



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0070109
(43) 공개일자 2020년06월17일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>F04B 13/00</i> (2020.01) <i>F04B 17/04</i> (2006.01)
 <i>F04B 49/06</i> (2006.01) <i>F04B 49/12</i> (2006.01)
 <i>F04B 53/10</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>F04B 13/00</i> (2013.01)
 <i>F04B 17/04</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0157175
 (22) 출원일자 2019년11월29일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 18210743.3 2018년12월06일
 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인
 립립 컴퍼니 에스.에이.
 영국, 지와이1, 건지, 피터 포트, 르 폴렛 스트리트, 37</p> <p>(72) 발명자
 닥터 모니크 비셴
 독일, 75175 포르츠하임, 엘런뷔그 12
 요세프 슈커
 스위스, 6622 론코 소프라 아스코나, 비아 론코 52</p> <p>(74) 대리인
 정영수</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **계량 펌프**

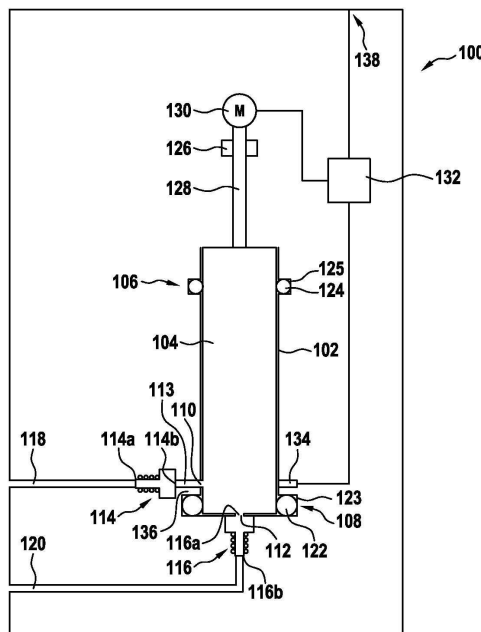
(57) 요약

본 명세서에 개시된 본 발명에 따른 계량 펌프는,

- 근위 부분 및 원위 부분을 갖는 챔버;
- 상기 챔버 내에 수용되며, 상기 챔버 내에서 이동 가능한 피스톤;

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



- 상기 피스톤이 상기 챔버 내에서 근 사점으로부터 원 사점까지 왕복 운동하도록, 구동시키는 구동부, 여기서 상기 원 사점은 상기 챔버의 원위 부분에 위치하고, 상기 근 사점은 상기 챔버의 근위 부분에 위치하고;
- 상기 챔버의 원위 부분에 위치하는 배출 밸브, 여기서 상기 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 상기 배출 밸브는 상기 챔버로부터의 유체 흐름을 허용하고, 상기 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 상기 배출 밸브는 상기 챔버내로의 유체 흐름을 차단하고;
- 상기 챔버의 원위 부분에 위치하는 시일, 여기서 상기 시일은 상기 피스톤이 원 사점에 위치하면, 상기 챔버를 밀봉하고; 및
- 유입 밸브, 여기서 상기 유입 밸브는 상기 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 상기 챔버내로의 유체 흐름을 허용하고, 상기 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 챔버 밖으로의 유체 흐름을 차단하고;

를 포함한다.

(52) CPC특허분류

F04B 49/06 (2013.01)

F04B 49/12 (2013.01)

F04B 53/10 (2013.01)

F04B 2201/0206 (2013.01)

F04B 2201/02071 (2013.01)

F05B 2210/11 (2013.01)

F05B 2270/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

계량 펌프로서,

- 근위 부분 및 원위 부분을 갖는 챔버;
- 상기 챔버 내에 수용되며, 상기 챔버 내에서 이동 가능한 피스톤;
- 상기 피스톤이 상기 챔버 내에서 근 사점으로부터 원 사점까지 왕복 운동하도록, 구동시키는 구동부, 여기서 상기 원 사점은 상기 챔버의 원위 부분에 위치하고, 상기 근 사점은 상기 챔버의 근위 부분에 위치하고;
- 상기 챔버의 원위 부분에 인접하게 위치하는 배출 밸브, 여기서 상기 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 상기 배출 밸브는 상기 챔버로부터의 유체 흐름을 허용하고, 상기 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 상기 배출 밸브는 상기 챔버내로의 유체 흐름을 차단하고;
- 상기 챔버의 원위 부분에 위치하는 시일, 여기서 상기 시일은 상기 피스톤이 원 사점에 위치하며 상기 시일과 접촉하면, 상기 챔버를 밀봉하고; 및
- 유입 밸브, 여기서 상기 유입 밸브는 상기 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 상기 챔버내로의 유체 흐름을 허용하고, 상기 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 챔버 밖으로의 유체 흐름을 차단하고;

를 포함하는 계량 펌프.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

- 유입 밸브는 입력 개구부 및 출력 개구부를 포함하고;
- 유입 밸브는 상기 출력 개구부의 압력이 상기 입력 개구부의 압력보다 낮고, 그리고 상기 입력 개구부의 압력이 계량 펌프 주위의 압력보다 낮거나 같으면, 상기 입력 개구부로부터 상기 출력 개구부의 유체 흐름을 허용하는 계량 펌프.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

- 상기 유입 밸브 및 상기 챔버에 연결된 유입 채널, 여기서 상기 유입 채널은 상기 시일과 나란히 위치하고;
- 를 더 포함하는 계량 펌프.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 구동부는 다음 중 적어도 하나를 포함하는 계량 펌프:

- 스텝 모터;
- 선형 드라이브;
- 솔레노이드;
- 서보 드라이브;
- 선형 모터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

- 제 1 서브 컨트롤러를 더 포함하고,
 - 여기서 상기 제 1 서브 컨트롤러는,
 - 분배할 유체의 설정된 양을 나타내는 명령을 수신하고,
 - 설정된 양의 유체가 분배되고, 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배할 때, 상기 피스톤이 시일에 위치되도록 하는, 설정된 왕복 스트로크 횟수를 계산하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 왕복 스트로크 횟수로 왕복 운동하도록, 상기 구동부를 제어하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 왕복 스트로크 횟수로 왕복 운동하면, 피스톤을 시일에 위치시키도록,
- 구성되는 계량 펌프

청구항 6

제 1 항에 있어서,

- 제 2 서브 컨트롤러를 더 포함하고,
 - 여기서 상기 제 2 서브 컨트롤러는,
 - 분배할 유체의 양을 나타내는 명령을 수신하고,
 - 설정된 양의 유체가 분배되고, 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배할 때, 상기 피스톤이 시일에 위치되도록 하는, 상기 피스톤의 피스톤 이동 거리를 계산하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리로 근위 방향 및 원위 방향으로 왕복 운동하도록, 상기 구동부를 제어하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 스트로크 횟수로 왕복 운동하면, 상기 피스톤을 시일에 위치시키도록,
- 구성되는 계량 펌프.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

