



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월18일
 (11) 등록번호 10-0852825
 (24) 등록일자 2008년08월11일

(51) Int. Cl.

F04C 18/02 (2006.01) *F04C 18/16* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0073378
 (22) 출원일자 2007년07월23일
 심사청구일자 2007년07월23일
 (65) 공개번호 10-2008-0052275
 (43) 공개일자 2008년06월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00328540 2006년12월05일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR 10-2001-0093314 A
 KR 10-2006-0044336 A
 KR 10-1999-0033698 A

(73) 특허권자

히타치 어플라이언스 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 미나토구 가이간 1쵸메 16반 1고

(72) 발명자

마쓰나가 가즈유끼

일본 도찌기 캠 시모쓰까군 오오히라마찌 오오아자
또마다 800반지히타치 어플라이언스 가부시키가이
샤 내

나카다 유우끼찌

일본 도찌기 캠 시모쓰까군 오오히라마찌 오오아자
또마다 800반지히타치 어플라이언스 가부시키가이
샤 내

데라이 도시유끼

일본 도찌기 캠 시모쓰까군 오오히라마찌 오오아자
또마다 800반지히타치 어플라이언스 가부시키가이
샤 내

(74) 대리인

성재동, 장수길

심사관 : 강동구

전체 청구항 수 : 총 6 항

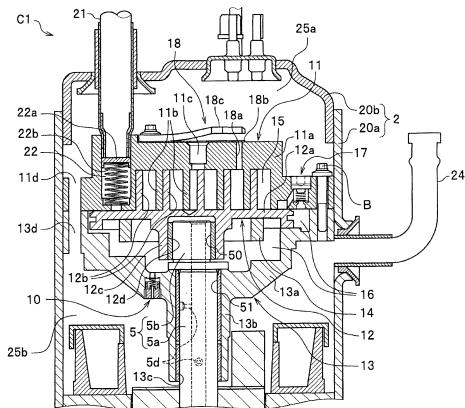
(54) 스크롤 압축기

(57) 요약

본 발명은 운전을 계속하면서 미끄럼 이동 손실을 저감시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명은, 제1 토출 압력 공간(25a) 및 제2 토출 압력 공간(25b)을 내부에 갖는 밀폐 용기(2)와, 밀폐 용기(2) 내에서 고정되는 고정 스크롤(11)과, 고정 스크롤(11)과 맞물려 압축실(15)을 형성하는 동시에 선회 운동함으로써 압축실(15)에서 압축한 냉매를 제1 토출 압력 공간(25a)으로 토출시키는 선회 스크롤(12)과, 선회 스크롤(12)의 고정 스크롤(11)로 반대 측에서 배압을 발생시키는 배압실(16)을 구비하는 스크롤 압축기(C1)에 있어서, 밀폐 용기(2) 내에 배압 릴리프 밸브 장치(10)가 더 설치되는 동시에, 배압 릴리프 밸브 장치(10)는 배압실(16)의 압력이 제2 토출 압력 공간(25b)의 압력보다도 높아졌을 때에, 배압실(16)의 냉매를 제2 토출 압력 공간(25)으로 방출하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

토출 압력 공간을 내부에 갖는 밀폐 용기와,

상기 밀폐 용기 내에서 고정되는 고정 스크롤과,

상기 고정 스크롤과 맞물려 압축실을 형성하는 동시에 선회 운동함으로써 상기 압축실에서 압축한 냉매를 상기 토출 압력 공간에 토출시키는 선회 스크롤과,

상기 선회 스크롤의 상기 고정 스크롤과 반대 측에서 배압을 발생시키는 배압실을 구비하는 스크롤 압축기에 있어서,

상기 밀폐 용기 내에 배압 릴리프 밸브 장치가 더 설치되는 동시에, 상기 배압 릴리프 밸브 장치는 상기 배압실의 압력이 상기 토출 압력 공간의 압력보다도 높아졌을 때에, 상기 배압실의 냉매를 상기 토출 압력 공간으로 방출하는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고정 스크롤을 상기 밀폐 용기 내에서 고정하는 프레임이 상기 선회 스크롤을 덮도록 배치됨으로써, 상기 배압실이 상기 고정 스크롤과 상기 프레임 사이에 형성되는 동시에, 상기 배압 릴리프 밸브 장치는 상기 프레임에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고정 스크롤을 상기 밀폐 용기 내에서 고정하는 프레임이 상기 선회 스크롤을 덮도록 배치됨으로써, 상기 배압실이 상기 고정 스크롤과 상기 프레임 사이에 형성되는 동시에, 상기 배압 릴리프 밸브 장치는 상기 고정 스크롤에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 배압실과 상기 압축실을 연통시키도록 동작하는 배압 제어 밸브 장치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 배압실의 압력과, 상기 토출 압력 공간의 압력과의 차에 의해 상기 토출 압력 공간에 저류된 윤활유를 송출하는 금유 기구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압축실과 상기 토출 압력 공간을 연통시키도록 동작하는 상시 폐쇄의 과압축 릴리프 밸브 장치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 스크롤 압축기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1>

본 발명은 스크롤 압축기에 관한 것이다.

