



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0001151
(43) 공개일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/356 (2006.01) *F04B 39/02* (2006.01)
F04C 28/22 (2006.01) *F04C 29/02* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F04C 18/356 (2013.01)
F04B 39/0246 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0080688
 (22) 출원일자 2017년06월26일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
설세석
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
이세동
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
사범동
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
 (74) 대리인
박장원

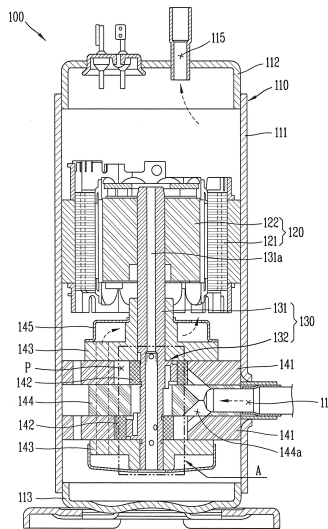
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **밀폐형 압축기**

(57) 요약

본 발명에 따른 밀폐형 압축기는, 일 방향으로 연장되는 축부와, 상기 축부에서 돌출되도록 형성되는 편심부를 구비하는 회전축; 스테이터 및 로터를 구비하여 상기 로터와 연결되는 상기 회전축을 회전시키는 구동 유닛; 상기 편심부를 수용하는 실린더; 상기 편심부를 감싸고, 상기 실린더의 내면과 이격되는 공간에 압축실을 형성하는 롤러; 및 상기 압축실을 덮도록 형성되는 베어링부를 포함하며, 상기 편심부의 일 측면에는 상기 베어링부와 접촉되는 스러스트면이 형성되고, 상기 편심부의 타 측면에는 내측으로 리세스되도록 형성되는 질량 저감부분이 형성되는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 스러스트면의 유막이 고르게 형성되면서 편심 질량이 저감될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F04C 28/22 (2013.01)

F04C 29/023 (2013.01)

F04C 29/028 (2013.01)

F04C 2240/603 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

케이싱;

상기 케이싱 내부에 수용되고, 일 방향으로 연장되는 축부와, 상기 축부의 외주면에서 돌출되도록 형성되는 편심부를 구비하는 회전축;

상기 케이싱 내부에 수용되고, 회전력을 발생시키는 스테이터 및 로터를 구비하여 상기 로터와 연결되는 상기 회전축을 회전시키도록 이루어지는 구동 유닛;

상기 편심부를 수용하고, 상기 케이싱에 고정되도록 이루어지는 실린더;

상기 편심부를 감싸도록 이루어지고, 상기 실린더의 내면과 이격되는 공간에 압축실을 형성하는 롤러; 및

상기 케이싱에 고정되고 상기 압축실을 덮도록 형성되는 베어링부를 포함하며,

상기 편심부의 일 측면에는 상기 베어링부와 접촉되는 스톱스트면이 형성되고, 상기 편심부의 타 측면에는 내측으로 리세스되도록 형성되는 질량 저감부분이 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 질량 저감부분은 상기 축부가 연장되는 일 방향과 교차하는 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 질량 저감부분은 상기 타 측면에서 상기 일 측면을 향하는 방향으로 연장되면서 상기 축부의 중심에 가까워지도록 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 편심부는, 상기 질량 저감부분과 연통되도록 형성되는 급유 홀을 더 구비하는 밀폐형 압축기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 편심부의 상기 일 측면에는 상기 베어링부와 이격되도록 상기 스톱스트면과 단차지게 형성되는 편심면이 형성되고,

상기 급유 홀은 상기 편심면에 관통 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 베어링부는, 상기 롤러를 사이에 두고 배치되는 상부 베어링 및 하부 베어링을 구비하고,

상기 편심부는,

상기 상부 베어링에 슬라이딩되도록 배치되는 상부 편심부; 및

중간판을 사이에 두고 상기 상부 편심부와 이격되고, 상기 하부 베어링에 슬라이딩되도록 배치되는 하부 편심부

를 구비하며,

상기 상부 및 하부 편심부에 형성되는 상기 질량 저감부분은, 각각 상기 베어링부와 슬라이딩되는 일 측면의 반대 측면에서 리세스되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상부 편심부의 질량 저감부분과 하부 편심부의 질량 저감부분은, 상기 중간판의 중심점을 기준으로 서로 대칭되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 질량 저감부분은 상기 실린더의 물러와 맞닿는 상기 편심부의 외주면으로부터 상기 축부를 향하여 기설정된 거리만큼 이격된 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀폐형 압축기에 관한 것으로, 특히, 롤링피스톤의 선회운동에 의하여 냉매를 압축하도록 구성되는 로터리 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 압축기는 냉매를 압축하는 방식에 따라 회전식과 왕복동식으로 구분할 수 있다. 회전식 압축기는 피스톤이 실린더에서 회전 또는 선회운동을 하면서 압축공간의 체적을 가변시키는 방식이고, 왕복동식 압축기는 피스톤이 실린더에서 왕복운동을 하면서 압축공간의 체적을 가변시키는 방식이다. 회전식 압축기로는 전동부의 회전력을 이용하여 롤링피스톤이 선회운동을 하면서 냉매를 압축하는 로터리 압축기가 알려져 있다.

[0003] 로터리 압축기는 롤링피스톤(이하 '롤러')이 베인과 접촉되면서 회전되고, 베인을 중심으로 실린더의 압축공간이 흡입실과 토출실로 구분되도록 구성된다. 롤러가 선회운동을 하면서 실린더에 삽입 장착된 베인이 직선운동을 하게 되고, 이에 따라 흡입실과 토출실은 체적(용적)이 가변되는 압축실을 형성하여 냉매를 흡입, 압축, 토출하게 된다.

[0004] 이때, 압축공간의 체적 변화를 위한 롤러의 선회운동을 구현하기 위하여, 회전축에는 롤러와 연결되는 부위에 편심부가 형성된다. 이러한 편심부는, 롤러를 선회운동시키기에 충분한 크기로 편심된 형상을 갖는 것이 요구되면서도, 회전축의 안정적인 회전과 마찰 손실의 저감을 위하여 편심된 질량이 최소화되는 것이 바람직하다.

