



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월21일
 (11) 등록번호 10-1769787
 (24) 등록일자 2017년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F04B 17/06 (2006.01) F04B 17/03 (2006.01)
 F04B 53/00 (2006.01) F04B 53/18 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 F04B 17/06 (2013.01)
 F04B 17/03 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0022408
 (22) 출원일자 2017년02월20일
 심사청구일자 2017년02월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130019743 A*
 KR1020060097576 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 (주)동일캐바스엔지니어링
 경기도 평택시 서탄면 내천길 105-10
 (72) 발명자
 송태규
 경기도 안성시 원곡면 벚꽃길 73 산수화아파트
 102동 105호
 (74) 대리인
 홍기웅

전체 청구항 수 : 총 5 항

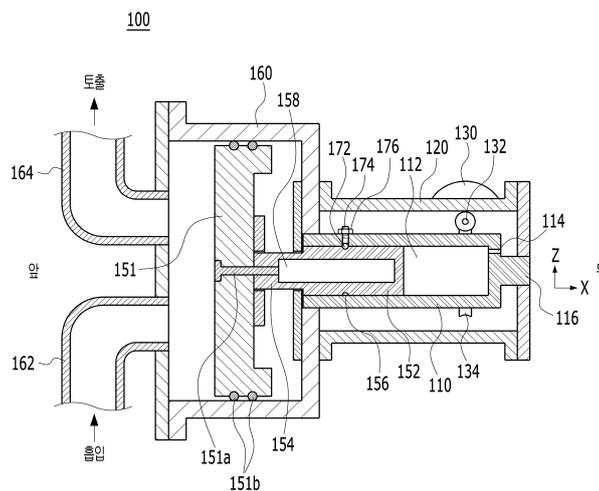
심사관 : 김중천

(54) 발명의 명칭 무편심 정량펌프

(57) 요약

본 발명은, 구동모터의 작동시 앞뒤방향으로 연장하는 축을 중심으로 회전하는 회전 샤프트; 앞뒤방향으로 왕복할 수 있도록 상기 회전 샤프트에 삽입된 뒷부위를 갖고, 앞쪽으로 볼록한 부위와 뒤쪽으로 볼록한 부위가 상기 회전 샤프트의 회전방향을 따라 번갈아가며 연결된 형태를 취하면서 상기 뒷부위의 외면에 마련된 곡선 홈을 갖는 피스톤 로드; 상기 회전 샤프트에 마련된 체결공에 체결되어 상기 회전 샤프트와 함께 회전하도록 마련되고, 상기 체결공에 체결되었을 때 상기 곡선 홈에 삽입되도록 마련된 운동방향 전환수단; 및 상기 피스톤 로드의 앞단에 고정된 것으로서, 후진시에는 액체를 흡입하기 위한 흡입력을 발휘하고 전진시에는 액체를 토출하기 위한 토출력을 발휘하는 피스톤 헤드;를 포함하는 무편심 정량펌프를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F04B 53/001 (2013.01)

F04B 53/18 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2294626

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 기술혁신개발사업

연구과제명 펌프유닛과 2중 절삭면 파쇄부를 결합한 진공펌프 개발
 펌프유닛과 2중 절삭면 파쇄부를 결합한 진공펌프 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)동일캔버스엔지니어링

연구기간 2015.07.23 ~ 2017.07.22

명세서

청구범위

청구항 1

구동모터의 작동시 앞뒤방향으로 연장하는 축을 중심으로 회전하는 회전 샤프트;

앞뒤방향으로 왕복할 수 있도록 상기 회전 샤프트에 삽입된 뒷부위를 갖고, 앞쪽으로 볼록한 부위와 뒤쪽으로 볼록한 부위가 상기 회전 샤프트의 회전방향을 따라 번갈아가며 연결된 형태를 취하면서 상기 뒷부위의 외면에 마련된 곡선 홈을 갖는 피스톤 로드;

상기 회전 샤프트에 마련된 체결공에 체결되어 상기 회전 샤프트와 함께 회전하도록 마련되고, 상기 체결공에 체결되었을 때 상기 곡선 홈에 삽입되도록 마련된 운동방향 전환수단;

