



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0100904
(43) 공개일자 2018년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 39/02 (2006.01) F04B 35/04 (2006.01)
F04B 35/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04B 39/0238 (2013.01)
F04B 35/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0027353
(22) 출원일자 2017년03월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김영환
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김경호
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
허용복

전체 청구항 수 : 총 9 항

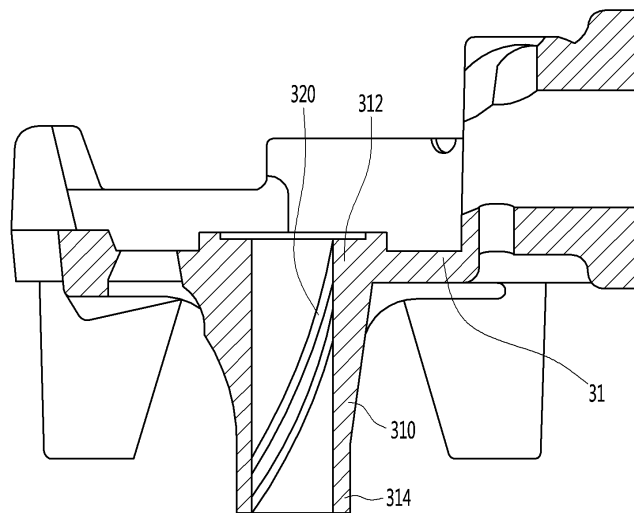
(54) 발명의 명칭 왕복동식 압축기

(57) 요약

본 발명은 왕복동식 압축기에 관한 것이다.

본 발명의 왕복동식 압축기는, 밀폐 공간을 형성하며, 내부에 오일이 저장되는 셀; 상기 셀 내부에 구비되며, 회전축과, 상기 회전축과 연결되는 회전자와, 상기 회전자의 외측에 배치되는 고정자를 포함하는 구동부; 상기 회전축이 관통하는 베어링부를 구비하는 프레임; 상기 프레임에 구비되는 실린더; 상기 실린더에서 왕복 운동하는 피스톤; 상기 회전축의 회전력을 상기 피스톤의 왕복 운동으로 변환하는 커넥팅 로드; 및 상기 회전축을 따라 오일이 유동하도록 상기 셀 내의 오일을 상기 회전축으로 공급하는 오일공급기구를 포함하고, 상기 회전축의 외주면에는 오일이 유동하기 위한 오일 유로가 형성되고, 상기 베어링부의 내주면에는 오일이 유동하기 위한 오일 그루브가 형성된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
F04B 35/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

밀폐 공간을 형성하며, 내부에 오일이 저장되는 셸;

상기 셸 내부에 구비되며, 회전축과, 상기 회전축과 연결되는 회전자와, 상기 회전자의 외측에 배치되는 고정자를 포함하는 구동부;

상기 회전축이 관통하는 베어링부를 구비하는 프레임;

상기 프레임에 구비되는 실린더;

상기 실린더에서 왕복 운동하는 피스톤;

상기 회전축의 회전력을 상기 피스톤의 왕복 운동으로 변환하는 커넥팅 로드; 및

상기 회전축을 따라 오일이 유동하도록 상기 셸 내의 오일을 상기 회전축으로 공급하는 오일공급기구를 포함하고,

상기 회전축의 외주면에는 오일이 유동하기 위한 오일 유로가 형성되고,

상기 베어링부의 내주면에는 오일이 유동하기 위한 오일 그루브가 형성되는 왕복동식 압축기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오일 그루브는 상기 베어링부의 내주면에서 나선 형상으로 연장되는 왕복동식 압축기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 회전축의 회전 방향과 동일한 방향으로, 상기 베어링부의 내주면의 일 지점에서 상측을 향하여 상기 오일 그루브가 나선 형상으로 연장되는 왕복동식 압축기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 베어링부는, 상부 베어링부와, 상기 상부 베어링부의 하방에 위치되는 하부 베어링부와, 상기 상부 베어링부와 상기 하부 베어링부 사이의 중간 영역을 포함하고,

상기 오일 그루브는, 상기 하부 베어링부의 일 지점에서 상기 중간 영역의 일 지점까지 연장되거나, 상기 하부 베어링부의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 일 지점까지 연장되거나 왕복동식 압축기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 프레임을 상측에서 바라볼 때를 기준으로,

상기 피스톤의 왕복 운동 방향으로 연장되면서 상기 회전축의 회전 중심(C1)을 지나는 제1가상선(A1)을 정의하고,

상기 회전축의 회전 중심(C1)을 지나면서 제1가상선(A1)과 수직한 제2가상선(A2)을 정의한 후,

상기 제1가상선(A1)과 제2가상선(A2)에 의해서 상기 베어링부의 내주면을 4개의 분면으로 구분하고,

상기 제1가상선(A1) 중에서 상기 회전축의 회전 중심(C1)에서 상기 실린더를 향하여 연장되는 선을 기준으로 반시계 방향으로 제 1 분면, 제 2 분면, 제 3 분면, 및 제 4 분면으로 구분할 때,

