



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0053678
(43) 공개일자 2015년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 39/02 (2006.01) *F04B 53/18* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0011982

(22) 출원일자 2014년02월03일
심사청구일자 2014년02월03일

(30) 우선권주장
JP-P-2013-232111 2013년11월08일 일본(JP)

(71) 출원인
히타치 어플라이언스 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 미나토쿠 가이간 1쵸메 16반 1고

(72) 발명자
가노 마사카즈
일본국 도쿄도 미나토쿠 가이간 1-16-1 히타치 어
플라이언스 가부시키가이샤 내

나카무라 고사쿠
일본국 도쿄도 미나토쿠 가이간 1-16-1 히타치 어
플라이언스 가부시키가이샤 내

가나다 미나코
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1-6-6 가부시
끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 내

(74) 대리인
문동현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 5 항

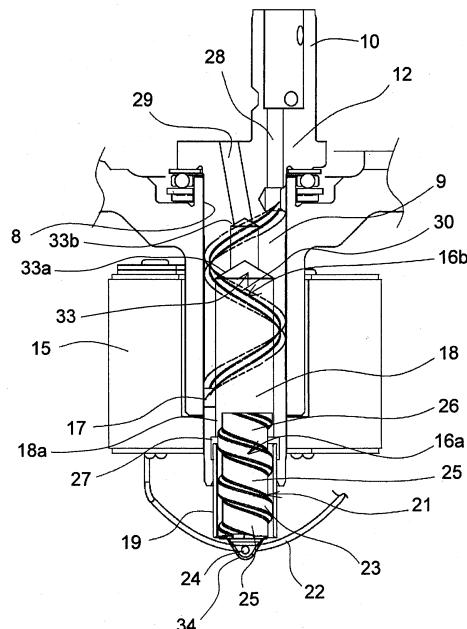
(54) 발명의 명칭 밀폐형 압축기

(57) 요약

본 발명은, 고정 피스를 구비하고 있어도 윤활유로부터의 냉매 가스의 고효율의 분리를 가능하게 하고, 압축 기능을 높여서 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있는 밀폐형 압축기를 제공하는 것을 과제로 한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



이러한 과제를 해결하기 위해, 이 밀폐형 압축기는, 크랭크 샤프트(12)의 회전에 따른 중공의 슬리브(19)와 고정 피스(21)에 의한 점성 펌프(16a)의 점성 펌프 작용에 의해 윤활유(2)를 퍼올려서 샤프트(12)의 내경 중공부 내의 기액 분리실(18)에서 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체(냉매의 가스)로 분리하여 액체를 연통 구멍(17)을 통하여 슬라이딩부, 기체를 가스 통과 구멍(29)을 통하여 압축 요소의 상부에 공급할 때, 분리실(18)은, 압축기 회전수가 통상시보다도 많을 경우의 점성 펌프 작용에 의한 윤활유(2)의 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 넘치지 않도록 용적이 증대되어 있으며, 실내 상부에 설치된 보(33)(큰 보(33a), 작은 보(33b))의 각 벽에 의해 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흘러드는 것을 막아서 억제한다.

명세서

청구범위

청구항 1

윤활유를 저류하는 밀폐 용기 내의 주베어링에 의해 회전 지지되고, 외주에 회전자를 부착한 크랭크 샤프트와, 상기 밀폐 용기 내와 상기 크랭크 샤프트의 내경 중공부를 연통하도록 당해 크랭크 샤프트에 설치된 가스 통과 구멍과, 상기 주베어링의 내경부와 상기 내경 중공부를 연통하기 위해서 상기 크랭크 샤프트에 설치된 연통 구멍과, 상기 크랭크 샤프트의 상기 내경 중공부의 하부에 압입된 중공의 슬리브와, 상기 슬리브 내에 클리어런스를 가지고 부착됨과 함께, 표면이 나선 형상인 요철 형상의 고정 피스를 구비하고, 상기 크랭크 샤프트의 회전에 따른 상기 슬리브와 상기 고정 피스에 의한 점성 펌프 작용에 의해 상기 윤활유를 퍼울려서 상기 내경 중공부 내의 기름 분리 공간이 되는 기액 분리실에서 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체로 분리하고, 당해 액체를 상기 연통 구멍을 통과하여 슬라이딩부에 공급함과 함께, 당해 기체를 상기 가스 통과 구멍을 통과하여 압축 요소에 공급하는 밀폐형 압축기로서,

상기 슬리브의 상연부(上緣部)와 상기 연통 구멍의 하단부 사이에 상기 고정 피스의 상단부가 위치되고, 상기 기액 분리실은, 상기 점성 펌프 작용에 의한 상기 윤활유의 퍼울리기에 따라 실내에 모이는 당해 윤활유가 상기 가스 통과 구멍 측으로 넘치지 않도록 용량이 증대됨과 함께, 실내에 설치된 보에 의해 상기 액체가 당해 가스 통과 구멍 측으로 흘러드는 것을 억제하는 구조인 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압축기 회전수는, 인버터 구동 회로에 의해 $700\sim4800\text{min}^{-1}$ 의 범위에서 제어되는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보는, 상기 기액 분리실에 있어서의 측벽과 천장벽의 맞춤부를 이용하여 형성됨과 함께, 당해 기액 분리실의 상부 측에 설치되어 상기 가스 통과 구멍으로 연결되는 구조인 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연통 구멍은, 상기 기액 분리실의 하부에 설치되어 상기 크랭크 샤프트의 외주 측에 설치된 다른 점성 펌프에 상기 액체를 공급하는 것이며, 상기 가스 통과 구멍은, 상기 기체를 상기 기액 분리실의 상부로부터 상기 밀폐 용기 내의 압축 요소 측에 공급하는 것임을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 밀폐형 압축기를 탑재한 냉동 시스템을 구비한 것을 특징으로 하는 냉장고.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 냉장고나 공기 조화 장치(에어 컨디셔너) 등의 가전용의 냉동 시스템에 탑재되는 밀폐형 압축기 및 그것을 적용한 냉장고에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근의 가전용 냉동 시스템에서는, 고효율화의 요구가 높아지고 있으며, 그에 탑재되는 밀폐형 압축기에 대해서도, 고효율화를 구현하기 위해서 상용 전원 주파수 미만의 낮은 운전 주파수대부터 상용 전원 주파수 이상의 높은 운전 주파수대까지의 넓은 영역인 주파수 대역에서 운전 가능한 타입의 것이 적용되어 있다.

[0003] 그런데, 관련 밀폐형 압축기에서는, 고효율화에 영향을 주는 낮은 운전 주파수대의 주파수 영역에 있어서, 운전 상에서 신뢰성 및 효율을 만족하기 위한 급유의 확보가 어려워지는 경향이 있다. 이러한 경향을 대책하여 급유 확보할 목적으로 제안된 주지 기술로서, 간단하며 신뢰성이 높고, 저비용 수단의 사용을 통과하여, 약 800min^{-1} 정도의 낮은 동작 속도로도 효과적으로 오일 플로우를 확실하게 행할 수 있는 「밀폐식 압축기의 오일 펌프」(특허문현 1 참조), 혹은 펌프 본체와 지지 또는 고정 로드 사이의 간헐 접촉에 의해 고회전 속도에서의 압축기의 운전에 의한 바람직하지 않은 소음을 발생시키지 않고, 펌프 본체를 펌프의 로터에 대하여 회전적으로 로크 하여 크랭크 축에 직각인 반경 방향으로 이동하는 자유에 의해, 오일 펌프의 관 형상 슬리브의 내측에 동심(同心)으로 부착할 수 있도록 한 「냉동 압축기의 오일 펌프용의 부착 장치」(특허문현 2) 등을 들 수 있다.

