



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052559
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 53/06 (2006.01) F04B 13/00 (2006.01)
F04B 43/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04B 53/06 (2013.01)
F04B 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7001295
(22) 출원일자(국제) 2015년09월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년01월16일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/069933
(87) 국제공개번호 WO 2016/034576
국제공개일자 2016년03월10일
(30) 우선권주장
10 2014 112 833.8 2014년09월05일 독일(DE)

(71) 출원인
프로미넌트 게엠베하
독일 헤이델버그 69123 임 스츨마처게완 5-11
(72) 발명자
베처러, 막시밀리안
독일, 호켄하임 68766, 쉬웨츠징거스트라쎄 48-1
루드윅, 홀게르
독일, 네카어슈타이나흐 69239, 그레이너스트라쎄 36
럼머, 마이클
Im Neulich 6, 69121 Heidelberg (DE)
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

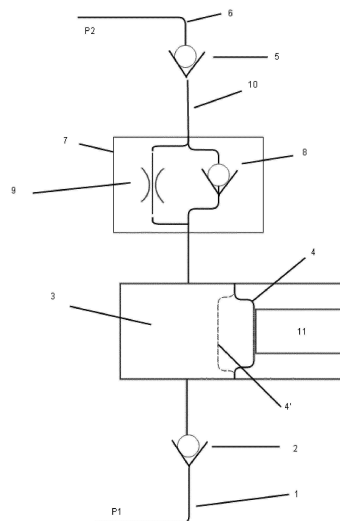
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유체 저장소를 갖는 변위펌프

(57) 요약

본 발명은 압력 및 흡입 연결부들에 연결된 운반챔버, 상기 운반챔버의 체적을 결정하고 상기 운반챔버가 작은 체적을 갖는 제 1 위치와 상기 운반챔버가 큰 체적을 갖는 제 2 위치 사이에서 왕복할 수 있는 디스플레이서 부재를 포함하며, 상기 압력 연결부는 압력 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되고 상기 흡입 연결부는 흡입 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되는 변위펌프에 관한 것이다. 단순한 구성을 가지며 상기 압력 라인에서 높은 대응압력하에서도 압력-안정 계량 능력을 갖는 자체-통기의 대응 변위펌프를 제공하기 위해, 본 발명에 따르면, 가스 통기 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되고 운반유체로 채워질 수 있는 저장소가 제안된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F04B 43/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

압력 연결부 및 흡입 연결부들에 연결된 운반챔버, 상기 운반챔버의 체적을 결정하고 상기 운반챔버가 작은 체적을 갖는 제 1 위치와 상기 운반챔버가 큰 체적을 갖는 제 2 위치 사이에서 왕복할 수 있는 디스플레이서 부재(5)를 포함하며, 상기 압력 연결부는 압력 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되고 상기 흡입 연결부는 흡입 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되는 변위펌프에 있어서,

가스 통기 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결되고 운반유체로 채워질 수 있는 저장소를 포함하는 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가스 통기 밸브는 흡입 행정 운동 동안에 상기 운반챔버 내의 압력이 상기 저장소 내의 압력보다 작으면 개방되거나 자동적으로 개방될 수 있는 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 변위펌프는 운반유체가 상기 저장소를 통한 유동없이 상기 흡입 밸브에 의해서 상기 흡입 연결부로부터 상기 운반챔버 내로 운반될 수 있게 제어되는 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항들 중 한 항에 있어서, 상기 저장소로부터 상기 운반챔버로 향하는 상기 가스 통기 밸브는 상기 흡입 밸브의 관통-유동 계수(through-flow coefficient)보다 작은 관통-유동 계수를 가지며, 이때 상기 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수는 상기 흡입 밸브의 관통-유동 계수의 바람직하게는 1% 이하, 특히 바람직하게는 0.2% 이하인 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항들 중 한 항에 있어서, 상기 가스 통기 밸브는, 영구적인 조절된 커뮤니케이션(communication)을 제공하고 만일 상기 운반챔버 내의 압력이 상기 저장소 내의 압력보다 크면 조절되지 않은 커뮤니케이션을 제공하는 스로틀 비-복귀 밸브인 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 조절되지 않은 상태에서 상기 스로틀 비-복귀 밸브는 상기 압력 밸브의 관통-유동 계수보다 작은 관통 유동 계수를 가지며, 이때 조절되지 않은 상기 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수는 상기 압력 밸브의 관통-유동 계수의 바람직하게는 15% 이하, 특히 바람직하게는 5% 이하인 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항들 중 한 항에 있어서, 상기 가스 통기 밸브는 상기 운반챔버 내의 압력이 상기 저장소 내의 압력보다 작은 경우에 개방되는 비-복귀 밸브인 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항들 중 한 항에 있어서, 상기 저장소는 상기 압력 연결부에 연결된 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 가스 통기 밸브는 상기 압력 밸브와 직렬로 연결되고, 상기 가스 통기 밸브는 상기 운반챔버에 가깝게 배열되는 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항들 중 한 항에 있어서, 상기 저장소는 축압기에 연결되는 것을 특징으로 하는 변위펌프.