상기 오일 그루브는,

상기 베어링부의 내주면 중에서, 상기 상부 베어링부의 제 2 분면 및 제 3 분면과, 상기 하부 베어링부의 제 1 분면 및 제 4 분면을 회피한 영역에 형성되는 왕복동식 압축기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 프레임을 상측에서 바라볼 때, 상기 회전축이 시계 방향으로 회전하는 경우,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 1 분면의 일 지점으로 연장되거나, 또는,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 4 분면의 일 지점으로 연장되는 왕복동식 압축기.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 프레임을 상측에서 바라볼 때, 상기 회전축이 시계 방향으로 회전하는 경우,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 4 분면의 일 지점으로 연장되거나, 또는,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 1 분면의 일 지점으로 연장되는 왕복동식 압축기.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 프레임을 상측에서 바라볼 때, 상기 회전축이 반시계 방향으로 회전하는 경우,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 4 분면의 일 지점으로 연장되거나, 또는

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 1 분면의 일 지점으로 연장되는 왕복동식 압축기.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 프레임을 상측에서 바라볼 때, 상기 회전축이 반시계 방향으로 회전하는 경우,

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 1 분면의 일 지점으로 연장되거나, 또는

상기 오일 그루브는 상기 하부 베어링부의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역을 지나 상기 상부 베어링부의 제 4 분면의 일 지점으로 연장되는 왕복동식 압축기.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 왕복동식 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 왕복동식 압축기는 피스톤이 실린더의 내부에서 직선으로 왕복 운동을 하면서 냉매를 흡입 및 압축하여 토출하는 방식의 압축기이다.
- [0003] 선행문헌인 한국공개특허공보 제10-2012-0043447호(공개일 2012.05.04.)에는 밀폐형 압축기가 개시된다.
- [0004] 선행문헌에 개시된 밀폐형 압축기는, 저면에 오일이 채워지는 밀폐용기와, 밀폐용기에 채워진 오일을 펌핑하는 오일 펌핑 장치와, 오일 펌핑 장치의 둘레에 구비되어 오일 펌핑 장치를 회전하는 모터와, 오일 펌핑 장치의 회전력을 전달받아 냉매를 압축하는 압축부를 포함한다.
- [0005] 오일 펌핑 장치는 모터에 의하여 회전하여 밀폐용기에 채워진 오일을 펌핑하여 압축부 및 오일 펌핑 장치와 프레임 사이로 공급한다. 또한, 오일 펌핑 장치는 모터에 의하여 회전하여 압축부를 구동한다.
- [0006] 상기 오일 펌핑 장치는, 하부가 밀폐용기에 잠기며 외부에 스크류 형상의 스크류홈이 형성되는 스크류축과, 내부에 스크류축 일부가 삽입되며 회전 가능한 크랭크축과, 스크류축이 고정되도록 스크류축과 밀폐용기의 저면 사이에 구비되는 탄성체를 포함한다. 그리고, 크랭크축의 외주면에는 나선 형상의 오일 그루브가 형성된다.
- [0007] 선행문헌에 의하면, 모터에 의해서 크랭크축이 회전하면, 스크류축의 스크류 홈을 따라 오일이 점성력에 의하여 상승한다. 스크류 홈을 따라 상승한 오일은 크랭크축의 오일 그루브를 따라 점성력에 의하여 상승한다. 오일 그루브를 따라 상승한 오일 중 일부는 압축부에 공급되고, 다른 일부는 프레임과 크랭크축 사이에 공급되어 윤활 작용을 한다.
- [0008] 이러한 선행문헌에 의하면, 크랭크축이 상기 프레임을 관통한 상태에서 회전되기 위하여, 상기 크랭크축의 외경이 상기 프레임의 내주면 보다 작게 형성된다. 따라서, 압축부의 압축을 위하여 상기 크랭크축이 회전될 때 상기 크랭크축의 중심이 상기 프레임의 중심에서 편심된다.
- [0009] 상기 크랭크축이 고속 회전되는 경우에는 오일이 충분히 상기 프레임의 내주면 측으로 비산되어 상기 프레임의 내주면에 오일이 안정적으로 공급될 수 있다.
- [0010] 그러나, 상기 크랭크축이 저속 회전되는 경우 오일이 점성력에 의해서 펌핑되어 크랭크축의 오일 그루브를 따라 유동하는 것이 가능하나, 상기 오일 그루브가 형성되지 않은 부분과 상기 프레임의 내주면 사이에는 오일이 존재하지 않고 가스 공간이 형성되는 문제가 있다.
- [0011] 이 경우, 상기 크랭크 축이 회전하는 과정에서 상기 크랭크 축의 회전 구간 중 일부 구간에서는 오일 그루브의 오일에 의해서 상기 크랭크 축과 상기 프레임 내주면 간의 윤활이 가능하나 나머지 구간에서는 윤활이 되지 않는 문제가 있다.
- [0012] 이 경우, 상기 크랭크 축과 상기 프레임 내주면 간의 마찰에 의한 소음이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은, 저속 운전 중에서도 회전축이 삽입되는 프레임의 베어링부의 윤활이 가능한 왕복동식 압축기를 제공하는 것에 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 회전축의 회전 과정에서 오일 공급을 위한 유로가 프레임의 내주면의 하중 지지 능력을 저하시키는 것이 방지되는 왕복동식 압축기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 왕복동식 압축기는, 회전축이 관통하는 베어링부의 내주면에 오일 그루브를 형성함으로써, 오일이 베어링부의 오일 그루브를 따라 상승하여 베어링부 내주면의 윤활이 원활해질 수 있다.
- [0016] 본 발명의 왕복동식 압축기에서, 회전축이 회전되는 고정에서 오일이 베어링부의 내주면의 오일 그루브를 따라 상승할 수 있도록, 상기 회전축의 회전 방향과 동일한 방향으로 나선 형상으로 연장될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 왕복동식 압축기에서, 베어링부의 내주면의 내주면중에서 압력이 높은 부분을 회피한 부분에 오일 그루브가 형성될 수 있어, 베어링부의 하중 지지 능력이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 왕복동식 압축기에서, 베어링부는 상부 베어링부와, 하부 베어링부와, 상부 베어링부와 하부 베어링부 사이의 중간 영역을 포함하며, 오일 그루브는 하부 베어링부의 일 지점에서 중간 영역을 지나 상부 베어링부