- 상기 제 1 서브 컨트롤러 및 제 2 서브 컨트롤러를 포함하는 컨트롤러를 더 포함하고,
 - 여기서, 상기 컨트롤러는,
 - 분배할 유체의 양을 나타내는 명령을 수신하고,
 - 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배할 때, 설정된 양의 유체가 분배되고 상기 피스톤이 시일에 위치되도록 하는, 상기 피스톤의 설정된 왕복 스트로크 횟수 및 설정된 피스톤 이동 거리를 계산하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 스트로크 횟수로 근위 방향 및 원위 방향으로 왕복 운동하도록, 상기 구동부를 제어하고,
 - 상기 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 스트로크 횟수로 왕복 운동하면, 상기 피스톤을 시일에 위치시키도록,
- 구성되는 계량 펌프.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 구동부가 제 1 스트로크 동안, 피스톤을 제 1 피스톤 이동 거리 거리로 왕복 운동시키고, 제 2 스트로크 동안, 피스톤을 제 2 피스톤 이동 거리 거리로 왕복 운동시키도록, 상기 구동부를 제어하도록 구성되고, 상기 제 2 피스톤 이동 거리 거리는 상기 제 1 피스톤 이동 거리 보다 짧은 계량 펌프.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

- 상기 유입 밸브 및 상기 배출 밸브 중 적어도 하나는 체크 밸브인 계량 펌프.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 실린더 간극 용적은 피스톤 변위의 5 % 미만, 바람직하게는 피스톤 변위의 2 % 미만, 보다 바람직하게는 피스톤 변위의 1 % 미만인 계량 펌프.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 최대 피스톤 변위를 갖는 단일 스트로크에 의해 계량된 양은 다음 중 하나의 범위내에 있는 계량 펌프:

- 대략 5 μ l 내지 대략 0.02 ml;
- 대략 4 μ l 내지 대략 0.04 ml;
- 대략 2 μ l 내지 대략 0.1 ml.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 피스톤의 단일 스트로크가 다음 중 하나의 범위내에 있는 체적을 계량하도록, 최소 피스톤 이동 거리를 제어하도록 구성되는 계량 펌프:

- 대략 2 μ l 내지 대략 5 μ l;
- 대략 1 μ l 내지 대략 3 μ l;
- 대략 1 μ l 내지 대략 5 μ l.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

- 상기 배출 밸브는 계량 펌프의 몸체내에 수용된 밸브 시트, 및 상기 밸브 시트에 대해 이동 가능한 밸브 부재를 포함하고; 및
- 상기 배출 밸브의 상기 밸브 부재가 폐쇄 위치에 있는 경우, 상기 피스톤은 원위 위치에서 상기 배출 밸브의 밸브 부재에 접촉하는 계량 펌프.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

- 상기 배출 밸브는 계량 펌프의 몸체내에 수용된 밸브 시트, 및 상기 밸브 시트에 대해 이동 가능한 밸브 부재를 포함하고; 및
- 상기 챔버의 원위 부분에 위치하는 상기 배출 밸브의 시트 및 시일은 일체로 형성되는 계량 펌프.

청구항 15

계량 시스템으로서,

- 제 1 항에 따른 계량 펌프, 및
 - 상기 유입 밸브의 입력 개구부와 결합된 유체 용기, 여기서 상기 유체 용기는 상기 계량 펌프에 의해 계량될 유체로 채워지고, 상기 유체 용기의 압력은 계량 펌프 주변의 압력에 대응하고;
- 를 포함하는 계량 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

- 상기 유체 용기는 상기 유체 용기의 주변과 유체 연통하는 통기구를 더 포함하고; 및
- 상기 유체 용기의 주변 압력은 상기 계량 펌프의 주변 압력에 대응하는 계량 시스템.

청구항 17

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 계량될 유체는 액체인 계량 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공급원으로부터 유체를 끌어 당겨, 적은 양(volume)의 유체를 싱크로 분배할 수 있는 계량 펌프에 관한 것이다. 계량 펌프는 수 마이크로리터 내지 약 100 μ l 범위의 미리 결정된 양의 유체를 분배할 수 있다.

배경 기술

[0002] 종래 기술에서, 피스톤 펌프는 당업자에게 공지되어 있다. 피스톤 펌프는 공급원으로부터 유체를 끌어와 싱크로 유체를 전달할 수 있다. 피스톤 펌프의 유입구에서, 유입 체크 밸브가 챔버에 연결되어, 피스톤이 왕복 운동한다. 챔버의 배출구에는 배출 체크 밸브가 배치된다.

[0003] 종래 기술에 따른 피스톤 펌프는 배출 밸브에서의 진공이 공급원으로부터 유체를 끌어당길 수 있는 단점을 갖고 있다. 이에 의해, 피스톤 펌프에 의해 분배된 유체의 양을 정확하게 결정할 수 없다.

[0004] 더욱이, 종래 기술의 피스톤 펌프는 높은 간극 용적(clearance volume)을 가지며, 유입 체크 밸브와 공급원 사이에 연결된 도관을 블리드(bleed)할 수 없다.

[0005] 또한, 투여(dosing) 시스템은 종래 기술에 공지되어 있다. 이들 투여 시스템은 유체를 분배하기 위한 개구부를 개방하는 푸셔를 포함한다. 설정된 양의 유체가 분배되자마자, 개구부는 푸셔에 의해 폐쇄된다. 이러한 시스템은 가압된 공급원, 또는 유체 공급원과 푸셔 사이에 펌프를 필요로 한다. 가압된 공급원 또는 추가적인 펌프가 계량 시스템의 복잡성과 부피를 증가시키기 때문에, 이러한 시스템은 바람직하지 않다.

[0006] 개구부를 폐쇄하는 푸셔를 포함하는 투여 시스템은 예를 들어 WO 88/03052 A1, EP 1 674 163 A2, EP 1 721 681 A2 및 EP 1 802 191 A1에 공지되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 공급원으로부터 끌어당겨진 미리 결정된 양의 유체를 재현성 있게 분배할 수 있는 계량 펌프를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 목적은 청구항 1에 따른 계량 펌프 및 청구항 15에 따른 계량 시스템에 의해 달성된다. 종속항은 본 발명의 실시 예에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 근위 부분 및 원위 부분을 갖는 챔버, 및 챔버 내에 수용되며 근위 부분으로부터 원위 부분으로, 그리고 그 반대로 이동 가능한 피스톤을 포함하는 계량 펌프를 개시한다. 계량 펌프는 챔버 내에서 근 사점으로부터 원 사점까지 피스톤이 왕복 운동하도록 구동시키는 구동부를 추가로 포함한다. 원 사점은 챔버의 원위 부분에 위치한다. 근 사점은 챔버의 근위 부분에 위치한다. 배출 밸브는 챔버의 원위 부분에 인접하게 위치한다. 배출 밸브는 챔버의 반대편에 위치될 수 있다. 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 배출 밸브는 챔버로부터의 유체 흐름을 허용하고, 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 챔버내로의 유체 흐름을 차단한다.

[0010] 계량 펌프는 챔버의 원위 부분에 위치한 시일을 추가로 포함하고, 피스톤이 원 사점에 위치하면, 원위 부분에 위치한 시일은 챔버를 밀봉한다. 계량 펌프는 유입 밸브를 더 포함하고, 여기서 유입 밸브는 피스톤이 근위 방향으로 이동하면, 챔버 내로의 유체 흐름을 허용하고, 피스톤이 원위 방향으로 이동하면, 챔버 밖으로의 유체

흐름을 차단한다. 피스톤은 원 사점 위치에서 원위 부분에 위치한 시일과 접촉할 수 있다.

