



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0030048
(43) 공개일자 2018년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25J 1/00 (2006.01) F17C 9/04 (2006.01)
F25J 1/02 (2006.01) F25J 3/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F25J 1/0022 (2013.01)
F17C 9/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7001240
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월12일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년01월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/066544
- (87) 국제공개번호 WO 2017/009341
국제공개일자 2017년01월19일
- (30) 우선권주장
15 56656 2015년07월13일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
테크니프 프랑스
프랑스공화국 에프-92400 쿠어베보이 자크 단톤
파우보르 데라르체 알리 데 라르체 6-8
- (72) 발명자
보바르트 실바인
프랑스공화국 78430 루브시엔느 뒤 드 몽뷔송 21
티릴리 빈센트
프랑스공화국 78420 카히에흐-슈흐-쎄느 뒤 샹탈
모뒤 9
- (74) 대리인
이훈, 이두희

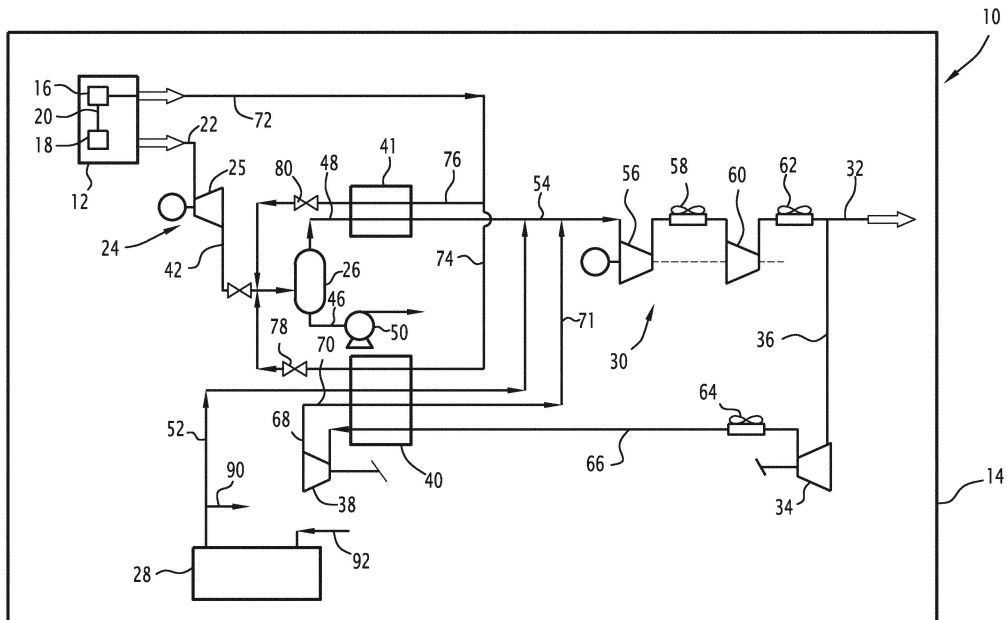
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스 스트림의 팽창 및 저장방법과 관련 플랜트

(57) 요약

본 발명은 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스 스트림의 팽창 및 저장방법에 관한 것으로, 본 발명은 혼합가스스트림(54)을 형성하기 위하여 플래시 가스의 가스스트림(48)과 증발가스의 가스스트림(52)을 혼합하는 단계, 압축된 연소가스의 스트림(32)을 형성하기 위하여 적어도 하나의 압축장치(30)에서 혼합가스스트림(54)을 (뒷면에 계속)

대표도



압축하는 단계, 압축된 연소가스의 스트림(32)에서 바이패스 스트림(36)을 인출하는 단계, 압축된 바이패스 스트림(68)을 형성하기 위하여 적어도 하나의 하류측 압축기(34)에서 바이패스 스트림(36)을 압축하는 단계, 압축된 바이패스 스트림(66)을 냉각시키는 단계, 팽창된 바이패스 스트림(68)으로부터 유도된 적어도 제1 스트림(68; 70)을 적어도 하나의 하류측 열교환기(40)에서 재가열하는 단계, 혼합된 가스스트림(54) 및/또는 증발가스의 가스스트림(52)과 플래시 가스의 가스스트림(48) 중에서 적어도 하나에서 제1의 재가열스트림(68; 70)을 압축장치(30)의 상류측으로 재도입하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F25J 1/0037 (2013.01)

F25J 1/0042 (2013.01)

F25J 1/0208 (2013.01)

F25J 1/0219 (2013.01)

F25J 1/0264 (2013.01)

F25J 1/0271 (2013.01)

F25J 1/0278 (2013.01)

F25J 3/0209 (2013.01)

F25J 3/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

천연가스 액화플랜트(12)로부터 액화천연가스 스트림(22)의 팽창 및 저장을 위한 방법으로서, 이 방법이

- 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)을 형성하기 위하여 팽창장치(24)에서 액화천연가스 스트림(22)을 플래시 팽창시키는 단계,
- 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)을 플래시 엔드 플라스크(26; 132)에 공급하는 단계,
- 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 하부에서 액화천연가스의 액체스트림(46)을 회수하는 단계,
- 액화천연가스의 액체스트림(46)을 적어도 하나의 액화천연가스 탱크(28)로 이송하는 단계,
- 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 상부에서 플래시 가스의 가스스트림(48)을 인출하는 단계,
- 액화천연가스 탱크(28)의 상부에서 증발가스의 가스스트림(52)을 회수하는 단계,
- 혼합가스스트림(54)을 형성하기 위하여 플래시 가스의 가스스트림(48)과 증발가스의 가스스트림(52)을 혼합하는 단계,
- 압축된 연소가스의 스트림(32)을 형성하기 위하여 적어도 하나의 압축장치(30)에서 혼합가스스트림(54)을 압축하는 단계

를 포함하는 것에 있어서,

이 방법이

- 압축된 연소가스의 스트림(32)에서 바이패스 스트림(36)을 인출하는 단계,
- 압축된 바이패스 스트림(68)을 형성하기 위하여 적어도 하나의 하류측 압축기(34)에서 바이패스 스트림(36)을 압축하는 단계,
- 압축된 바이패스 스트림(66)을 냉각시키는 단계,
- 팽창된 바이패스 스트림(68)을 형성하기 위하여 압축된 바이패스 스트림(66)을 팽창시키는 단계,
- 팽창된 바이패스 스트림(68)으로부터 유도된 적어도 제1 스트림(68; 70)을 적어도 하나의 하류측 열교환기(40)에서 재가열하는 단계,
- 혼합된 가스스트림(54) 및/또는 증발가스의 가스스트림(52)과 플래시 가스의 가스스트림(48) 중에서 적어도 하나에서 제1의 재가열스트림(68; 70)을 압축장치(30)의 상류측으로 재도입하는 단계

를 포함함을 특징으로 하는 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스 스트림의 팽창 및 저장방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 부분적으로 액체인 팽창된 바이패스 스트림(68)이 하류측 분리플라스크(112)에 도입되고, 이 방법이

- 하류측 분리플라스크(112)의 상부에서 제1 가스스트림(70)을 인출하는 단계와, 혼합된 가스스트림(54) 및/또는 증발가스의 가스스트림(52)과 플래시 가스의 가스스트림(48) 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림(70)을 압축장치(30)의 상류측으로 재도입하는 단계,
- 하류측 분리플라스크(112)의 하부에서 제2 바이패스 스트림(114)을 회수하는 단계와, 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 상류측에서 액체 바이패스 스트림(114)을 팽창된 액화천연가스 스트림(42)에 도입하는 단계

를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 전체 팽창된 바이패스 스트림(68)이 제1 스트림(70)을 구성함을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

전기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 하류측 압축기(34)로부터 유도된 압축된 바이패스 스트림(66)이 제1 스트림(70)과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기(40)에 도입됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

전기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 증발가스 스트림(52)이 제1 스트림(70)과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기(40)로 도입됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

전기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 이 방법이

- 액화될 처리된 천연가스의 스트림(72)을 제공하는 단계,
- 처리된 천연가스의 스트림(72)의 적어도 제1 부분(74)을 제1 스트림(70)과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기(40)에 도입하는 단계,
- 제1 스트림(68; 70)과의 열교환으로 하류측 열교환기(40)로 도입되는 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제1 부분(74)을 적어도 부분적으로 액화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 상류측에서 액화 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제1 부분(74)을 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)으로 도입하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