청구항 11

운반유체가 유체압력 p_2 하에 포함된 압력라인, 운반유체가 유체압력 $p_1 < p_2$ 하에 포함된 흡입라인, 및 제 1 항 내지 제 10 항들 중 한 항에 나타낸 바와 같은 변위펌프를 포함하는 계량 설비로서,

상기 압력 라인에 상기 압력 연결부에 연결되고 상기 흡입 라인에 상기 흡입 연결부에 연결된 것을 특징으로 하는 계량 설비.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 저장소는 압력 p_3 하에 유지되는 운반유체를 포함하며, 이때 $p_1 < p_3 < p_2$ 인 것을 특징으로 하는 계량 설비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압력 연결부와 흡입 연결부에 연결된 운반챔버를 구비하는 변위펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 변위펌프는 운반챔버의 체적을 결정하는 디스플레이서 부재를 더 구비하는데, 상기 디스플레이서 부재는 상기 운반챔버가 작은 체적을 갖는 제 1 위치와 상기 운반챔버가 큰 체적을 갖는 제 2 위치 사이에서 왕복할 수 있다. 일반적으로, 상기 압력 연결부는 비-복귀 밸브의 형태인 압력밸브에 의해서 운반챔버에 연결되고, 상기 흡입 연결부는 또한 비-복귀 밸브의 형태인 흡입 밸브에 의해서 상기 운반챔버에 연결된다.

[0003] 매체를 운반하기 위해서, 상기 디스플레이서 부재는 예를 들면 상기 제 1 위치와 상기 제 2 위치 사이에서 요동하면서 왕복할 수 있다. 상기 제 1 위치로부터 상기 제 2 위치로의 상기 디스플레이서 부재의 운동, 소위 흡입 행정 운동에 있어서, 상기 운반챔버의 체적이 증가되고 이에 의해서 상기 운반챔버 내의 압력은 떨어진다. 상기 운반챔버 내의 압력이 상기 흡입 연결부에 연결된 흡입라인에서의 압력보다 낮게 떨어지자마자, 상기 흡입 밸브는 개방되고, 운반될 매체가 상기 흡입 연결부에 의해서 상기 운반챔버 내로 흡입된다. 상기 디스플레이서 부재가 다시 제 2 위치로부터 상기 제 1 위치의 방향으로 이동하자마자(소위 압력 행정 운동으로 불림), 상기 운반챔버 내의 체적은 감소하고 상기 운반챔버 내의 압력은 증가한다. 상기 흡입 밸브는 상기 흡입라인 내로 운반될 상기 매체의 역류를 방지하기 위해 폐쇄된다. 상기 운반챔버 내의 압력이 상기 압력 연결부에 연결된 압력라인에서의 압력을 초과하자마자, 상기 압력 밸브는 개방되고 상기 운반챔버 내의 상기 운반 매체는 상기 압력라인 내로 밀릴 수 있다.

[0004] 다이어프램 펌프 형태인 그와 같은 변위펌프가 EP 1 546 557 B1에 설명되고 개시되어 있다.

