



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월10일
 (11) 등록번호 10-1695076
 (24) 등록일자 2017년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F04C 2/12 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7030726
 (22) 출원일자(국제) 2013년04월09일
 심사청구일자 2014년10월31일
 (85) 번역문제출일자 2014년10월31일
 (65) 공개번호 10-2014-0142358
 (43) 공개일자 2014년12월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/DE2013/100127
 (87) 국제공개번호 WO 2013/163987
 국제공개일자 2013년11월07일
 (30) 우선권주장
 10 2012 008 527.3 2012년05월02일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP03124986 A*
 DE3427282 A1*
 JP04006783 U
 JP51061005 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 넷츠쉬 폼펜 운트 시스테메 게엠베하
 독일 95100 켈브 게브뤼더-넷츠쉬-슈트라쎈 19
 (72) 발명자
 바이글 슈테판
 독일 84453 뮐도르프 슈타이글라이너슈트라쎈 4
 덴크 라인하르트
 독일 84453 뮐도르프 잘츠아흐슈트라쎈 4
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 10 항

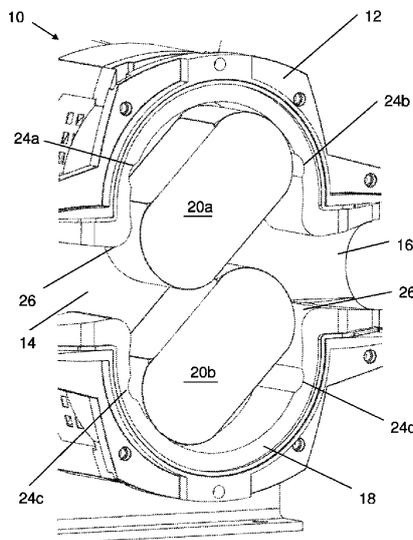
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 **최적화된 유입구와 배출구를 구비한 회전식 피스톤 펌프**

(57) 요약

본 발명은 유체의 전달 및 고체를 함유한 유체의 전달을 위한 회전식 피스톤 펌프에 관한 것이다. 회전식 피스톤 펌프는 유입구와 배출구가 마련된 펌프 하우징으로 이루어진다. 펌프 하우징은 라이닝을 가진다. 회전 중에 피스톤 공간을 형성하는 것으로, 반대방향으로 회전하는 적어도 두 개의 회전식 피스톤이 펌프 하우징 또는 라이닝의 내부에 배열된다. 회전 이동 중에 피스톤은 서로에 대해, 그리고 펌프 하우징 및 라이닝에 대해 밀폐된다. 펌프 하우징 및/또는 라이닝에는, 맥동을 저장하거나 심지어는 완전히 제거할 수 있는 수단이 유입구 및/또는 배출구에 공간적으로 근접하게 배열된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