흡입관 및 토출관이 결합된 실린더에 미끄럼 가능하게 수용되어 있고, 상기 피스톤 로드의 앞단에 분리 가능하게 고정되어 있으며, 상기 실린더 내에서 후진할 때에는 액체를 상기 흡입관으로부터 흡입하기 위한 흡입력을 발휘하고, 상기 실린더 내에서 전진할 때에는 액체를 상기 토출관으로 토출하기 위한 토출력을 발휘하는 피스톤 헤드; 및

상기 피스톤 로드의 앞단으로부터 상기 곡선 홈까지 연장하도록 상기 피스톤 로드의 내부에 마련된 윤활제 주입로;를 포함하는 무편심 정량펌프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 운동방향 전환수단은,

상기 곡선 홈 및 상기 체결공 모두에 삽입되는 볼;을 포함하는 무편심 정량펌프.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 운동방향 전환수단은,

상기 볼이 상기 곡선 홈으로부터 상기 체결공 쪽으로 인출되는 것을 방지하기 위해 상기 체결공에 착탈 가능하게 체결되는 마개;를 포함하는 무편심 정량펌프.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 윤활제 주입로의 주입구에는 상기 피스톤 헤드를 상기 피스톤 로드의 앞단에 결합하기 위한 볼트가 체결되는 무편심 정량펌프.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 회전 샤프트에는 상기 피스톤 로드의 뒷부위가 놓이는 내부공간과 상기 회전 샤프트의 외부공간을 연통시키는 연통홀이 마련되는 무편심 정량펌프.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 정량펌프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구동모터의 회전력을 피스톤의 직선 왕복 운동으로 전환하는 과정에서 편심 구조를 전혀 사용하지 않는 무편심 정량펌프에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정량펌프는 구동모터의 회전수가 바뀌지 않으면 토출량 역시 변하지 않는 펌프를 말한다. 이러한 정량펌프는 액체의 정량 펌핑이 필요한 여러 산업(수처리 산업, 자동차 산업 등)에서 사용되고 있다.

[0003] 등록특허 제10-1205869호(정량펌프)에는 정량펌프의 일 예가 도시되어 있다. 이 정량펌프는 구동모터의 작동 시 편심 회전을 하는 편심축을 갖는데, 이 편심축에는 커넥팅로드가 연결되어 있고, 이 커넥팅로드에는 피스톤이 연결되어 있다. 따라서 구동모터가 작동하면 편심축이 편심 회전을 하고, 이 편심 회전은 커넥팅로드를 통해 피스톤의 직선 왕복 운동으로 전환된다. 한편, 피스톤의 단부에는 다이어프램이 결합되어 있다. 따라서 피스톤이 왕복하면 다이어프램이 후진하면서 흡입 배관으로부터 액체를 흡입하거나 전진하면서 흡입한 액체를 토출 배관으로 토출하게 된다.

[0004] 위 등록특허에 개시된 정량펌프는 구동모터의 회전력을 피스톤의 직선 왕복 운동으로 전환하는 과정에서 편심 구조를 사용하기 때문에, 편심 구동 방식의 정량펌프라 할 수 있다.

[0005] 한편, 등록특허 제10-1255595호(정량펌프), 등록특허 제10-1432134호(정량펌프 및 그 제어방법), 등록실용신안 실0123549호(정량 펌프)에도 정량펌프가 개시되어 있다. 그러나 이 문헌들에 개시된 정량펌프들도 위 등록특허 제10-1205869호(정량펌프)에 개시된 정량펌프와 마찬가지로, 편심 구동 방식의 정량펌프에 해당한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1205869호(정량펌프)
- (특허문헌 0002) 등록특허 제10-1255595호(정량펌프)
- (특허문헌 0003) 등록특허 제10-1432134호(정량펌프 및 그 제어방법)
- (특허문헌 0004) 등록실용신안 실0123549호(정량 펌프)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 바와 같이 종래의 정량펌프는 편심 구조를 포함하는 편심 구동 방식의 정량펌프이다. 그러나 편심 구조는 정량펌프의 진동 내지 떨림을 심하게 유발하는 문제, 구동모터의 구동축에 큰 하중을 가하는 문제 등을 초래한다. 따라서 본 발명은 이러한 문제를 전혀 초래하지 않는 무편심 정량펌프를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 구동모터의 작동시 앞뒤방향으로 연장하는 축을 중심으로 회전하는 회전 샤프트; 앞뒤방향으로 왕복할 수 있도록 상기 회전 샤프트에 삽입된 뒷부위를 갖고, 앞쪽으로 볼록한 부위와 뒤쪽으로 볼록한 부위가 상기 회전 샤프트의 회전방향을 따라 번갈아가며 연결된 형태를 취하면서 상기 뒷부위의 외면에 마련된 곡선 홈을 갖는 피스톤 로드; 상기 회전 샤프트에 마련된 체결공에 체결되어 상기 회전 샤프트와 함께 회전하도록 마련되고, 상기 체결공에 체결되었을 때 상기 곡선 홈에 삽입되도록 마련된 운동방향 전환수단; 및 상기 피스톤 로드의 앞단에 고정된 것으로서, 후진시에는 액체를 흡입하기 위한 흡입력을 발휘하고 전진시에는 액체를 토출하기 위한 토출력을 발휘하는 피스톤 헤드;를 포함하는 무편심 정량펌프를 제공한다.