[0004] 이와 관련하여, 일반적인 냉장고용의 밀폐형 압축기는, 압축 요소와 전동 요소를 갖고, 크랭크 샤프트 하부에 형성한 점성 펌프에 의해 슬라이딩부로 급유를 행하고 있으며, 구체적으로는 슬리브와 고정 피스 사이에 구성되는 스파이럴 홈 등의 제1 점성 펌프에 의해 윤활유(오일)를 퍼올리고, 그것을 제2 점성 펌프를 거쳐서 크랭크 샤프트의 슬라이딩부로 보내고, 베어링부를 윤활하는 구조로 되어 있다. 그때, 흡상(吸上)된 윤활유는, 크랭크 샤프트의 중심부에 있는 공동(空洞)부에서 윤활유 중에 포함되는 가스 냉매가 분리되고, 윤활유는 급유 구멍으로, 가스 냉매는 크랭크 샤프트의 중심부로부터 피스톤 측까지 관통하는 가스 통과 구멍으로 이송되어, 소위 크랭크 샤프트의 중심부에 있는 공동부가 기액 분리실로 되어 있다.

[0005] 이에 반해, 상술한 특허문현 1의 밀폐식 압축기에서는, 크랭크 샤프트의 하단부에 슬리브를 설치하고, 이 슬리브 내에 브래킷에 지지된 홈 형성 부재(고정 피스)를 고정 설치하고, 홈 형성 부재의 외표면과 슬리브의 내표면 사이의 오일을 슬리브의 회전에 따라 점성 펌프 작용으로 상승시키도록 한 점성 급유 기구를 채용하고 있다.

[0006] 또한, 특허문현 2의 냉동 압축기에서는, 관 형상 슬리브의 내부에 고정 로드로 지지된 펌프 본체를 설치하고, 이 관 형상 슬리브의 내면에 설치된 나선 홈을 설치하고, 펌프 본체가 관 형상 슬리브의 회전에 의해 윤활유를 나선 홈을 따라 상승시키도록 한 점성 급유 기구를 채용하고 있다.

선행기술문헌

특허문현

[0007] (특허문현 0001) 일본국 특표2002-519589호 공보

(특허문현 0002) 일본국 특표2012-505331호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 특허문현 1 및 특허문현 2에서는, 어느 것도 크랭크 샤프트의 회전에 의해 회전하는 슬리브의 벽면과 함께 점성을 갖는 윤활유도 회전시킴으로써 윤활유를 고정 피스의 스파이럴 홈을 따라 흡상하고, 흡상된 윤활유가 크랭크 샤프트의 중심부로부터 외주 측벽에 통하는 급유 구멍을 통과하여 주베어링 측으로 보내진 후, 크랭크 샤프트의 외주의 나선 홈을 통하여 주베어링 부분을 윤활하게 되지만, 이러한 구조이면 크랭크 샤프트의 중심부에 있는 공동부에 고정 피스(특허문현 1에서는 오일 흡상 부재, 특허문현 2에서는 관 형상의 펌프 본체가 해당)가 부착되어 있기 때문에, 냉매 가스의 분리가 불충분해지고, 냉각 효과의 저하를 초래할 우려가 있다.

[0009] 특히 최근의 냉동 시스템을 탑재한 냉장고에서는 전력 절약화가 요구되고, 인버터 구동 회로를 사용하여 밀폐형 압축기의 회전수를 $800\sim4300\text{min}^{-1}$ 의 범위에서 제어하고 있으며, 예를 들면 냉장고의 고내에 대량의 식품이 수납된 경우나, 여름철의 고온 시에는 압축기를 고속 회전시켜서 고내를 급속히 냉각하도록 되어 있다. 이때의 고속 회전에 의해 고내 온도가 안정하면 밀폐형 압축기의 회전수를 800min^{-1} 의 저속 회전으로 하는 것에 의해 대폭적인 전력 절약을 도모할 수 있다.

[0010] 그런데, 밀폐형 압축기의 회전수를 통상 회전수보다 높은 회전수 3600min^{-1} 이상으로 운전을 행하면, 크랭크 샤프트에 의한 윤활유의 흡상량이 극단적으로 늘고, 원래 냉매 가스만이 통과해야 할 가스 통과 구멍에 윤활유가 흘러서 가스 통과 구멍을 막아버려서, 가스 빼기에 지장을 일으켜 새로운 윤활유의 공급을 할 수 없게 되는 경우도 있음을 알 수 있다. 특히 고속 회전 4300min^{-1} 이 행해졌을 경우에는, 윤활유의 공급 부족이 생겨서 베어링 측에 윤활유가 돌지 않아 슬라이딩부를 손상시켜버리는 문제가 생긴다.

[0011] 이러한 고속 회전으로 운전되었을 경우, 상술한 일반적인 냉장고용의 가전용 냉동 시스템에 탑재되는 밀폐형 압축기이면, 크랭크 샤프트의 중심부에 있는 공동부(기액 분리실)의 용적 하나를 취해도, 분리실 용적의 형태로 되어 있으면 윤활유가 분리실로부터 넘쳐서, 본래 냉매 가스만이 통과해야 할 가스 통과 구멍에 윤활유가 흐르게 되는 것에 의해 가스 통과 구멍을 막아버리는 등의 문제가 생긴다.

[0012] 또한, 특허문헌 1의 구조에서는, 점성 펌프 상부에는 퍼올린 윤활유를 급유 흘을 통과하여 크랭크 샤프트 표면에 송유하기 위한 분리실에 상당하는 것이 설치되어 있지만, 기본 구조로서 기액 분리실의 사양이 명확하지 않기 때문에, 이하에 나타낸 바와 같은 기능상의 지장을 초래할 우려가 있다. 구체적으로 말하면, 크랭크 샤프트 내부 공간의 높이 치수가 명확하지 않기 때문에, 압축기의 회전수를 통상보다도 올렸을 경우에 점성 펌프가 퍼올린 윤활유를 적정하게 분리할 수 있는지가 불분명하거나, 내부 공간의 상부에 형성되어 있는 보(堰)가 기액 분리의 역할을 확실히 해내고 있는지가 불분명하거나, 예를 들면 기액 분리실이 윤활유로 넘친 상태가 되면 보가 전혀 기능하지 않게 되어버리거나, 또한 이러한 상태에서는 윤활유 중에 용해된 냉매 가스를 냉각용으로 되돌릴 수 없기 때문에 다양으로 냉매가 윤활유 중에 용해되었을 때에는 냉매 부족이 생기게 된다는 문제나, 냉매 가스가 베어링 측으로 유입해버려, 윤활유가 중단되고, 슬라이딩부에 손상을 주게 되는 문제가 생긴다.