- 처리된 천연가스의 스트림을 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제1 부분(74)과 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제2 부분(76)으로 분리하는 단계,
- 플래시 가스 스트림(48)과 열교환될 수 있도록 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제2 부분(76)을 추가적인 열교환기(41)로 도입하는 단계,
- 플래시 가스 스트림(48)을 가열하여 추가적인 열교환기(41)에서 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제2 부분(76)을 액화하는 단계,
- 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 상류측에서 액화 처리된 천연가스의 스트림(72)의 제2 부분(76)을 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창된 액화천연가스의 스트(42)림으로 도입하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

전기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 이 방법이

- 압축가스의 스트림(66)에서 재순환 스트림(122)을 도출하는 단계,
- 제1 스트림(68; 70)과의 열교환으로 하류측 열교환기(40)에서 재순환 스트림(122)의 적어도 일부(124)를 액화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

전기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 플래시 엔드 플라스크(26; 132)가 플래시 엔드 분리 플라스크(26) 또는 플

래시 엔드 증류컬럼(132)임을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

진기 청구항의 어느 한 항에 있어서, 팽창장치(24)가 다이나믹 팽창터빈(25)을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

천연가스 액화플랜트(12)로부터 액화천연가스의 스트림의 팽창과 저장을 위한 플랜트로서,

- 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)을 형성하기 위하여 액화천연가스의 스트림(22)의 프래시 팽창을 수행할 수 있는 팽창장치(24),
- 팽창장치(24)로부터 나오는 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)이 공급되는 플래시 엔드 플라스크(26; 132),
- 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 하부로부터 액화천연가스의 액체스트림(46)을 회수하기 위한 조립체,
- 적어도 하나의 액화천연가스탱크(28)와 액화천연가스의 스트림(46)을 액화천연가스탱크(28)로 이송하기 위한 조립체,
- 플래시 엔드 플라스크(26; 132)의 상부에서 플래시 가스의 가스 스트림(48)을 인출하기 위한 조립체,
- 액화천연가스 탱크(28)의 상부에서 증발가스의 가스 스트림(52)을 회수하기 위한 조립체,
- 혼합된 가스 스트림(54)을 형성하기 위하여 플래시 가스의 가스 스트림(48)과 증발가스의 가스 스트림(52)을 혼합하기 위한 조립체,
- 압축된 연소가스 스트림(32)을 형성하기 위하여 혼합된 가스 스트림(54)을 압축할 수 있는 적어도 하나의 압축장치(30)

를 포함하는 것에 있어서,

- 압축된 연소가스의 스트림(32)에서 바이패스 스트림(36)을 인출하기 위한 조립체,
- 바이패스 스트림(36)을 압축하여 압축된 바이패스 스트림(66)을 형성하기 위한 적어도 하나의 하류측 압축기(34),
- 팽창된 바이패스 스트림(68)을 형성하기 위하여 압축된 바이패스 스트림(66)을 냉각시키기 위한 하류측 열교환기(40),
- 압축된 바이패스 스트림(66)을 적어도 부분적으로 팽창시켜 액화하기 위한 장치,
- 제1 스트림(68; 70)을 재가열할 수 있도록 팽창된 바이패스 스트림(68)으로부터 유도된 적어도 제1 스트(68; 70)를 하류측 열교환기(40)에 도입하기 위한 조립체,
- 혼합된 가스스트림(54) 및/또는 증발가스의 가스스트림(52)과 플래시 가스의 가스스트림(48) 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림(68; 70)을 압축장치(30)의 상류측으로 재도입하기 위한 조립체

를 포함함을 특징으로 하는 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스의 스트림의 팽창과 저장을 위한 플랜트.

청구항 13

제12항에 있어서, 제1 스트림(68)이 전체 팽창된 바이패스 스트림(68)으로 구성됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 이 플랜트가

- 하류측 분리 플라스크(112),
- 하류측 분리 플라스크(112)의 상부에서 가스인 제1 스트림(70)을 인출하고, 혼합된 가스스트(54)림 및/또는 증발가스의 가스스트림(52)과 플래시 가스의 가스스트림(48) 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림(70)을 압축장치(30)의 상류측으로 재도입하기 위한 조립체와,
- 하류측 분리 플라스크(112)의 하부에서 제2 액체 바이패스 스트림(114)을 회수하고, 플래시 엔드 분리플라스크

크(26; 132)의 상류측에서 액체 바이패스 스트림(114)을 팽창된 액화천연가스 스트림(42)으로 도입하기 위한 조립체

를 포함함을 특징으로 하는 플랜트.

청구항 15

제12항 내지 제14항에 있어서, 하류측 열교환기(40)가 제1 스트림(68; 70)과 액화될 처리가스의 스트림(72)의 적어도 일부(74)의 열교환이 이루어질 수 있도록 함을 특징으로 하는 플랜트.

청구항 16

제12항 내지 제14항에 있어서, 이 플랜트가

- 압축가스의 스트림(66)으로부터 재순환 스트림(122)을 도출하기 위한 조립체와,
 - 적어도 부분적으로 하류측 열교환기(40)에서 액화하기 위하여 하류측 열교환(40)기에 재순환 스트림(122)의 적어도 일부(124)를 도입하기 위한 조립체
- 를 포함함을 특징으로 하는 플랜트.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스 스트림의 팽창 및 저장방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법은 다음의 단계를 포함한다.
- [0002] - 팽창된 액화천연가스의 스트림을 형성하기 위하여 팽창장치에서 액화천연가스 스트림을 플래시 팽창(flash expanding)시키는 단계.
- [0003] - 팽창된 액화천연가스 스트림을 플래시 엔드 플라스크(flash end flask)에 공급하는 단계.
- [0004] - 플래시 엔드 플라스크의 하부에서 액화천연가스의 액체스트림을 회수하는 단계.
- [0005] - 액화천연가스의 액체스트림을 적어도 하나의 액화천연가스 탱크로 이송하는 단계.
- [0006] - 플래시 엔드 플라스크의 상부에서 플래시 가스의 가스스트림을 인출하는 단계.
- [0007] - 액화천연가스 탱크의 상부에서 증발가스의 가스스트림을 회수하는 단계.
- [0008] - 혼합가스스트림을 형성하기 위하여 플래시 가스의 가스스트림과 증발가스의 가스스트림을 혼합하는 단계.
- [0009] - 압축된 연소가스의 스트림을 형성하기 위하여 적어도 하나의 압축장치에서 혼합가스스트림을 압축하는 단계.
- [0010] 특히 이러한 방법은 적은 규모로 액화천연가스를 생산하기 위한 해양부유설비 또는 육상액화설비에서 구현할 수 있도록 한 것이다.

배경 기술

- [0011] 현재 가동중인 액화천연가스의 생산 플랜트에 있어서, 천연가스는 대기압으로 플래시 팽창되기 전에 응축되고 고압으로 파낸다. 이와 같이 생산된 액화천연가스는 대기압의 극저온온도, 전형적으로 약 -160℃에서 저장될 수 있다.
- [0012] 팽창은 액화천연가스 저장탱크, 또는 전용의 유닛, 예를 들어 플래시 가스회수유닛에서 직접 수행된다.
- [0013] 이러한 유닛에서, 팽창에 의하여 발생된 증기는 회수되고 압축가스 스트림을 형성하거나 액화설비내로 회수될 수 있도록 전용의 압축기에서 압축된다.
- [0014] 더욱이, 팽창으로부터 직접 유도된 액체와 저장탱크내에 존재하는 것 사이의 압력차이에 의하여 그리고/또한 탱크측으로 이송될 때 액화천연가스의 재가열에 의하여 다른 증기의 다른 스트림이 액화천연가스 저장탱크에서 발생된다.
- [0015] 따라서 탱크로부터 나오는 증발가스의 가스스트림은 회수되고 다른 전용의 압축기에서 압축되어 압축가스 스트

림을 형성하거나, 부유설비의 유닛의 경우 이러한 유닛내로 회수된다.