[0005] 액체, 특히 예를 들어 하이포아염소산나트륨(NaOCl)과 같은 탈가스 운반매체를 계량하는 경우, 상기 흡입 연결부에 연결된 흡입라인에서 기포들이 형성되어 계량 헤드 내로 흡입될 수 있다. 또한, 기포들은 운반챔버 내에서 형성될 수도 있다. 이것은 계량과정에서 장기적인 휴지기 후에 빈번하게 이루어질 수 있다. 상기 흡입 연결부가 가장 간단한 경우에 호스의 형태를 이루면서 공급 컨테이너에서 끝나는 흡입라인에 연결되므로, 그것은 공급 컨테이너를 바꾸는 경우, 특히 펌프가 작동시에 일어날 수 있고, 상기 흡입라인은 상기 운반매체에 더이상 연결되지 않고 가스를 흡입하게 된다.

[0006] 만약 진동 운반 펌프의 계량 헤드에 너무 많은 가스가 존재하면, 상기 계량 헤드의 고유한 압축성이 더 이상 충분하지 않은 경우에는, 비-복귀 스프링에 대항하여 압력밸브를 개방시키기 위해 포함된 가스 체적, 폐쇄부재의 고유한 하중 및 장치압력으로 인하여 계량과정에서 장애가 발생할 수 있다. 다시 말해서, 만약 운반챔버 내의 가스의 비율이 너무 높으면, 상기 디스플레이서 부재가 제 2 위치로부터 제 1 위치로 이동함에도 불구하고, 운반챔버 내의 압력은 압력 연결부에 연결된 압력 밸브를 개방하기에 충분할 정도로 증가하지 않는다. 그 이유는 액체에 비해서 너무 높은 가스의 압축성 때문이다.