카말 히삼

독일 84478 발트크라이부르크 인탈슈트라쎄 1

슈트라쎄 요제프

독일 94315 슈트라우빙 프란치스카너백 13

쿠르츠 로베르트

독일 85609 아쉬하임 블루멘슈트라쎄 1아

무렌호프 베른하르트

독일 84428 부흐바흐 베버슈트라쎄 1

보에메 토마스

독일 84478 발트크라이부르크 나르치쎄백 2아

헤어 군터

독일 96253 하르트 바인베르크슈트라쎄 3아

크나이들 프란츠

독일 84478 발트크라이부르크 오토-한-슈트라쎄 8

텍네얀 미카엘

독일 84478 발트크라이부르크 퀴니히스베르거 슈트라쎄 5

그라들 맛티아스

독일 96145 제쎄라흐 오버레 베르크슈트라쎄 10

베버 에르빈

독일 84539 암핑 레르헨슈트라쎄 5아

빌리스 로거

독일 84562 멧텐하임 아이헨링 12

케른 슈테판

독일 83527 하그 라인바흐슈트라쎄 3

크라이들 요한

독일 84478 발트크라이부르크 게르하르트-하움트만-백 61

베르호에벤 마르셀

영국 헤일삼 이스트 서섹스 쥐비-비엔27 3에이치 파크 클로즈 5

명세서

청구범위

청구항 1

유입구(14)와 배출구(16)가 마련된 펌프 하우징(12)을 포함하는 회전식 피스톤 펌프(10)로서, 펌프 하우징(12)은 라이닝(18)을 포함하고, 펌프 하우징(12) 또는 라이닝(18) 내부에는 회전 중에 펌프 공간(22)을 형성하는 적어도 두 개의 오프셋 회전식 피스톤(20)이 배치되며, 회전식 피스톤(20)은 서로에 대해, 그리고 펌프 하우징(12) 및 라이닝(18)에 대해 밀폐되고 적어도 두 개의 리세스(24)가 펌프 하우징(12) 및 라이닝(18) 중 어느 하나 또는 양자 모두의 각각의 펌프 공간(22)에 배치되며, 리세스(24)는 유입구(14) 및 배출구(16) 중 어느 하나 또는 양자 모두의 부근에 배치되는 회전식 피스톤 펌프에 있어서,

펌프 하우징(12) 및 라이닝(18) 중 어느 하나 또는 양자 모두는 유입구(14)의 영역과 배출구(16)의 영역에 각각 라이닝(18)의 보강재(26)를 포함하고, 보강재에 의해 단면적의 감소가 실현되고, 유입구(14)와 배출구(16)의 단면적은 보강재(26)로부터 단부(28)를 향해 확대되며, 보강재는 180도보다 큰 포위각을 갖는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 2

제1항에 있어서, 네 개의 리세스(24)가 각각의 펌프 공간(22)에 배치되며, 리세스(24)는 항상 쌍으로 배치되는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 회전식 피스톤(20)에 의한 리세스(24)의 개폐에 의해, 회전식 피스톤 펌프(10)의 맥동이 방지될 수 있는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 4

제1항에 있어서, 보강재(26)에는 20도 내지 160도의 각도(w)가 마련되는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 5

제1항에 있어서, 유입구(14) 및 배출구(16)의 단면적이 보강재(26)로부터 단부(28)를 향해 확대됨에 따라, 전달 매체의 유동이 리세스(24)와 연계하여 맥동이 추가적으로 저감되도록 하는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 유입구(14) 또는 배출구(16)로부터 리세스(24)까지의 거리가 리세스(24)의 단면적의 2배 내지 5배에 달하는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 리세스(24)는 상이한 단면적을 가지는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 리세스(24) 사이에 간격이 존재하는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 리세스(24)의 깊이가 라이닝(18)의 벽두께의 적어도 10% 내지 30%에 달하는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 리세스(24)는 상이한 깊이를 가지는 것을 특징으로 하는 회전식 피스톤 펌프(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액체의 전달 및 고체를 함유한 액체의 전달을 위한 회전식 피스톤 펌프에 관한 것이다. 회전식 피스톤 펌프는 유입구와 배출구가 마련된 펌프 하우징을 포함한다. 펌프 하우징은 라이닝(lining)을 포함한다. 펌프 하우징 또는 라이닝 내부에는 회전 중에 펌프 공간을 형성하는 적어도 두 개의 엇회전 회전식 피스톤(counter-rotating rotary piston)이 배치된다. 회전 운동 중에, 회전식 피스톤은 서로에 대해, 그리고 펌프 하우징 및 라이닝에 대해 밀폐된다.

배경 기술

[0002] 독일 특허출원 DE 10 2006 041 633 A1은 두 개의 교차하는 원통형 섹션으로 형성되는 하우징을 갖되, 유입구와 배출구가 대향하는 양측에 마련되고 각각의 원통형 섹션에는 중심 종축을 중심으로 회전가능한 회전자가 배치되는 펌프를 개시한다. 회전자의 보다 큰 횡축들은 적어도 하나의 이동 상(movement phase)에서 언제나 서로에 대해 대략 수직으로 놓여 있되, 회전자는 서로에 대해, 그리고 하우징의 내벽에 대해 밀폐 방식으로 롤링되며, 큰 횡축들의 교차점에서 시작하는 각각의 회전자의 표면선은 각각의 중심 종축에 대해 경사지게 서로 반대방향으로 연장된다. 각각의 회전자는 대략 로브 형상인 두 개의 섹션을 포함하는데, 이들 섹션은 잘록한(constricted) 구역에 의해 보다 좁은 단부가 서로 연결된다. 두 회전자의 큰 횡축이 서로에 대해 수직으로 놓여 있다면, 한 회전자의 로브 형상 섹션이 타 회전자의 잘록한 섹션에 맞물리고 두 회전자는 밀폐 방식으로 서로에 대해 롤링된다. 각각의 회전 이동 상에서, 두 회전자는 유입구 전방에는 균일하게 증가하는 유입 체적을 형성하고 배출구 전방에는 균일하게 감소하는 배출 체적을 형성한다. 펌프 출력을 향상시키고 안정성을 증대시키기 위해, 밀폐선으로서 작용하는 표면선은 사인곡선 형태로 구성된다.