배경기술

<2>

일반적으로, 스크롤 압축기는 서로 맞물리는 고정 스크롤과 선회 스크롤을 밀폐 용기 내에 구비하고 있고, 고정 스크롤의 소용돌이 형상 랩과, 선회 스크롤의 소용돌이 형상 랩이 조합되어 압축실을 형성하고 있다. 이와 같은 스크롤 압축기에서는, 선회 스크롤이 고정 스크롤에 대해 자전하지 않도록 선회(공전)하면, 냉매가 미리 설정된 흡입압에서 소정의 흡입관으로부터 압축실로 공급되는 동시에 압축된다. 그리고, 미리 설정된 토출압까지 압축된 냉매는 압축실로부터 밀폐 용기 내의 토출 압력 공간에 일단 토출된 후에, 이 토출 압력 공간으로부터

밀폐 용기 밖으로 소정의 토출관을 통해 송출된다.

<3> 종래, 이와 같은 스크롤 압축기로서는, 선회 스크롤의 배면측에 형성된 배압실과, 토출 압력 공간으로부터 배압 실을 향해 냉매를 방출하도록 동작하는 릴리스 밸브를 구비한 것이 알려져 있다(예를 들어, 특허문현 1 및 특허 문현 2 참조). 이 스크롤 압축기에서는, 압축실에서 냉매가 압축될 때에, 압축된 냉매는 선회 스크롤을 고정 스크롤로부터 분리시키려고 하는 방향으로 힘(이른바 분리력)을 발생시킨다. 한편, 이 스크롤 압축기는 배압실에서 이 분리력에 대항하도록 배압을 발생시키고 있다. 그 결과, 이 스크롤 압축기에서는, 분리력이 배압에 의해 저감되고, 바람직하게는 캔슬됨으로써, 선회 스크롤의 선회에 의한 냉매의 압축 운전이 양호해진다. 덧붙여, 이와 같은 스크롤 압축기에서의 배압은 흡입압과 토출압 사이가 되도록 설정되어 있다.

<4> 또한, 이 스크롤 압축기에서는, 배압이 저하됨으로써 압축 운전이 불량이 되었을 때에, 릴리스 밸브가 개방되어 냉매를 토출 압력 공간으로부터 배압실을 향해 유입시킨다. 그 결과, 이 스크롤 압축기에서는, 배압이 상승함으로써 빠르게 양호한 압축 운전으로 복귀시킬 수 있다.

<5> [특허문현 1] 일본 특허 공개 제2001-304147호 공보

<6> [특허문현 2] 일본 특허 공개 제2001-336485호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 그런데, 종래의 스크롤 압축기(예를 들어, 특허문현 1 및 특허문현 2 참조)는, 이것을 공조 기기에 사용하면, 배압실의 압력(배압)이 토출 압력 공간의 압력보다도 높아지는 경우가 있다. 구체적으로는, 난방시의 서리 제거 운전에서 사이클을 역전시켰을 때에 이 상태가 발생한다. 특히, 염동시에는 공조 기기의 서리 제거 운전이 반복되므로 이 상태가 빈번히 발생할 수 있다. 또한, 종래의 스크롤 압축기는 외기온이 영하로까지 내려가는 한랭지에서 사용하면, 밀폐 용기 내의 윤활유에 냉매가 다량으로 용해된 상태가 된다. 그리고, 이와 같은 상태에서 스크롤 압축기를 기동하면, 선회 스크롤의 베어링 등에 이 윤활유가 공급되었을 때에 윤활유 중의 냉매가 발포한다. 그 결과, 종래의 스크롤 압축기에서는, 배압실의 압력이 이상하게 상승하여 배압실의 압력이 토출 압력 공간의 압력보다도 높아지는 경우가 있다.

<8> 그러나, 종래의 스크롤 압축기의 릴리스 밸브는, 상기한 바와 같이 토출 압력 공간으로부터 배압실을 향해 냉매를 방출하도록 구성되어 있어, 이와는 반대로 배압실로부터 토출 압력 공간을 향해 냉매를 방출할 수 없다. 그래서, 종래의 스크롤 압축기에서는, 일단 그 운전을 중단함으로써 배압실의 압력과 토출 압력 공간의 압력이 대략 동일해지는 것을 대기하고, 그 후, 상기한 소정의 배압으로 설정되도록 재운전이 실행되도록 되어 있었다. 그러나, 스크롤 압축기의 운전이 중단되면, 공조 기기의 폐적성이 순상되게 된다.

<9> 또한, 스크롤 압축기의 운전을 저속 회전 운전으로 절환함으로써, 배압실의 압력과 토출 압력 공간의 압력이 대략 동일해지는 것을 대기하는 것도 고려할 수 있지만, 높아진 배압으로 선회 스크롤이 고정 스크롤을 과도하게 압박하는 것으로 되어, 스크롤 압축기의 미끄럼 이동 손실이 증대하게 된다.

<10> 그래서, 본 발명은 운전을 계속하면서 미끄럼 이동 손실을 저감시킬 수 있는 스크롤 압축기를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

<11> 상기 과제를 해결하는 본 발명은, 토출 압력 공간을 내부에 갖는 밀폐 용기와, 상기 밀폐 용기 내에서 고정되는 고정 스크롤과, 상기 고정 스크롤과 맞물려 압축실을 형성하는 동시에 선회 운동함으로써 상기 압축실에서 압축한 냉매를 상기 토출 압력 공간으로 토출시키는 선회 스크롤과, 상기 선회 스크롤의 상기 고정 스크롤과 반대측에서 배압을 발생시키는 배압실을 구비하는 스크롤 압축기에 있어서, 상기 밀폐 용기 내에 배압 릴리프 밸브 장치가 더 설치되는 동시에, 상기 배압 릴리프 밸브 장치는 상기 배압실의 압력이 상기 토출 압력 공간의 압력보다도 높아졌을 때에, 상기 배압실의 냉매를 상기 토출 압력 공간으로 방출하는 것을 특징으로 한다.

