



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0139788
(43) 공개일자 2022년10월17일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) F17C 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
F17C 3/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0001672
(22) 출원일자 2022년01월05일
심사청구일자 2022년01월05일
(30) 우선권주장
1020210046140 2021년04월08일 대한민국(KR)
1020210071792 2021년06월02일 대한민국(KR) | (71) 출원인
현대중공업 주식회사
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
(72) 발명자
이재훈
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
(74) 대리인
오중한, 문용호 |
|---|--|

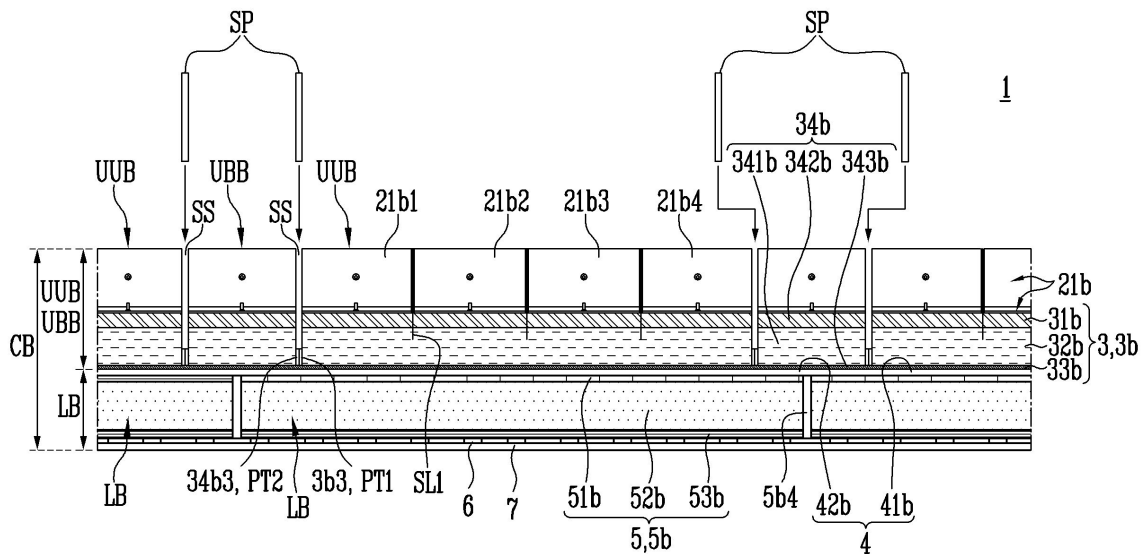
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **액화가스 저장탱크 및 이를 포함하는 선박**

(57) 요약

본 발명은 액화가스 저장탱크 및 이를 포함하는 선박에 관한 것으로, 본 발명의 액화가스 저장탱크는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 코너블록을 포함하는 액화가스 저장탱크로서, 상기 코너블록은, 상기 제1,2면의 내측에 마련되며 싱글보드로 이루어지는 하부 (뒷면에 계속)

대표도



블록과, 상기 하부블록의 2차방벽과 본딩 결합되는 상부블록과, 이웃하여 배치되는 상기 하부블록의 상면에서 상기 2차방벽과 본딩 결합되어 상기 하부블록간을 연결하는 상부연결블록으로 이루어지고, 상기 상부블록은, 제1면과 상기 제2면의 내측에 각각 마련되어 상기 2차방벽과 본딩 결합되며, 내측 1차플라이우드, 코너 1차단열재, 외측 1차플라이우드가 적층된 구조를 갖는 내측 제1고정부와 내측 제2고정부; 및 상기 내측 제1고정부와 상기 내측 제2고정부 사이의 코너 공간 부분에 설치되는 내측 절곡부를 포함하고, 상기 내측 절곡부는, 상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면 높이가 상기 내측 제1,2고정부 각각의 전체 높이보다 축소된 높이를 가질 수 있다.

(52) CPC특허분류

F17C 2203/0358 (2013.01)

F17C 2203/0631 (2013.01)

F17C 2221/032 (2013.01)

F17C 2270/0107 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 코너블록을 포함하는 액화가스 저장탱크로서,

상기 코너블록은,

상기 제1,2면의 내측에 마련되며 싱글보드로 이루어지는 하부블록과, 상기 하부블록의 2차방벽과 본딩 결합되는 상부블록과, 이웃하여 배치되는 상기 하부블록의 상면에서 상기 2차방벽과 본딩 결합되어 상기 하부블록간을 연결하는 상부연결블록으로 이루어지고,

상기 상부블록은,

제1면과 상기 제2면의 내측에 각각 마련되어 상기 2차방벽과 본딩 결합되며, 내측 1차플라이우드, 코너 1차단열재, 외측 1차플라이우드가 적층된 구조를 갖는 내측 제1고정부와 내측 제2고정부; 및

상기 내측 제1고정부와 상기 내측 제2고정부 사이의 코너 공간 부분에 설치되는 내측 절곡부를 포함하고,

상기 내측 절곡부는,

상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면 높이가 상기 내측 제1,2고정부 각각의 전체 높이보다 축소된 높이를 갖는 액화가스 저장탱크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 내측 절곡부의 양 측면 높이는,

상기 내측 제1,2고정부 각각의 전체 높이에 대해 40% 내지 60% 범위내의 높이를 갖는 액화가스 저장탱크.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 내측 절곡부는,

양 측면에 제1돌출부가 마련되고,

상기 제1돌출부는,

상기 내측 제1,2고정부에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 상기 내측 절곡부로부터 공간 외부로 일정 길이 연장되는 액화가스 저장탱크.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1돌출부는,

단면 형상이 상기 내측 절곡부와 닮은꼴이되, 상기 2차방벽과 접하는 곡면 부분이 상기 내측 절곡부의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고,

상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면이 상기 내측 절곡부의 양 측면과 제1단차를 갖도록 연장되는 액화가스 저장탱크.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 상부연결블록은,

제1면과 상기 제2면의 내측에 각각 마련되어 상기 2차방벽과 본딩 결합되며, 코너 제1연결플라이우드, 코너 연결단열재, 코너 제2연결플라이우드가 적층된 구조를 갖는 코너 제1연결고정부와 코너 제2연결고정부; 및

상기 코너 제1연결고정부와 상기 코너 제2연결고정부 사이의 코너 공간 부분에 설치되는 코너 연결절곡부를 포

함하고,

상기 코너 연결절곡부는,

상기 2차방벽에 대해 수직한 양 측면 높이가 상기 코너 제1,2연결고정부 각각의 전체 높이보다 축소된 높이를 갖는 액화가스 저장탱크.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 코너 연결절곡부는,

양 측면에 제2돌출부가 마련되고,

상기 제2돌출부는,

상기 코너 제1,2연결고정부에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 상기 코너 연결절곡부로부터 공간 외부로 일정 길이 연장되는 액화가스 저장탱크.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제2돌출부는,

단면 형상이 상기 코너 연결절곡부와 닮은꼴이 되, 상기 2차방벽과 접하는 곡면 부분이 상기 코너 연결절곡부의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고,

상기 2차방벽에 대해 수직한 양 측면이 상기 코너 연결절곡부의 양 측면과 제2단차를 갖도록 연장되는 액화가스 저장탱크.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1,2돌출부는,

상기 상부연결블록을 이웃하는 상기 상부블록 사이에 설치했을 때, 상호 접촉되어 상기 내측 제1,2고정부와 상기 코너 제1,2연결고정부 사이에 단차공간이 생기고,

상기 단차공간에는 스테핑 피스가 삽입 설치되는 액화가스 저장탱크.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스테핑 피스는,

상기 단차공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지며, 상기 단차공간의 형상에 대응되는 형상으로 형성되는 액화가스 저장탱크.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 내측 제1,2고정부는,

코너 부분을 균등 분할하는 방향을 기준으로 대칭되게 마련되되, 상기 내측 절곡부의 양 측면에 밀착되는 제1측면이 상기 2차방벽에 대해 수직을 이루고, 상기 제1측면으로부터 상기 저장공간쪽으로 연장되는 제2측면이 분할 방향과 동일 방향으로 연장되는 액화가스 저장탱크.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 상부블록은,

상기 내측 절곡부의 양 측면과 밀착되는 상기 제1측면 사이와, 상호 대향되어 마주보는 상기 제2측면 사이에 생기는 공간에 삽입 설치되는 코너 내측패킹재를 더 포함하는 액화가스 저장탱크.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 코너 내측패킹재는,

상기 제2측면 사이의 공간에 삽입된 상태에서 공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지도록 형성되는

액화가스 저장탱크.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액화가스 저장탱크 및 이를 포함하는 선박에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 기술 개발에 따라 가솔린이나 디젤을 대체하여 액화천연가스(Liquefied Natural Gas; LNG), 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas; LPG) 등과 같은 액화가스를 널리 사용하고 있다.

[0003] 또한, LNG와 같은 액화가스를 해상에서 수송하거나 보관하는 LNG 운반선, LNG RV(Regasification Vessel), LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading), LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit) 등의 선박 내에는 LNG를 극저온 액체 상태로 저장하기 위한 저장탱크(소위 "화물창"으로 지칭됨)가 설치되어 있다.

[0004] 또한, 액화가스 저장탱크는, 외부로부터의 열 침입에 의해 증발가스(Boil Off Gas; BOG)가 발생할 수 있으며, 단열 설계를 통해 증발 가스의 기화 비율인 자연 기화율(Boil Off Rate; BOR)을 낮추는 것이 액화가스 저장탱크 설계의 핵심 기술이다. 또한, 액화가스 저장탱크는 슬로싱(Sloshing) 등 다양한 하중에 노출되기 때문에 단열패널의 기계적 강도를 확보하는 것도 필수적일 수 있다.

[0005] 이러한 점을 고려할 때, 액화가스 저장탱크에서 직각 또는 둔각을 이루는 코너 부분에서도 단열패널의 기계적 강도를 확보하는 물론 단열성능을 향상시키고, 슬로싱 등 다양한 하중, 선체의 변형, 온도 변화에 따라 발생하는 응력을 감소시키기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 코너블록의 구조를 개선하여, 코너 2차방벽의 저온 부담, 슬로싱 부담 및 응력 부담을 줄일 수 있도록 하는 액화가스 저장탱크 및 이를 포함하는 선박을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 액화가스 저장탱크는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 코너블록을 포함하는 액화가스 저장탱크로서, 상기 코너블록은, 상기 제1,2면의 내측에 마련되며 싱글보드로 이루어지는 하부블록과, 상기 하부블록의 2차방벽과 본딩 결합되는 상부블록과, 이웃하여 배치되는 상기 하부블록의 상면에서 상기 2차방벽과 본딩 결합되어 상기 하부블록간을 연결하는 상부연결블록으로 이루어지고, 상기 상부블록은, 제1면과 상기 제2면의 내측에 각각 마련되어 상기 2차방벽과 본딩 결합되며, 내측 1차플라이우드, 코너 1차단열재, 외측 1차플라이우드가 적층된 구조를 갖는 내측 제1고정부와 내측 제2고정부; 및 상기 내측 제1고정부와 상기 내측 제2고정부 사이의 코너 공간 부분에 설치되는 내측 절곡부를 포함하고, 상기 내측 절곡부는, 상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면 높이가 상기 내측 제1,2고정부 각각의 전체 높이보다 축소된 높이를 가질 수 있다.

[0008] 구체적으로, 상기 내측 절곡부의 양 측면 높이는, 상기 내측 제1,2고정부 각각의 전체 높이에 대해 40% 내지 60% 범위내의 높이를 가질 수 있다.

[0009] 구체적으로, 상기 내측 절곡부는, 양 측면에 제1돌출부가 마련되고, 상기 제1돌출부는, 상기 내측 제1,2고정부에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 상기 내측 절곡부로부터 공간 외부로 일정 길이 연장될 수 있다.

[0010] 구체적으로, 상기 제1돌출부는, 단면 형상이 상기 내측 절곡부와 닮은꼴이되, 상기 2차방벽과 접하는 곡면 부분이 상기 내측 절곡부의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고, 상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면이 상기 내측 절곡부의 양 측면과 제1단차를 갖도록 연장될 수 있다.

[0011] 구체적으로, 상기 상부연결블록은, 제1면과 상기 제2면의 내측에 각각 마련되어 상기 2차방벽과 본딩 결합되며,

코너 제1연결플라이우드, 코너 연결단열재, 코너 제2연결플라이우드가 적층된 구조를 갖는 코너 제1연결고정부와 코너 제2연결고정부; 및 상기 코너 제1연결고정부와 상기 코너 제2연결고정부 사이의 코너 공간 부분에 설치되는 코너 연결절곡부를 포함하고, 상기 코너 연결절곡부는, 상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면 높이가 상기 코너 제1,2연결고정부 각각의 전체 높이보다 축소된 높이를 가질 수 있다.

- [0012] 구체적으로, 상기 코너 연결절곡부는, 양 측면에 제2돌출부가 마련되고, 상기 제2돌출부는, 상기 코너 제1,2연결고정부에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 상기 코너 연결절곡부로부터 공간 외부로 일정 길이 연장될 수 있다.
- [0013] 구체적으로, 상기 제2돌출부는, 단면 형상이 상기 코너 연결절곡부와 닮은꼴이되, 상기 2차방벽과 접하는 곡면 부분이 상기 코너 연결절곡부의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고, 상기 2차방벽에 대해 수직인 양 측면이 상기 코너 연결절곡부의 양 측면과 제2단차를 갖도록 연장될 수 있다.
- [0014] 구체적으로, 상기 제1,2돌출부는, 상기 상부연결블록을 이웃하는 상기 상부블록 사이에 설치했을 때, 상호 접촉되어 상기 내측 제1,2고정부와 상기 코너 제1,2연결고정부 사이에 단차공간이 생기고, 상기 단차공간에는 스퍼핑 피스가 삽입 설치될 수 있다.
- [0015] 구체적으로, 상기 스퍼핑 피스는, 상기 단차공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지며, 상기 단차공간의 형상에 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0016] 구체적으로, 상기 내측 제1,2고정부는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향을 기준으로 대칭되게 마련되되, 상기 내측 절곡부의 양 측면에 밀착되는 제1측면이 상기 2차방벽에 대해 수직을 이루고, 상기 제1측면으로부터 상기 저장공간쪽으로 연장되는 제2측면이 분할 방향과 동일 방향으로 연장될 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 상기 상부블록은, 상기 내측 절곡부의 양 측면과 밀착되는 상기 제1측면 사이와, 상호 대향되어 마주보는 상기 제2측면 사이에 생기는 공간에 삽입 설치되는 코너 내측패킹재를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 상기 코너 내측패킹재는, 상기 제2측면 사이의 공간에 삽입된 상태에서 공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너블록의 구조를 개선하여, 코너 2차방벽의 저온 부담, 슬로싱 부담 및 응력 부담을 줄일 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너블록에서 코너 1차방벽이 고정되는 방벽 고정부재를 잡아주기 위한 내측 제1,2고정부를 플라이우드로만 구성하지 않고 폴리우레탄 폼의 단열재와 조합된 구성으로 형성함으로써, 기존의 플라이우드만으로 구성된 것 대비 단열성능을 향상시킬 수 있고, 무게를 줄일 수 있고, 비용을 절감할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 평면블록의 플랫폼 1차단열벽에 연결되는 코너블록의 코너 1차단열벽과 평면블록의 플랫폼 2차단열벽에 연결되는 코너블록의 코너 2차단열벽의 두께를 동일 또는 유사하게 구성함으로써, 기존 대비 코너 1차단열벽의 두께가 상대적으로 두꺼워져(다만, 코너 2차단열벽의 두께는 기계적 강도를 일정 수준으로 유지할 수 있는 두께임), 코너 2차방벽의 저온 부담 및 슬로싱 부담을 줄일 수 있고, 코너 2차방벽의 손상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 코너 2차방벽의 저온 부담이 줄어들어 선체의 취성파괴를 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 1차단열벽의 두께가 기존 대비 상대적으로 두껍게 구성됨으로써, 코너 2차방벽이 코너 2차단열벽에 비접촉되는 부분의 길이를 증가시킬 수 있어, 코너 2차방벽의 유연성(flexibility) 증가로 인해 코너 연결방벽을 포함하는 코너 2차방벽의 손상 확률을 더욱 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 코너 2차방벽은 선체변형흡수가 용이해지고, 저온 응력도 더욱 감소될 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되는 내측 제1고정부와 내측 제2고정부 사이를 일정 간격 이격 시키고, 내측 제1,2고정부 사이에 내측 중간고정부를 마련함으로써, 내측 중간고정부에 의해 코너 1차방벽의 절곡되는 각도를 완화시킬 수 있어, 코너 1차방벽에서의 슬로싱 부담을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 코너 부분의 기계적 강도를 증대시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부와 외측 제2고정부가 마주하는 모서리에 챔퍼를 형성하고, 챔퍼에 저밀도 폴리우레탄 폼을

채움으로써, 저밀도 폴리우레탄 폼에 의해 코너 부분에서 단열성능을 더욱 증대시킬 수 있다.

- [0025] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부와 외측 제2고정부가 마주하는 모서리에 단차를 형성하고, 단차 부분에 글라스 울을 채움으로써, 글라스 울 상부에 형성되는 코너 연결방벽을 포함하는 코너 2차방벽의 유연성이 향상되어 코너 2차방벽의 손상을 더욱 방지할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부와 외측 제2고정부 사이를 일정 간격 이격 시키고, 외측 제1,2고정부 사이에 외측 중간고정부를 마련함으로써, 외측 제1고정부와 외측 중간고정부 사이 및 외측 제2고정부와 외측 중간고정부 사이 각각에 형성되는 겹에 의해 기존의 1개의 겹 대비 외측 고정부의 온도에 의한 수축 또는 팽창 응력(stress) 완화로 외측 고정부에 고정되는 코너 2차방벽의 손상을 방지할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부와 외측 제2고정부가 마주하는 모서리에 챔퍼를 형성하고, 챔퍼 부분을 포함하는 외측 제1,2고정부의 표면을 따라 코너 2차방벽을 설치함으로써, 코너 2차방벽이 외측으로 돌출 절곡되어 코너 2차단열벽에 비접촉되는 부분의 길이가 증가하여, 코너 2차방벽의 유연성(flexibility) 증가로 인해 코너 연결방벽을 포함하는 코너 2차방벽의 손상 확률을 더욱 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 코너 2차방벽은 선체변형흡수가 용이해지고, 저온 응력도 더욱 감소될 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 1차단열재와 단차를 이루는 내측 1차플라이우드를 포함하는 코너 1차단열벽이 코너 2차단열벽 상에 복수로 배치되되, 이웃하는 코너 1차단열재가 인접하여 배치되도록 구성함으로써, 인접 배치되는 내측 1차플라이우드 사이의 단차 부분을 통해 방벽고정부재의 설치 핸들링을 용이하게 할 뿐만 아니라, 단차 부분에만 패킹재를 안착시키면 되므로, 패킹재의 소모를 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 1차단열벽의 내측 절곡부를 내측 제1고정부에 본딩 결합되는 내측 제1하프절곡부와 내측 제2고정부에 본딩 결합되는 내측 제2하프절곡부로 구성하고, 내측 제1,2하프절곡부 사이의 공간을 (+) 공차를 가지는 코너 내측패킹재로 마감함으로써, 내측 절곡부에서의 열대류 경로가 차단되어 열대류 현상을 방지할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 1차단열벽의 내측 절곡부(또는 코너 연결절곡부)의 크기를 코너 1차단열벽(또는 코너 연결단열벽)의 내측 제1,2고정부(또는 코너 제1,2연결고정부)의 크기 대비 절반 정도로 축소함으로써, 내측 제1,2고정부와 동일한 높이로 형성되는 기존의 내측 절곡부 대비 온도변화에 따른 축소 면적이 줄어들어 따라 내측 절곡부(또는 코너 연결절곡부)에서 열대류가 발생하는 공간(코너 부분에서 내측 절곡부와 2차방벽간의 비접촉 영역)이 줄어들어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 1차단열벽의 내측 절곡부(또는 코너 연결절곡부)의 크기를 코너 1차단열벽(또는 코너 연결단열벽)의 내측 제1,2고정부(또는 코너 제1,2연결고정부)의 크기 대비 절반 정도로 축소함에 따라 내측 제1,2고정부(또는 코너 제1,2연결고정부)의 나머지 절반 부분에 발생하는 공간부분을 코너 내측패킹재로 마감하되 코너 내측패킹재가 내측 절곡부(또는 코너 연결절곡부)의 내부로 일정 깊이까지 삽입되도록 함으로써, 내측 절곡부(또는 코너 연결절곡부)에서 열대류 현상을 더욱 저감할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 복수의 단위 상부블록이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 기존의 상부블록 대비 복수의 단위 상부블록이 하나로 통합된 통합상부블록을 구성함으로써, 기존의 단위 상부블록 사이에서 발생하는 열대류 경로가 생략되어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 크기가 축소된 내측 절곡부 및 크기가 축소된 코너 연결절곡부의 양 측면이 돌출된 구조를 가지며, 이웃하는 통합상부블록 사이에 상부연결블록을 설치했을 때 내측 절곡부와 코너 연결절곡부의 돌출된 구조로 인해 발생하는 공간을 스테핑 피스로 마감함으로써, 통합상부블록과 상부연결블록 사이에 발생하는 열대류 경로가 돌출된 구조 및 스테핑 피스에 의해 굴곡된 경로를 이루게 되어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 통합상부블록에서, 기존의 상부블록을 이루는 복수의 단위 상부블록 각각에 해당되는 부분의 상면에 복수의 단위 방벽고정부재를 설치하고, 복수의 단위 방벽고정부재 사이로 노출되는 통합상부블록의 상부에 일정 깊이의 상부슬릿을 형성하고, 상부슬릿과 엇갈리도록 통

합상부블록의 하부에 일정 깊이의 하부슬릿을 형성함으로써, 상하부슬릿에 의해 통합상부블록의 수축 및 팽창 응력을 완화시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 2차방벽과 연결되는 통합상부블록의 외측 1차플라이우드에 저장탱크의 코너변과 수직방향으로 복수의 제1그루브를 형성하되, 외측 1차플라이우드의 양측 가장자리에 인접한 부분과, 중간 부분에 복수 개로 설정되는 비접착 영역의 양측 경계 부분에 형성함으로써, 기존의 상부블록 대비 결합 면적인 넓은 통합상부블록의 본딩 결합 불량을 방지할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 통합상부블록의 외측 1차플라이우드에 복수의 제1그루브를 형성함으로써, 외측 1차플라이우드를 2차방벽 상에 접착제로 본딩 결합할 때, 비접착 영역으로 접착제가 스퀴즈 아웃되는 것을 확인하고 접착제가 과도하게 비접착 영역으로 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 저장탱크 및 이를 구비한 선박은, 코너 연결방벽과 연결되는 상부연결블록의 코너 제2연결플라이우드에 저장탱크의 코너변과 수평방향으로 제2그루브를 형성하되, 코너 제2연결플라이우드의 후방 가장자리에 인접한 부분에 형성함으로써, 접착 영역의 접착제가 비접착 영역으로 스퀴즈 아웃되는 것을 육안으로 직접 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 접착제가 스퀴즈 아웃되어 제2그루브를 넘어서 비접착 구간까지 본딩됨에 따라 코너부의 비접착 구간이 줄어들어 2차방벽에 가해지는 하중이 더 커지게 되는 것을 방지하여, 상부연결블록의 본딩 결합 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 평면 부분의 일부 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 다른 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제5실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제5실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 제6실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제6실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제7실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 제7실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 제8실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이다.
- 도 18은 본 발명의 제9실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이다.
- 도 19는 도 18의 상부블록을 구성하는 단위 상부블록을 설명하기 위한 측면도이다.
- 도 20은 도 19의 단위 상부블록의 분해도이다.
- 도 21은 도 20의 단위 상부블록을 조립하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 22는 도 18의 상부연결블록을 설명하기 위한 측면도이다.

도 23은 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이다.

도 24는 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 분해 사시도이다.

도 25는 도 23의 통합상부블록을 설명하기 위한 정면도이다.

도 26은 도 25의 통합상부블록의 다른 실시예를 설명하기 위한 정면도이다.

도 27은 도 25의 통합상부블록의 측면도이다.

도 28은 도 25의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 29는 도 23의 상부연결블록을 설명하기 위한 사시도이다.

도 30은 도 23의 상부연결블록을 설명하기 위한 정면도이다.

도 31은 도 30의 B-B'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 32는 도 25의 통합상부블록의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 33은 도 32의 통합상부블록의 분해도이다.

도 34 내지 도 37은 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크와 비교예에 따른 액화가스 저장탱크에서 코너 1차단열벽 및 코너 연결단열벽의 구조에 따라 달라지는 대류경로 및 2차방벽의 온도를 비교 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명의 목적, 특정한 장점 및 신규한 특징은 첨부된 도면들과 관련된 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0039] 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0040] 또한, 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 그리고, 명세서 전반에 걸쳐 사용되는 용어 중에서, '외측' 용어는 액화가스 저장탱크를 기준으로 탱크의 외부 쪽을 의미하며, '내측' 용어는 액화가스 저장탱크를 기준으로 탱크의 내부 쪽을 의미함을 밝혀둔다.
- [0041] 이하 본 명세서에서, 액화가스는 LNG 또는 LPG, 에틸렌, 암모니아 등과 같이 일반적으로 액체 상태로 보관되는 모든 가스 연료를 포괄하는 의미로 사용될 수 있으며, 가열이나 가압에 의해 액체 상태가 아닌 경우 등도 편의상 액화가스로 표현할 수 있다. 이는 증발가스에 마찬가지로 적용될 수 있다. 또한, LNG는 편의상 액체 상태인 NG(Natural Gas) 뿐만 아니라 초임계 상태 등인 LNG를 모두 포괄하는 의미로 사용될 수 있으며, 증발 가스는 기체 상태의 증발 가스뿐만 아니라 액화된 증발가스를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 평면 부분의 일부 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 다른 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0045] 이하에서 설명하는 액화가스 저장탱크(1)가 구비되는 선박은, 도시하지 않았지만, 화물을 출발지에서 목적지까지 수송하는 상선 외에도 해상의 일정 지점에 부유하여 특정한 작업을 수행하는 해양구조물을 포괄하는 개념임을 알려 둔다. 또한, 본 발명에서 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스를 저장하는 어떠한 형태의 탱크도 포함됨

을 밝혀둔다.