[0003] 독일 실용신안 DE 20 2009 012 158 U1은 고체를 함유한 유체 매체를 전달하기 위한 회전식 피스톤 펌프를 개시한다. 펌프에는 서로 맞물리는 회전식 피스톤 날개를 구비하고 각각 회전축과 외주면을 갖는 두 개의 회전식 피스톤과, 유입구 및 배출구와 내벽 및 외벽을 갖는 하우징이 마련되되, 두 회전식 피스톤의 회전축은 서로 평행하고 서로 이격되게 배치되고 두 회전식 피스톤의 외주면은 부분적으로 교차하며, 하우징의 내벽은 회전식 피스톤의 외주면의 일부를 각각 둘러싸며, 회전식 피스톤 펌프는 유입구로부터 배출구까지 전달 방향으로 매체를 전달하도록 구성된다.

[0004] 독일 실용신안 DE 20 2006 020 113 U1은 고체를 함유한 유체를 전달하기 위한 회전식 피스톤 펌프를 개시한다. 본 실용신안의 근본적인 과제는 펌프, 특히 회전식 피스톤의 손상을 방지하는 방식으로 고체를 함유한 유체를 펌핑하는 것이다. 이 과제는 유입구를 최적화하는 적어도 하나의 특수하게 구성된 경사면에 의해 해결된다. 이 최적화로 인해, 고체가 특정 지점에서 회전식 피스톤 펌프의 펌프 챔버 내로 운반되는 것이 보장된다. 또한, 회전식 피스톤 펌프의 유입 영역과 배출 영역의 경사면의 특수한 구성에 의해 공동화(cavitation)의 저감이 실현된다. 공동화의 저감을 실현하기 위해서는, 소위 하우징 각도를 증가시키는 것이 절대적으로 중요하다. 그러나, 여기서는 단지 작은 쪽 하우징 반각(half angle)이 90° 를 초과하는 각도를 갖는 것으로 충분하다.