- [0011] 피스톤은 원 사점 위치에서, 원위 부분에 위치한 시일과 탄성적으로 맞물릴 수 있다. 특히, 피스톤은 원 사점 위치에서 원위 부분에 위치한 시일을 탄성적으로 압축할 수 있다.
- [0012] 계량 펌프는 공급원로부터 액체와 같은 유체를 끌어 당겨, 공급원과 유입 밸브 사이에 연결된 도관을 각각 블리딩 및 배기할 수 있는 장점이 있다. 또한, 배출 밸브에 연결된 도관 내의 진공은 챔버 및 공급원로부터 유체를 끌어 당길 수 없게 한다.
- [0013] 유입 밸브는 입력 개구부 및 출력 개구부를 포함할 수 있다. 유입 밸브는 상기 출력 개구부의 압력이 상기 입력 개구부의 압력보다 낮고, 그리고 상기 입력 개구부의 압력이 계량 펌프 주위의 압력보다 낮거나 같으면, 상기 입력 개구부로부터 상기 출력 개구부로의 유체 흐름을 허용한다.
- [0014] 계량 펌프는 가압된 공급원, 또는 공급원과 유입 밸브의 입력 개구부 사이에 연결된 펌프를 필요로 하지 않는다. 이에 의해, 계량 펌프의 복잡성을 감소시킬 수 있다.
- [0015] 계량 펌프의 유입 채널은 유입 밸브 및 챔버에 연결될 수 있고, 유입 채널은 챔버의 원위 부분에 위치한 시일과 나란히 위치한다. 이에 의해, 낮은 간극 용적이 달성되고, 펌프는 유입 도관 및 유입 밸브에 연결된 도관을 신속하고 신뢰할 수 있는 방식으로 각각 블리딩 및 배기시킬 수 있다.
- [0016] 구동부는 챔버의 근위 부분에 인접하게 배치될 수 있다. 구동부는 선형 드라이브, 솔레노이드, 서보 드라이브, 선형 모터 등을 포함할 수 있다. 이에 의해, 피스톤은 임의의 방식으로 위치될 수 있다. 또한, 피스톤 이동 거리는 임의의 방식으로 적용될 수 있다.
- [0017] 계량 펌프는 제 1 서브 컨트롤러를 포함할 수 있다. 제 1 서브 컨트롤러는 계량 펌프에 의해 분배될 유체의 설정된 양을 나타내는 명령을 수신하도록 구성된다. 제 1 서브 컨트롤러는 설정된 양의 유체가 계량 펌프에 의해 분배되고, 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배했을 때, 피스톤이 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일 내에 위치되도록 하는, 설정된 왕복 스트로크 횟수를 계산하도록, 추가로 적용된다. 제 1 서브 컨트롤러는 또한 설정된 왕복 스트로크 횟수로 피스톤을 왕복 운동시키도록, 구동부를 제어하도록 구성된다. 피스톤이 설정된 횟수의 왕복 스트로크로 왕복 운동하면, 제 1 서브 컨트롤러는 또한 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 피스톤을 위치시키도록 구성된다. 특히, 피스톤이 설정된 횟수의 왕복 운동 스트로크로 왕복 운동하면, 제 1 서브 컨트롤러는 또한 피스톤의 원위 단부를 시일에 및/또는 시일내에 위치시키도록 구성된다. 이 실시 예에서, 컨트롤러는 피스톤이 최대 피스톤 스트로크로 왕복 운동하도록, 구동부를 제어할 수 있다.
- [0018] 유체를 분배한 후 피스톤은 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 위치하기 때문에, 배출 밸브에 연결된 도관의 진공은 챔버 및/또는 공급원로부터 유체를 끌어 당길 수 없다. 이에 의해, 설정된 양의 유체를 확실하게 분배할 수 있다.
- [0019] 계량 펌프는 제 2 서브 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 제 2 서브 컨트롤러는 분배할 유체의 양을 나타내는 명령을 수신하도록 구성된다. 제 2 서브 컨트롤러는 설정된 양의 유체가 분배되고, 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배했을 때, 피스톤이 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 위치되도록 하는, 피스톤의 피스톤 이동 거리를 계산하도록 구성된다. 제 2 서브 컨트롤러는 또한 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리에 따라 근위 방향 및 원위 방향으로 왕복 운동하도록, 상기 구동부를 제어하도록 구성된다. 제 2 서브 컨트롤러는 또한 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 운동 횟수를 왕복 운동하면, 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 피스톤을 위치시키도록 구성된다. 특히, 제 2 서브 컨트롤러는 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 운동 스트로크 횟수로 왕복 운동하면, 피스톤의 원위 단부를 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 위치시키도록 구성된다. 이 실시 예에서, 컨트롤러는 피스톤이 최대 피스톤 스트로크보다 작게 왕복 운동하도록 구동부를 제어할 수 있다.
- [0020] 피스톤이 왕복 운동한 후에 피스톤이 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 위치되도록, 피스톤 이동 거리가 적용될 수 있다는 것이 본 발명의 이점이다. 이에 의해, 피스톤 이동거리의 양보다 더 작은 양이 미리 결정된 양의 유체를 분배한 후, 피스톤의 밀봉된 위치를 희생시키지 않으면서, 계량 펌프에 의해 분배될 수 있다. 분배될 유체의 양과 무관하게, 피스톤은 챔버의 원위 부분에 위치한 시일 내에 및/또는 시일내에 위치될 수 있다. 피스톤은 가능한 최대 피스톤 스트로크 또는 피스톤 이동 거리보다 작은 양의 유체가 분배되더라도, 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 재위치 및/또는 접촉한다.
- [0021] 일 실시 예에서, 컨트롤러는 제 1 서브 컨트롤러 및 제 2 서브 컨트롤러를 포함할 수 있다. 컨트롤러는 분배될

유체의 체적을 나타내는 명령을 수신하도록 구성된다. 컨트롤러는 설정된 체적의 유체가 분배되고, 계량 펌프가 설정된 양의 유체를 분배했을 때, 피스톤이 피스톤의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일에 위치되도록 하는, 피스톤의 설정된 왕복 스트로크 횟수 및 설정된 피스톤 이동 거리를 계산하도록 구성된다. 컨트롤러는 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 스트로크 횟수만큼 근위 방향 및 원위 방향으로 피스톤을 왕복 운동시키도록 구동부를 제어하도록 구성된다. 피스톤이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 왕복 스트로크 횟수로 왕복 운동하면, 컨트롤러는 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 피스톤을 위치시키고, 및/또는 그 시일에 접촉하도록 적응된다.