- [0046] 액화가스 저장탱크(1)는, 선박에 구비되어 극저온(약-160℃ 내지 -170℃) 물질인 LNG와 같은 액화가스를 저장할 수 있으며, 평면구조 및 코너구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액화가스 저장탱크(1)의 전후 방향의 횡벽, 횡벽 사이의 바닥, 세로벽 및 천장은 평면구조에 해당할 수 있다. 또한, 예를 들어, 액화가스 저장탱크(1)의 횡벽, 바닥, 세로벽, 천장이 만나는 구조는 코너구조에 해당할 수 있다. 여기에서, 코너구조는 둔각코너구조 또는 직각코너구조를 포함할 수 있다. 1차단열벽(3) 또는 2차단열벽(5)의 두께가 변화되는 경우, 둔각코너구조 또는 직각코너구조의 변화가 수반될 수 있다.
- [0047] 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0048] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.
- [0049] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(4a)과 코너블록의 코너 2차방벽(4b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(4a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(4b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0051] 이러한 액화가스 저장탱크(1)는 단열성능 및 저장용량을 최적화하기 위해 1차단열벽(3)과 2차단열벽(5)의 두께를 최적화하는 것이 필요할 수 있다. 예를 들어, 1차단열벽(3)과 2차단열벽(5)의 주요 재질로 폴리우레탄 폼을 사용할 경우 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 합친 전체 두께는 250mm 내지 500mm 범위가 되도록 할 수 있으며, 본 실시예의 경우 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0052] 즉, 기존의 액화가스 저장탱크의 경우 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽의 두께가 2차단열벽의 두께보다 약 1/3 정도로 얇을 두께를 갖는 것과 비교하여, 본 실시예는 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 하는데, 그 이유는 후술함에 의해 밝혀질 것이다.
- [0054] 도 1을 참고하여, 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 평면 부분을 먼저 설명한다. 액화가스 저장탱크(1)의 평면 부분은 복수의 평면블록의 조합으로 이루어지며, 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록의 구성은 제1실시예뿐만 아니라 후술할 제2실시예 내지 제8실시예에서도 동일하게 적용됨을 미리 밝혀둔다.
- [0055] 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(4a)과, 플랫 2차방벽(4a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0056] 플랫 1차방벽(2a)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 금속 재질은 스테인리스 강재가 될 수 있으며, 이에 한정되지 아니한다. 플랫 1차방벽(2a)은, 플랫 2차방벽(4a)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 플랫 1차방벽(2a)은, 금속 스트립(도시하지 않음)에 의해 플랫 1차단열벽(3a)의 상부에 고정 결합되어, 액화가스 저장탱크(1)에 저장되는 극저온 물질인 액화가스와 직접 접촉되도록 설치될 수 있다.
- [0058] 이러한 플랫 1차방벽(2a)은, 평면블록과 도 2에 도시된 코너블록을 인접 배치하여 연결할 때, 플랫 1차단열벽

(3a)과 도 2에 도시된 코너 1차방벽(2b)을 실링한다.

- [0060] 플랫폼 1차단열벽(3a)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 플랫폼 1차방벽(2a)과 플랫폼 2차방벽(41a) 사이에 설치될 수 있다.
- [0061] 플랫폼 1차단열벽(3a)은, 플랫폼 1차방벽(2a)의 외측으로 플랫폼 1차플라이우드(31a)와 플랫폼 1차단열재(32a)가 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 플랫폼 1차플라이우드(31a)의 두께와 플랫폼 1차단열재(32a)의 두께를 합친 두께, 예를 들어, 160mm 내지 250mm의 두께로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 플랫폼 1차플라이우드(31a)는, 플랫폼 1차방벽(2a)과 플랫폼 1차단열재(32a) 사이에 설치될 수 있다.
- [0063] 플랫폼 1차단열재(32a)는, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록, 단열성능이 우수하면서 기계적 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다.
- [0064] 플랫폼 1차단열재(32a)는, 플랫폼 1차플라이우드(31a)와 플랫폼 2차방벽(4a) 사이에 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있으며, 플랫폼 1차단열벽(3a)의 두께 대부분을 차지한다.
- [0065] 플랫폼 1차단열벽(3a)은, 플랫폼 2차방벽(41a) 및 플랫폼 2차단열벽(5a)과 함께 평면블록의 일부 구성으로, 평면블록을 이루는 플랫폼 1차단열벽(3a)은 평면블록의 다른 구성인 플랫폼 2차단열벽(5a)의 폭보다 작은 폭을 가질 수 있다. 이로 인해 플랫폼 1차단열벽(3a)의 양측으로 플랫폼 2차방벽(41a)의 일부가 노출될 수 있다. 복수의 평면블록이 인접 배치될 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫폼 1차단열벽(3a) 사이의 공간 부분, 즉 플랫폼 2차방벽(41a)이 노출되는 공간 부분에는 플랫폼 연결단열벽(33a)이 설치될 수 있다.
- [0066] 플랫폼 연결단열벽(33a)은, 평면블록이 상호 인접 배치될 때 이웃하는 플랫폼 1차단열벽(3a) 사이에 배치되는 것으로, 플랫폼 1차단열벽(3a)과 동일 또는 유사한 플랫폼 연결플라이우드(331a)와 플랫폼 연결단열재(332a)가 적층된 형태로 마련될 수 있으며, 플랫폼 1차단열벽(3a)과 동일 또는 유사한 두께를 갖는다.
- [0067] 이러한 플랫폼 연결단열벽(33a)은, 복수의 평면블록을 인접 배치했을 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫폼 2차단열벽(5a) 사이에 생기는 공간 부분을 플랫폼 연결방벽(42a)과 함께 밀봉하면서 외부로부터의 열 침입을 차단하는 역할을 수행하도록 설치된다.
- [0069] 플랫폼 2차방벽(41a)은, 플랫폼 1차단열벽(3a)과 플랫폼 2차단열벽(5a) 사이에 설치될 수 있으며, 플랫폼 1차방벽(2a)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 플랫폼 2차방벽(41a)은, 플랫폼 1차단열벽(3a) 및 플랫폼 2차단열벽(5a)과 함께 평면블록의 일부 구성으로, 평면블록이 인접 배치될 때, 이웃하는 플랫폼 2차방벽(41a)은 플랫폼 연결방벽(42a)에 의해 연결될 수 있다.
- [0071] 플랫폼 연결방벽(42a)은, 평면블록이 인접 배치될 때, 외부로 노출되는 이웃하는 플랫폼 2차방벽(41)을 연결할 수 있으며, 상부에 플랫폼 연결단열벽(33a)이 설치될 수 있다.
- [0073] 플랫폼 2차단열벽(5a)은, 플랫폼 1차단열벽(3a) 및 플랫폼 연결단열벽(33a)과 함께 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계될 수 있다. 또한, 플랫폼 2차단열벽(5a)은 플랫폼 2차방벽(4a)과 선체(7) 사이에 설치될 수 있으며, 플랫폼 2차단열재(51a), 플랫폼 2차플라이우드(52a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 플랫폼 2차단열벽(5a)은, 플랫폼 2차방벽(41a)의 외측으로 플랫폼 2차단열재(51a)와 플랫폼 2차플라이우드(52a)가 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 플랫폼 2차단열재(51a)의 두께와 플랫폼 2차플라이우드(52a)의 두께를 합친 전체 두께, 예를 들어, 플랫폼 1차단열벽(3a)의 두께와 동일 또는 유사한 150mm 내지 240mm로 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 플랫폼 2차단열재(51a)는, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록, 단열성능이 우수하면서 기계적 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다.
- [0076] 플랫폼 2차단열재(51a)는, 플랫폼 2차방벽(41a)과 플랫폼 2차플라이우드(52a) 사이에서 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있으며, 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께 대부분을 차지한다.

- [0077] 플랫폼 2차플라이우드(52a)는, 플랫폼 2차단열재(51a)와 선체(7) 사이에 설치될 수 있다.
- [0079] 상기한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 플랫폼 1차단열벽(3a)에 포괄되는 플랫폼 연결단열벽(33a)이 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께와 동일 또는 유사한 두께가 되도록 구성할 수 있다. 이러한 구성과 연관되도록 플랫폼 연결단열벽(33a)의 플랫폼 연결단열재(332a)가 플랫폼 2차단열재(51a)의 90% 내지 110%의 두께를 가지도록 하여, 플랫폼 연결단열벽(33a)의 플랫폼 연결단열재(332a)가 플랫폼 2차단열재(51a)와 동일 또는 유사한 두께가 되도록 구성될 수 있다.
- [0080] 즉, 기존의 액화가스 저장탱크의 경우 평면블록에서 1차단열벽의 두께가 2차단열벽의 두께보다 약 1/3 정도로 얇은 두께를 갖는 것과 비교하여, 본 실시예는 평면블록에서 플랫폼 1차단열벽(3a)의 두께와 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께를 동일 또는 유사하게 구성하였으며, 이는 플랫폼 2차단열벽(41a)의 저온 응력에 따른 손상을 방지하기 위함이다.
- [0081] 일반적으로, 플랫폼 2차방벽(41a) 및 플랫폼 2차단열벽(5a)은 노출되는 온도에 따라 자체 수축량에 차이가 발생하게 되는데, 플랫폼 2차방벽(41a) 및 플랫폼 2차단열벽(5a)의 경우 플랫폼 연결단열벽(33a)의 두께가 얇아질수록 극저온의 액화가스의 냉열에 의한 영향을 많이 받을 수 있다. 또한, 이 경우, 자체 온도가 낮아지게 되어 수축량 자체가 증가하게 되어 저온에서의 응력이 증가하여 플랫폼 2차방벽(41a)이 손상될 위험성이 높아지는 문제가 있다. 이러한 문제는 특히 플랫폼 연결단열벽(33a) 하부에서 플랫폼 2차방벽(41a)을 본딩 등으로 상호 연결하는 플랫폼 연결방벽(42a)에서 많이 발생될 수 있다. 플랫폼 연결단열벽(33a) 하부에서 플랫폼 연결방벽(42a)은 양단이 인접 배치되는 복수의 평면블록의 플랫폼 2차방벽(41a)에 연결되어 있는데, 평면블록의 플랫폼 2차단열벽(5a)이 수축함에 따라 플랫폼 연결방벽(42a)의 양단이 서로 멀어지거나 가까워지도록 변형될 수 있기 때문이다.
- [0082] 본 실시예는 플랫폼 연결단열벽(33a)을 포괄하는 플랫폼 1차단열벽(3a) 및 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께를 동일 또는 유사하게 형성함으로써, 플랫폼 연결단열벽(33a)을 포괄하는 플랫폼 1차단열벽(3a)의 두께가 기존과 비교하여 상대적으로 두꺼워짐에 따라 플랫폼 2차방벽(41a)은 물론 특히 플랫폼 연결방벽(42a)의 극저온 부담이 줄어들고, 또한 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께가 기존과 비교하여 상대적으로 얇아짐에 따라 수축량 자체가 감소하게 되어 저온에서의 스트레스가 감소하게 된다. 그 결과 복수의 평면블록이 인접 배치되는 부분에서 2차방벽(4)의 손상 위험이 기존 대비 상대적으로 낮아지게 된다.
- [0084] 도 2를 참고하여, 본 발명의 제1실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분을 설명한다. 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조인 경우를 예로서 설명하지만, 수치에 한정하지 않는다.
- [0085] 도 2에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다. 여기서, 코너 1차단열벽(3b)은 내측 절곡부(3b3)를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 코너 1차방벽(2b)은, 도 2에 도시하지 않았지만, 코너 1차단열벽(3b)의 상단부에 접착 또는 볼팅 등 다양한 방식으로 설치되는 방벽고정부재에 의해 코너 1차단열벽(3b)에 상에 고정 결합되어, 액화가스 저장탱크(1)에 저장되는 극저온 물질인 액화가스와 직접 접촉되도록 설치될 수 있다. 이에 따라, 이하에서 언급되는 코너 1차방벽(2b)은 방벽고정부재 등을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0088] 이러한 코너 1차방벽(2b)은, 코너블록과 도 1에 도시된 평면블록을 인접 배치하여 연결할 때, 코너 1차단열벽(3b)과 도 1에 도시된 플랫폼 1차방벽(2a)을 실링할 수 있으며, 내측 제1고정부(3b1)의 내측 1차플라이우드(31b) 및 내측 제2고정부(3b2)의 내측 1차플라이우드(31b)에 고정되며 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)의 내면에서 일정 각도 예를 들어, 135도의 각도로 절곡되도록 마련될 수 있다.

- [0090] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다.
- [0091] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b), 외측 1차플라이우드(33b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다.
- [0092] 여기서, 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다.
- [0093] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 단열재(3b31)를 채워 구성되는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다.
- [0094] 이러한 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 1차플라이우드(31b)의 두께, 코너 1차단열재(32b)의 두께, 외측 1차플라이우드(33b)의 두께를 합친 두께가 전술한 플랫 1차단열벽(3a)의 두께(예를 들어, 160mm 내지 250mm의 두께)와 동일할 수 있다.
- [0095] 내측 1차플라이우드(31b)는, 코너 1차방벽(2b)과 코너 1차단열재(32b) 사이에 설치될 수 있다.
- [0096] 본 실시예에서는, 전술한 바와 같이, 평면블록 및 코너블록에서의 1차단열벽(3)이 기존의 1차단열벽의 두께보다 상대적으로 두껍게 형성되므로, 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)을 구성하는 내측 1차플라이우드(31b)의 두께를 줄이고, 나머지 두께를 폴리우레탄 폼으로 형성되는 코너 1차단열재(32b)로 대체할 수 있다.
- [0097] 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b)의 두께는 20mm 내지 80mm일 수 있다.
- [0098] 이와 같이, 본 실시예는 코너블록에서 코너 1차방벽(2b)이 고정되는 방벽고정부재를 잡아주기 위한 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)를 기존처럼 약 92mm의 두께를 갖는 플라이우드만으로 구성하지 않고 폴리우레탄 폼의 코너 1차단열재(32b)와 조합된 구성으로 형성함으로써, 기존의 플라이우드만으로 구성된 것 대비 단열성능을 향상시킬 수 있고, 무게를 줄일 수 있고, 비용을 절감할 수 있다.
- [0099] 코너 1차단열재(32b)는, 내측 1차플라이우드(31b)와 외측 1차플라이우드(33b) 사이에 배치될 수 있으며, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록, 단열성능이 우수하면서 기계적 강도가 우수한 재질인 고밀도 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있다.
- [0100] 외측 1차플라이우드(33b)는, 코너 1차단열재(32b)와 코너 2차방벽(41b) 사이에 배치될 수 있으며, 코너 2차방벽(41b)에 고정될 수 있다.
- [0101] 외측 1차플라이우드(33b)는, 6.5mm 내지 15mm의 두께로 형성될 수 있다.
- [0103] 상기한 바와 같이, 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b), 외측 1차플라이우드(33b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성됨에 따라, 코너 1차단열재(32b)의 열수축을 강도가 높은 내측 1차플라이우드(31b) 및 외측 1차플라이우드(33b)가 잡아주어 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이의 2차방벽(4, 41b, 42b)에 코너 1차단열재(32b)의 열수축이 직접 가해지지 않도록 하고, 중간층으로 코너 1차단열재(32b)를 마련함으로써, 습도(humidity)에 민감한 내측 1차플라이우드(31b) 및 외측 1차플라이우드(33b)의 공차 관리를 용이하게 할 수 있다.
- [0105] 코너 1차단열벽(3b)으로 구성되는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 각각은, 코너 2차방벽(41b) 및 코너 2차단열벽(5b)으로 구성되는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 각각에 고정되는데, 이러한 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 각각의 폭은 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 각각의 폭보다 작은 폭을 가질 수 있다. 이로 인해 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 마주하는 코너 부분의 변을 따라 복수의 코너블록이 인접 배치될 때, 이웃하여 인접 배치되는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이의 공간 부분, 즉 코너 2차방벽(41b)이 노출되는 공간 부분에는 내측 절곡부(3b3)가 형성될 수 있다.
- [0106] 내측 절곡부(3b3)는 단열재(3b31)를 채워 구성될 수 있다.

- [0107] 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)는 저밀도 폴리우레탄 폼일 수 있으며, 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡된 외면에는 코너 2차방벽(41b)과 코너 연결방벽(42b)이 적층된 2차방벽(4)이 마련될 수 있다.
- [0108] 이러한 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)는, 복수의 코너블록을 인접 배치했을 때, 이웃하여 인접 배치되는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에 생기는 공간 부분을 코너 연결방벽(42b)과 함께 밀봉하면서 외부로부터의 열 침입을 차단하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0110] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련될 수 있다. 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0111] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b) 및 코너 2차단열벽(5b)과 함께 코너블록의 일부 구성으로, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있다.
- [0112] 코너 연결방벽(42b)은, 코너블록이 인접 배치될 때, 외부로 노출되는 이웃하는 코너 2차방벽(41)을 연결할 수 있으며, 상부에 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)가 설치되어, 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)와 인접 배치되는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에 생기는 공간 부분을 밀봉하여 외부로부터의 열 침입을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0113] 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 만나는 지점에서, 코너 2차방벽(41b)과 코너 연결방벽(42b)이 적층된 2차방벽(4)은 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0115] 코너 2차단열벽(5b)은, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 코너 1차단열벽(3b) 및 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)와 함께 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계될 수 있다. 또한, 코너 2차단열벽(5b)은 코너 2차방벽(4b)과 선체(7) 사이에 설치될 수 있으며, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0116] 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.
- [0117] 여기서, 외측 제1고정부(5b1)는 제1면의 내측에 고정되고, 외측 제2고정부(5b2)는 제2면의 내측에 고정될 수 있다.
- [0118] 제1면에 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 제2면에 고정되는 외측 제2고정부(5b2)가 마주하는 측면은, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있다. 본 실시예에서는 코너 부분이 균등 분할되는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 코너 위치에 따라 균등하지 않을 수 있으므로 코너 부분을 불균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0119] 이러한 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b)의 두께, 코너 2차단열재(52b)의 두께, 외측 2차플라이우드(53b)의 두께를 합친 전체 두께가 전술한 플랫폼 2차단열벽(5a)의 두께(예를 들어, 150mm 내지 240mm의 두께)와 동일할 수 있다.
- [0120] 내측 2차플라이우드(51b)는, 코너 2차방벽(2b)와 코너 2차단열재(51b) 사이에 배치될 수 있으며, 코너 2차방벽(2b)이 고정될 수 있다. 내측 2차플라이우드(51b)는, 6.5mm 내지 15mm의 두께로 형성될 수 있다.
- [0121] 코너 2차단열재(52b)는, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록, 단열성능이 우수하면서 기계적 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다.
- [0122] 코너 2차단열재(52b)는, 내측 2차플라이우드(51b)와 외측 2차플라이우드(53b) 사이에서 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있으며, 코너 2차단열벽(5b)의 두께 대부분을 차지한다.
- [0123] 외측 2차플라이우드(53b)는, 코너 2차단열재(52b)와 선체(7) 사이에 설치될 수 있다. 외측 2차플라이우드(53b)

는, 6.5mm 내지 25mm의 두께로 형성될 수 있다.

- [0125] 상기한 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)는, 1차단열벽(3)의 두께가 기존 대비 상대적으로 두꺼워 짐에 따라, 평면블록은 물론 코너블록에서 2차방벽(4)이 선체(7) 측으로 이동하게 되어 곡률반경이 커지게 되고, 이 경우, 코너 부분에서 2차방벽(4)의 곡률반경이 커지게 되면서 2차방벽(4)이 2차단열벽(5)에 비접촉되는 부분의 길이도 증가하게 된다. 이는 둔각코너구조에서 2차방벽(4)의 유연성(flexibility) 증가를 의미하며, 이로써 둔각코너구조에서 2차방벽(4)은 주변부 변형흡수, 예를 들어 선체변형흡수가 용이해지고, 저온 응력도 감소하게 된다. 본 실시예의 경우, 비접촉되는 부분의 길이는, 예를 들어, 0mm 내지 100mm, 바람직하게는 50mm 내지 100mm일 수 있다.
- [0126] 상기와 같이, 본 발명의 둔각코너구조에서의 2차방벽(4)은, 상대적으로 얇은 두께로 형성되는 1차단열벽(3)의 둔각코너구조 대비 기존의 2차방벽(4)에 가해지는 저온에서의 응력이 감소될 수 있다. 또한, 비접촉되는 부분이 증가하게 되어, 선체변형흡수 또한 용이하다.
- [0127] 이는 도 3 및 도 4에서 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 통해 입증되었다.
- [0128] 구조해석 수행 조건은, 선체 위치에서 20도℃, 1차방벽에서 -163℃로 열전달해석을 수행하였고, 이 결과로 나온 온도 분포를 이용해 구조해석을 수행하였다.
- [0129] 또한, 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 구조해석으로 얻어진 결과를 비교를 위한 기존 액화가스 저장탱크는, 평면블록 및 코너블록에서 1차단열벽의 두께가 2차단열벽의 두께보다 약 1/3 정도로 얇을 두께를 가지며, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 해당되는 고정부재가 플라이우드만으로 구성되며, 비접촉되는 부분의 길이가 50mm인 경우이며, 이러한 기존 액화가스 저장탱크에서는 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa였고, 온도가 약 -135.857℃였다.
- [0130] 구조해석 결과로 얻어지는 YY 방향의 응력값은 코너에서의 응력값으로서, 낮을수록 스트레스 적고, 온도는 코너에서의 온도로서, 온도가 높을수록 스트레스 적다(상온 25℃에서 설치 후에 변화된 값을 나타냄).
- [0131] 상기한 조건은, 본 실시예뿐만 아니라, 후술할 제2 내지 제7실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 구조해석에도 동일하게 적용됨을 미리 밝혀둔다.
- [0132] 도 3은, 본 실시예에서 비접촉되는 부분의 길이가 50mm일때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 37.155MPa였고, 온도가 -57.940℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0133] 도 4는, 본 실시예에서 비접촉되는 부분의 길이가 97mm일때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 12.084MPa였고, 온도가 -59.025℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0135] 이를 통해 본 실시예는, 코너블록에서 코너 1차방벽(2b)이 고정되는 방벽고정부재를 잡아주기 위한 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)를 플라이우드만으로 구성하지 않고 폴리우레탄 폼의 단열재(3b31)와 조합된 구성으로 형성함으로써, 기존의 플라이우드만으로 구성된 것 대비 단열성능을 향상시킬 수 있고, 무게를 줄일 수 있고, 비용을 절감할 수 있다.
- [0136] 또한, 본 실시예는, 평면블록의 플랫폼 1차단열벽(3a)에 연결되는 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)과 평면블록의 플랫폼 2차단열벽(5a)에 연결되는 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)의 두께를 동일 또는 유사하게 구성함으로써, 기존 대비 코너 1차단열벽(3b)의 두께가 상대적으로 두꺼워져(다만, 코너 2차단열벽(5b)의 두께는 기계적 강도를

일정 수준으로 유지할 수 있는 두께임), 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이의 2차방벽(4, 41b, 42b)의 저온 부담 및 슬로싱 부담을 줄일 수 있고, 2차방벽(4, 41b, 42b)의 손상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 2차방벽(4, 41b, 42b)의 저온 부담이 줄어들어 선체(7)의 취성과피를 방지할 수 있다.

- [0137] 또한, 본 실시예는, 코너 1차단열벽(3b)의 두께가 기존 대비 상대적으로 두껍게 구성됨으로써, 2차방벽(4, 41b, 42b)이 코너 2차단열벽(5b)에 비접촉되는 부분의 길이를 증가시킬 수 있어, 2차방벽(4, 41b, 42b)의 유연성(flexibility) 증가로 인해 2차방벽(4, 41b, 42b)의 손상 확률을 더욱 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 2차방벽(4, 41b, 42b)은 선체변형흡수가 용이해지고, 저온 응력도 더욱 감소될 수 있다.
- [0139] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0140] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0141] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0142] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 5를 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0143] 도 1 및 도 5에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.
- [0144] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(41a)과 코너블록의 코너 2차방벽(41b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제 1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0145] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(41a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0147] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조일 수 있다.
- [0148] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.
- [0149] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가

스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.

- [0150] 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명을 생략한다. 다만, 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 코너 1차단열벽(3b)의 구성이 제1실시예와 상이 함에 따라 절곡되는 각도가 달라질 수 있는데, 이하에서 코너 1차단열벽(3b)을 설명할 때 언급하기로 한다.
- [0152] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다. 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 제1실시예의 외측 1차플라이우드(33b)가 생략되고, 제1실시예의 단열재(3b31)를 채워 구성되는 제1실시예의 내측 절곡부(3b3)가 배치되는 부분에 내측 중간고정부(3b12)가 마련되는 것이 다르며, 그 이외의 구성들은 제1실시예와 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성을 위주로 설명한다.
- [0153] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b) 및 코너 1차단열재(32b)는, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0154] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다,
- [0155] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 마련되는 내측 중간고정부(3b12)를 포함할 수 있다.
- [0156] 내측 중간고정부(3b12)는, 이웃하는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 코너 연결방벽(42b)에 고정되는 코너 중간단열재(32b12)와, 코너 중간단열재(32b12)의 내측에 배치되며 코너 1차방벽(2b)이 고정되는 내측 중간플라이우드(31b12)를 포함할 수 있다.
- [0157] 내측 중간플라이우드(31b12)는, 내측 1차플라이우드(31b)와 동일 또는 유사한 구조로 형성될 수 있으며, 내측 1차플라이우드(31b)와 함께 코너 1차방벽(2b)이 고정될 수 있다.
- [0158] 이러한 내측 중간플라이우드(31b12)는, 코너 부분을 균등 분할할 경우 균등 분할하는 방향(ED)과 수직한 방향에 평행할 수 있다. 다만, 내측 중간플라이우드(31b12)는, 코너 부분을 불균등 분할할 경우 코너 부분을 분할하는 방향(ED)과 수직한 방향에 평행하지 않을 수 있음은 물론이다.
- [0159] 코너 중간단열재(32b12)는, 코너 1차단열재(32b)와 동일 또는 유사한 재질로 형성될 수 있다. 코너 중간단열재(32b12)는 고밀도 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있다.
- [0160] 이러한 코너 중간단열재(32b12)는, 복수의 코너블록을 인접 배치했을 때, 이웃하여 인접 배치되는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에 생기는 공간 부분을 코너 연결방벽(42b)과 함께 밀봉하면서 외부로부터의 열 침입을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0161] 내측 중간플라이우드(31b12)가 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 마련됨으로써, 코너 1차방벽(2b)은, 내측 제1고정부(3b1)의 내측 1차플라이우드(31b), 내측 중간고정부(3b12)의 내측 중간플라이우드(31b12) 및 내측 제2고정부(3b2)의 내측 1차플라이우드(31b)에 고정되며, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 중간고정부(3b12) 사이 및 내측 중간고정부(3b12)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에서 150도 내지 160도의 각도범위로 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0162] 이를 통해 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이를 일정 간격 이격 시키고, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이에 내측 중간고정부(3b12)를 마련함으로써, 내측 중간고정부(3b12)에 의해 코너 1차방벽(2b)의 절곡되는 각도를 완화시킬 수 있어, 코너 1차방벽(2b)에서의 슬로싱 부담을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 코너 부분의 기계적 강도를 증대시킬 수 있다.

- [0164] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예의 코너 2차방벽(41b)은, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사하여, 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0166] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.
- [0167] 이러한 본 실시예의 코너 2차단열벽(5b)은, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사하여, 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0169] 도 6은, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 10.982MPa였고, 온도가 -67.914℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0171] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0172] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0173] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0174] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 7을 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0175] 도 1 및 도 7에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.
- [0176] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(41a)과 코너블록의 코너 2차방벽(41b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.