[0005] 독일 특허 명세서 DE 94 751 A는 두 개의 엇회전 피스톤이 그 내부에서 이동되고 공기를 압축하여 배출구로 공급하는 정변위 송풍기를 제시한다. 송풍기에는 두 개의 특수한 단일톱니 롤러(C)가 마련되는데, 해당 롤러는 롤러(C)에 의해 밀착 차단된 상태에서 전달 피스톤의 각각의 날개가 통과할 수 있도록 함으로써 롤러(C)가 다음 간극 내로 롤링되고 날개가 압력 챔버로의 배출구를 해제할 때까지 공기를 압축하도록 하는 방식으로 전달 피스톤과 각각 연동한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 근본적인 과제는 가능한 한 맥동 없이 전달이 이루어질 수 있도록 하는 회전식 피스톤 펌프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 과제는 청구항 제1항의 특징부를 포함하는 회전식 피스톤 펌프에 의해 해결된다. 또한 종속항의 특징부로부터 바람직한 실시예가 유도될 수 있다.
- [0008] 유체의 전달 및 고체를 함유하는 유체의 전달을 위한 회전식 피스톤 펌프가 개시된다. 회전식 피스톤 펌프는 유입구와 배출구가 마련된 펌프 하우징을 포함한다. 펌프 하우징은 라이닝을 포함한다. 펌프 하우징 또는 라이닝의 내부에는 회전 중에 펌프 공간을 형성하는 적어도 두 개의 엇회전 회전식 피스톤이 배치된다. 회전 이동 중에, 회전식 피스톤은 서로에 대해, 그리고 펌프 하우징 및 라이닝에 대해 밀폐된다. 각각의 펌프 공간에서, 적어도 두 개의 리세스가 펌프 하우징 및/또는 라이닝에 배치된다. 리세스는 유입구 및/또는 배출구 부근에 배치된다. 유입구의 영역과 배출구의 영역에서, 펌프 하우징 및/또는 라이닝은 단면적의 감소를 야기하는 보강재를 포함할 수 있다. 보강재는 20도 내지 160도의 각도, 바람직하게는 45도 내지 135도의 각도로 구성된다. 유입구와 배출구는 보강재로부터 단부를 향해 확대된다. 보강재는 바람직하게는 180도보다 큰 포위각(wrap angle)을 포함한다.
- [0009] 특별한 실시예에서는, 네 개의 리세스가 각각의 펌프 공간에 배치되되, 리세스는 항상 쌍으로 배치된다. 다른 실시예에서는, 여섯 개의 리세스가 각각의 펌프 공간에 배치되되, 리세스는 3개씩 한 조를 이루어 각각 배치된다. 기술분야의 기술자라면, 상술한 내용이 본 발명에 대한 확정적인 제한에 해당하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 복수의 리세스가 펌프 공간에 배치되는 것도 가능하다. 또한, 두 펌프 공간에 상이한 개수의 리세스를 배치하는 것도 가능하다. 기술분야의 기술자라면, 펌프 공간이 회전식 피스톤의 회전에 의해 회전식 피스톤 펌프 내에 형성되는 공간을 의미한다는 것을 알 수 있을 것이다. 이 펌프 공간 또는 이들 펌프 공간은 회전식 피스톤과 펌프 하우징 사이에 위치한다.
- [0010] 회전식 피스톤에 의한 리세스의 개폐에 의해, 회전식 피스톤 펌프의 맥동이 방지될 수 있다. 또한, 리세스의 개폐에 의해, 펌프 공간 내의 압력 상태와 유입구 및/또는 배출구 영역의 압력 상태가 변화될 수 있다. 이런 압력 변화로 인해, 맥동으로 인해 발생하는 유입구 및/또는 배출구에서의 충격이 저감되거나 완전히 방지될 수 있다.
- [0011] 유입구 및 배출구의 단부의 확대는 전달 매체의 최적화된 유동을 가능하게 하며, 최적화된 유동은 리세스와 연계하여 맥동의 추가적인 감소를 야기한다. 리세스와 보강재의 조합은 회전식 피스톤 펌프의 작동 중에 최적화된 유동이 실현되고, 전달 중의 에너지 손실과 회전식 피스톤 펌프 내부의 사공간(dead space)이 거의 완전히 방지될 수 있도록 하는 방식으로 구성된다.
- [0012] 유입구 및/또는 배출구로부터 리세스까지의 거리는 리세스의 단면적의 2배에서 최대 5배에 달한다. 리세스는 상이한 단면적을 가질 수 있다. 리세스 사이에는 간격이 존재할 수 있다. 리세스의 깊이는 라이닝의 벽두께의 적어도 10% 내지 30%에 달한다. 리세스는 상이한 깊이를 가질 수 있다. 또한, 유입구 영역과 배출구 영역, 그리고 다중 배열 내의 리세스는 각기 다른 단면적과 깊이를 가질 수 있다. 기술분야의 기술자라면, 상술한 내용이 본 발명에 대한 확정적인 제한에 해당하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 이와는 반대로, 이들 서술 내용은 바람직한 실시예를 가리킨다. 리세스의 상이한 개수 및 구성을 통해, 펌프의 압력 특성, 그리고 따라서 유동 및 맥동을 다양한 방식으로 변경하거나 방지하는 것이 가능하다.
- [0013] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예와 그 장점을 보다 상세히 설명한다. 몇몇 형태들은 단순화되어 표현되어 있고 어떤 형태들은 명확성을 위해 타 요소에 비해 확대되어 있기 때문에 개별 요소들의 서로에 대한 크기 비는 항상 실제의 크기 비에 대응하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 펌프 하우징이 개방된 상태인, 본 발명에 따른 회전식 피스톤 펌프를 도시한다.
 도 2 내지 도 4는 회전식 피스톤이 펌프 하우징의 라이닝과 접촉하는 상이한 위치들을 도시한다.
 도 5는 열두 개의 리세스를 갖는 본 발명에 따른 회전식 피스톤 펌프의 라이닝을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 1은 펌프 하우징(12)이 개방된 상태인 본 발명에 따른 회전식 피스톤 펌프(10)를 도시한다. 회전식 피스톤 펌프(10)는 유입구(14)와 배출구(16)가 마련된 펌프 하우징(12)을 포함한다. 라이닝(18)이 펌프 하우징(12)에