[0005] 구체적으로, 편심 질량이 저감되는 편심부를 구현하기 위하여, 종래 편심부에 홀이나 홈을 가공하여 편심부의 질량을 제거하는 구조가 도입된 바 있다. 다만, 종래의 구조는 편심부가 베어링과 접촉되어 마찰되는 스러스트면에 형성되어 문제가 될 수 있다. 구체적으로, 홀이나 홈 구조로 인하여 스러스트면이 불균일하게 형성됨으로써, 스러스트면에 유막이 일정하게 형성되지 못하고, 그에 따라, 회전축이나 롤러의 거동이 불안정해질 수 있다. 또한, 마찰에 의한 마모와 동력 부하가 증가될 수 있어 압축기의 신뢰성과 효율이 저하될 수 있어, 이에 대한 개선이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 첫 번째 목적은, 베어링과 접촉되는 스러스트면의 표면을 균일하게 유지하면서 편심 질량이 저감될 수 있는 회전축을 구비하는 밀폐형 압축기를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 발명의 두 번째 목적은, 가공이 용이하게 수행될 수 있는 동시에 저감되는 편심 질량이 더욱 증대되는 회전축을 구비하는 밀폐형 압축기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 이와 같은 본 발명의 첫 번째 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 밀폐형 압축기는, 일 방향으로 연장되는 축부와, 상기 축부에서 돌출되는 편심부를 구비하는 회전축; 상기 회전축을 회전시키도록 이루어지는 구동 유닛; 상기 편심부를 수용하도록 위치되는 실린더; 상기 편심부를 감싸고, 상기 실린더의 내면과 이격되는 공간에 압축실을 형성하는 롤러; 및 상기 압축실을 덮는 베어링부를 포함하며, 상기 편심부의 일 측면에는 상기 베어링부와 접촉되는 스러스트면이 형성되고, 상기 편심부의 타 측면에는 내측으로 리세스되도록 형성되는 질량 저감부분이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 두 번째 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 밀폐형 압축기는, 일 방향으로 연장되는 축부와, 상기 축부에서 돌출되는 편심부를 구비하는 회전축; 상기 회전축을 회전시키도록 이루어지는 구동 유닛; 상기 편심부를 수용하도록 위치되는 실린더; 상기 편심부를 감싸고, 상기 실린더의 내면과 이격되는 공간에 압축실을 형성하는 롤러; 및 상기 압축실을 덮는 베어링부를 포함하며, 상기 편심부의 일 측면에는 상기 베어링부와 접촉되는 스러스트면이 형성되고, 상기 편심부의 타 측면에는 내측으로 리세스되면서 상기 축부와 가까워지도록 경사지게 형성되는 질량 저감부분이 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0010] 이상에서 설명한 해결 수단에 의해 구성되는 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.
- [0011] 첫 번째, 본 발명의 밀폐형 압축기는 편심부와 베어링부 사이의 스러스트면을 제외한 면에 질량 저감부분이 형성된다. 그에 따라, 스러스트면은 표면이 고르게 유지될 수 있어 유막이 균일하게 형성될 수 있다. 따라서, 베어링부에 슬라이딩되는 편심부가 안정된 거동을 유지할 수 있고, 마모에 의한 손상 가능성도 감소될 수 있게 된다. 또한, 압축기의 구동 과정 중 질량 저감부분에는 일정량의 오일이 저유될 수 있으므로, 저유된 오일이 마찰력 및 압력이 크게 걸리는 편심부 주위의 윤활 및 온도 저감에 활용될 수 있다.
- [0012] 두 번째, 질량 저감부분은 축부가 연장되는 회전축의 축방향에 대해 경사지게 형성될 수 있다. 이에 따라, 회전축과 나란하게 홈이 형성되는 경우보다 동일한 축방향 거리 대비 더 많은 편심 질량이 제거될 수 있다. 아울러, 축부의 외주면으로부터 더 이격된 위치에서 질량 저감부분을 가공할 수 있게 되므로, 가공 편의성이 향상되고 제작 비용이 절감될 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명에 따른 질량 저감부분과 연통되는 급유 홀이 편심면에 관통 형성될 수 있다. 이에, 질량 저감부분에 저유되는 오일이 급유 홀을 통하여 편심면과 인접한 스러스트면 또는 편심부의 외주면에 공급될 수 있다. 따라서, 편심부의 회전 시 마찰에 의한 동력 손실이 저감될 수 있고, 오일이 순환될 수 있어 마찰면들의 온도 상승이 억제될 수 있다. 나아가, 급유 홀이 구비되면서도 스러스트면은 고른 표면이 유지될 수 있어 안정적인 유막 형성이 가능하다.
- [0014] 한편, 본 발명에 따른 질량 저감부분은 편심부의 외주면으로부터 축부를 향하는 방향으로 일정 거리 이격되도록 위치됨으로써, 롤러의 외주면 측의 강도 저하가 제한될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 압축기의 종단면도.
- 도 2는 도 1에 도시된 영역 A를 확대하여 보인 도면.
- 도 3은 도 2에 도시된 편심부를 보인 사시도.
- 도 4는 도 3에 도시된 편심부를 보인 평면도.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전축을 보인 종단면도.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전축을 보인 종단면도.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편심부를 보인 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명에 관련된 밀폐형 압축기에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