- [0016] 이러한 방법은 특히 부유설비의 환경에서는 충분히 만족스러운 것이 아니다. 실제로, 이러한 방법의 한계는 여러 개의 독립된 압축기, 대개는 적어도 3개의 압축기를 필요로 하는바, 이러한 압축기는 특히 다루기 번거롭고 무거우며, 플랜트의 고정비용과 가변비용을 증가시킨다.
- [0017] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 특허문헌 DE102010062050에는 플래시 가스의 가스스트림과 증발가스의 가스스트림이 혼합되고 공통의 압축기에서 함께 압축되어 연소가스 스트림을 형성하는 방법을 기술하고 있다.
- [0018] 이러한 방법은 플랜트의 규모를 줄이고 구현비용을 줄여준다. 그러나, 이러한 방법은 액화천연가스의 생산과 회수에 충분히 적합하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 따라서, 본 발명의 목적은 두 가지의 기능을 갖는 하나 또는 여러 압축기를 사용하여 천연가스 액화플랜트로부터 유도된 플래시 가스와 증발가스를 회수하기 위한 특히 콤팩트하고 비용효과적인 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 이를 위하여, 본 발명은 상기 언급된 형태의 방법에 관한 것으로 다음의 단계를 포함한다.
- [0021] - 압축된 연소가스의 스트림에서 바이패스 스트림을 인출하는 단계.
- [0022] - 압축된 바이패스 스트림을 형성하기 위하여 적어도 하나의 하류측 압축기에서 바이패스 스트림을 압축하는 단계.
- [0023] - 압축된 바이패스 스트림을 냉각시키는 단계.
- [0024] - 팽창된 바이패스 스트림을 형성하기 위하여 압축된 바이패스 스트림을 팽창시키는 단계.
- [0025] - 팽창된 바이패스 스트림으로부터 유도된 적어도 제1 스트림을 적어도 하나의 하류측 열교환기에서 재가열하는 단계.
- [0026] - 혼합된 가스스트림 및/또는 증발가스의 가스스트림과 플래시 가스의 가스스트림 중에서 적어도 하나에서 제1의 재가열스트림을 압축장치의 상류측으로 재도입하는 단계.
- [0027] 특정 실시예에 따라서, 본 발명에 따른 방법은 개별적으로 또는 임의의 기술적으로 가능한 조합으로 하나 이상의 다음의 특징을 포함한다.
- [0028] - 적어도 부분적으로 액체인 팽창된 바이패스 스트림이 하류측 분리플라스크에 도입되고, 본 발명의 방법은 다음의 단계를 포함한다.
- [0029] - 하류측 분리플라스크의 상부에서 제1 가스스트림을 인출하는 단계와, 혼합된 가스스트림 및/또는 증발가스의 가스스트림과 플래시 가스의 가스스트림 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림을 압축장치의 상류측으로 재도입하는 단계.
- [0030] - 하류측 분리플라스크의 하부에서 제2 바이패스 스트림을 회수하는 단계와, 플래시 엔드 플라스크의 상류측에서 액체 바이패스 스트림을 팽창된 액화천연가스 스트림에 도입하는 단계.
- [0031] - 전체 팽창된 바이패스 스트림이 제1 스트림을 구성한다.
- [0032] - 하류측 압축기로부터 유도된 압축된 바이패스 스트림이 제1 스트림과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기에 도입된다.
- [0033] - 증발가스 스트림이 제1 스트림과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기로 도입된다.
- [0034] - 본 발명의 방법은 다음의 단계를 포함한다.
- [0035] - 액화될 처리된 천연가스의 스트림을 제공하는 단계.
- [0036] - 처리된 천연가스의 스트림의 적어도 제1 부분을 제1 스트림과 열교환될 수 있도록 하류측 열교환기에 도입하

는 단계.

- [0037] - 제1 스트림과의 열교환으로 하류측 열교환기로 도입되는 처리된 천연가스의 스트림의 제1 부분을 적어도 부분적으로 액화하는 단계.
- [0038] - 본 발명의 방법은 플래시 엔드 플라스크의 상류측에서 액화 처리된 천연가스의 스트림의 제1 부분을 팽창장치로부터 유도된 팽창된 액화천연가스의 스트림으로 도입하는 단계를 포함한다.
- [0039] - 본 발명의 방법은 다음의 단계를 포함한다.
- [0040] - 처리된 천연가스의 스트림을 처리된 천연가스의 스트림의 제1 부분과 처리된 천연가스의 스트림의 제2 부분으로 분리하는 단계.
- [0041] - 플래시 가스 스트림과 열교환될 수 있도록 처리된 천연가스의 스트림의 제2 부분을 부가적인 열교환기로 도입하는 단계.
- [0042] - 플래시 가스 스트림을 가열하여 부가적인 열교환기에서 처리된 천연가스의 스트림의 제2 부분을 액화하는 단계.
- [0043] - 플래시 엔드 플라스크의 상류측에서 액화 처리된 천연가스의 스트림의 제2 부분을 팽창장치로부터 유도된 팽창된 액화천연가스의 스트림으로 도입하는 단계
- [0044] - 또한 본 발명의 방법은 다음의 단계를 포함한다.
- [0045] - 압축가스의 스트림에서 재순환 스트림을 도출하는 단계.
- [0046] - 제1 스트림과의 열교환으로 하류측 열교환기에서 재순환 스트림의 적어도 일부를 액화하는 단계.
- [0047] - 플래시 엔드 플라스크는 플래시 엔드 분리 플라스크 또는 플래시 엔드 증류컬럼이다.
- [0048] - 팽창장치는 다이내믹 팽창터빈을 포함한다.
- [0049] - 처리된 천연가스의 스트림의 제1 부분의 몰유량을 팽창장치로부터 유도된 팽창된 액화천연가스의 스트림의 몰유량의 10% 이하이다.
- [0050] 본 발명은 또한 천연가스 액화플랜트로부터 액화천연가스의 스트림의 팽창과 저장을 위한 플랜트에 관한 것으로,
- [0051] - 팽창된 액화천연가스의 스트림을 형성하기 위하여 액화천연가스의 스트림의 플래시 팽창을 수행할 수 있는 팽창장치,
- [0052] - 팽창장치로부터 나오는 팽창된 액화천연가스의 스트림이 공급되는 플래시 엔드 플라스크,
- [0053] - 플래시 엔드 플라스크의 하부로부터 액화천연가스의 액체스트림을 회수하기 위한 조립체,
- [0054] - 적어도 하나의 액화천연가스탱크와 액화천연가스의 스트림을 액화천연가스탱크로 이송하기 위한 조립체,
- [0055] - 플래시 엔드 플라스크의 상부에서 플래시 가스의 가스 스트림을 인출하기 위한 조립체,
- [0056] - 액화천연가스 탱크의 상부에서 증발가스의 가스 스트림을 회수하기 위한 조립체,
- [0057] - 혼합된 가스 스트림을 형성하기 위하여 플래시 가스의 가스 스트림과 증발가스의 가스 스트림을 혼합하기 위한 조립체와,
- [0058] - 압축된 연소가스 스트림을 형성하기 위하여 혼합된 가스 스트림을 압축할 수 있는 적어도 하나의 압축장치를 포함하고,
- [0059] - 압축된 연소가스의 스트림에서 바이패스 스트림을 인출하기 위한 조립체,
- [0060] - 바이패스 스트림을 압축하여 압축된 바이패스 스트림을 형성하기 위한 적어도 하나의 하류측 압축기,
- [0061] - 팽창된 바이패스 스트림을 형성하기 위하여 압축된 바이패스 스트림을 냉각시키기 위한 하류측 열교환기,
- [0062] - 압축된 바이패스 스트림을 적어도 부분적으로 팽창시켜 액화하기 위한 장치,
- [0063] - 제1 스트림을 재가열할 수 있도록 팽창된 바이패스 스트림으로부터 유도된 적어도 제1 스트림을 하류측 열교

환기에 도입하기 위한 조립체,

- [0064] - 혼합된 가스스트림 및/또는 증발가스의 가스스트림과 플래시 가스의 가스스트림 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림을 압축장치의 상류측으로 재도입하기 위한 조립체를 포함함을 특징으로 한다.
- [0065] 특정 실시예에 따라서, 본 발명에 따른 플랜트는 개별적으로 또는 임의의 기술적으로 가능한 조합으로 하나 이상의 다음의 특징을 포함한다.
- [0066] - 제1 스트림은 전체 팽창된 바이패스 스트림으로 구성된다
- [0067] - 본 발명의 플랜트는
- [0068] - 하류측 분리 플라스크,
- [0069] - 하류측 분리 플라스크의 상부에서 가스인 제1 스트림을 인출하고, 혼합된 가스스트림 및/또는 증발가스의 가스스트림과 플래시 가스의 가스스트림 중에서 적어도 하나에서 제1 스트림을 압축장치의 상류측으로 재도입하기 위한 조립체와,
- [0070] - 하류측 분리 플라스크의 하부에서 제2 액체 바이패스 스트림을 회수하고, 플래시 엔드 분리플라스크의 상류측에서 액체 바이패스 스트림을 팽창된 액화천연가스 스트림으로 도입하기 위한 조립체를 포함하고,
- [0071] - 하류측 열교환기는 제1 스트림과 액화될 처리가스의 스트림의 적어도 일부의 열교환이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0072] - 본 발명의 플랜트는
- [0073] - 압축가스의 스트림으로부터 재순환 스트림을 도출하기 위한 조립체와,
- [0074] - 적어도 부분적으로 하류측 열교환기에서 액화하기 위하여 하류측 열교환기에 재순환 스트림의 적어도 일부를 도입하기 위한 조립체를 포함한다.