[0009] 상기 운동방향 전환수단은, 상기 곡선 홈 및 상기 체결공 모두에 삽입되는 볼;을 포함한다.

[0010] 또한, 상기 운동방향 전환수단은, 상기 볼이 상기 곡선 홈으로부터 상기 체결공 쪽으로 인출되는 것을 방지하기

위해 상기 체결공에 착탈 가능하게 체결되는 마개;를 포함한다.

- [0011] 상기 피스톤 로드의 내부에는 상기 피스톤 로드의 앞단으로부터 상기 곡선 홈까지 연장하는 윤활제 주입로가 마련된다. 이때, 상기 윤활제 주입로의 주입구에는 상기 피스톤 헤드를 상기 피스톤 로드의 앞단에 결합하기 위한 볼트가 체결된다.
- [0012] 상기 회전 샤프트에는 상기 피스톤 로드의 뒷부위가 놓이는 내부공간과 상기 회전 샤프트의 외부공간을 연통시키는 연통홀이 마련된다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 정량펌프는 편심 구조를 갖지 않는다. 따라서 본 발명에서는 편심 구조로 인해 초래되는 문제들(정량펌프의 진동 내지 떨림을 심하게 유발하는 문제, 구동모터의 구동축에 큰 하중을 가하는 문제 등)이 전혀 발생하지 않는다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따르면, 피스톤 로드의 외면에 마련된 곡선 홈으로 윤활제를 주입하는 작업이 간편하게 이루어질 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 의하면, 회전 샤프트의 내부에 존재하는 공기의 방해 없이 피스톤 로드가 원활하게 왕복할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 무편심 정량펌프를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 무편심 정량펌프의 일부를 도시한 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 무편심 정량펌프의 작동을 설명하기 위한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