- [0017] 서로 다른 실시예라고 하더라도, 앞선 실시예와 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일·유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0018] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예들을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 압축기(100)를 보인 종단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 밀폐형 압축기(100)는, 케이싱(110), 구동 유닛(120) 및 회전축(130)을 포함할 수 있다.
- [0020] 케이싱(110)은 본 발명의 밀폐형 압축기(100)의 외관을 형성하며, 후술하는 내부의 구성요소들이 장착 및 지지되는 역할을 수행한다. 아울러, 케이싱(110)은 냉매를 수용하는 밀폐 공간을 제공한다. 케이싱(110)은, 예를 들면, 후술하는 회전축(130)의 연장 방향을 따라 길게 연장되는 원통형으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 케이싱(110)은 원통형의 셸(111)과, 셸(111)의 상측에 결합되는 상부 캡(112)과, 셸(111)의 하측에 결합되는 하부 캡(113)을 구비할 수 있다.
- [0021] 케이싱(110)에 구비되는 흡입구(114) 및 토출구(115)는, 케이싱(110)의 내부에 냉매 및 오일이 출입되는 통로 역할을 수행한다. 본 실시예에서는 도 1에 보인 것과 같이, 흡입구(114)는 케이싱(110)의 측면에 연결되고, 토출구(115)는 케이싱(110)의 상측에 위치될 수 있다.
- [0022] 흡입구(114)는 본 발명의 밀폐형 압축기(100)가 연결된 냉동사이클의 증발기(evaporator)로부터 연결되는 흡입 배관과 케이싱(110)을 연통시키는 것일 수 있고, 토출구(115)는 본 발명의 밀폐형 압축기(100)가 연결된 냉동사이클의 응축기(condenser)로 향하는 토출 배관과 케이싱(110)을 연통시키는 것일 수 있다.
- [0023] 구동 유닛(120)은 냉매를 압축하는 동력을 발생시켜 회전축(130)에 제공하도록 작동된다. 구동 유닛(120)은 스테이터(121) 및 로터(122)를 포함할 수 있다. 도 1에 보인 것과 같이, 스테이터(121)는 케이싱(110)과 고정되도록 위치되며, 예를 들면 원통형 케이싱(110)의 내주면에 장착될 수 있다. 로터(122)는 스테이터(121)와 이격 배치되며, 스테이터(121)의 내측에 배치될 수 있다. 스테이터(121) 및 로터(122)는 본 발명의 밀폐형 압축기(100)에 전력이 인가되면 상호 간에 작용하는 힘에 의해 로터(122)를 회전시키는 회전력을 발생시킬 수 있다.
- [0024] 한편, 도 2는 도 1에 도시된 영역 A를 확대하여 보인 도면이고, 도 3은 도 2에 도시된 편심부(132)를 보인 사시도이다. 그리고 도 4는 도 3에 도시된 편심부(132)를 보인 평면도이다.
- [0025] 회전축(130)은 케이싱(110) 내부에 수용되고, 구동 유닛(120)에서 생성되는 회전력에 의해 후술하는 롤러(142)의 선회운동을 구현하는 역할을 수행한다. 도시된 것과 같이, 본 발명의 로터(122)리 압축기의 회전축(130)은 축부(131) 및 편심부(132)를 구비할 수 있다.
- [0026] 축부(131)는 앞서 설명한 로터(122)와 연결되며, 케이싱(110)이 연장되는 일 방향과 나란하게 연장 형성될 수 있다. 축부(131)의 내부에는 마찰면들의 윤활을 위한 오일이 공급되는 오일 유로(131a)가 관통 형성될 수 있다. 또한, 축부(131)는 후술하는 베어링부(143)에 삽입되어 회전 가능하게 지지될 수 있다.
- [0027] 편심부(132)는 축부(131)의 회전운동을 롤러(142)의 선회운동으로 전환하는 기능을 수행한다. 편심부(132)는 축부(131)의 외주면에서 돌출되도록 형성되며, 축부(131)의 돌레를 따라 편심된 형태로 돌출되는 원통형으로 이루어질 수 있다. 편심부(132)의 구체적인 구조 및 기능에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0028] 한편, 본 발명에 따른 밀폐형 압축기(100)는, 냉매가 압축되는 압축실(P)을 형성하는 구성요소들인, 실린더(141), 롤러(142) 및 베어링부(143)를 더 포함한다.
- [0029] 실린더(141)는 케이싱(110)에 고정되도록 이루어지며, 앞서 설명한 편심부(132)를 수용하도록 위치될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 압축기(100)는 압축실(P)이 상하로 두 개 형성되는 트윈형 로터(122)리 압축기일 수 있다. 즉, 도시된 것과 같이, 실린더(141)는 서로 이격 배치되는 상부 실린더(141a) 및 하부 실린더(141b)로 이루어질 수 있다.
- [0030] 롤러(142)는 실린더(141) 내부에 수용되고, 편심부(132)에 의하여 선회운동되어 압축실(P)의 체적 변화를 일으키는 역할을 수행할 수 있다. 롤러(142)는 편심부(132)를 감싸도록 이루어져, 롤러(142)의 내주면과 편심부(132)의 외주면이 서로 접촉될 수 있다. 이때, 롤러(142)는 편심부(132)와 고정되도록 결합되지 않고, 슬라이딩이 가능하도록 결합됨으로써, 선회운동 시 베어링부의 마찰이 완화될 수 있다. 본 실시예의 롤러(142)는, 상부 실린더(141a)에 수용되는 상부 롤러(142)와, 하부 실린더(141b)에 수용되는 하부 롤러(142)로 이루어질 수 있다.