[0013] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 그 기술적 과제는, 고정 피스를 구비하고 있어도 윤활유로부터의 냉매 가스의 고효율의 분리를 가능하게 하고, 압축 기능을 높여서 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있는 밀폐형 압축기 및 그것을 적용한 냉장고를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 기술 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은, 윤활유를 저류하는 밀폐 용기 내의 주베어링에 의해 회전 지지되고, 외주에 회전자를 부착한 크랭크 샤프트와, 밀폐 용기 내와 크랭크 샤프트의 내경 중공부를 연통하도록 당해 크랭크 샤프트에 설치된 가스 통과 구멍과, 주베어링의 내경부와 내경 중공부를 연통하기 위해서 크랭크 샤프트에 설치된 연통 구멍과, 크랭크 샤프트의 내경 중공부의 하부에 압입된 중공의 슬리브와, 슬리브 내에 클리어런스를 가지고 부착됨과 함께, 표면이 나선 형상인 요철 형상의 고정 피스를 구비하고, 크랭크 샤프트의 회전에 따른 슬리브와 고정 피스에 의한 점성 펌프 작용에 의해 윤활유를 퍼올려서 내경 중공부 내의 기름 분리 공간이 되는 기액 분리실에서 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체로 분리하고, 당해 액체를 연통 구멍을 통하여 슬라이딩부에 공급함과 함께, 당해 기체를 가스 통과 구멍을 통하여 압축 요소에 공급하는 밀폐형 압축기로서, 슬리브의 상연부(上緣部)와 연통 구멍의 하단부 사이에 고정 피스의 상단부가 위치되고, 기액 분리실은, 점성 펌프 작용에 의한 윤활유의 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 당해 윤활유가 가스 통과 구멍 측으로 넘치지 않도록 용량이 중대됨과 함께, 실내에 설치된 보에 의해 액체가 당해 가스 통과 구멍 측으로 흘러드는 것을 억제하는 구조인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 밀폐형 압축기에 의하면, 상기 구성에 의해, 기액 분리실의 용적이 충분히 확보되고, 압축기 회전수가 높아도 기액 분리실의 보에 의해 액체 윤활유로부터 분리된 액체가 가스 통과 구멍 측으로 흘러드는 것을 확실히 억제하기 때문에, 윤활유에 대한 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체의 분리가 효율적으로 행해지고, 퍼올린 윤활유가 베어링 측으로 돌지 않아 슬라이딩부를 손상시키게 되는 일이 없고, 압축 동작이 원활하게 행해진다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예1에 따른 밀폐형 압축기의 기본 구조를 세로 방향으로 일부 단면으로 하여 내부를 노정(露呈)시켜서 나타낸 도면.

도 2는 도 1의 요부(要部)를 확대하여 일부 파단시켜서 나타낸 도면.

도 3은 도 2 중에 포함되는 점성 펌프의 세부 구성을 확대하여 나타낸 사시도.

도 4는 도 3에 나타낸 점성 펌프와 그 지지 부재의 전동 요소 및 압축 요소에 대한 조립 구조를 설명하기 위하여 전동 요소를 뒤집은 상태로 하여 나타낸 사시도.

도 5는 도 4에 나타낸 조립 구조에 있어서의 점성 펌프의 지지 부재와 인슐레이터의 배치 관계를 지지 스프링을 제거하여 전기 커넥터를 접속한 상태로 다른 방향에서 나타낸 사시도.

도 6은 도 2 중의 점성 펌프와 슬리브의 크랭크 샤프트 내에의 부착 시의 슬리브 하단에 대한 점성 펌프의 하단의 돌출 위치의 관계를 설명하기 위하여 요부를 일부 단면으로 하여 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에, 본 발명의 밀폐형 압축기에 대해서, 실시예를 들어, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[실시예1]

도 1은, 본 발명의 실시예1에 따른 밀폐형 압축기의 기본 구조를 세로 방향에서 일부 단면으로 하여 내부를 노정시켜서 나타낸 도면이다. 도 2는, 도 1의 요부를 확대하여 일부 파단시켜서 나타낸 도면이다. 이 밀폐형 압축기는, 밀폐 용기(1) 내에는 윤활유(오일)(2)를 저류함과 함께, 냉매(3)가 충전되어 있는 것 외에, 실린더(5)를 형성하는 프레임(7), 실린더(5) 내를 왕복 가능하게 끼워 넣어진 피스톤(6), 프레임(7)의 주베어링(8)에 축지지되는 주축부(9) 및 편심부(10)로 이루어지는 크랭크 샤프트(12) 등으로 구성된 압축 요소(4)와, 도시되지 않는 인버터 구동 회로와 연결되는 고정자(14) 및 도시되지 않은 영구 자석을 내장하고, 주축부(9)에 고정된 회전자(15)로 구성되어서 프레임(7)의 하방에 고정된 인버터 구동용의 전동 요소(13)를 구비하고 있다.

[0020] 이 중, 편심부(10)는 피스톤(6)을 연결하는 커넥팅 로드(11)를 갖고 있으며, 압축 요소(4)는 지지 스프링(20)에 의해 고정자(14)를 통하여 밀폐 용기(1) 내에 탄성적으로 지지되고, 왕복식의 압축 기구를 구성하고 있다. 전동 요소(13)는, 인버터 구동 회로에 의해 적어도 회전수 700min^{-1} 을 포함하는 복수의 운전 주파수로 구동된다. 크랭크 샤프트(12)의 주축부(9)에는 제1 점성 펌프(16a)와 연통 구멍(17)을 통하여 연접된 제2 점성 펌프(16b)가 형성되고, 윤활유(2)가 주베어링(8), 피스톤(6), 실린더(5) 등의 각 부에 급유된다.

[0021] 다음으로, 도 2를 참조하면, 밀폐 용기(1) 내와 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부를 연통하도록 크랭크 샤프트(12)에는 가스 통과 구멍(29)이 설치됨과 함께, 주베어링(8)의 내경부와 내경 중공부를 연통하도록 연통 구멍(17)이 설치되고, 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부의 하부에는 중공의 슬리브(19)가 압입되고, 슬리브(19) 내에는 클리어런스를 가지고 나선 형상으로 형성된 보스부(23)와 그 주위의 스파이럴 홈(25)(제1의 급유 홈(26)이라고 불려도 됨)에 의하여 표면이 나선 형상인 요철 형상의 고정 피스(21)가 부착되어 있다. 여기에서는, 크랭크 샤프트(12)의 회전에 따른 슬리브(19)와 고정 피스(21)에 의한 제1 점성 펌프(16a)의 점성 펌프 작용에 의해 윤활유(2)를 퍼올려서 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부 내의 기름 분리 공간이 되는 기액 분리실(18)에서 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체(냉매(3)의 가스)로 분리하고, 액체를 연통 구멍(17)을 통하여 슬라이딩부에 공급함과 함께, 기체를 가스 통과 구멍(29)을 통하여 압축 요소(4)에 공급한다.

[0022] 기액 분리실(18)은, 압축기 회전수가 통상시보다도 많을 경우의 제1 점성 펌프(16a)의 점성 펌프 작용에 의한 윤활유(2)의 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 윤활유(2)로부터 분리된 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 넘치지 않도록 용량이 증대됨과 함께, 실내에 설치된 보(33)(구체적으로는 하방의 큰 보(33a), 상방의 작은 보(33b))에 의해 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흘러드는 것을 막아서 억제하는 구조로 되어 있다. 가스 통과 구멍(29)은, 기액 분리실(18)의 상부에 형성된 보(33)를 경유하여 분리되어서 흐른 기체를 밀폐 용기(1) 내의 압축 요소(4) 측에 공급하는 것이다. 연통 구멍(17)은, 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부 내의 기액 분리실(18)의 하부에 설치되어 크랭크 샤프트(12)의 외주 측에 설치된 제2 급유 홈(30)에 의한 제2 점성 펌프(16b)에 액체를 공급하는 것이다. 급유 구멍(28)은, 제2 점성 펌프(16b)로 퍼올려진 액체가 흘러드는 통로이며, 급유 구멍(28)을 통하여 액체는 편심부(10)의 구멍으로부터 압축 요소(4)의 상부로 배출된다. 이와 관련하여, 고정 피스(21)에 설치된 스파이럴 홈(25)의 도중 위치에 설치된 찌꺼기 포집용 홈(27)은, 스파이럴 홈(25)을 통하여 급유되는 윤활유(2) 중의 찌꺼기를 포집하기 위한 것이다. 기액 분리실(18)에 있어서의 슬리브(19)의 상연부와 연통 구멍(17)의 하단부 사이에 형성되는 간섭부(18a)는, 제1 점성 펌프(16a)와 기액 분리실(18) 사이에서 압력을 내리는 감압용의 역할을 갖는다.