의 일 지점으로 연장될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 제안되는 발명에 의하면, 저속 운전 시 오일이 베어링부의 내주면에 형성되는 오일 그루브를 따라 베어링부의 내주면으로 원활히 공급될 수 있어, 회전축과 베어링부 간의 마찰 소음이 저하되는 장점이 있다.

[0020] 또한, 오일 그루브가 각 베어링부의 내주면에서 압력이 높은 영역을 제외한 영역에 형성됨에 따라서, 오일 그루브가 베어링부의 내주면에서 압력을 낮추는 것이 방지되고, 이에 따라, 베어링부의 하중 지지 능력이 저하되는 것이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 왕복동식 압축기의 종단면도.
- 도 2는 본 발명의 실린더 내에서 피스톤이 냉매를 압축하기 위하여 회전축이 회전되는 방향을 보여주는 도면.
- 도 3은 피스톤이 냉매를 압축하는 제1위치로 이동된 상태를 보여주는 도면.
- 도 4는 압축 공간에서 냉매 흡입을 위하여 피스톤이 제2위치로 이동된 상태를 보여주는 도면.
- 도 5는 베어링부 내주면에 오일 그루브가 형성된 모습을 보여주는 도면.
- 도 6은 회전축이 회전되는 과정에서 상부 베어링부의 내주면에서 작용하는 압력 분포를 보여주는 도면.
- 도 7은 시계방향으로 회전축이 회전하는 타입의 압축기에서, 베어링부의 제 1 분면과 제 4 분면의 경계를 따라 절개한 후에 베어링부를 전개한 도면.
- 도 8은 반시계 방향으로 회전축이 회전하는 타입의 압축기에서, 베어링부의 제 1 분면과 제 4 분면의 경계를 따라 절개한 후에 베어링부를 전개한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 왕복동식 압축기의 종단면도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 왕복동식 압축기(1)는, 밀폐된 내부 공간을 형성하는 쉘(10)과, 상기 쉘(10) 내부에 설치되는 구동부(20)와, 상기 구동부(20)의 구동력을 전달받아 냉매를 압축하는 압축 기구부(30)를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 구동부(20)는, 고정자(21)와, 상기 고정자(21)의 내측에 회전 가능하게 설치되는 회전자(22)와, 상기 회전자(22)의 중심에 결합되어 회전력을 상기 압축 기구부(30)로 전달하는 회전축(24)을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 회전축(24)은, 상부에 핀부(25)가 형성될 수 있다. 상기 핀부(25)는 상기 회전축(24)의 중심에서 일정한 편심량을 가지도록 편심되어 형성된다.
- [0027] 상기 압축 기구부(30)는, 실린더(32)를 구비하는 프레임(31)과, 상기 실린더(32) 내의 압축 공간(V1)에서 직선 왕복 운동하는 피스톤(34)과, 상기 회전축(24)의 회전력을 상기 피스톤(34)으로 전달하는 커넥팅 로드(33)를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 프레임(31)은 상기 쉘(10)에 지지된 지지 스프링(50)에 의해서 탄성 지지될 수 있다.
- [0029] 상기 커넥팅 로드(33)는 상기 회전축(24)의 회전 운동을 상기 피스톤(34)의 직선 운동으로 변환한다.
- [0030] 상기 커넥팅 로드(33)는, 상기 피스톤(34)에 회전 가능하게 연결되는 피스톤 연결부(332)와, 상기 피스톤 연결부(332)에서 연장되는 로드부(334)와, 상기 로드부(334)의 단부에 형성되며 상기 핀부(25)에 결합되는 축 연결부(336)를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 피스톤 연결부(332)는 상기 피스톤(34)과 상기 피스톤 연결부(332)를 상하로 관통하는 핀(338)에 의해서 상기 피스톤(34)에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0032] 상기 회전축(24)의 핀부(25)는 상기 축 연결부(336)에 삽입될 수 있으며, 상기 축 연결부(336)에 대해서 회전될

수 있다.