- [0031] 도시된 것과 같이, 냉매가 압축되는 압축실(P)은 실린더(141)의 내주면과 롤러(142)의 외주면 사이의 이격된 공간에 형성될 수 있다. 그리고 롤러(142)가 실린더(141) 내에서 편심 회전됨으로써, 압축실(P)의 체적이 변화되어 냉매가 압축될 수 있다. 또한, 본 실시예에서 베인은 실린더(141)의 내주면에서 돌출되도록 장착되어, 롤러(142)의 외주면에 슬라이딩되면서 왕복운동될 수 있다. 베인에 의하여 압축실(P)은 흡입실과 토출실로 나뉠 수 있으며, 흡입실과 압축실(P)의 체적이 연속적으로 변화되면서 냉매가 압축될 수 있다.
- [0032] 베어링부(143)는 회전축(130)을 회전 가능하게 지지하고, 아울러 압축실(P)을 회전축(130)의 축방향에서 덮어 밀폐하도록 이루어질 수 있다. 베어링부(143)는 롤러(142)를 사이에 두고 상 측에 배치되는 상부 베어링(143a, 또는 메인 베어링)과, 하 측에 배치되는 하부 베어링(143b, 또는 서브 베어링)을 포함할 수 있다. 베어링부(143)는 케이싱(110)에 고정되도록 위치되고, 압축실(P)을 밀폐하여 덮도록 실린더(141)와 결합될 수 있다. 또한, 베어링부(143)는 롤러(142)와 슬라이딩되어 압축실(P)의 밀폐를 구현할 수 있다.
- [0033] 다만, 롤러(142)가 상부 롤러(142a)와 하부 롤러(142b)를 구비하는 트윈형의 본 실시예에서는, 상부 롤러(142a)의 상 측에 상부 베어링(143a)이 위치되고, 하부 롤러(142b)의 하 측에 하부 베어링(143b)이 위치될 수 있다. 그리고, 상부 롤러(142a)와 하부 롤러(142b)의 사이에는 상부 및 하부 롤러(142b)에 각각 지지되고 슬라이딩되는 중간판(144)이 개재될 수 있다. 도시된 것과 같이, 중간판(144)에는 케이싱(110)의 흡입구(114)로부터 유입되는 냉매가 두 개의 압축실(P)로 나뉘어 흡입되도록 이루어지는 흡입 유로(144a)가 형성될 수 있다.
- [0034] 한편, 두 개의 압축실(P)에서 각각 압축되어 토출되는 냉매는 베어링부(143)에 결합되는 머플러(145) 내부 공간에 머물렀다가 케이싱(110) 내부의 밀폐 공간으로 토출되고, 구동 유닛(120)을 통과하여 홀러 토출구(115)로 배출될 수 있다.
- [0035] 다른 한편으로, 증발기를 통과한 냉매는 냉동사이클의 운전 환경에 따라, 완전히 기화되지 않은 상태일 수 있다. 이때, 액체 상태의 냉매(액냉매)가 그대로 흡입구(114)로 유입되면, 냉매 압축을 위한 동력 입력이 커지는 문제가 있다. 아울러, 압축실(P)을 형성하는 실린더(141), 롤러(142), 베인, 베어링부(143) 및 중간판(144)에 액냉매 입자가 충돌되어, 구조적 손상의 위험이 있게 된다. 액냉매가 흡입구(114)로 그대로 유입되는 것을 제한하기 위하여, 흡입구(114)의 전단에는 어큐뮬레이터가 구비될 수 있다.
- [0036] 한편, 앞서 설명한 것과 같이, 회전축(130)은 롤러(142)의 선회운동을 구현하기 위하여 편심부(132)를 구비하게 된다. 이때, 편심부(132)는 회전축(130)의 회전 중심에 대하여 편심된 질량을 갖게 되므로, 압축기 구동 시 회전축(130)에 불균형을 야기하는 요인이 되고, 회전축(130)의 변형, 마모와 함께 효율 저하를 가져올 여지가 있다. 따라서, 편심부(132)는 적정 강도를 유지하는 수준에서 질량이 저감될 수 있는 구조를 갖는 설계가 필요한 상황이다.
- [0037] 다만, 회전축(130)에 마련되는 편심부(132)는, 회전축(130)의 축방향 거동을 제한하는 기능을 수행할 수 있다. 즉, 편심부(132)의 적어도 일 측면에는 베어링부(143)와 접촉되어 슬라이딩되면서 회전되는 스러스트면(133)이 형성될 수 있다. 트윈형으로 이루어지는 본 실시예에서, 편심부(132)는 상하로 배치되는 상부 편심부(132a)와 하부 편심부(132b)를 구비할 수 있고, 각각 상부 베어링(143a) 및 하부 베어링(143b)과 슬라이딩되는 스러스트면(133)이 형성될 수 있다. 즉, 상부 편심부(132a)의 일 측면에는 상부 베어링(143a)에 지지되는 스러스트면(133)이 형성되고, 하부 편심부(132b)의 일 측면에는 하부 베어링(143b)에 지지되는 스러스트면(133)이 형성될 수 있다.
- [0038] 결과적으로, 상부 편심부(132a)의 스러스트면(133)은 회전축(130)이 축방향 상 측으로 이동되는 것을 제한하고, 하부 편심부(132b)의 스러스트면(133)은 회전축(130)이 축방향 하 측으로 이동되는 것을 제한할 수 있다.
- [0039] 이때, 스러스트면(133)에는 회전축(130)의 오일 유로(131a)를 통하여 공급되는 오일이 윤활면을 형성하여 마찰력을 저감시키도록 작용할 수 있다. 스러스트면(133)은 오일 유면이 균일하게 형성될 수 있도록 균일한 표면을 갖는 것이 마찰 저감에 유리하다.
- [0040] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 밀폐형 압축기(100)에서는, 편심부(132)의 질량 저감을 위한 구조로서, 편심부(132)의 타 측면에 질량 저감부분(134)이 형성된다. 질량 저감부분(134)은 편심부(132)의 타 측면에서 리세스되도록 형성되는 홈으로 이루어질 수 있다. 질량 저감부분(134)에 의하여 제거되는 질량을 더 크게 하기 위하여, 질량 저감부분(134)은 편심부(132)의 타 측면에서 리세스되는 복수 개의 홈으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 질량 저감부분(134)은 스러스트면(133)이 형성되는 일 측면의 반대쪽 측면에 형성될 수 있다. 즉, 편심부(132)의 표면 중에서, 회전축(130)의 축방향으로 서로 반대편에 스러스트면(133)과 질량 저감부분(134)이

형성될 수 있다. 트윈형의 본 실시예에서는, 상부 편심부(132a)에서는 스러스트면(133)이 형성되는 상부면의 반대편인 하부면에 질량 저감부분(134)이 형성될 수 있고, 하부 편심부(132b)에서는 그 상부면에 질량 저감부분(134)이 형성될 수 있다.