- [0007] 그러므로 만약 디스플레이서 부재가 압력 밸브를 개방시키기에 충분히 높은 압력을 적용시키는 것을 더 이상 진행하지 않으면, 운반 매체는 펌핑되지 않는다. 즉, 원하는 계량 작동이 진행될 수 없다.
- [0008] 실패 상태를 없애기 위해서는, 압력 연결부에 가해진 대응 압력에 대한 압축성을 회복시키는 것이 필요하다. 그것은 운반부재의 운동시에 조성된 압력이 압력 연결부에 가해진 대응 압력을 다시 개시할 수 있는 방식으로 비압축성 매체에 대한 압축가능 비율을 개선하기 위해서 다시 한번 몇몇 액체가 운반 챔버로 도입되는 절차에 의해서 실행될 수 있다.
- [0009] 그러므로, EP 1 546 557 B1에 개시된 운반 펌프의 경우에 있어서, 한편으로는 운반챔버와 다른 한편으로는 압력 연결부 사이에 추가적인 연결부가 제공되는데, 이것은 압력라인으로부터 운반챔버로 액체가 다시 통과할 수 있도록 허용하기 위해서 간헐적으로 개방되고, 이에 의해서 이와 동시에 가스가 운반챔버로 빠져나갈 수 있고, 따라서 압축성 가스와 비압축성 액체 사이의 비율이 다시 개선되며, 이상적인 경우에 압력 연결부에 가해진 대응 압력은 운반챔버에서 회복될 수 있다.
- [0010] 그런데, 이 해법은 추가적인 바이패스 라인, 상기 바이패스 라인을 폐쇄하기 위한 밸브 및 상기 밸브를 작동시키기 위한 작동장치가 제공되어야 하므로 비교적 복잡하고 비용이 많이 든다.
- [0011] 그러므로, 압력밸브가 폐쇄되는 경우에도 운반챔버와 압력 연결부를 상호연결하는 복귀 유동통로를 통해서 매체가 운반챔버 내로 통과할 수 있고 및/또는 가스가 운반챔버로부터 빠져나갈 수 있는 비-기밀 구조를 갖는 압력 밸브가 WO 2013/135681에 이미 제안된 바 있다.
- [0012] 그런데, 이 구조는 운반특성이 압력 연결부에 연결된 압력라인에서의 압력에 의존한다는 결점을 갖고 있다. 특히, 만약 펌핑이 매우 높은 압력에 대하여 실행되면, 비-기밀 압력밸브를 통해서 운반챔버 내로 역류하는 운반 유체의 양이 두드러지게 증가하게 되고, 따라서 계량 효율이 떨어지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 전술한 바와 같은 종래기술의 배경을 고려하여, 본 발명의 목적은 간단한 구조를 가지며 심지어 압력라인에 높은 대응압력이 가해지는 경우에도 압력-안정 계량 능력을 갖는 자체-통기가 가능한 변위펌프를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 따르면, 상기 목적은 가스 통기 밸브에 의해서 운반챔버에 연결되고 운반유체로 채워질 수 있는 저장소에서 달성된다.
- [0015] 이 점에 있어서, 운반챔버로부터 그리고 압력 연결부와 흡입 연결부들로부터 밸브들에 의해서 분리될 수 있고 운반유체로 채워질 수 있는 저장소는 어느 공동을 표시하기 위해서 사용된다.
- [0016] 그 배열에 있어서, 가스 통기 밸브는 운반챔버에 너무 많은 가스가 존재할 때는 언제든지 적어도 흡입 행정 운동 동안에 개방되거나 자동적으로 개방될 수 있도록 설계되고, 이에 의해 운반유체는 저장소로부터 운반챔버 내로 이송되고 결과적으로 운반챔버 내의 압력은 다음의 압력 행정 운동중에 상승하게 된다.
- [0017] 만약 운반챔버 내에서의 압력 상승이 다음의 흡입 행정 운동 동안에 압력 밸브를 개방하기에는 여전히 충분치 않으면, 운반유체는 다시 저장소로부터 운반챔버로 이동하고, 따라 운반챔버 내에서의 압력은 압력 행정 운동 동안에 상승하게 된다. 이것은 압력밸브를 개방하기 위해서 운반챔버 내에서 압력이 충분히 축적될 때까지 계속될 수 있고, 따라서 운반유체, 가능한한 기체상 구성성분들과 함께 압력라인 내로 펌핑된다.
- [0018] 그러므로, 변위펌프는 바람직하게는 그러한 설계 구성을 갖게 되어 운반유체는 저장소를 통한 유동없이 흡입 밸브에 의해서 흡입 연결부로부터 운반챔버 내로 이송된다. 그러면, 압력 저하가 흡입 밸브를 개방하기에 충분하지 않을 정도일지라도, 운반될 액체가 흡입 행정 운동 동안에 운반챔버 내로 이송되는 것이 가능하다.
- [0019] 바람직한 실시 예에 있어서, 저장소로부터 운반챔버로의 방향으로 가스 통기 밸브는 흡입 밸브의 관통-유동 계수(through-flow coefficient)보다 작은 관통-유동 계수를 갖는다. 예를 들면, 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수는 흡입 밸브의 관통-유동 계수의 1% 이하, 또는 바람직하게는 심지어 0.2% 이하가 될 수 있다. 관통-유동 계수는 밸브에 대한 운반유체의 달성 가능한 처리량에서의 측정치이며, 원리상 유효 단면적의 측정치이다.