- [0177] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫폼 2차방벽(41a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 플랫폼 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0179] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조일 수 있다.
- [0180] 본 실시예는 도면과 달리 코너 1차단열벽(3b)의 위치가 코너 2차단열벽(5b) 상에 시공된 코너 2차방벽(41b)을 코너 중심 부분에서 노출시키도록 위치할 수 있음은 물론이다. 따라서, 노출된 코너 2차방벽(41b)을 코너 연결방벽(42b)으로 상호 연결하여 마감하거나, 또는 코너 1차단열벽(3b)이 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하도록 코너 연결방벽(42b)을 시공한 뒤 코너 2차방벽(41b)/코너 연결방벽(42b) 위에 적층되는 것도 가능함은 물론이다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0181] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.
- [0182] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0183] 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0185] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다. 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 외측 1차플라이우드(33b)가 생략되는 것을 제외하는 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성을 위주로 설명한다.
- [0186] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b) 및 코너 1차단열재(32b)는, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0187] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다,
- [0188] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 단열재(3b32)를 채워 구성되는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다. 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b32)는 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0190] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예의 코너 2차방벽(41b)은, 기본적인 구성이 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있다. 다만, 본 실시예의 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 코너 2차단열벽(5b)의 일부 구성이 전술한 제1실시예와 달라짐에 따라, 배치 관계가 달라질 수 있는데, 이하에서 코너 2차단열벽(5b)을 설명할 때 언급하기로 한다.

- [0192] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.
- [0193] 상기한 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 측면이 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있다. 본 실시예에서는 코너 부분이 균등 분할되는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 코너 위치에 따라 균등하지 않을 수 있으므로 코너 부분을 불균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0194] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 모서리에 챔퍼가 형성될 수 있다.
- [0195] 또한, 코너 2차단열벽(5b)은, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 챔퍼 부분 사이에 채워지는 단열재(5b31)를 포함하는 외측 절곡부(5b3)를 포함할 수 있다. 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b31)는, 저밀도 폴리우레탄 폼일 수 있다.
- [0196] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 챔퍼 부분에 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b31)가 마련됨으로써, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)의 내측 2차플라이우드(51b), 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b31), 외측 제2고정부(5b2)의 내측 2차플라이우드(51b)에 고정되며, 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b31)의 내측에서 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0197] 이를 통해 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)가 마주하는 모서리에 챔퍼를 형성하고, 챔퍼에 저밀도 폴리우레탄 폼으로 이루어진 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b31)가 마련됨으로써, 저밀도 폴리우레탄 폼에 의해 코너 부분에서 단열성능을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [0199] 도 8은, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 12.003MPa였고, 온도가 -64.358℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0201] 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0202] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0203] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0204] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 9를 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0205] 도 1 및 도 9에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스

틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.

- [0206] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(4a)과 코너블록의 코너 2차방벽(4b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0207] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(4a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(4b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0209] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조일 수 있다.
- [0210] 본 실시예는 도면과 달리 코너 1차단열벽(3b)의 위치가 코너 2차단열벽(5b) 상에 시공된 코너 2차방벽(4b)을 코너 중심 부분에서 노출시키도록 위치할 수 있음은 물론이다. 따라서, 노출된 코너 2차방벽(4b)을 코너 연결방벽(42b)으로 상호 연결하여 마감하거나, 또는 코너 1차단열벽(3b)이 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(4b)을 연결하도록 코너 연결방벽(42b)을 시공한 뒤 코너 2차방벽(4b)/코너 연결방벽(42b) 위에 적층되는 것도 가능함은 물론이다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0211] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(4b)과, 코너 2차방벽(4b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.
- [0212] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(4b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0213] 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0215] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(4b) 사이에 설치될 수 있다. 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 외측 1차플라이우드(33b)가 생략되고, 내측 절곡부(3b3)의 구성이 달라지는 것을 제외하는 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성을 위주로 설명한다.
- [0216] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b) 및 코너 1차단열재(32b)는, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0217] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다,
- [0218] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 채워지며, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(4b) 상에 마련되는 외측 단열재(3b33)와, 외측 단열재(3b33) 및 코너 1차방벽(2b) 사이에 마련되는 내측 단열재(3b34)를 포함하는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다.
- [0219] 내측 절곡부(3b3)의 외측 단열재(3b33)는, 글라스 울일 수 있으며, 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡

된 외면에는 코너 2차방벽(41b)과 코너 연결방벽(42b)이 적층된 2차방벽(4)이 마련될 수 있다.

- [0220] 내측 절곡부(3b3)의 내측 단열재(3b34)는, 저밀도 폴리우레탄 폼일 수 있으며, 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡된 내면에는 코너 1차방벽(2b)이 마련될 수 있다.
- [0221] 내측 절곡부(3b3)의 외측 단열재(3b33)와 내측 단열재(3b34) 각각의 두께는 자유롭게 할 수 있다.
- [0223] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예의 코너 2차방벽(41b)은, 기본적인 구성이 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있다. 다만, 본 실시예의 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 상기한 코너 1차단열벽(3b)와 코너 2차단열벽(5b)의 일부 구성이 전술한 제1실시예와 달라짐에 따라, 배치 관계가 달라질 수 있는데, 이하에서 코너 2차단열벽(5b)을 설명할 때 언급하기로 한다.
- [0225] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.
- [0226] 상기한 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 측면이 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있다. 본 실시예에서는 코너 부분이 균등 분할되는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 코너 위치에 따라 균등하지 않을 수 있으므로 코너 부분을 불균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0227] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 모서리에 단차가 형성될 수 있다.
- [0228] 또한, 코너 2차단열벽(5b)은, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 단차 부분 사이에 채워지는 단열재(5b32)를 포함하는 외측 절곡부(5b3)를 포함할 수 있다. 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b32)는, 내측 절곡부(3b3)의 외측 단열재(3b33)와 동일한 재질인 글라스 울일 수 있다.
- [0229] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 단차 부분에 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b32)가 마련됨으로써, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)의 내측 2차플라이우드(51b), 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b32), 외측 제2고정부(5b2)의 내측 2차플라이우드(51b)에 고정되며, 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b32)의 내측에서 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0230] 이를 통해 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)가 마주하는 모서리에 단차를 형성하고, 단차 부분에 글라스 울로 이루어진 외측 절곡부(5b3)의 단열재(5b32)가 마련되고, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)을 사이에 두고 글라스 울로 이루어지는 내측 절곡부(5b3)의 외측 단열재(3b33)가 마련됨으로써, 글라스 울 사이에 형성되는 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 유연성이 향상되어 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 손상을 더욱 방지할 수 있다.
- [0232] 도 10은, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 12.003MPa였고, 온도가 -64.358℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0234] 도 11은 본 발명의 제5실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 12는 본

발명의 제5실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.

- [0235] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 11에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0236] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0237] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 11을 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0238] 도 1 및 도 11에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.
- [0239] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(41a)과 코너블록의 코너 2차방벽(41b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제 1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0240] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(41a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0242] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조일 수 있다.
- [0243] 본 실시예는 도면과 달리 코너 1차단열벽(3b)의 위치가 코너 2차단열벽(5b) 상에 시공된 코너 2차방벽(41b)을 코너 중심 부분에서 노출시키도록 위치할 수 있음은 물론이다. 따라서, 노출된 코너 2차방벽(41b)을 코너 연결방벽(42b)으로 상호 연결하여 마감하거나, 또는 코너 1차단열벽(3b)이 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하도록 코너 연결방벽(42b)을 시공한 뒤 코너 2차방벽(41b)/코너 연결방벽(42b) 위에 적층되는 것도 가능함은 물론이다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0244] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.
- [0245] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0246] 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명

을 생략한다.

- [0248] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다. 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 외측 1차플라이우드(33b)가 생략되는 것을 제외하는 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성을 위주로 설명한다.
- [0249] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b) 및 코너 1차단열재(32b)는, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0250] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다,
- [0251] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 단열재(3b35)를 채워 구성되는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다. 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b35)는 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0253] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예의 코너 2차방벽(41b)은, 기본적인 구성이 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있다. 다만, 본 실시예의 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 코너 2차단열벽(5b)의 일부 구성이 전술한 제1실시예와 달라짐에 따라, 배치 관계가 달라질 수 있는데, 이하에서 코너 2차단열벽(5b)을 설명할 때 언급하기로 한다.
- [0255] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.
- [0256] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다,
- [0257] 또한, 코너 2차단열벽(5b)은, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2) 사이에 마련되며, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 절곡 부분이 안착되는 외측 중간고정부(5b12)를 포함할 수 있다.
- [0258] 외측 중간고정부(5b12)는, 제1면 및 제2면에 각각 고정되는 외측 중간플라이우드(51b12)와, 외측 중간플라이우드(51b12)의 내측에 마련되는 외측 중간단열재(52b12)와, 외측 중간단열재(52b12)의 내측에 마련되며 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 절곡 부분이 안착되는 내측 중간단열재(53b12)를 포함할 수 있다.
- [0259] 외측 중간플라이우드(51b12)는, 내측 2차플라이우드(51b)와 동일 선상에 위치되며, 동일한 구성일 수 있다.
- [0260] 외측 중간단열재(52b12)는, 폴리우레탄 폼일 수 있다.
- [0261] 내측 중간단열재(53b12)는, 글라스 울일 수 있다.
- [0262] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2) 사이에 외측 중간플라이우드(51b12), 외측 중간단열재(52b12), 내측 중간단열재(53b12)가 적층된 외측 중간고정부(5b12)가 마련됨으로써, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)의 내측 2차플라이우드(51b), 외측 중간고정부(5b12)의 내측 중간단열재(53b12), 외측 제2고정부(5b2)의 내측 2차플라이우드(51b)에 고정되며, 외측 중간고정부(5b12)의 내측 중간단열재(53b12)의 내측에서 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도로 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0263] 이를 통해 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2) 사이에 외측 중간고정부(5b12)를 마련하되, 글라스 울로 이루어진 외측 중간고정부(5b12)의 내측 중간

단열재(53b12) 상부에 형성되는 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 유연성이 향상되어 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 손상을 더욱 방지할 수 있다.

[0264] 또한, 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2) 사이를 일정 간격 이격 시키고, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에 외측 중간고정부(5b12)를 마련함으로써, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 중간고정부(5b12) 사이 및 외측 제2고정부(5b2)와 외측 중간고정부(5b12) 사이 각각에 형성되는 갭에 의해 기존의 1개의 갭을 갖는 외측 고정부 대비 본 실시예의 2개의 갭을 갖는 외측 고정부(5b1, 5b2, 5b12)에서 온도에 의한 수축 또는 팽창 응력(stress) 완화로 외측 고정부(5b1, 5b2, 5b12)에 고정되는 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 손상을 방지할 수 있다.

[0266] 도 12는, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 13.101MPa였고, 온도가 -74.480℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.

[0268] 도 13은 본 발명의 제6실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 14는 본 발명의 제6실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.

[0269] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 13에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.

[0270] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.

[0271] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 13을 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.

[0272] 도 1 및 도 13에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.

[0273] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(41a)과 코너블록의 코너 2차방벽(41b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제 1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.

[0274] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(41a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.

- [0276] 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제6실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이하에서 설명되는 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는 일정 각도, 예를 들어 135도의 각도를 이루는 둔각코너구조일 수 있다.
- [0277] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.
- [0278] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0279] 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0281] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다. 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 외측 1차플라이우드(33b)가 생략되고, 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b31)의 외면 형상이 달라지는 것을 제외하는 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성을 위주로 설명한다.
- [0282] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 1차방벽(2b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 내측 1차플라이우드(31b) 및 코너 1차단열재(32b)는, 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0283] 내측 제1고정부(3b1)는 외측 제1고정부(5b1)에 고정되어 제1면의 내측에 마련되고, 내측 제2고정부(3b2)는 외측 제2고정부(5b2)에 고정되어 제2면의 내측에 마련될 수 있다.
- [0284] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 단열재(3b36)를 채워 구성되는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다. 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b36)는 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있다. 다만, 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b36)는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)의 구성이 달라짐에 따라 외면의 형상이 변화될 수 있다.
- [0285] 즉, 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b36)는, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)가 서로 마주하는 모서리에 챔퍼가 형성되므로 인하여, 외면이 내측 제1고정부(3b1) 또는 내측 제2고정부(3b2) 대비 외측 방향으로 돌출되는 형상을 갖는다.
- [0287] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너블록이 인접 배치될 때, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2) 사이에서 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)에 의해 연결될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예에서, 코너 연결방벽(42b)은, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이뿐만 아니라, 적어도 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 중첩되는 길이로 연장 형성될 수 있다.
- [0288] 본 실시예의 코너 2차방벽(41b)은, 기본적인 구성이 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사할 수 있다. 다만, 본 실시예의 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 코너 2차단열벽(5b)의 일부 구성이 전술한 제1실시예와 달라짐에 따라, 배치 관계가 달라질 수 있는데, 이하에서 코너 2차단열벽(5b)을 설명할 때 언급하기로 한다.
- [0290] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되

는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)를 포함할 수 있다.

- [0291] 상기한 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 측면이 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있다. 본 실시예에서는 코너 부분이 균등 분할되는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 코너 위치에 따라 균등하지 않을 수 있으므로 코너 부분을 불균등 분할하는 방향(ED)으로 경사지게 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0292] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)는, 서로 마주하는 모서리에 챔퍼가 형성될 수 있다.
- [0293] 본 실시예에서, 내측 2차플라이우드(51b)는, 외측 2차플라이우드(53b)와 평행하며 코너 2차단열재(52b) 상에 고정되는 주변 플라이우드(51b1)와, 주변 플라이우드(51b1)에 연결되며 챔퍼 부분의 코너 2차단열재(52b) 상에 고정되는 경사 플라이우드(51b2)로 구성될 수 있다. 이에 따라, 전술한 제1실시예와 다르게 주변 플라이우드(51b1) 상에는 코너 1차단열재(32b)가 마련되고, 경사 플라이우드(51b2) 상에는 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b36)가 마련될 수 있다.
- [0294] 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 챔퍼 부분에 경사 플라이우드(51b2) 및 내측 절곡부(3b3)의 단열재(3b36)가 마련됨으로써, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)의 주변 플라이우드(51b1), 외측 제1고정부(5b1)의 경사 플라이우드(51b2), 외측 제2고정부(5b2)의 경사 플라이우드(51b2), 외측 제2고정부(5b2)의 주변 플라이우드(51b1)에 고정될 수 있다.
- [0295] 또한, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)의 챔퍼 부분에 안착되기 위해 외측으로 돌출되도록 절곡될 수 있다.
- [0296] 즉, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은, 외측 제1고정부(5b1)의 주변 플라이우드(51b1)와 외측 제1고정부(5b1)의 경사 플라이우드(51b2) 사이에서 외측으로 절곡되고, 외측 제1고정부(5b1)의 경사 플라이우드(51b2)와 외측 제2고정부(5b2)의 경사 플라이우드(51b2) 사이에서 내측으로 절곡되고, 외측 제2고정부(5b2)의 경사 플라이우드(51b2)와 외측 제2고정부(5b2)의 주변 플라이우드(51b1) 사이에서 외측으로 절곡되도록 마련될 수 있다.
- [0298] 이를 통해 본 실시예는, 서로 다른 각도의 제1면과 제2면에 각각 고정되는 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2)가 마주하는 모서리에 챔퍼를 형성하고, 챔퍼 부분을 포함하는 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)의 표면을 따라 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)을 설치함으로써, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)이 외측으로 돌출 절곡되어 코너 2차단열벽(5b)에 비접촉되는 부분의 길이가 증가하여, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b) 유연성(flexibility) 증가로 인해 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)의 손상 확률을 더욱 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 코너 연결방벽(42b)을 포괄하는 코너 2차방벽(41b)은 선체변형흡수가 용이해지고, 저온 응력도 더욱 감소될 수 있다.
- [0300] 도 14는, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 7.197MPa였고, 온도가 -53.710℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0302] 도 15는 본 발명의 제7실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 단면도이고, 도 16은 본 발명의 제7실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 코너 부분에 대한 구조해석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0303] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)는 전술한 제1실시예의 액화가스 저장탱크(1)와 비교하여, 내측 절곡부(3b3)의 구성을 제외한 다른 구성은 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 따라 동일한 구성에 대해서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명은 생략하기로 하고, 달라지는 구성 위주로 설명한다.
- [0304] 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)의 구성은, 전술한 제1실시예와 비교하여 단열재(3b31)를 채워 구성되는 내측 절곡부(3b3)가 배치되는 부분의 구성이 달라지는 것을 제외하는 동일 또는 유사한 바, 여기서는 달라지는 구성

을 위주로 설명한다.

- [0305] 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)는, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이의 내측 절곡부(3b3)에 채워지는 진공 단열패널(3b37)을 포함할 수 있다.
- [0306] 본 실시예의 경우, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)가 비구조 부재이므로, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이에 구조부재인 진공 단열패널(3b37)의 시공이 용이하다. 진공 단열패널(3b37)은 폴리우레탄 폼 등의 다양한 단열재 중에서 단열성능이 우수하여 코너 부분에서의 단열성능을 향상시킬 수 있다.
- [0307] 도 16은, 외측 제1,2고정부(5b1, 5b2)가 마주하여 절곡되는 부분에서 2차방벽(4, 41b, 42b)의 YY 방향 응력값과 온도 분포를 구조해석한 결과로서, YY 방향 응력값이 12.084MPa였고, 온도가 -59.025℃였다. 이러한 수치는 기존 액화가스 저장탱크의 2차방벽에서 절곡된 부분의 YY 방향 응력값이 약 66.8984MPa, 온도가 약 -135.857℃인 것과 대비해 볼 때, 본 실시예에 따른 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 스트레스가 훨씬 적음을 알 수 있고, 이는 기존 대비 본 실시예의 2차방벽(4, 41b, 42b)에서 저온 응력에 따른 손상 등과 같은 극저온 물질로부터 냉열에 의한 영향력 감소를 의미한다.
- [0309] 도 17은 본 발명의 제8실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이다.
- [0310] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면구조는, 전술한 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 평면블록의 조합으로 이루어질 수 있으며, 액화가스 저장탱크(1)의 코너구조는, 도 17에 도시된 바와 같이, 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 평면블록은 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분에서 복수의 코너블록과 연결될 수 있다.
- [0311] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)에서, 평면블록의 구성은 도 1을 참고하여 전술한 구성과 동일 또는 유사하다. 즉, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록은, 도 1에 도시된 바와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면에서 평평한 부분에 배치되며, 금속 재질의 플랫 1차방벽(2a)을 고정하며 플랫 1차방벽(2a)의 외측에 배치되는 플랫 1차단열벽(3a)과, 플랫 1차단열벽(3a)의 외측에 마련되는 플랫 2차방벽(41a)과, 플랫 2차방벽(41a)의 외측에 배치되는 플랫 2차단열벽(5a)을 포함할 수 있다.
- [0312] 이에 따라, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 액화가스 저장탱크(1)의 평면블록 구성에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 이하에서는 도 1 및 도 17을 참고하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록의 구성을 위주로 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0313] 도 1 및 도 17에 도시된 바와 같이, 액화가스 저장탱크(1)는, 액화가스와 접촉하는 1차방벽(2), 1차방벽(2)의 외측에 설치되는 1차단열벽(3), 1차단열벽(3)의 외측에 설치되는 2차방벽(4), 2차방벽(4)의 외측에 배치되는 2차단열벽(5)을 포함하여 구성될 수 있다. 액화가스 저장탱크(1)는 2차단열벽(5)과 선체(7) 사이에 설치되는 마스틱(6)에 의해 선체(7)에 지지 될 수 있다.
- [0314] 상기에서, 1차방벽(2)은 평면블록의 플랫 1차방벽(2a)과 코너블록의 코너 1차방벽(2b)으로 이루어질 수 있고, 1차단열벽(3)은 평면블록의 플랫 1차단열벽(3a)과 코너블록의 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있고, 2차방벽(4)은 평면블록의 플랫 2차방벽(41a)과 코너블록의 코너 2차방벽(41b)으로 이루어질 수 있고, 2차단열벽(5)은 평면블록의 플랫 2차단열벽(5a)과 코너블록의 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 경우, 제1실시예에서 설명한 바와 같이, 평면블록과 코너블록에서 1차단열벽(3)의 두께와 2차단열벽(5)의 두께를 동일 또는 유사하게 할 수 있다.
- [0315] 상기에서, 평면블록 및 코너블록의 2차방벽(4)은, 복수의 평면블록 또는 복수의 코너블록을 인접 배치할 때, 이웃하여 인접 배치되는 플랫 2차방벽(41a) 또는 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차방벽(41b)을 연결하는 플랫 연결방벽(42a) 또는 코너 연결방벽(42b)을 포함할 수 있다.
- [0317] 도 17에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제8실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0318] 액화가스 저장탱크(1)의 코너블록은, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되며, 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 고정하며 코너 1차방벽(2b)의 외측에 배치

되는 코너 1차단열벽(3b)과, 코너 1차단열벽(3b)의 외측에 마련되는 코너 2차방벽(41b)과, 코너 2차방벽(41b)의 외측에 배치되는 코너 2차단열벽(5b)을 포함할 수 있다.

- [0319] 코너 1차방벽(2b)은, 서로 다른 각도의 제1면 또는 제2면이 만나는 코너 부분에 배치되어 극저온 물질인 액화가스를 수용하는 수용공간을 형성하며, 금속 재질로 이루어질 수 있다. 코너 1차방벽(2b)은, 코너 2차방벽(41b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예의 코너 1차방벽(2b)은, 기본적으로 전술한 제1실시예와 동일 또는 유사한 바 여기서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0320] 코너 1차방벽(2b)은, 방벽고정부재(21b)에 고정될 수 있다.
- [0321] 방벽고정부재(21b)는, 금속 재질로서 코너 1차단열벽(3b)의 상부에 설치될 수 있다. 코너 1차단열벽(3b)의 경우 코너 2차단열벽(5b) 상에서 코너 부분의 변을 따라 복수로 배치될 수 있으며, 이에 따라 방벽고정부재(21b)는 복수의 코너 1차단열벽(3b) 각각에 독립적으로 설치될 수 있다.
- [0323] 코너 1차단열벽(3b)은, 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 코너 1차방벽(2b)과 코너 2차방벽(41b) 사이에 설치될 수 있다.
- [0324] 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 코너 2차방벽(2b)에 고정되는 코너 1차단열재(32b)와, 코너 1차단열재(32b)의 내측에 배치되고 코너 1차단열재(32b)와 단차를 이루며 코너 1차방벽(2b)이 고정되는 내측 1차플라이우드(31b)를 포함할 수 있다.
- [0325] 내측 1차플라이우드(31b)와 코너 1차단열재(32b)가 순차적으로 적층된 코너 1차단열벽(3b)은, 코너 2차단열벽(5b) 상에서 코너 부분의 변을 따라 복수로 배치될 수 있다.
- [0326] 본 실시예에서는 코너 1차단열벽(3b)이 내측 1차플라이우드(31b)와 코너 1차단열재(32b)로 구성되는 것으로 설명하지만, 전술한 제1실시예 내지 제7실시예 중 적어도 어느 하나의 실시예에 따른 코너 1차단열벽(3b)과 동일 또는 유사할 수 있음은 물론이다.
- [0327] 상기한 복수의 코너 1차단열벽(3b)은, 코너 2차단열벽(5b)의 상에서 상호 인접하여 배치되며, 복수의 코너 1차단열벽(3b) 사이에 글라스 울과 같은 별도의 단열재 충전이 생략되도록, 복수의 코너 1차단열벽(3b) 사이의 간격을 최소화하여 배치할 수 있다.
- [0328] 이와 같이 복수의 코너 1차단열벽(3b)을 배치하면, 코너 1차단열재(32b)와 단차를 이루는 내측 1차플라이우드(31b) 사이에 단차공간이 생기게 된다. 본 실시예의 코너블록은, 상호 인접 배치되는 코너 1차단열벽(3b)의 단차공간에 채워지며 코너 1차방벽(2b)이 안착되는 내측 제1패킹재(3b4)를 포함한다.
- [0329] 내측 제1패킹재(3b4)는, 폴리우레탄 폼 또는 글라스 울일 수 있다.
- [0330] 복수의 코너 1차단열벽(3b)은, 코너 2차방벽(41b) 및 코너 2차단열벽(5b)과 함께 코너블록의 일부 구성으로, 코너블록을 이루는 복수의 코너 1차단열벽(3b)의 전체 폭은 코너블록의 다른 구성인 코너 2차단열벽(5b)의 폭보다 작은 폭을 가질 수 있다. 이로 인해 복수의 코너 1차단열벽(3b)의 최외측으로 코너 2차방벽(41b)의 일부가 노출될 수 있다. 코너 부분의 변을 따라 복수의 코너블록이 인접 배치될 때, 이웃하여 인접 배치되는 최외곽의 코너 1차단열벽(3b) 사이의 공간 부분, 즉 코너 2차방벽(41b)이 노출되는 공간 부분에는 코너 연결단열벽(34b)이 설치될 수 있다.
- [0331] 코너 연결단열벽(34b)은, 코너블록이 상호 인접 배치될 때 이웃하는 최외곽의 코너 1차단열벽(3b) 사이에 배치되는 것으로, 코너 1차단열벽(3b)과 동일 또는 유사한 코너 연결단열재(341b)와 코너 연결플라이우드(342b)가 적층된 형태로 마련될 수 있으며, 코너 1차단열벽(3b)과 동일 또는 유사한 두께를 갖는다.
- [0332] 이러한 코너 연결단열벽(34b)은, 코너 부분의 변을 따라 복수의 코너블록을 인접 배치했을 때, 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차단열벽(5b) 사이에 생기는 공간 부분을 코너 연결방벽(42b)과 함께 밀봉하면서 외부로부터의 열 침입을 차단하는 역할을 수행하도록 설치된다.
- [0333] 이와 같이 코너 부분을 따라 복수의 코너블록을 인접 배치하면, 코너 연결단열재(42b)와 코너 1차단열재(32b) 사이 및 코너 연결플라이우드(342b)와 내측 1차플라이우드(31b) 사이에는 공간이 생기게 되고, 이 공간에 코너 1차방벽(2b)이 안착되는 내측 제2패킹재(3b5)를 채워 코너 1차단열벽(3b)의 시공을 마감할 수 있다.