도입된다. 라이닝(18)에는 리세스(24a, 24b, 24c, 24d)가 마련된다. 또한, 라이닝(18)은 유입구(14)와 배출구(16)의 영역에 보강재(26)를 포함한다. 펌프 하우징(12)의 내부에는 유입구(14)로부터 배출구(16)로 전달 매체를 펌핑하는 회전식 피스톤(20a, 20b)이 배치된다. 리세스(24a, 24b, 24c, 24d)는 모두 개방되어 있다. 도시된 회전식 피스톤의 위치에서, 매체는 리세스(24a, 24c) 내로 유동하고 리세스(24b, 24d) 밖으로 유동할 수 있다.

[0016] 도 2 내지 도 4는 회전식 피스톤(20a, 20b)이 펌프 하우징(미도시)의 라이닝(18)과 접촉하는 상이한 위치들을 도시한다. 도 2는 회전식 피스톤(20a, 20b)이 서로 평행하게 배치되는 위치를 도시한다. 펌프 공간(22a, 22b)이 개방된다. 펌프 공간(22a)은 유입구(14)를 향해 개방되며, 이로써 매체가 회전식 피스톤 펌프 내로 유동할 수 있다. 펌프 공간(22b)은 배출구(16)를 향해 개방되며, 이로써 매체가 회전식 피스톤 펌프 밖으로 유동할 수 있다. 보강재(26)에는 20도 내지 160도의 반경(r), 바람직하게는 45도 내지 135도의 각도(w)가 마련된다. 이 각도(w)로 인해, 회전식 피스톤 펌프 내외로의 매체의 유입 및 유출이 향상될 수 있다. 보강재(26)로 인해, 유입구(14)와 배출구(16)의 단면적이 감소한다. 유입구(14)와 배출구(16)는 단부(28)를 향해 확대된다. 이 확대로 인해, 회전식 피스톤 펌프 내로의 매체의 공급과 회전식 피스톤 밖으로의 매체의 펌핑이 향상될 수 있다.

[0017] 도 3은 회전식 피스톤(20a, 20b)이 펌프 하우징(미도시)의 라이닝(18)과 접촉하는 제2 위치를 도시한다. 간결성을 기하기 위해, 펌프 공간(22a)이 위치한 회전식 피스톤 펌프의 상부 영역만을 도면에 대한 설명에서 다룬다. 과정 및 전단계는 펌프 공간(22b)의 영역에서도 유사한 것으로 간주하여야 한다. 펌프 공간(22a)은 회전식 피스톤(20a)에 의해 유입구(14)를 향해 그리고 배출구(16)를 향해 폐쇄된다. 리세스(24a)가 개방되어 매체를 수용할 수 있다. 리세스(24b)는 회전식 피스톤(20a)에 의해 폐쇄된다. 리세스(24b)가 회전식 피스톤(20a)으로 폐쇄되어 있을 때, 매체는 배출구(16)의 방향으로 리세스(24a) 밖으로 운반된 상태이다.

[0018] 도 4는 회전식 피스톤(20a, 20b)이 펌프 하우징(미도시)의 라이닝(18)과 접촉하는 제3 위치를 도시한다. 회전식 피스톤(20a)은 수직으로 배치된 회전식 피스톤(20b) 상에 수평으로 놓여 있다. 이 회전식 피스톤(20a, 20b)의 위치에서, 펌프 공간(22a)이 유입구(14)와 배출구(16)에 대해 폐쇄된다. 두 리세스(24a, 24b)는 펌프 공간(22a)을 향해 개방된다. 리세스(24b)가 펌프 공간(22a)을 향해 개방되어 있을 때, 매체는 리세스(24b)로부터 펌프 공간(22a) 내로 유동할 수 있다. 따라서, 펌프 공간(22a)의 압력이 증가한다. 뒤이어 펌프 공간(22a)이 배출구(16)에 대해 완전히 개방되면, 펌프 공간(22a)과 배출구(16) 사이의 차압이 이미 상당히 저감되었기 때문에 압력 평형 유동이 훨씬 적다.

