



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월26일
(11) 등록번호 10-2534122
(24) 등록일자 2023년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 13/00 (2020.01) F04B 17/03 (2006.01)
F04B 27/00 (2020.01) F04B 27/02 (2006.01)
F04B 53/08 (2020.01) F04B 53/10 (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01) F04B 9/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F04B 13/00 (2013.01)
F04B 17/03 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0162891

(22) 출원일자 2022년11월29일
심사청구일자 2022년11월29일

(56) 선행기술조사문헌
JP6899132 B2*

KR1020160142533 A*

JP2008184902 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)포스엔텍

대전광역시 유성구 테크노8로 70-1 (용산동)

(72) 발명자

최인환

대전광역시 유성구 송림로 13(하기동, 송림마을아파트1단지) 103동 301호

이경준

대전광역시 유성구 와룡로 206(봉산동) 101동 1201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 7 항

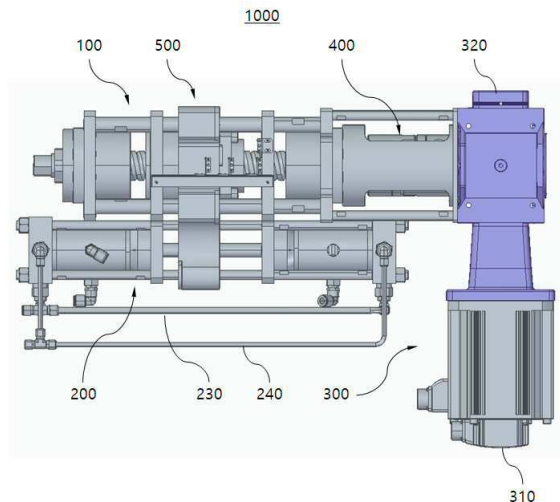
심사관 : 황영은

(54) 발명의 명칭 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프

(57) 요약

본 발명은 서보모터를 이용한 고압 정량펌프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구동원으로 서보모터를 적용하고, 듀얼 실린더를 통해 흡입과 토출이 동시에 수행되도록 하여 높은 정확도, 민감도 및 고해상도의 유량 펌핑이 가능한 서보모터 정량펌프에 관한 것이다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
 - F04B 27/005* (2013.01)
 - F04B 27/02* (2013.01)
 - F04B 53/08* (2013.01)
 - F04B 53/10* (2013.01)
 - F04B 53/16* (2013.01)
 - F04B 9/02* (2013.01)
 - F05B 2210/11* (2013.01)

김태영

대전광역시 대덕구 대덕대로 1555(석봉동, 금강엑
슬루타워) 110동 4604호

- (72) 발명자

장태익

대전광역시 유성구 지족북로 60(지족동, 한화꿈에
그린 2블럭) 208동 2104호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2022
과제번호	2022-CCR-P16
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	과학기술일자리진흥원, 대전테크노파크
연구사업명	2022 연구장비기업 역량강화사업
연구과제명	서보모터를 이용한 고압 정량펌프 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)포스엔텍
연구기간	2022.09.01 ~ 2022.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

폭 방향 일측에 구비되어 액화가스의 펌핑을 위한 구동력을 제공하는 서보모터를 포함하는 구동부;

폭 방향 일측에 구비되며, 상기 구동부의 구동력을 직선 왕복운동으로 전환하는 구동전달부;

상기 구동전달부의 폭 방향 타측에 구비되어 상기 구동전달부의 구동력을 전달 받아 챔버 내 흡입 및 압축 수단을 구동시켜 상기 액화가스를 펌핑하는 펌핑부; 및

상기 구동전달부와 상기 흡입 및 압축 수단을 연결하는 링크브래킷을 포함하고,

상기 펌핑부는,

길이 방향 일측에 구비되는 제1 실린더;

길이 방향 타측에 구비되는 제2 실린더;

길이 방향 일측이 상기 제1 실린더에 연결되고, 타측이 상기 링크브래킷의 일측에 결합되는 제1 플런저; 및

길이 방향 타측이 상기 제2 실린더에 연결되고, 일측이 상기 링크브래킷의 타측에 결합되는 제2 플런저를 포함하고,

상기 구동전달부는,

상기 서보모터의 구동에 의해 회전하는 스크루축;

상기 스크루축과 결합되어 스크루축의 회전운동을 직선운동으로 전환하는 너트부를 포함하고,

상기 링크브래킷은 폭 방향 일측이 상기 너트부에 결합되고, 폭 방향 타측이 상기 제1 플런저 및 제2 플런저 결합되어 상기 너트부의 직선 왕복 운동을 펌핑부에 전달하고,

상기 구동부는, 상기 서보모터의 회전속도는 줄이고 힘을 증가시켜 상기 스크루축에 전달하도록 상기 서보모터의 구동축과 상기 스크루축 사이에 구비되는 감속기를 더 포함하고,

상기 제1 실린더 내부를 유동하는 상기 액화가스의 기화를 방지하도록 상기 액화가스를 냉각시키기 위한 제1 열교환부; 및

상기 제2 실린더 내부를 유동하는 상기 액화가스의 기화를 방지하도록 상기 액화가스를 냉각시키기 위한 제2 열교환부를 포함하되,

상기 제1 열교환부는,

상기 제1 실린더의 외주면에 구비되는 제1 냉각수유동공간;

상기 제1 냉각수유동공간으로 냉각수를 공급하기 위한 제1 냉각수공급수단; 및

상기 제1 냉각수유동공간에서 토출되는 냉각수를 냉각시킨 후 제1 냉각수공급수단으로 순환시키기 위한 제1 냉각수순환수단을 포함하고,

상기 제2 열교환부는,

상기 제2 실린더의 외주면에 구비되는 제2 냉각수유동공간;

상기 제2 냉각수유동공간으로 냉각수를 공급하기 위한 제2 냉각수공급수단; 및

상기 제2 냉각수유동공간에서 토출되는 냉각수를 냉각시킨 후 제2 냉각수공급수단으로 순환시키기 위한 제2 냉각수순환수단을 포함하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 펌핑부는,

상기 링크브래킷의 타측 직선 운동 시 상기 제1 실린더에서 흡입 공정이 이루어짐과 동시에 상기 제2 실린더에서 토출 공정이 이루어지고,

상기 링크브래킷의 일측 직선 운동 시 상기 제1 실린더에서 토출 공정이 이루어짐과 동시에 상기 제2 실린더에서 흡입 공정이 이루어지는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 구동전달부는,

상기 스크루축 회전 시 상기 링크브래킷의 직선 운동을 안내하도록 링크브래킷이 끼워지며, 상기 구동부가 결합 고정되는 구동프레임을 포함하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 스크루축은,