[0023] 이하는, 제1 점성 펌프(16a)와 제2 점성 펌프(16b)의 관계를 설명한다. 제1 점성 펌프(16a)는, 크랭크 샤프트

(12)의 하부에 형성된 기액 분리실(18) 및 슬리브(19), 또한 크랭크 샤프트(12)의 축심과 동축 상에 삽입되는 고정 피스(21), 이 고정 피스(21)의 회전 방향, 상하 방향의 유동(遊動)을 구속하는 지지 부재(22)(상세는 후술) 등에 의해 구성되어 있다. 여기에서의 지지 부재(22)는, 양단이 고정자(14)에 부착된 인슬레이터의 지지부(후술하는 도 4 중의 인슬레이터(32), 지지부(32a))에 삽입되고, 대략 중앙 부분이 고정 피스(21)의 단부의 돌기부(34)에 설치된 관통 구멍(24)을 관통하여 그 내벽면에서 걸려 있다.

[0024] 이 고정 피스(21)의 부착 위치는, 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부에 의해 형성된 기액 분리실(18)과 주베어링(8)을 연통하기 위해서 크랭크 샤프트(12)의 축벽에 설치된 연통 구멍(17)과 겹치지 않는 위치로 되어 있다. 가령 겹치는 위치로 하면, 연통 구멍(17)은 고정 피스(21)의 스파이럴 홈(25)을 형성하기 위한 보스부(23)에서 폐색되는 것, 즉 크랭크 샤프트(12)가 회전할 때마다, 연통 구멍(17)이 고정 피스(21)의 보스부(23)에 의해 폐색되게 된다.

[0025] 슬리브(19)는 대략 원통형으로 상하면이 개구한 캡 형상을 이루고, 비교적 높은 정밀도가 나오기 쉬운 금속 재료로 이루어져 있다. 이에 반해, 고정 피스(21)는 내(耐)냉매, 내윤활유성을 갖는 열전도성이 낮은 플라스틱 재료, 예를 들면 PPS, PBT, PEEK 등으로 형성되는 경우를 예시할 수 있다. 고정 피스(21)의 외주에 설치된 스파이럴 홈(25)은, 슬리브(19)와의 사이에서 윤활유(2)가 유통하는 제1 점성 펌프(16a)를 형성하는 것이다. 또, 주베어링(8)은 프레임(7)에 고정 설치되거나, 혹은 프레임(7)과 일체로 형성되어서 고정되는 것이다. 주축부(9)의 외표면에 형성된 단면 형상이 사다리꼴인 제2 금유 홈(30)은, 제2 점성 펌프(16b)를 형성하는 것이다.

[0026] 이하에, 관련 구성의 밀폐형 압축기의 금유 동작을 설명한다. 전동(電動) 요소(13)에 통전되면 회전자(15)가 회전하고, 이에 따라 크랭크 샤프트(12)가 회전하여 압축 요소(4)는 소정의 압축 동작을 행한다. 크랭크 샤프트(12)의 회전에 의해 슬리브(19)도 회전함으로써 윤활유(2)가 교반되어서 제1 점성 펌프(16a)로 퍼올려진다. 퍼올려진 윤활유(2)는, 크랭크 샤프트(12)의 연통 구멍(17)을 전환점으로 해서, 제2 점성 펌프(16b)로 되는 제2 금유 홈(30)을 흘러서 주베어링(8)이나 금유 구멍(28)을 통하여 편심부(10)의 구멍으로부터 압축 요소(4)의 상부 등을 윤활하는 것이 된다. 이때, 고정 피스(21)에 설치된 스파이럴 홈(25)의 도중에 위치되는 찌꺼기 포집용 홈(27)에 의해, 스파이럴 홈(25)을 통하여 금유되는 윤활유(2) 중의 찌꺼기가 포집된다.

[0027] 제1 점성 펌프(16a)의 구성에 대해서, 크랭크 샤프트(12)의 내경 중공부에는 기액 분리실(18)이 형성되어 있으며, 이 기액 분리실(18)의 하방에는 슬리브(19)가 크랭크 샤프트(12)로의 압입에 의해 부착되어 있지만, 그 압입대는 통상 5mm 정도이다. 여기에서, 스파이럴 홈(25) 중을 상승하는 윤활유(2)는, 회전의 도중에 찌꺼기 포집용 홈(27)을 만나게 되지만, 통상 윤활유(2) 중에 반입된 찌꺼기의 중량은 윤활유(2)와 비교하여 무겁기 때문에, 찌꺼기에는 원심력이 강하게 작용하여 슬리브(19)에 내접하면서 상승하고, 상승의 도중에 찌꺼기 포집용 홈(27)에 들어가 유치되는 구조로 되어 있다. 이와 같이 하여, 윤활유(2)는 정화되게 된다.

[0028] 크랭크 샤프트(12)에 설치된 연통 구멍(17)은, 고정 피스(21)의 외주에 설치된 스파이럴 홈(25)으로 만들어진 제1 금유 홈(26)에 의한 제1 점성 펌프(16a)를 상승하는 윤활유(2)를 크랭크 샤프트(12)의 외표면 측에 설치된 제2 금유 홈(30)에 의한 제2 점성 펌프(16b) 측으로 옮기는 작용을 담당한다. 또한, 고정 피스(21)의 스파이럴 홈(25) 등에 의해 기액 분리실(18)에 반입된 윤활유(2)를 포함하는 미스트 상태의 냉매(3)의 가스는, 크랭크 샤프트(12)에 설치된 가스 통과 구멍(29)을 통하여 피스톤(6), 실린더(5) 등에 불어치게 되어, 이를 각 부의 윤활 및 냉각에 제공된다. 또한, 제2 금유 홈(30)에 의한 제2 점성 펌프(16b)를 상승한 윤활유(2)는, 주베어링(8)을 윤활한 후, 금유 구멍(28)을 통하여 압축 요소(4)의 상부에 분출되어, 피스톤(6), 실린더(5) 등의 각 부의 윤활 및 냉각에 제공된다.

[0029] 그런데, 크랭크 샤프트(21)의 연통 구멍(17)은, 상술한 바와 같이 고정 피스(21)의 보스부(23)에 의해 막히면, 주베어링(8)의 슬라이딩부에의 윤활유(2)의 공급량이 감소해버리거나, 혹은 고정 피스(21)의 크랭크 샤프트(12)의 축 방향의 치수가 길면 그 만큼, 기액 분리실(18)의 같은 방향에서의 치수가 짧아져서 용적이 작아지고, 냉매(3)의 가스 분리 효과가 저하하게 된다는 문제가 생긴다.

[0030] 그래서, 본 발명에서는 제1 점성 펌프(16a)에 따른 윤활유(2)의 공급량과 냉매(3)의 가스의 공급량에 대하여 다양하게 검토한 결과, 고정 피스(21)와 크랭크 샤프트(12)의 구조를 연구하면, 기액 분리실(18)의 용적을 크게 하여 기액 분리 기능을 개선하고, 관련 문제를 해결할 수 있음을 알아냈다.