[0019] 도 5는 열두 개의 리세스(24)를 갖는 본 발명에 따른 회전식 피스톤 펌프의 라이닝(18)을 도시한다. 열두 개의 리세스(24)는 두 펌프 공간(22a, 22b)에 걸쳐 분포된다. 리세스(24)는 네 개의 그룹으로 배치되고, 각 그룹은 세 개의 리세스(24)를 갖는다. 추가 리세스(24)의 사용을 통해, 펌프 공간(22a, 22b)의 압력을 단계적으로 증감시키는 것이 가능하다. 이런 방식의 절차에 의해 맥동이 재차 변화될 수도 있다. 리세스(24)는 회전식 피스톤(20a, 20b)에 의해 차례로 개방 및/또는 폐쇄되며, 그 결과 각각의 압력이 단계적으로 변화될 수 있다.

[0020] 이상, 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였다.

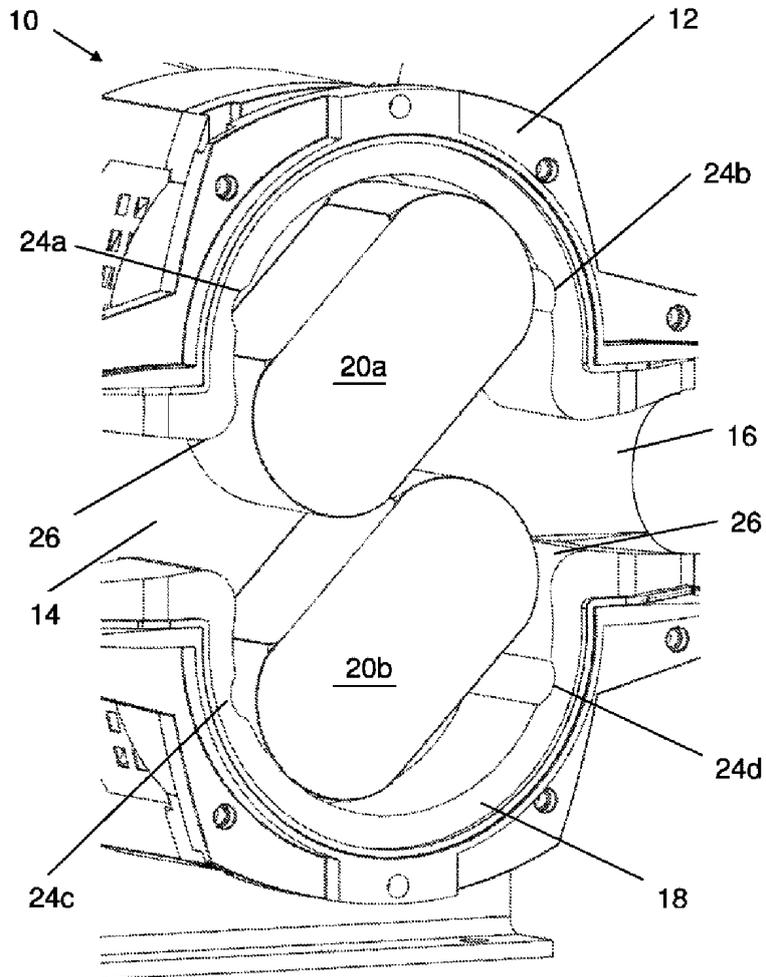
부호의 설명

- [0021] 10: 회전식 피스톤 펌프
- 12: 펌프 하우징
- 14: 유입구
- 16: 배출구
- 18: 라이닝
- 20: 회전식 피스톤(20a, 20b)
- 22: 펌프 공간(22a, 22b)
- 24: 리세스(24a, 24b, 24c, 24d)
- 26: 보강재
- 28: 단부