<12> 이 스크롤 압축기는, 배압 릴리프 밸브 장치가 배압실의 냉매를 토출 압력 공간으로 방출함으로써, 스크롤 압축기의 운전을 계속하면서 빠르게 토출 압력 공간의 압력보다도 높아진 배압실의 압력을 저하시킨다.

효과

<13> 본 발명의 스크롤 압축기에 따르면, 그 운전을 계속하면서 빠르게 배압실의 압력을 저하시킬 수 있으므로, 고정 스크롤에 대한 선회 스크롤의 과도한 압박력을 낮게 할 수 있고, 미끄럼 이동 손실을 저감시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 다음에, 본 발명의 실시 형태에 대해 적절히 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 여기서는, 공조 기기에 사용하는 스크롤 압축기를 예로 들어 설명한다.

<15> 참조하는 도면에 있어서, 도1은 실시 형태에 관한 스크롤 압축기의 종단면도이다. 도2는 도1에 도시하는 스크롤 압축기의 압축 기구를 부분적으로 확대한 종단면도이다. 도3의 (a)는 소용돌이 형상 랩측으로부터 고정 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도이고, 도3의 (b)는 소용돌이 형상 랩측으로부터 선회 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도이다. 도4는 배압 제어 밸브 장치의 종단면도이다. 도5의 (a)는 배압 릴리프 밸브 장치의 종단면도, 도5의 (b)는 제2 토출 압력 공간측으로부터 배압 릴리프 밸브 장치를 본 모습을 도시하는 평면도이다.

<16> 또한, 본 실시 형태에 있어서 상하 방향을 설명하는 경우에는, 도1에 도시하는 상하를 기준으로 하여 설명한다.

<17> 도1에 도시한 바와 같이, 스크롤 압축기(C1)는 밀폐 용기(2) 내에, 전동기(M)와, 이 전동기(M)로 구동되어 흡입관(21)으로부터 흡입한 냉매를 압축하는 압축 기구(1)와, 전동기(M)의 구동력(회전력)을 압축 기구(1)에 전달하는 크랭크축(5)과, 스크롤 압축기(C1)의 후기하는 소정 부분에 윤활유를 공급하는 금유 기구(4)를 구비하고 있다.

<18> 밀폐 용기(2)는 바닥이 있는 원통형을 나타내고 있는 용기 본체(20a)와, 이 용기 본체(20a)의 개구를 기밀하게 밀봉하는 덮개체(20b)로 형성되어 있다. 밀폐 용기(2)의 덮개체(20b)에는 냉매를 밀폐 용기(2) 내에 흡입하기 위한 흡입관(21)이 설치되어 있는 동시에, 밀폐 용기(2)의 용기 본체(20a)에는 후기하는 바와 같이 하여 압축된 냉매를 밀폐 용기(2) 밖으로 토출하기 위한 토출관(24)이 설치되어 있다.

<19> 전동기(M)는 공지의 모터 구조를 갖고 있는 것으로 좋고, 회전자(R)와, 고정자(S)를 구비하고 있다. 회전자(R)는 크랭크축(5)의 후기하는 주축(5a)의 가운데 정도에서 그 주위에 설치되어 있다. 그리고, 고정자(S)는 회전자(R)의 주위를 둘러싸도록 용기 본체(20a)의 내주면에 설치되어 있다. 이와 같은 전동기(M)의 용기 본체(20a) 내에서의 설치 위치는 토출관(24)의 설치 위치의 하방으로 설정되어 있다.

<20> 압축 기구(1)는 고정 스크롤(11)과, 이 고정 스크롤(11)과 맞물리도록 배치되어 압축실(15)을 형성하는 선회 스크롤(12)과, 용기 본체(20a) 내에서 고정 스크롤(11)을 고정하는 프레임(13)과, 선회 스크롤(12)의 자전을 저지하는 올덤핑(14)을 구비하고 있다.

<21> 고정 스크롤(11)은, 도2 및 도3의 (a)에 도시한 바와 같이 용기 본체(20a)의 내경보다도 작은 외경으로 원반 형상으로 형성되어 있다. 고정 스크롤(11)은 후기하는 프레임(13)의 상방에 배치됨으로써, 밀폐 용기(2)의 덮개체(20b)와의 사이에 제1 토출 압력 공간(25a)을 구획하고 있다. 이 제1 토출 압력 공간(25a)과, 후기하는 제2 토출 압력 공간(25b)이라 함은, 특허청구범위에서 말하는 「토출 압력 공간」에 상당한다. 그리고, 고정 스크롤(11)의 주연부는 프레임(13)의 주연부에 볼트(B)로 고정되어 있다.

<22> 고정 스크롤(11)은 도2 및 도3의 (a)에 도시한 바와 같이 경판(鏡板)(11a)과, 이 경판(11a)의 하면측에 형성된 소용돌이 형상 랩(11b)을 구비하고 있다. 경판(11a)에는 제1 토출 압력 공간(25a)측과 압축실(15)측을 연통시키는 토출 구멍(11c)이 형성되어 있다. 이 토출 구멍(11c)은 경판(11a)의 중심에 형성되어 있다. 덧붙여, 이 토출 구멍(11c)으로부터 제1 토출 압력 공간(25a)으로 토출되는 냉매의 압력은 이른바 토출압이 된다.

<23> 소용돌이 형상 랩(11b)은 경판(11a)의 하면측에서 개방되는 토출 구멍(11c)을 중심으로 하여 가늘고 긴 판 형상체가 소용돌이치도록 형성되어 있고, 판 형상체의 판 면이 경판(11a)에 대해 직립하고 있다.