발명의 효과

- [0075] 이와 같이 본 발명은 두 가지의 기능을 갖는 하나 또는 여러 압축기를 사용하여 천연가스 액화플랜트로부터 유도된 플래시 가스와 증발가스를 회수하기 위한 특히 콤팩트하고 비용효과적인 방법과 플랜트를 제공한다.
- [0076] 본 발명은 첨부된 도면의 실시예를 참고하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도면의 간단한 설명

- [0077] 도 1은 본 발명에 따른 제1 방법을 구현하기 위한 제1 플랜트의 블록 다이어그램.
- 도 2 내지 도 6은 본 발명에 따른 여러 방법을 구현하기 다른 플랜트의 블록 다이어그램.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0078] 이후의 설명에서 어떠한 파이프를 순환하는 스트림과 이러한 스트림을 운반하는 파이프에 대하여 동일한 도면부호로 표시하였다. 더욱이, "상류" 및 "하류"라는 용어는 일반적으로 유체의 정상적인 흐름방향에 대한 것으로 이해되어야 한다.
- [0079] 또한, 달리 언급하지 않는 한, 백분율은 몰 퍼센트이고, 압력은 절대압력이다.
- [0080] 부가적인 터빈이 압축기를 구동시키는 것으로 설명되었으나, 이는 가변주파수의 발전기를 구동시킬 수 있으며, 여기에서 생산된 전기는 주파수변환기를 통하여 네트워크에 사용될 수 있다.
- [0081] 주위온도 보다 높은 온도를 갖는 스트림은 공기냉각기에 의하여 냉각되는 것으로 설명된다. 또는 예를 들어 담수나 해수가 사용되는 물교환기를 이용할 수 있다.
- [0082] 플랜트 주변의 주위온도는 본 발명에서 중요하지 않으나, 이러한 온도는 특히 15°C ~ 35°C 사이일 수 있다.
- [0083] 천연가스 액화 플랜트(12)로부터 유도된 액화천연가스의 스트림의 팽창과 저장을 위한 제1 플랜트(10)가 도 1에 개략적으로 도시되어 있다.
- [0084] 이들 플랜트(10, 12)는 바다, 호수, 해양, 강 등의 광활한 수면상에 배치된 지지부(14)에 실려 있다. 이러한 지

지부(14)는 예를 들어 부유바지(floating barge)이며 부유형의 액체천연가스(FLNG) 액화유닛을 구성한다.

- [0085] 여기에서 액화 플랜트(12)는 상세히 설명하지 않는다. 공지된 바와 같이, 이 플랜트는 액화과정중에 고형화되는 성분이 없이 처리가스를 생산할 수 있는 천연가스의 처리유닛(16)과, 가압된 액화천연가스의 스트림(22)을 생성하도록 처리가스(20)의 냉각, 액화 및 과냉각을 위한 적어도 하나의 시스템(도시하지 않았음)을 포함하는 처리가스의 액화유닛(18)을 포함한다.
- [0086] 팽창 및 저장을 위한 플랜트(110)는 가압된 액화천연가스의 스트림(22)을 위한 팽창장치(24)를 포함하며, 이는 다이나믹 팽창터빈(25)과 플래시 엔드 플라스크, 특히 예를 들어 플래시 엔드 분리 플라스크(26)를 포함한다. 이 플랜트는 또한 적어도 하나의 액화천연가스 회수탱크(28)와, 압축된 연소가스의 스트림(32)을 형성하기 위하여 플라스크(26)로부터 유도된 플래시 가스와 탱크(28)로부터 유도된 증발가스 모두를 회수하고 압축할 수 있는 압축장치(30)를 포함한다.
- [0087] 본 발명에 따라서, 플랜트(10)는 또한 압축된 연소가스 스트림(32)으로부터 인출된 바이패스 스트림(36)을 압축할 수 있게 되어 있는 하류측 압축기(34)와, 바이패스 스트림(36)을 팽창시키는 적어도 하나의 다이나믹 팽창터빈(38)을 포함한다.
- [0088] 도 1에서 보인 실시예에서, 플랜트(10)는 또한 터빈(38)에서 바이패스 스트림(36)의 다이나믹 팽창중에 냉각생성물을 이용하여 처리가스(20)의 적어도 일부를 액화하기 위한 하류측 열교환기(40)와 부가적인 열교환기(41)를 포함한다.
- [0089] 또한 부가적으로, 도 3에서 보인 바와 같이, 열교환기(40, 41)는 압축된 연소가스의 스트림(32)내에 여분의 플래시 가스와/또는 증발가스가 존재할 때 바이패스 스트림(36)의 일부를 적어도 부분적으로 냉각하고 액화시킬 수 있도록 한다.
- [0090] 이제 플랜트(10)에서 구현되는 액화천연가스의 스트림(22)을 팽창 및 저장하기 위한 본 발명에 따른 제1 방법이 설명될 것이다.
- [0091] 초기에, 가압된 액화천연가스의 스트림(22)이 플랜트(12)에 의하여 생산된다.
- [0092] 액화천연가스의 스트림(22)은 예를 들어 60 바 이상의 압력을 가지나, 40 바 ~ 80 바 사이의 압력일 수도 있다.
- [0093] 스트림(22)이 과냉각된다. 액화천연가스의 스트림(22)의 온도는 전형적으로 -150°C 이하이나, -140°C ~ -160°C 사이일 수 있다.
- [0094] 스트림(22)은 유리하게 몰함량 80% 이상의 메탄과 몰함량 5% 이하의 C_4^{+} 을 가질 수 있다.
- [0095] 액화천연가스의 스트림(22)의 몰유량은 예를 들어 10,000 kmol/h 이상이다.
- [0096] 액화천연가스의 스트림(22)은 플래시 팽창이 이루어져 팽창된 액화천연가스를 형성하기 위하여 팽창장치(24)의 다이나믹 팽창터빈(25)으로 이송된다.
- [0097] 팽창된 액화천연가스의 스트림(42)의 압력은 예를 들어 7 바 이하, 특히 6 바 ~ 12 바 사이이다.
- [0098] 액화천연가스의 스트림(22)은 잔류 플래시 가스가 최종 팽창밸브의 하류측에서 스트림(42)을 형성하도록 한다. 스트림(42)에서 플래시 가스의 몰함량은 예를 들어 5% 이상, 특히 4% ~ 10%의 범위이다.
- [0099] 다음으로 스트림(42)은 플래시 엔드 분리 플라스크(26)에 도입되어 분리 플라스크(26)의 하부에서 액화천연가스의 액체스트림(46)과, 분리 플라스크(26)의 상부에서 플래시 가스의 가스스트림(48)을 회수한다.
- [0100] 그리고, 액체스트림(46)은 저장탱크(28) 측으로 이송된다. 도 1에서 보인 실시예에서, 스트림(46)은 펌프(50)를 통하여 펌핑된다. 또는 이는 펌핑됨이 없이 중력으로 탱크(28)로 유동한다.
- [0101] 이러한 이송과 탱크(28)로의 도입중에, 특히 탱크(28)에서의 흡열 및/또는 분리 플라스크(26)와 탱크(28) 사이의 압력차 효과하에 액체스트림(46)으로부터 잔류 증발가스가 형성된다.
- [0102] 증발가스의 가스스트림(52)은 탱크(28)의 상부에서 회수된다. 증발가스의 가스스트림(52)은 하류측 팽창기(40)에서 예를 들어 -60°C 이상의 온도로 재가열된다.
- [0103] 플래시 가스의 가스스트림(48)은 부가적인 팽창기(41)에서 예를 들어 -60°C 이상의 온도로 재가열된다.