- [0334] 내측 제2패킹재(3b5)는, 폴리우레탄 폼 또는 글라스 울일 수 있다.
- [0336] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 코너 2차단열벽(5b) 사이에 설치될 수 있으며, 코너 1차방벽(2b)과 함께 액화가스가 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0337] 코너 2차방벽(41b)은, 코너 1차단열벽(3b) 및 코너 2차단열벽(5b)과 함께 코너블록의 일부 구성으로, 코너블록이 인접 배치될 때, 이웃하는 코너 2차방벽(41b)은 코너 연결방벽(42b)을 통해 실링 연결될 수 있다.
- [0338] 코너 연결방벽(42b)은, 코너블록이 인접 배치될 때, 외부로 노출되는 이웃하는 코너 2차방벽(41)을 연결할 수 있으며, 상부에 코너 연결단열벽(34b)이 설치될 수 있다.
- [0340] 코너 2차단열벽(5b)은, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성될 수 있다. 코너 2차단열벽(5b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 고정되며, 코너 2차방벽(2b)의 외측으로 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성될 수 있다.
- [0341] 코너 부분의 변을 따라 복수의 코너블록을 인접 배치했을 때, 이웃하여 인접 배치되는 코너 2차단열벽(5b) 사이에 생기는 공간은, 외측 패킹재(5b4)로 채울 수 있다.
- [0342] 외측 패킹재(5b4), 폴리우레탄 폼 또는 글라스 울일 수 있다.
- [0343] 이러한 본 실시예의 코너 2차단열벽(5b)은, 전술한 제1실시예 내지 제7실시예 중 적어도 어느 하나의 실시예에 따른 코너 2차단열벽(5b)과 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0344] 이를 통해 본 실시예는, 코너 1차단열재(32b)와 단차를 이루는 내측 1차플라이우드(31b)를 포함하는 코너 1차단열벽(3b)이 코너 2차단열벽(5b) 상에 복수로 배치되되, 이웃하는 코너 1차단열재(32b)가 인접하여 배치되도록 구성함으로써, 인접 배치되는 내측 1차플라이우드(31b) 사이의 단차 부분을 통해 방벽고정부재(21b)의 설치 핸들링을 용이하게 할 뿐만 아니라, 단차 부분에만 패킹재(3b4)를 안착시키면 되므로, 패킹재의 소모를 줄일 수 있다.
- [0346] 도 18은 본 발명의 제9실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이고, 도 19는 도 18의 상부블록을 구성하는 단위 상부블록을 설명하기 위한 측면도이고, 도 20은 도 19의 단위 상부블록의 분해도이고, 도 21은 도 20의 단위 상부블록을 조립하는 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 22는 도 18의 상부연결블록을 설명하기 위한 측면도이다.
- [0347] 도 18에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제9실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록(CB)의 조합으로 이루어질 수 있다. 코너블록(CB)의 기본 구조(primary structure)는, 선체(7)에 고정되며 싱글보드(single board)로 이루어지는 하부블록(LB)과, 하부블록(LB) 상에 본딩되는 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 상부블록(UB)과, 이웃하여 배치되는 하부블록(LB)을 연결하며 이웃하여 배치되는 상부블록(UB) 사이로 노출되는 2차방벽(4)과 본딩 결합되는 상부연결블록(UBB)으로 이루어질 수 있다. 본 실시예의 상부블록(UB)은 4개의 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 적어도 2개 이상의 단위 상부블록으로 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0348] 이러한 본 실시예의 코너블록(CB)은, 전술한 제1실시예 내지 제8실시예와 같이, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 만나는 코너 부분에 배치될 수 있으며, 도시하지 않았지만, 코너블록(CB)이 배치된 상태에서 전술한 바와 같이 금속 재질의 코너 1차방벽(2b)을 상부블록(UB) 및 상부연결블록(UBB) 상에 형성하여 극저온 물질인 액화가스를 밀폐 수용하는 수용공간을 갖는 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분을 완성한다.
- [0349] 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)는, 상기한 코너 부분에 형성되는 코너블록(CB)과 평평한 부분에 형성되는 평면블록을 연결함에 의해 완성되는데, 여기서 평면블록은 전술한 제1실시예의 도 1에 도시된 구조를 갖는 평면블

록일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0350] 또한, 본 실시예의 코너블록(CB)은, 이하에서 하부블록(LB), 상부블록(UB), 상부연결블록(UBB)으로 구분하여 구체적으로 설명하겠지만, 이에 한정되지 않고 전술한 제1실시에 내지 제8실시에 중 어느 하나의 구조와 동일 또는 유사할 수 있음은 물론이다.
- [0351] 하부블록(LB)은, 도 18에 도시된 바와 같이, 상면에 상부블록(UB) 및 상부연결블록(UBB)이 설치될 수 있으며, 상부블록(UB)의 하면에 본딩 결합되는 코너 2차방벽(41b)과, 하부블록(LB)이 인접 배치될 때 상부블록(UB)이 설치되지 않아 외부로 노출되는 이웃하는 코너 2차방벽(41b)을 연결하며 상부연결블록(UBB)의 하면에 본딩 결합되는 코너 연결방벽(42b)과, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성되는 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다.
- [0352] 이러한 본 실시예의 하부블록(LB)은, 전술한 제1실시에 내지 제8실시에 중 적어도 어느 하나의 실시예에 따른 구성과 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0354] 상부블록(UB)은, 복수 개의 단위 상부블록 예를 들어, 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어, 하면이 하부블록(LB) 상에 본딩 결합되고, 상면이 방벽고정부재(21b)에 고정될 수 있다.
- [0355] 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4) 각각은, 도 18, 도 19, 도 20, 도 21에 도시된 바와 같이, 방벽고정부재(21b)의 외측에 배치되는 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어지는 기본 구조를 갖는다.
- [0356] 상기에서, 코너 1차단열벽(3b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 방벽고정부재(21b)의 외측으로 내측 1차플라이우드(31b), 코너 1차단열재(32b), 외측 1차플라이우드(33b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함할 수 있다. 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 기준으로 대칭되게 마련될 수 있다.
- [0357] 또한, 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이의 코너 공간 부분에 설치되며, 단열재로 이루어지는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다.
- [0358] 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)는, 도 19, 도 20, 도 21에 도시된 바와 같이, 기존의 일체화된 내측 절곡부와 다르게 내측 제1하프절곡부(3b3')와 내측 제2하프절곡부(3b3'')로 분할되어 이루어질 수 있다.
- [0359] 즉, 내측 제1하프절곡부(3b3') 및 내측 제2하프절곡부(3b3'')는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 따라 기존의 일체화된 내측 절곡부를 대칭으로 절단한 삼각형 형상을 가질 수 있다.
- [0360] 상기한 삼각형 형상의 내측 제1하프절곡부(3b3')는, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 측면이 제1본딩부(3b6)에 의해 내측 제1고정부(3b1)의 측면과 본딩 결합될 수 있다.
- [0361] 또한, 삼각형 형상의 내측 제2하프절곡부(3b3'')는, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 측면이 제2본딩부(3b7)에 의해 내측 제2고정부(3b2)의 측면과 본딩 결합될 수 있다.
- [0362] 상기한 본 실시예의 상부블록(UB)의 조립 과정은 다음과 같다.
- [0363] 먼저, 4개의 조각으로 분리된 내측 제1고정부(3b1), 내측 제2고정부(3b2), 내측 제1하프절곡부(3b3'), 내측 제2하프절곡부(3b3'') 각각을 마련한다.
- [0364] 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제1하프절곡부(3b3')를 제1본딩부(3b6)를 이용하여 본딩 결합한다.
- [0365] 내측 제2고정부(3b2)와 내측 제2하프절곡부(3b3'')를 제2본딩부(3b7)를 이용하여 본딩 결합한다.
- [0366] 내측 제1하프절곡부(3b3')와 본딩 결합된 내측 제1고정부(3b1)를 접착제(10)를 이용하여 2차방벽(4)에 본딩 결합한다.
- [0367] 내측 제2하프절곡부(3b3'')와 본딩 결합된 내측 제2고정부(3b2)를 접착제(10)를 이용하여 2차방벽(4)에 본딩 결합한다.
- [0368] 2차방벽(4)에 본딩 결합됨에 의해 내측 제1하프절곡부(3b3')와 내측 제2하프절곡부(3b3'') 사이에 생기는 공간에 코너 제1내측패킹재(3b8)를 삽입 설치하여 조립을 완료한다.

- [0369] 상기와 같이 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")가 제1,2본딩부(3b6, 3b7)에 의해 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 본딩 결합된 상태에서, 코너 부분에 조립 설치될 수 있다. 이때, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b)는 접착제(10)에 의해 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 고정될 수 있고, 코너 연결방벽(42b)에 대해 수평한 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")의 밑면은 코너 연결방벽(42b)과 비접촉 상태로 놓이게 된다.
- [0370] 상기와 같이 조립 설치된 상태에서, 상호 대향되어 마주보는 내측 제1하프절곡부(3b3')의 경사면과 내측 제2하프절곡부(3b3")의 경사면 사이에는 공간이 생길 수 밖에 없고, 이러한 공간을 통해 발생하는 열대류 현상을 방지할 수 있도록, 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)은 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3") 사이의 공간을 밀폐시키는 코너 제1내측패킹재(3b8)를 더 포함할 수 있다.
- [0371] 코너 제1내측패킹재(3b8)는, 글라스 울을 주 원료로 하는 진공단열재로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않고 패킹재로 사용될 수 있는 다른 단열재로 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0372] 또한, 코너 제1내측패킹재(3b8)는, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3") 사이의 공간에 삽입된 상태에서 공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0373] 본 실시예에서, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b)는 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)과 접촉 상태가 되어야 하고, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")의 밑면은 코너 연결방벽(42b)과 비접촉 상태가 되어야 하는데, 접촉 영역에서 접착제(10)에 의한 충분한 접착력을 확보하면서 접착제(10)가 비접촉 영역으로 확산되는 것을 방지할 수 있도록, 접착제(10)의 스퀴즈 아웃을 확인 할 수 있는 스퀴즈 아웃 확인 수단이 마련될 필요가 있다.
- [0374] 본 실시예에서는, 스퀴즈 아웃 확인 수단으로 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")의 측면과 밑면이 만나는 직각 모서리 부분에 챔퍼(CF)를 형성할 수 있다.
- [0375] 이러한 챔퍼(CF)는, 도 19에 도시된 바와 같이, 코너 부분에 코너 1차단열벽(3b)을 설치한 상태에서, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b) 측면에서 공간을 형성하여 접착제(10)가 스퀴즈 아웃되는 것을 육안으로 확인 가능하게 한다.
- [0377] 방벽고정부재(21b)는, 금속 재질로서 코너 1차단열벽(3b)의 상부에 설치될 수 있다.
- [0378] 방벽고정부재(21b)는, 도 18, 도 19에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)으로 이루어지는 상부블록(UB)이 코너 부분의 변을 따라 하부블록(LB) 상에 본딩 결합된 후, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 이루는 내측 1차플라이우드(31b)에 고정 설치되어, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 고정시킬 수 있다.
- [0379] 방벽고정부재(21b)는, 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4) 각각의 상부에 독립적으로 설치될 수 있다.
- [0381] 이를 통해 본 실시예는, 코너 1차단열벽(3b)의 내측 절곡부(3b3)를 내측 제1고정부(3b1)에 본딩 결합되는 내측 제1하프절곡부(3b3')와 내측 제2고정부(3b2)에 본딩 결합되는 내측 제2하프절곡부(3b3")로 구성함으로써, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")가 팽창 또는 수축되더라도 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제1하프절곡부(3b3') 사이 및 내측 제2고정부(3b2)와 내측 제2하프절곡부(3b3") 사이에서의 열대류 경로를 차단할 수 있어, 내측 절곡부(3b3)에서의 열대류 현상을 방지할 수 있다.
- [0382] 또한, 본 실시예는, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3") 사이의 공간을 (+) 공차를 가지는 코너 제1내측패킹재(3b8)로 마감함으로써, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")가 팽창 또는 수축되더라도 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3") 사이에서의 열대류 경로를 차단할 수 있어, 내측 절곡부(3b3)에서의 열대류 현상을 방지할 수 있다.
- [0383] 또한, 본 실시예는, 내측 제1,2하프절곡부(3b3', 3b3")의 측면과 밑면이 만나는 직각 모서리 부분에 챔퍼(CF)를 형성함으로써, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b)를 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 접착제(10)로 접착할 때, 접착 영역의 접착제(10)가 비접착 영역으로 스퀴즈 아웃되는 것을 육안으로 직접 확인

할 수 있어, 본딩 결합 불량을 방지할 수 있다.

- [0385] 본 실시예의 상부연결블록(UBB)은, 이웃하여 배치되는 하부블록(LB)의 상면에 본딩 결합되어 하부블록(LB) 간을 연결할 수 있다. 상부연결블록(UBB)은, 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 상부블록(UB)과 이에 이웃하여 배치되는 상부블록(UB) 사이에서 노출되는 공간에 설치될 수 있다.
- [0386] 상부연결블록(UBB)은, 도 18, 도 22에 도시된 바와 같이, 방벽고정부재(21b)의 외측에 배치되는 코너 연결단열벽(34b)으로 이루어 질 수 있다.
- [0387] 상부연결블록(UBB)의 코너 연결단열벽(34b)은, 코너 1차단열벽(3b)과 함께 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 방벽고정부재(21b)와 코너 연결방벽(42b) 사이에 설치될 수 있다.
- [0388] 상기에서, 코너 연결단열벽(34b)은, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 방벽고정부재(21b)의 외측으로 코너 제1연결플라이우드(342b), 코너 연결단열재(341b), 코너 제2연결플라이우드(343b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2)를 포함할 수 있다. 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2)는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 기준으로 대칭되게 마련될 수 있다.
- [0389] 또한, 코너 연결단열벽(34b)은, 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2) 사이의 코너 공간 부분에 설치되며, 단열재로 이루어지는 코너 연결절곡부(34b3)를 포함할 수 있다.
- [0390] 본 실시예의 코너 연결절곡부(34b3)는, 도 22에 도시된 바와 같이, 기존의 일체화된 내측 절곡부와 다르게 코너 제1하프절곡부(34b3')와 코너 제2하프절곡부(34b3'')로 분할되어 이루어질 수 있다.
- [0391] 코너 제1하프절곡부(34b3')는, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 측면이 제1본딩부(34b6)에 의해 코너 제1연결고정부(34b1)의 측면과 본딩 결합될 수 있다.
- [0392] 또한, 코너 제2하프절곡부(34b3'')는, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 측면이 제2본딩부(34b7)에 의해 코너 제2연결고정부(34b2)의 측면과 본딩 결합될 수 있다.
- [0393] 본 실시예의 코너 연결단열벽(34b)은 코너 제1,2하프절곡부(34b3', 34b3'') 사이의 공간을 밀폐시키는 코너 제2내측패킹재(34b8)를 더 포함할 수 있다.
- [0394] 상기한 상부연결블록(UBB)의 코너 제1하프절곡부(34b3'), 코너 제2하프절곡부(34b3''), 코너 제2내측패킹재(34b8) 각각은, 전술한 상부블록(UB)의 내측 제1하프절곡부(3b3'), 내측 제2하프절곡부(3b3''), 코너 제1내측패킹재(3b8) 각각과 도면 부호와 명칭만 상이할 뿐, 구성적으로 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0396] 도 23은 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 정면도이고, 도 24는 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 설명하기 위한 코너 부분의 일부 분해 사시도이고, 도 25는 도 23의 통합상부블록을 설명하기 위한 정면도이고, 도 26은 도 25의 통합상부블록의 다른 실시예를 설명하기 위한 정면도이고, 도 27은 도 25의 통합상부블록의 측면도이고, 도 28은 도 25의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이고, 도 29는 도 23의 상부연결블록을 설명하기 위한 사시도이고, 도 30은 도 23의 상부연결블록을 설명하기 위한 정면도이고, 도 31은 도 30의 B-B'선을 따라 절단한 단면도이고, 도 32는 도 25의 통합상부블록의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 단면도이고, 도 33은 도 32의 통합상부블록의 분해도이고, 도 34 내지 도 37은 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크와 비교예에 따른 액화가스 저장탱크에서 코너 1차단열벽 및 코너 연결단열벽의 구조에 따라 달라지는 대류경로 및 2차방벽의 온도를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0397] 도 23 및 도 24에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제10실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)의 코너 부분은 복수의 코너블록(CB)의 조합으로 이루어질 수 있다. 코너블록(CB)의 기본 구조(primary structure)는, 선체(7)에 고정되며 싱글보드(single board)로 이루어지는 하부블록(LB)과, 하부블록(LB) 상에 본딩되며 하부블록(LB)의 전후 좌우 폭보다 좁은 폭을 갖는 싱글보드로 이루어지는 통합상부블록(UUB)과, 이웃하여 배치되는 하부블록(LB)을 연결하며 이웃하여 배치되는 통합상부블록(UUB) 사이로 노출되는 2차방벽(4)과 본딩 결합되는 상부연결블록

(UBB)으로 이루어질 수 있다.

- [0398] 이러한 본 실시예의 코너블록(CB)은, 이하에서 하부블록(LB), 통합상부블록(UUB), 상부연결블록(UBB)으로 구분하여 구체적으로 설명할 것이다. 다만, 본 실시는 전술한 제9실시예 또는 전술한 제1실시예 내지 제8실시예와 대비하여 동일 또는 유사한 구성이 있을 수 있으며, 이러한 경우에는 중복 설명을 회피하기 위해 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0399] 하부블록(LB)은, 도 23에 도시된 바와 같이, 상면에 통합상부블록(UUB) 및 상부연결블록(UBB)이 설치될 수 있으며, 통합상부블록(UUB)의 하면에 본딩 결합되는 코너 2차방벽(41b)과, 하부블록(LB)이 인접 배치될 때 통합상부블록(UUB)이 설치되지 않아 외부로 노출되는 이웃하는 코너 2차방벽(41b)을 연결하며 상부연결블록(UBB)의 하면에 본딩 결합되는 코너 연결방벽(42b)과, 내측 2차플라이우드(51b), 코너 2차단열재(52b), 외측 2차플라이우드(53b)를 포함하여 구성되는 코너 2차단열벽(5b)으로 이루어질 수 있다.
- [0400] 이러한 본 실시예의 하부블록(LB)은, 전술한 제1실시예 내지 제9실시예 중 적어도 어느 하나의 실시예에 따른 구성과 동일 또는 유사할 수 있으며, 이에 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0402] 통합상부블록(UUB)은, 하부블록(LB) 상에 본딩 결합되며 하부블록(LB)의 전후좌우 폭보다 좁은 폭을 갖는 싱글보드로 이루어질 수 있다.
- [0403] 구체적으로, 통합상부블록(UUB)은, 복수의 단위 상부블록이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 기존의 상부블록 대비 복수의 단위 상부블록이 하나로 통합되어 싱글보드로 이루어질 수 있다. 여기서, 기존의 상부블록은 전술한 제9실시예의 상부블록(UB)과 같이 4개의 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어질 수 있는데, 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은, 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치된 기존의 상부블록(UB)의 전후좌우 폭과 동일한 폭을 갖는 싱글보드로 이루어질 수 있다.
- [0404] 본 실시예에서는 통합상부블록(UUB)이 4개의 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 통합된 크기로 형성되는 것으로 설명하지만, 이에 한정되지 않고 적어도 2개 이상의 단위 상부블록이 통합된 크기로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0405] 상기한 통합상부블록(UUB)은, 도 23, 도 24, 도 25, 도 26, 도 27에 도시된 바와 같이, 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)로 이루어지는 방벽고정부재(21b)의 외측으로 1개의 내측 1차플라이우드(31b), 1개의 코너 1차단열재(32b), 1개의 외측 1차플라이우드(33b)가 순차적으로 적층된 싱글보드 구조로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 포함하는 코너 1차단열벽(3b)으로 이루어질 수 있다. 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 기준으로 대칭되게 마련될 수 있다.
- [0406] 상기한 싱글보드 구조로 구성되는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)는, 후술하겠지만, 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)에 의해 고정될 수 있다.
- [0408] 이를 통해 본 실시예는, 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 기존의 상부블록(UB) 대비 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 하나로 통합된 통합상부블록(UUB)을 구성함으로써, 기존의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4) 사이에서 발생하는 열대류 경로가 생략되어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0410] 상기한 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이의 코너 공간 부분에 설치되며, 단열재로 이루어지는 내측 절곡부(3b3)를 포함할 수 있다.
- [0411] 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)는, 도 25, 도 27, 도 28에 도시된 바와 같이, 코너 1차단열벽(3b)의 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 크기 대비 절반 정도의 크기로 축소된 크기를 가질 수 있으며, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 기준으로 대칭 형상을 이룰 수 있다.
- [0412] 이하에서는, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)가 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 하나로 통합된 통합상부블록(UUB)에 적용되는 것으로 설명하지만 이에 한정되지 않고 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB

4)이 상호 인접해 나란하게 배치되어 이루어지는 기존의 상부블록(UB)에도 적용될 수 있음은 물론이다.

- [0413] 구체적으로, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)는, 제1면 및 제2면의 내측에서 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 양 측면 높이가 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 각각의 전체 높이 대비 절반 정도, 예를 들어 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 전체 높이에 대해 40% 내지 60% 범위내의 크기로 축소된 높이를 가질 수 있다.
- [0414] 상기한 바와 같이, 내측 절곡부(3b3)의 크기를 축소함에 따라 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 측면 형상이 달라질 수 있다.
- [0415] 구체적으로, 본 실시예의 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)는, 코너 부분을 균등 분할하는 방향(ED)을 기준으로 대칭되게 마련되되, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)의 양 측면에 밀착되는 제1측면이 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직을 이루고, 수직된 제1측면으로부터 내측으로(저장공간쪽으로) 연장되는 제2측면이 분할 방향(ED)과 동일 방향으로 연장될 수 있다.
- [0416] 상기와 같이 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)은, 내측 제1고정부(3b1)의 제2측면과 내측 제2고정부(3b2)의 제2측면이 상호 대향되어 마주보도록 한 상태에서, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b)가 접착제(10)에 의해 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 고정되도록 하고, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 의해 생기는 코너 공간에 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)를 삽입 설치하여 조립될 수 있다.
- [0417] 상기와 같이 조립 설치된 상태에서, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)의 양 측면과 밀착되는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제1측면 사이와, 상호 대향되어 마주보는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제2측면 사이에는 공간이 생길 수 밖에 없고, 이러한 공간을 통해 발생하는 열대류 현상을 방지할 수 있도록, 본 실시예의 코너 1차단열벽(3b)은 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제2측면 사이의 공간을 밀폐시키는 코너 내측패킹재(3b8)를 더 포함할 수 있다.
- [0418] 코너 내측패킹재(3b8)는, 글라스 울을 주 원료로 하는 진공단열재로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않고 패킹재로 사용될 수 있는 다른 단열재로 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0419] 또한, 코너 내측패킹재(3b8)는, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제2측면 사이의 공간에 삽입된 상태에서 공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 (+) 공차를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0420] 상기한 코너 내측패킹재(3b8)는, 도 32, 도 33에 도시된 바와 같이, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)의 내부로 일정 깊이까지 삽입되도록 구성될 수 있다.
- [0421] 코너 내측패킹재(3b8)가 내측 절곡부(3b3)의 내부로 일정 깊이까지 삽입되도록, 본 실시예의 내측 절곡부(3b3)에는 양 측면이 만나는 지점에서 분할 방향(ED)과 동일 방향으로 일정 깊이의 삽입홈(SH)이 형성될 수 있다.
- [0422] 삽입홈(SH)은, 저장탱크의 코너변에 대응되는 방향으로 형성되고, 깊이가 내측 절곡부(3b3)의 두께 대비 절반 이하일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0424] 이를 통해 본 실시예는, 내측 절곡부(3b3)의 크기를 축소함에 따라 열대류가 발생하는 공간(코너 부분에서 내측 절곡부와 2차방벽간의 비접촉 영역)을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 열대류 경로라 할 수 있는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제1측면과 제2측면이 꺾인 상태이면서 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 제2측면 사이에 코너 내측패킹재(3b8)를 형성함으로써, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)와 동일한 높이로 형성되는 기존의 내측 절곡부 대비 온도변화에 따른 축소 면적이 줄어들어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0425] 또한, 본 실시예는, 코너 내측패킹재(3b8)가 내측 절곡부(3b3)의 내부로 일정 깊이까지 삽입되도록 함으로써, 내측 절곡부(3b3)에서 열대류 현상을 더욱 저감할 수 있다.
- [0427] 본 실시예에 따른 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)는, 도 24, 도 27에 도시된 바와 같이, 양 측면에 제1돌출부(PT1)가 마련될 수 있다.
- [0428] 제1돌출부(PT1)는, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 내측 절곡부(3b3)로부터 공간 외부로 일정 길이 연장될 수 있다.
- [0429] 제1돌출부(PT1)는, 단면 형상이 내측 절곡부(3b3)와 닮은꼴이되, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)과 접하는 곡면 부분이 내측 절곡부(3b3)의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에

대해 수직한 양 측면이 내측 절곡부(3b3)의 양 측면과 제1단차(ST1)를 갖도록 연장될 수 있다.

- [0430] 즉, 본 실시예의 제1돌출부(PT1)는 내측 절곡부(3b3)의 크기보다 작게하여 내측 절곡부(3b3)에 대해 제1단차(ST1)를 가지도록 형성됨으로써, 제1단차(ST1)에 의해 열대류 경로가 굴곡된 경로를 이루게되어 열대류 현상을 방지할 수 있는데 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0432] 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은, 도 23, 도 24, 도 25에 도시된 바와 같이, 싱글보드 구조를 갖는 코너 1차단열벽(3b)의 수축 및 팽창 응력에 대비할 수 있도록, 상부에 일정 깊이로 형성되는 복수의 상부슬릿(SL1)을 포함할 수 있다.
- [0433] 상부슬릿(SL1)은, 코너 1차단열벽(3b)에 가해지는 온도에 의한 수축 또는 팽창 응력을 최대한 완화할 수 있도록, 통합상부블록(UUB)을 이루는 코너 1차단열벽(3b)의 두께 대비 절반 이하의 깊이, 예를 들어 30% 내지 50% 범위내의 깊이를 가질 수 있다.
- [0434] 상부슬릿(SL1)은, 코너 1차단열벽(3b)의 상부층인 내측 1차플라이우드(31b)를 관통해 적어도 중간층인 코너 1차단열재(32b)의 일부까지 형성되도록 하여, 코너 1차단열재(32b)의 수축 또는 팽창 응력에 대비하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0435] 상기한 상부슬릿(SL1)은, 코너 1차단열벽(3b)의 두께 대비 절반 이하의 두께에 대응되는 깊이로 형성함으로써, 코너 1차단열벽(3b)에 가해지는 온도에 의한 수축 또는 팽창 응력을 최대한 완화할 수 있을 뿐만 아니라, 열대류 공간을 축소할 수 있고, 도 1에 도시된 평면블록의 플랫폼 1차단열벽(3a)와 본 실시예의 코너블록(CB)의 코너 1차단열벽(3b) 사이에 시공되는 단열재(도시하지 않음)에 의해 코너블록(CB)에서 평면블록으로 냉기가 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [0437] 본 실시예의 상부슬릿(SL1)은, 기존의 상부블록(UB)을 이루는 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4) 각각의 해당되는 부분의 통합상부블록(UUB) 상면에 설치되는 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 사이에 대응되는 위치에 형성될 수 있으며, 이러한 위치에 한정되지 않고 일정 거리 이격되는 임의의 위치에 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0439] 또한, 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은, 도 26에 도시된 바와 같이, 싱글보드 구조를 갖는 코너 1차단열벽(3b)의 수축 및 팽창 응력에 대비할 수 있도록, 하부에 일정 깊이로 형성되는 복수의 하부슬릿(SL2)을 포함할 수 있다.
- [0440] 하부슬릿(SL2)은, 코너 1차단열벽(3b)에 가해지는 온도에 의한 수축 또는 팽창 응력을 최대한 완화할 수 있도록, 통합상부블록(UUB)을 이루는 코너 1차단열벽(3b)의 두께 대비 절반 이하의 깊이, 예를 들어 30% 내지 50% 범위내의 깊이를 가질 수 있다.
- [0441] 하부슬릿(SL2)은, 코너 1차단열벽(3b)의 하부층인 외측 1차플라이우드(33b)를 관통해 적어도 중간층인 코너 1차단열재(32b)의 일부까지 형성되도록 하여, 코너 1차단열재(32b)의 수축 또는 팽창 응력에 대비하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0442] 본 실시예의 하부슬릿(SL2)은, 상부슬릿(SL1)과 엇갈리는 위치에 형성될 수 있으며, 이러한 위치에 한정되지 않고 일정 거리 이격되는 임의의 위치에 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0444] 이를 통해 본 실시예는, 통합상부블록(UUB)의 상부에 일정 깊이의 상부슬릿(SL1)을 형성하고, 상부슬릿(SL1)과 엇갈리도록 통합상부블록(UUB)의 하부에 일정 깊이의 하부슬릿(SL2)을 형성함으로써, 상하부슬릿(SL1, SL2)에 의해 통합상부블록(UUB)의 수축 및 팽창 응력을 완화시킬 수 있다.
- [0446] 또한, 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은, 코너 2차방벽(4)의 상부에 접착제(10)로 본딩 결합되는데, 기존의 상부블록 대비 접착되는 면적이 넓어 접착 영역에서 접착제(10)에 의한 충분한 접착력을 확보하면서 접착제(10)가 비접착 영역으로 확산되는 것을 방지할 수 있도록, 접착제(10)의 스퀴즈 아웃을 확인 할 수 있는 스퀴즈 아웃

확인 수단이 마련될 필요가 있다.