길이 방향 타측이 상기 구동부의 구동축에 연결되고, 길이 방향 일측은 제1 베어링에 끼워지고, 타측은 제2 베어링에 끼워져 회전하도록 구성되되,

상기 스크루축의 외주면에는 수나사산이 형성되고, 상기 스크루축은 볼 스크루인 것을 특징으로 하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 펌핑부는,

상기 제1 실린더상에 유체를 공급하기 위한 제1 유체공급라인(231);

상기 제2 실린더상에 유체를 공급하기 위한 제2 유체공급라인(232);

상기 제1 유체공급라인(231) 상에 제1 유체공급라인(231)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-1 체크밸브(233);

상기 제2 유체공급라인(232) 상에 제2 유체공급라인(232)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-1 체크밸브(234);

상기 제1 실린더(211) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제1 유체토출라인(241);

상기 제2 실린더(212) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제2 유체토출라인(242);

상기 제1 유체토출라인(241) 상에 제1 실린더(211)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-2 체크밸브(243); 및

상기 제2 유체토출라인(242) 상에 제2 실린더(212)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-2 체크밸브(244)를 포함하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제1 및 제2 유체공급라인은,

상기 펌핑부로 펌핑 유체를 공급하는 유체공급라인으로부터 분기되며,

상기 제1 및 제2 유체토출라인에서 펌핑된 유체는 유체토출라인으로 합류되어 외부로 유체를 펌핑하는 것을 특징으로 하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 2항에 있어서,

상기 펌핑부는,

복수 개가 상하 또는 수평 방향을 따라 복수 개가 이격 구비되고,

각각의 펌핑부의 제1 실린더에 결합되는 각각의 제1 플런저는 상기 링크브래킷의 일면에 면방향을 따라 이격 결합되고,

각각의 펌핑부의 제2 실린더에 결합되는 각각의 제2 플런저는 상기 링크브래킷의 타면에 면방향을 따라 이격 결합되는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 서보모터를 이용한 고압 정량펌프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구동원으로 서보모터를 적용하고, 듀얼 실린더를 통해 흡입과 토출이 동시에 수행되도록 하여 높은 정확도, 민감도 및 고해상도의 유량 펌핑이 가능한 서보모터 정량펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 물, 폐수처리, 재료, 석유, 화학, 제약, 식품 및 음료 산업에서의 연구 및 생산에서 고압의 환경을 요구하는 공정기술이 많아지고 있으며, 이를 위해서는 고압을 형성할 수 있는 가압 장치나, 고압환경에서 작동/이송 할 수 있는 펌프가 요구된다.

[0003] 특히 기술의 고도화에 따라 압력의 설정 및 유지, 원료의 정확한 주입은 최종제품에 대한 품질과 신뢰를 높이는 주요 요소로서 중요성이 높아지고 있다.

[0004] 고압을 발생시키는 정량펌프는 유체를 고압을 발생시키거나 고압상태의 유체를 이송시킬 수 있는 펌프로써 캠 샤프트, 웍기어, 유압 등을 통하여 플런저, 피스톤, 다이어프램 등을 왕복 운동시킴으로써 단위 시간당 유량을 정확하게 토출할 수 있는 펌프를 말한다. 이러한 고압 정량펌프는 압력에 영향을 받지 않아야 하며, 사용자가 원하는 양을 일정량으로 지속적으로 공급할 수 있어야 한다.

- [0005] 고압 정량펌프로는 왕복 펌프 장치를 이용하는데 주로 이용하는 방법은 캠 샤프트가 포함된 기어박스를 이용하여나 유압펌프와 실린더를 이용한 방법이다. 일반적인 왕복동식 정량펌프 중 캠 샤프트를 이용한 방식은 유체의 토출 시 등속도 캠에 의해 플런저 또는 피스톤이 전진하게 되며, 흡입 시에는 스프링의 탄성력 또는 캠의 후진에 의해 후진작동이 이루어진다. 이러한 방식은 적은 용량의 펌프에 적용되며, 고유량을 위해서는 캠 샤프트가 포함된 기어박스가 압력과 유량에 따라 비대해지기 때문에 적용이 어렵다.
- [0006] 따라서 고유량을 위해서는 유압을 이용한 방식이 적용되는데 이러한 경우 유압을 발생시키는 유압펌프의 소음과 유압유닛의 방향 전환 시 충격음이 크며, 다량의 오일을 사용함으로써 큰 오일탱크가 필요하고 오일누유 문제를 포함한다.
- [0007] 기어 및 캠 샤프트를 이용한 방식은 유량과 압력이 커짐에 따라 기어박스가 비대해지기 때문에 큰 유량에 적용시킬 수 없고, 유압방식의 경우 다량의 오일사용, 소음, 오일의 Leak 등 작업환경에 유해한 요소가 많다.
- [0008] 특히 유압방식의 경우 상기의 이유로 반도체 및 전자재료, 생명공학, 제약, 식품 등 청정조건이 요구되는 환경에서 사용되기가 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 서보모터를 통해 유량을 정밀하게 제어하여 연구 및 생산 공정 중 필요한 주입, 배합 및 조건 형성 시 정확도를 높여 품질 향상에 기여할 수 있는 서보모터 정량펌프를 제공함에 있다.
- [0010] 또한, 양방향 펌핑이 가능한 듀얼 실린더를 적용하여 기존 펌프 대비 2배의 용량을 갖는 서보모터 정량펌프를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 서보모터 정량펌프는, 폭 방향 일측에 구비되어 펌핑을 위한 구동력을 제공하는 서보모터를 포함하는 구동부; 폭 방향 일측에 구비되며, 상기 구동부의 구동력을 직선 왕복운동으로 전환하는 구동전달부; 상기 구동전달부의 폭 방향 타측에 구비되어 상기 구동전달부의 구동력을 전달 받아 플런저를 구동시켜 펌핑하는 펌핑부; 및 상기 구동전달부와 상기 펌핑부의 플런저를 연결하는 링크브래킷을 포함한다.
- [0012] 또한, 상기 펌핑부는, 길이 방향 일측에 구비되는 제1 실린더; 길이 방향 타측에 구비되는 제2 실린더; 길이 방향 일측이 상기 제1 실린더에 연결되고, 타측이 상기 링크브래킷의 일측에 결합되는 제1 플런저; 및 길이 방향 타측이 상기 제2 실린더에 연결되고, 일측이 상기 링크브래킷의 타측에 결합되는 제2 플런저를 포함하고, 상기 링크브래킷의 타측 직선 운동 시 상기 제1 실린더에서 흡입 공정이 이루어짐과 동시에 상기 제2 실린더에서 토출 공정이 이루어지고, 상기 링크브래킷의 일측 직선 운동 시 상기 제1 실린더에서 토출 공정이 이루어짐과 동시에 상기 제2 실린더에서 흡입 공정이 이루어진다.
- [0013] 또한, 상기 구동전달부는, 상기 서보모터의 구동에 의해 회전하는 스크루축; 상기 스크루축과 결합되어 스크루축의 회전운동을 직선운동으로 전환하는 너트부를 포함하고, 상기 링크브래킷은 폭 방향 일측이 상기 너트부에 결합되고, 폭 방향 타측이 상기 플런저 결합되어 상기 너트부의 직선 왕복 운동을 펌핑부에 전달한다.
- [0014] 또한, 상기 구동전달부는, 상기 스크루축 회전 시 상기 링크브래킷의 직선 운동을 안내하도록 링크브래킷이 끼워지며, 상기 구동부가 결합 고정되는 구동프레임을 포함한다.
- [0015] 또한, 상기 스크루축은, 길이 방향 타측이 상기 구동부의 구동축에 연결되고, 길이 방향 일측은 제1 베어링에 끼워지고, 타측은 제2 베어링에 끼워져 회전하도록 구성되며, 상기 스크루축의 외주면에는 수나사산이 형성되고, 상기 스크루축은 볼 스크루인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 구동부는, 상기 서보모터의 구동력을 감속하여 상기 스크루축에 전달하도록 상기 서보모터의 구동축과 상기 스크루축 사이에 구비되는 감속기를 더 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 펌핑부는, 상기 제1 실린더(211) 상에 유체를 공급하기 위한 제1 유체공급라인(231); 상기 제2 실린더(212) 상에 유체를 공급하기 위한 제2 유체공급라인(232); 상기 제1 유체공급라인(231) 상에 제1 유체공급라인(231)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-1 체크밸브(233); 상기 제2 유체공급라인(232) 상에 제2