- [0022] 이 실시 예에서, 컨트롤러는 다수의 스트로크에 의해 설정된 양의 유체를 분배한 후, 피스톤이 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 및/또는 시일내에 위치하거나, 또는 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 접촉하는 것을 보장하도록, 피스톤 이동 거리를 조정할 수 있다. 이는 챔버 및/또는 공급원로부터 배출 밸브에 연결된 도관내로부터 각각의 진공 및 부압에 의해 유체가 끌어 당겨지지 않는 것을 보장할 수 있다.
- [0023] 컨트롤러는 2 개의 피스톤 스트로크 사이의 피스톤 이동 거리를 변경시키도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 컨트롤러는 구동부가 제 1 스트로크 동안, 피스톤을 제 1 피스톤 이동 거리 거리로 왕복 운동시키고, 제 2 스트로크 동안, 피스톤을 제 2 피스톤 이동 거리 거리로 왕복 운동시키도록, 상기 구동부를 제어하도록 구성되고, 상기 제 2 피스톤 이동 거리 거리는 상기 제 1 피스톤 이동 거리 거리 보다 짧다. 이에 의해, 정확한 양이 분배되고 피스톤이 설정된 양을 분배한 후, 챔버의 원위 부분에 위치한 시일에 위치되는 것을 보장하기 위하여, 마지막 피스톤 스트로크를 제외한 모든 피스톤 스트로크가 다량의 유체를 분배하기 위한 큰 피스톤 이동 거리를 가지고, 마지막 피스톤 스트로크는 더 적은 피스톤 이동 거리를 가지기 때문에, 큰 유속이 달성될 수 있다.
- [0024] 유입 밸브 및 배출 밸브는 체크 밸브일 수 있다.
- [0025] 실린더 간극 체적은 피스톤 변위의 5 % 미만, 바람직하게는 피스톤 변위의 2 % 미만, 보다 바람직하게는 피스톤 변위의 1 % 미만일 수 있다. 간극 체적은 챔버의 원위 부분, 특히 원 사점과 배출 밸브의 챔버로 향하는 개구부 사이에 위치된다.
- [0026] 최대 피스톤 변위를 갖는 단일 스트로크으로 계량된 체적은 대략 5 μl 내지 대략 0.02 ml, 바람직하게는 대략 4 μl 내지 대략 0.04 ml, 더욱 바람직하게는 대략 0 μl 내지 대략 0.1 ml의 범위이다.
- [0027] 컨트롤러는 피스톤의 단일 스트로크가 대략 2 μl 내지 대략 5 μl , 바람직하게는 대략 1 μl 내지 대략 3 μl , 보다 바람직하게는 대략 1 μl 내지 대략 5 μl 의 유체 량을 계량하도록 최소 피스톤 이동 거리를 제어하도록 구성될 수 있다. 최소 피스톤 이동 거리는 구동부의 최소 스텝 범위 또는 최소 지시 가능한 구동 범위에 의해 결정된다.
- [0028] 본 발명에 따른 마이크로 계량 펌프에 의해 출력되는 설정된 양은 약 1 μl 내지 약 125 μl 의 범위일 수 있다. 마이크로 계량 펌프는 약 1 초 내지 약 15 초의 시간 범위, 바람직하게는 대략 1 초 내지 대략 10 초 사이, 더욱 바람직하게는 대략 1 초 내지 대략 5 초 사이 내에서 설정된 양을 출력할 수 있다.
- [0029] 배출 밸브는 계량 펌프의 몸체에 수용된 밸브 시트, 및 밸브 시트 내에서 및/또는 밸브 시트에 대해 이동 가능한 밸브 부재를 포함한다. 일 실시 예에서, 배출 밸브의 밸브 부재가 폐쇄 위치에 있는 경우, 피스톤은 원위 위치(원 사점)에서 배출 밸브의 밸브 부재에 접촉한다. 이에 의해, 데드 스페이스가 더욱 감소될 수 있다. 배출 밸브의 밸브 시트는 배출 밸브의 밸브 부재보다 소프트할 수 있다. 배출 밸브의 밸브 부재는 밸브 플런저, 밸브 피스톤, 밸브 디스크 등일 수 있다.
- [0030] 일 실시 예에서, 챔버의 원위 부분에 위치하는 배출 밸브의 시트 및 시일은 일체형으로(하나의 피스로) 형성된다. 이 실시 예에서, 배출 밸브의 밸브 시트는 배출 밸브의 밸브 부재보다 소프트하다.
- [0031] 본 발명은 또한 전술한 계량 펌프를 포함하는 계량 시스템을 개시한다. 계량 시스템은 유입 밸브의 입력 개구부와 결합된 유체 용기를 포함한다. 유체 용기는 유체 공급원이다. 유체 용기는 계량 펌프에 의해 계량할 유체가 채워져 있다. 유체 용기내의 압력은 계량 펌프의 주변 압력에 대응한다.
- [0032] 본 발명은 용기 내의 유체가 가압될 필요가 없다는 이점을 갖는다. 유체 용기는 유체 용기 주변과 유체 연통하는 통기구를 추가로 포함한다. 분배될 유체가 유체 용기에서 가압될 필요가 없기 때문에, 유체 용기의 주변 압력은 계량 펌프의 주변 압력에 대응한다.
- [0033] 계량될 유체는 식수와 같은 액체일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 본 발명은 이제 본 발명의 비-제한적이고 예시적인 실시 예를 나타내는 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.
 도 1은 본 발명에 따른 계량 펌프의 단면도를 도시한다.
 도 2는 본 발명에 따른 계량 시스템의 개략도를 도시한다.
 도 3은 본 발명에 따른 계량 펌프를 작동시키는 방법의 흐름도를 도시한다.
 도 4는 밸브 배열의 제 2 실시 예를 도시한다.
 도 5는 밸브 배열의 제 3 실시 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 도면은 축척대로 도시된 것이 아니며, 본 발명의 원리를 이해하는 목적으로만 제공된다. 상부, 하부 등과 같은 기하학적 관계는 단지 본 발명의 원리를 설명하기 위해 사용되며, 제한적인 것으로 간주되어서는 안된다.
- [0036] 도 1은 본 발명에 따른 마이크로미터 펌프(100)의 개략적인 단면도를 도시한다. 펌프(100)는 피스톤(104)이 배열되는 원통형인 챔버(102)를 본질적으로 포함한다. 피스톤은 그것의 원 사점(distal dead center) 위치(108)에 도시되어 있다. 피스톤(104)은 원 사점(108)과 근 사점(proximal dead center)(106) 사이에서 왕복 운동할 수 있다. 피스톤(104)은 아암(128)에 의해 피스톤(104)과 결합된 구동부(130)에 의해 구동된다. 아암(128)은 가이드(126)내에서 안내된다.
- [0037] 펌프는 유입 밸브(114)의 출력 개구부(114b)에 연결된 챔버내의 유입 개구부(110)를 추가로 포함한다. 유입 밸브(114)의 입력 개구부(114a)는 유입 도관(118)에 연결된다. 유입 밸브(114)의 출력 개구부(114b)와 유입 개구부(110) 사이에는 유입 채널(113)이 형성된다.
- [0038] 원 사점(108)에서, 배출 개구부(112)가 챔버(102)에 형성된다. 배출 개구부(112)는 배출 밸브(116)의 입력 개구부(116a)에 인접한다. 배출 밸브(116)의 출력 개구부(116b)는 배출 도관(120)에 연결된다. 유입 밸브(114) 및 배출 밸브(116)는 체크 밸브일 수 있다.
- [0039] 원 사점(108)에서, 제 1 시일(122)이 챔버(102)에 배열된다. 도 1에 도시된 실시 예에서, 제 1 시일(122)은 O-링으로 형성된다. 피스톤(104)이 원 사점(108)에 위치되어, 피스톤(104)의 원위 부분이 제 1 시일(122)에 및/또는 제 1 시일(122)내에 배치되고, 및/또는 제 1 시일(122)과 접촉하고, 및/또는 제 1 시일(122)을 탄성적으로 압축하는 경우, 배출 도관(120) 내의 진공 및 부압은 각각 챔버(102), 유입 밸브(114), 및 특히 액체로 채워진 탱크와 같은 유체 공급원에 연결된 유입 도관(118)으로부터 유체를 끌어 당길 수 없다.
- [0040] 도 1에 도시된 실시 예에서, 시일(122)은 피스톤(104)의 원 사점(108)에서 원통형 챔버(102) 주위에 형성된 원통형 리세스(108)내에 배열된다. 리세스(123)는 챔버(102)의 축 방향으로 충분한 거리만큼 연장되어, 제 1 시일(122)을 수용한다. 제 1 시일(122)은 리세스(123) 내에서 챔버(102)의 축 방향으로 작용하지 않아야 한다. 바람직하게는, 시일(122)은 챔버(102)의 축 방향으로 리세스(123)에 의해 탄성적으로 압축된다. 피스톤(104)은 제 1 시일(122)에서 및/또는 제 1 시일(122)내에서 원 사점(108)에 위치하게 되면, 제 1 시일(122)은 피스톤(104)과 리세스(123)의 방사상 외부 표면 사이에서 챔버(102)의 반경 방향으로 압축된다.
- [0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 피스톤(104)의 원 사점 위치(108)에서, 피스톤(104)은 제 1 시일(122)과 접촉한다. 피스톤(104)의 원 사점 위치(108)에서, 피스톤은 제 1 시일(122)을 탄성적으로 압축한다. 특히, 피스톤(104)의 원 사점 위치(108)에서, 피스톤은 챔버(102)의 반경 방향으로 제 1 시일(122)을 탄성적으로 압축한다. 도 1에 도시된 실시 예에서, 피스톤(104)은 제 1 시일(122)을 형성하는 O-링 내에서, 원 사점 위치(108)에 위치된다.
- [0042] 챔버(102)의 근위 부분(106)에서, 제 2 시일(124)이 위치되고, 여기서 제 2 시일(124)은 피스톤(104)과 접촉한다. 제 2 시일은 제 2 리세스(125)내에 수용된다. 제 2 시일(124)은 피스톤(104)이 펌프의 하우징내로 유체를 누출시키거나, 또는 펌프(110)의 하우징 내부로부터 유체를 끌어 당기는 것을 방지한다.
- [0043] 제 1 시일(122) 및/또는 제 2 시일(124)은 O-링 또는 쿼드링(quadriring)일 수 있다.
- [0044] 유입구(110)는 제 1 시일(122) 및/또는 챔버(102) 내에서 왕복 운동하는 피스톤(104)의 원 사점(108)에 가능한 가깝게 배치된다.