[0042] 따라서, 상부 및 하부 편심부(131a, 132b)에 각각 형성되는 질량 저감부분(134)은 중간관(144)을 향하는 방향으로 개방되도록 형성될 수 있다. 그러나, 회전축(130)이 상부 및 하부 편심부(132a, 132b)의 스러스트면(133)이 각각 상부 및 하부 베어링(143a, 143b)에 서로 반대 방향으로 지지되도록 끼워짐으로써, 중간관(144)과 질량 저감부분(134)은 반드시 서로 접촉되어 슬라이딩되도록 이루어질 필요가 없게 된다.

[0043] 한편, 하나의 롤러(142) 및 실린더(141)가 구비되는 싱글형의 로터(122)리 압축기에도 본 발명의 질량 저감부분(134)이 구비될 수 있다. 이때에는, 편심부(132)의 하부면에 스러스트면(133)이 형성되고, 그 반대편인 편심부(132)의 상부면에 질량 저감부분(134)이 리세스되는 홈의 형상으로 구비될 수 있다. 싱글형의 로터(122)리 압축기에서는, 상대적으로 편심부(132)의 하부면에 편심 질량으로 인한 수직항력이 크게 작용되므로, 편심부(132)의 하부면에 균일한 표면을 갖는 스러스트면(133)이 형성되고, 편심부(132)의 상부면에 질량 저감부분(134)이 형성될 수 있다.

[0044] 이상에서 설명한 것과 같이, 질량 저감부분(134)이 스러스트면(133)의 타 측면에 형성됨으로써, 스러스트면(133)은 균일한 표면으로 유지될 수 있다. 그에 따라, 공급된 오일은 스러스트면(133)에 균일한 유막을 형성하여, 효과적으로 마찰을 저감시킬 수 있게 된다. 또한, 균일한 스러스트면(133)에 의하여 회전축(130)이 지지되므로, 회전축(130)이 동요되는 등의 불안정한 거동이 감소될 수 있다. 이에 따라, 압축기 구동의 신뢰성 및 안정성이 개선될 수 있는 효과가 있다.

[0045] 나아가, 본 실시예의 하부 편심부(132b)의 질량 저감부분(134)에는 회전축(130) 내부의 오일 유로(131a)로부터 공급되는 오일이 저유될 수 있다. 즉, 편심부(132)의 질량 저감 효과와 함께, 질량 저감부분(134)은 저유 공간으로 기능할 수 있다. 질량 저감부분(134)에 저유된 오일은 편심부(132) 주위의 윤활 및 온도 저감 측면에서 유리하게 작용될 수 있다.

[0046] 아울러, 트윈형으로 이루어지는 본 실시예에서, 상부 편심부(132a)의 질량 저감부분(134)과 하부 편심부(132b)의 질량 저감부분(134)은 서로 대칭으로 형성될 수 있다. 즉, 상부 편심부(132a)와 하부 편심부(132b) 사이에 배치되는 중공 원통형의 중간관(144)의 중심을 기준으로 두 질량 저감부분(134)이 점대칭을 이루도록 위치될 수 있다. 이러한 두 질량 저감부분(134)의 배치에 의하여, 제거되는 질량이 대칭을 이루게 되어 질량 저감부분(134)으로 인하여 생성될 수 있는 불균형 요인이 제거될 수 있다.

[0047] 한편, 질량 저감부분(134)이 형성되는 위치는 편심부(132)의 강도 저하를 고려하여 설정될 수 있다. 롤러(142)와 맞닿는 편심부(132)의 외주면은 냉매의 고압 및 고온을 직접적으로 전달받게 되는데, 질량 저감부분(134)이 편심부(132)의 외주면에 지나치게 가까이 형성되면 편심부(132)의 강도가 충분히 확보될 수 없는 문제가 발생될 수 있다. 따라서, 질량 저감부분(134)은 편심부(132)의 외주면으로부터 축부(131)를 향하는 회전축(130)의 반경 방향으로 기설정된 거리(d)만큼 이격된 위치에 형성될 수 있다. 예를 들면, 질량 저감부분(134)은 편심부(132)의 외주면으로부터 2 mm 이상 이격된 위치에 형성될 수 있다. 또는, 축부(131)의 외주면과 질량 저감부분(134)과의 간격(d')은, 편심부(132)의 외주면과 질량 저감부분(134)과의 간격(d)보다 가깝도록 이루어질 수 있다. 이와 같이 기설정된 거리를 확보하여 질량 저감부분(134)을 가공함으로써, 편심부(132)의 강도 저하를 제한할 수 있다.

[0048] 이상에서는 본 발명의 일 실시예에 따라 스러스트면(133)과 질량 저감부분(134)이 서로 중복되지 않도록 배치되는 편심부(132) 구조에 대하여 설명하였다. 이상의 일 실시예를 토대로, 이하에서는 질량 저감부분이 다양하게 형성될 수 있는 다른 실시예들에 대하여 설명하기로 한다.

[0049] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전축(230)을 보인 종단면도이다. 본 발명의 다른 실시예에서, 질량 저감부분(234)은 회전축(230)의 축방향, 즉, 축부(231)가 연장되는 일 방향과는 서로 교차되는 방향으로 연장되도록 이루어질 수 있다. 특히, 질량 저감부분(234)은, 질량 저감부분(234)이 형성되는 편심부(232)의 타 측면에서 스러스트면(233)이 형성되는 편심부(232)의 일 측면을 향하는 방향으로 연장되면서 축부(231)의 중심에 가까워지도록 경사지게 형성될 수 있다. 즉, 도시된 것과 같이, 질량 저감부분(234)은 회전축(230)의 축방향 중 하측으로 향하는 방향으로 리세스되면서 축부(231)의 중심에 가까워지도록 형성될 수 있다.