- [0033] 상기 프레임(31)은 상기 회전축(24)이 관통하는 베어링부(310)를 포함할 수 있다. 상기 베어링부(310)의 적어도 일부는 상기 회전자(22)에 삽입될 수 있다.
- [0034] 상기 회전축(24)의 길이 방향으로 상기 회전축(24)은 직경이 줄어드는 부분인 소경부(241)가 존재한다. 이는 상기 회전축(24)의 길이 방향으로 상기 회전축(24)과 상기 베어링부(310)의 마찰 면적을 줄이기 위함이다.
- [0035] 일례로, 상기 회전축(24)의 중간 부분에 소경부(241)가 형성된다. 상기 베어링부(310)에서 상기 회전축(24)의 소경부(241)와 대응되는 부분은 베어링 역할을 하지 않는다. 따라서, 상기 베어링부(310)는, 상기 회전축(24)의 소경부(241)와 대응되는 부분을 제외한 부분으로서 상부 베어링부(312)와, 하부 베어링부(314)를 포함한다.
- [0036] 따라서, 실질적으로 상기 회전축(24)은 상기 베어링부(310) 중에서 상부 베어링(312)와 상기 하부 베어링부(314)와 접촉할 수 있다.
- [0037] 상기 압축 기구부(30)는, 상기 실린더(32)의 압축 공간(V1)을 커버하도록 배치되는 밸브 조립체(36)와, 상기 밸브 조립체(36)의 흡입 측에 구비되는 흡입 머플러(38)와, 상기 밸브 조립체(36)의 토출 측을 커버하는 토출 커버(37)를 포함할 수 있다.
- [0038] 도시되지는 않았으나, 상기 밸브 조립체(36)에는 흡입 밸브와 토출 밸브가 구비될 수 있다.
- [0039] 상기 흡입 머플러(38)는 냉매의 흡입 과정에서 소음을 줄이는 역할을 한다. 상기 흡입 머플러(38)를 유동한 냉매는 상기 흡입 밸브의 개방에 의해서 상기 압축 공간(V1)으로 유입될 수 있다. 상기 흡입 머플러(38)는 도시되지 않은 흡입관과 연통될 수 있다.
- [0040] 상기 압축 공간(V1)으로 유입된 냉매는 상기 피스톤(34)에 의해서 압축된 후에 상기 토출 밸브의 개방에 의해서 상기 토출 커버(37) 내에 형성되는 토출 공간(V2)으로 토출된다.
- [0041] 그리고, 상기 토출 공간(V2)으로 토출된 냉매는 도시되지 않은 토출 머플러를 지난 후 토출관(39)을 통해 상기 셸(10)의 외부로 토출된다.
- [0042] 상기 압축 공간(V1)에서의 냉매 압축을 위하여, 상기 회전축(24)은 상기 프레임(31)의 베어링부(310) 내에서 회전되고, 상기 편부(25)는 상기 축 연결부(336)에 대해서 상대 회전된다.
- [0043] 또한, 상기 압축 공간(V1)에서의 냉매 압축을 위하여, 상기 피스톤(34)은 실린더(32) 내에서 직선 운동한다.
- [0044] 따라서, 상대 운동하는 구성 들 간에 마찰이 방지되도록, 상대 운동하는 구성 들 간의 마찰 부위에 윤활을 위한 오일이 공급되어야 한다.
- [0045] 이를 위하여, 상기 셸(10) 내에는 오일이 일정 수위로 저장될 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 회전축(24)에는 상기 셸(10) 내에 저장된 오일은 마찰 부위로 공급하기 위한 오일공급기구(40)가 연결될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 회전축(24)에는 오일이 유동하기 위한 복수의 오일 유로(242, 244, 246)가 형성될 수 있다.
- [0048] 복수의 오일 유로(242, 244, 246)는, 상기 회전축(24) 내에서 축 방향으로 오일이 유동되도록 하는 제 1 오일 유로(242)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 제 1 오일 유로(242)에 의해서 오일의 상기 회전축(24)을 따라 상승한 후에 상기 회전축(24)의 상부로 토출되어 비산될 수 있다.
- [0050] 상기 회전축(24)의 상부로 토출되어 비산된 오일은 상기 실린더(32) 내로 공급될 수 있다.
- [0051] 상기 복수의 오일 유로(242, 244, 246)는, 상기 회전축(24)의 외주면을 따라 나선형으로 연장되는 제 2 오일 유로(244)를 포함할 수 있다. 상기 제 2 오일 유로(244)는 상기 제 1 오일 유로(242)와 연통될 수 있다.
- [0052] 도시되지는 않았으나, 상기 회전축(24)에는 상기 제 1 오일 유로(242)와 상기 제 2 오일 유로(244)를 연통시키기 위한 제 1 오일 홀이 형성될 수 있다.
- [0053] 상기 제 2 오일 유로(244)는 상기 회전축(24)의 외주면에서 함몰 형성되는 오일 그루브이다.
- [0054] 상기 제 2 오일 유로(244)로 유입된 오일은 상기 회전축(24)의 외주면과 상기 베어링부(310) 내주면에서 윤활