유체공급라인(232)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-1 체크밸브(234); 상기 제1 실린더(211) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제1 유체토출라인(241); 상기 제2 실린더(212) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제2 유체토출라인(242); 상기 제1 유체토출라인(241) 상에 제1 실린더(211)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-2 체크밸브(243); 및 상기 제2 유체토출라인(242) 상에 제2 실린더(212)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-2 체크밸브(244)를 포함한다.

[0018] 또한, 상기 제1 및 제2 유체공급라인은, 상기 펌프로 펌핑 유체를 공급하는 유체공급라인으로부터 분기되며, 상기 제1 및 제2 유체토출라인에서 펌핑된 유체는 유체토출라인으로 합류되어 외부로 유체를 펌핑하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 제1 실린더(211)의 외측에 제1 실린더(211) 내부를 유동하는 유체와 열교환하여 유체를 냉각시키기 위한 제1 열교환부(251); 및 상기 제2 실린더(212)의 외측에 제2 실린더(212) 내부를 유동하는 유체와 열교환하여 유체를 냉각시키기 위한 제2 열교환부(252)를 포함한다.

[0020] 아울러, 상기 펌핑부는, 복수 개가 상하 또는 수평 방향을 따라 복수 개가 이격 구비되고, 각각의 펌핑부의 제1 실린더에 결합되는 각각의 제1 플런저는 상기 링크브래킷의 일면에 면방향을 따라 이격 결합되고, 각각의 펌핑부의 제2 실린더에 결합되는 각각의 제2 플런저는 상기 링크브래킷의 타면에 면방향을 따라 이격 결합된다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 서보모터 정량펌프는, 서보 모터를 이용해 고유량이 요구되는 펌프에 적용이 가능하여 고유량 유압식 모터를 대체할 수 있어 유압식 모터 사용 시 발생하는 상술된 문제점을 해결할 수 있고, 특히 폐유 발생을 줄여 환경오염을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 서보모터를 이용함에 따라 높은 정확도, 높은 민감도 및 고해상도의 정량펌프를 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 듀얼 실린더를 이용한 왕복 펌핑을 통해 동일 용량 대비 제품의 소형화가 가능하고, 고효율, 고토크 및 고속 펌핑이 가능한 정량펌프의 구현이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 서보모터 정량펌프의 평면도
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 서보모터 정량펌프의 정면도
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프의 측면도
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프의 평면단면도
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프의 정면단면도
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 정량펌프의 펌핑부 동작을 나타낸 개략정면도
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 정량펌프의 펌핑부 배치를 나타낸 개략정면도
- 도 8은 본 발명의 추가 실시예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프의 사시도
- 도 9는 본 발명의 또 다른 추가 실시예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프의 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0026] 도 1에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 서보모터 정량펌프(1000)(이하, '펌프')의 평면도가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 서보모터 정량펌프(1000)의 정면도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 펌프(1000)는, 폭 방향 일측에 구비되며 펌핑을 위한 구동력을 제공하는 구동부(300) 및 구동전달부(100)와, 구동전달부(100)의 폭 방향 타측에 구비되며 링크브래킷(500)을 통해 구동전달부(100)의 구동력을 전달 받아 플런저를 구동시켜 펌핑하는 펌핑부(200)를 포함하여 구성된다.

[0027] 또한, 구동부(300)는, 폭 방향 타측에 구비되며 전기에 의해 구동하는 서보모터(310)와, 서보모터(310)의 폭 방향 일측에 구비되며 전단이 서보모터(310)의 구동축(미도시)에 연결되고 후단이 커플링(400)을 통해 구동전달부

(100)의 스크루축에 연결되는 감속기(320)를 포함하여 구성된다. 감속기(320)는 일예로 워엄 감속기일 수 있으며, 서보모터(310) 구동축의 회전속도는 줄이고 힘을 증가시켜 구동전달부(100)의 스크루축에 전달하도록 구성된다. 이는 펌핑부(200)의 실린더 내부 압력보다 큰 힘으로 플런저를 구동시키기 위해 회전속도는 줄어들더라도 상기 내부 압력을 극복하기 위한 큰 힘을 필요로 하기 때문이다.