- [0104] 다음으로 이는 증발가스의 가스스트림(52)과 혼합되어 혼합가스스트림(54)을 형성한다.
- [0105] 가스스트림(48)은 혼합가스스트림(54)의 30 mol% ~ 80 mol% 사이이다.
- [0106] 다음으로, 혼합가스스트림(54)은 압축장치(30)로 도입되어 압축연소가스의 스트림(32)을 형성한다.
- [0107] 도 1에서 보인 실시예에서, 스트림(54)은 연속하여 제1 압축기(56), 주위온도로 냉각시키기 위한 제1 에어쿨러 교환기 또는 물교환기(58), 제2 압축기(60), 주위온도 또는 물온도로 다시 냉각시키기 위한 제2 교환기(62)를 통과한다.
- [0108] 압축연소가스의 스트림(32)의 압력은 예를 들어 25 바 이상, 특히 5 바 ~ 70 바 사이이다.
- [0109] 한 특정 실시예에서, 스트림(32)의 조성은 전형적으로 15 mol%의 질소와 85 mol%의 메탄으로 구성된다.
- [0110] 그리고, 압축연소가스의 스트림(32)은 플랜트(12)에서 연료로서 또는 이러한 플랜트(12)에서 백업 유체(backup fluid)로서 사용될 수 있도록 회수된다.
- [0111] 바이패스 스트림(36)이 연소가스 스트림(32)에서 인출된다. 바이패스 스트림(36)의 몰유량은 예를 들어 압축장치(30)로부터 유도된 연소가스 스트림(32)의 몰유량의 10% 이상, 특히 이러한 유량의 10% ~ 100% 사이이다.
- [0112] 다음으로 바이패스 스트림(36)은 압축기(34)에서 압축되고, 압축된 바이패스 스트림(66)을 형성하기 위하여 에어쿨러 또는 물교환기(64)에서 주위온도로 냉각된다.
- [0113] 압축된 바이패스 스트림(66)의 압력은 예를 들어 스트림(32)의 압력에서 30 바 이상이다.
- [0114] 다음으로 스트림(66)은 유리하게 -50°C 이하의 온도로 과냉각되도록 하류측 열교환기(40)에 도입된다.
- [0115] 이는 다음으로 다이나믹 팽창터빈(38)에서 2 바 이하의 압력, 특히 1.1 바 ~ 3 바 사이의 압력으로 팽창되어 팽창된 바이패스 스트림(68)을 형성한다.
- [0116] 스트림(68)의 온도는 종기로는 -150°C 이하, 특히 -140°C ~ -160°C 사이의 온도이다.
- [0117] 팽창된 바이패스 스트림(68)은 선택적으로 적어도 부분적으로 액체이다. 이 경에 있어서, 스트림(68)에서 액체의 몰함량은 전형적으로 15 mol% 이하이다. 또는 스트림(68)은 완전히 기체일 수 있다.
- [0118] 이 실시예에서, 전체 팽창된 바이패스 스트림(68)은 재가열되도록 하류측 열교환기(40)로 도입되는 제1 스트림(70)을 형성한다. 재가열된 제1 스트림(71)의 온도는 유리하게 -60°C 이상이다.
- [0119] 다음으로 재가열된 제1 스트림(71)은 플래시 엔드 분리 플라스크(26)의 하류측이고 압축장치(30)의 상류측인 혼합가스 스트림(54)으로 재도입된다.
- [0120] 이 실시예에서, 플랜트(12)로부터 유도된 적어도 하나의 처리가스 가스스트림(72)은 플랜트(10) 측으로 도입된다.
- [0121] 가스스트림(72)은 예를 들어 60 바 이상의 압력, 특히 40 바 ~ 90 바 사이의 압력을 갖는다. 가스스트림의 온도는 전형적으로 주위온도 또는 예냉온도와 같다.
- [0122] 가스스트림(72)은 몰함량 80% 이상의 메탄과, 몰함량 5% 이하의 C_4^{+} 을 갖는다.
- [0123] 가스스트림(72)의 몰유량은 액화플랜트(12)에 도입된 초기 천연가스의 유량의 10% 이상일 수 있다.
- [0124] 다음으로 가스스트림(72)은 제1 부분(74)과 제2 부분(76)으로 분리된다.
- [0125] 가스스트림(72)의 제1 부분(74)의 몰유량은 예를 들어 20 mol% ~ 50 mol% 사이이고 가스스트림(72)의 제2 부분(76)의 몰유량은 50 mol% ~ 80 mol% 사이이다.
- [0126] 가스스트림(72)의 제1 부분(74)은 하류측 열교환기(40)로 도입되어 특히 팽창된 바이패스 스트림(68)과 열교환으로 유리하게 -150°C 의 온도로 냉각되고 액화된다.
- [0127] 다음으로 제1 부분(74)은 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창액화 천연가스(42)의 스트림과 혼합되기 전에 제어밸브(78)를 통과한다.
- [0128] 가스스트림(72)의 제2 부분(76)은 추가적인 열교환기(41)로 도입되어 플래시 가스 가스스트림(48)과 열교환으로 유리하게 -150°C 의 온도로 냉각되고 액화된다.

- [0129] 다음으로 제2 부분(76)은 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창액화 천연가스(42)의 스트림과 혼합되기 전에 제어밸브(80)를 통과한다.
- [0130] 따라서, 본 발명에 따른 방법의 구현은 저장을 위하여 액화천연가스의 플래시를 수행하고 생성된 플래시 gas와 증발가스를 회수하기 위하여 필요한 장비의 수를 줄일 수 있어 특별히 간단한 것이다.
- [0131] 특히, 단일 압축장치(30)가 플래시 gas와 증발가스로부터 형성된 혼합가스 스트림(54)을 압축하는데 사용된다.
- [0132] 압축장치(30)의 유출구 측에서 형성된 연소가스(32)에 인출된 바이패스 스트림(36)의 사용은 매우 효과적인 열적 통합이 이루어질 수 있도록 하고 적어도 부분적으로 플랜트(12)에서 처리된 가스를 액화하는데 유용한 프리고리(frigories)로부터 이득을 얻을 수 있도록 한다.
- [0133] 바이패스 스트림(36)의 열적 통합은 탱크충전단계와 메탄 탱커의 로딩단계 사이에서 플랜트(10)의 여러 작동모드 사이의 프리고리를 조절할 수 있도록 한다.
- [0134] 따라서 본 발명에 따른 방법과 이러한 방법을 수행할 수 있도록 하는 플랜트(10)는 FLNG와 같은 부유유닛에 특히 적합하다.
- [0135] 도 1에서 개략적으로 보인 한 변형예에서, 증발가스의 가스 스트림의 일부분(90)은 다른 액화트레인(liquefaction trains)으로 보내진다. 반대로 다른 액화트레인으로부터 나오는 액화천연가스의 스트림(92)은 탱크(28)로 도입된다.
- [0136] 본 발명에 따른 제2 플랜트(110)가 도 2에 도시되어 있다. 이러한 제2 플랜트(110)는 다이내믹 팽창튜브(38)의 유출구측에 배치된 하류측 분리플라스크를 포함하는 것이 제1 플랜트(10)와 상이하다.
- [0137] 팽창된 바이패스 스트림(68)이 상부에서 가스형태의 제1 스트림(70)을 회수하고 하부에서 제2 액체스트림(114)을 회수하는 하류측 분리 플라스크(112)로 도입된다.
- [0138] 제2 스트림(114)의 몰유량은 예를 들어 팽창된 바이패스 스트림(68)의 몰유량의 10% ~ 15% 사이이다.
- [0139] 상술한 바와 같이, 제1 스트림(70)은 특히 처리된 가스의 가스 스트림(72)의 제1 부분과 열교환으로 가열되도록 하류측 열교환기로 도입된다.
- [0140] 제2 스트림(114) 플래시 엔드 분리 플라스크(26)로부터 상류측에서 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창액화 천연가스의 스트림(42)으로 도입된다.
- [0141] 본 발명에 따른 제2 방법은 하류측 열교환기(40)로의 액체분배를 최적화한다.
- [0142] 본 발명에 따른 제3 방법은 수행하기 위한 제3 플랜트(120)가 도 3에 도시되어 있다.
- [0143] 도 1에서 보인 플랜트(10)에서 수행되는 제1 방법과는 다르게, 재순환 스트림(122)이 압축된 바이패스 스트림(66)에서 인출된다.
- [0144] 예를 들어 재순환 스트림(122)은 압축기(34)로부터 유도된 압축된 바이패스 스트림(66)의 30% ~ 80% 사이이다.
- [0145] 다음으로 재순환 스트림(122)은 제1 부분(124)과 제2 부분(126)으로 분리된다.
- [0146] 예를 들어 재순환 스트림(122)의 제1 부분(124)의 몰유량은 재순환 스트림(122)의 20 mol% ~ 50 mol% 사이이고 예를 들어 재순환 스트림(122)의 제2 부분의 몰유량은 재순환 스트림(122)의 몰유량의 50% ~ 80% 사이이다.
- [0147] 재순환 스트림(122)은 제1 부분(124)은 특히 팽창된 바이패스 스트림(68)과의 열교환으로 유리하게 -150℃의 온도로 냉각되고 선택적으로 적어도 부분적으로 액화될 수 있도록 하류측 열교환기(40)에 도입된다.
- [0148] 다음으로 제1 부분(124)은 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창액화 천연가스의 스트림(42)과 혼합되기 전에 제어밸브(130)를 통과한다.
- [0149] 바이패스 스트림(122)의 제2 부분(126)은 특히 플래시 가스 가스 스트림(48)과의 열교환으로 유리하게 -150℃의 온도로 냉각되고 선택적으로 적어도 부분적으로 액화될 수 있도록 부가적인 열교환기(41)에 도입된다.
- [0150] 다음으로 제2 부분(126)은 팽창장치(24)로부터 유도된 팽창액화 천연가스의 스트림(42)과 혼합되기 전에 제어밸브(130)를 통과한다.
- [0151] 압축장치(30)의 유출구 측에서 형성된 연소가스(32)에 인출된 바이패스 스트림(36)의 사용은 매우 효과적인 열