작용을 한다.

- [0055] 상기 복수의 오일 유로(242, 244, 246)는, 상기 제 2 오일 유로(244)와 연통되며 상기 핀부(25)를 따라 연장되는 제 3 오일 유로(246)를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 회전축(24)에는 상기 제 2 오일 유로(244)와 상기 제 3 오일 유로(246)를 연통시키기 위한 제 2 오일 홀(247)이 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 제 3 오일 유로(246)를 따라 유동한 오일은 상기 축 연결부(336) 내로 토출되어 비산될 수 있다. 따라서, 상기 축 연결부(336)와 상기 핀부(25) 사이에서 윤활이 가능해진다.
- [0058] 상기 축 연결부(336) 내로 토출되어 비산된 오일 중 일부는 상기 커넥팅 로드(33)를 따라 상기 실린더(32) 내부로 공급될 수 있다.
- [0059] 상기 오일공급기구(40)는 회전축(24)의 회전 과정에서 상기 쉘(10)에 저장된 오일을 상기 회전축(24)의 제 1 오일 유로(242)로 인입시킨다.
- [0060] 상기 오일공급기구(40)는, 상기 회전축(24)의 하측에 결합되는 회전부(42)와, 상기 회전부(42) 내에 수용되는 고정부(44)를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 회전부(42)는 상기 회전축(24)과 함께 회전되고, 상기 고정부(44)는 도시되지 않은 스프링에 의해서 지지되어 위치가 고정된다.
- [0062] 상기 고정부(44)의 외주면에는 나선 형상의 홈(46)이 형성된다. 상기 회전축(24)은 일 예로 금속 재질로 형성될 수 있다. 상기 고정부(44) 및 상기 회전축(42)는 일 예로 플라스틱 사출물일 수 있다.
- [0063] 상기 회전부(42)가 상기 회전축(24)과 함께 회전되면, 상기 쉘(10)에 저장된 오일이 상기 고정부(44)의 외주면의 홈을 따라 상승하여 상기 제 1 오일 유로(242)로 공급될 수 있다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 실린더 내에서 피스톤이 냉매를 압축하기 위하여 회전축이 회전되는 방향을 보여주는 도면이고, 도 3은 피스톤이 냉매를 압축하는 제1위치로 이동된 상태를 보여주는 도면이고, 도 4는 압축 공간에서 냉매 흡입을 위하여 피스톤이 제2위치로 이동된 상태를 보여주는 도면이다.
- [0065] 도 5는 베어링부 내주면에 오일 그루브가 형성된 모습을 보여주는 도면이다.
- [0066] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에서, 냉매를 압축하기 위하여 상기 피스톤(34)은 상기 실린더(32)에 대해서 직선 왕복 운동한다.
- [0067] 따라서, 본 발명에서, 상기 피스톤(34)의 왕복 운동 방향을 상기 실린더(32)의 축 방향이라 이름하기로 한다.
- [0068] 본 발명에서 상기 프레임(31)의 상측에서 바라볼 때, 상기 피스톤(34)의 왕복 운동 방향으로 연장되면서 상기 회전축(24)의 회전 중심(C1)을 지나는 제1가상선(A1)을 정의할 수 있다.
- [0069] 그리고, 상기 회전축(24)의 회전 중심(C1)을 지나면서 제1가상선(A1)과 수직한 제2가상선(A2)을 정의할 수 있다.
- [0070] 그리고, 상기 제1가상선(A1)과 제2가상선(A2)에 의해서 상기 베어링부(310)의 내주면을 4개의 분면으로 구분할 수 있다.
- [0071] 구체적으로, 상기 제1가상선(A1) 중에서 상기 회전축(24)의 회전 중심(C1)에서 상기 실린더(32)를 향하여 연장되는 선을 기준으로 반시계 방향으로 상기 프레임(31)의 내주면을 제 1 분면, 제 2 분면, 제 3 분면, 및 제 4 분면으로 구분할 수 있다.
- [0072] 또한, 본 발명에서 상기 회전축(24)은 도면 상 시계 방향으로 회전되는 것으로 설명한다.
- [0073] 또한, 도 3과 같이 피스톤이 냉매를 압축 완료한 제1위치에서 상기 회전축(24)의 핀부(25)는 제 1 분면과 제 4 분면 사이에 위치되는 것으로 가정한다. 또한, 피스톤(32)이 냉매를 흡입하기 위하여 이동한 제2위치에서 상기 회전축(24)의 핀부(25)는 제 2 분면과 제 3 분면 사이에 위치되는 것으로 가정한다.
- [0074] 그리고, 본 발명에서 냉매 압축 과정에서 상기 회전축(24)은 제 4 분면, 제 3 분면, 제 2 분면 및 제 1 분면을 따라 회전한다.
- [0075] 본 발명에서, 저속 운전 과정에서도 오일이 상기 베어링부(310)의 내주면에 공급되도록, 상기 베어링부(310)의