- [0447] 본 실시예에서는, 도 24, 도 25, 도 26에 도시된 바와 같이, 외측 1차플라이우드(33b)를 2차방벽(4) 상에 접촉 제(10)로 본딩 결합할 때, 비접착 영역으로 접촉제(10)가 스쿼즈 아웃되는 것을 확인하고 접촉제(10)가 과도하게 비접착 영역으로 침투하는 것을 방지하는 수단으로 통합상부블록(UUB)의 외측 1차플라이우드(33b)에 복수의 제1그루브(GV1)를 형성할 수 있다.
- [0448] 상기에서, 비접착 영역은, 외측 1차플라이우드(33b)의 양측 가장자리 부분을 포함하여 중간 부분에 복수 개로 설정될 수 있다.
- [0449] 복수의 비접착 영역 각각은, 저장탱크의 코너변과 수직방향으로 일정 간격과 폭으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 복수의 비접착 영역은, 기존의 상부블록(UB)을 이루는 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4) 각각의 해당되는 부분의 통합상부블록(UUB) 상면에 설치되는 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 사이에 대응되는 위치로 설정될 수 있으며, 이러한 위치에 한정되지 않고 일정 거리 이격되는 임의의 위치로 설정될 수 있음은 물론이다.
- [0450] 본 실시예에서, 접촉제(10)에 의해 2차방벽(4)과 본딩 결합되는 외측 1차플라이우드(33b)에 복수의 비접착 영역을 설정하는 것은, 외측 1차플라이우드(33b)가 기존 대비 넓은 면적을 가지므로 모든 부분을 접촉제(10)로 본딩 결합하는 것 보다 부분적으로 본딩 결합하는 것이 접촉제(10)의 본딩 결합 불량률을 낮출 수 있기 때문이다.
- [0451] 복수의 제1그루브(GV1)는, 외측 1차플라이우드(33b)에 저장탱크의 코너변과 수직방향으로 형성될 수 있다.
- [0452] 구체적으로, 복수의 제1그루브(GV1)는, 복수로 설정된 비접착 영역 각각의 양측 경계 부분을 따라 형성될 수 있다.
- [0453] 상기한 복수의 비접착 영역이 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 사이에 대응되는 위치로 설정될 경우, 복수의 제1그루브(GV1)는 복수의 상부슬릿(SL1)과 엇갈리게 배치되므로, 동일 선상에 배치되는 것 대비 기계적 강도 측면에서 유리할 수 있다.
- [0455] 상기와 같이 구성되는 통합상부블록(UUB) 상에는, 도 23, 도 24, 도 25, 도 26에 도시된 바와 같이, 복수의 단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)로 이루어지는 방벽고정부재(21b)가 설치될 수 있다. 이하에서는 방벽고정부재(21b)가 4개인 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)로 이루어지는 것으로 설명하지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0456] 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 각각은, 금속 재질로서 통합상부블록(UUB)을 이루는 코너 1차단열벽(3b)의 상부에 상호 인접해 나란하게 설치될 수 있으며, 제1면과 제2면의 내측에 예정된 각도로 절곡, 예를 들어, 액화가스를 수용하는 저장공간을 형성하는 서로 다른 각도의 제1면과 제2면이 이루는 각도와 동일한 각도로 절곡될 수 있다.
- [0457] 본 실시예는, 하나의 통합상부블록(UUB) 상에 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)가 설치될 수 있다.
- [0458] 즉, 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은 1개의 내측 1차플라이우드(31b), 1개의 코너 1차단열재(32b), 1개의 외측 1차플라이우드(33b)가 순차적으로 적층된 싱글보드 구조로 구성되므로, 1개의 내측 1차플라이우드(31b) 상에 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)가 나란하게 배치 설치되는 반면, 복수의 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)으로 이루어지는 기존의 상부블록(UB)의 경우 각 단위 상부블록마다 각 단위 방벽고정부재가 독립적으로 설치되는 것으로부터 구성적으로 차이가 있다.
- [0459] 상기한 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 각각은, 코너 1차단열벽(3b)의 수축 및 팽창 응력을 고려한 간격으로 배치될 수 있으며, 배치되는 개수는 싱글보드로 이루어지는 통합상부블록(UUB)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0460] 또한, 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)는, 전술한 복수의 상부슬릿(SL1)이 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 사이에 대응되는 위치에 형성되는 경우, 코너 1차단열재(32b)의 수축 또는 팽창에 연동될 수 있다.

- [0462] 일반적으로, 방벽고정부재는 코너 1차단열벽의 상부를 잡아 상부블록(UB)을 단단하게 고정(tightness)시킬 수 있도록 배면의 가장자리를 따라 스티퍼너와 같은 보강부재가 구비되는데, 본 실시예에 따른 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)의 경우 상부가 평면인 1개의 내측 1차플라이우드(31b) 상에 배치되므로, 배면이 평면일 수 밖에 없다.
- [0463] 이에 따라 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 각각은, 도 28에 도시된 바와 같이, 배면에 구비되는 복수의 결합부재(211b)를 이용하여 코너 1차단열벽(3b)의 상부에 설치될 수 있다. 결합부재(211b)는, 스태드 볼트(stud bolt)와 너트로 이루어질 수 있다.
- [0464] 이하에서 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 각각을 이용하여 통합상부블록(UUB)으로 구성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2)를 고정하는 조립 과정을 설명한다. 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4) 각각은 동일하게 구성됨으로, 이하에서는 제1단위 방벽고정부재(21b1)를 예로서 설명한다.
- [0465] 1차 조립 과정은, 복수의 제1홀(81)을 갖는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 외측 1차플라이우드(33b)를 복수의 제2홀(82)을 갖는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 코너 1차단열재(32b)의 외측면에 본딩 결합하고, 복수의 제3홀(83)을 갖는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 내측 1차플라이우드(31b)를 복수의 제2홀(82)을 갖는 코너 1차단열재(32b)의 내측면에 본딩 결합하여, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 조립을 완료하고, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이의 공간 부분에 코너 내측패킹재(3b8)를 삽입한다. 여기서, 코너 내측패킹재(3b8)의 경우, 후술할 2차 조립 과정에서 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이를 압착시켜 설치된 상태에서 결합부재(211b)를 이용하여 고정함으로써, (+) 공차를 유지할 수 있다.
- [0466] 여기서, 제1,2,3홀(81, 82, 83)은, 제1단위 방벽고정부재(21b1)에 구비되는 복수의 결합부재(211b) 각각에 대응되는 위치의 연장 선상에 형성될 수 있다. 제1,2홀(81, 82)은, 동일한 크기를 가지며, 외측 1차플라이우드(33b)와 코너 1차단열재(32b)가 본딩 결합됨에 의해 연통되는 홀 형태를 가지며, 이러한 연통 홀에 폼 플러그(9)가 삽입됨에 의해 밀봉될 수 있고, 제3홀(83)은 결합부재(211b)가 삽입될 수 있는 크기로 형성될 수 있다.
- [0467] 2차 조립 과정은, 외측 1차플라이우드(33b), 코너 1차단열재(32b), 내측 1차플라이우드(31b)가 본딩 결합된 상태에서, 내측 1차플라이우드(31b)에 형성된 복수의 제3홀(83)에 복수의 결합부재(211b)가 삽입되도록 내측 1차플라이우드(31b)의 상면에 제1단위 방벽고정부재(21b1)를 밀착시킨다.
- [0468] 3차 조립 과정은, 복수의 제1,2홀(81, 82)에 의해 형성되는 연통 홀을 통해 결합부재(211b)를 볼팅 체결함으로써, 제1단위 방벽고정부재(21b1)가 내측 1차플라이우드(31b)의 상면에 고정되도록 한다.
- [0469] 4차 조립 과정은, 제1단위 방벽고정부재(21b1)가 내측 1차플라이우드(31b)에 고정된 상태에서, 복수의 제1,2홀(81, 82)에 의해 형성되는 연통 홀에 폼 플러그(9)를 삽입한다. 여기서, 폼 플러그(9)는, 연통 홀에 대응되는 크기를 가지며, 코너 1차단열재(32b)와 동일 또는 유사한 재질일 수 있다.
- [0470] 이후, 외측 1차플라이우드(33b), 코너 1차단열재(32b), 내측 1차플라이우드(31b)가 본딩 결합된 구조물에 의해 형성되는 내측 제1고정부(3b1)와 내측 제2고정부(3b2) 사이의 코너 공간 부분에 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)를 삽입하여 통합상부블록(UUB)의 조립 과정이 마무리 된다.
- [0471] 상기한 바와 같이, 본 실시예의 통합상부블록(UUB)은, 복수의 제1홀(81)을 갖는 외측 1차플라이우드(33b), 복수의 제2홀(82)을 갖는 코너 1차단열재(32b) 및 복수의 제3홀(83)을 갖는 내측 1차플라이우드(31b)를 먼저 본딩 결합하고, 이후 제1,2,3,4단위 방벽고정부재(21b1, 21b2, 21b3, 21b4)를 볼팅 체결할 수 있는 구조를 갖는다.
- [0472] 본 실시예에서는 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)를 조립 과정 마지막에 설치하는 것으로 설명하였지만, 1차 조립 과정과 2차 조립 과정 사이에 설치할 수 있음은 물론이다.
- [0473] 도 28에 도시된 바와 같이, 외측 제1고정부(5b1)와 외측 제2고정부(5b2) 사이에 공간에는 코너 외측패킹재(5b5)가 삽입 설치될 수 있고, 일정 길이의 플라이우드 필러(PF)로 마감될 수 있다.
- [0475] 본 실시예의 상부연결블록(UBB)은, 도 23에 도시된 바와 같이, 이웃하여 배치되는 하부블록(LB)의 상면에 본딩 결합되어 하부블록(LB) 간을 연결할 수 있다.
- [0476] 상부연결블록(UBB)은, 기존의 제1 내지 제4 단위 상부블록(UB1, UB2, UB3, UB4)이 통합된 싱글보드 구조를 갖는 통합상부블록(UUB)과, 이와 동일한 구조를 가지며 이웃하여 배치되는 통합상부블록(UUB) 사이에서 노출되는 공

간에 설치될 수 있다.

- [0477] 상부연결블록(UBB)은, 방벽고정부재(21b)의 외측에 배치되는 코너 연결단열벽(34b)으로 이루어 질 수 있다.
- [0478] 상부연결블록(UBB)의 코너 연결단열벽(34b)은, 통합상부블록(UUB)의 코너 1차단열벽(3b)과 함께 외부로부터의 열 침입을 차단하면서 외부로부터의 충격 또는 내부에서의 액화가스 슬로싱으로 인한 충격을 견딜 수 있도록 설계되며, 방벽고정부재(21b)와 코너 연결방벽(42b) 사이에 설치될 수 있다.
- [0479] 이러한 코너 연결단열벽(34b)은, 도 29, 도 30에 도시된 바와 같이, 제1면과 제2면의 내측에 각각 마련되며, 방벽고정부재(21b)의 외측으로 코너 제1연결플라이우드(342b), 코너 연결단열재(341b), 코너 제2연결플라이우드(343b)가 순차적으로 적층된 구조로 구성되는 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2)를 포함할 수 있다.
- [0480] 본 실시예에서, 상부연결블록(UBB)의 코너 연결단열벽(34b)은, 전술한 통합상부블록(UUB)의 코너 1차단열벽(3b)과 대비해 볼 때, 도면 부호와 크기만 상이할 뿐, 구성적으로 동일 또는 유사할 수 있다.
- [0481] 상기한 코너 연결단열벽(34b)은, 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2) 사이의 코너 공간 부분에 설치되며, 단열재로 이루어지는 코너 연결절곡부(34b3)를 포함할 수 있다.
- [0482] 본 실시예의 코너 연결절곡부(34b3)는, 도 29, 도 30에 도시된 바와 같이, 코너 1차단열벽(3b)의 내측 절곡부(3b3)와 동일 또는 유사한 형상을 가질 수 있고, 이에 따라 코너 제1연결고정부(34b1)와 코너 제2연결고정부(34b2)의 측면 형상 역시 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)의 측면 형상과 동일 또는 유사할 수 있다. 상기한 측면 형상을 갖는 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2)에 의해 생기는 코너 공간에는 크기가 축소된 코너 연결절곡부(34b3)가 삽입 설치될 수 있다.
- [0483] 즉, 코너 연결절곡부(34b3)는, 2차방벽(4)에 대해 수직인 양 측면 높이가 상기 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 각각의 전체 높이보다 축소된 높이, 예를 들어, 코너 연결절곡부(34b3)의 양 측면 높이는 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 각각의 전체 높이에 대해 40% 내지 60% 범위내의 높이를 가질 수 있다.
- [0484] 또한, 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 사이의 공간에는 코너 내측패킹재(34b4)가 삽입 설치되는데, 코너 내측패킹재(34b4)는 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 사이의 공간에 삽입 설치되는 코너 내측패킹재(3b8)와 동일 또는 유사할 수 있다.
- [0485] 즉, 상부연결블록(UBB)은 통합상부블록(UUB)과 대비하여, 저장탱크의 코너변과 수평방향으로의 크기가 다를 뿐, 코너 연결단열벽(34b), 코너 연결절곡부(34b3), 코너 내측패킹재(34b4) 각각은 통합상부블록(UUB)의 코너 1차단열벽(3b), 내측 절곡부(3b3), 코너 내측패킹재(3b8)와 동일 또는 유사할 수 있어, 여기서는 중복 설명을 회피하기 위해 구체적인 설명을 생략한다.
- [0487] 이를 통해 본 실시예는, 코너 연결절곡부(34b3)의 크기를 축소함에 따라 열대류가 발생하는 공간(코너 부분에서 코너 연결절곡부와 2차방벽간의 비접촉 영역)을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 열대류 경로라 할 수 있는 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2)의 사이 공간에 코너 내측패킹재(34b4)를 형성함으로써, 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2)와 동일한 높이로 형성되는 기존의 코너 연결절곡부 대비 온도변화에 따라 영향을 받는 면적이 줄어들어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0488] 또한, 본 실시예는, 코너 내측패킹재(34b4)가 코너 연결절곡부(34b3)의 내부로 일정 깊이까지 삽입되도록 함으로써, 코너 연결절곡부(34b3)에서 열대류 현상을 더욱 저감할 수 있다.
- [0490] 본 실시예에 따른 크기가 축소된 코너 연결절곡부(34b3)는, 도 29, 도 30에 도시된 바와 같이, 양 측면에 제2돌출부(PT2)가 마련될 수 있다.
- [0491] 제2돌출부(PT2)는, 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2)에 의해 발생하는 코너 공간 부분에 삽입되는 코너 연결절곡부(34b3)로부터 공간 외부로 일정 길이 연장될 수 있다.
- [0492] 제2돌출부(PT2)는, 단면 형상이 코너 연결절곡부(34b3)와 닮은꼴이되, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)과 접하는 곡면 부분이 코너 연결절곡부(34b3)의 곡면 부분으로부터 동일 선상으로 연장되고, 2차방벽(4)의 코너 연결방벽(42b)에 대해 수직인 양 측면이 코너 연결절곡부(34b3)의 양 측면과 제2단차(ST2)를 갖도록 연장될 수

있다.

- [0493] 즉, 본 실시예의 제2돌출부(PT2)는 코너 연결절곡부(34b3)의 크기보다 작게하여 코너 연결절곡부(34b3)에 대해 제1단차(ST1)를 가지도록 형성됨으로써, 제2단차(ST2)에 의해 열대류 경로가 굴곡된 경로를 이루게되어 열대류 현상을 방지할 수 있는데 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0494] 상기한 코너 연결절곡부(34b3)에 마련되는 제2돌출부(PT2)는, 전술한 내측 절곡부(3b3)에 마련되는 제1돌출부(PT1)와 동일 또는 유사할 수 있으며, 도 23 및 도 24에 도시된 바와 같이, 상부연결블록(UBB)을 이웃하는 통합상부블록(UUB) 사이에 설치했을 때, 제1돌출부(PT1)와 접촉되고, 제1,2돌출부(PT1, PT2)에 의해 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2)와 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 사이에 단차공간이 생길 수 있다.
- [0495] 본 실시예에서는 제1,2돌출부(PT1, PT2)에 의해 생기는 단차공간을 통해 열대류 현상이 발생하는 것을 방지하기 위해 스테핑 피스(SP)로 마감한다.
- [0497] 스테핑 피스(SP)는, 도 23 및 도 24에 도시된 바와 같이, 코너 연결절곡부(34b3)에 마련되는 제2돌출부(PT2)와 내측 절곡부(3b3)에 마련되는 제1돌출부(PT1)에 의해 발생하는 단차공간에 삽입될 수 있다.
- [0498] 스테핑 피스(SP)는, 단차공간의 형상에 대응되는 형상을 가질 수 있으며, 내측 절곡부(3b3) 또는 코너 연결절곡부(34b3)와 동일 또는 유사한 재질 예를 들어, 저밀도 폴리우레탄 폼으로 형성될 수 있고, 또한 글라스 울을 주 원료로 하는 진공단열재로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지 않고 피스로 사용될 수 있는 다른 단열재로 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0499] 또한, 스테핑 피스(SP)는, 제1,2돌출부(PT1, PT2)에 의해 생기는 단차공간이 예를 들어 20mm인 경우에 단차공간을 완전히 밀폐시킬 수 있도록 30mm의 두께로 형성될 수 있다.
- [0500] 스테핑 피스(SP)가 삽입된 상태에서, 스테핑 피스(SP)의 양 측면에 발생하는 열대류 경로와 제1,2돌출부(PT1, PT2)가 접촉된 부분에 발생하는 열대류 경로는 굴곡된 경로를 이루게 된다.
- [0502] 이를 통해 본 실시예는, 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3)에 제1돌출부(PT1)를 마련하고, 크기가 축소된 코너 연결절곡부(34b3)에 제2돌출부(PT2)를 마련하고, 제1,2돌출부(PT1, PT2)에 의해 생기는 단차공간을 스테핑 피스(SP)로 마감함으로써, 통합상부블록(UUB)과 상부연결블록(UBB) 사이에 발생하는 열대류 경로가 돌출된 구조 및 스테핑 피스(SP)에 의해 굴곡된 경로를 이루게 되어 열대류 현상을 저감할 수 있다.
- [0503] 한편, 1차방벽(2)의 온도가 -196도이고, 선체(7)의 온도가 10도인 상태에서, 본 실시예와 같이 크기가 축소된 내측 절곡부(3b3) 및 코너 연결절곡부(34b3)를 적용한 경우와 기존 크기의 내측 절곡부(3b3) 및 코너 연결절곡부(34b3)를 적용한 경우에 대해 CFD 해석 결과, 본 실시예의 경우 열유속이 8.73W/m², 2차방벽(4)의 평균온도가 -90.15도, 선체(7)의 평균온도가 8.79도였고, 기존의 경우 열유속이 12.95W/m², 2차방벽(4)의 평균온도가 -145.19도, 선체(7)의 평균온도가 8.20도였다. 이러한 결과를 놓고 볼 때, 본 실시예가 기존보다 우수함을 알 수 있었다.
- [0505] 또한, 본 실시예의 상부연결블록(UBB)은, 코너 2차방벽(4)의 상부에 접촉제(10)로 본딩 결합할 때, 접촉제(10)의 스퀴즈 아웃을 확인 할 수 있는 스퀴즈 아웃 확인 수단이 마련될 필요가 있다.
- [0506] 본 실시예에서는, 도 24, 도 29, 도 31에 도시된 바와 같이, 코너 제2연결플라이우드(343b)를 2차방벽(4) 상에 접촉제(10)로 본딩 결합할 때, 비접착 영역으로 접촉제(10)가 스퀴즈 아웃되는 것을 확인하는 수단으로 상부연결블록(UBB)의 코너 제2연결플라이우드(343b)에 제2그루브(GV2)를 형성할 수 있다.
- [0507] 제2그루브(GV2)는, 접착 영역인 코너 제2연결플라이우드(343b)에 저장탱크의 코너변과 수평방향으로 형성되되, 비접착 영역인 코너 연결절곡부(34b3)로 접촉제(10)가 스퀴즈 아웃되는 확인할 수 있도록 코너 제2연결플라이우드(343b)의 후방 가장자리에 인접한 부분에 형성될 수 있다.
- [0509] 이를 통해 본 실시예는, 코너 연결방벽(42b)과 연결되는 상부연결블록(UBB)의 코너 제2연결플라이우드(343b)에 저장탱크의 코너변과 수평방향으로 제2그루브(GV2)를 형성하되, 접착 영역인 코너 제2연결플라이우드(343b)의

후방 가장자리에 인접한 부분에 형성함으로써, 접촉제(10)가 비접촉 영역인 코너 연결절곡부(34b3)로 스퀴즈 아웃되는 것을 육안으로 직접 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 접촉제(10)가 스퀴즈 아웃되어 제2그루브(GV2)를 넘어서 비접촉 구간까지 본딩됨에 따라 코너부의 비접촉 구간이 줄어들어 2차방벽(4)에 가해지는 하중이 더 커지게 되는 것을 방지하여, 상부연결블록(UBB)의 본딩 결합 불량을 방지할 수 있다.

- [0511] 이하에서는, 도 34 내지 도 37을 참고하여, 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)와 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')에서 코너블록(CB)의 구조에 따라 달라지는 대류경로 및 그에 따른 온도 차이를 비교 설명한다. 여기서, 도 34의 (a)는 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)에서 코너블록(CB)이 적용된 것을 도시하였고, 도 34의 (b)는 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')의 코너블록(CB)이 적용된 것을 도시하였다.
- [0512] 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')는, 일례로 도 18에 도시된 전술한 제9실시예와 액화가스 저장탱크일 수 있다.
- [0513] 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)와 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')에서, 플랫폼 1차단열벽(3a)은 동일 또는 다른 구조가 적용될 수 있으나, 이하에서는 플랫폼 1차단열벽(3a)의 구조와 상관 없이 코너블록(CB)의 구조적 차이로 인한 대류경로 및 그에 따른 온도 차이를 비교 설명할 것이다.
- [0514] 도 35의 (a) 및 도 36은 본 실시예에 따른 액화가스 저장탱크(1)에서의 제1,2대류경로(CP1, CP2) 및 제1,2대류 차단경로(CBP1, CBP2)를 도시한 것이다.
- [0515] 제1대류경로(CP1)는, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 각각의 전체 높이 대비 절반의 높이로 형성되는 내측 절곡부(3b3)와 2차방벽(4) 사이 및 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 각각의 전체 높이 대비 절반의 높이로 형성되는 코너 연결절곡부(34b3)와 2차방벽(4) 사이의 비접촉 영역에 대응되는 경로이다.
- [0516] 제2대류경로(CP2)는, 코너 1차단열벽(3b)의 두께 대비 절반 이하의 두께에 대응되는 깊이로 형성된 상부슬릿(SL1)에 대응되는 경로이다.
- [0517] 제1대류차단경로(CBP1)는, 내측 절곡부(3b3)에 마련된 제1돌출부(PT1)와 코너 연결절곡부(34b3)에 마련된 제2돌출부(PT2)에 의해 형성되는 단차공간에 삽입되는 스테핑 피스(SP)에 대응되는 차단경로이다.
- [0518] 제2대류차단경로(CBP2)는, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 및 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 사이의 공간에 삽입되는 코너 내측패킹재(3b8, 34b4)에 대응되는 차단경로이다.
- [0519] 도 35의 (b)는 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')에서의 제3,4대류경로(CP3, CP4)를 도시한 것이다.
- [0520] 제3대류경로(CP3)는, 내측 제1,2고정부(3b1, 3b2) 각각의 전체 높이와 동일한 높이로 형성되는 내측 절곡부(3b3)와 2차방벽(4) 사이 및 코너 제1,2연결고정부(34b1, 34b2) 각각의 전체 높이와 동일한 높이로 형성되는 코너 연결절곡부(34b3)와 2차방벽(4) 사이의 비접촉 영역에 대응되는 경로이다.
- [0521] 도 34, 도 35, 도 36에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 제1,2대류경로(CP1, CP2)가 비교예의 액화가스 저장탱크(1')의 제3,4대류경로(CP3, CP4) 대비 대류영역이 감소됨을 알 수 있다.
- [0522] 또한, 도 35의 (b)에 도시된 바와 같이, 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1')의 경우, 상부의 1차방벽(2)과 하부의 2차방벽(4) 사이에서 대류가 발생하지만, 도 35의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 경우 코너 내측패킹재(3b8)에 의해서 대류가 차단되기 때문에 비교예에 따른 액화가스 저장탱크(1') 대비 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 2차방벽(4)에서 온도 하강이 덜 일어나게 된다.
- [0523] 이러한 대류경로 차이로 인하여 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)와 비교예의 액화가스 저장탱크(1') 각각의 2차방벽(4)에서도 온도 차이가 발생하는데, 도 36 및 도 37의 (a), (b), (c)를 참고하여 설명한다.
- [0524] 온도 계측 조건은, 1차방벽(2)의 온도가 -196도, 선체(7)의 온도가 10도인 상태에서 제1,2,3온도센서(TL1, TL2, TL3)의 위치를 달리하면서 계측하였으며, 도시하지 않았지만 비교예의 액화가스 저장탱크(1')에서도 동일한 위치에 온도센서를 부착하여 계측하였다.
- [0525] 도 36 및 36의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1온도센서(TL1)가 부착된 위치에서, 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)는 -43.4도로 계측 되었고, 비교예의 액화가스 저장탱크(1')는 -130.1도로 계측 되었다.
- [0526] 도 36 및 36의 (b)에 도시된 바와 같이, 제2온도센서(TL2)가 부착된 위치에서, 본 실시예의 액화가스 저장탱크

(1)는 -66.5도로 계측 되었고, 비교예의 액화가스 저장탱크(1')는 -154.6도로 계측 되었다.

[0527] 도 36 및 36의 (c)에 도시된 바와 같이, 제1온도센서(TL1)가 부착된 위치에서, 본 실시예의 액화가스 저장탱크 (1)는 -80.3도로 계측 되었고, 비교예의 액화가스 저장탱크(1')는 -164.7도로 계측 되었다.

