



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0053679  
(43) 공개일자 2015년05월18일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)  
*F04B 39/02* (2006.01) *F04B 53/18* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-0011984
- (22) 출원일자 2014년02월03일  
심사청구일자 2014년02월03일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2013-232115 2013년11월08일 일본(JP)
- (71) 출원인  
히타치 어플라이언스 가부시키가이샤  
일본국 도쿄도 미나토구 가이간 1쵸메 16번 1고
- (72) 발명자  
가노 마사카즈  
일본국 도쿄도 미나토구 가이간 1-16-1 히타치 어  
플라이언스 가부시키가이샤 내
- (74) 대리인  
문두현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 5 항

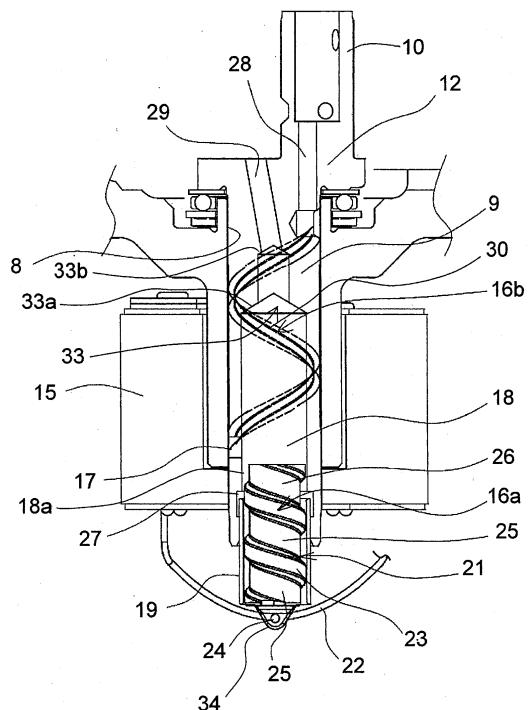
(54) 발명의 명칭 밀폐형 압축기

### (57) 요 약

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

이러한 과제를 해결하기 위해, 이 밀폐형 압축기는, 크랭크 샤프트(12)의 회전에 따른 중공의 슬리브(19)와 고정  
(뒷면에 계속)

### 대 표 도 - 도2



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 상부로 공급할 때, 분리실(18)에 있어서, 슬리브(19)의 상단부와 연통 구멍(17)의 하단부 사이에 형성되는 간섭부(18a)가 윤활유(2)를 감압하고 나서 기액 분리에 제공함과 함께, 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 넘치지 않도록 용적을 증대시켜, 실내 상부의 보(33)의 각 벽에 의해 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐르는 것을 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 통하여 슬라이딩부로 공급함과 함께, 당해 기체를 상기 가스 통과 구멍을 통하여 압축 요소로 공급하는 밀폐형 압축기에 있어서,

상기 슬리브의 상연부(上緣部)와 상기 연통 구멍의 하단부 사이에 상기 고정 피스의 상단부가 위치되고, 상기 기액 분리실은, 상기 원통 중공부의 내주면의 직경과 상기 고정 피스의 보스부의 외표면의 직경 사이의 치수를 상기 슬리브의 내주면의 직경과 상기 고정 피스의 보스부의 외표면의 직경 사이의 치수보다도 크게 함으로써 형성되는 감압용의 간섭부를 가지는 구조인 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정 피스의 선단부는, 상기 슬리브의 선단으로부터 0.3~1.6mm의 범위에서 돌출한 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고정 피스의 회전 방향, 상하 방향의 유동(遊動)을 구속하는 지지 부재를 구비하고, 상기 지지 부재는, 상기 크랭크 샤프트를 회전시키는 전동 요소를 구성하는 인슬레이터의 일부에 걸린 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지지 부재는, 상기 인슬레이터에 설치된 전기 커넥터와 도선 지지부를 피한 위치에 부착된 것을 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 가전용 냉동 시스템에 탑재되는 밀폐형 압축기에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근의 가전용 냉동 시스템에서는, 고효율화의 요구가 높아지고 있으며, 그에 탑재되는 밀폐형 압축기에 대해서

도, 고효율화를 구현하기 위하여 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, 저비용의 수단의 사용을 통과하여, 약  $800\text{min}^{-1}$  정도의 낮은 동작 속도로도 효과적으로 오일 풀로우를 확실하게 행할 수 있는 「밀폐식 압축기의 오일 펌프」(특허문현 1 참조), 혹은 펌프 본체와 지지 또는 고정 로드 사이의 간헐 접촉에 의해 고회전 속도로의 압축기의 운전에 의한 바람직하지 않은 소음을 발생시키지 않고, 펌프 본체를 펌프의 로터에 대하여 회전적으로 로크하여 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 슬라이딩부에 급유를 행하고 있으며, 구체적으로는 슬리브와 고정 피스 사이에 구성되는 스파이럴 홈 등의 제1 점성 펌프에 의해 윤활유(오일)를 퍼올리고, 그것을 제2 점성 펌프를 통하여 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 축까지 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.