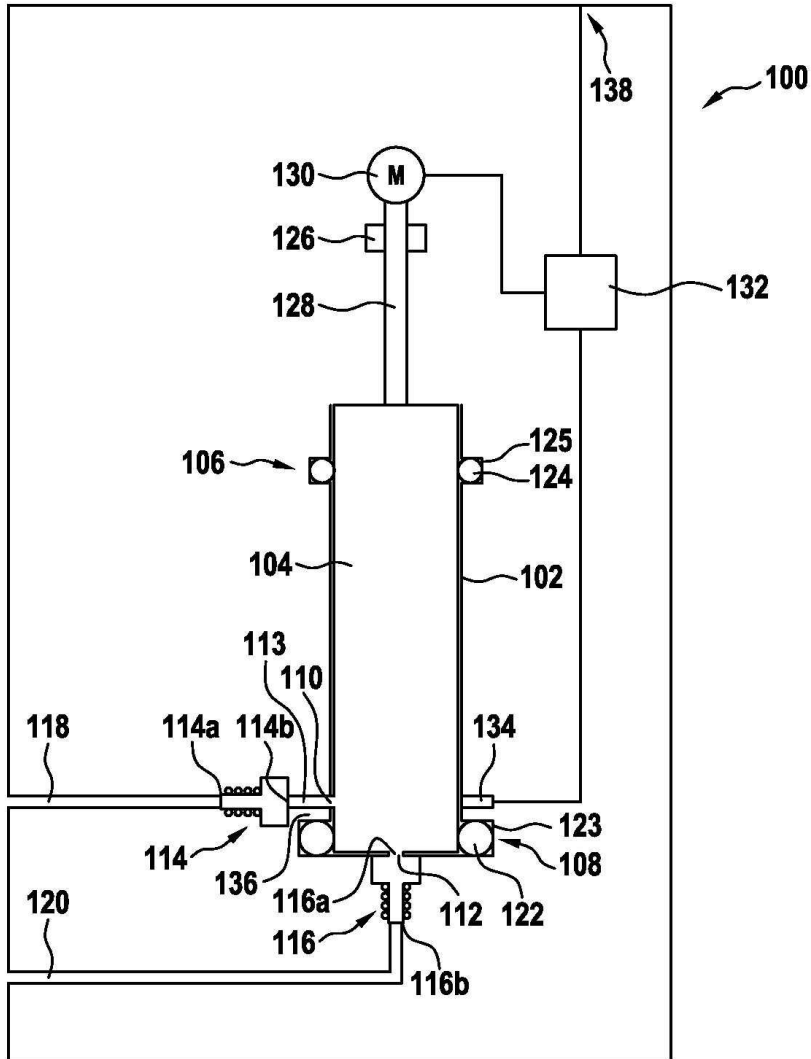
- [0045] 제 1 시일(122)과 유입 개구부(110) 사이에 분리(separation) 요소(136)가 배치되어, 제 1 시일(122)을 챔버(102)의 유입구(110)로부터 챔버(102)의 축 방향으로 분리한다. 분리 요소(136)는 챔버의 축 방향으로 연장될 수 있다. 대략 0.1 mm 내지 대략 2 mm, 바람직하게는 0.1 mm 내지 대략 1 mm, 가장 바람직하게는 대략 0.1 mm 내지 대략 0.5 mm이다.
- [0046] 유입구(110)가 배출구(112)에 가능한 한 가깝게 위치되기 때문에, 펌프(100)는 챔버(102), 유입 밸브(114) 및/또는 유입 도관(118)을 각각 빠르고 신속하게 블리딩 및 배기할 수 있다.
- [0047] 펌프(100)는 구동부(130) 및 위치 센서(134)에 연결된 컨트롤러(132)를 더 포함한다.
- [0048] 위치 센서(134)는 피스톤(104)의 위치를 결정할 수 있다. 센서(134)는 예를 들어 광학 센서일 수 있다. 이에 의해, 컨트롤러는 피스톤(104)의 적절한 움직임을 모니터링하고, 피스톤(104)의 잠재적 블로킹을 검출할 수 있다. 일 실시 예에서, 펌프(100)는 피스톤(104)의 실제 위치를 결정하고, 및/또는 미리 결정된 시간 범위 내에서 피스톤에 의해 이동된 피스톤 스트로크를 결정하기 위한 이동 센서 또는 경로 센서를 포함할 수 있다. 이는 피스톤 이동의 보다 정확한 제어를 가능하게 하고, 구동부(130) 및 피스톤(104)의 움직임을 제어하기 위한 피드백 루프를 가능하게 한다.
- [0049] 컨트롤러(132)는 또한 전기 에너지를 컨트롤러(132)에 공급하는 인터페이스(138)에 의해 디스펜서 컨트롤러에 연결될 수 있다.
- [0050] 구동부(130)는 스텝 모터, 선형 구동부, 솔레노이드, 서보 구동부, 선형 모터 및/또는 피스톤을 임의로 위치시킬 수 있는 임의의 구동 장치를 포함할 수 있다. 이에 의해, 왕복 운동하는 피스톤(104)의 피스톤 이동을 소정의 방식으로 조정할 수 있다. 또한, 왕복 속도는 소정의 방식으로 조정될 수 있다. 구동부의 최소 스텝 범위 또는 최소 명령 가능 이동 범위는 한 번의 스트로크 동안 피스톤(104)의 최소 이동을 결정한다.
- [0051] 피스톤(104)의 최대 변위는 대략 5 μ l 내지 대략 0.02 ml, 바람직하게는 대략 4 μ l 내지 대략 0.04 ml, 더욱 바람직하게는 대략 2 μ l 내지 대략 0.1 ml의 범위일 수 있다.
- [0052] 컨트롤러(132)는 피스톤(104)의 단일 스트로크가 대략 2 μ l 내지 대략 5 μ l, 바람직하게는 대략 1 μ l 내지 대략 3 μ l, 보다 바람직하게는 대략 1 μ l 내지 대략 5 μ l의 체적을 계량하도록, 최소 피스톤 이동을 제어하도록 구성된다.
- [0053] 실린더 간극 체적은 피스톤 변위의 5 % 미만, 바람직하게는 피스톤 변위의 2 % 미만, 보다 바람직하게는 피스톤 변위의 1 % 미만이다. 간극 체적은 원 사점(108)에서의 피스톤(104)의 원위 표면과 챔버(102)의 원위 표면 사이의 거리, 및 유입 밸브(114)와 배출 밸브(112)에 의해 본질적으로 형성된다.
- [0054] 도 2는 본 발명에 따른 계량 시스템의 개략도를 도시한다. 전술한 계량 펌프(100)는 액체(206)로 채워진 유체 탱크(202)에 연결된다. 유체 탱크(202)는 통기구를 포함한다. 따라서, 펌프(100)와 액체(206)는 동일한 주변 압력에 노출된다.
- [0055] 작동 중, 실린더(102) 내에서 왕복 운동하는 피스톤(104)은 챔버(102), 유입 밸브(114), 유입 도관(118), 및 펌프(100)와 유체 탱크(202)에 연결된 도관(205)으로부터 공기를 뽑아낸다(배출시킨다). 유체 공급부내의 공기 배출이 완료되면, 왕복 운동하는 피스톤은 유체를 출력 도관(209)에 분배한다.
- [0056] 도 2는 또한 음료 디스펜서(300)에서의 계량 시스템(200)의 응용을 도시한다. 음료 디스펜서(300)는 탭과 같은 물 공급원(310)을 포함할 수 있다. 필터(312)는 물 공급원(312)에 연결된다. 필터(312)는 물 공급원으로부터 물을 여과하고, 물내의 미네랄을 감소시킨다. 미네랄화 장치(314)는 필터(312)에 연결된다. 미네랄화 장치(314)는 여과 후, 물에 미네랄을 첨가한다. 물이 미네랄화 장치(314)를 통과한 후, 음료는 유리와 같은 사용자 용기(316) 내로 분배된다.
- [0057] 음료 디스펜서(300)는 또한 디스펜서 컨트롤러(308)를 포함한다. 디스펜서 컨트롤러(308)는 미네랄화 장치(314)에 대해 계량될 액체(206)의 양을 펌프(100)의 컨트롤러(132)로 전달한다. 액체(206)는 미네랄을 탈미네랄화된 물에 첨가하기 위한 미네랄 액체여서, 미네랄화 장치(314)에 의해 출력된 물은 인간이 마시기에 적합하다. 대안적으로 또는 추가적으로, 액체는 미량 원소를 포함할 수 있다. 음료 디스펜서에 의해 출력되는 음료는 물일 수 있다.
- [0058] 도 3은 예시적인 응용으로서, 본 발명에 따른 계량 펌프 및/또는 계량 시스템을 사용하기 위한 예시적인 실시 예를 도시한다.