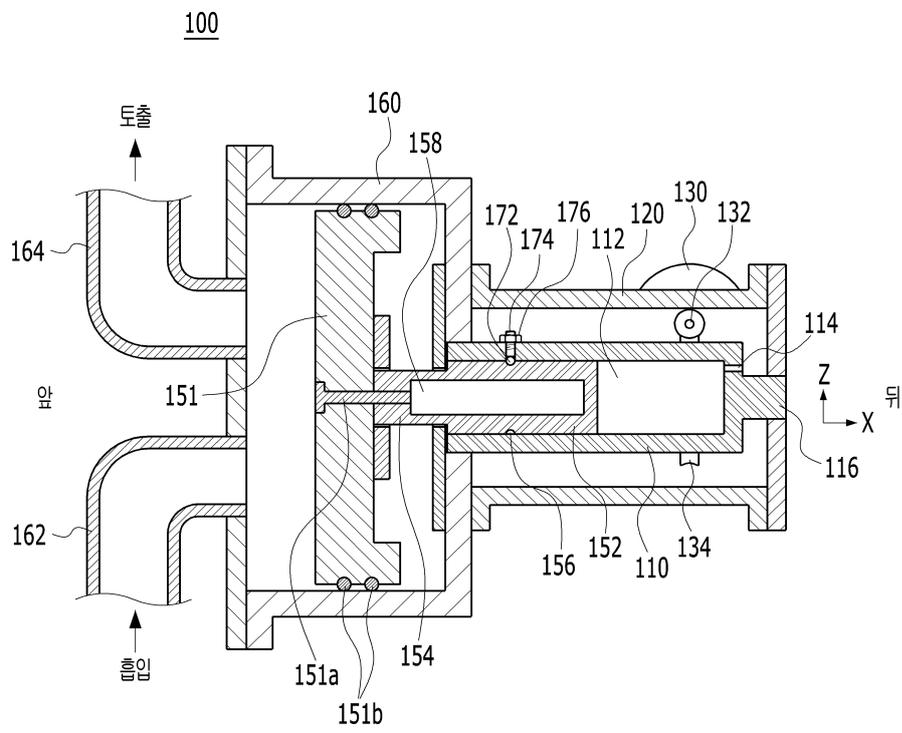
- [0017] 이하, 본 발명에 따른 무편심 정량펌프의 바람직한 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0018] 본 발명에 따른 무편심 정량펌프(100)는 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 회전 샤프트(110)와, 피스톤 로드(150)와, 피스톤 헤드(151)와, 운동방향 전환수단(170)을 포함한다.
- [0019] 상기 회전 샤프트(110)는 구동모터(130)의 작동시 앞뒤방향으로 연장하는 축(X축)을 중심으로 회전하도록 마련된다. 이를 위해 회전 샤프트(110)는 하우징(120)의 내부에 회전 가능하게 수용되어 있고, 하우징(120)에 고정된 구동모터(130)와 워엄 기어를 통해 결합하고 있다.
- [0020] 상기 워엄 기어는 좌우방향(Y축 방향)으로 연장하는 워엄 축(132)을 포함하는데, 이 워엄 축(132)은 구동모터(130)의 구동축에 체결되어 있고, 외면에 기어를 갖는다. 그리고 워엄 기어는 워엄 휠(134)도 포함하는데, 이 워엄 휠(134)은 회전 샤프트(110)의 외면에 결합되어 있고, 워엄 축(132) 외면의 기어와 맞물리는 기어를 외면에 갖는다. 따라서 구동모터(130)가 작동하면 워엄 축(132)이 Y축을 중심으로 회전하고, 그러면 회전 샤프트(110)가 X축을 중심으로 회전하게 된다.
- [0021] 위와 달리 상기 워엄 휠(134)은 회전 샤프트(110)의 뒷 축(116)에 결합되어도 무방하다(미도시). 또한, 회전 샤프트(110)와 구동모터(130)의 구동축은 모두 X축 방향으로 연장할 수도 있는데, 이 경우 구동모터(130)의 구동축은 회전 샤프트(110)의 뒷 축(116) 후단에 결합되거나, 회전 샤프트(110)의 뒷 축(116)과 평기어를 통해 결합할 수 있을 것이다.
- [0022] 상기 피스톤 로드(150)는 X축 방향으로 연장하는 부재로서, 뒷부위(152) 및 이 뒷부위(152)의 앞단으로부터 앞쪽으로 연장하는 앞부위(154)를 갖는다. 뒷부위(152)는 X축 방향(앞뒤방향)으로 왕복할 수 있도록 회전 샤프트(110)의 내부공간(112)에 삽입되어 있다. 그리고 뒷부위(152)의 외면에는 곡선 홈(156)이 마련되어 있다. 이 곡선 홈(156)은 앞쪽으로 볼록한 부위와 뒤쪽으로 볼록한 부위가 회전 샤프트(110)의 회전 방향을 따라 번갈아가며 연결된 형태로 마련되어 있다. 즉, 곡선 홈(156)은 대략 sine 함수의 형태로 회전 샤프트(110)의 회전 방향을 따라 연속적으로 연장한다. 도면에는 앞쪽으로 볼록한 2개의 부위 및 뒤쪽으로 연결한 2개의 부위로 이루어

진 곡선 홈(156)이 예시되어 있다.