적 통합이 이루어질 수 있도록 하고 과잉의 플래시 가스 및/또는 증발가스가 발생될 때 바이패스 스트림으로부터 유도된 재순환 스트림(122)을 적어도 부분적으로 액화하는데 유용한 프리고리로부터 이득을 얻을 수 있도록 한다.

- [0152] 도 3에서 점선으로 보인 한 변형예에서, 플랜트(12)로부터 유도된 처리가스의 가스 스트림(72)의 적어도 일부분(76)이 도 2에서 보인 바와 같이 부가적인 열교환기(41)에 도입된다.
- [0153] 본 발명에 따른 제4 방법을 수행할 수 있도록 하는 제4 플랜트(130)가 도 4에 도시되어 있다.
- [0154] 이 플랜트(130)는 플래시 엔드 분리 플라스크(26)가 플래시 엔드 증류컬럼(132)으로 대체된 것이 도 1에서 보인 플랜트(10)와 다르다.
- [0155] 리보일링 교환기(reboiling exchanger)(134)는 팽창장치(124)의 상류측에 배치되어 액화천연가스의 스트림(22)이 컬럼(132)으로부터 유도된 리보일링 스트림(136)과 열교환될 수 있도록 한다.
- [0156] 또한 본 발명에 따른 제4 방법의 구현은 본 발명에 따른 제1 방법의 구현과 유사하다.
- [0157] 본 발명에 따른 제5 방법을 수행하기 위한 제5 플랜트(140)가 도 5에 도시되어 있다.
- [0158] 이러한 플랜트(140)는 플래시 엔드 분리 플라스크(26)가 플래시 엔드 증류컬럼(132)으로 대체된 것이 도 3에서 보인 플랜트(120)와 상이하다.
- [0159] 또한 본 발명에 따른 제5 방법의 구현은 본 발명에 따른 제3 방법의 구현과 유사하다.
- [0160] 본 발명에 따른 제6 방법을 수행하기 위한 제6 플랜트(150)가 도 6에 도시되어 있다.
- [0161] 제6 플랜트(150)는 팽창장치(24)의 유출구와 증류컬럼(132)의 유입구 사이에 중간 플라스크(152)가 삽입된 것이 제5 플랜트(130)와 상이하다.
- [0162] 중간 플라스크(152)는 이에 팽창액화 천연가스의 스트림(42)이 공급되고 이를 플래시 가스의 가스 스트림(48)과 혼합된 상부스트림(154)과 증류컬럼(132)에 이르기 전에 리보일링 교환기(134)에 도입되는 하부스트림(156)으로 분리한다.
- [0163] 이러한 플랜트(150)는 가스 스트림(154)이 전형적으로 헬륨이 적어도 25%로 풍부한 경우 헬륨을 회수하여 헬륨 정화플랜트로 보낼 수 있도록 하는데 유리하다.
- [0164] 각 플랜트(120~150)의 변형예에서, 하류측 플라스크(112)는 본 발명에 따른 제2 방법에서 언급된 바와 같이 팽창된 바이패스 스트림(68)을 분리하도록 제공된다.
- [0165] 상기 언급된 플랜트의 변형예에서, 팽창장치(24)의 다이내믹 팽창터빈(25)은 정적 팽창밸브로 대체된다. 그리고 액화천연가스의 스트림은 팽창장치(24)에서 동적이지 않고 정적인 팽창이 이루어진다.
- [0166] 따라서 본 발명에 따른 방법과 해당 플랜트는 특히 탱크를 비워 메탄 탱크의 로딩단계와 탱크의 충전단계 사이에 탱크(2)로부터 나오는 증발가스의 스트림(52)의 현저한 온도 및 유량변화를 관리하는데 특히 적합하다.
- [0167] 상기 언급된 바와 같이, 바이패스 스트림(36)과 증발가스 스트림(52)의 열적 통합은 필요한 프리고리를 조절하고 연소가스의 스트림(32)과 바이패스 스트림(36)의 상대적인 유량을 변화시키는데 사용된다.
- [0168] 이는 특히 주요 액화사이클에서 천연가스의 액화를 위한 작동파라미터를 수정하지 않고도 달성된다.