<24> 경판(11a)에는 도2에 도시한 바와 같이 흡입관(21)이 접속되는 흡입실(22)이 형성되어 있다. 이 흡입실(22)은 압축실(15)과 연통되어 있다. 그리고, 이 흡입실(22)에는 역지 밸브(22a)가 배치되어 있다. 이 역지 밸브(22a)는 스프링(22b)의 압박력에 의해 냉매가 흡입실(22)측으로부터 흡입관(21)측으로 역류하는 것을 방지하고 있다. 덧붙여, 흡입관(21)으로부터 흡입실(22)로 흡입되는 냉매의 압력은 이른바 흡입압이 된다.

<25> 경판(11a)에는 배압 제어 밸브 장치(17)와, 과압축 릴리프 밸브 장치(18)가 더 설치되어 있다.

<26> 배압 제어 밸브 장치(17)는 도4에 도시한 바와 같이 후기하는 배압실(16)과, 흡입실(22)(도2 참조)로부터 흡입 압의 냉매가 송입되는 압축실(15) 부분을 연통하는 연통 구멍(17a)에 배치되어 있다.

- <27> 이 배압 제어 밸브 장치(17)는 연통 구멍(17a) 내에 배치되는 동시에, 이 연통 구멍(17a)의 배압실(16)측을 막는 밸브체(17b)와, 이 밸브체(17b)를 배압실(16)측을 향해 압박하는 스프링(17c)을 구비하고 있다. 이 배압 제어 밸브 장치(17)는 스프링(17c)에 의한 압박력이 조절됨으로써, 배압실(16)의 압력을 흡입압과 토출압 사이로 설정하도록, 즉 배압실(16)의 압력을 흡입압보다도 미리 설정된 소정의 압력만큼 높게 설정하도록 구성되어 있다.
- <28> 과압축 릴리프 밸브 장치(18)는, 도2에 도시한 바와 같이 제1 토출 압력 공간(25a)과 토출 구멍(11c)측의 압축 실(15) 부분을 연통시키는 과압축 릴리프 구멍(18a)과, 이 과압축 릴리프 구멍(18a)을 제1 토출 압력 공간(25a)측으로부터 막는 리드 밸브(18b)와, 이 리드 밸브(18b)의 개방 정도를 규제하는 리테이너(18c)를 구비하고 있다. 이 과압축 릴리프 밸브 장치(18)는 과압축 릴리프 구멍(18a)이 형성된 압축실(15) 부분에 있어서의 냉매 압력이 제1 토출 압력 공간(25a)에 있어서의 냉매의 압력보다도 높아졌을 때에 개방되도록 구성되어 있다.
- <29> 이와 같은 고정 스크롤(11)은 도2 및 도3의 (a)에 도시한 바와 같이 경판(11a)의 주연에 그 두께 방향으로 연장되는 흄(11d)이 형성되어 있다. 이 흄(11d)은 경판(11a)의 주연을 따라 복수 형성되어 있다. 이 흄(11d)은 후기하는 프레임(13)측에 형성된 흄(13d)과 연통하게 된다.
- <30> 선회 스크롤(12)은, 도2 및 도3의 (b)에 도시한 바와 같이 고정 스크롤(11)의 경판(11a)의 외경보다도 작은 외경으로 원반 형상으로 형성된 경판(12a)과, 이 경판(12a)의 상측면에 형성된 소용돌이 형상 랩(12b)을 구비하고 있다. 그리고, 주지와 같이, 선회 스크롤(12)의 소용돌이 형상 랩(12b)이 고정 스크롤(11)의 소용돌이 형상 랩(11b)과 맞물림으로써, 선회 스크롤(12)과 고정 스크롤(11) 사이에는 상기한 압축실(15)이 형성되게 된다. 또한, 경판(12a)의 하면측에는, 도2에 도시한 바와 같이 그 외형이 원기둥 형상의 편심축 삽입부(12c)가 형성되어 있다. 이 편심축 삽입부(12c)에는 구멍(12d)이 형성되어 있고, 이 구멍(12d)은 그 단면에서 볼 때 원형으로 되어 있다. 그리고, 이 구멍(12d)에는 크랭크축(5)의 후기하는 편심축(5b)이 삽입되는 동시에, 이 구멍(12d)의 내주면과 편심축(5b)의 외주면 사이에는 선회부 베어링(50)이 배치되어 있다.
- <31> 프레임(13)은, 도2에 도시한 바와 같이 보울 형상부(13a)와, 이 보울 형상부(13a)의 하단부로부터 하방으로 연장되도록 형성되는 동시에, 그 외형이 원기둥 형상의 축 시일부(13b)를 구비하고 있다. 보울 형상부(13a)는 평면에서 볼 때에 원형을 나타내고 있고 그 상면측이 오목 형상으로 되어 있다.
- <32> 보울 형상부(13a)의 외경은 용기 본체(20a)의 내경보다도 작은 외경이며, 보울 형상부(13a)의 외주부가 용기 본체(20a)의 내주면에 용접됨으로써 용기 본체(20a) 내에 고정되게 된다. 이 프레임(13)의 설치 위치는 토출관(24)의 설치 위치의 상방으로 설정되어 있다.
- <33> 이와 같이 배치된 프레임(13)은, 보울 형상부(13a)가 선회 스크롤(12)을 고정 스크롤(11)과의 사이에서 덮게 된다. 그리고, 보울 형상부(13a)가 선회 스크롤(12)을 덮음으로써, 배압실(16)은 선회 스크롤(12)을 통해 고정 스크롤(11)과 프레임(13) 사이에 형성된다.
- <34> 또한, 프레임(13)에는 보울 형상부(13a) 및 축 시일부(13b)를 그들의 중심에서 상하로 관통하도록 구멍(13c)이 형성되어 있다. 이 구멍(13c)은 그 단면에서 보아 원형으로 되어 있다. 그리고, 프레임(13)의 구멍(13c)에는 후기하는 주축(5a)의 상단부가 삽입되는 동시에, 그 구멍(13c)의 내주면과 주축(5a)의 외주면 사이에는 프레임 베어링(51)이 배치되어 있다.
- <35> 그리고, 프레임(13)은 이와 같이 배치됨으로써, 보울 형상부(13a)가 용기 본체(20a) 내의 하방으로 제2 토출 압력 공간(25b)을 구획하고 있다.
- <36> 이와 같은 보울 형상부(13a)의 주연에는 고정 스크롤(11)의 흄(11d)과 대응하는 위치에 보울 형상부(13a)의 두께 방향으로 연장되는 흄(13d)이 형성되어 있다. 즉, 제1 토출 압력 공간(25a)과 제2 토출 압력 공간(25b)은 흄(11d) 및 흄(13d)을 통해 연통되어 있고, 제2 토출 압력 공간(25b)에 있어서의 냉매의 압력은 토출압과 동일해진다.
- <37> 다음에, 본 발명을 구성하는 특징적인 요소인 배압 릴리프 밸브 장치(10)에 대해 설명한다.
- <38> 배압 릴리프 밸브 장치(10)는 도2에 도시한 바와 같이 프레임(13)의 보울 형상부(13a)에 설치되어 있다. 이 배압 릴리프 밸브 장치(10)는, 도5의 (a)에 도시한 바와 같이 배압실(16)과, 제2 토출 압력 공간(25b)을 연통하는 연통 구멍(10e) 내에 밸브체(10a)와, 스프링(10b)과, 스토퍼(10c)를 구비하여 구성되어 있다.
- <39> 연통 구멍(10e)은 도5의 (a)에 도시한 바와 같이 소직경부(10f)와, 이 소직경부(10f)에 연결되고 소직경부(10f)