[0050] 본 실시예와 같이 질량 저감부분(234)이 회전축(230)의 축방향에 대해 경사지게 형성됨으로써, 질량 저감부분(234)은 앞선 일 실시예의 경우보다 더 많은 질량이 제거될 수 있다. 즉, 회전축(230)의 축방향으로 동일한 편

심부(232)의 두께 대비, 질량 저감부분(234)이 더 길게 가공될 수 있고, 따라서 더 많은 양의 질량이 편심부(232)에서 제거될 수 있다.

- [0051] 나아가, 앞선 실시예에 비하여, 질량 저감부분(234)은 축부(231)의 외주면에서 더 이격된 간격(d2)을 가질 수 있다. 이에 따라, 질량 저감부분(234)을 절삭 가공하는 공구가 축부(231)의 외주면에 간섭되지 않고 편심부(232)에 더 용이하게 접근될 수 있다. 따라서, 질량 저감부분(134)을 구비하는 편심부(232)의 가공 편의성이 향상되고, 제작 비용이 절감될 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 한편, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전축(330)을 보인 종단면도이다. 도 6에 도시된 것과 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 경우, 편심부(332)에는 급유 홀(335)이 더 구비될 수 있고, 급유 홀(335)은 스러스트면(333)의 유막 형성을 돕도록 기능할 수 있다.
- [0053] 앞서, 본 발명의 일 실시예에서 설명한 것과 같이, 압축기 구동 중 편심부(332)에 형성되는 질량 저감부분(334)에는 소정의 오일이 저유될 수 있다. 저유된 오일은 상대적으로 오일이 부족한 초기 기동 시 등의 상황에서, 스러스트면(333)을 포함한 편심부(332) 주위의 윤활에 사용될 수 있다.
- [0054] 본 실시예의 편심부(332)에 형성되는 급유 홀(335)은 스러스트면(333)에 오일을 더 원활하게 공급할 수 있도록 기능할 수 있다. 이를 위하여, 급유 홀(335)은 질량 저감부분(334)과 연통되도록 형성되고, 편심부(332)의 일 측면을 향하여 개방되도록 이루어질 수 있다.
- [0055] 도시된 것과 같이, 편심부(332)의 일 측면(특히, 하부 편심부의 하부면)에는 스러스트면(333)과 단차지게 형성되어 서로 구분되는 편심면(336)이 구비될 수 있다. 스러스트면(333)은 회전축(330)의 축방향 이동을 제한하기 위한 것으로, 편심부(332)의 일 측면 중 일부만 스러스트면(333)으로 이루어질 수 있고, 편심부(332)의 일 측면 중 나머지는 스러스트면(333)보다 더 리세스된 편심면(336)으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 이때, 도시된 것과 같이, 본 실시예의 급유 홀(335)은 편심부(332) 일 측면의 편심면(336)에 일 단부가 형성될 수 있다. 급유 홀(335)의 직경은 질량 저감부분(334)의 직경보다는 작게 이루어져 저유된 오일이 한꺼번에 유출되지 않도록 조절될 수 있다. 편심면(336)으로 유출되는 오일은 단차진 면을 타고 스러스트면(333)에 공급되어 스러스트면(333)과 베어링부(143) 사이에 존재하는 유막을 형성할 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서와 같이 질량 저감부분(334)과 연통되는 급유 홀(335)이 편심면(336)에 관통 형성됨으로써, 질량 저감부분(334)은 저유 공간으로써 기능하여 스러스트면(333)의 유막 형성을 도울 수 있다. 질량 저감에 따른 마찰 감소와 함께, 유막이 보강되어 스러스트면(333)의 마찰 계수가 더 감소될 수 있다. 이에 따라 구동 유닛(120)의 부하가 절감될 수 있어 압축기의 효율이 증가될 수 있다. 또한, 회전축(330)의 오일 유로(331a)로부터 흘러나오는 오일은, 편심부(332) 내부를 통과하여 흐르는 냉각 유체로 기능할 수 있다. 고압 및 고온 환경에 노출되는 편심부(332)의 온도 상승이 억제될 수 있게 되어 압축 부하가 저감될 수 있는 효과가 있다.
- [0058] 나아가 본 실시예에서, 급유 홀(335)은 편심면에 형성되고 스러스트면(333)에 직접 형성되는 것이 아니므로, 스러스트면(333)의 표면이 균일하게 유지될 수 있어 앞선 실시예들의 효과가 유지될 수 있게 된다.
- [0059] 다른 한편으로, 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편심부(432)를 보인 사시도이다. 도 7의 실시예는 질량 저감부분(434)이 단일한 홈의 형상으로 이루어지는 예를 보이고 있다. 도 7의 실시예에서는, 앞선 복수 개의 홈으로 이루어지는 질량 저감부분(134, 234, 334)보다 더 많은 질량이 제거될 수 있고, 구체적으로는 편심부(432)의 강도 저하를 고려하여 질량 저감부분(434)의 체적이 결정될 수 있다. 도 7의 실시예의 질량 저감부분(434)은 편심부(432)가 축부(431)에서 부채꼴 형상으로 돌출되는 것을 고려하여, 축부(431)의 중심을 기준으로 일정 각도 연장되는 원호 형상으로 가공될 수 있다.
- [0060] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 밀폐형 압축기를 실시하기 위한 실시예들에 불과한 것으로서, 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않고, 이하의 청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 있다고 할 것이다.