[0528] 이러한 결과는 상기한 바와 같이 비교예의 액화가스 저장탱크(1') 대비 본 실시예의 액화가스 저장탱크(1)의 대 류경로가 협소하면서 감소함에 따른 것임을 알 수 있다.

[0530] 본 발명은 상기에서 설명한 실시예들로 한정되지 않으며, 상기 실시예들의 조합 또는 상기 실시예 중 적어도 어 느 하나와 공지 기술의 조합을 또 다른 실시예로서 포함할 수 있다.

[0532] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것 으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0533] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨 부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

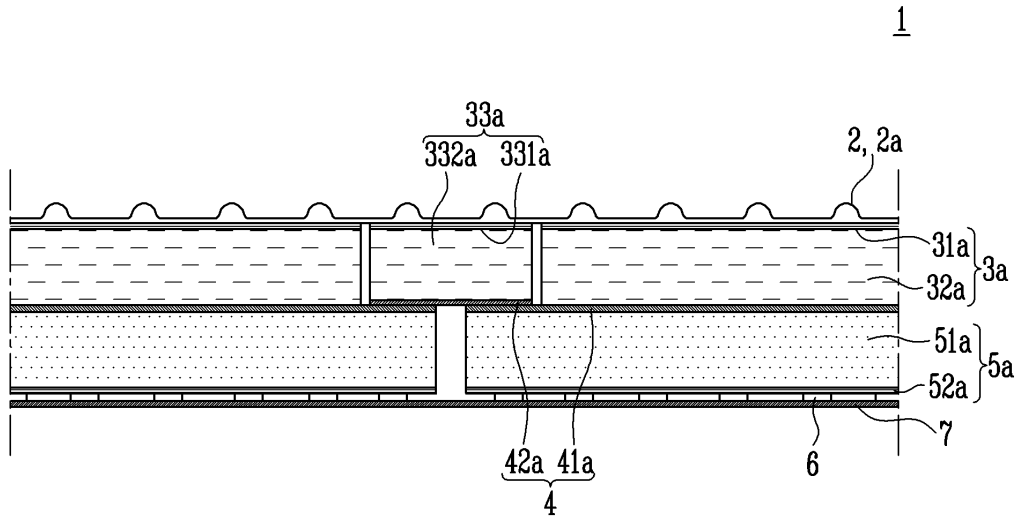
- [0534] 1: 액화가스 저장탱크 2: 1차방벽
 2a: 플랫폼 1차방벽 2b: 코너 1차방벽
 21b: 방벽고정부재 21b1: 제1단위 방벽고정부재
 21b2: 제2단위 방벽고정부재 21b3: 제3단위 방벽고정부재
 21b4: 제4단위 방벽고정부재 211b: 결합부재
 3: 1차단열벽 3a: 플랫폼 1차단열벽
 31a: 플랫폼 1차플라이우드 32a: 플랫폼 1차단열재
 33a: 플랫폼 연결단열벽 331a: 플랫폼 연결플라이우드
 332a: 플랫폼 연결단열재 3b: 코너 1차단열벽
 3b1: 내측 제1고정부 3b2: 내측 제2고정부
 31b: 내측 1차플라이우드 32b: 코너 1차단열재
 33b: 외측 1차플라이우드 3b12: 내측 중간고정부
 31b12: 내측 중간플라이우드 32b12: 코너 중간단열재
 34b: 코너 연결단열벽 34b1: 코너 제1연결고정부
 34b2: 코너 제2연결고정부 341b: 코너 연결단열재
 342b: 코너 제1연결플라이우드 343b: 코너 제2연결플라이우드
 34b3: 코너 연결절곡부 34b3': 코너 제1하프절곡부
 34b3'': 코너 제2하프절곡부 34b4: 코너 내측패킹재
 3b3: 내측 절곡부 3b3': 내측 제1하프절곡부
 3b3'': 내측 제2하프절곡부 3b31: 단열재
 3b32: 단열재 3b33: 외측 단열재
 3b34: 내측 단열재 3b35: 단열재

3b36: 단열재 3b37: 진공 단열패널
 3b4: 내측 제1패킹재 3b5: 내측 제2패킹재
 3b6, 34b6: 제1본딩부 3b7, 34b7: 제2본딩부
 3b8, 34b8: 제1,2코너 내측패킹재 4: 2차방벽
 41a: 플랫 2차방벽 42a: 플랫 연결방벽
 41b: 코너 2차방벽 42b: 코너 연결방벽
 5: 2차단열벽 5a: 플랫 2차단열벽
 51a: 플랫 2차단열재 52a: 플랫 2차플라이우드
 5b: 코너 2차단열벽 5b1: 외측 제1고정부
 5b2: 외측 제2고정부 51b: 내측 2차플라이우드
 51b1: 주변 플라이우드 51b2: 경사 플라이우드
 52b: 코너 2차단열재 53b: 외측 2차플라이우드
 5b12: 외측 중간고정부 51b12: 외측 중간플라이우드
 52b12: 외측 중간단열재 53b12: 내측 중간단열재
 5b3: 외측 절곡부 5b31: 단열재
 5b32: 단열재 5b4: 외측 패킹재
 5b5: 코너 외측패킹재 6: 마스틱
 7: 선체 81: 제1홀
 82: 제2홀 83: 제3홀
 9: 폼 플러그 10: 접촉재
 CB: 코너블록 CBP1: 제1대류차단경로
 CBP2: 제2대류차단경로 CP1: 제1대류경로
 CP2: 제2대류경로 CP3: 제3대류경로
 CP4: 제4대류경로 CF1: 제1챔퍼
 CF2: 제2챔퍼 ED: 분할 방향
 GV1: 제1그루브 GV2: 제2그루브
 LB: 하부블록 PF: 플라이우드 필러
 PT1: 제1돌출부 PT2: 제2돌출부
 SH: 삽입홈 SL1: 상부슬릿
 SL2: 하부슬릿 SP: 스테핑 피스
 UB: 상부블록 UB1: 제1단위 상부블록
 UB2: 제2단위 상부블록 UB3: 제3단위 상부블록
 UB4: 제4단위 상부블록 UBB: 상부연결블록
 UUB: 통합상부블록 ST1: 제1단차
 ST2: 제2단차 SS: 단차공간
 TL1: 제1온도센서 TL2: 제2온도센서

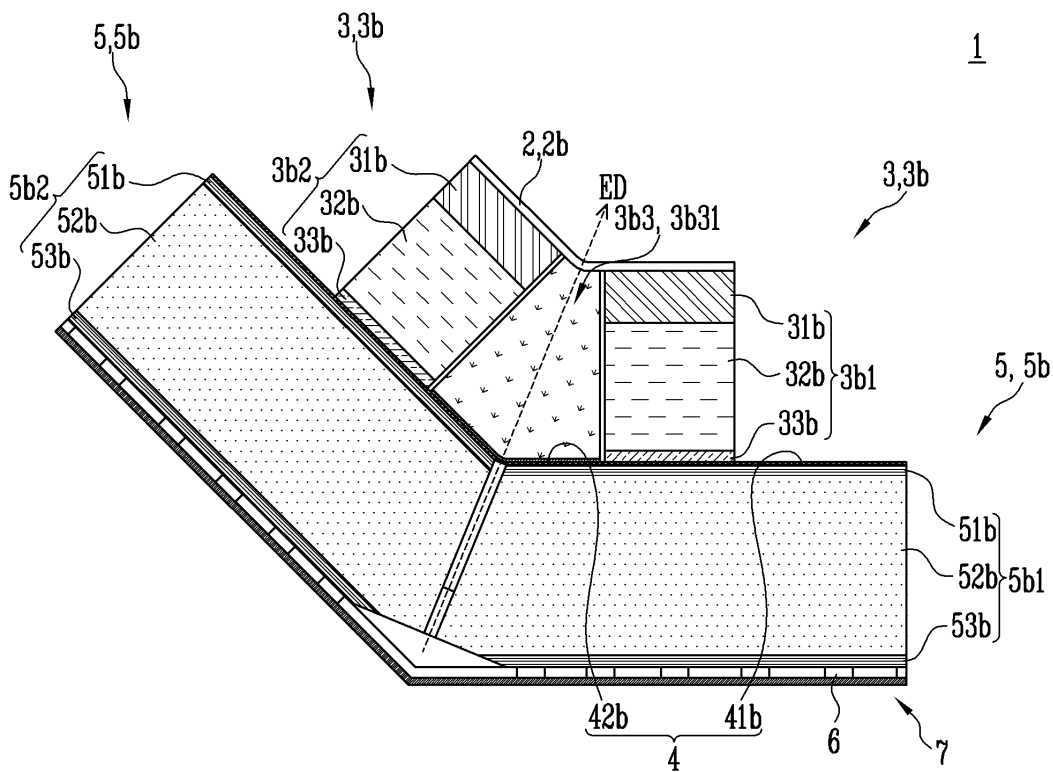
TL3: 제3온도센서

도면

도면1

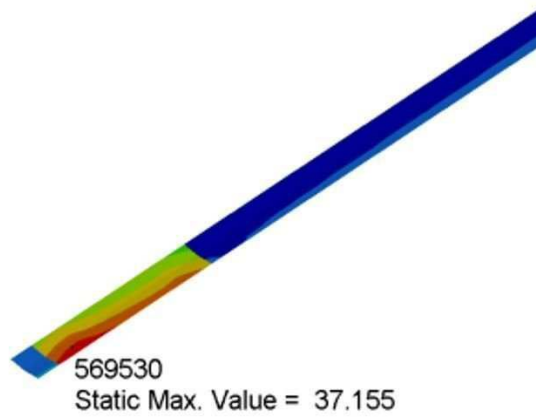


도면2



도면3

Contour Plot
 S-Global-Stress components(YY, Max)
 PART-1-1 id = 4
 Advanced Average (Var. <= 75%)
 3.716E+01
 3.456E+01
 3.196E+01
 2.936E+01
 2.676E+01
 2.416E+01
 2.156E+01
 1.896E+01
 1.636E+01
 1.376E+01
 ■ No result
 Max = 3.716E+01
 PART-1-1 569530

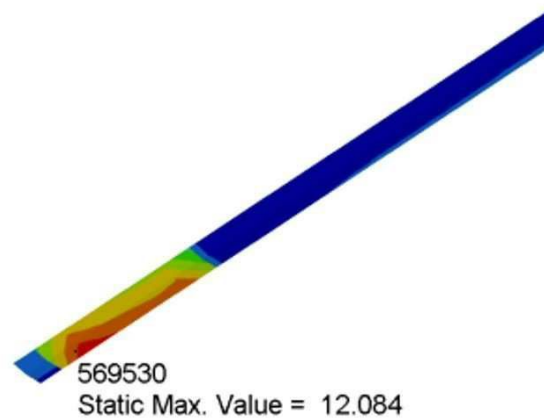


Tensile Stress YY-direction [MPa]	Temperature [°C]
37.155	-57.940



도면4

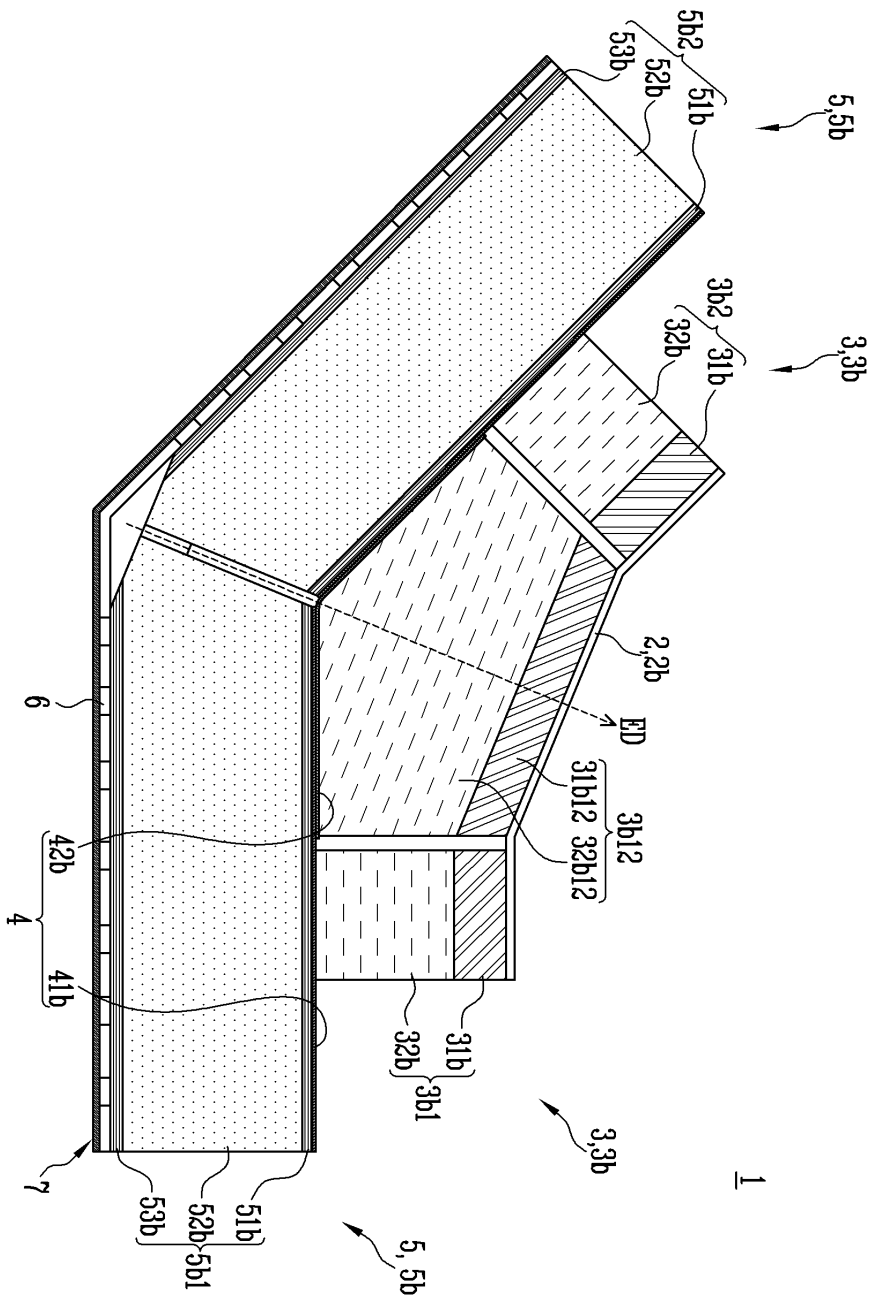
Contour Plot
 S-Global-Stress components(YY, Max)
 PART-1-1 id = 4
 Advanced Average (Var. <= 75%)
 1.208E+01
 1.125E+01
 1.042E+01
 9.585E+00
 8.752E+00
 7.920E+00
 7.087E+00
 6.254E+00
 5.421E+00
 4.588E+00
 ■ No result
 Max = 1.208E+01
 PART-1-1 569530



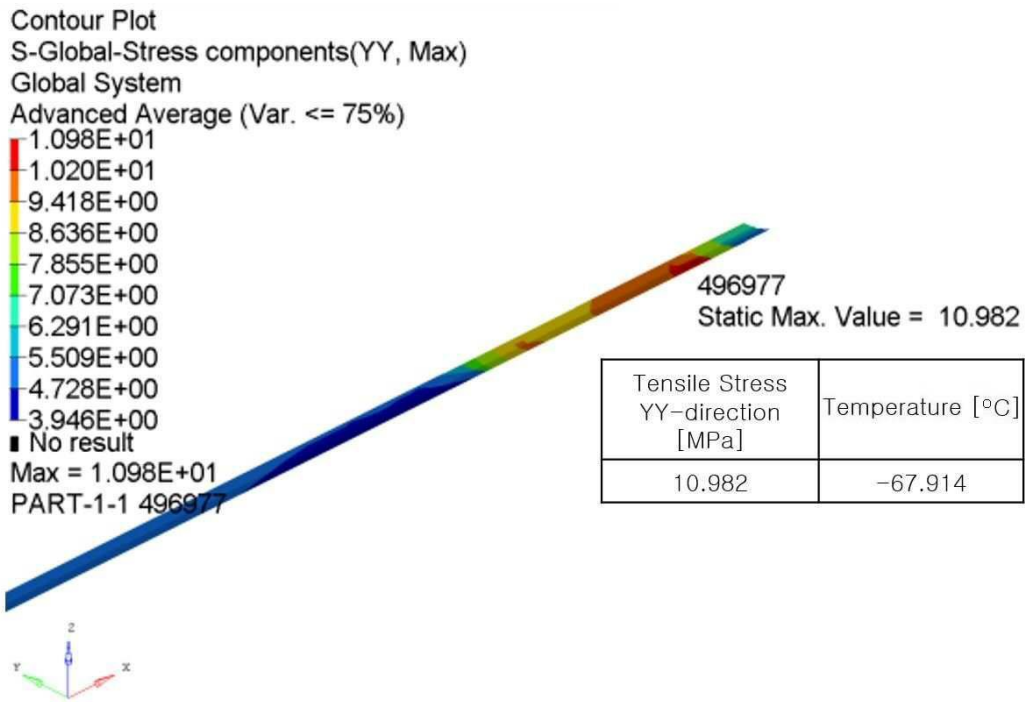
Tensile Stress YY-direction [MPa]	Temperature [°C]
12.084	-59.025



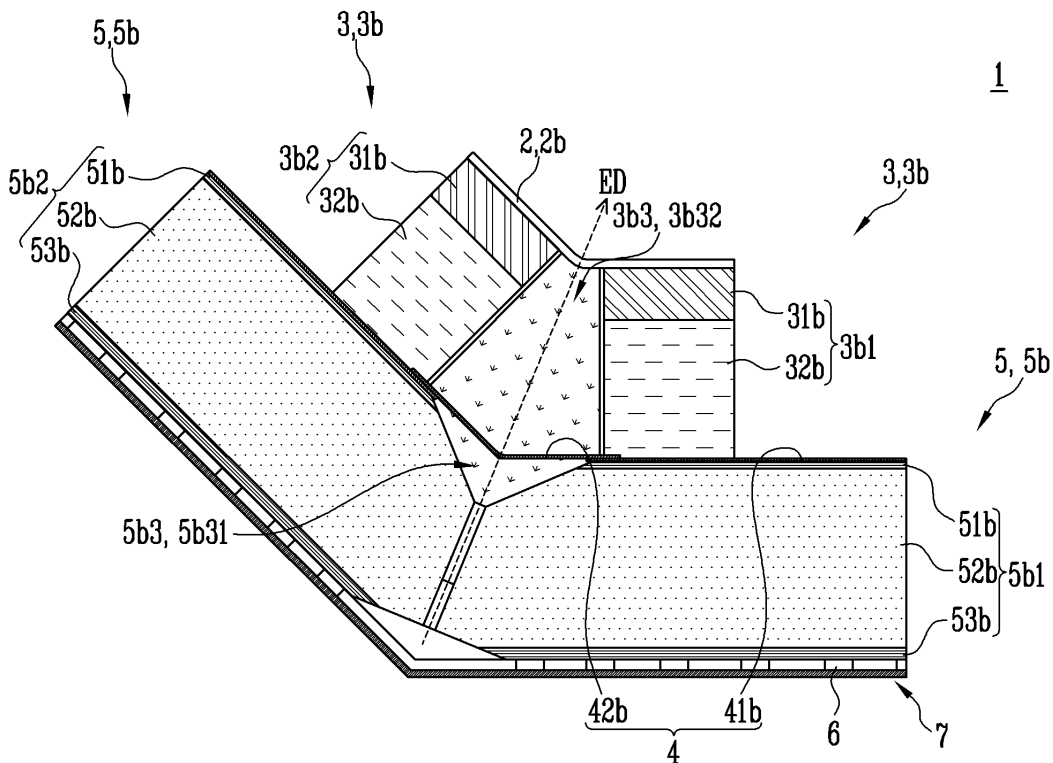
도면5



도면6

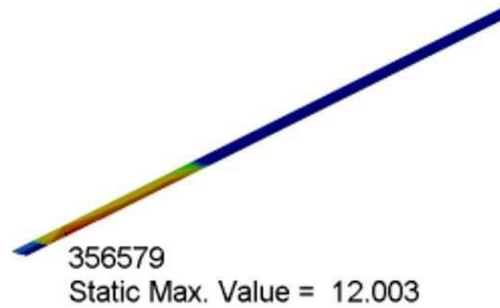


도면7

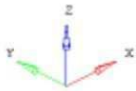


도면8

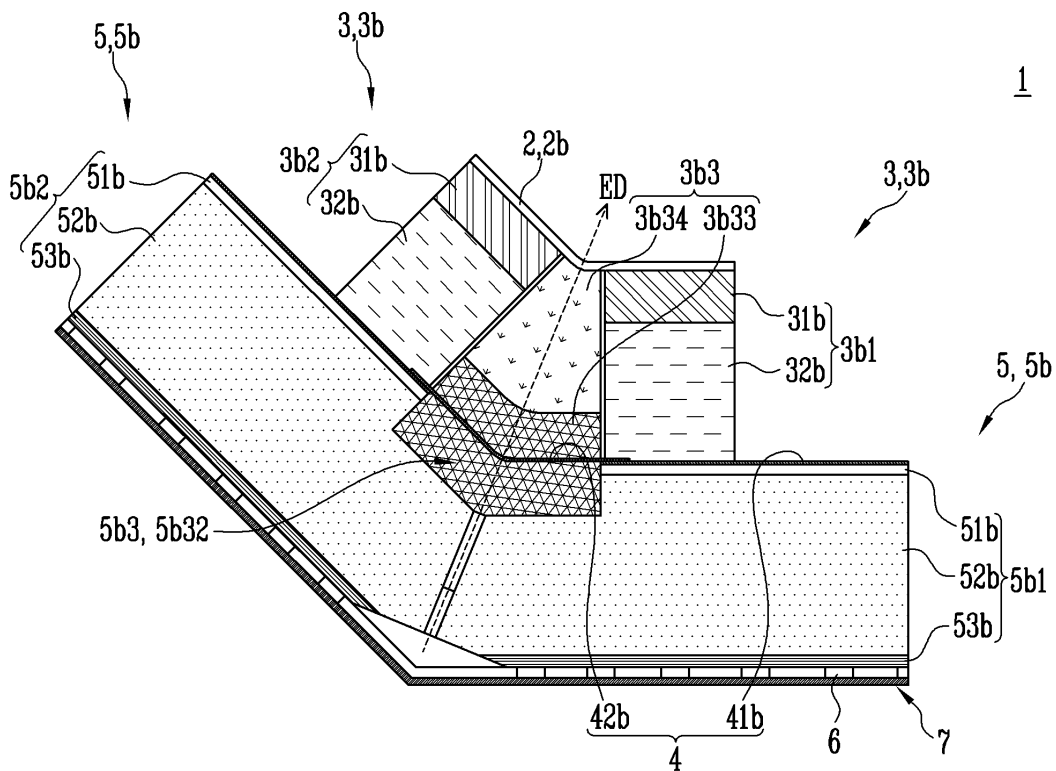
Contour Plot
 S-Global-Stress components(Y_Y, Max)
 PART-1-1 id = 4
 Advanced Average (Var. <= 75%)
 1.200E+01
 1.119E+01
 1.037E+01
 9.555E+00
 8.739E+00
 7.923E+00
 7.107E+00
 6.291E+00
 5.476E+00
 4.660E+00
 ■ No result
 Max = 1.200E+01
 PART-1-1 356579



Tensile Stress YY-direction [MPa]	Temperature [°C]
12.003	-64.358

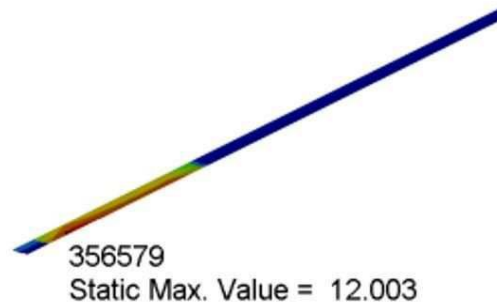


도면9

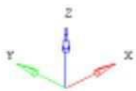


도면10

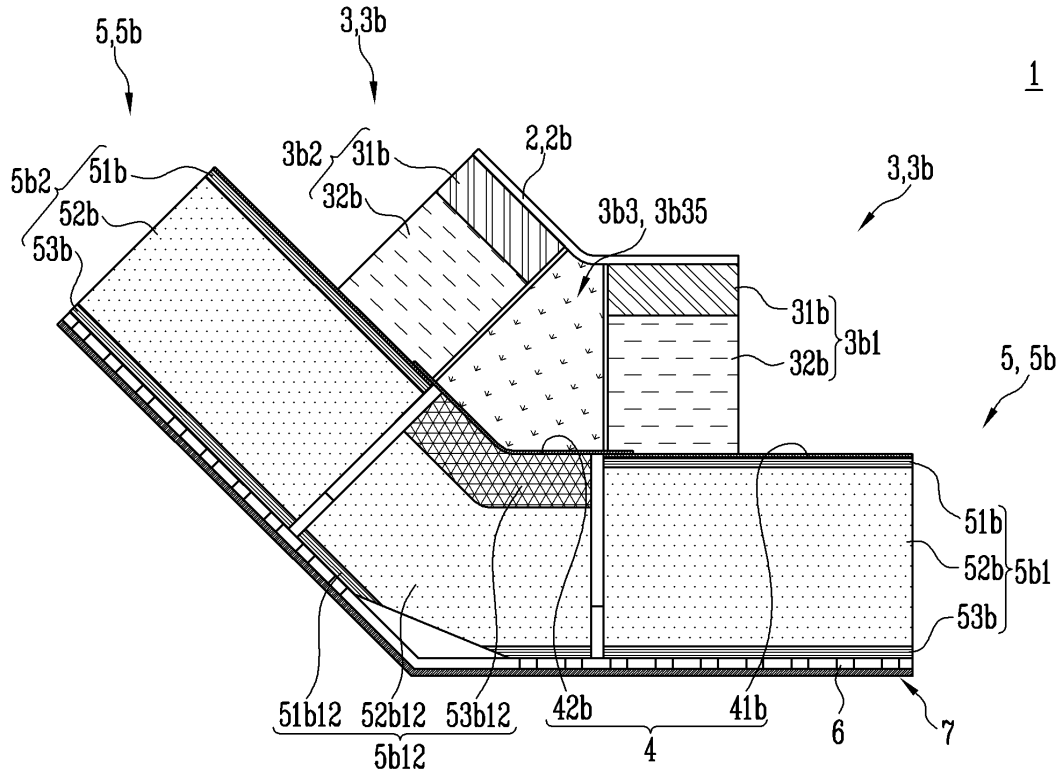
Contour Plot
 S-Global-Stress components(YY, Max)
 PART-1-1 id = 4
 Advanced Average (Var. <= 75%)
 1.200E+01
 1.119E+01
 1.037E+01
 9.555E+00
 8.739E+00
 7.923E+00
 7.107E+00
 6.291E+00
 5.476E+00
 4.660E+00
 ■ No result
 Max = 1.200E+01
 PART-1-1 356579