내주면에는 오일이 유동하기 위한 오일 그루브(320)가 구비된다.

- [0076] 상기 오일 그루브(320)는 상기 베어링부(310)의 내주면에서 나선 형상으로 연장된다. 일 예로 상기 오일 그루브(320)를 따라 오일이 상승할 수 있도록, 상기 회전축(24)의 회전 방향과 동일한 방향으로 상기 오일 그루브(320)가 상기 베어링부(310)의 하측부에서 상측부로 나선 형상으로 연장될 수 있다.
- [0077] 이하에서는 상기 베어링부(310) 내주면에서의 오일 그루브(320)의 형성 위치에 대해서 설명하기로 한다.
- [0078] 도 6은 회전축이 회전되는 과정에서 상부 베어링부의 내주면에서 작용하는 압력 분포를 보여주는 도면이고, 도 7은 시계 방향으로 회전축이 회전하는 타입의 압축기에서, 베어링부의 제 1 분면과 제 4 분면의 경계를 따라 절개한 후에 베어링부를 전개한 도면이다.
- [0079] 도 8은 반시계 방향으로 회전축이 회전하는 타입의 압축기에서, 베어링부의 제 1 분면과 제 4 분면의 경계를 따라 절개한 후에 베어링부를 전개한 도면이다.
- [0080] 먼저, 도 6을 참조하면, 냉매를 압축하기 위하여 상기 회전축(24)은 상기 상부 베어링부(312)에 대해서 시계 방향으로 360도 회전될 수 있다.
- [0081] 이때, 상기 회전축(24)의 회전 과정에서 상기 상부 베어링부(312)의 내주면에 작용하는 압력은 제 3 분면에서 증가되면서 제 2 분면에서 최대가 된다.
- [0082] 상기 제 3 분면에서 압력이 증가되는 이유는 상기 회전축(24)이 회전될 때, 상기 편심부(25)에 작용하는 원심력이 커지기 때문에 상기 회전축(24)이 함께 상기 제 3 분면 측으로 편심되기 때문이다.
- [0083] 그리고, 상기 제 2 분면에서 압력이 최대인 이유는 상기 편심부(25)가 제 2 분면에서 이동하면서 압축이 수행되므로, 상기 회전축(24)이 함께 상기 제 2 분면 측으로 편심되기 때문이다. 다만, 제 2 분면의 특정 지점에서부터 압력이 급격히 작아지는 이유는 토출 밸브가 개방되어 압축된 냉매가 배출되기 때문이다.
- [0084] 본 발명에서, 상기 회전축(24)이 특정 분면 측으로 편심된다는 것은 상기 회전축(24)의 외주면과 특정 분면 간의 간극이 줄어드는 것을 의미한다.
- [0085] 한편, 상기 회전축(24)는 상하로 길게 연장되므로, 상기 회전축(24)의 길이 방향으로 회전축(24) 전체가 편심되지 않고, 상기 회전축(24)의 회전 중심(C1)에서 상기 회전축(24)의 상부 측과 하부 측의 편심 방향이 반대가 된다.
- [0086] 따라서, 상기 회전축(24)의 회전 과정에서 상기 상부 베어링부(312)의 내주면의 압력이 제 3 분면 및 제 2 분면에서 높고, 상기 하부 베어링부(314)의 내주면의 압력은 제 4 분면 및 제 1 분면에서 높다.
- [0087] 본 발명에서 상기 각 베어링부(312, 314)의 내주면에서 압력이 높은 부분은 실제로 상기 회전축(24)의 회전 시 하중을 지지하는 역할을 한다.
- [0088] 즉, 상기 각 베어링부(312, 314)의 내주면에서 상기 회전축(24)의 편심에 의해서 회전축(24)과 특정 분면 사이의 간극이 좁아지면서 상기 특정 분면에 작용하는 압력이 커진다.
- [0089] 상기 특정 분면에 작용하는 압력이 커지면 상기 특정 분면의 외부로부터 작용하는 압력에 버티면서 상기 특정 분면이 베어링 역할을 한다.
- [0090] 따라서, 상기 각 베어링부(312, 314)에서 내주면에 작용하는 압력이 높을수록 하중 지지 능력이 높아 상기 회전축(24)과 상기 베어링부(312, 314) 간의 간극이 줄어드는 것이 방지될 수 있다.
- [0091] 반대로, 상기 각 베어링부(312, 314)의 내주면의 압력이 낮아지면 하중 지지 능력이 저하되어 상기 회전축(24)과 상기 베어링부(312, 314) 간의 간극이 줄어들게 되어 베어링 성능이 저하될 수 있다.
- [0092] 만약, 도 6과 같이 압력이 높은 제 3 분면 또는 제 2 분면에 흡과 같은 구조가 형성되는 경우, 상기 흡이 상기 제 3 분면 또는 제 2 분면의 면압 상승을 방해한다. 이 경우, 상기 제 3 분면 또는 제 2 분면에 작용하는 압력이 줄어들게 된다.
- [0093] 그러면, 상기 회전축(24)과 상기 제 2 분면의 간격 또는 상기 회전축(24)과 상기 제 3 분면의 간극이 줄어들어, 상기 회전축(24)이 상부 베어링부(312)와 직접 마찰할 가능성이 높아진다.
- [0094] 따라서, 본 발명에서는 상기 베어링부(310)에 오일 유동을 위한 오일 그루브(320)를 형성하되, 상기 오일 그루브(320)가 상부 베어링부(312)의 제 2 분면 및 제 3 분면과, 상기 하부 베어링부(314)의 제 4 분면 및 제 1 분