## 선행기술문현

### 특허문현

[0006] (특허문현 0001) 일본국 특표2002-519589호 공보

(특허문현 0002) 일본국 특표2012-505331호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 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 축벽에 통하는 급유 구멍을 통하여 주베어링 축으로 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 형상 펌프 본체가 해당)가 부착되어 있기 때문에, 냉매 가스의 분리가 불충분해지고, 냉각 효과의 저하를 초래할 우려가 있다.

[0008] 특히 최근의 냉동 시스템을 탑재한 냉장고에서는 전력 절약화가 요구되고, 인버터 구동 회로를 사용하여 밀폐형 압축기의 회전수를  $800\text{~}4300\text{min}^{-1}$ 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  $800\text{min}^{-1}$ 의 저속 회전으로 하는 것에 의해 대폭적인 전력 절약을 도모할 수 있다.

[0009] 그런데, 밀폐형 압축기에서 고속 회전  $4300\text{min}^{-1}$ 이 행해지면, 크랭크 샤프트에 의한 윤활유의 흡상량이 매우 늘고, 원래 냉매 가스만이 통과해야 할 통로에 윤활유가 흐르게 되는 사태가 생기고, 이러한 경우에 냉매 가스의 공급량이 줄어들게 되면 압축기 본래의 냉매 공급량이 저하하고, 냉장고로서의 냉각 효과가 저하하게 된다는 문제가 발생한다.

[0010] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 그 기술적 과제는, 고정 피스를 구비하고 있어도 냉매 가스의 고효율의 분리를 가능하게 하고, 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있는 밀폐형 압축기를 제공하는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해서, 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 구명과, 주베어링의 내경부와 내경 중공부를 연통하기 위해서 크랭크 샤프트에 설치된 연통 구명과, 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 퍼울려서 내경 중공부 내의 기름 분리 공간이 되는 기액 분리실에서 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체로 분리하고, 당해 액체를 연통 구멍을 통하여 슬라이딩 부로 공급함과 함께, 당해 기체를 가스 통과 구멍을 통하여 압축 요소로 공급하는 밀폐형 압축기에 있어서, 슬리브의 상연부(上緣部)와 연통 구멍의 하단부 사이에 고정 피스의 상단부가 위치되고, 기액 분리실은, 원통 중공부의 내주면의 직경과 고정 피스의 보스부의 외표면의 직경 사이의 치수를 슬리브의 내주면의 직경과 고정 피스의 보스부의 외표면의 직경 사이의 치수보다도 크게 함으로써 형성되는 감압용의 간섭부를 가지는 구조인 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명의 밀폐형 압축기에 의하면, 상기 구성에 의해, 기액 분리실의 용적이 충분히 확보되어 있음과 함께, 압축기 회전수에 상관없이 윤택하게 공급된 윤활유가 기액 분리실의 간섭부에서 감압되고 나서 기액 분리에 제공되기 때문에, 윤활유에 대한 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체의 분리가 효율적으로 행해지고, 퍼울린 윤활유가 베어링 측으로 돌지 않아 슬라이딩부를 손상시키게 되는 일이 없고, 압축 동작이 원활히 행해진다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 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 1의 밀폐형 압축기에 구비되는 크랭크 샤프트의 세부 구조를 종래품과 대비한 도면이며, (a)는 종래 구조에 관한 도면, (b)는 실시예1의 구조에 관한 도면.

도 4는 도 1의 밀폐형 압축기에 구비되는 고정 피스의 길이별 회전수에 대한 급유량의 관계에서의 특성을 나타낸 도면.

도 5는 도 2 중의 점성 펌프와 슬리브의 크랭크 샤프트 내에의 부착 시의 슬리브 하단에 대한 점성 펌프의 하단의 돌출 위치의 관계, 및 기액 분리실과 슬리브의 치수의 관계를 설명하기 위하여 요부를 일부 단면으로 하여 나타낸 도면.

도 6은 도 2에 나타낸 점성 펌프와 그 지지 부재의 전동 요소 및 압축 요소에 대한 조립 구조를 설명하기 위하여 나타낸 사시도.

도 7은 도 6에 나타낸 조립 구조에 있어서의 점성 펌프의 지지 부재와 인슐레이터의 배치 관계를 지지 스프링을 제거하여 전기 커넥터를 접속한 상태로 다른 방향에서 나타낸 사시도.

도 8은 실시예2에 따른 밀폐형 압축기에 구비되는 점성 펌프의 제1 변형예를 나타낸 사시도.

도 9는 실시예3에 따른 밀폐형 압축기에 구비되는 점성 펌프의 제2 변형예를 나타낸 사시도.

도 10은 실시예4에 따른 밀폐형 전동 압축기에 구비되는 점성 펌프의 제3 변형예를 나타낸 사시도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에, 본 발명의 밀폐형 압축기에 대해서, 몇 가지 실시예를 들어, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0015] [실시예1]

도 1은, 본 발명의 실시예1에 따른 밀폐형 압축기의 기본 구조를 세로 방향으로 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 끼워진 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 않은 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.

[0017] 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  $700\text{min}^{-1}$ 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.

[0018] 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)(제1 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 슬라이딩부로 공급함과 함께, 기체를 가스 통과 구멍(29)을 통하여 압축 요소(4)로 공급한다.

[0019] 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 흐르는 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) 측으로 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.