- [0028] 또한, 구동부(300)는 펌프(1000)의 길이 방향 일측에 구비되고, 감속기(320)의 길이 방향 타측에는 구동전달부(100)가 구비될 수 있다. 감속기(320)의 후단과 구동전달부(100)의 스크루축은 상술한 바와 같이 커플링(400)을 통해 연결될 수 있다.
- [0029] 펌핑부(200) 상에는 실린더로 펌핑을 위한 유체를 공급하기 위한 유체공급라인(230)과, 실린더에서 펌핑된 유체를 토출하기 위한 유체토출라인(240)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0030] 이때 본 발명의 구동부(300) 및 구동전달부(100)는 서보 모터와 스크루를 이용해 펌핑부(200)에 구동력을 제공하며, 펌핑부(200)는 듀얼 실린더를 이용해 어느 하나의 실린더에서 흡입 공정 시 다른 하나의 실린더에서 토출 공정이 동시에 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 이하, 상술된 구성을 갖는 펌프(1000)의 구동전달부(100)와 펌핑부(200)의 세부 구성에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 도 3에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동부(300)를 제외한 펌프(1000)의 측면도가 도시되어 있고, 도 4에는, 구동부(300)를 제외한 펌프(1000)의 평면단면도가 도시되어 있고, 도 5에는 구동부(300)를 제외한 펌프(1000)의 정면단면도가 도시되어 있다.
- [0033] 도시된 바와 같이 펌프(1000)의 구동전달부(100)는 서보모터(310)의 회전력을 커플링(400)을 통해 전달받아 회전하는 스크루축(120)과, 스크루축(120)과 결합되어 스크루축(120)의 회전운동을 직선운동으로 전환하는 너트부(130)를 포함한다. 이때, 링크브래킷(500)은, 너트부(130)에 결합되어 너트부(130)의 직선운동을 펌핑부(200)에 전달하도록 구성된다.
- [0034] 또한, 구동전달부(100)는 스크루축(120)의 원활한 회전을 위해 스크루축(120)의 양단에 구비된 제1 및 제2 베어링(141, 142)을 포함한다. 아울러 구동전달부(100)는 스크루축(120) 회전 시 링크브래킷(500)의 직선 운동을 안내하도록 링크브래킷(500)이 끼워지며, 구동부(300), 제1 및 제2 베어링(141, 142)이 결합되는 구동프레임(101)을 포함한다.
- [0035] 보다 구체적으로 구동부(300)는 펌프(1000)의 길이 방향 일측에 구비된다. 구동부(300)의 감속기(320)는 길이 방향 타측이 구동프레임(101)의 길이 방향 일측에 고정 결합되고, 감속기(320)와 구동전달부(100) 사이에 구비된 커플링(400)을 통해 스크루축(120)에 결합된다. 따라서 제어신호에 의한 서보모터(310)의 구동력이 감속기(320)를 통해 감속시킨 후 스크루축(120)에 전달되어 스크루축(120)을 회전시키도록 구성될 수 있다.
- [0036] 스크루축(120)은 길이 방향 일측이 커플링(400)에 연결되고, 제1 베어링(141)에 끼워진다. 또한, 스크루축(120)의 길이 방향 타측은 제2 베어링(142)에 끼워져 회전하도록 구성된다. 스크루축(120)의 외주면에는 수나사산이 형성된다. 스크루축(120)은 볼 스크루일 수 있다. 제1 베어링(141)은 구동프레임(101)의 길이 방향 일측에 고정 결합되고, 제2 베어링(142)은 구동프레임(101)의 길이 방향 타측에 고정 결합될 수 있다.
- [0037] 너트부(130)는 내주면에 암나사산이 형성되며, 스크루축(120)에 끼움 결합되어 스크루축(120) 회전 시 직선 운동하도록 구성된다.
- [0038] 링크브래킷(500)은 폭 방향 일측이 구동프레임(101)에 길이 방향을 따라 끼움 결합되어 길이 방향을 따라 왕복 직선운동 하도록 구성되며, 폭 방향 타측은 펌핑프레임(201)에 길이 방향을 따라 끼움 결합되어 길이 방향을 따라 왕복 직선운동 하도록 구성된다. 또한 링크브래킷(500)은 폭 방향 일측이 너트부(130)에 결합되어 너트부(130)의 직선 운동에 연동하여 직선 운동하도록 구성된다. 또한, 링크브래킷(500)은 폭 방향 타측에 제1 플런저(221) 및 제2 플런저(222)가 결합되어 너트부(130)의 직선운동에 의해 제1 플런저(221) 및 제2 플런저(222)를 구동시키도록 구성된다.
- [0039] 한편, 도시된 바와 같이 펌프(1000)의 펌핑부(200)는 구동전달부(100)의 폭 방향 타측에 길이 방향을 따라 형성되며, 길이 방향 일측에는 제1 실린더(211)가 배치되고, 길이 방향 타측에는 제2 실린더(212)가 배치된다. 또한 펌핑부(200)는 제1 실린더(211)에 구비되어 유체를 흡입 및 토출시키기 위한 제1 플런저(221)와, 제2 실린더(212)에 구비되어 유체를 흡입 및 토출시키기 위한 제2 플런저(222)를 포함한다. 또한, 제1 실린더(211) 상에는 유체를 공급하기 위한 제1 유체공급라인(231)이 구비되고, 제2 실린더(212) 상에는 유체를 공급하기 위한 제2

유체공급라인(232)이 구비된다. 제1 및 제2 유체공급라인(231)(232)은 유체공급라인(230)으로부터 분기될 수 있다.

[0040] 또한, 제1 유체공급라인(231) 상에는 제1 실린더(211)의 토출 공정 시 제1 유체공급라인(231)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-1 체크밸브(233)가 구비되고, 제2 유체공급라인(232) 상에는 제2 실린더(212)의 토출 공정 시 제2 유체공급라인(232)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-1 체크밸브(234)가 구비된다. 또한, 제1 실린더(211) 상에는 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제1 유체토출라인(241)이 구비되고, 제2 실린더(212) 상에는 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제2 유체토출라인(242)이 구비된다. 제1 및 제2 유체토출라인(241)(242)은 후단이 유체토출라인(240)에 합류될 수 있다.

[0041] 또한, 제1 유체토출라인(241) 상에는 제1 실린더(211)의 유입 공정 시 제1 유체토출라인(241)을 통해 제1 실린더(211)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-2 체크밸브(243)가 구비되고, 제2 유체토출라인(242) 상에는 제2 실린더(212)의 흡입 공정 시 제2 유체토출라인(242)을 통해 제2 실린더(212)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-2 체크밸브(244)가 구비된다. 이때, 제1 실린더(211)의 외측에는 제1 실린더(211) 내부를 유동하는 유체와 열교환하여 유체를 냉각시키기 위한 제1 열교환부(251)가 구비되고, 제2 실린더(212)의 외측에는 제2 실린더(212) 내부를 유동하는 유체와 열교환하여 유체를 냉각시키기 위한 제2 열교환부(252)를 포함한다. 아울러 펌핑부(200)는 스크루축(120) 회전 시 링크브래킷(500)의 직선 운동을 안내하도록 링크브래킷(500)의 폭 방향 타측이 끼워지며, 일측에 제1 실린더(211)가 결합되고, 타측에 제2 실린더(212)가 결합되는 펌핑프레임(201)을 포함한다.