- [0020] 본 발명에 따르면, 관통-유동 계수의 절대값은 중요한 고려사항이 아니며, 단지 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수 대 흡입 또는 압력 밸브의 관통-유동 계수의 비이다. 이와는 달리, 그와 관련하여 가스 통기 밸브의 유효 단면적은 흡입 밸브의 유효 단면적의 1% 이하, 바람직하게는 심지어 0.2% 이하이다.
- [0021] 예를 들면, 밸브의 운반유체 관통-유동(ml/min)은 1bar의 압력차 및 25°C의 운반유체 온도하에서 관통-유동 계수로서 정의될 수 있다. 그 경우에 관통-유동은 밸브 개방시로 각각 한정된다.
- [0022] 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수에서 상응하는 감소에 의해, 가스 통기 밸브는 운반챔버 내에 가스가 존재하지 않는 경우에 개방될 수 있고, 따라서 가스량의 탐지는 절대적으로 필요하지는 않다. 가스 통기 밸브가 개방될 때는 언제든지, 일정량의 운반유체가 저장소로부터 운반챔버 내로 유동하고, 이것은 운반챔버로부터 가스의 통기를 초래한다. 그 결과 운반유체가 저장소로부터 취출되고 저장소는 다시 채워짐을 알 수 있을 것이다. 또한, 유체가 흡입 연결부에 의해서 흡입되고 압력 연결부에 의해서 압력 라인으로 펌핑됨에 따라, 이것은 운반 능력을 감소시킨다. 그러나, 압력 능력은 관통-유동 계수에서의 큰 감소로 인하여 단지 최소한으로 감소된다. 특히, 관통-유동 계수가 흡입 밸브의 관통-유동 계수의 0.2%이하인 경우, 가스 통기 밸브는 항상 개방될 수 있거나 또는 적당한 크기의 스로틀(throttle)을 포함할 수 있다.
- [0023] 바람직한 실시 예에 있어서, 가스 통기 밸브는 영구적인 조절된 커뮤니케이션(communication)을 제공하는 스로틀 비-복귀 밸브의 형태이고, 만약 운반챔버 내의 압력이 저장소 내의 압력보다 크면, 조절되지 않은 커뮤니케이션이다. 그 측정을 통해서 운반유체가 통기되어 운반유체의 일부가 저장소 내로 펌핑되는 경우에 저장소가 운반유체로 다시 채워질 수 있게 된다.
- [0024] 바람직한 실시 예에 있어서, 조절되지 않은 조건하에서, 스로틀 비-복귀 밸브는 압력 밸브의 관통-유동 계수보다 작은 관통-유동 계수를 가지며, 바람직하게는 조절되지 않은 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수는 압력 밸브의 관통-유동 계수의 15% 이하, 특히 바람직하게는 5% 이하이다.
- [0025] 그 측정은 운반챔버 내의 운반유체의 단지 적은 부분이 저장소 내로 펌핑되고 운반유체의 큰 부분이 압력 라인 내로 운반되는 것을 보장한다.
- [0026] 바람직한 실시 예에 있어서, 가스 통기 밸브는 운반챔버 내의 압력이 저장소 내의 압력보다 작은 경우에 개방되는 비-복귀 밸브이다. 특히, 변위펌프가 흡입 라인에서 단지 낮은 압력, 예를 들어 주위 압력을 제공하는 계량 설비에서 사용되는 경우, 비-복귀 밸브를 구비한 실시 예는 저장소 내의 압력이 흡입라인에서의 압력보다 큰 경우에 바람직하며, 그러면 심지어 운반챔버 내의 압력이 흡입라인에서의 압력보다 낮게 떨어지지 않을지라도, 흡입 행정 운동 동안에 유체는 저장소로부터 취출될 수 있다.
- [0027] 또한 바람직한 실시 예에 있어서, 저장소는 압력 연결부에 연결된다. 이 경우에, 가스 통기 밸브는 압력 밸브와 직렬로 연결되고, 상기 가스 통기 밸브는 상기 운반챔버에 가깝게 배열된다.
- [0028] 다시 말해서, 운반챔버로부터 압력라인으로 펌핑되는 운반유체는 가스 통기 밸브를 먼저 통과한 후에 압력밸브를 통과해야 한다. 저장소는 한편으로는 가스 통기 밸브와 다른 한편으로는 압력 밸브 사이에서 연결 라인에 의해 형성된다. 이 실시 예에서 저장소는 자동적으로 다시 채워지고 별도의 저장소인 경우에는 수동으로 다시 채워질 수 있는 장점을 갖는다. 이 실시 예에서, 운반챔버로부터 저장소로 가스 통기 밸브의 관통-유동 계수는 압력 밸브의 관통-유동 계수와 대략적으로 부합한다.
- [0029] 또한 바람직한 실시 예에 있어서, 저장소는 축압기에 연결된다. 축압기 또는 유압 저장수단은 압력하에서 액체, 즉 운반유체를 저장한다.
- [0030] 예를 들면, 그러한 축압기는 압력 용기에 의해서 형성되고, 호스 내부 공간은 가동 분리부재에 의해서 2개의 챔버로 분할되고, 이때 압력저장수단으로서 기능하는 가스는 하나의 챔버에서 유지되고, 운반유체는 다른 챔버에서 유지된다.
- [0031] 본 발명에 따르면, 변위펌프는 운반유체가 유체압력 p_2 하에 포함된 압력라인, 운반유체가 유체압력 $p_1 < p_2$ 하에 포함된 흡입라인을 갖는 계량 설비에서 사용될 수 있는데, 이때 상기 압력 라인에 상기 압력 연결부에 연결되고 상기 흡입 라인에 상기 흡입 연결부에 연결된다.
- [0032] 특히 바람직하게는, 저장소 내의 운반유체는 압력 p_3 하에 포함되는데, 이때 $p_1 < p_3 < p_2$ 이다.