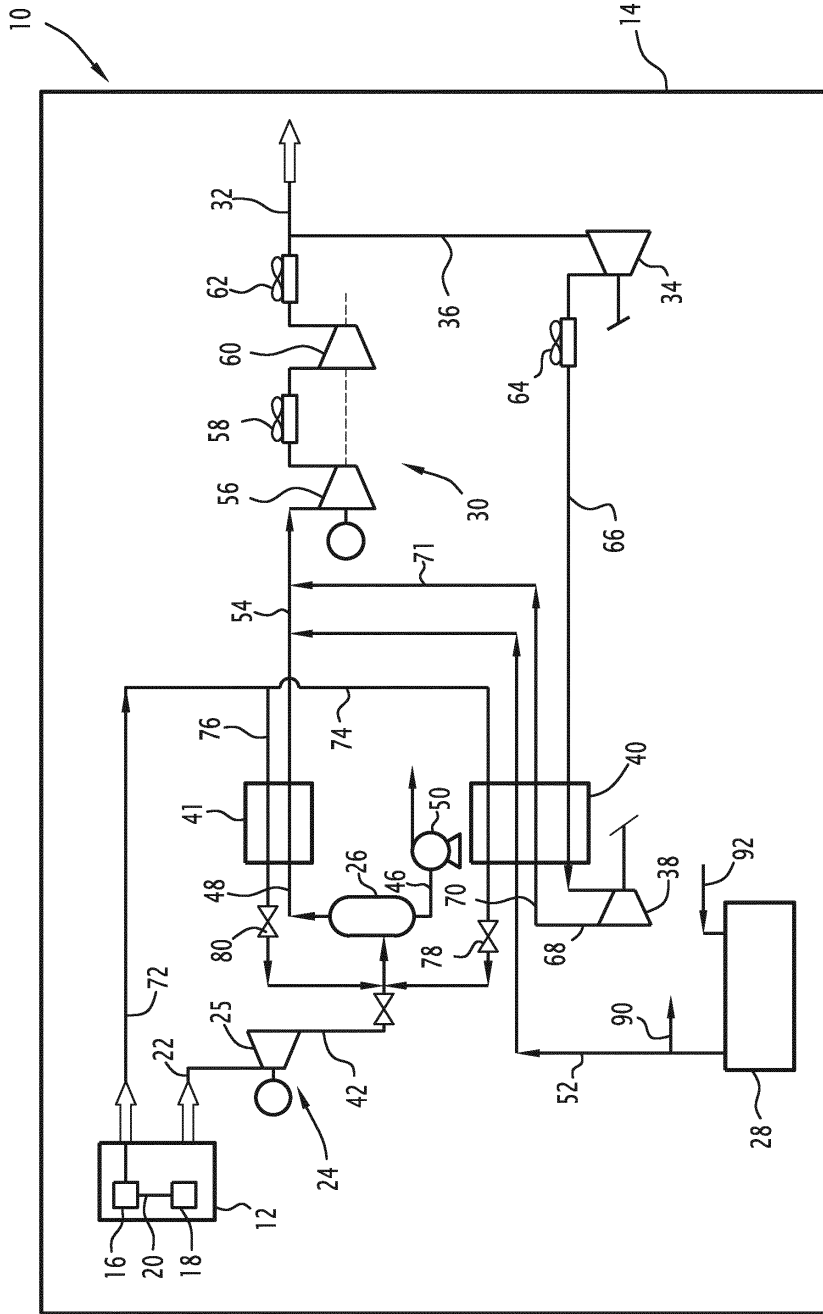
부호의 설명

- [0169] 10: 제1 플랜트, 12: 천연가스 액화플랜트, 14: 지지부, 16: 처리유닛, 20: 처리가스, 22: 스트림, 24: 팽창장치, 25: 팽창터빈, 26: 분리플라스크, 28: 액화천연가스 탱크, 30: 압축장치, 32: 압축연소가스 스트림, 34: 하류측 압축기, 36: 바이패스 스트림, 38: 팽창터빈, 40: 열교환기, 41: 부가적인 열교환기, 42: 팽창액화 천연가스의 스트림, 46: 액체스트림, 48: 가스 스트림, 50: 펌프, 52: 가스 스트림, 54: 혼합가스 스트림, 56: 제1 압축기, 58: 물교환기, 60: 제2 압축기, 62: 제2 교환기, 64: 물교환기, 66: 압축된 바이패스 스트림, 68: 팽창된 바이패스 스트림, 70: 제1 스트림, 71: 제1 재가열 스트림, 72: 처리가스의 가스 스트림, 74: 제1 부분, 76: 제2 부분, 78, 80: 제어밸브, 90: 증발가스 가스 스트림의 일부분, 92: 액화천연가스 스트림, 110: 제1 플랜트, 112: 분리 플라스크, 114: 제2 스트림, 120: 제3 플랜트, 122: 재순환 스트림, 124: 제1 부분, 126: 제2 부분, 128, 130: 제어밸브, 132: 증류컬럼, 134: 리보일링 교환기, 136: 리보일링 스트림, 140: 제5 플랜트, 150: 제

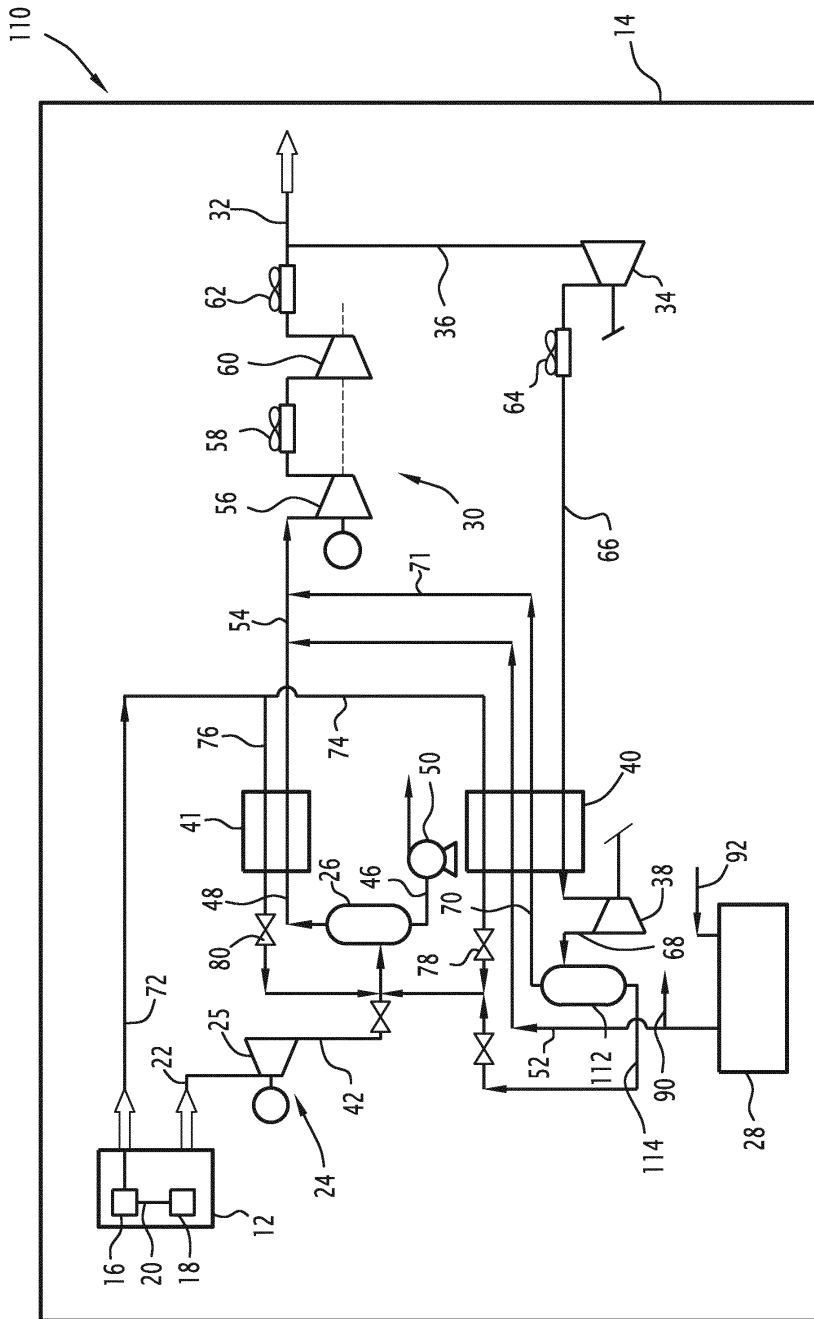
6 플랜트, 152: 중간 플라스크, 154: 상부 스트림, 156: 하부 스트림.