[0020] 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 인슐레이터의 지지부(후술하는 도 6 중의 인슐레이터(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.

[0021] 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 측벽에 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.

[0022] 슬리브(19)는 대략 원통형으로 상하면이 개구한 캡 형상을 이루고, 비교적 높은 정밀도가 나오기 쉬운 금속 재

료로 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) 사이로 윤활유(2)가 유통하는 제1 점성 펌프(16a)를 형성하는 것이다. 또, 주베어링(8)은 프레임(7)에 고정 설치(固設)되거나, 혹은 프레임(7)과 일체적으로 형성되어서 고정되는 것이다. 주축부(9)의 외표면에 형성된 단면 형상이 사다리꼴인 제2 급유 홈(30)은, 제2 점성 펌프(16b)를 형성하는 것이다.

[0023] 아래에, 관련 구성의 밀폐형 압축기의 급유 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 하여, 제2 점성 펌프(16b)로 되는 제2 급유 홈(30)을 흘러서 주베어링(8)이나 급유 구멍(28)을 통과하여 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 통과하여 급유되는 윤활유(2) 중의 찌꺼기가 포집된다.

[0024] 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)에의 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.

[0025] 크랭크 샤프트(12)에 설치된 연통 구멍(17)은, 고정 피스(21)의 외주에 설치된 스파이럴 홈(25)으로 만들어진 제1 급유 홈(26)에 의한 제1 점성 펌프(16a)를 상승하는 윤활유(2)를 크랭크 샤프트(12)의 외표면 측에 설치된 제2 급유 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)로 반입된 윤활유(2)를 포함하는 미스트 상태의 냉매(3)의 가스는, 크랭크 샤프트(12)에 설치된 가스 통과 구멍(29)을 통과하여 피스톤(6), 실린더(5) 등에 불어치게 되어, 이들 각 부의 윤활 및 냉각에 제공된다. 또한, 제2 급유 홈(30)에 의한 제2 점성 펌프(16b)를 상승한 윤활유(2)는, 주베어링(8)을 윤활한 후, 급유 구멍(28)을 통하여 압축 요소(4)의 상부에 분출되어, 피스톤(6), 실린더(5) 등의 각 부의 윤활 및 냉각에 제공된다.

[0026] 도 3은, 밀폐형 압축기에 구비되는 크랭크 샤프트(12)의 세부 구조를 종래품과 대비한 도면이며, 동 도의 (a)는 종래 구조에 관한 도면, 동 도의 (b)는 실시예1의 구조에 관한 도면이다. 도 3(a)를 참조하면, 종래 구조의 크랭크 샤프트(12')는 편심부(10)에 연통하는 급유 구멍(28)과 가스 통과 구멍(29)을 갖는 구조이지만, 원심 분리용의 기액 분리실(18')이 하단 측에 위치되어서 용량이 작고, 기액 분리실(18') 및 가스 통과 구멍(29)의 사이를 통기로(通氣路)(29')로 이은 구조로 되어 있다. 이러한 구조이면, 압축기가 고속 회전되었을 때에는 통기로(29')가 어느 정도 보의 작용을 해도, 기액 분리실(18')의 용량이 작기 때문에 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 누출할 우려가 있다.

[0027] 이에 반해, 도 3(b)를 참조하면, 실시예1의 크랭크 샤프트(12)의 구조에서는, 고정 피스(21)에 의한 제1 점성 펌프(16a)의 상부에 용량이 큰 기액 분리실(18)이 설치되고, 그 실내의 상부에는 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐르는 것을 억제하기 위한 보(33)가 설치된 구조로 되어 있다. 이러한 구조이면, 압축기가 고속 회전되었을 때에는, 보(33)에 의해 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐르는 것을 억제하고, 또한 기액 분리실(18)의 용량이 크기 때문에 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 누출할 우려가 없다.

[0028] 도 4는, 실시예1의 밀폐형 압축기에 구비되는 고정 피스(21)의 길이별 회전수( $\text{min}^{-1}$ )에 대한 급유량( $\text{mL/min}$ )의 관계에서의 특성을 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 고정 피스(21)의 크랭크 샤프트(12)의 축 방향의 길이가 예를 들면 26mm인 경우에는, 그것보다도 긴 33mm인 경우보다도 회전수의 증가에 따라 급유량이 증대하는 것을 알 수 있다. 이 이유는, 33mm인 경우에는 고정 피스(21)가 길어서, 분기액 분리실(18)의 용량이 감소하기 때문에, 압축기가 고속 회전되었을 때에는 분기액 분리실(18)의 용적이 감소하여 가스 분리 효과가 저하하고, 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐르게 되는 것에 따른다.

[0029] 즉, 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 그만큼, 기액 분리실(18)의 동(同) 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 5~도 7을 참조하여 그 개선책을 구체적으로 설명한다. 도 5는, 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)의 하단의 돌출 위치(돌출 치수(H))의 관계, 및 기액 분리실(18)과 슬리브(19)의 치수의 관계를 설명하기 위하여 요부를 일부 단면으로 하여 나타낸 도면이다. 도 6은, 도 2에 나타낸 제1 점성 펌프(16a)와 그 지지 부재(22)의 전동 요소(13) 및 압축 요소(4)에 대한 조립 구조를 설명하기 위하여 전동 요소(13)를 뒤집은 상태로 하여 나타낸 사시도이다. 도 7은, 도 6에 나타낸 조립 구조에 있어서의 제1 점성 펌프(16a)의 지지 부재(22)와 인슐레이터(32)의 배치 관계를 지지 스프링(20)을 제거하여 전기 커넥터(32b)를 접속한 상태에서 다른 방향으로부터 나타낸 사시도이다.