f)보다 확대된 대직경부(10g)로 형성되어 있다.

<40> 소직경부(10f)는 배압실(16)측으로 개방되도록 형성되어 있고, 단면에서 볼 때 원형을 이루고 있다. 대직경부(10g)는 단면에서 볼 때 원형을 이루고 있고, 이 대직경부(10g)에는 상기한 벨브체(10a), 스프링(10b) 및 스토퍼(10c)가 배치되어 있다.

<41> 벨브체(10a)는 판 형상체로 형성되어 있고, 대직경부(10g)측으로부터 소직경부(10f)를 막도록 배치되어 있다. 그리고, 스프링(10b)은 일단부측이 벨브체(10a)에 설치되는 동시에, 타단부측이 다음에 설명한 바와 같이 스토퍼(10c)에 지지됨으로써, 벨브체(10a)를 소직경부(10f)측으로 압박하고 있다.

<42> 스토퍼(10c)는 스프링 지지부(10h)와, 이 스토퍼(10c)를 대직경부(10g)에 설치하는 설치부(10j)를 구비하고 있다. 스프링 지지부(10h)는 대직경부(10g)의 내경보다도 작은 외경이고, 바닥이 있는 원통 형상을 나타내고 있다. 스프링(10b)은 이 스프링 지지부(10h)의 바닥부에 상기한 타단부측이 지지되어 있다. 그리고, 벨브체(10a)가 개방되어 제2 토출 압력 공간(25b)측으로 이동하였을 때에, 스프링(10b)이 스프링 지지부(10h)의 중공 내에 수용되는 동시에, 벨브체(10a)가 스프링 지지부(10h)의 개구측에 접촉하도록 되어 있다.

<43> 설치부(10j)는 대략 원기둥 형상 부재이며, 도5의 (a) 및 도5의 (b)에 도시한 바와 같이 양측에 절결부(10d)를 갖고 있는 동시에, 설치부(10j)에는 대략 원기둥 형상 부재의 중심을 관통하여 스프링 지지부(10h)의 바닥부로 개방되는 구멍(10k)이 형성되어 있다.

<44> 이와 같은 스토퍼(10c)는 이 설치부(10j)가 대직경부(10g)에 압입됨으로써 프레임(13)[보울 형상부(13a)]에 설치되어 있다. 덧붙여, 배압실(16)측으로부터 소직경부(10f)를 통해 대직경부(10g)측으로 유입된 냉매는 소직경부(10f)의 내주면과 스프링 지지부(10h)의 외주면 사이, 및 설치부(10j)에 형성된 절결부(10d)를 통해 제2 토출 압력 공간(25b)으로 흐른다. 또한, 벨브체(10a)가 스프링 지지부(10h)의 개구측에 접촉되어 있지 않은 상태에서는, 냉매는 구멍(10k)을 통해서도 제2 토출 압력 공간(25b)으로 흐른다.

<45> 이와 같은 배압 릴리프 벨브 장치(10)는 배압실(16)의 압력이 제2 토출 압력 공간(25b)의 압력보다도 높아졌을 때에, 스프링(10b)의 압박력에 대항하여 벨브체(10a)가 소직경부(10f)를 개방하도록 되어 있다. 즉, 배압 릴리프 벨브 장치(10)는 배압실(16)의 냉매를 제2 토출 압력 공간(25b)으로 방출하도록 구성되어 있다. 이 배압 릴리프 벨브 장치(10)는, 예를 들어 소정의 스프링 정수를 갖는 스프링(10b)을 선정함으로써 구성할 수 있다.