도면

도면1

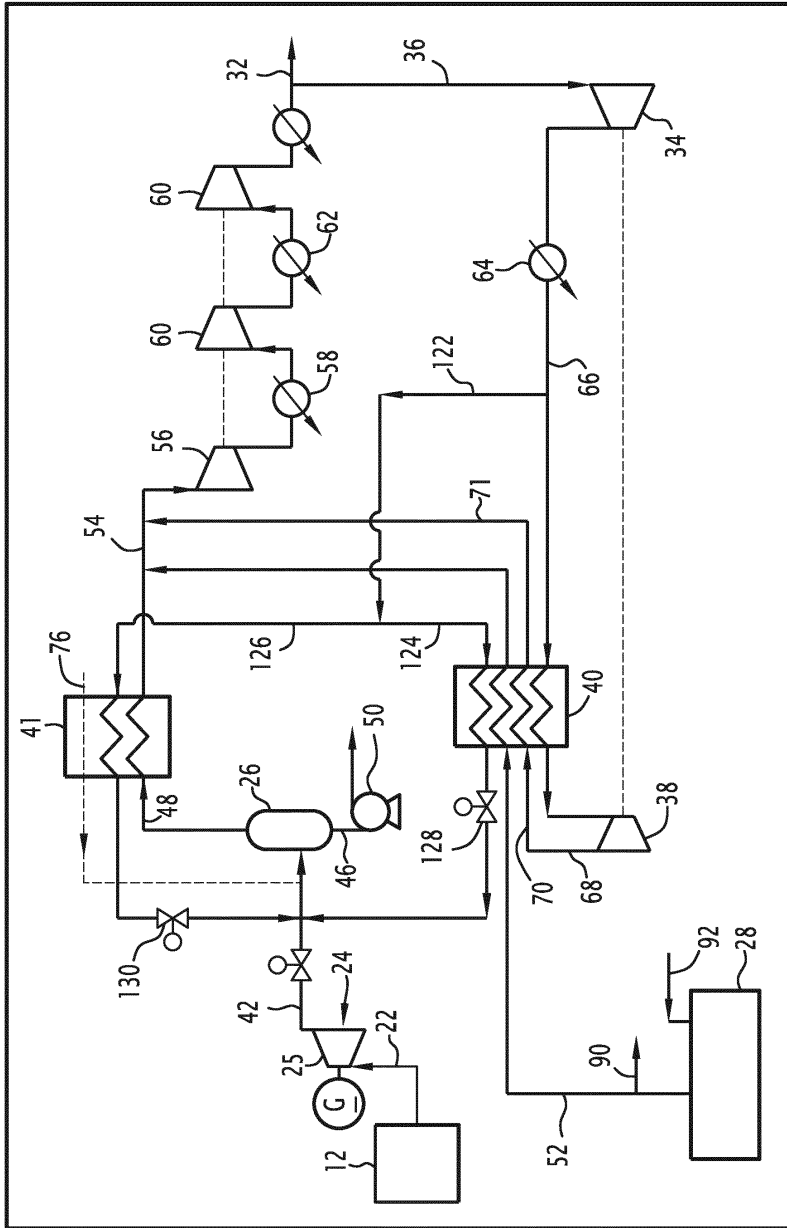


도면2



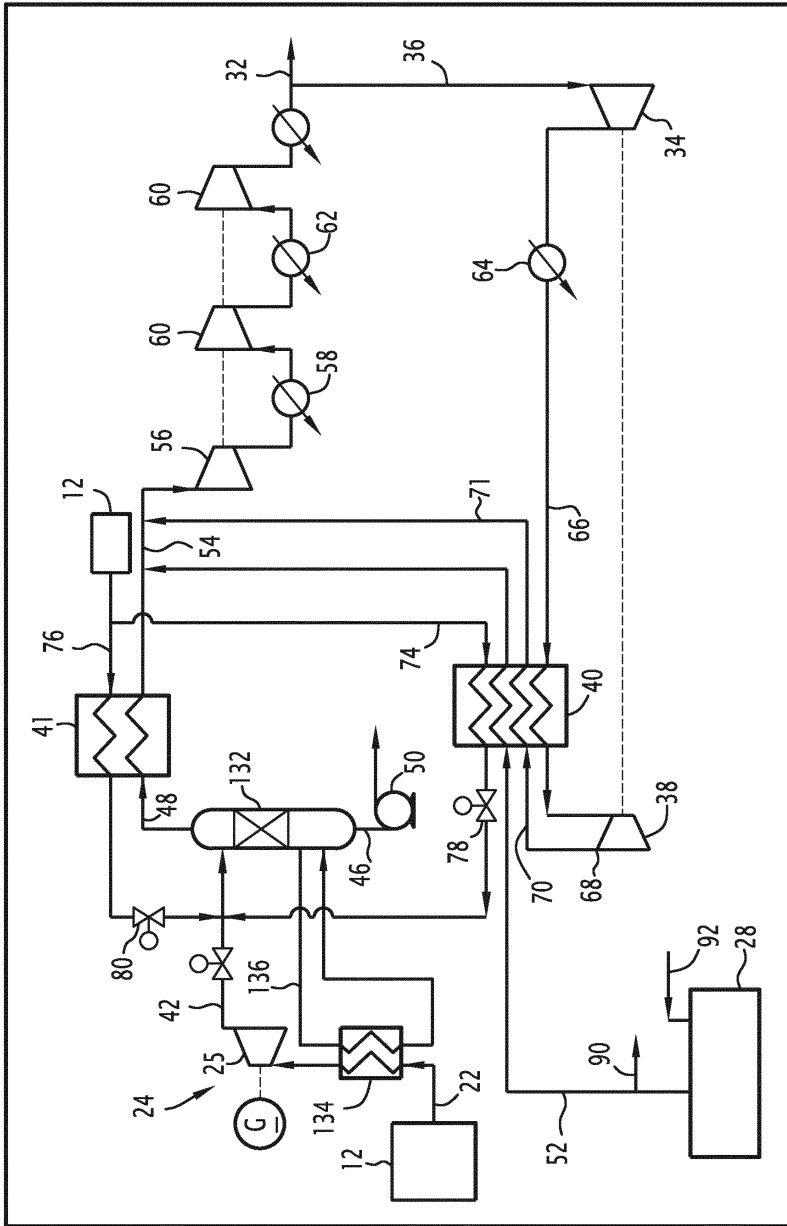
도면3

120



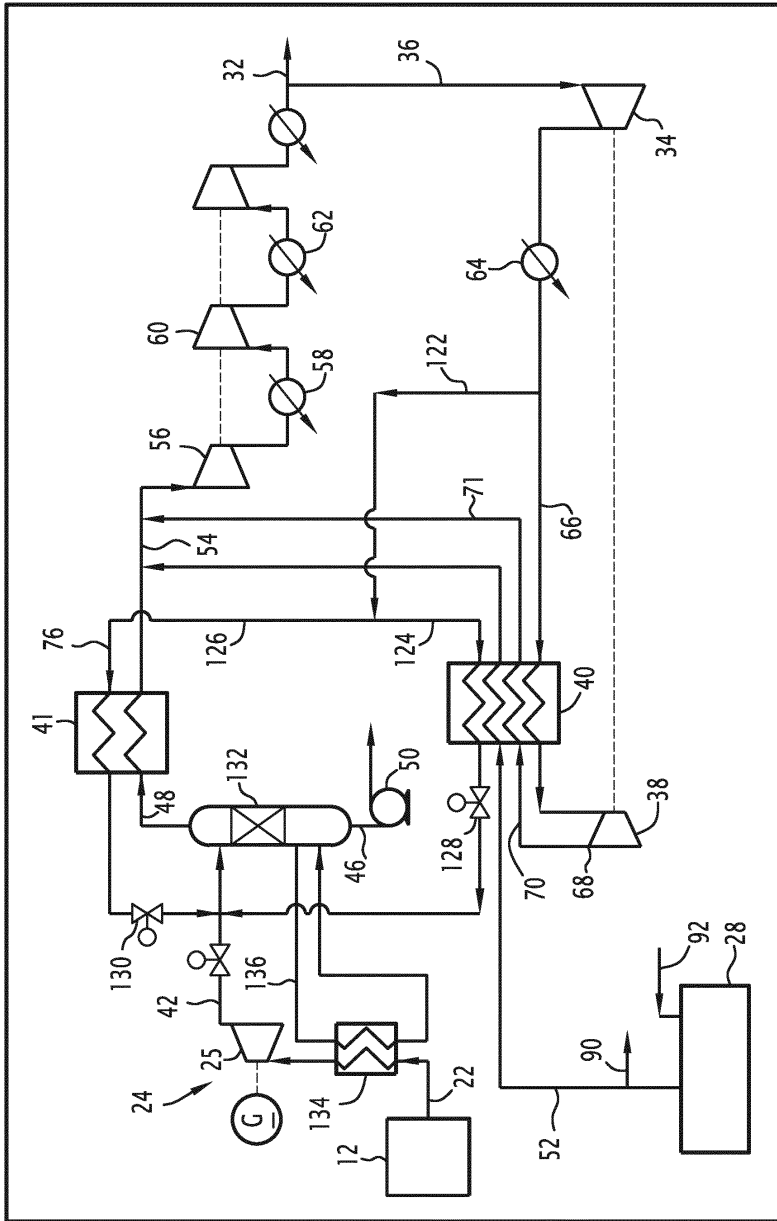
도면4

130



도면5

140



도면6

150