[0042] 보다 구체적으로 제1 플런저(221)는 길이 방향 일측이 제1 실린더(211)와 결합되고, 타측이 링크브래킷(500)의 일면에 결합된다. 따라서 링크브래킷(500)이 길이 방향 타측으로 직선 운동 시에는 제1 플런저(221)에 의해 제1 실린더(211)의 내부 압력이 감소하여 제1 유체공급라인(231)을 통해 유체가 유입되는 흡입 공정이 이루어지며, 링크브래킷(500)이 길이 방향 일측으로 직선 운동 시에는 제1 플런저(221)에 의해 제1 실린더(211)의 내부 압력이 증가하여 제1 유체토출라인(241)을 통해 유체가 토출되는 토출 공정이 이루어진다. 또한, 제2 플런저(222)는 길이 방향 타측이 제2 실린더(212)와 결합되고, 일측이 링크브래킷(500)의 타면에 결합된다. 따라서 링크브래킷(500)이 길이 방향 일측으로 직선 운동 시에는 제2 플런저(222)에 의해 제2 실린더(212)의 내부 압력이 감소하여 제2 유체공급라인(232)을 통해 유체가 유입되는 흡입 공정이 이루어지며, 링크브래킷(500)이 길이 방향 타측으로 직선 운동 시에는 제2 플런저(222)에 의해 제2 실린더(212)의 내부 압력이 증가하여 제2 유체토출라인(242)을 통해 유체가 토출되는 토출 공정이 이루어진다.

[0043] 또한, 제1 열교환부(251)는 제1 실린더(211)의 외주면에 냉각유체를 공급 및 순환시켜 제1 실린더(211) 내부의 유체를 냉각시키도록 구성되고, 제2 열교환부(252)는 제2 실린더(212)의 외주면에 냉각유체를 공급 및 순환시켜 제2 실린더(212) 내부의 유체를 냉각시키도록 구성된다. 도면상에는 도시되어 있지 않으나 제1 열교환부(251)는 제1 실린더(211)의 외주면에 구비되는 제1 냉각수유동공간, 상기 제1 냉각수유동공간으로 냉각수를 공급하기 위한 제1 냉각수공급수단, 상기 제1 냉각수유동공간에서 토출되는 냉각수를 냉각시킨 후 제1 냉각수공급수단으로 순환시키기 위한 제1 냉각수순환수단을 포함할 수 있다. 또한, 제2 열교환부(252)는 제2 실린더(212)의 외주면에 구비되는 제2 냉각수유동공간, 상기 제2 냉각수유동공간으로 냉각수를 공급하기 위한 제2 냉각수공급수단, 상기 제2 냉각수유동공간에서 토출되는 냉각수를 냉각시킨 후 제2 냉각수공급수단으로 순환시키기 위한 제2 냉각수순환수단을 포함할 수 있다.

[0044] 펌핑하는 유체가 이산화탄소와 같은 액화 가스인 경우 실린더 내부의 온도 증가 시 기체화 될 수 있어 유체의 기체화를 방지하기 위해 제1 및 제2 열교환부(251)(252)가 구비될 수 있다. 펌핑 유체가 기체화 되는 경우 실린더 내부 압력이 급격히 증가하여 흡입 공정 시 유체가 실린더 내부로 흡입이 불가능하기 때문에 펌핑 공정이 중단될 수 있기 때문이다.

[0045] 도 6에는, 본 발명의 실시예에 따른 펌프(1000)의 펌핑부(200) 동작을 나타낸 개략정면도가 도시되어 있다.

[0046] 한편, 본 발명의 펌핑부(200)는 링크브래킷(500)이 길이 방향 타측 직선 운동 시에는 제1 실린더(211)의 흡입 공정이 이루어짐과 동시에 제2 실린더(212)의 토출 공정이 동시에 이루어지고, 링크브래킷(500)의 길이 방향 일측 직선 운동 시에는 제1 실린더(211)의 토출 공정이 이루어짐과 동시에 제2 실린더(212)의 흡입 공정이 동시에 이루어지는 것을 특징으로 한다. 따라서 기존의 펌프와 링크브래킷(150)의 왕복 직선운동 거리가 동일한 경우 펌프의 용량은 기존의 펌프에 비해 2배가 된다.

[0047] 도 7에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 펌프(1000)의 펌핑부(200) 배치를 나타낸 개략정면도가 도시되어 있다.

- [0048] 도시된 바와 같이 펌핑부(200)의 제1 실린더(211)와 제2 실린더(212)는 상하 방향 또는 수평 방향을 따라 복수 개가 이격 배치될 수 있다.
- [0049] 이때, 각각의 제1 실린더(211)(211-1)에 결합되는 제1 플런저(221)(221-1)는 폭 방향 면적이 확장된 하나의 링크브래킷(510)의 일면에 면방향을 따라 이격되어 연결될 수 있고, 각각의 제2 실린더(212)(212-1)에 결합되는 제2 플런저(222)(222-1)는 링크브래킷(510)의 타면에 면방향을 따라 이격되어 연결될 수 있다.
- [0050] 따라서 링크브래킷(510)의 왕복 직선운동 시 복수의 제1 플런저(221)(221-1)가 모두 연동하여 흡입 또는 압축 공정을 수행할 수 있고, 이와 동시에 복수의 제2 플런저(222)(222-1)가 모두 연동하여 압축 또는 흡입 공정을 수행할 수 있도록 구성된다.
- [0051] 위와 같은 펌핑부(200)를 통해 구성의 추가는 최소화 하면서 펌핑 용량을 더욱 늘릴 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 이에 따른 보다 구체적인 실시예로, 도 8에는, 본 발명의 추가 실시예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프(2000)의 사시도가 도시되어 있고, 도 9에는, 본 발명의 또 다른 추가 실시예에 따른 구동부를 제외한 서보모터 정량펌프(3000)의 사시도가 도시되어 있다.
- [0053] 도 8에 도시된 바와 같이 펌프(2000)는 2개의 펌핑부(200)를 구비할 수 있다. 이때 펌핑부(200)는 구동전달부(100)를 중심으로 방사상으로 동일한 거리로 이격 배치될 수 있다. 구체적으로 제1 펌핑부(200-1)는 구동전달부(100)의 폭 방향 일측에 배치될 수 있고, 제2 펌핑부(200-2)는 구동전달부(100)의 폭 방향 타측에 배치될 수 있다.
- [0054] 이때 제1 펌핑부(200-1)는 구동전달부(100)에서 폭 방향 일측으로 연장되는 링크브래킷(500)을 통해 구동력을 전달 받고, 제2 펌핑부(200-2)는 구동전달부(100)에서 폭 방향 타측으로 연장되는 링크브래킷(500)을 통해 구동력을 전달 받도록 구성될 수 있다.
- [0055] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이 펌프(3000)는 3개의 펌핑부(200)를 구비할 수 있다. 이때 펌핑부(200)는 구동전달부(100)를 중심으로 방사상으로 동일한 거리로 이격 배치될 수 있다. 구체적으로 제1 및 제2 펌핑부(200-1)(200-2)는 상술된 펌프(2000)와 동일하게 배치되고, 제3 펌핑부(200-3)는 구동전달부(100)의 높이 방향 상측에 배치될 수 있다. 이때 제3 펌핑부(200-3)는 구동전달부(100)에서 높이 방향 상측으로 연장되는 링크브래킷(500)을 통해 구동력을 전달 받도록 구성될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 상기한 실시예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안 된다. 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