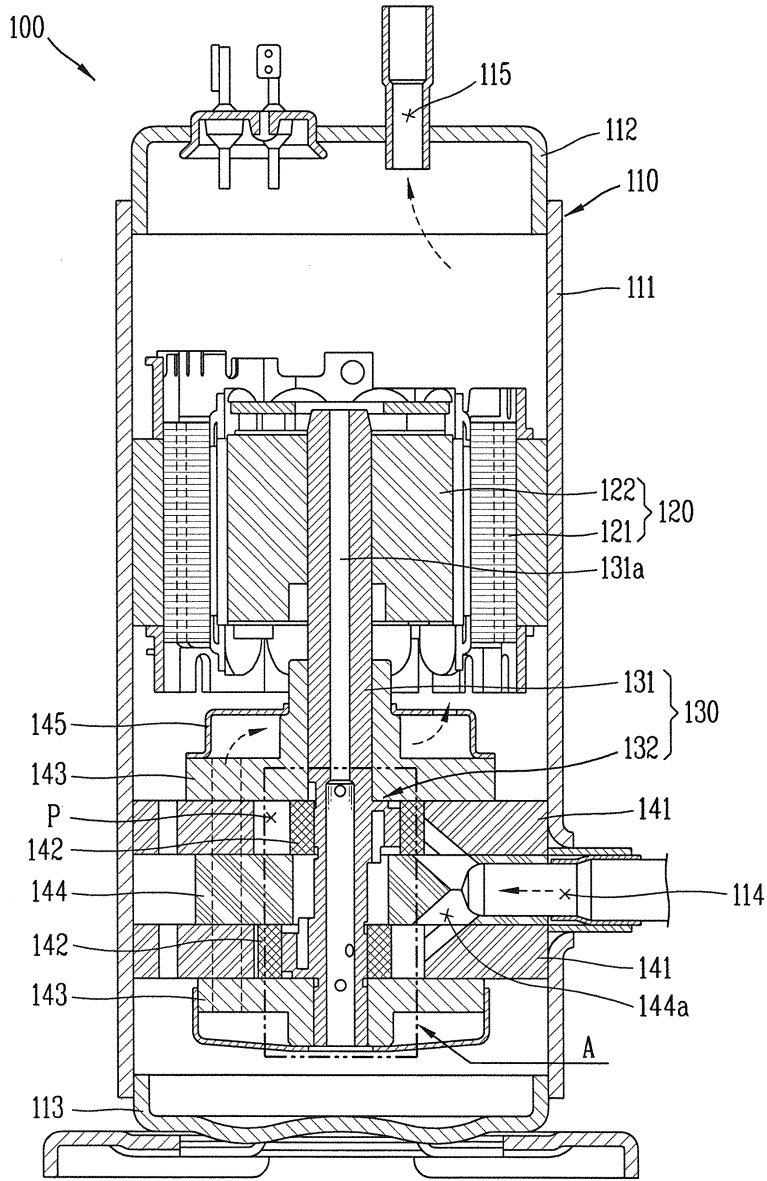
부호의 설명

- [0061] 100: 밀폐형 압축기 110: 케이싱
- 111: 셸 112: 상부 캡

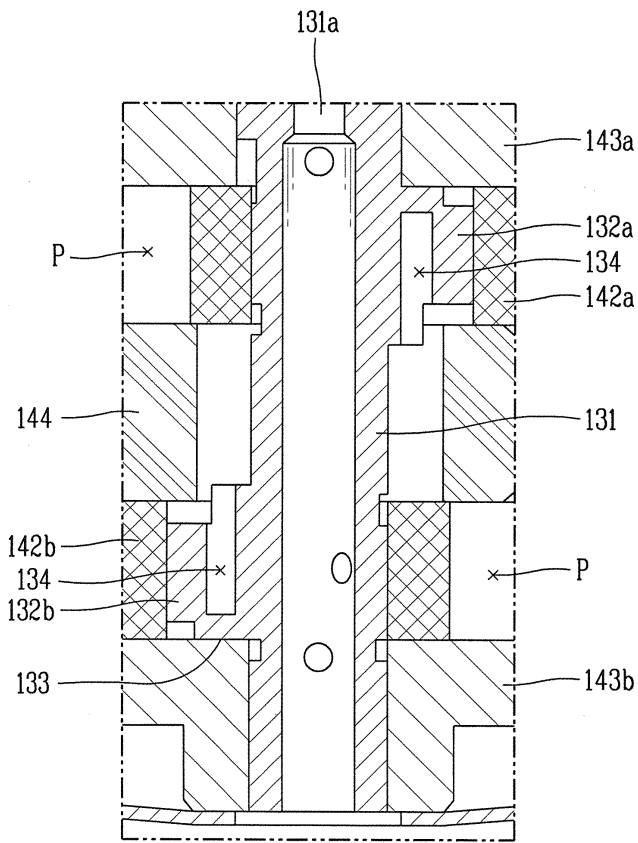
113: 하부 캡 114: 흡입구
115: 토출구 120: 구동 유닛
121: 스테이터 122: 로터
130: 회전축 131: 축부
131a: 오일 유로 132: 편심부
132a: 상부 편심부 132b: 하부 편심부
133: 스러스트면 134: 질량 저감부분
141: 실린더 141a: 상부 실린더
141b: 하부 실린더 142: 롤러
142a: 상부 롤러 142b: 하부 롤러
143: 베어링부 143a: 상부 베어링
143b: 하부 베어링 144: 중간판
144a: 흡입 유로 145: 머플러
335: 급유 홀 336: 편심면