[0031] 이하는, 도 3~도 6을 참조하여 그 개선책을 구체적으로 설명한다. 단, 도 3은, 도 2 중에 포함되는 제1 점성 펌프(16a)의 세부 구성을 확대하여 나타낸 사시도이다. 도 4는, 도 3에 나타낸 제1 점성 펌프(16a)와 그 지지부재(22)의 전동 요소(13) 및 압축 요소(4)에 대한 조립 구조를 설명하기 위하여 전동 요소(13)를 뒤집은 상태

로 하여 나타낸 사시도이다. 도 5는, 도 4에 나타낸 조립 구조에 있어서의 제1 점성 펌프(16a)의 지지 부재(22)와 인슬레이터(32)의 배치 관계를 지지 스프링(20)을 제거하여 전기 커넥터(32b)를 접속한 상태로 다른 방향에서 나타낸 사시도이다. 도 6은, 도 2 중의 제1 점성 펌프(16a)와 슬리브(19)의 크랭크 샤프트(12) 내로의 부착 시의 슬리브 하단(19a)에 대한 제1 점성 펌프(16a) 하단의 돌출 위치(돌출 치수(H))의 관계를 설명하기 위하여 요부를 일부 단면으로 하여 나타낸 도면이다.

[0032] 우선 도 3을 참조하면, 도 2에서도 설명한 바와 같이 고정 피스(21)의 외주에는 나선 형상의 보스부(23)의 주위에 스파이럴 홈(25)이 형성되고, 이 스파이럴 홈(25)의 제1 금속 홈(26)에 의한 제1 점성 펌프(16a)가 구성되어 있다. 또한, 고정 피스(21)의 선단의 돌기부(34)에는 지지 부재(22)의 대략 중앙 부분이 관통되어서 걸리는 관통 구멍(24)이 설치되어 있다. 여기에서 고정 피스(21)는, 돌기부(34), 보스부(23), 스파이럴 홈(25)을 포함하고, 수지에 의해 일체 성형되어 있다. 이와 관련하여, 슬리브(19)는 크랭크 샤프트(12)에 압입되어서 고정되어 있으며, 고정 피스(21)는 회전하는 슬리브(19)에 대하여 상하 방향 및 회전 방향으로 당지 않도록 지지 부재(22) 등에 의해 포지셔닝되어 있다. 예를 들면, 도 6을 참조하면, 슬리브 하단(19a)에 대한 제1 점성 펌프(16a)(고정 피스(21)) 하단의 돌출 위치(돌출 치수(H))는 1.0mm 전후가 확보되어 있으며, 고정 피스(21)가 슬리브(19)의 축 방향으로 1.0mm 전후 움직여도, 고정 피스(21)가 슬리브(19)나 크랭크 샤프트(12)에 당지 않도록 설정되어 있다. 이에 따라, 도 6에 나타낸 고정 피스(21)는, 도 2에 나타낸 고정 피스(21)의 위치보다 약간 하방으로 이동한 상태로 되어 있다.

[0033] 또한, 도 6에 나타낸 바와 같이, 슬리브(19)의 상연부와 연통 구멍(17)의 하단부 사이에 고정 피스(21)의 상단부가 위치되도록 함으로써, 연통 구멍(17)과 고정 피스(21)가 높이 방향에서 랩(wrap)하지 않는 위치 관계로 되어 있다. 이것은, 연통 구멍(17)과 고정 피스(21)가 높이 방향에서 랩한 위치 관계이면, 크랭크 샤프트(12)가 회전했을 때, 고정 피스(21)의 스파이럴 홈(25)의 외경이 되는 보스부(23)와 연통 구멍(17)의 입구의 사이의 치수가 작아지고, 윤활유(2)가 흐르기 어려워져 유량이 줄어들 우려나, 고정 피스(21)가 경사졌을 때에 보스부(23)에 의해 연통 구멍(17)이 막힐 우려가 있기 때문이다. 그래서, 고정 피스(21)의 상단부를 연통 구멍(17)의 하단부보다도 하방에 위치시켜, 연통 구멍(17)과 고정 피스(21)가 높이 방향에서 랩하지 않는 위치 관계로 했다.

[0034] 즉, 제1 점성 펌프(16a)에서는, 고정 피스(21)의 상단부가 슬리브(19)의 상연부보다도 상방으로 돌출함과 함께, 연통 구멍(17)의 하단부보다도 하방에 위치되어 있다. 또한, 기액 분리실(18)의 내경은 슬리브(19)의 내경보다도 크게 되어 있다. 크랭크 샤프트(12) 및 슬리브(19)의 회전에 따라, 윤활유(2)는 제1 점성 펌프(16a)에 있어서의 슬리브(19)의 내주면과 고정 피스(21)의 외표면 사이를 상승한다. 이에 따라, 저속 회전으로 원심력이 저하한 경우에도, 윤활유(2)를 점성적으로 끌어올릴 수 있고, 저속 회전 시여도 안정하게 반송할 수 있다.

[0035] 또한, 슬리브(19)의 상단보다도 상승한 윤활유(2)는, 슬리브(19)의 상단부와 연통 구멍(17)의 하단부 사이에 형성되는 간섭부(18a)에 개방된다. 이 간섭부(18a)는, 기액 분리실(18)의 내주면의 직경(도 6의 구조의 경우에는 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경과 같음)과 고정 피스(21)의 보스부(23)의 외표면의 직경 사이의 치수를 슬리브(19)의 내주면의 직경과 고정 피스(21)의 보스부의 외표면의 직경 사이의 치수보다도 크게 함으로써 형성되는 것이다. 또, 간섭부(18a)는, 기액 분리실(18)의 내주면의 직경이 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경보다도 크고, 슬리브(19)의 내주면의 직경이 기액 분리실(18)의 내주면의 직경보다 작을 경우의 다른 구조(이 경우, 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경과 슬리브(19)의 내주면의 직경과의 관계는 규정되지 않음)여도, 마찬가지로 형성할 수 있다.

[0036] 그래서, 제1 점성 펌프(16a) 내를 상승한 윤활유(2)가 고압인 제1 점성 펌프(16a)로부터 개방되어서 저압인 기액 분리실(18)에 방출되면, 압력이 급격하게 내려가고, 윤활유(2)가 기액 분리실(18)에서 액체와 기체로 분리되지 않고 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐를 우려가 있지만, 여기에서의 간섭부(18a)는 제1 점성 펌프(16a)와 기액 분리실(18) 사이에서 압력을 내리도록 작용한다. 이와 관련하여, 윤활유(2)에 가해지는 압력의 크기는, 제1 점성 펌프(16a)>간섭부(18a)>기액 분리실(18)의 관계를 갖는다. 이에 따라, 고속 회전으로 윤활유(2)가 기세 좋게 인상된 경우이여도, 간섭부(18a)에 의해 압력을 서서히 저하시킬 수 있어, 기액 분리실(18)에서 안정적으로 액체와 기체로 분리할 수 있다. 이와 관련하여, 상술한 다른 구조에 있어서의 간섭부(18a)는, 윤활유(2)가 연통 구멍(17)에 흐르기 직전에 위치해 있기 때문에, 연통 구멍(17)에의 윤활유(2)의 유입이 원활해지고, 또한 연통 구멍(17)의 상부에 위치하는 기액 분리실(18)이 단차부가 되기 때문에, 감압 작용도 가해져서 가스 통과 구멍(29)에의 윤활유(2)가 흘러드는 것을 억제하는 효과가 있다.

[0037] 그 외에, 슬리브 하단(19a) 및 고정 피스(21) 하단의 위치는, 도 1을 참조하면, 충격이나 가진, 혹은 전도를 상

정하고, 그러한 경우에도 밀폐 용기(1)의 바닥과 접촉하지 않도록 설정되어 있다. 고정 피스(21)를 지지하는 지지 부재(22)에 설치되는 관통 구멍(24)의 중심 위치도 슬리브 하단(19a)보다 3~4mm의 위치로 되어 있다. 또, 이러한 치수이면, 지지 부재(22)에 대해서는, 외경 치수가 1.0~2.0mm의 범위의 와이어재를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 도 1에 나타낸 슬리브(19)의 윤활유(2)의 유면에 대한 잠김량은, 유면 최대 저하 시에 있어 서도 유면에 잠기도록 초기 잠김량을 설정해 두는 것이다.