[0032] 우선 도 5을 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 금유 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. 여기에서의 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 5를 참조하면, 슬리브 하단(19a)에 대한 제1 점성 펌프(16a)(고정 피스(21)) 하단의 돌출 위치(돌출 치수(H))는 0.3~1.6mm의 범위에서 확보되어 있으며, 고정 피스(21)가 슬리브(19)의 축 방향에 따른 범위의 전후에서 움직였어도, 고정 피스(21)가 슬리브(19)나 크랭크 샤프트(12)에 당지 않도록 설정되어 있다. 이에 따라, 도 5에 나타낸 고정 피스(21)는, 도 2에 나타낸 고정 피스(21)의 위치보다 약간 하방으로 이동한 상태로 되어 있다. 이와 관련하여, 상술한 돌출 치수(H)의 0.3~1.6mm의 범위는, 압축기 회전수가  $800\text{min}^{-1}$ 의 가장 저속 회전의 운전 주파수로 구동될 경우의 금유 효과를 실험하여 조사한 결과, 가장 금유 효과가 높아지는 값으로서 알아낸 것이다. 이 경우, 밀폐 용기(1) 내에 저류하는 윤활유(2)의 유면은, 슬리브 하단(19a)으로부터 약 5mm의 부위에 위치하고 있다. 관련 위치의 윤활유(2)를 제1 점성 펌프(16a)에 있어서의 슬리브(19)와 고정 피스(21)의 스파이럴 홈(25)에 의하여 윤택하게 퍼올리는 것이 가능해진다.

[0033] 또한, 도 5에 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 있어, 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 B(도 6의 구조의 경우에는 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경 A와 같음)와 고정 피스(21)의 보스부(23)의 외표면의 직경 사이의 치수를 슬리브(19)의 내주면의 직경 C와 고정 피스(21)의 보스부의 외표면 사이의 치수보다도 크게 함으로써 형성된다. 또, 간섭부(18a)는, 기액 분리실(18)의 내주면의 직경 B가 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경 A보다도 크고, 슬리브(19)의 내주면의 직경 C가 기액 분리실(18)의 내주면의 직경 B보다 작

을 경우의 다른 구조(이 경우, 크랭크 샤프트(12)의 원통 중공부의 내주면의 직경 A와 슬리브(19)의 내주면의 직경 C의 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 경우여도, 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)에 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 상정하고, 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 있어서도 유면에 잠기도록 초기 잠김량을 설정해 두는 것이다.

[0038] 다음으로, 도 6을 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 인슬레이터(32)를 통하여 고정자(14)에 고정되어 있다. 회전자(15)에는 크랭크 샤프트(12)가 압입되어 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, 인슬레이터(32)에 설치된 지지부(32a)의 구멍에 대략 'ㄷ'자 형상부(22a)가 삽입된다. 이 지지부(32a)는 수지제의 인슬레이터(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 인슬레이터(32)는 대략 원통 형상으로 되어 있으며, 원통부를 일주하도록 권선(31)이 형성되어 있다. 이 권선(31)의 일부에는 도 7에 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 인슬레이터(32)의 일부에 일체적으로 형성되어 있다. 또한, 권선(31)을 차폐하는 기립벽(32d)이 인슬레이터(32)와 일체적으로 형성되어 있다. 이와 관련하여, 인슬레이터(32)에 설치된 지지부(32a)는, 전기 커넥터(32b)와 도선 지지부(32c)를 피한 위치로서, 기립벽(32d)을 대각 방향에서 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 되어 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] 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 포함하는 기체(냉매(3)의 가스)로 분리하여 액체를 연통 구멍(17)을 통하여 슬라이딩부로 공급함과 함께, 기체를 가스 통과 구멍(29)을 통하여 압축 요소(4)의 상부로 공급할 때, 기액 분리실(18)에 있어서, 슬리브(19)의 상단부와 연통 구멍(17)의 하단부 사이에 형성되는 간섭부(18a)가 윤활유(2)를 감압하고 나서 실내에서의 기액 분리에 제공함과 함께, 퍼올리기에 따라 실내에 모이는 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 넘치지 않도록 용적이 증대된 구조로 하고 있는 것 외에, 실내의 상부에 설치된 보(33)(큰 보(33a), 작은 보(33b))에 의해 윤활유(2)의 액체가 가스 통과 구멍(29) 측으로 흐르는 것을 막아서 억제하는 구조를 가진다.