- [0059] 단계(402)에서, 디스펜서 컨트롤러(308)는 펌프(100)에 의해 분배될 액체의 양을 펌프(100)의 컨트롤러로 전송한다.
- [0060] 단계(404)에서, 컨트롤러(132)는 디스펜서 컨트롤러(308)에 의해 지시받은 바와 같이 설정된 양의 액체를 분배하기 위해, 얼마나 많은 피스톤 스트로크 및 피스톤 이동 거리가 필요한지를 계산한다. 일 실시 예에서, 컨트롤러(132)는 피스톤(104)에 지시하여, 최대 피스톤 이동 거리로 왕복 운동하기 위해 필요한 피스톤 스트로크의 횟수, 및 나머지 양을 분배하기 위한 보다 짧은 피스톤 이동 거리를 갖는 최종 스트로크를 계산할 수 있다. 피스톤 스트로크의 횟수와 설정된 양은 다음의 공식에 따라 계산될 수 있다.
- [0062] 분배할 설정된 양 = (피스톤 스트로크 횟수 - 1) X 최대 피스톤 이동에 의해 분배된 양 + 마지막 피스톤 스트로크에 의해 분배된 양;
- [0064] 다른 실시 예에서, 컨트롤러(132)는 설정된 양이 분배될 때까지, 일정한 피스톤 이동 거리로 피스톤(104)을 왕복 운동시키도록, 구동부(130)에 지시할 수 있다.
- [0065] 단계(406)에서, 방법은 일정한 피스톤 이동 거리가 각각의 스트로크에 대해 사용될지 여부를 검증한다. 일정한 피스톤 이동 거리가 각각의 스트로크에 적용되면, 방법은 단계(408)로 진행하여, 구동부(132)는 피스톤(104)이 설정된 피스톤 이동 거리 및 설정된 스트로크 횟수로 왕복 운동하도록 지시한다. 그 후, 방법은 종료된다.
- [0066] 방법이 단계(406)에서 피스톤(104)이 최대 피스톤 이동 거리로 가능한 한 자주 왕복 운동한다고 판정하면, 방법은 단계(406)으로부터 단계(410)로 진행한다. 이 방법은 단계(410)에서, 설정된 양이 분배되었는지를 판정한다.
- [0067] 설정된 양이 분배되지 않은 경우, 방법은 단계(410)로부터 단계(412)로 진행한다. 방법은 단계(412)에서, 설정된 양과 계량기 사이의 차이가 실제 계량된 양보다 큰지 여부를 판정한다.
- [0068] 상기 방법이 설정된 양과 계량기 사이의 차이가 실제 계량된 양보다 크다고 판정하면, 방법은 단계(412)로부터 단계(414)로 진행한다. 단계(414)에서, 컨트롤러(132)는 피스톤(104)이 이용 가능한 최대 피스톤 이동 거리로 왕복 운동하도록, 구동부(130)에 지시한다.
- [0069] 방법은 단계(410)로 되돌아가서, 설정된 양이 펌프(100)에 의해 계량되었는지 여부를 검증한다. 방법이 설정된 양이 결정되었다고 판정하면, 방법은 종료된다. 설정된 양이 계량되지 않은 경우, 방법은 단계(412)로 진행하여, 계량할 설정된 양과 실제 계량된 양 사이의 차이가 최대 피스톤 이동 거리에 의해 계량될 수 있는 양보다 큰지 여부를 판정한다. 차이가 더 크면, 방법은 전술한 바와 같이, 단계(414), 및 단계(410, 412 및 414)에 의해 형성된 루프로 계속된다.
- [0070] 방법이 단계(412)에서, 계량할 설정된 양과 실제 계량된 양 사이의 차이가 최대 피스톤 이동 거리에 의해 계량될 수 있는 양보다 작은 것을 검출하자마자, 방법은 단계(416)로 진행한다. 단계(416)에서, 컨트롤러(132)는 최대 피스톤 이동 거리보다 짧은 피스톤 이동 거리를 갖는 스트로크로, 챔버(102) 내의 피스톤을 왕복 운동시키도록, 구동부(130)에 지시한다. 그 후, 방법은 종료된다.
- [0071] 왕복 운동하는 피스톤(104)의 스트로크에 의해 계량된 양은 피스톤(104)의 단면적과 실제 피스톤 이동 거리의 곱이다. 피스톤(104)이 원통형인 경우, 실제 계량된 유체의 양은 피스톤(104)의 실린더베이스 결과값에 실제 피스톤 이동 거리를 곱한 것이다. 이에 의해, 컨트롤러(132)는 설정된 양의 유체를 계량하기 위해 얼마나 많은 스트로크 및/또는 피스톤 이동 거리가 필요한지를 결정할 수 있다.
- [0072] 도 3에 따른 방법은 또한 계량되어야 할 설정된 양이 최대 피스톤 이동 거리보다 작은 경우에 적용될 수 있다. 이 경우, 피스톤(104)은 최대 피스톤 이동 거리보다 짧은 피스톤 이동 거리를 갖는 단일 스트로크로 단지 왕복 운동해야 한다.
- [0073] 도 4는 제 2 실시 예를 상세히 도시한다. 제 2 실시 예는 일반적으로 제 1 실시 예에 대응하고, 대응하는 특징은 대응하는 참조 번호로 식별되고, 여기서 부재번호 400은 도 1에 따라 참조 번호로 추가되었다. 피스톤(504)은 실린더(502)에 수용된다. 피스톤은 챔버(502) 내에서 제 1 시일(522) 및 제 2 시일(524)에 의해 밀봉된다. 제 1 시일(522) 및 제 2 시일(524)은 0-링 또는 퀴드링일 수 있다.