[0038] 다음으로, 도 4를 참조하면, 전동 요소(13)는, 상술한 바와 같이 인버터 구동 회로와 연결되는 고정자(14), 및 영구 자석을 내장하여 크랭크 샤프트(12)에 고정된 회전자(15)로 구성되고, 고정자(14)와 회전자(15) 사이에는 권선(31)이 부착되어 있다. 이 권선(31)은 인슐레이터(32)를 통하여 고정자(14)에 고정되어 있다. 회전자(15)에는 크랭크 샤프트(12)가 압입되고 있으며, 이 크랭크 샤프트(12)의 선단에 부착된 슬리브(19) 및 고정 피스(21)가 회전자(15)로부터 돌출하고 있다. 또한, 고정 피스(21) 선단의 돌기부(34)의 관통 구멍(24)에는 지지 부재(22)가 삽입되어 있다. 지지 부재(22)의 양단부는 대략 'ㄷ'자 형상으로 절곡된 대략 'ㄷ'자 형상부(22a)로 되어 있으며, 인슐레이터(32)에 설치된 지지부(32a)의 구멍에 대략 'ㄷ'자 형상부(22a)가 삽입된다. 이 지지부(32a)는 수지제의 인슐레이터(32)와 일체적으로 형성되어 있다. 고정자(14)의 4모서리 개소에 각각 부착된 지지 스프링(20)은, 고정자(14)를 통하여 압축 요소(4)를 밀폐 용기(1) 내에 탄성적으로 지지하는 것이다.

[0039] 여기에서의 인슐레이터(32)는 대략 원통 형상으로 되어 있으며, 원통부를 일주하도록 권선(31)이 형성되어 있다. 이 권선(31)의 일부에는 도 5에 나타낸 바와 같이 전기 커넥터(32b)가 연출(延出)하여 설치된다. 이 전기 커넥터(32b)의 주변에는 권선(31) 사이를 접속하는 도선(渡線) 지지부(32c)가 인슐레이터(32)의 일부에 일체적으로 형성되어 있다. 또한, 이 도선 지지부(32c)를 피한 위치에는 권선(31)을 차폐하는 기립벽(32d)이 인슐레이터(32)와 일체적으로 형성되어 있다. 이와 관련하여, 인슐레이터(32)에 설치된 지지부(32a)는, 전기 커넥터(32b)와 도선 지지부(32c)를 피한 위치로서, 기립벽(32d)을 대각 방향으로 접속하는 위치에 설치되어 있다.

[0040] 관련 구조에서는, 지지 부재(22)의 부착 위치를 전기 커넥터(32b)와 도선 지지부(32c)를 피한 방해되지 않는 위치로 하고 있기 때문에, 압축기 회전에 의해 진동하는 지지 부재(22)가 권선(31)과 접촉하는 것이 회피되고, 압축기를 장기 사용해도 권선(31)을 형성하는 코일을 상처 입히거나, 단선하는 것이 방지된다.

[0041] 또한, 도 2를 참조하고, 제1 점성 펌프(16a)의 상부에 형성된 기액 분리실(18) 및 그 실내에 설치된 보(33)(큰 보(33a), 작은 보(33b))의 기능에 대하여 설명한다.

[0042] 기액 분리실(18)은, 크랭크 샤프트(12)를 보링하여 형성된 원통 중공부의 상부로서, 제1 점성 펌프(16a)의 상부에 형성되고, 제1 점성 펌프(16a)에 의해 퍼올려진 기액 혼합 유체의 윤활유(2)를 미스트 상태를 포함하는 기체와 액체로 분리하고, 액체는 연통 구멍(17)을 통과하여 제2 점성 펌프(16b) 측으로 보내고, 기체는 가스 통과 구멍(29)을 통과하여 압축 요소(4) 측으로 보내는 작용을 하는 것이다.

[0043] 종래 구조의 밀폐형 압축기에 있어서의 기액 분리실에서는, 용적이 작고, 압축기 회전수를 가변적으로 700~4800min⁻¹의 범위에서 제어시키는 것을 고려하고 있지 않으므로, 예로서 보를 가지는 구조여도 그것이 기액 분리에 활용되고 있다고는 할 수 없고, 압축기 회전수가 통상보다 많을 경우에 액체에 의해 가스 통과 구멍(29)이 메워지는 대책이 고려되어 있지 않다. 즉, 종래 구조의 기액 분리실은, 그 크랭크 샤프트(12)의 축 방향에서의 높이 치수가 실시예1의 기액 분리실(18)의 높이 치수의 경우의 약 1/3이기 때문에, 압축기 회전수가 통상보다 많을 경우에는 당연히 기액 분리실은 윤활유(2)로 가득차게 되고, 가스 통과 구멍(29)의 도중까지 기액 혼합 상태의 윤활유(2)로 메워지게 된다. 이러한 경우, 기액 분리실 내의 내압이 높아져 윤활유(2)가 퍼올려지는 것을 저해하게 되고, 점성 펌프의 급유 성능이 대폭 떨어지며, 크랭크 샤프트(12)의 슬라이딩부 및 압축 요소(4) 측에 공급되는 급유 성능도 떨어질 뿐만 아니라, 윤활유(2) 중의 냉매(3)의 가스가 분리되지 않기 때문에 슬라이딩부의 윤활 성능이 악화하여 슬라이딩 기능도 열화하게 된다. 결과적으로, 압축기 회전수가 통상보다 많을 경우에는 기액 분리실이 충분히 그 역할을 다 할 수 있다고는 할 수 없는 구조의 것으로 되어 있다.

[0044] 이에 반해, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기의 기액 분리실(18)은, 압축기 회전수가 통상보다 많은 상술한 700~4800min⁻¹의 범위의 경우의 윤활유(2)의 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29)으로부터 넘치지 않는 용적을 가지는 크기로 설정되어 있기 때문에, 실내가 기체나 기체를 포함하는 윤활유(2)로 메워져서 내압을 높이는 것에 의해, 제1 점성 펌프(16a)의 급유 작용을 손상시키는 일이 없는 동시에, 실내의 상부에 설치된 보(33)에 의해 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흘러드는 것을 막아서 억제하므로, 기액 분리 기능이 높아지는 구조로 되어 있다.

[0045] 또한, 도 2를 참조하면, 보(33)는, 기액 분리실(18)에 있어서의 측벽과 천장벽의 맞춤부를 이용하여 형성됨과

함께, 기액 분리실(18)의 상부 측에 설치되어 가스 통과 구멍(29)으로 연결되는 구조로 되어 있다. 구체적으로 말하면, 기액 분리실(18)에 있어서의 천장벽과 측벽의 맞춤부를 이용하여 형성하는 큰 보(33a), 작은 보(33b)의 벽 사이 각도에 대해서는, 각각 120도의 경우를 나타내고 있다. 또한, 큰 보(33a)는 기액 분리실(18) 본체의 크랭크 샤프트(12)의 축 방향에 대한 직경을 그대로 이용하고, 작은 보(33b)는 기액 분리실(18) 본체보다도 직경이 좁고, 가스 통과 구멍(29)보다도 큰 직경이며 가스 통과 구멍(29)으로 연결되는 통로를 이용하여 형성되어 있다. 또, 여기에서의 보(33)의 형성에 요하는 벽 사이 각도는, 120도로 하는 것 이외에도, 예를 들면 90도 이하, 91도, 150도 등으로 형성할 경우를 예시할 수 있고, 기액 분리실(18) 본체의 형상 치수를 고려하여 적절히 설정하는 것이 가능하다.