[0042] 즉, 실시예1에 따른 밀폐형 압축기에서는, 기액 분리실(18)의 용적을 충분히 확보하고 있음과 함께, 압축기 회전수에 상관없이 윤택하게 공급된 윤활유가 기액 분리실(18)의 간섭부(18a)에서 감압되고 나서 기액 분리에 제공되기 때문에, 윤활유(2)에 대한 액체와 미스트 상태를 포함하는 기체의 분리가 효율적으로 행해지고, 퍼올린

윤활유(2)가 베어링(주베어링(8)) 측으로 돌지 않아 슬라이딩부를 손상시키게 되는 일이 없다. 또한, 제1 점성 펌프(16a)의 고정 피스(21)에 대한 지지 부재(22)에 의한 부착 구조를 연구하고 있기 때문에, 크랭크 샤프트(12)가 저속으로 회전했다고 해도, 고정 피스(21)는 항상 윤활유(2)에 침지되어서 윤활유(2)가 윤택하게 슬라이딩부로 공급된다. 이 결과, 고정 피스(21)를 구비하고 있어도 윤활유(2)로부터의 냉매(3)의 가스의 고효율의 분리가 가능해지고, 저속 회전 시나 고속 회전 시에도 압축기 내에서 윤활유(2)와 냉매(3)의 가스의 분리가 안정화되어서 압축 동작이 원활히 이루어지기 때문에 냉동 시스템에서의 냉각 성능이 향상한다. 그 때문에, 관련 냉동 시스템을 냉장고에 적용하면 냉각 성능 및 신뢰성의 향상에 기여할 수 있다.

#### [0043] [실시예2]

도 8은, 실시예2에 따른 밀폐형 압축기에 구비되는 점성 펌프(제1 점성 펌프(16a))의 제1 변형 예를 나타낸 사시도이다. 도 8을 참조하면, 제1 점성 펌프(16a)의 제1 변형 예에서는, 고정 피스(21a)의 선단의 돌기부(34a)에 있어서의 관통 구멍(24a)의 형상을 긴 홀(타원 형상)로 했을 경우이며, 이에 따라 크랭크 샤프트(12)의 축 방향(상하 방향)에서의 지지 부재(22)의 움직임의 클리어런스를 크게 한 것이다. 단, 여기에서도 실시예1에서 설명한 바와 같이, 슬리브 하단(19a)에 대한 고정 피스(21a) 하단의 돌출 치수(H)를 0.3~1.6mm의 범위로 한다.

[0045] 실시예2의 고정 피스(21a)의 구조를 적용하면, 관통 구멍(24a)의 형상을 긴 홀로 한 것에 의해, 크랭크 샤프트(12)의 고속 회전 시나 저속 회전 시에 고정 피스(21a)는 상하로 움직여서 항상 윤활유(2)에 침지하게 되므로, 크랭크 샤프트(12)의 회전 속도에 상관없이 윤활유(2)가 중단되지 않고 윤택하게 기액 분리실(18)로 공급되어서 기액 분리된 후, 슬라이딩부로 공급되게 된다. 이 결과, 실시예1의 경우와 마찬가지로 압축 동작이 원활히 행해지고, 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있다.

#### [0046] [실시예3]

[0047] 도 9는, 실시예3에 따른 밀폐형 압축기에 구비되는 점성 펌프(제1 점성 펌프(16a))의 제2 변형 예를 나타낸 사시도이다. 도 9를 참조하면, 제1 점성 펌프(16a)의 제2 변형 예에서는, 고정 피스(21b)의 선단의 돌기부(34b)의 형상을 선단을 둥글게 한 대략 원뿔 형상으로 하고, 그 관통 구멍(24b)의 형상을 등근 홀로 한 것이다. 단, 여기에서도 실시예1에서 설명한 바와 같이, 슬리브 하단(19b)에 대한 고정 피스(21b) 하단의 돌출 치수(H)를 0.3~1.6mm의 범위로 한다.

[0048] 실시예3의 고정 피스(21b)의 구조를 적용하면, 고정 피스(21b)의 선단의 돌기부(34b)의 형상을 윤활유(2)의 유연과 근사한 대략 원뿔 형상으로 한 것에 의해, 크랭크 샤프트(12)의 회전 시에 고정 피스(21b)의 선단의 돌기부(34b)에 의한 유면의 흐트러짐이 생기는 것이 억제되고, 원활히 윤활유(2)가 기액 분리실(18)로 공급되어서 기액 분리된 후, 슬라이딩부로 공급되게 된다. 이 결과, 실시예1의 경우와 마찬가지로 압축 동작이 원활히 행해지고, 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있다.

#### [0049] [실시예4]

[0050] 도 10은, 실시예4에 따른 밀폐형 압축기에 구비되는 점성 펌프(제1 점성 펌프(16a))의 제3 변형 예를 나타낸 사시도이다. 도 10을 참조하면, 제1 점성 펌프(16a)의 제3 변형 예에서는, 고정 피스(21c)의 선단의 돌기부(34c)의 형상을 선단을 둥글게 한 대략 원뿔 형상으로 하고, 그 관통 구멍(24c)의 형상(타원 형상)을 긴 홀로 했을 경우이며, 이에 따라 크랭크 샤프트(12)의 축 방향(상하 방향)에서의 지지 부재(22)의 움직임의 클리어런스를 크게 한 것이다. 단, 여기에서도 실시예1에서 설명한 바와 같이, 슬리브 하단(19c)에 대한 고정 피스(21c) 하단의 돌출 치수(H)를 0.3~1.6mm의 범위로 한다.