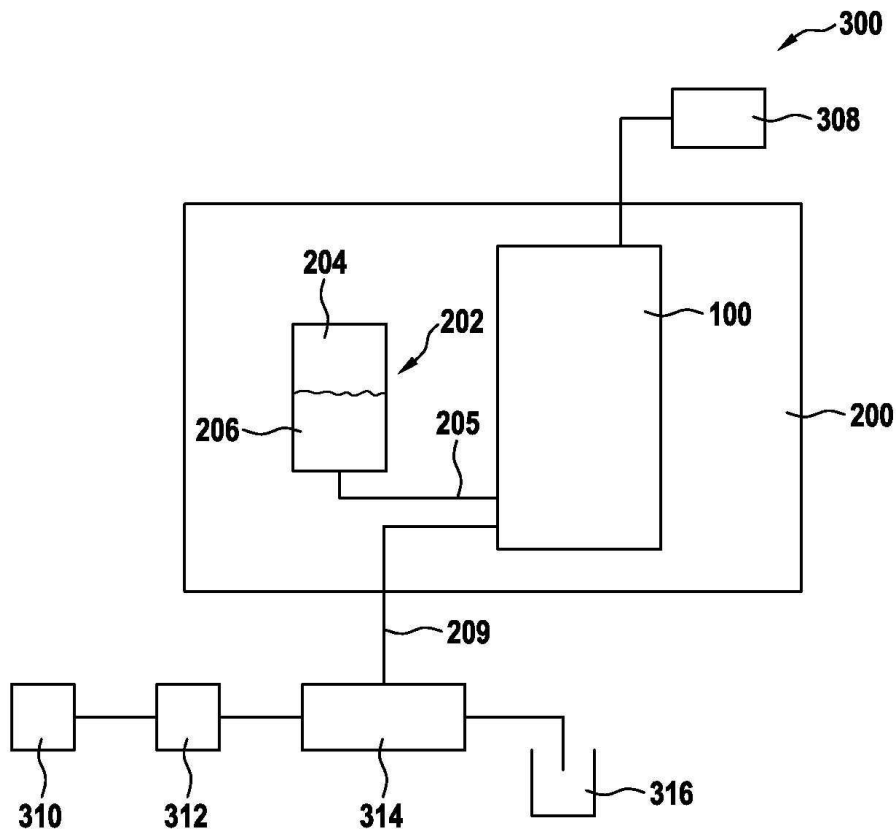
- [0074] 유입 밸브(514)는 액체 공급원에 연결된 도관(518)에 연결된다. 유입 밸브(514)의 출력은 도관(513)에 의해 챔버(502)와 연결된다. 이동 가능한 밸브 부재(514f)는 스프링(514b)에 의해 밸브 시트(514e)에 대항하여 폐쇄 위치로 바이어스된다.
- [0075] 피스톤(504)이 도 4에 도시된 원위 위치로부터 근위 위치로 이동하자마자, 밸브 부재(514f)는 스프링(514d)의 바이어스에 대항하여 밸브 시트(514e)로부터 멀어지고, 유체는 도관(518, 513)을 통해 챔버(502)내로 흐를 수 있다. 피스톤(504)이 근위 방향으로 이동하자마자, 유체는 밸브 시트(514e)에 대항하여 밸브 부재(514f)를 가압한다. 도 4에 도시된 실시 예에서, 밸브 요소(514f)는 O-링(514c)이 수용되는 원주방향의 그루브를 포함한다. 도 4에 도시된 실시 예에서, O-링(514c)은 밸브 시트(514e)보다 높은 탄성을 포함한다.
- [0076] 배출 밸브(516)는 밸브 시트(516e)에 대항하여 스프링(516d)에 의해 바이어스되는 선형 이동 가능한 밸브 부재(516f)를 포함한다. 도 4에 도시된 폐쇄 위치에서, 배출 밸브(516)의 밸브 부재(516f)는 피스톤이 원 사점 위치로 이동하면, 피스톤(504)의 원위 단부와 접촉한다. 이에 의해, 모든 유체는 제 1 시일(522)을 통해 흐르고, 밸브 시트(516e) 및 밸브 부재(516f)는 막혀질 수 있다.
- [0077] 도 4에 도시된 실시 예에서, 밸브 요소(516f)는 O-링(516c)이 수용되는 원주 방향의 그루브를 포함한다. 이 실시 예에서, O-링(516c)은 밸브 시트(516e)와 비교하여, 더 높은 탄성을 포함한다.
- [0078] 도 5는 본 발명에 따른 펌프의 제 3 실시 예를 도시한다. 제 3 실시 예는 일반적으로 제 1 실시 예에 대응하고, 여기서 동일한 특징은 동일한 참조 번호로 식별되며, 여기서 부재번호 500은 도 1의 참조 번호에 추가되었다. 유입 밸브(614)는 밸브 시트(614e)에 대항하여 스프링(614d)에 의해 바이어스되는 이동 가능한 밸브 부재(614f)를 포함한다. 밸브 부재(614f)는 밸브 시트(614e)와 비교하여, 더 낮은 탄성을 포함한다.
- [0079] 피스톤(604)이 챔버(602) 내에서 원위 방향으로 이동하면, 밸브 부재(614f)는 밸브 시트(614e)로부터 릴리스되고, 유체는 도관(613) 및 개구부(610)를 통해 챔버내로 흐를 수 있다. 피스톤(604)이 원위 방향으로 이동하면, 유체는 밸브 시트(614e)에 대항하여 밸브 요소(614f)를 가압한다.
- [0080] 배출 밸브(616)는 시트(616e)에 대항하여 스프링(616d)에 의해 바이어스되는 이동 가능한 밸브 부재(616f)를 포함한다. 피스톤(604)이 챔버(602) 내에서 원위 방향으로 이동하면, 챔버(602) 내의 유체가 밸브 부재(616f)에 대해 가압하고, 스프링(616d)의 바이어스에 대항하여 밸브 시트(616e)로부터 밸브 부재(616f)를 릴리스하고, 유체가 챔버(602)로부터 도관(620)내로 유출될 수 있다. 원위 위치(원 사점 위치)에서, 피스톤(604)의 원위 단부는 피스톤(604)으로 향하는 밸브 부재(616f)의 표면과 접촉한다. 이에 의해, 배출 밸브(616)를 통한 챔버(602)로부터 도관(620)내로의 유체 흐름이 방지될 수 있다.
- [0081] 도 5에 도시된 실시 예에서, 피스톤(604)의 원위 단부 주위에 수용된 제 1 시일(622')은 배출 밸브(616)의 시트(616e)와 일체로(하나의 피스로) 형성된다.
- [0082] 이 실시 예에서, 밸브 시트(616e)는 이동 가능한 밸브 요소(616f)와 비교하여, 더 높은 탄성을 포함한다.
- [0083] 피스톤의 원위 부분 주위에, 밸브 시트(616e) 및 제 1 시일(622')이 일체로 형성되므로, 제조 비용이 감소될 수 있고, 챔버(602)로부터의 유체 누출이 방지될 수 있다.
- [0084] 펌프(104) 배출구에서의 진공이, 계량될 액체를 챔버(102), 유입 밸브(114), 유입 도관(118) 및 유체 공급원(206)으로부터 끌어올 수 없다는 것이 본 발명의 이점이다. 본 발명의 펌프는 실제로 적은 양의 액체를 정확하게 분배하도록 설계되었고, 펌프 및 펌프(100)의 유입 측에 연결된 모든 장치는 신속하고 신뢰할 수 있는 방식으로 유체를 배출시킨다.