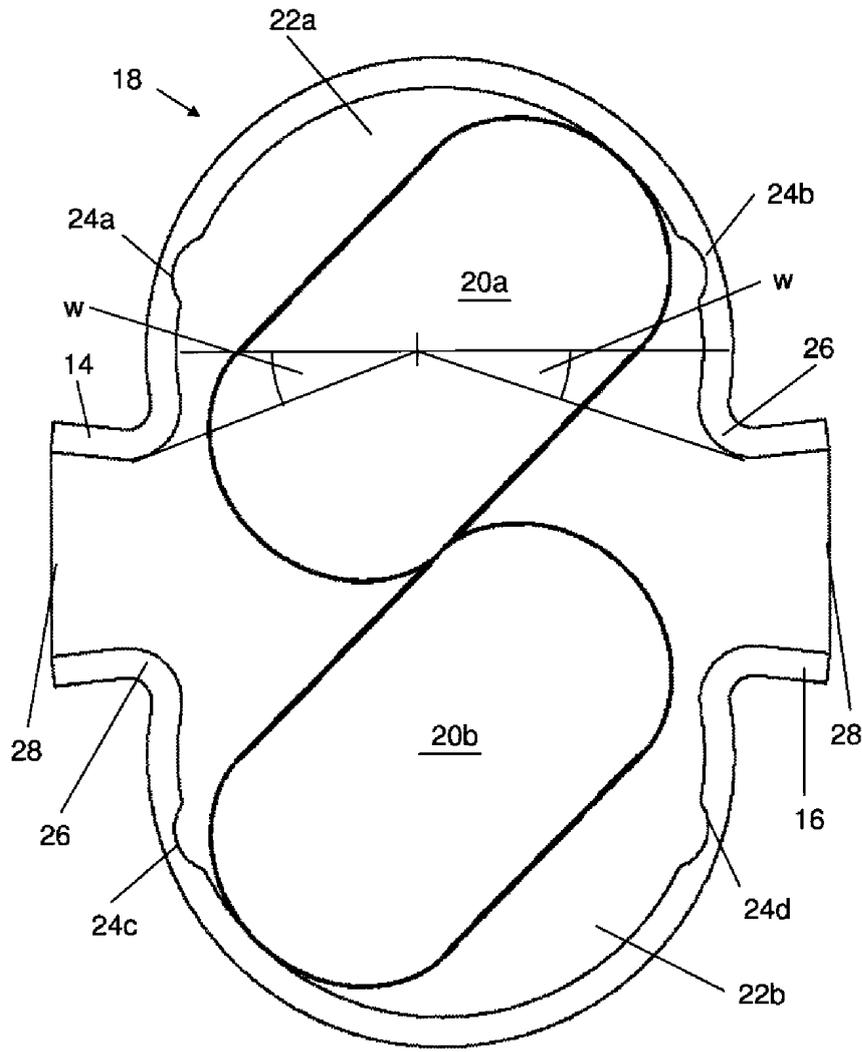
w: 각도

도면

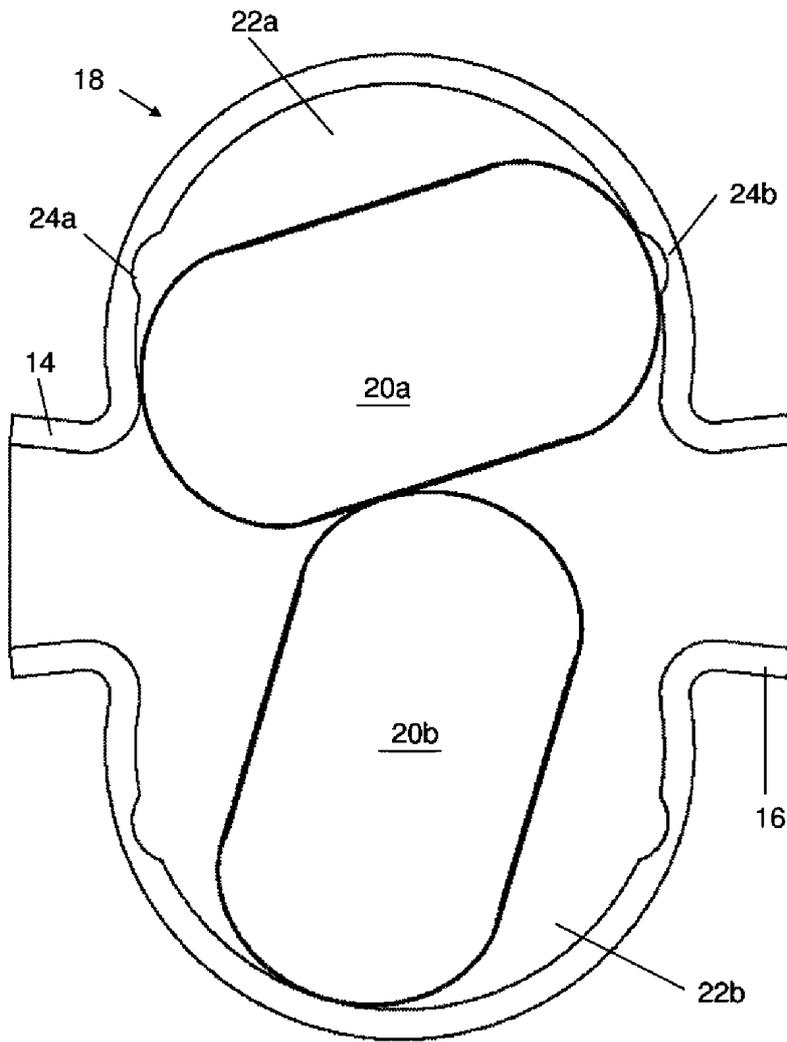