[0051] 실시예4의 고정 피스(21c)의 구조를 적용하면, 고정 피스(21c)의 선단의 돌기부(34c)의 형상을 윤활유(2)의 유연과 근사한 대략 원뿔 형상으로 함과 함께, 관통 구멍(24c)의 형상을 긴 홀로 하는 것에 의해, 크랭크 샤프트(12)의 회전 속도에 상관없이 고정 피스(21c)는 상하로 움직여서 항상 윤활유(2)에 침지함과 함께, 고정 피스(21c)의 선단의 돌기부(34c)에 의한 유면의 흐트러짐이 생기는 것이 억제되고, 한층 더 원활히 윤활유(2)가 기액 분리실(18)로 공급되어서 기액 분리된 후, 슬라이딩부로 공급되게 된다. 즉, 여기에서는 대략 원추형의 돌기부(34c)의 관통 구멍(24c)을 긴 구멍으로 하는 것에 의해, 예를 들면 크랭크 샤프트(12)가 저속 회전해도 사발 형상으로 변형한 윤활유(2)의 유면의 깊이에 따라 고정 피스(21c)가 상하로 움직이기 때문에, 윤활유(2)를 중단하지 않고 윤택하게 슬라이딩부로 공급할 수 있다. 이 결과, 실시예1의 경우와 마찬가지로 압축 동작이 원활히 행해지고, 냉동 시스템에서의 냉각 성능의 향상에 기여할 수 있다.

[0052] 이와 관련하여, 상술한 각 실시예에 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

형 성형한 것이다. 각 실시예에서는, 금속제의 슬리브(19)와 수지제의 고정 피스(21, 21a, 21b, 21c)를 조합시키는 것을 큰 특징으로 하고 있으며, 특허문현 1이나 특허문현 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 과순하게 될 가능성이 있기 때문이며, 각 본 실시예와 같이 슬리브(19)를 금속제로 하고 있으면 크랭크 샤프트(12)에 대하여 용이하게 압입하는 것이 가능해진다.

[0053] 또한, 고정 피스(21, 21a, 21b, 21c)를 형 성형했을 경우, 분할형의 맞추는 방법에 따라서는, 스파이럴 흄(25)에 베어(burr)가 발생하게 되는 경우가 있으며, 이 베어가 윤활유(2)의 흐름의 장해가 된다. 이 때문에, 고정 피스(21, 21a, 21b, 21c)의 제작법, 혹은 분할형의 맞춤 위치를 연구하여, 스파이럴 흄(25)에 베어를 발생시키지 않도록 하는 것이 필요하다. 베어를 생기지 않게 하는 것에 의해, 생산성 및 비용적으로 매우 유리한 고정 피스(21, 21a, 21b, 21c)를 제작할 수 있다.

[0054] 이와 관련하여, 상술한 각 실시예에 따른 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.

[0055] 또, 상술한 각 실시예에 따른 밀폐형 압축기의 제1 점성 펌프(16a)에 대해서, 고정 피스(21, 21a, 21b, 21c)의 돌기부(34, 34a~34c)의 형상을 그 외의 형태의 것으로 변형하거나, 혹은 그에 설치되는 관통 구멍(24, 24a~24c)의 형상도 적절히 변형하여 다양하게 선정할 수 있으므로, 본 발명의 밀폐형 압축기는 각 실시예에서 개시한 형태에 한정되지 않는다.