도면

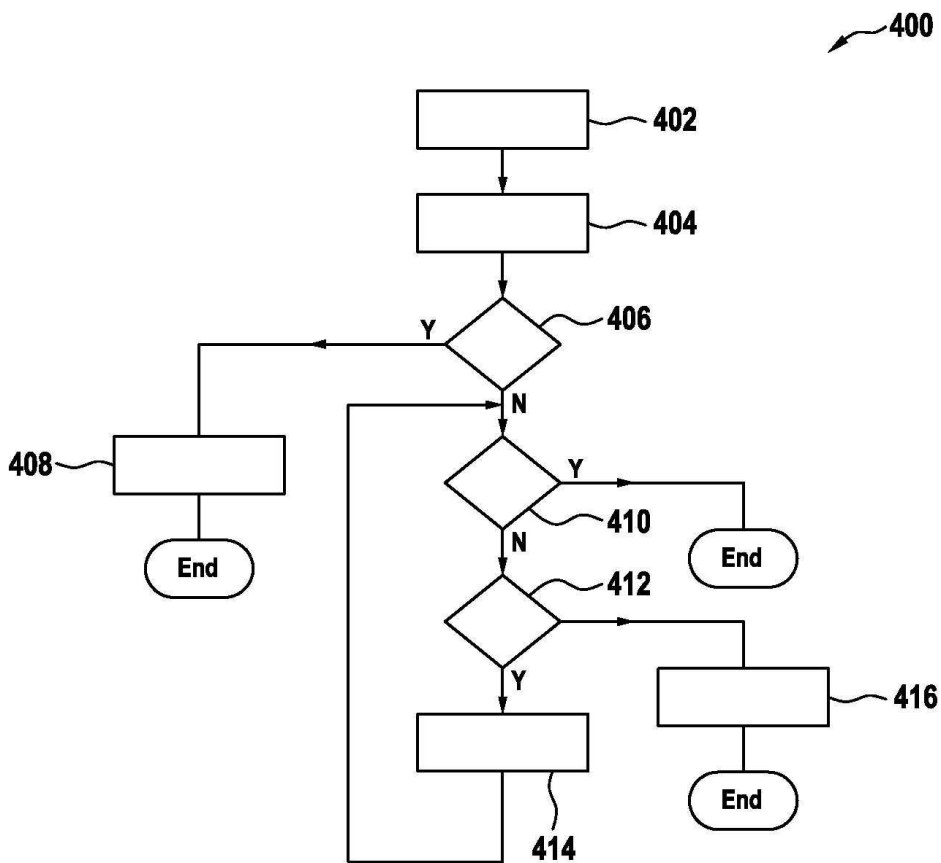
도면1



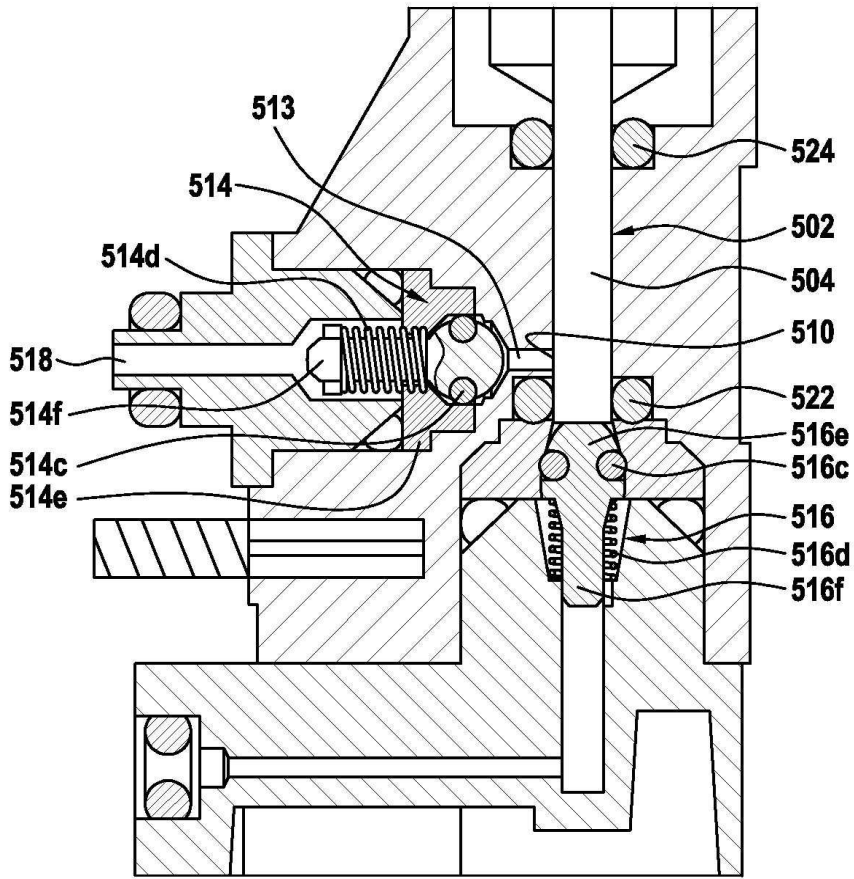
도면2



도면3



도면4



도면5