발명의 효과

[0033] 본 실시 예는 다음과 같은 장점을 갖는다. 즉, 운반챔버에는 너무 많은 가스가 있고 그러므로 압력밸브에 의해서 압력라인으로 펌핑되는 운반매체가 없으며 심지어 흡입 행정 운동의 말기에서도 운반유체는 더이상 흡입라인 및 흡입밸브에 의해서 운반챔버 내로 흡입되지 않고, 그 대신 흡입 행정 운동 동안에 운반유체는 가스 통기 밸브에 의해서 운반챔버 내로 도입되고 그 결과 운반챔버 내의 압력은 다음의 압력 행정 운동시에 상승하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0034] 또한, 본 발명의 장점, 특징 및 가능한 용도는 바람직한 실시 예의 하기 설명으로부터 명백해질 것이다. 첨부도면에서,

도 1은 바람직한 실시 예의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 도 1은 변위펌프를 갖는 계량 설비를 개략적으로 나타낸다. 계량 설비는 운반유체가 유체압력 p_1 하에 포함된 흡입라인(1)으로부터 운반유체가 유체압력 p_2 하에 포함된 압력라인(6)으로 운반유체를 펌핑하도록 기능하며, 이때 $p_2 > p_1$ 이다.

[0036] 변위펌프는 운반챔버(3)를 구비하는데, 상기 운반챔버에서 다이어프램 형태의 디스플레이서 부재(11)는 2개의 위치들 사이에서 왕복될 수 있으며, 이때 상기 운반챔버는 도면에서 파선으로 나타내고 참조부호 4'로 표시한 제 1 위치에서 작은 체적을 가지며, 상기 운반챔버는 도면에서 실선으로 나타내고 참조부호 4로 표시한 제 2 위치에서 큰 체적을 갖는다.

[0037] 다이어프램이 위치(4')로부터 위치(4)로 이동하는 경우에, 운반챔버(3)의 체적은 증가하고 운반챔버 내의 압력은 떨어진다. 운반챔버 내의 압력이 흡입라인(1)의 압력 p_1 보다 낮아지자마자, 흡입라인(1)과 운반챔버(3) 사이에 배열된 비-복귀 밸브 형태의 흡입 밸브(2)가 개방된다.

[0038] 그 결과, 운반유체는 흡입라인(1)으로부터 운반챔버(3) 내로 운반된다.

[0039] 다이어프램의 운동이 역전되자마자, 즉 다이어프램이 위치(4)로부터 위치(4')의 방향으로 이동하자마자, 운반챔버(3)의 체적이 감소하고 흡입 밸브(2)는 폐쇄된다.

[0040] 압력 라인(6)의 압력 p_2 에 도달하거나 초과할 때까지 운반챔버(3)내의 압력은 상승한다. 그 경우에 있어서, 압력 밸브(5)가 개방되고 운반유체는 운반챔버(3)로부터 압력라인(6)으로 운반된다.