### 부호의 설명

[0056] 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

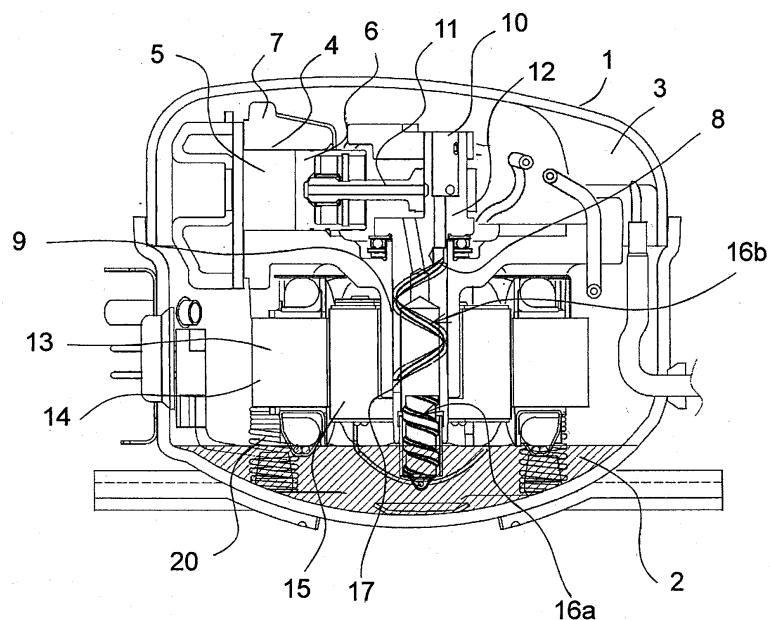
18 기액 분리실

19 슬리브

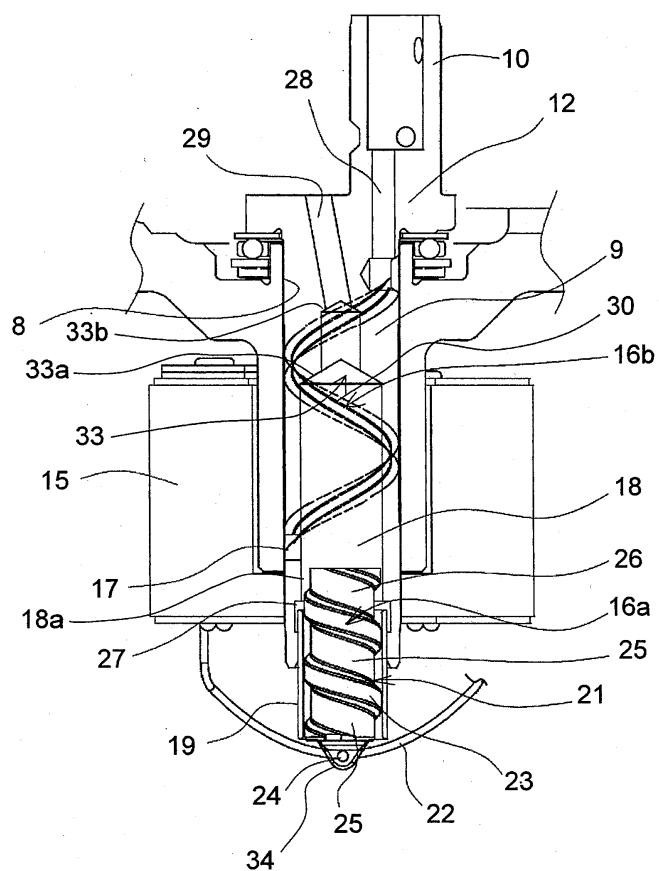
- 20 지지 스프링
- 21, 21a~21c 고정 피스
- 22 지지 부재
- 22a 대략 'ㄷ'자 형상부
- 23 보스부
- 24, 24a~24c 관통 홀
- 25 스파이럴 홈
- 26 제1 금유 홈
- 27 찌꺼기 포집 홈
- 28 금유 구멍
- 29 가스 통과 구멍
- 30 제2 금유 홈
- 31 권선
- 32 인슬레이터
- 32a 지지부
- 32b 전기 커넥터
- 32c 도선 지지부
- 32d 기립벽
- 33 보
- 33a 큰 보
- 33b 작은 보
- 34, 34a~34c 돌기부

도면

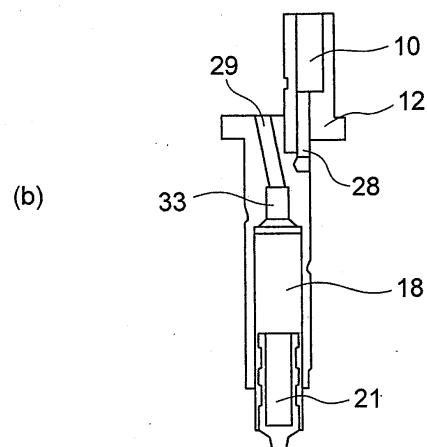
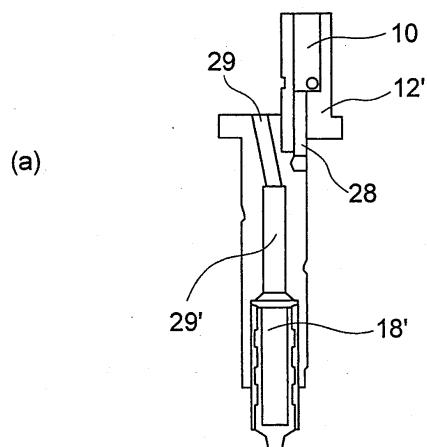
도면1