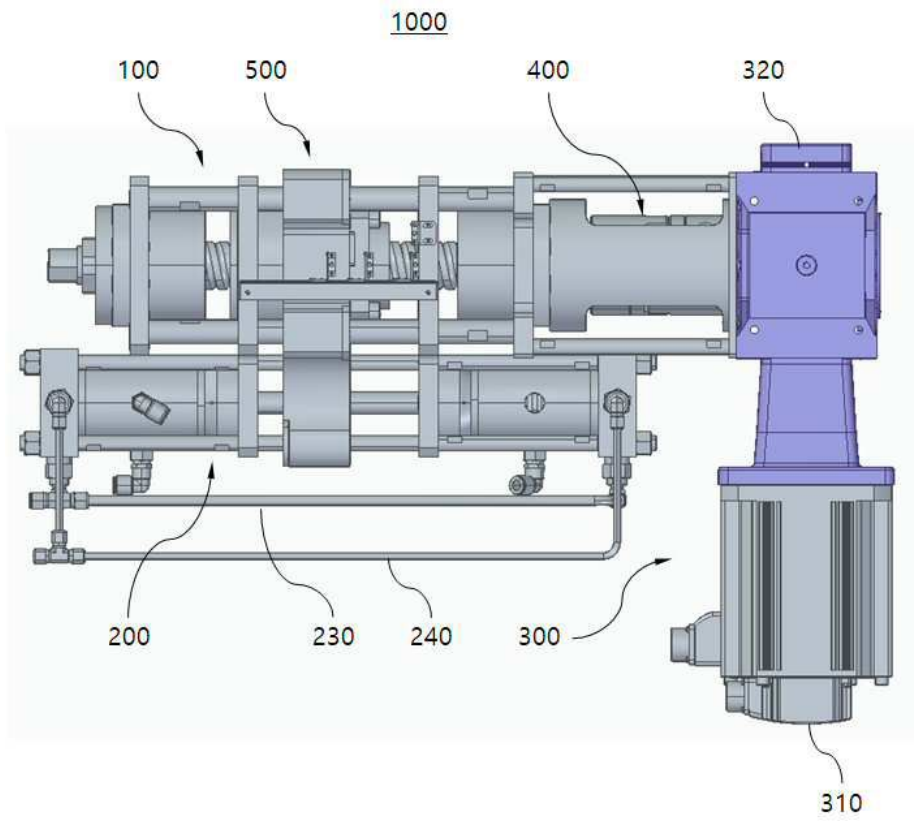
부호의 설명

- [0057] 1000, 2000, 3000 : 서보모터 정량펌프
- 100 : 구동전달부
- 101 : 구동프레임
- 120 : 스크루축
- 130 : 너트부
- 141 : 제1 베어링
- 142 : 제2 베어링
- 200 : 펌핑부
- 200-1 : 제1 펌핑부
- 200-2 : 제2 펌핑부
- 200-3 : 제3 펌핑부
- 201 : 펌핑프레임
- 211 : 제1 실린더

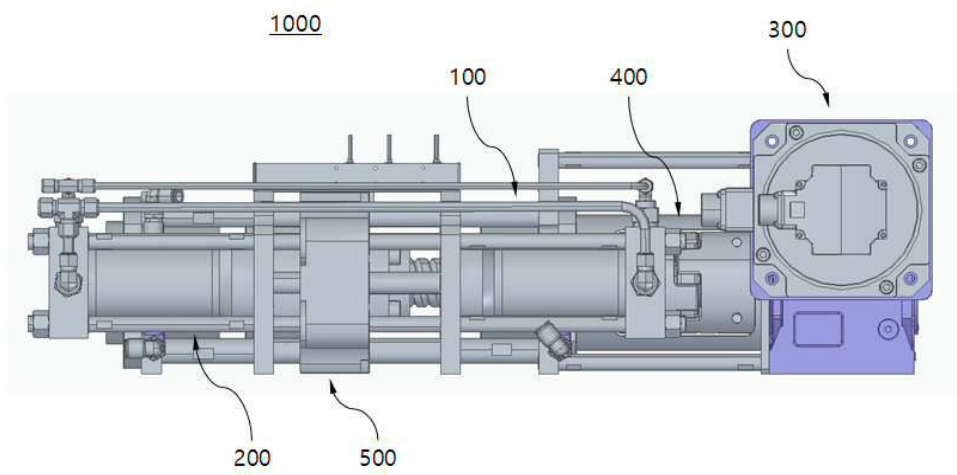
- 212 : 제2 실린더
- 221 : 제1 플런저
- 222 : 제2 플런저
- 230 : 유체공급라인
- 231 : 제1 유체공급라인
- 232 : 제2 유체공급라인
- 233 : 제1-1 체크밸브
- 234 : 제2-1 체크밸브
- 240 : 유체토출라인
- 241 : 제1 유체토출라인
- 242 : 제2 유체토출라인
- 243 : 제1-2 체크밸브
- 244 : 제2-2 체크밸브
- 251 : 제1 열교환부
- 252 : 제2 열교환부
- 300 : 구동부
- 310 : 서보모터
- 320 : 감속기
- 400 : 커플링
- 500 : 링크브래킷