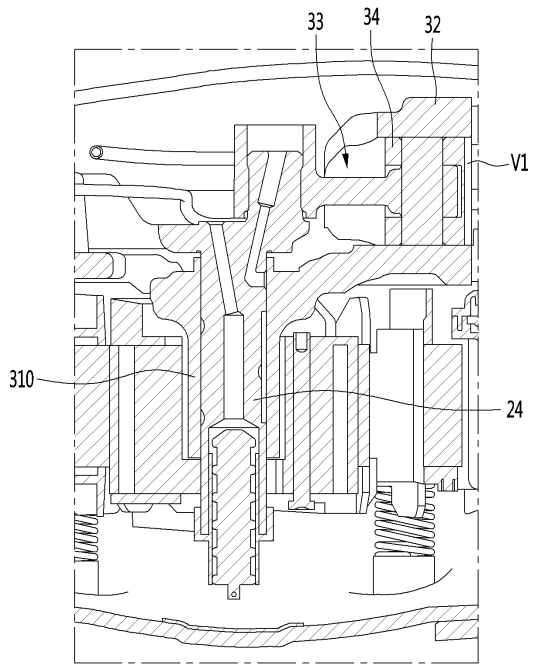
면을 제외한 나머지 영역에 형성되도록 한다.

- [0095] 이때, 상기 상부 베어링부(312)와 상기 하부 베어링부(314) 사이 중간 영역(316)은 베어링 역할을 하지 않으므로, 상기 중간 영역(316)의 어느 위치에도 상기 오일 그루브(320)가 위치하여도 무방하다.
- [0096] 도 7을 참조하면, 상기 회전축(24)이 시계 방향으로 회전하는 타입의 압축기의 경우, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 하부 베어링부(314)의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 1 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0097] 또는, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 상기 하부 베어링부(314)의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 4 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0098] 또는, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 상기 하부 베어링부(314)의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 1 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0099] 또는, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 상기 하부 베어링부(314)의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 4 분면의 일 지점으로 연장될 수 있다.
- [0100] 도 8을 참조하면, 상기 회전축이 반시계 방향으로 회전하는 타입의 압축기의 경우, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 하부 베어링부(314)의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 4 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0101] 또는, 상기 오일 그루브(32)는, 일 예로 하부 베어링부(314)의 제 2 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 1 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0102] 또는, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 상기 하부 베어링부(314)의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 4 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0103] 또는, 상기 오일 그루브(320)는 일 예로 상기 하부 베어링부(314)의 제 3 분면의 일 지점에서 상기 중간 영역(316)을 지나 상기 상부 베어링부(312)의 제 1 분면의 일 지점으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [0104] 이와 같은 본 발명에 의하면, 상기 회전축(24)이 회전되면, 상기 셸(10) 내부의 오일이 상기 제 1 오일 유로(242)로 유입된다. 상기 제 1 오일 유로(242)로 유입된 오일 중 일부는 상기 제 1 오일 홀을 통해 상기 회전축(24)의 외측으로 유동한다.
- [0105] 상기 회전축(24)의 외측으로 유동하는 오일 중 일부는 제 2 오일 유로(244)를 따라 상승하고, 다른 일부는 상기 베어링부(310)의 오일 그루브(320)를 따라 상승한다.
- [0106] 따라서, 본 발명에 의하면, 저속 운전 시 오일이 베어링부의 내주면에 형성되는 오일 그루브를 따라 상승하므로, 베어링부의 내주면에 오일이 원활히 공급될 수 있어, 회전축과 베어링부 간의 마찰 소음이 저하되는 장점이 있다.
- [0107] 또한, 오일 그루브가 각 베어링부의 내주면에서 압력이 높은 영역을 제외한 영역에 형성됨에 따라서, 오일 그루브가 베어링부의 하중 지지 능력을 저하시키는 것이 방지될 수 있는 장점이 있다.