<46> 그리고, 배압 릴리프 벨브 장치(10)는 벨브체(10a)를 막아내는 스토퍼(10c)를 구비하고 있으므로, 벨브체(10a)가 급격히 개방되어도 스프링(10b)이 현저하게 수축되지 않아 스프링(10b)에 대한 위험을 저감시킬 수 있다.

<47> 올덤핑(14)은 도2에 도시한 바와 같이 선회 스크롤(12)과 프레임(13) 사이에 배치되어 있다. 이 올덤핑(14)은 주지한 바와 같이, 선회 스크롤(12)과 프레임(13)에 설치된 도시하지 않은 올덤 흄으로 안내됨으로써 선회 스크롤(12)의 자전을 저지하도록 구성되어 있다.

<48> 크랭크축(5)은 도1에 도시한 바와 같이 주축(5a)과, 편심축(5b)을 구비하고 있다. 주축(5a)은 용기 본체(20a)의 바닥부에 형성된 후기하는 윤활유의 저류부(41)로부터 용기 본체(20a)의 상방으로 연장되어 있다. 그리고, 주축(5a)의 상단부는 상기한 바와 같이 프레임(13)의 구멍(13c)에 프레임 베어링(51)과 함께 삽입되어 있다. 또한, 주축(5a)의 하단부는 하부 베어링(52)에 지지되어 있다. 이 주축(5a)은 전동기(M)의 회전자(R)의 회전과 함께 회전한다.

<49> 편심축(5b)의 축심은 주축(5a)의 축심으로부터 어긋나도록 주축(5a)의 상단부에 접속되어 있다. 그리고, 편심축(5b)은, 상기한 바와 같이 선회 스크롤(12)의 편심축 삽입부(12c)에 형성된 구멍(12d)에 선회부 베어링(50)과 함께 삽입되어 있다.

<50> 급유 기구(4)는 윤활유의 저류부(41)와, 크랭크축(5)에 형성된 급유 구멍(5c)과, 이 급유 구멍(5c)으로부터 분기된 작은 구멍(5d)을 구비하고 있다.

<51> 저류부(41)는 용기 본체(20a)의 바닥부에 형성되어 있다. 이 저류부(41)는 용기 본체(20a)의 바닥부가 격벽(42)으로 구획되어 형성되어 있다. 이 격벽(42)에는 윤활유를 유통시키는 유통 구멍(42a)이 형성되어 있는 동시에, 상기한 하부 베어링(52)이 설치되어 있다.

<52> 급유 구멍(5c)은 크랭크축(5)의 주축(5a)의 하단부로부터 편심축(5b)의 상단부까지 관통하도록 형성되어 있다.

<53> 작은 구멍(5d)은 주축(5a)에 복수 형성되어 있는데, 주축(5a)의 상단부에서 급유 구멍(5c)으로부터 분기되어 프레임 베어링(51)에 면하는 위치와, 주축(5a)의 하단부에서 급유 구멍(5c)으로부터 분기되어 하부 베어링(52)에

면하는 위치에 형성되어 있다. 덧붙여, 이 급유 기구(4)는 상기한 바와 같이 윤활유를 스크롤 압축기(C1)의 급유 부위에 송입하는 것이다. 즉, 윤활유는, 예를 들어 선회부 베어링(50), 프레임 베어링(51), 하부 베어링(52) 등의 미끄럼 이동부나, 냉매에 수반하여 압축실(15), 배압실(16) 등의 급유 부분으로 송입된다.

<54> 다음에, 본 실시 형태에 관한 스크롤 압축기(C1)의 동작에 대해 주로 도1을 참조하면서 설명한다.

<55> 스크롤 압축기(C1)에서는, 전동기(M)가 크랭크축(5)을 회전시키면, 선회 스크롤(12)이 올덤핑(14)에 의해 자전이 저지되면서 선회(공전)한다. 그 결과, 고정 스크롤(11)의 소용돌이 형상 랩(11b)과 선회 스크롤(12)의 소용돌이 형상 랩(12b)이 맞물림으로써 형성된 압축실(15)에서는, 냉매가 흡입관(21) 및 흡입실(22)을 통해 받아들여지는 동시에 압축된다. 그리고, 압축된 냉매는 토출 구멍(11c)을 통해 제1 토출 압력 공간(25a)으로 토출된다. 이 때, 역지 밸브(22a)는 흡입실(22)로부터 흡입관(21)으로의 냉매의 역류를 방지한다.

<56> 압축된 냉매는 제1 토출 압력 공간(25a)으로부터 홈(11d, 13d)을 통해 제2 토출 압력 공간(25b)으로 유입된 후에, 토출관(24)을 통해 스크롤 압축기(C1) 밖으로 송출된다.

<57> 이와 같은 스크롤 압축기(C1)에 있어서의 정격의 압축 동작에 있어서, 상기한 바와 같이 흡입실(22)로부터 압축실(15)로 받아들여진 냉매의 압력은 미리 설정된 소정의 흡입압(P1)이고, 제1 토출 압력 공간(25a) 및 제2 토출 압력 공간(25b)에서의 냉매의 압력은 미리 설정된 소정의 토출 압력(P2)이다. 또한, 윤활유의 저류부(41)는 격벽(42)의 유통 구멍(42a)을 통해 전동기(M) 등이 배치되는 제2 토출 압력 공간(25b)과 연통되어 있으므로, 저류부(41)의 압력은 토출 압력(P2)과 대략 동일하다.