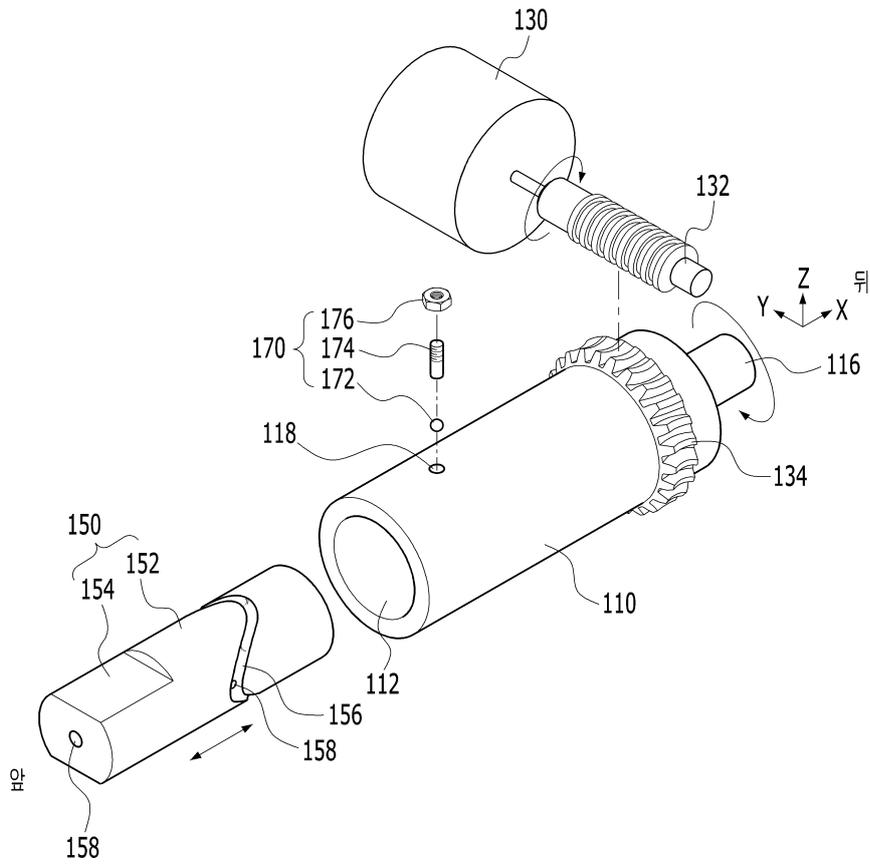
- [0023] 상기 운동방향 전환수단(170)은 X축을 중심으로 한 회전 샤프트(110)의 회전운동을 피스톤 로드(150)의 X축 방향 왕복 운동으로 전환하기 위한 것으로서, 볼(172)을 포함한다.
- [0024] 상기 볼(172)은 회전 샤프트(110)에 마련된 체결공(118)에 삽입되는 형태로 체결되는데, 이 체결이 완료되었을 경우 볼(172)의 절반은 피스톤 로드(150)에 마련된 곡선 홈(156)에 삽입되고 나머지 절반은 회전 샤프트(110)의 체결공(118)에 삽입된 상태를 유지한다. 따라서 회전 샤프트(110)가 회전하면 볼(172)도 회전 샤프트(110)에 이끌리면서 함께 회전하게 되고, 피스톤 로드(150)는 회전하는 볼(172)에 의해 밀리면서 X축 방향으로 왕복 운동을 하게 된다.
- [0025] 즉, 도 3의 위쪽에 도시된 바와 같이 곡선 홈(156)의 앞쪽으로 볼록한 부위의 정점에 볼(172)이 위치하면 피스톤 로드(150)가 가장 후퇴한 위치에 놓이고, 도 3의 아래쪽에 도시된 바와 같이 곡선 홈(156)의 뒤쪽으로 볼록한 부위의 정점에 볼(172)이 위치하면 피스톤 로드(150)가 가장 전진한 위치에 놓이며, 위 최대 후퇴 위치와 최대 전진 위치를 피스톤 로드(150)는 회전 샤프트(110)가 회전하는 동안 계속해서 오가게 된다.
- [0026] 운동방향 전환수단(170)은 마개(174)도 포함한다. 이 마개(174)는 볼(172)이 곡선 홈(156)으로부터 체결공(118) 쪽으로 인출되는 것을 방지하기 위한 것으로서, 다양한 형태로 마련될 수 있다. 예컨대, 마개(174)는 도시된 바와 같이 볼트로 구성될 수 있다. 이 경우, 마개(174)는 나사결합 방식으로 체결공(118)에 삽입되고, 볼(172)과 접촉할 수 있는 위치까지 삽입된다. 마개(174)가 이와 같이 볼트로 구성될 경우, 마개(174)의 외측단에 너트(176)를 체결하여 마개(174)의 견고한 고정을 추구할 수 있다.
- [0027] 위에서는 볼(172)과 마개(174)가 서로 결합하지 않는 것으로 설명하였다. 그러나 이와 달리 볼(172)은 마개(174)의 내측단에 회전 가능하게 결합할 수도 있다.
- [0028] 한편, 회전 샤프트(110)를 수용하고 있는 하우징(120)의 앞단에는 실린더(160)가 결합되어 있다. 그리고 실린더(160)의 앞단에는 흡입관(162) 및 토출관(164)이 결합되어 있다. 상기 흡입관(162) 및 토출관(164)에는 각각 체크밸브(미도시)가 마련되어 있는데, 이 때문에 액체는 흡입관(162)에서 실린더(160)의 내부로 흐를 수 있을 뿐 반대로는 흐를 수 없고, 실린더(160)의 내부에서 토출관(164)으로 흐를 수 있을 뿐 반대로 흐를 수 없다.