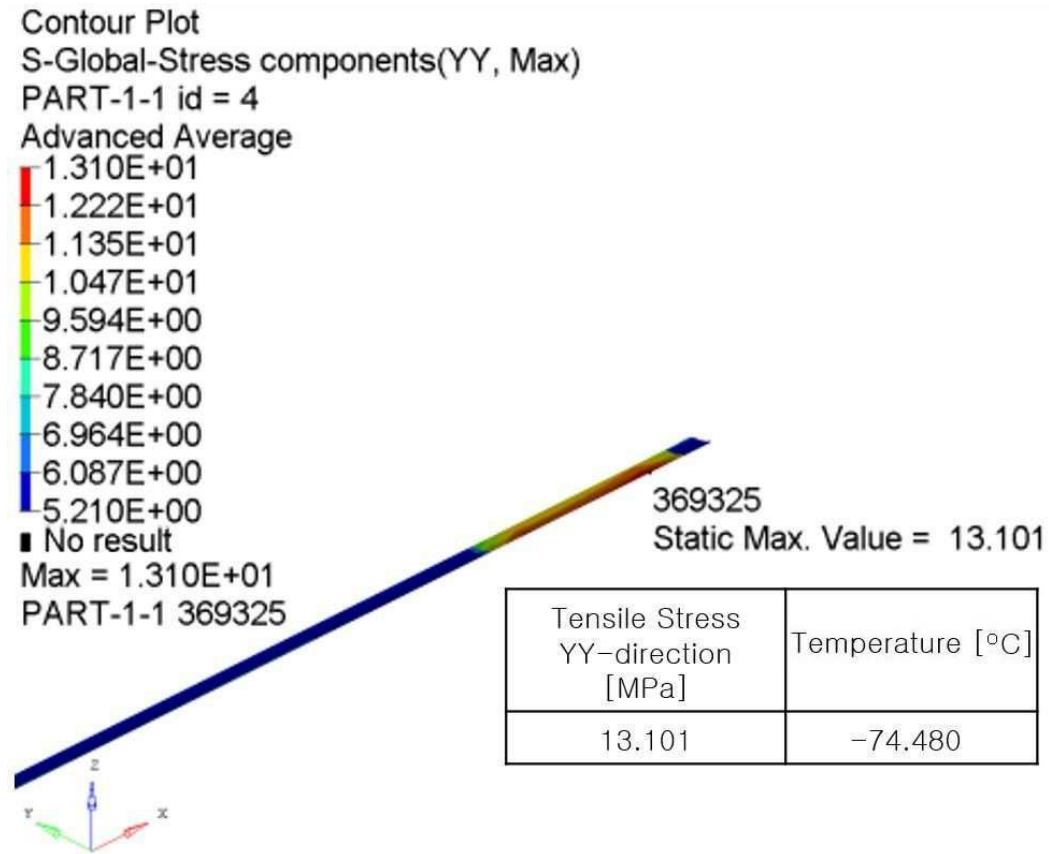
Tensile Stress YY-direction [MPa]	Temperature [°C]
12.003	-64.358



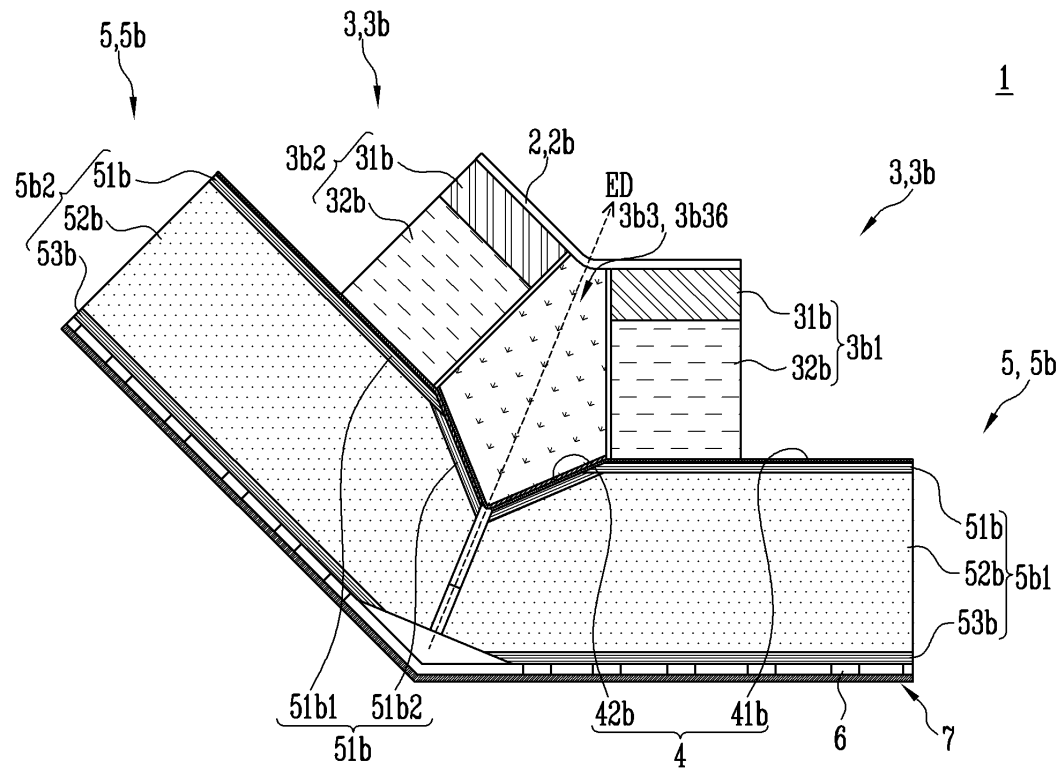
도면11



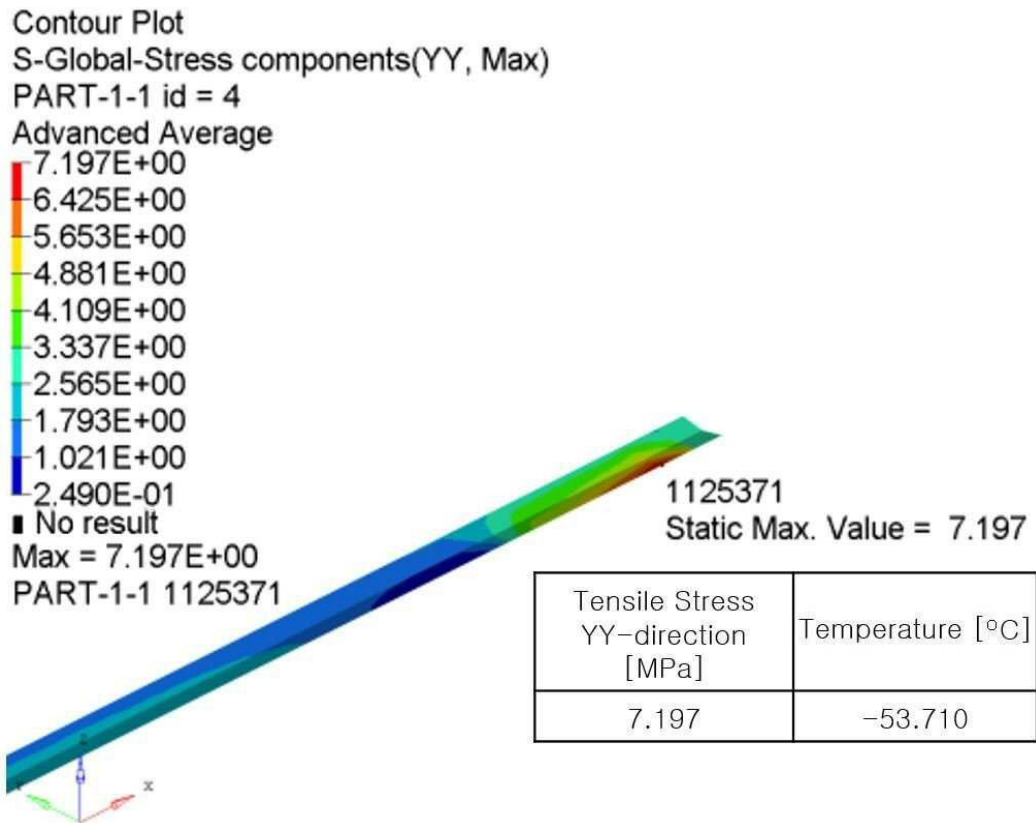
도면12



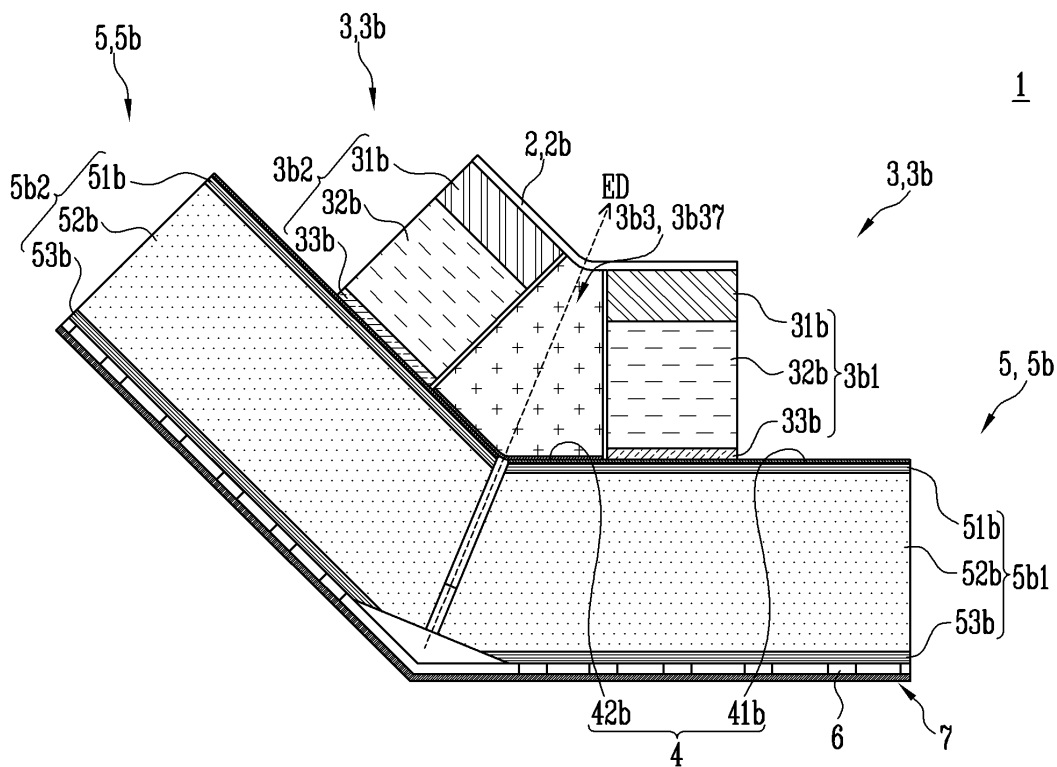
도면13



도면14

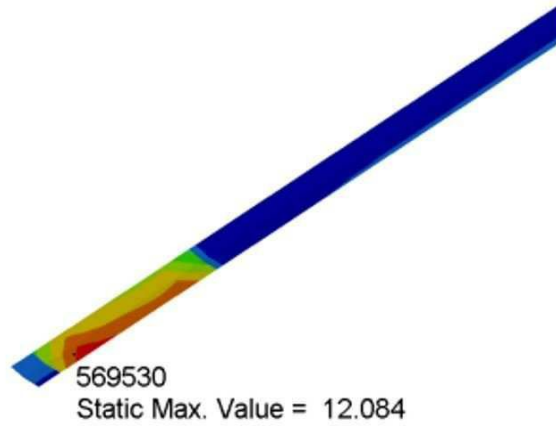


도면15



도면16

Contour Plot
 S-Global-Stress components(YY, Max)
 PART-1-1 id = 4
 Advanced Average (Var. <= 75%)
 1.208E+01
 1.125E+01
 1.042E+01
 9.585E+00
 8.752E+00
 7.920E+00
 7.087E+00
 6.254E+00
 5.421E+00
 4.588E+00
 ■ No result
 Max = 1.208E+01
 PART-1-1 569530