[0046] 상술한 제1 점성 펌프(16a)의 윤활유(2)의 퍼올리기에서는, 슬리브(19)의 회전에 따라 고정 피스(21)의 스파이럴 홈(25)을 상승하는 윤활유(2)의 일부는 구속이 해방되어서 간섭부(18a)를 경유하여 기액 분리실(18)에 도달하고, 기액 분리실(18)에서 냉매(3)의 가스를 분리하고, 연통 구멍(17)을 통과하여 액체를 제2 점성 펌프(16b) 측에 송출함과 함께, 기액 분리실(18)에서 방출된 냉매(3)의 가스는 밀도차로 실내를 상승하여 가스 통과 구멍(29) 측으로 향한다. 이때, 연통 구멍(17)에 송출되지 않고 기액 분리실(18)에 축적된 윤활유(2)는, 원심력에 의해 측벽을 상승하여 천장벽과 측벽이 합쳐지는 큰 보(33a), 작은 보(33b)에 도달하고, 이들 큰 보(33a), 작은 보(33b)의 각 벽에 충돌하여 액체의 가스 통과 구멍(29) 측으로의 흐름을 막을 수 있다.

[0047] 이와 관련하여, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기에 대해서, 슬리브(19)는, 상술한 바와 같이 비교적 열변형이 적은 금속 등으로 형성되어 있지만, 고정 피스(21) 쪽은 플라스틱 재료, 예를 들면 PPS, PBT, PKEK 등을 형성한 것이다. 실시예1에서는, 금속제의 슬리브(19)와 수지제의 고정 피스(21)를 조합시키는 것을 큰 특징으로 하고 있으며, 특허문헌 1이나 특허문헌 2에서는 슬리브와 고정 피스는 어느 것도 수지제인 것이 바람직하다는 취지와는 달리, 적어도 슬리브(19)에 대해서는 금속제인 것을 필요로 하고 있다. 그 이유는, 슬리브(19)가 수지성이었을 경우, 금속제의 크랭크 샤프트(12)에 슬리브(19)를 강인하게 압입하려고 하면 슬리브(19)가 파손하게 될 가능성이 있기 때문이며, 각 본 실시예와 같이 슬리브(19)를 금속제로 하고 있으면 크랭크 샤프트(12)에 대하여 용이하게 압입하는 것이 가능해진다.

[0048] 또한, 고정 피스(21)를 형성했을 경우, 분할형의 맞추는 방법에 따라서는, 스파이럴 홈(25)에 베어(burr)가 발생하게 되는 경우가 있으며, 이 베어가 윤활유(2)의 흐름의 장해가 되게 된다. 이 때문에, 고정 피스(21)의 제작법, 혹은 분할형의 맞춤 위치를 연구하여, 스파이럴 홈(25)에 베어를 발생시키지 않도록 하는 것이 필요하다. 베어가 생기지 않도록 하는 것에 의해, 생산성 및 비용적으로 매우 유리한 고정 피스(21)를 제작할 수 있다.

[0049] 어쨌든, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기에 의하면, 크랭크 샤프트(12)의 회전에 따른 슬리브(19)와 고정 피스(21)에 의한 제1 점성 펌프(16a)의 점성 펌프 작용에 의해 윤활유(2)를 퍼올려서 샤프트(12)의 내경 중공부 내의 기액 분리실(18)에서 액체와 미스트 상태를 함유한 기체(냉매(3)의 가스)로 분리하여 액체를 연통 구멍(17)을 통과하여 슬라이딩부에 공급함과 함께, 기체를 가스 통과 구멍(29)을 통과하여 압축 요소(4)의 상부에 공급할 때, 기액 분리실(18)에 있어서, 압축기 회전수가 통상시보다 많은 경우의 제1 점성 펌프(16a)의 점성 펌프 작용에 의한 윤활유(2)의 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 넘치지 않도록 용적을 증대시킨 구조로 되어 있으며, 또한 실내의 상부에 설치한 보(33)(큰 보(33a), 작은 보(33b))에 의해 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흘러드는 것을 막아서 억제한다.

[0050] 즉, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기에서는, 기액 분리실(18)의 용적이 충분히 확보되고, 압축기 회전수가 높아도 기액 분리실(18)의 보(33)(큰 보(33a), 작은 보(33b))에 의해 윤활유(2)가 가스 통과 구멍(29)으로부터 흘러나가는 것을 확실히 억제하므로, 윤활유(2)에 대한 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체의 분리가 효율적으로 행해지고, 퍼올린 윤활유(2)가 베어링(주베어링(8)) 측으로 돌지 않아 슬라이딩부를 손상시키게 될 일이 없다. 이 결과, 고정 피스(21)를 구비하고 있어도 윤활유(2)로부터의 냉매 가스의 고효율의 분리가 가능해지고, 고속 회전 시에도 압축기 내에서 윤활유(2)와 냉매(3)의 가스의 분리가 안정화되어서 압축 동작이 원활하게 행해지기 때문에 냉동 시스템에서의 냉각 성능이 향상하고, 관련 냉동 시스템을 냉장고에 적용하면 냉각 성능 및 신뢰성의 향상에 기여할 수 있다.

[0051] 이와 관련하여, 이러한 밀폐형 압축기를 포함하는 냉동 시스템을 냉장고에 탑재할 경우에는, 예를 들면 일본국 특개2013-68112호 공보에서 도 7을 참조하여 설명되어 있는 구성을 그대로 적용할 수 있으므로, 여기에서는 상술하지 않는다.

[0052] 또, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기의 기액 분리실(18)에 대해서는, 보(33)의 구조를 포함하고, 윤활유(2)의 액

체의 점성이 물보다도 높은 것을 고려하고, 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흘러드는 것을 방지하는 기능을 갖게 할 수 있으면, 다른 형태의 구조도 적용할 수 있다. 예를 들면, 보를 가스 통과 구멍(29)에 연결하는 통로 이외에, 기액 분리실(18) 본체 내에 형성할 경우 등을 예시할 수 있으므로, 본 발명의 밀폐형 압축기는 실시예1에서 개시한 형태에 한정되지 않는다.

부호의 설명

[0053]

- 1 밀폐 용기
- 2 윤활유(오일)
- 3 냉매
- 4 압축 요소
- 5 실린더
- 6 피스톤
- 7 프레임
- 8 주베어링
- 9 주축부
- 10 편심부
- 11 커넥팅 로드
- 12 크랭크 샤프트
- 12a 하방 선단부
- 13 전동 요소
- 14 고정자
- 15 회전자
- 16 제1 점성 펌프
- 16b 제2 점성 펌프
- 17 연통 구멍
- 18 기액 분리실
- 19 슬리브
- 20 지지 스프링
- 21, 21a~21c 고정 피스
- 22 지지 부재
- 22a 대략 'ㄷ'자 형상부
- 23 보스부
- 24, 24a~24c 관통 홀
- 25 스파이럴 홈
- 26 제1 급유 홈
- 27 찌꺼기 포집 홈
- 28 급유 구멍