- [0029] 이러한 실린더(160)의 내부에 미끄럼 가능하게 수용되어 있는 피스톤 헤드(151)는 볼트(151a)에 의해 피스톤 로드(150)의 앞단과 결합하고 있다. 따라서 피스톤 로드(150)가 X축 방향으로 왕복하면, 피스톤 헤드(151) 역시 피스톤 로드(150)와 함께 실린더(160)의 내부에서 X축 방향으로 왕복하게 된다.
- [0030] 또한, 피스톤 헤드(151)의 외주면에는 실린더(160)의 내주면과 접촉하고 있는 피스톤 링(151b)이 결합되어 있다. 따라서 피스톤 헤드(151)는 후진시에는 흡입관(162)으로부터 실린더(160)의 내부로 액체를 빨아들이는 힘, 즉 흡입력을 발휘하고, 반대로 전진시에는 실린더(160)의 내부로부터 토출관(164)으로 액체를 내뿜는 힘, 즉 토출력을 발휘하게 된다.
- [0031] 이상의 설명으로부터 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 정량펌프(100)는 종래의 정량펌프들과 달리 편심 구조를 전혀 갖지 않는다. 따라서 본 발명의 정량펌프(100)에 따르면, 편심 구조가 초래하는 문제(정량펌프의 진동 내지 떨림을 심하게 유발하는 문제, 구동모터의 구동축에 큰 하중을 가하는 문제 등)가 전혀 발생하지 않는다.
- [0032] 한편, 본 발명에서는 회전 샤프트(110)가 회전하는 동안 볼(172)과 곡선 홈(156)의 표면 간에 마찰력이 작용하는바, 회전 샤프트(110)의 회전 및 피스톤 로드(150)의 왕복을 원활하게 하기 위해 위 마찰력을 최소화할 필요가 있다. 그리고 양 부재 간 마찰력을 줄이기 위해 통상적으로 사용되는 윤활제를 본 발명에서도 사용하여 볼(172)과 곡선 홈(156)의 표면 간 마찰력을 줄이는데, 이때 피스톤 로드(150)를 회전 샤프트(110)로부터 분리하여 곡선 홈(156)에 윤활제를 정기적으로 주입하는 형태로 작업을 수행한다면, 윤활제 주입 작업이 아주 불편해진다.
- [0033] 따라서 본 발명에서는 피스톤 로드(150)의 앞단으로부터 곡선 홈(156)까지 연장하는 윤활제 주입로(158)가 피스톤 로드(150)의 내부에 마련된다. 이 경우, 피스톤 헤드(151)가 분리된 다음 피스톤 로드(150)의 앞단에 노출되어 있는 윤활제 주입로(158)의 주입구로 윤활제가 주입되면 곡선 홈(156)에 도달하게 되므로, 피스톤 로드(150)가 회전 샤프트(110)로부터 분리되지 않아도 곡선 홈(156)에 윤활제가 주입될 수 있다.
- [0034] 위와 같은 윤활제 주입로(158)가 마련될 경우 피스톤 헤드(151)를 피스톤 로드(150)에 결합하기 위해 사용되는 볼트(151a)가 윤활제 주입로(158)의 주입구에 체결되는 것이 좋다. 그러면 윤활제 주입로(158)의 주입구와 위 볼트(151a)가 체결되기 위한 체결공이 따로 가공될 필요가 없는 장점이 생긴다. 또한, 윤활제 주입로(158)의 주

도면

도면1



도면2



도면3