도면

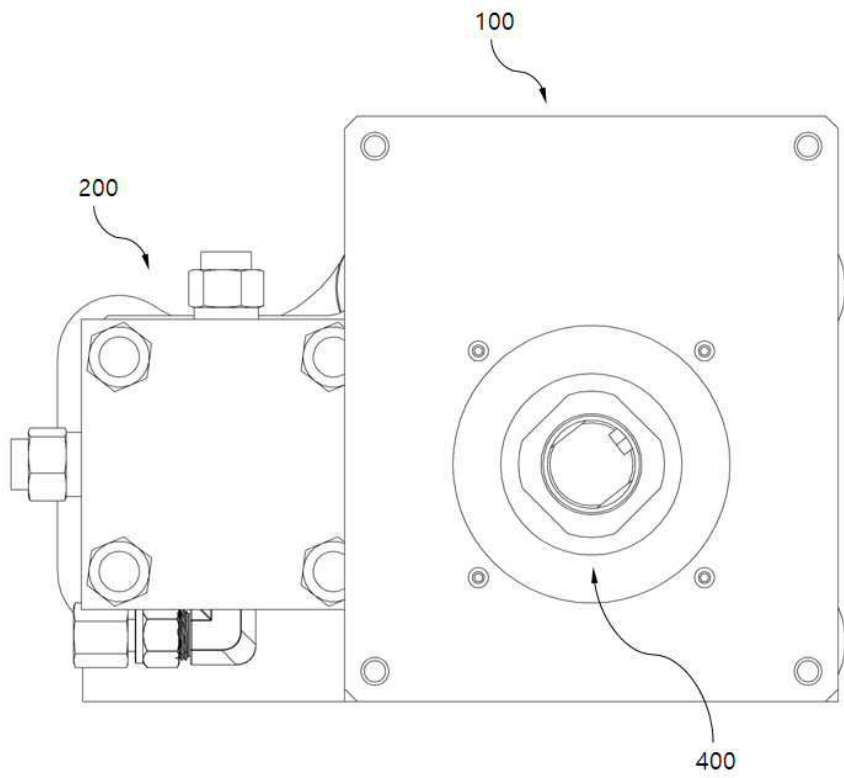
도면1



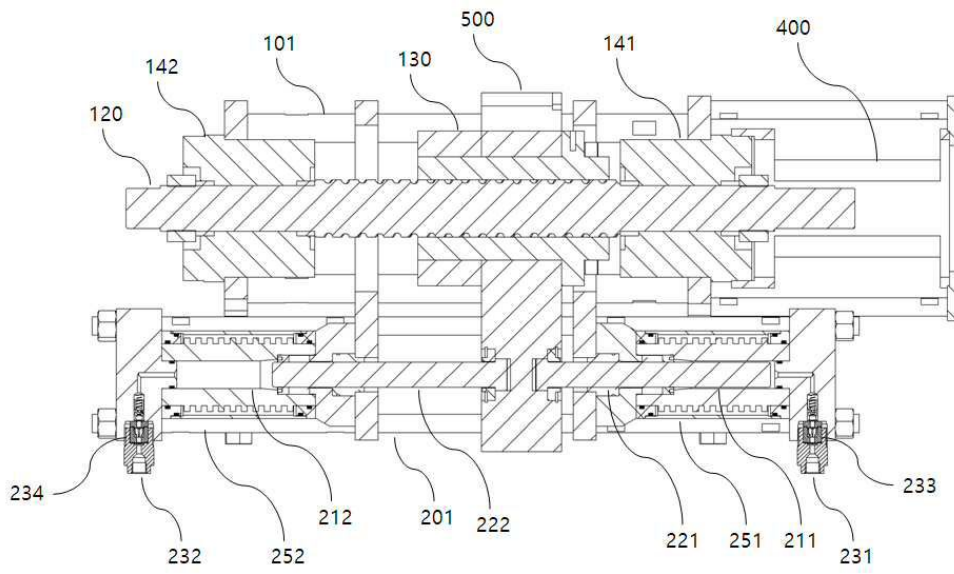
도면2



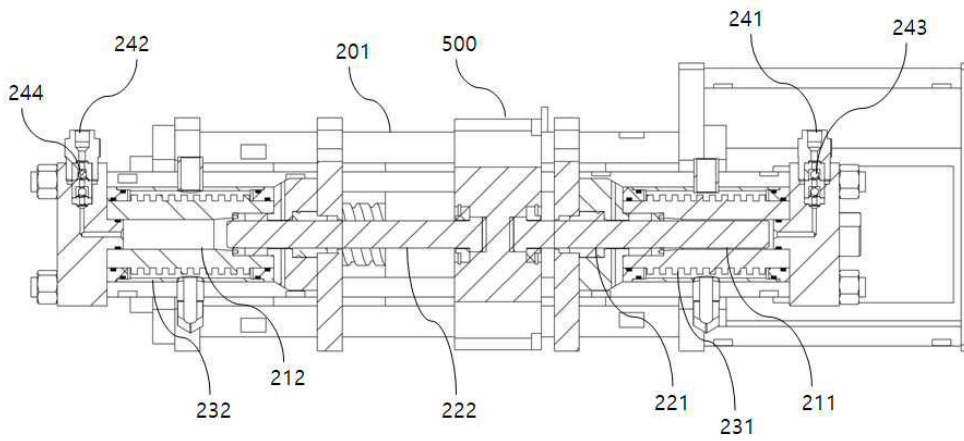
도면3



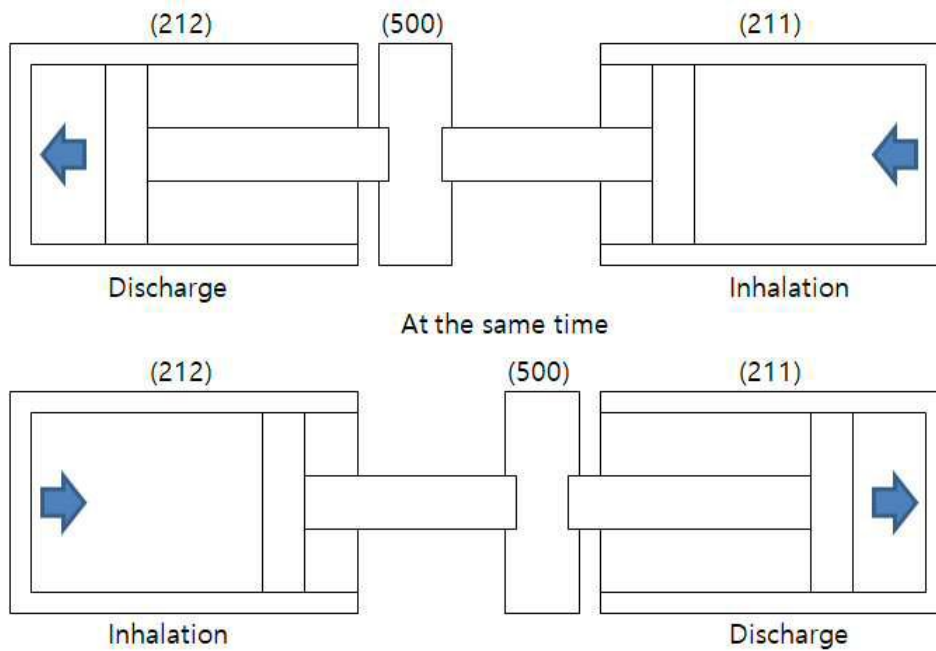
도면4



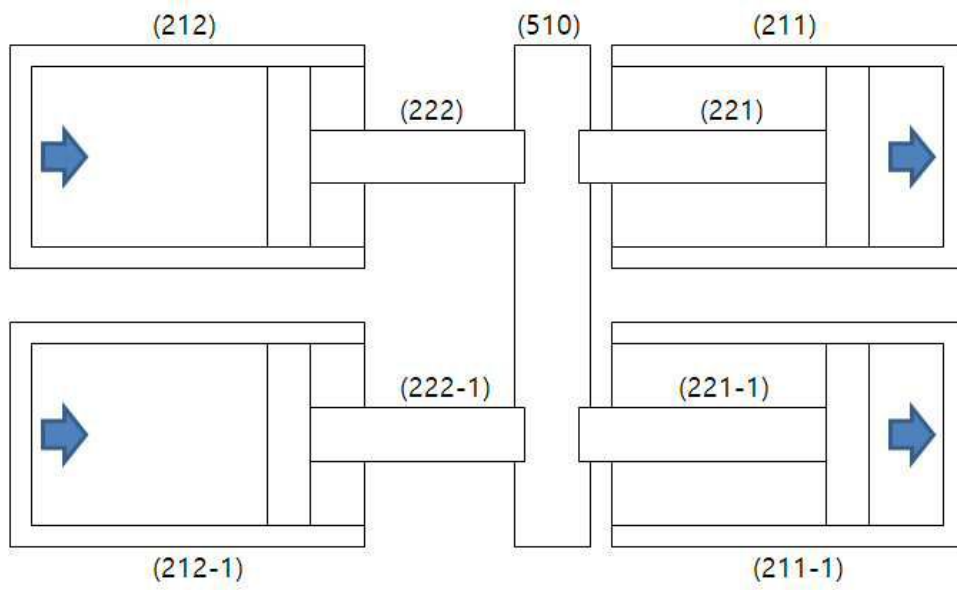
도면5



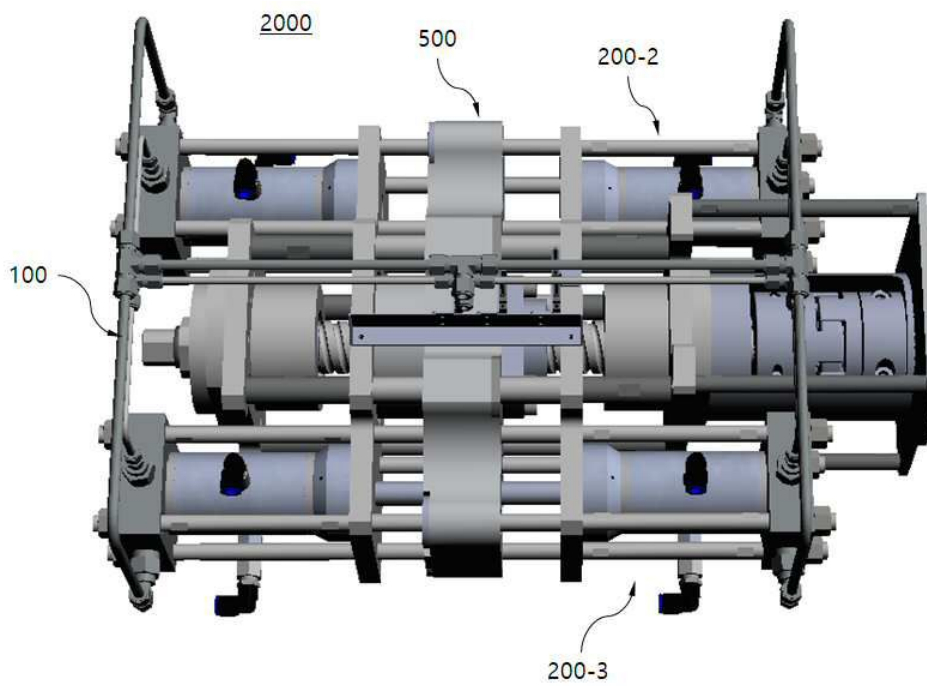
도면6



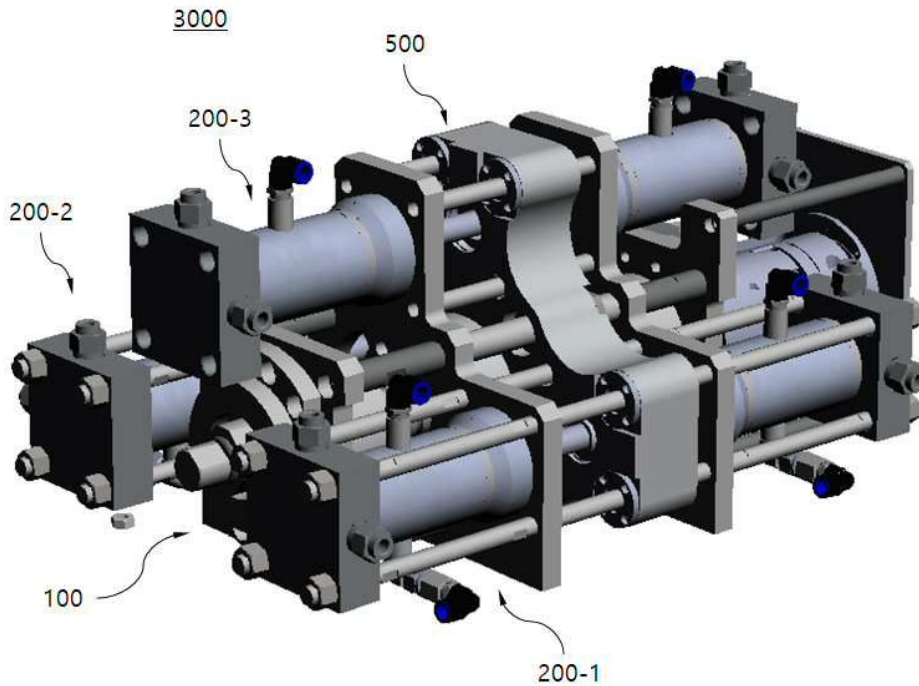
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제 2항에 있어서,

상기 펌핑부는,

상기 제1 실린더(211) 상에 유체를 공급하기 위한 제1 유체공급라인(231);

상기 제2 실린더(212) 상에 유체를 공급하기 위한 제2 유체공급라인(232);

상기 제1 유체공급라인(231) 상에 제1 유체공급라인(231)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-1 체크 밸브(233);

상기 제2 유체공급라인(232) 상에 제2 유체공급라인(232)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-1 체크 밸브(234);

상기 제1 실린더(211) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제1 유체토출라인(241);

상기 제2 실린더(212) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제2 유체토출라인(242);

상기 제1 유체토출라인(241) 상에 제1 실린더(211)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-2 체크밸브(243); 및

상기 제2 유체토출라인(242) 상에 제2 실린더(212)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-2 체크밸브(244)를 포함하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.

【변경후】

제 2항에 있어서,

상기 펌핑부는,

상기 제1 실린더상에 유체를 공급하기 위한 제1 유체공급라인(231);

상기 제2 실린더상에 유체를 공급하기 위한 제2 유체공급라인(232);

상기 제1 유체공급라인(231) 상에 제1 유체공급라인(231)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-1 체크밸브(233);

상기 제2 유체공급라인(232) 상에 제2 유체공급라인(232)으로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-1 체크밸브(234);

상기 제1 실린더(211) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제1 유체토출라인(241);

상기 제2 실린더(212) 상에 펌핑된 유체를 토출하기 위한 제2 유체토출라인(242);

상기 제1 유체토출라인(241) 상에 제1 실린더(211)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제1-2 체크밸브(243); 및

상기 제2 유체토출라인(242) 상에 제2 실린더(212)로 유체가 역류되는 것을 방지하기 위한 제2-2 체크밸브(244)를 포함하는, 액화가스 용 고압 서보모터 정량펌프.