29 가스 통과 구멍

30 제2 급유 흠

33 보

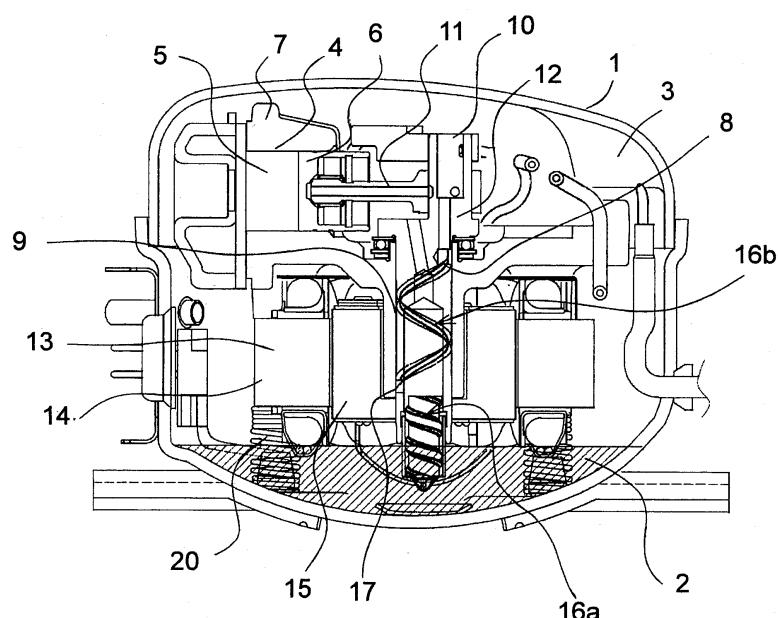
33a 큰 보

33b 작은 보

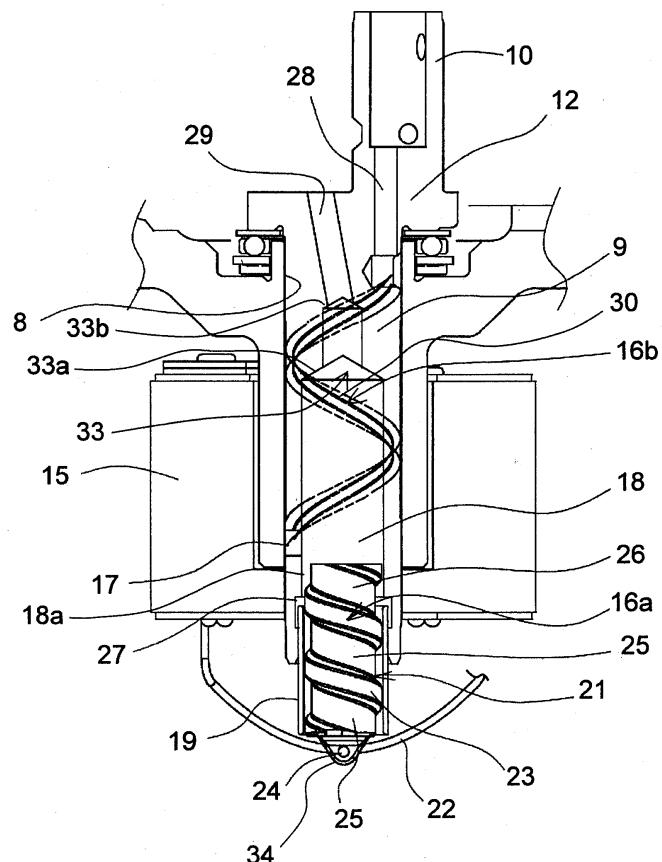
34, 34a~34b 돌기부

도면

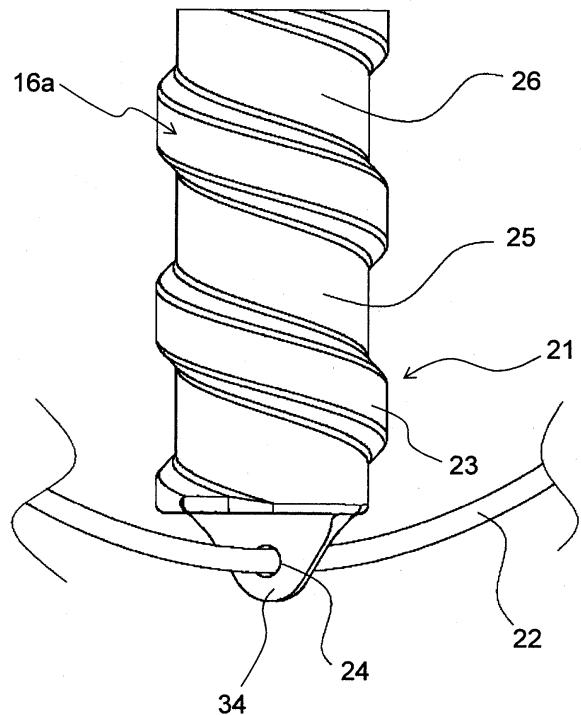
도면1



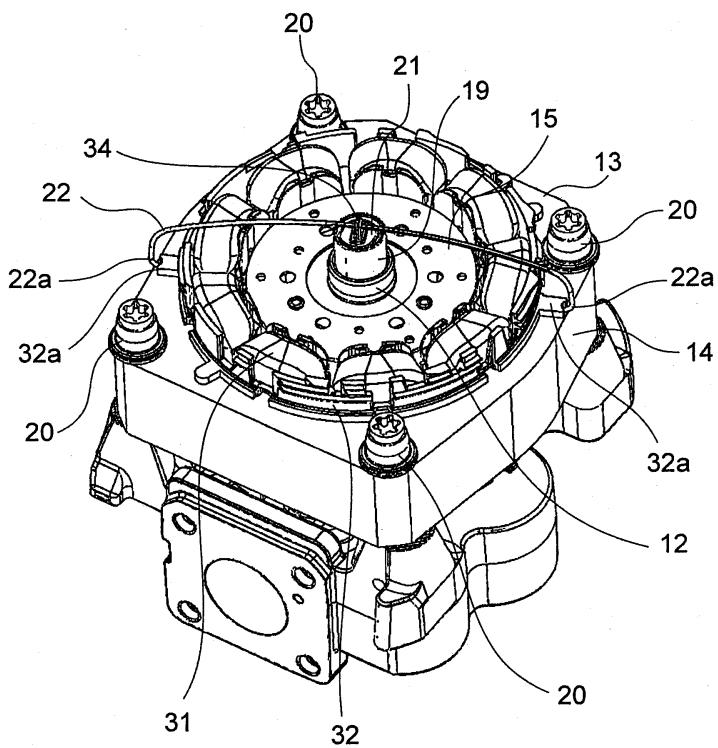
도면2



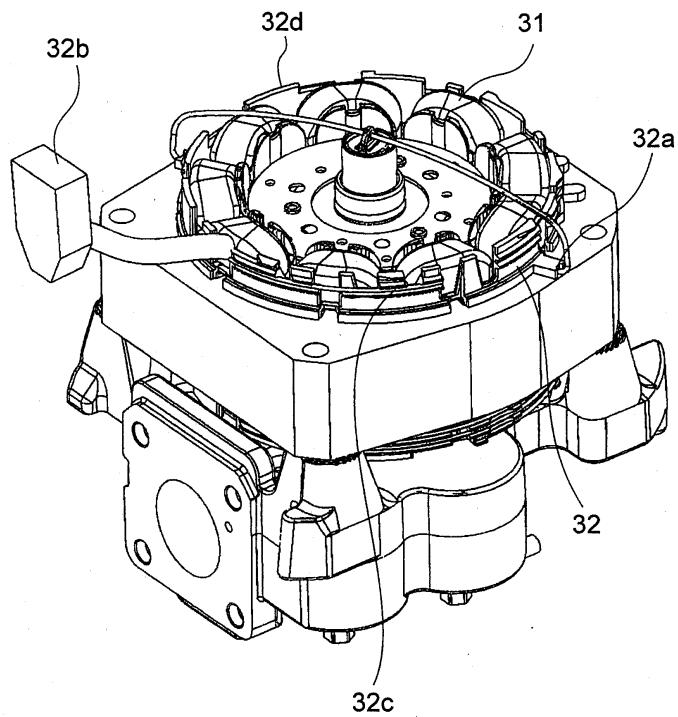
도면3



도면4



도면5



도면6