[0041] 본 발명에 따르면, 운반챔버(3)와 압력 밸브(5) 사이에 비-복귀 밸브의 형태로 저장소(10)와 가스 통기 밸브(7)가 제공된다. 저장소(30)는 가스 통기 밸브(7)와 압력 밸브(5) 사이의 커뮤니케이션 라인에 의해서 형성된다. 가스 통기 밸브(7)는 스로틀 비-복귀 밸브의 형태이다. 즉, 조절 연결부(9) 및 비-복귀 밸브(8)를 포함한다.

[0042] 정상적인 작동에 있어서, 즉 만약 운반챔버(3)내에 가스가 존재하지 않거나 거의 없는 경우, 가스 통기 밸브(7)는 변위펌프의 작동 모드에 영향을 끼치지 않는다. 저장소와 가스 통기 밸브의 본 발명에 따른 배열의 장점은 운반챔버(3)가 과도한 비율의 기체상 성분들을 포함하는 경우에만 단지 명백하게 드러나는데, 이것은 작동중에 또는 연장된 중단 후에 일어날 수 있다. 기체상 구성성분들의 비교적 높은 압축성으로 인하여, 특히 몇몇 상황에서, 이것은 위치(4)로부터 위치(4')로 다이어프램의 운동의 결과 압력 p_2 에 도달하고 비-복귀 밸브(5)가 개방되는 정도로 운반챔버(3) 내의 압력을 증가시키기에 더이상 충분하지 않은 결과를 초래한다. 틀림없이, 이 상태에서, 다이어프램은 위치(4)와 위치(4') 사이에서 왕복하는데, 이때 흡입 밸브(2)와 압력 밸브(5)는 개방되지 않는다.

[0043] 이 상황에서, 본 발명에 따르면, 저장소(10)에 포함된 적은 양의 운반유체는 스로틀(9)에 의해서 운반챔버(3)로 다시 들어간다. 그 결과, 운반챔버(3) 내의 압력은 압력 행정 운동의 말기, 즉, 다이어프램이 위치(4')에 있는 경우 비-복귀 밸브(8)가 개방되고 압축된 기체가 저장소(10) 내로 유입될 때까지 연속적으로 상승할 것이다. 다이어프램이 위치(4)로 복귀 운동하는 경우에 있어서, 비-복귀 밸브(8)가 폐쇄되고, 저장소(10) 내의 압축된 기체는 스로틀(9)에 의해서 단지 약간의 정도로 팽창될 수 있다.

[0044] 저장소(10)가 가스를 압축된 상태로 포함함에 따라서, 컨베이어 챔버(3)내의 압력은 운반유체가 흡입 밸브(2)에

의해서 흡입 라인 밖으로 소기될 정도로 흡입 행정 운동 동안에 떨어질 것이다. 이것은 운반챔버(3)에 더 많은 운반유체가 존재하므로 압력 행정 운동의 말기에서 운반챔버(3) 내의 압력 증가를 야기한다.

[0045] 압력 및 흡입 행정 운동이 반복적으로 수행되면, 압력 밸브(5)를 개방시키고 가스를 압력 라인으로 가압하는 정도로 가스가 압축될 때까지 운반챔버(3) 내의 압력은 증가할 것이다.

[0046] 원론적으로, 가스 통기 밸브(7)는 W0 2013/135681 A1에 개시된 바와 같은 동일한 구조가 될 수 있다. 즉, 예를 들어 홈으로 형성된 복귀 유동 통로가 존재하는 폐쇄된 위치 사이에서 밸브 부재 및 밸브 시이트를 가질 수 있다. 기본적으로, 가스 통기 밸브는 비-기밀의 비-복귀 밸브를 나타낸다. 상기한 구조는 압력 라인(6)이 가스 통기 밸브(7)와 영구적으로 접촉하지 않으므로 흡입 라인(6)에서의 높은 압력에 대하여 작동하는 경우에 계량 능력은 감소하지 않는 장점을 갖는다. 이것은 안전한 기술과 관련하여 장점을 갖는데, 다이어프램이 파열되는 경우에 한편으로는 계량 라인(6)과 다른 한편으로는 운반챔버(3) 사이에서 영구적인 연결이 존재하지 않게 된다.

도면

도면1