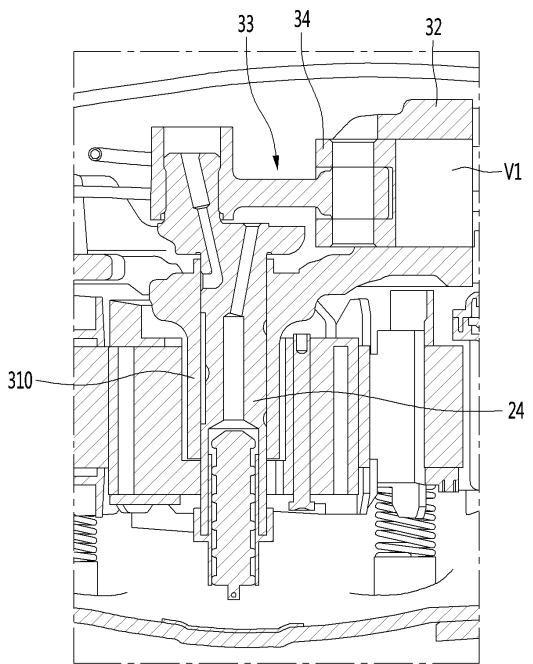
부호의 설명

- [0108] 10: 셸 20: 구동부
- 30: 압축 기구부 31: 프레임
- 32: 실린더 34: 피스톤
- 40: 오일공급기구 310: 베어링부
- 312: 상부 베어링부 314: 하부 베어링부
- 320: 오일 그루브

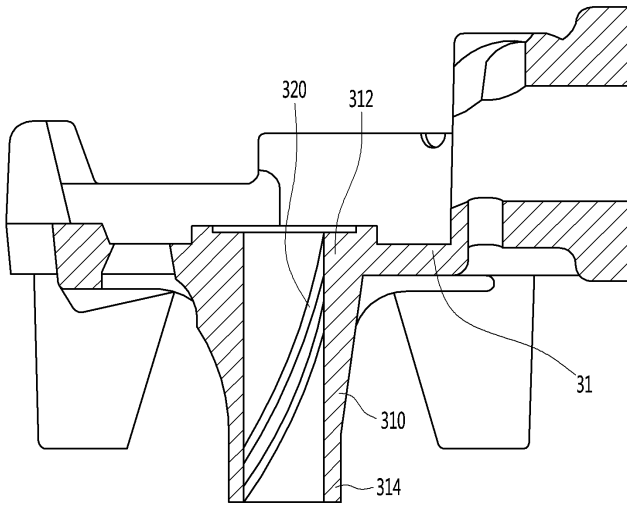
도면3



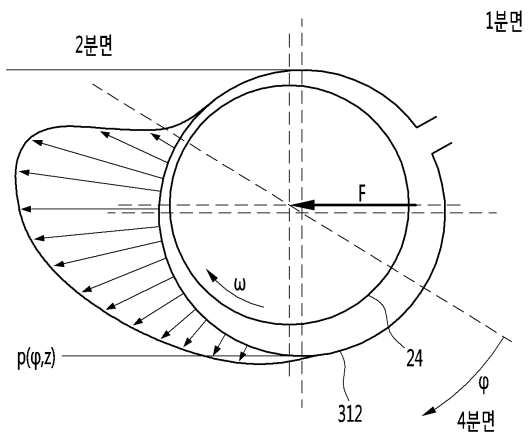
도면4



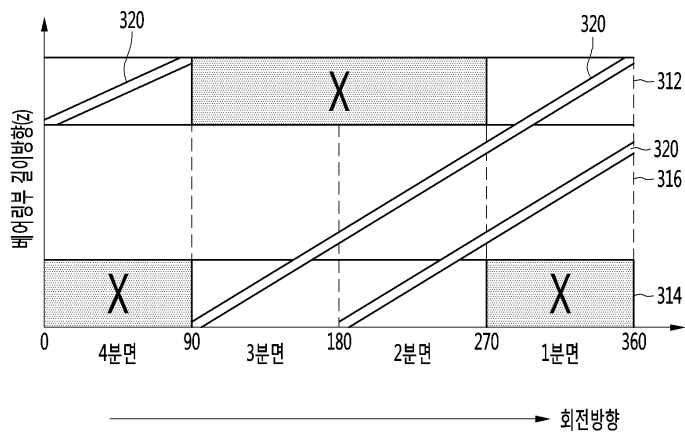
도면5



도면6



도면7



도면8