<58> 그리고, 배압실(16)의 압력(배압 : P3)은 상기한 바와 같이 배압 제어 밸브 장치(17)에 의해 흡입압(P1)과 토출 압력(P2) 사이의 소정의 압력으로 설정된다. 그 결과, 이 스크롤 압축기(C1)에서는 압축된 냉매에 의해 선회 스크롤(12)을 고정 스크롤(11)로부터 분리하고자 하는 분리력이 배압(P3)에 의해 저감되고, 바람직하게는 캔슬됨으로써 선회 스크롤의 선회에 의한 냉매의 양호한 압축 운전이 유지된다.

<59> 또한, 이와 같은 압축 동작에 있어서, 과압축 릴리프 밸브 장치(18)는 과압축 릴리프 구멍(18a)을 통해 압축실(15)의 냉매를 제1 토출 압력 공간(25a)으로 흐르게 함으로써 냉매의 과압축을 방지한다.

<60> 한편, 급유 기구(4)는 배압실(16)과 제1 토출 압력 공간(25a)과의 차압에 의해 윤활유를 상기한 급유 부분으로 송입한다. 더 상세하게 말하면, 도2에 도시하는 선회 스크롤(12)에 있어서의 편심축 삽입부(12c)의 구멍(12d) 내의 압력은 배압실(16)의 압력(배압 : P3)과 대략 동일하다. 그리고, 윤활유의 저류부(41)의 압력은 상기한 바와 같이 토출 압력(P2)과 대략 동일하다. 즉, 저류부(41)의 압력(P2)이 편심축 삽입부(12c)의 구멍(12d) 내의 압력(P3)보다도 높기 때문에, 저류부(41)의 윤활유는 크랭크축(5)의 급유 구멍(5c)을 통해 구멍(12d)으로 송입된다. 그 결과, 구멍(12d)에 삽입된 편심축(5b)의 마찰 저항이 저감된다. 또한, 구멍(12d)에 송입된 윤활유는 상기한 바와 같이 배압실(16) 및 압축실(15)에 널리 퍼짐으로써, 고정 스크롤(11)이나 프레임(13)에 대한 선회 스크롤(12)의 마찰 저항도 저감된다.

<61> 그리고, 크랭크축(5)의 급유 구멍(5c)에 채워진 윤활유는 도1에 도시하는 작은 구멍(5d)을 통해 프레임 베어링(51) 및 하부 베어링(52)에 공급된다. 그 결과, 프레임 베어링(51) 및 하부 베어링(52)에서의 마찰 저항은 저감된다.

<62> 그런데, 종래의 스크롤 압축기(예를 들어, 특허문현 1 참조)에서는, 배압(본 실시 형태에서의 P3에 상당하는 압력)이 토출압(본 실시 형태에서의 P2에 상당하는 압력)보다도 높아졌을 때에 빠르게 배압(P3)을 내릴 수 없다. 이것은 상기한 배압 제어 밸브 장치(17)를 갖고 있었다고 해도 빠르게 배압(P3)을 내릴 수는 없다. 그 결과, 종래의 스크롤 압축기에서는, 상기한 바와 같이 일단 그 운전을 중단하거나, 또는 그 운전을 저속 회전 운전으로 절환함으로써, 배압(P3)과 토출압(P2)이 대략 동일해지는 것을 대기하고 있었다. 그리고, 그 후의 정격의 운전을 재개함으로써 배압(P3)이 흡입압(본 실시 형태에서의 P1에 상당하는 압력)과 토출압(P2) 사이의 소정 압력이 되도록 설정되어 있었다. 따라서, 종래의 스크롤 압축기에서는, 스크롤 압축기의 운전이 중단됨으로써 공조 기기의 쾌적성이 손상되고, 그리고 운전이 저속 회전이라도 고정 스크롤(11)에 대한 선회 스크롤(12)의 과도한 압박력이 발생한 상태에서의 운전이 계속되므로 스크롤 압축기의 미끄럼 이동 손실이 증대하게 된다.

<63> 또한, 종래의 스크롤 압축기에 있어서, 배압(P3)과 이 배압(P3)보다도 큰 토출압(P2)과의 차압으로 윤활유를 송출하는 기구를 갖는 것에서는, 배압(P3)이 토출압(P2)보다도 커짐으로써 윤활유를 소정의 급유 부분으로 송입할 수 없게 된다. 그리고, 종래의 스크롤 압축기에서는, 상기한 바와 같이 빠르게 배압(P3)을 내릴 수 없으므로, 급유 부분에서의 마찰 저항이 증대된다.