도면1



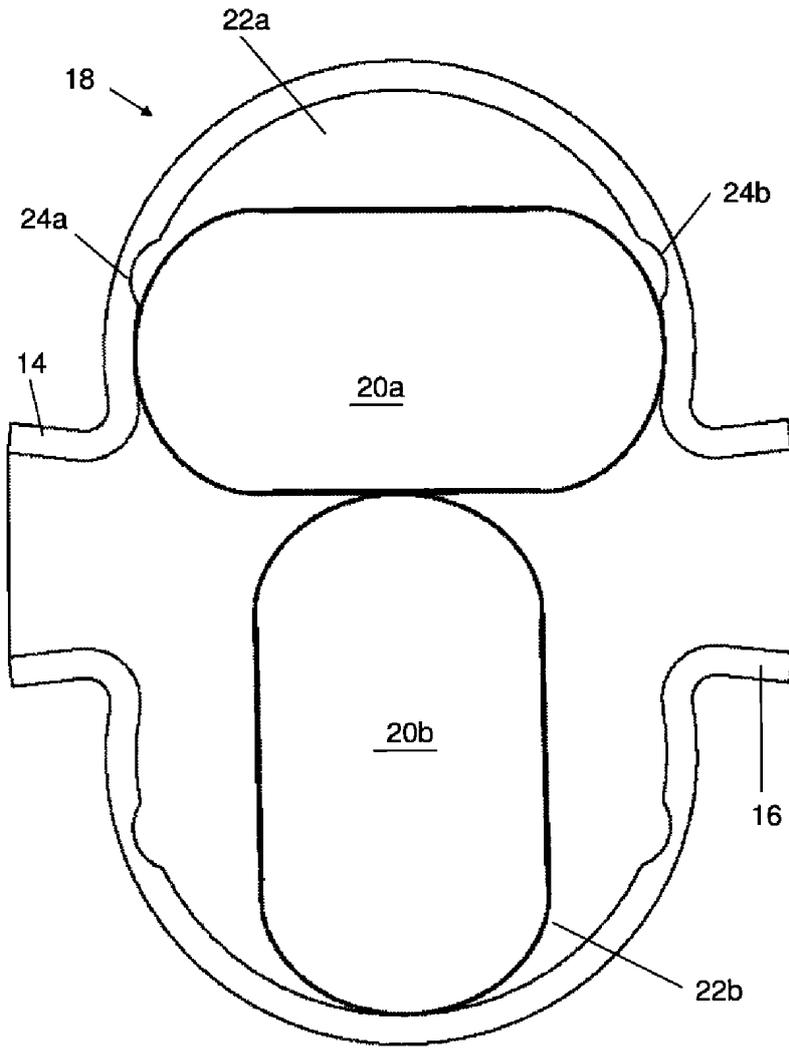
도면2



도면3



도면4



도면5