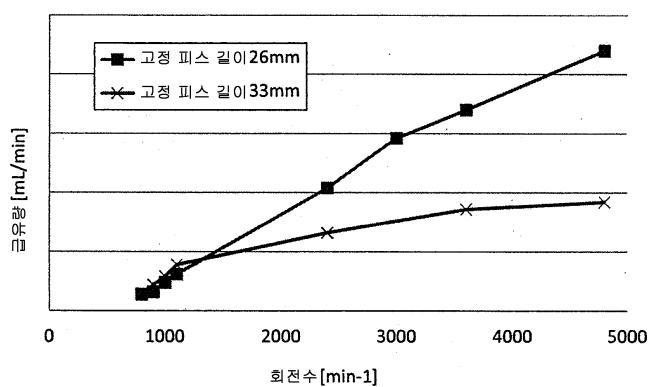
도면2



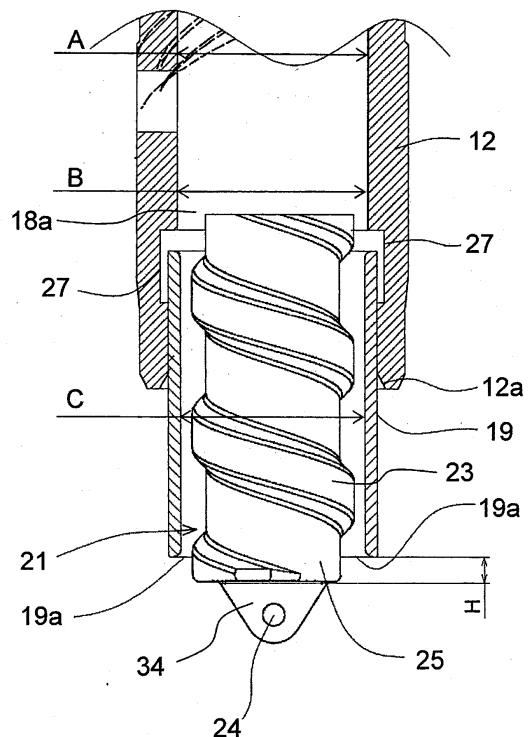
도면3



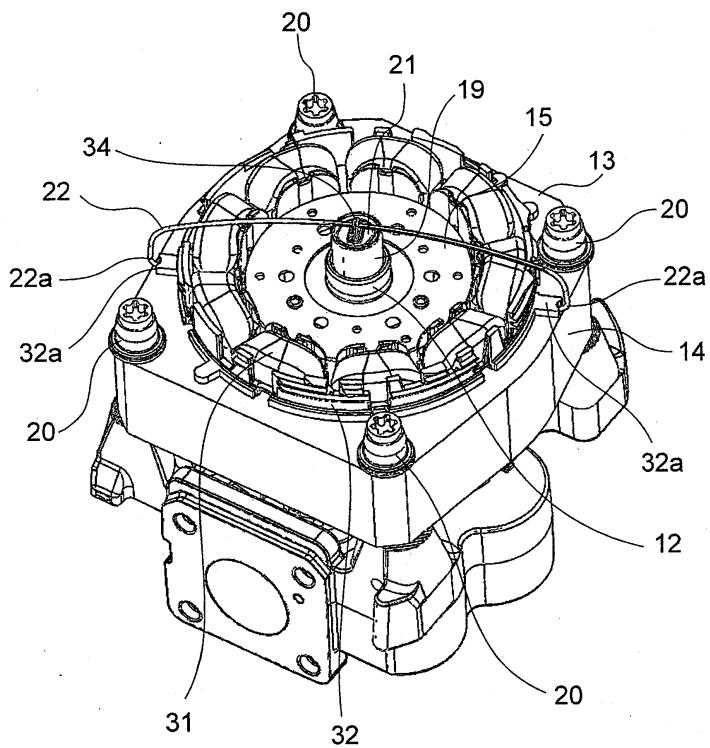
도면4



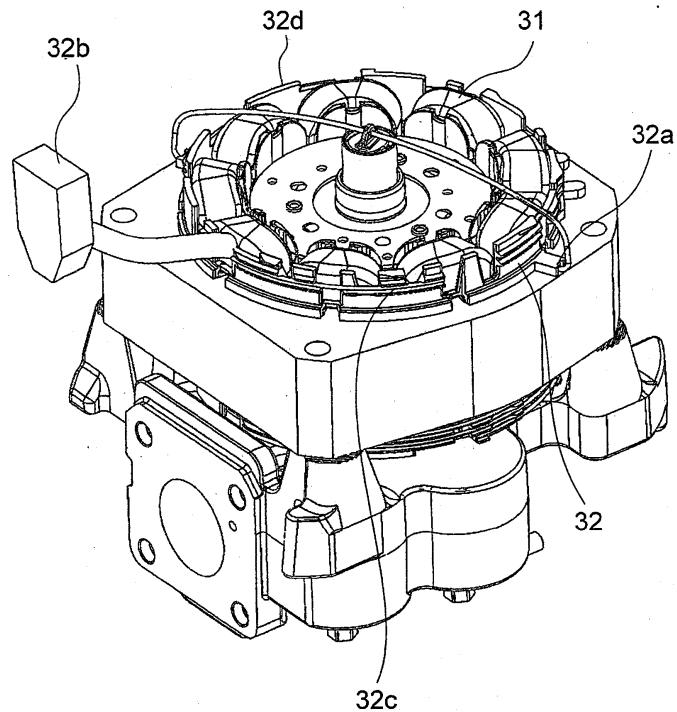
도면5



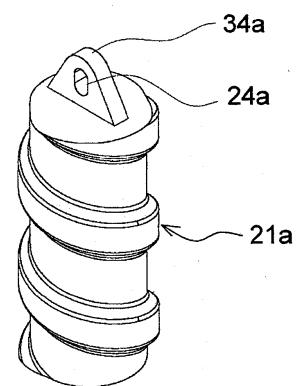
도면6



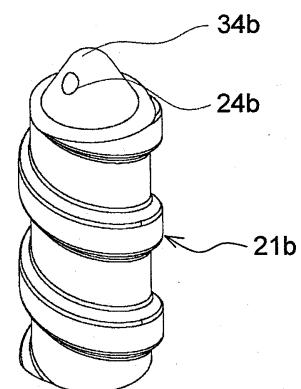
도면7



도면8



도면9



도면10