도면

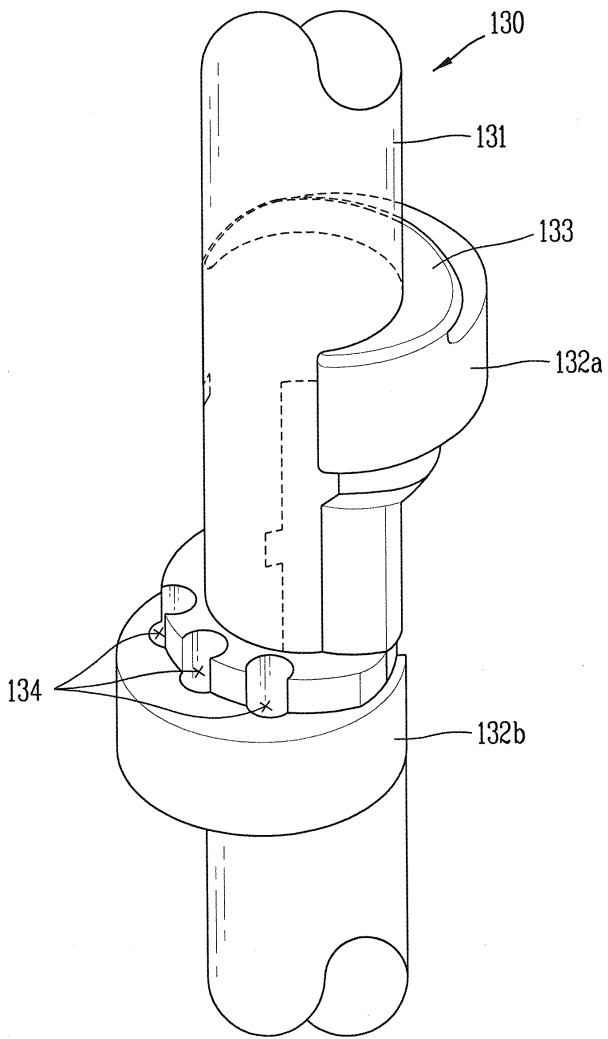
도면1



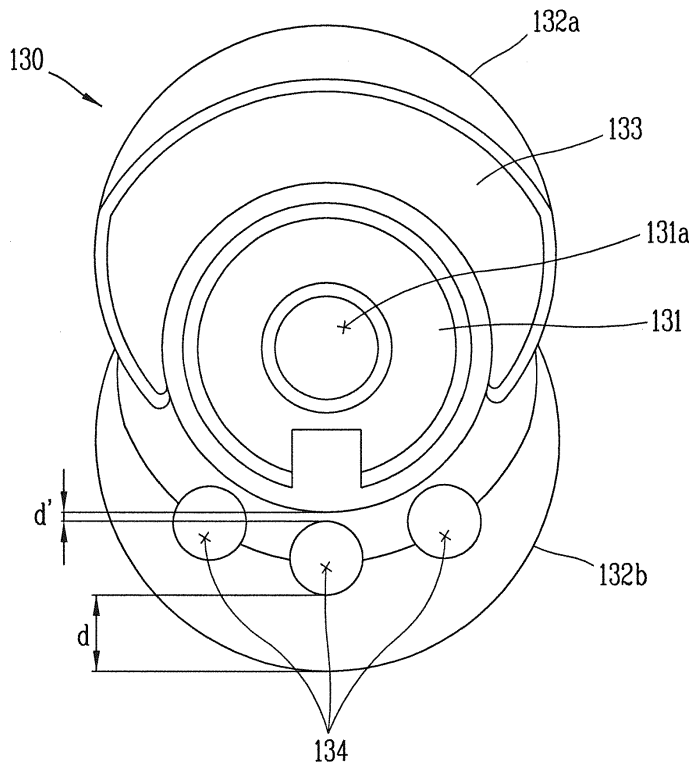
도면2



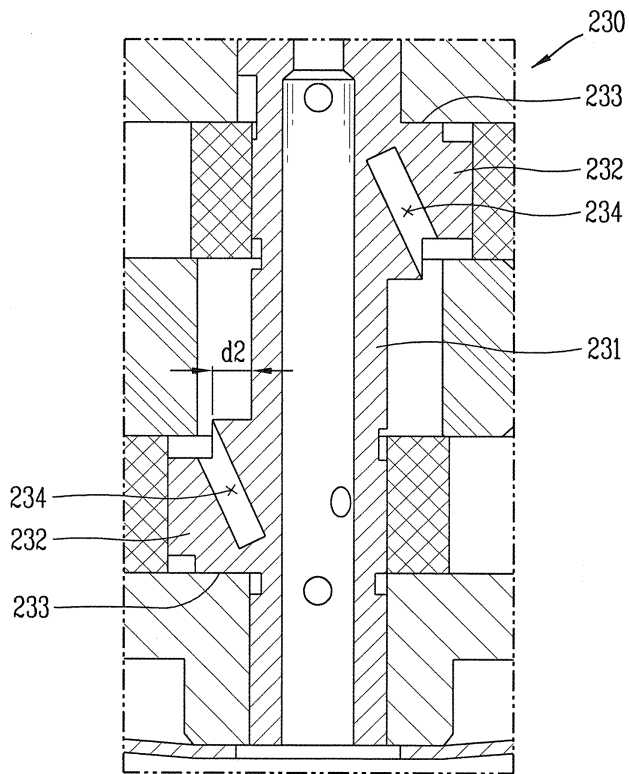
도면3



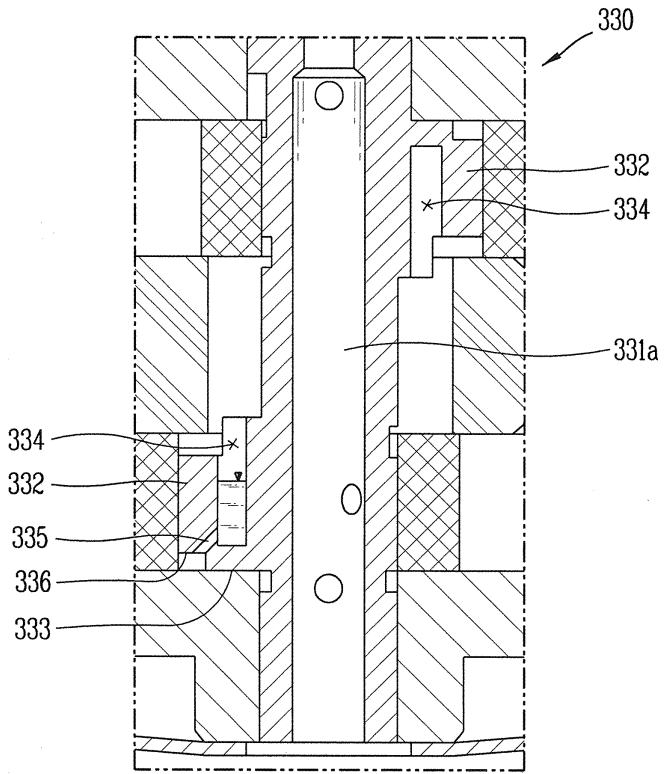
도면4



도면5



도면6



도면7