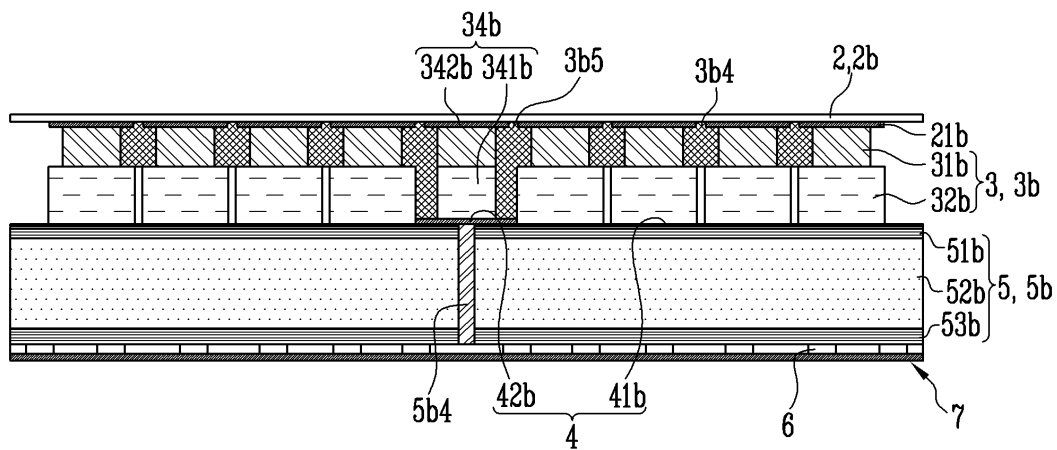


Tensile Stress YY-direction [MPa]	Temperature [°C]
12.084	-59.025

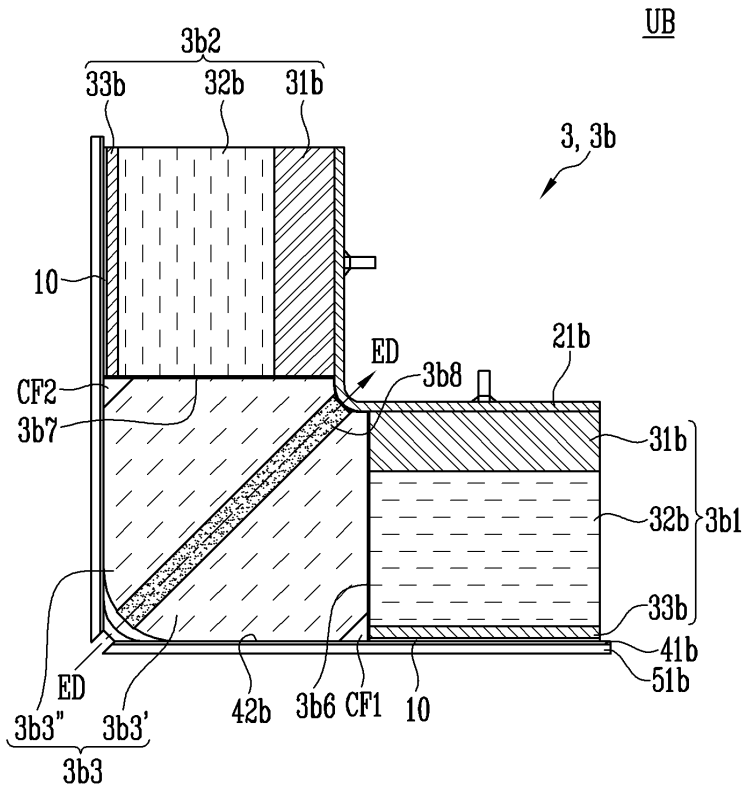


도면17

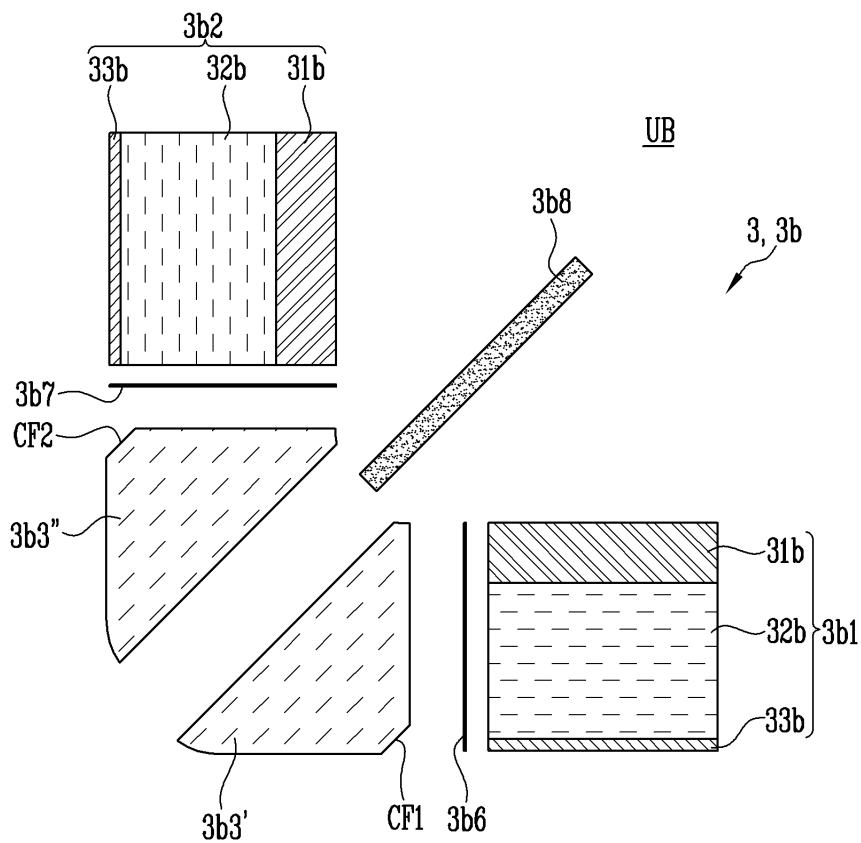
1



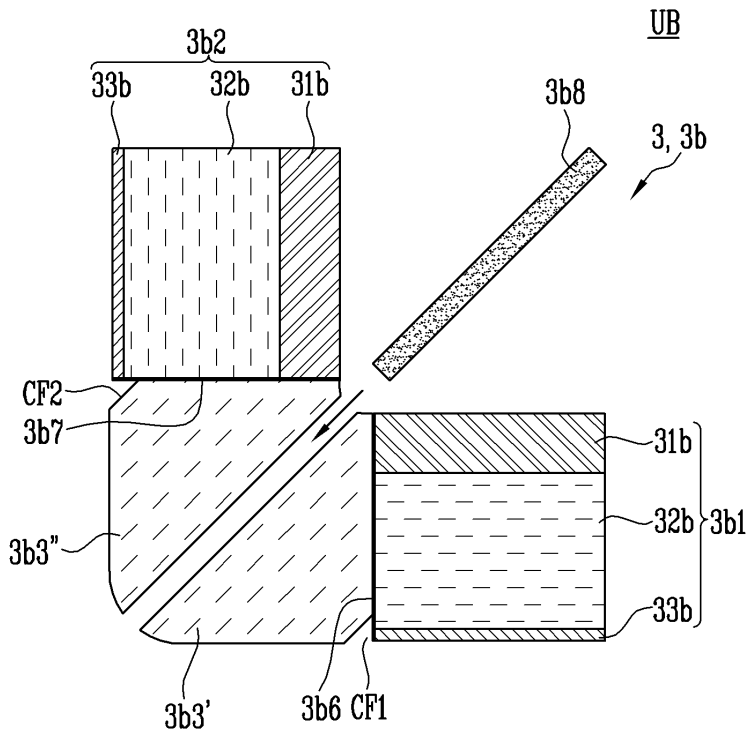
도면19



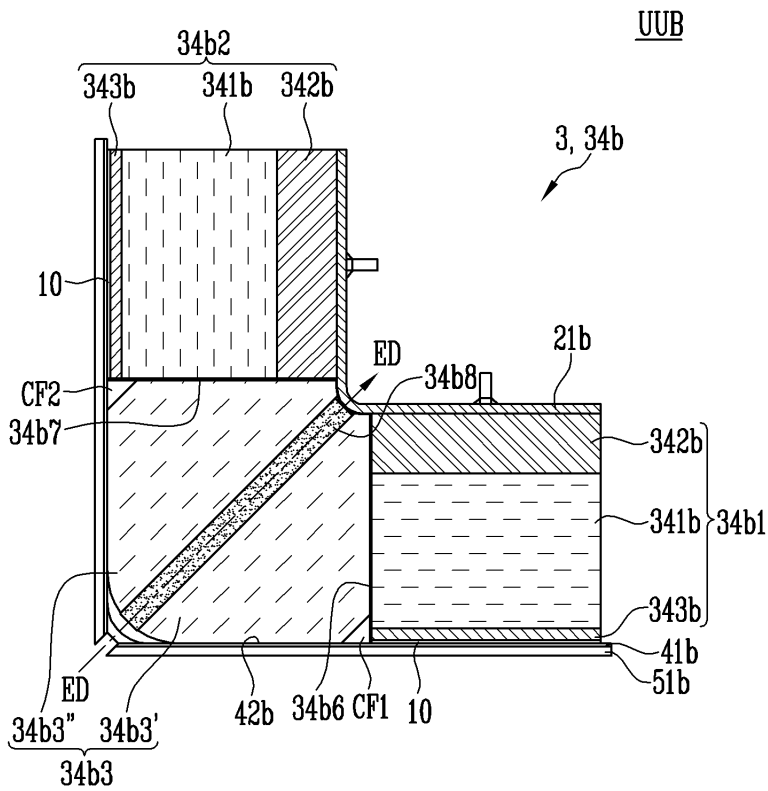
도면20



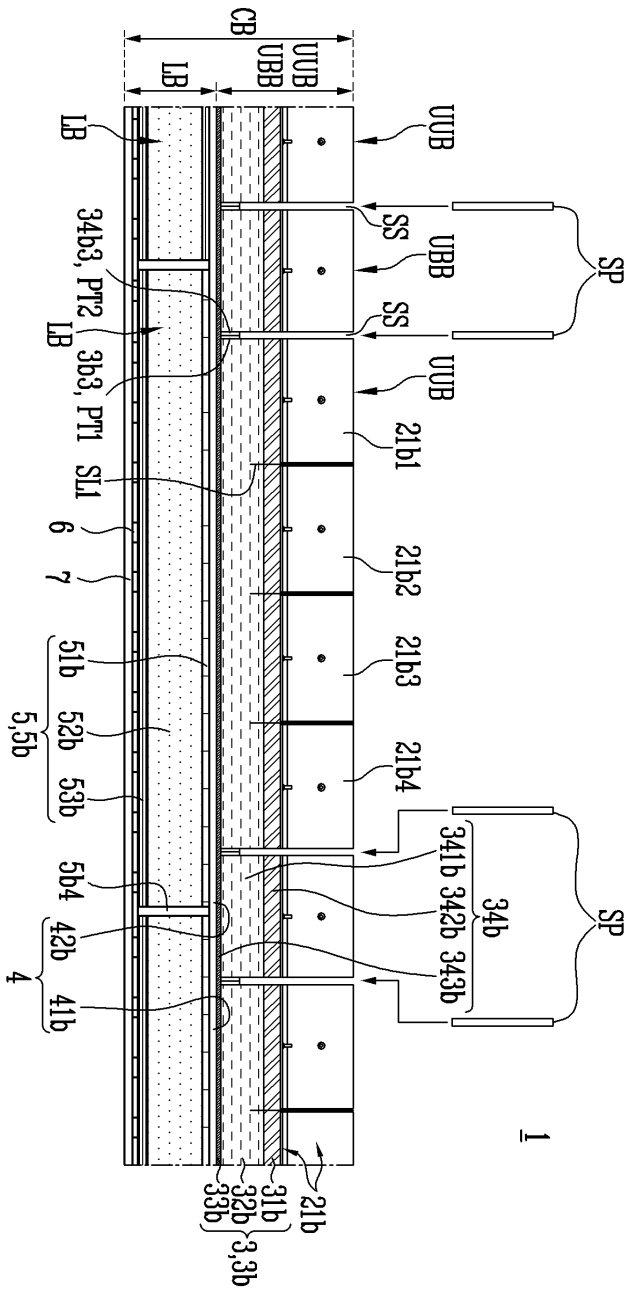
도면21



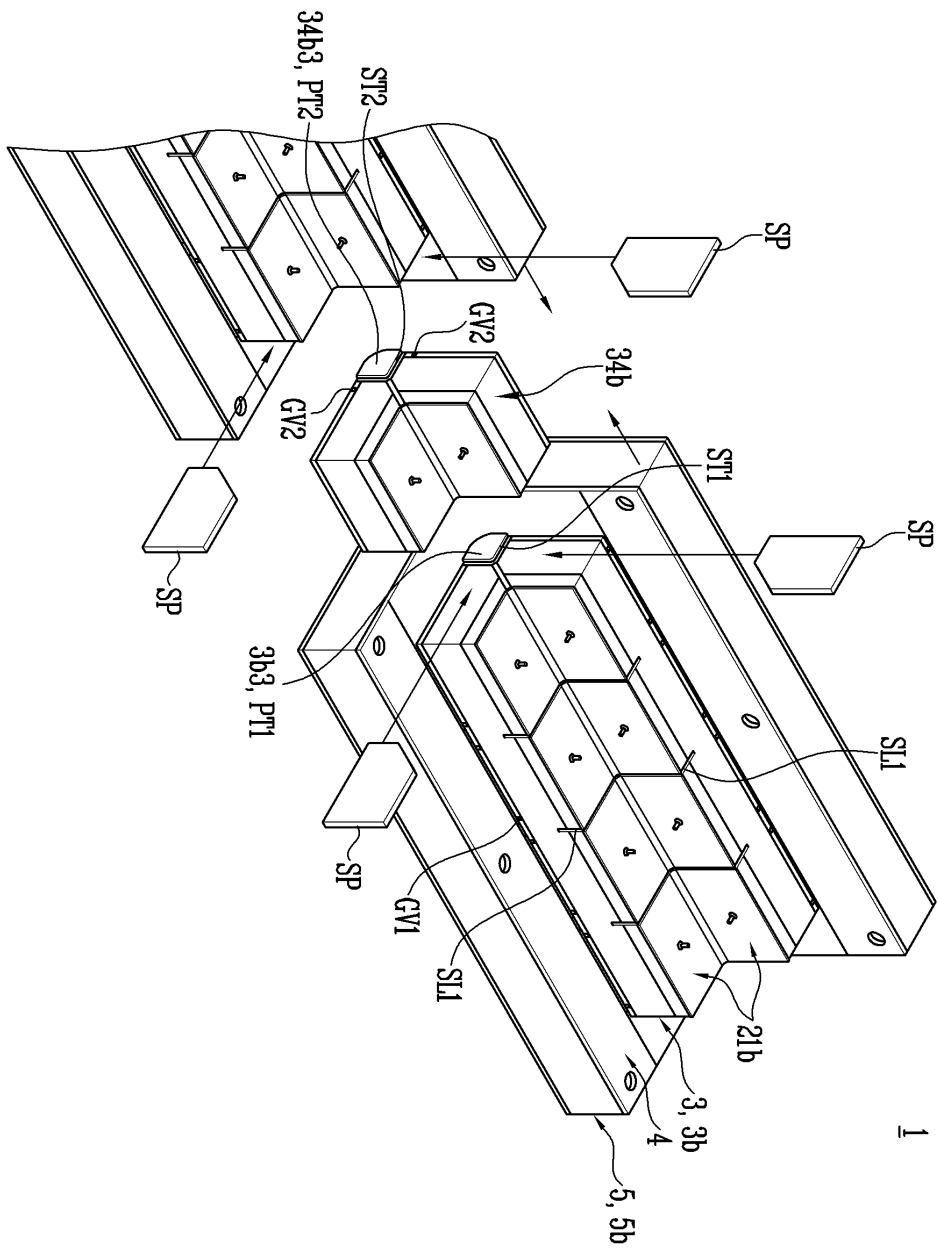
도면22



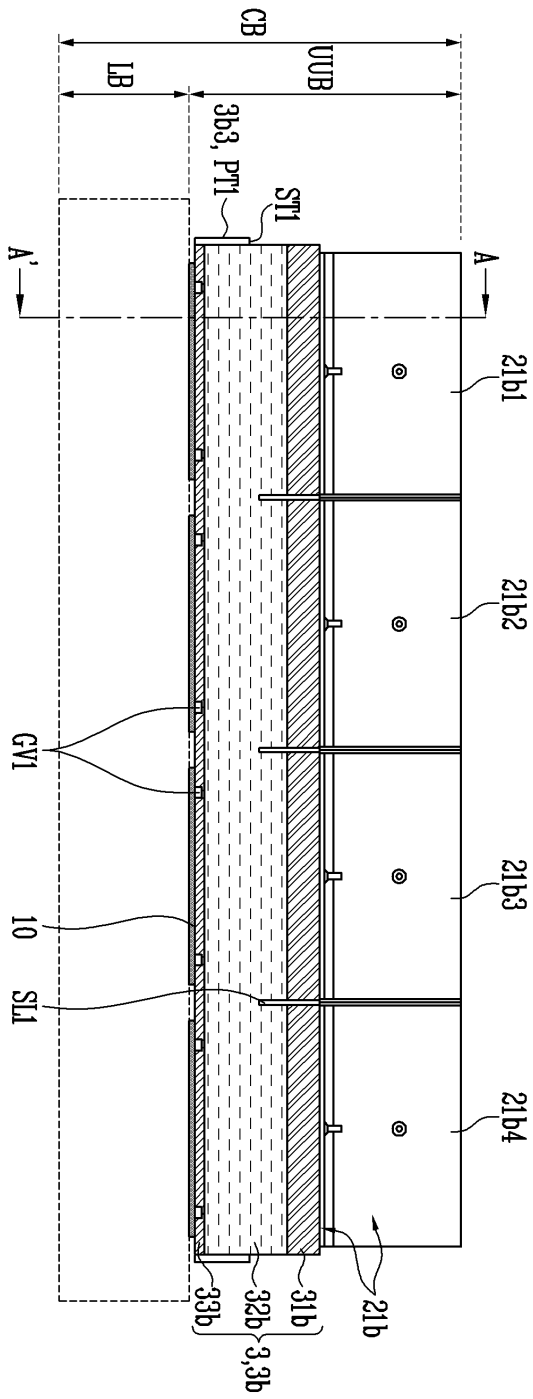
도면23



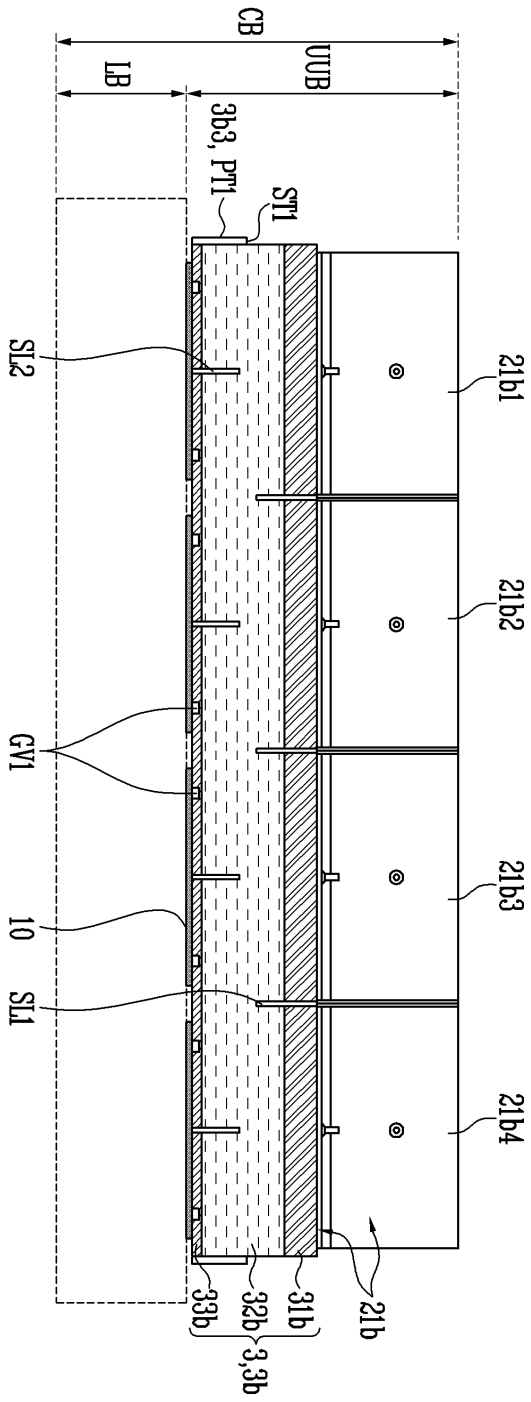
도면24



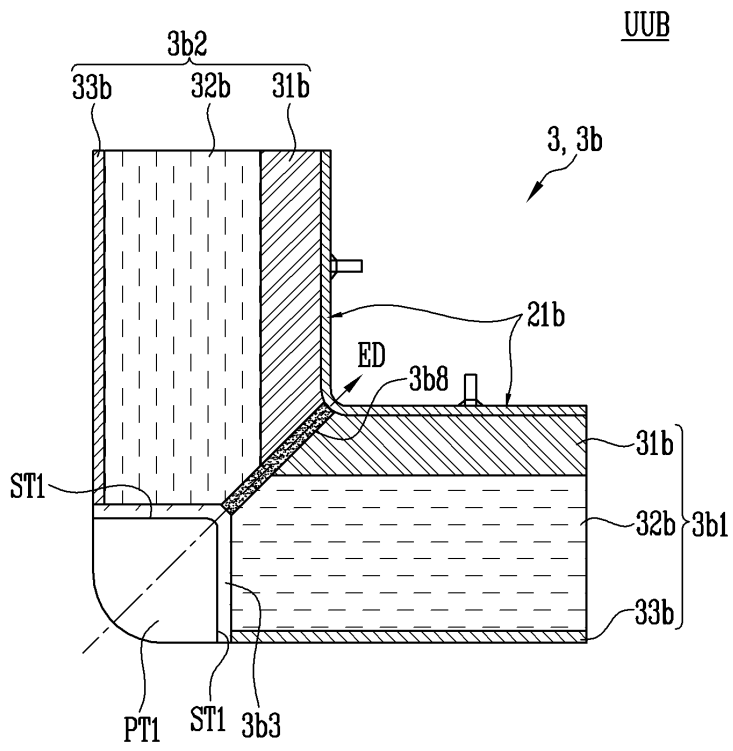
도면25



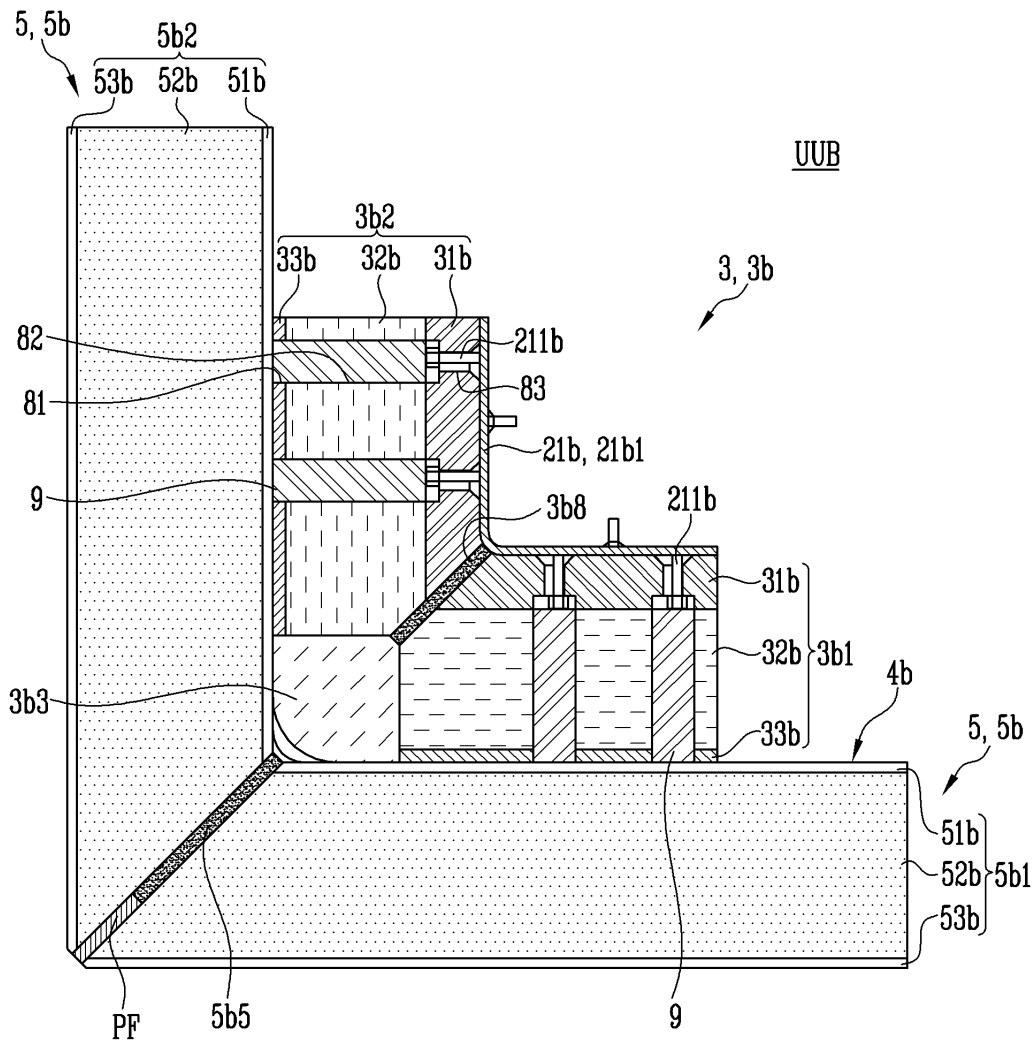
도면26



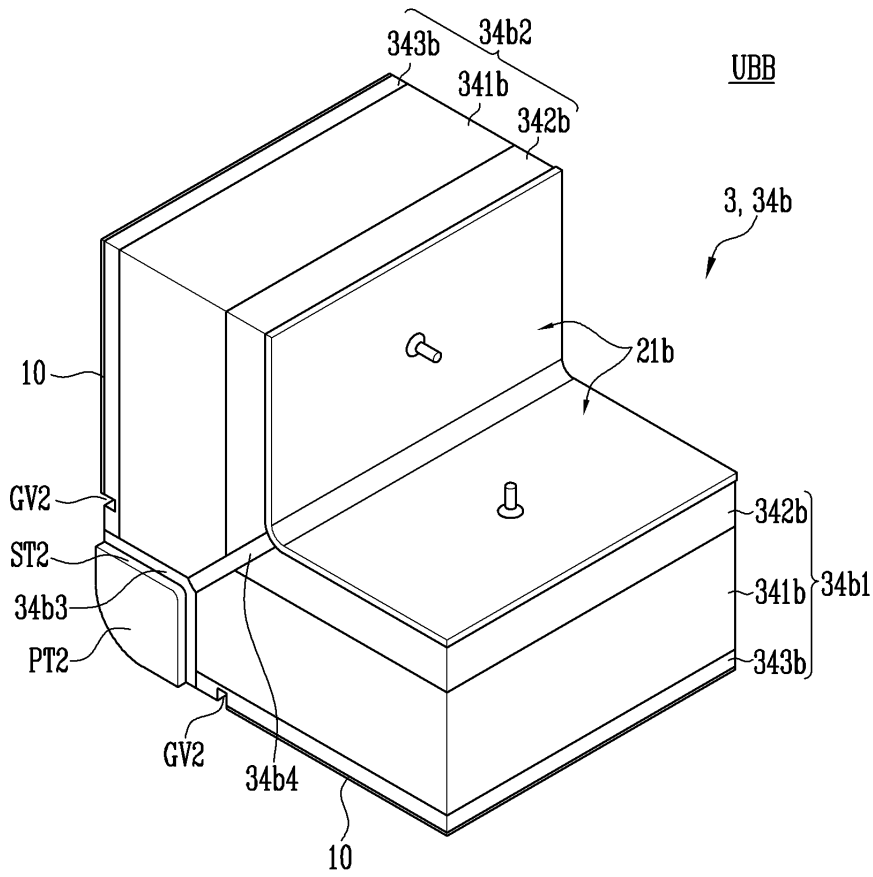
도면27



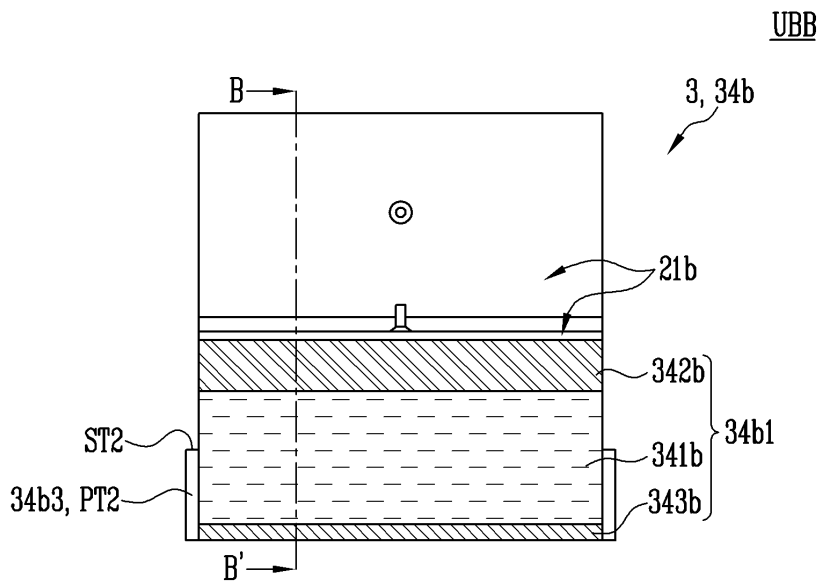
도면28



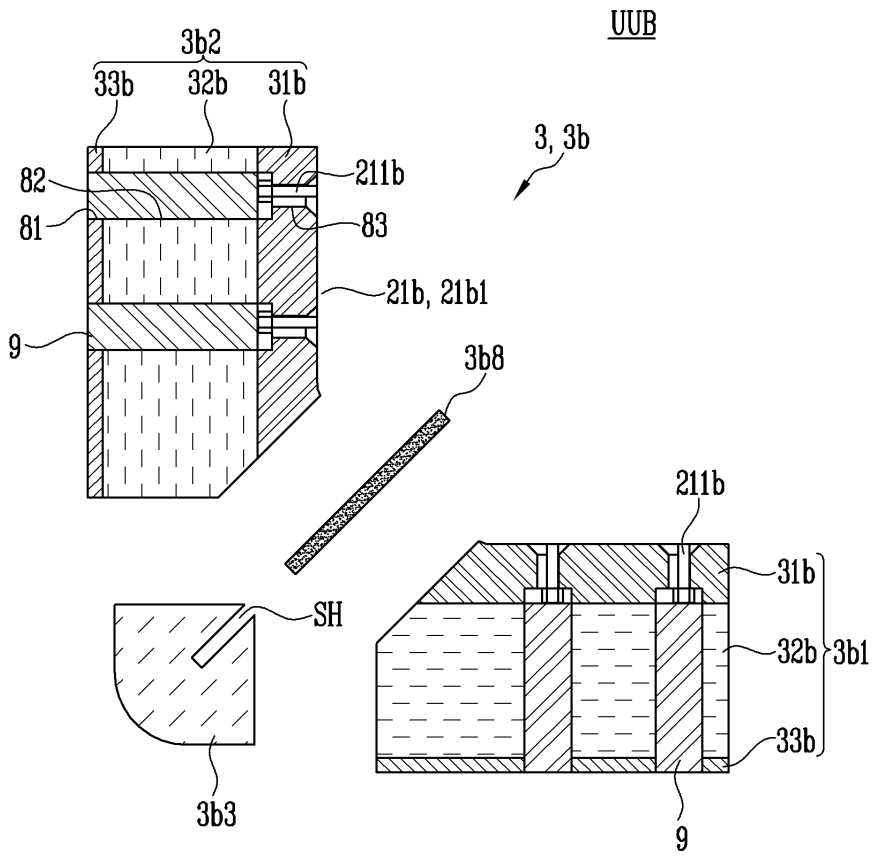
도면29



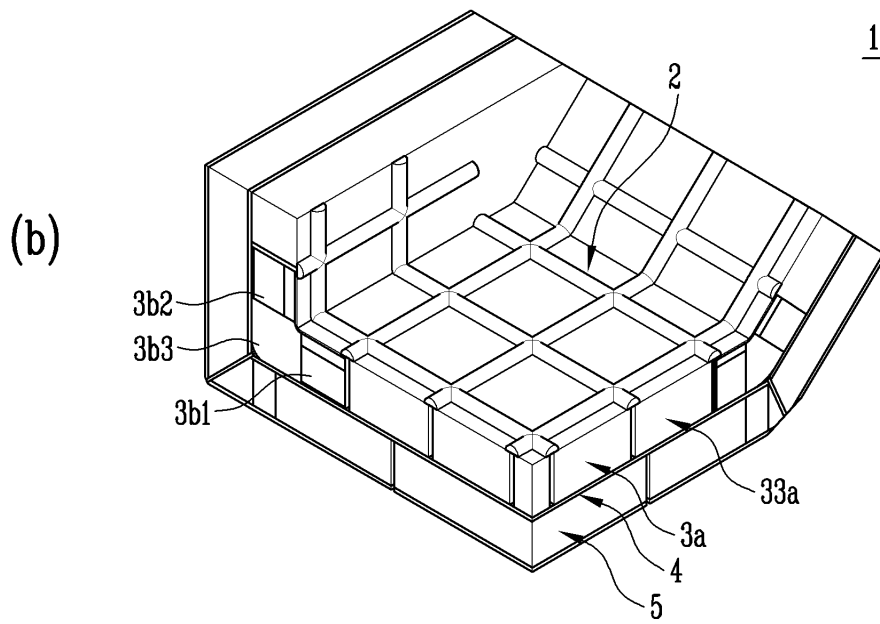
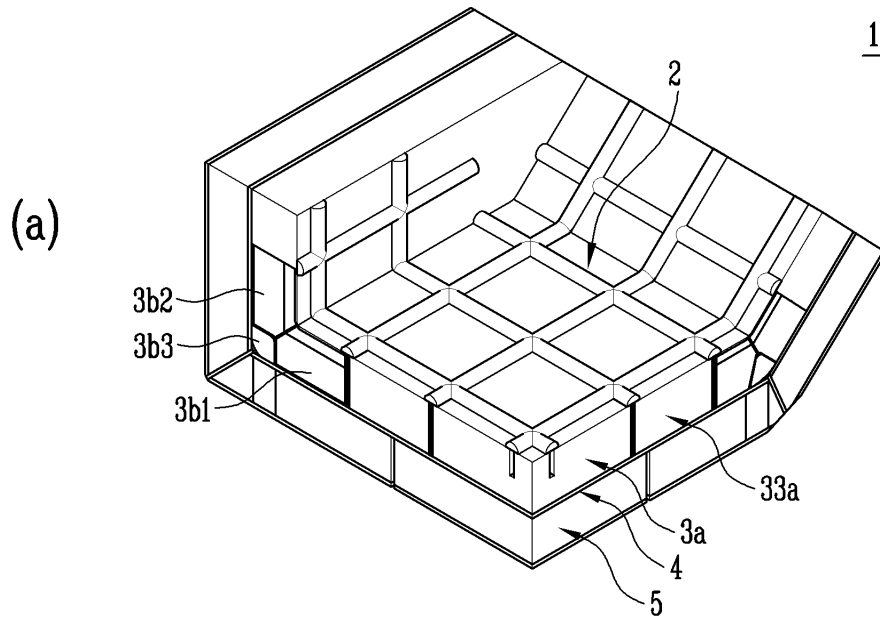
도면30



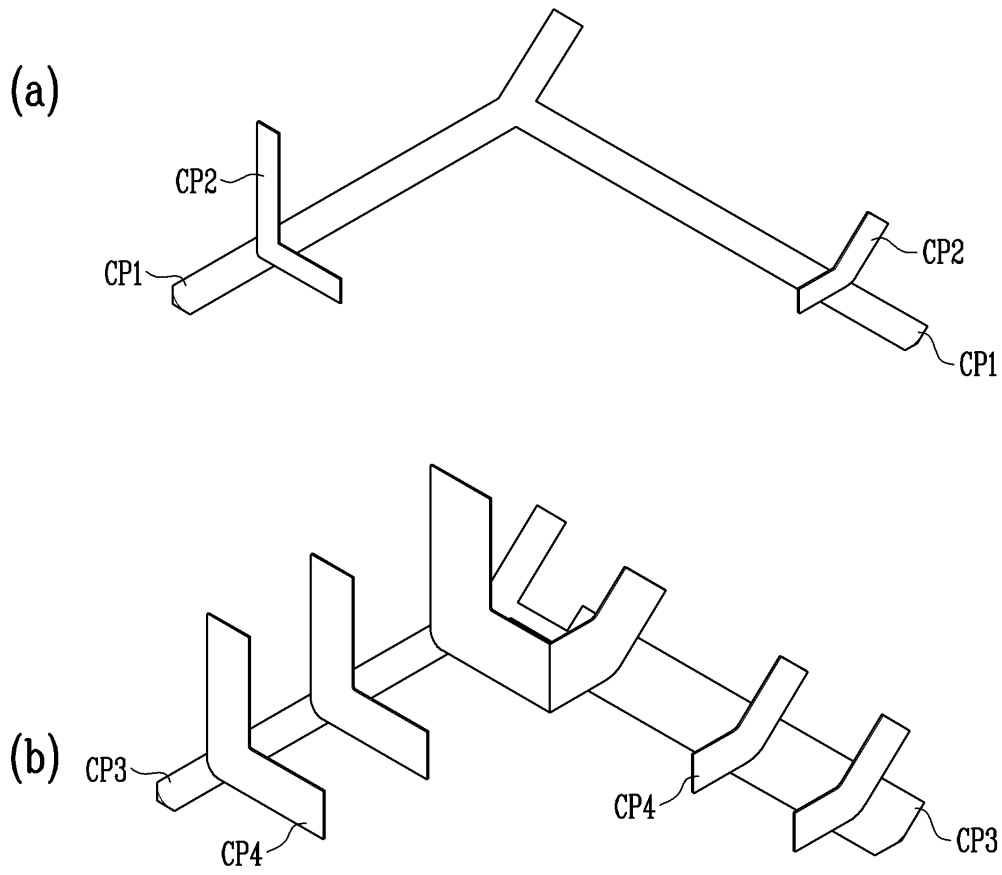
도면33



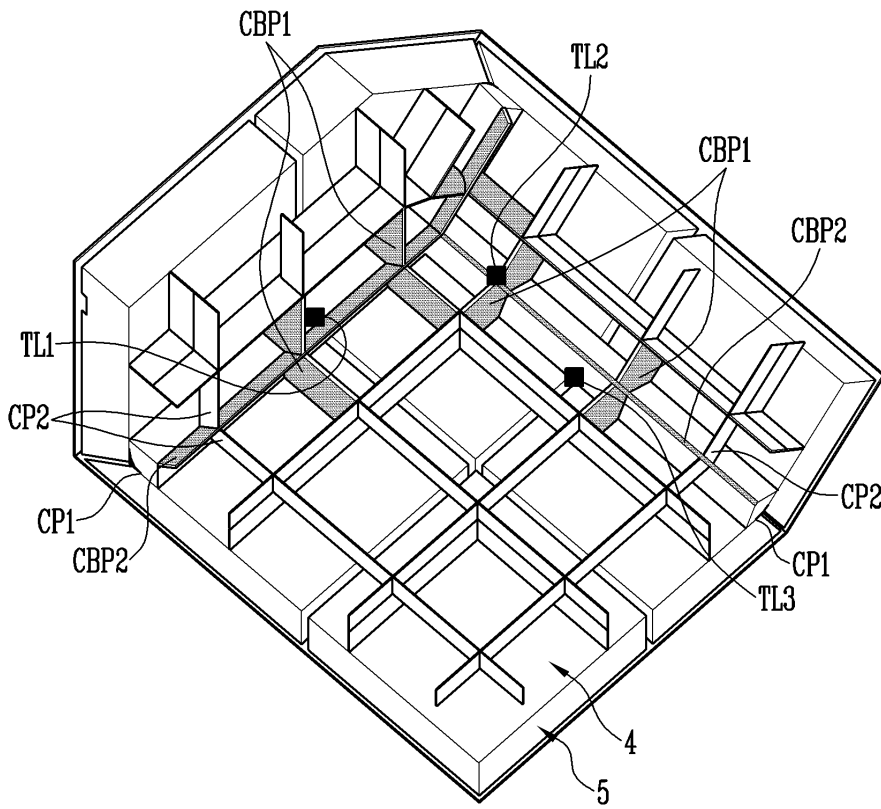
도면34



도면35



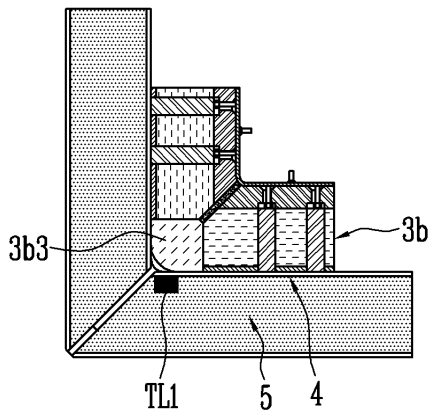
도면36



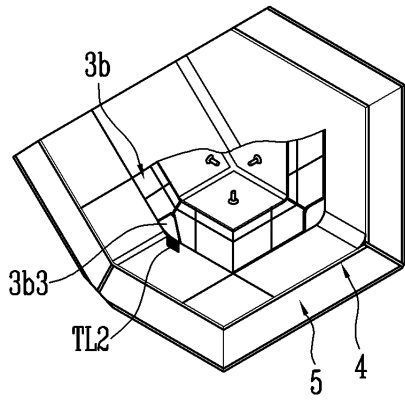
도면37

1

(a)



(b)



(c)