- <64> 이상의 것으로부터, 종래의 스크롤 압축기에서는, 배압(P3)이 토출압(P2)보다도 높아졌을 때에 공조 기기의 쾨적성이 손상되고, 그리고 마찰 저항 등에 의해 스크롤 압축기의 미끄럼 이동 손실이 증대하게 된다.
- <65> 이에 대해, 본 실시 형태에 관한 스크롤 압축기(C1)에서는, 배압(P3)이 토출압(P2)보다도 높아졌을 때에, 배압 릴리프 밸브 장치(10)가 배압실(16)의 냉매를 제2 토출 압력 공간(25b)으로 방출하므로, 배압(P3)과 토출압(P2)을 빠르게 대략 동일하게 할 수 있다. 즉, 스크롤 압축기(C1)는 종래의 스크롤 압축기(예를 들어, 특허문현 1 참조)와 달리, 스크롤 압축기(C1)의 운전을 계속하면서 빠르게 배압(P3)을 저하시킬 수 있으므로, 고정 스크롤(11)에 대한 선회 스크롤(12)의 과도한 압박력을 낮게 할 수 있어, 마찰 저항 등에 의한 스크롤 압축기(C1)의 미끄럼 이동 손실을 저감시킬 수 있다.
- <66> 또한, 본 실시 형태에 관한 스크롤 압축기(C1)에서는, 배압 릴리프 밸브 장치(10)가 배압(P3)과 토출압(P2)을 빠르게 대략 동일하게 하는 동시에, 그 후에 배압 제어 밸브 장치(17)가 배압(P3)을 상기한 소정의 압력으로 설정하므로, 종래의 스크롤 압축기(예를 들어, 특허문현 1 참조)와 비교하여 급유 기구(4)에 의해 윤활유를 원활하게 급유 부분으로 송입할 수 있다. 그 결과, 스크롤 압축기(C1)는 종래의 스크롤 압축기와 비교하여 그 미끄럼 이동 손실을 저감시킬 수 있다.
- <67> 또한, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되지 않고 다양한 형태에서 실시된다.
- <68> 상기 실시 형태에서는, 배압 릴리프 밸브 장치(10)가 프레임(13)의 보울 형상부(13a)에 설치되어 있지만, 본 발명에 있어서의 배압 릴리프 밸브 장치(10)의 위치는 배압실(16)의 냉매를 제1 토출 압력 공간(25a) 및 제2 토출 압력 공간(25b) 중 적어도 어느 한쪽으로 방출할 수 있는 위치이면 특별히 제한은 없다. 여기서 참조하는 도6의 (a)는 다른 실시 형태에 관한 스크롤 압축기의 압축 기구를 부분적으로 확대한 종단면도, 도6의 (b)는 소용돌이 형상 랩측으로부터 고정 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도이다. 또한, 여기서의 다른 실시 형태에 있어서, 상기 실시 형태와 같은 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <69> 도6의 (a)에 도시한 바와 같이, 이 스크롤 압축기(C2)에서의 배압 릴리프 밸브 장치(10)는 압축실(15), 역지 밸브(22a)가 배치되는 흡입실(22), 및 배압 제어 밸브 장치(17)가 배치되는 연통 구멍(17a)의 각각에 간접하지 않는 위치에서 고정 스크롤(11)의 경판(11a)에 설치되어 있다. 구체적으로는, 도6의 (a) 및 도6의 (b)에 도시한 바와 같이, 흡입실(22)의 형성 위치 및 연통 구멍(17a)의 형성 위치보다도 경판(11a)의 반경 방향의 외측에 배압 릴리프 밸브 장치(10)는 설치되어 있다.
- <70> 이 배압 릴리프 밸브 장치(10)에서의 연통 구멍(10e)은 배압실(16)과, 제1 토출 압력 공간(25a)을 연통하도록 형성되어 있고, 소직경부(10f)는 배압실(16)측에 배치되고, 대직경부(10g)는 제1 토출 압력 공간(25a)측에 배치되어 있다.
- <71> 이와 같은 스크롤 압축기(C2)에서는, 배압 릴리프 밸브 장치(10), 배압 제어 밸브 장치(17), 과압축 릴리프 밸브 장치(18), 및 역지 밸브(22a) 전체가 고정 스크롤(11)측에 배치되어 있으므로, 스크롤 압축기(C2)의 조립 공정에 있어서 이들 밸브의 누설 시험을 한번에 행할 수 있다. 그 결과, 이 스크롤 압축기(C2)에 따르면, 그 생산 공정을 간소화할 수 있으므로, 그 생산 효율을 향상시킬 수 있는 동시에, 생산 비용을 삭감시킬 수 있다.
- <72> 또한, 상기 실시 형태에서는, 배압 제어 밸브 장치(17)를 배치하는 연통 구멍(17a)이 배압실(16)과 압축실(15)을 연통하도록 형성되어 있지만, 본 발명은 연통 구멍(17a)이 배압실(16)과 흡입실(22)을 연통하도록 형성된 것이라도 좋다.

도면의 간단한 설명

- <73> 도1은 실시 형태에 관한 스크롤 압축기의 종단면도.
- <74> 도2는 도1에 도시하는 스크롤 압축기의 압축 기구를 부분적으로 확대한 종단면도.
- <75> 도3의 (a)는 소용돌이 형상 랩측으로부터 고정 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도이고, 도3의 (b)는 소용돌이 형상 랩측으로부터 선회 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도.
- <76> 도4는 배압 제어 밸브 장치의 종단면도.
- <77> 도5의 (a)는 배압 릴리프 밸브 장치의 종단면도, 도5의 (b)는 제2 토출 압력 공간측으로부터 배압 릴리프 밸브 장치를 본 모습을 도시하는 평면도.
- <78> 도6의 (a)는 다른 실시 형태에 관한 스크롤 압축기의 압축 기구를 부분적으로 확대한 종단면도, 도6의 (b)는 소

용돌이 형상 랩축으로부터 고정 스크롤을 본 모습을 도시하는 평면도.

<79> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<80> 1 : 압축 기구

<81> 2 : 밀폐 용기

<82> 4 : 금유 기구

<83> 10 : 배압 릴리프 밸브 장치

<84> 11 : 고정 스크롤

<85> 12 : 선회 스크롤

<86> 13 : 프레임

<87> 15 : 압축실

<88> 16 : 배압실

<89> 17 : 배압 제어 밸브 장치

<90> 18 : 과압축 릴리프 밸브 장치

<91> 25a : 제1 토출 압력 공간(토출 압력 공간)

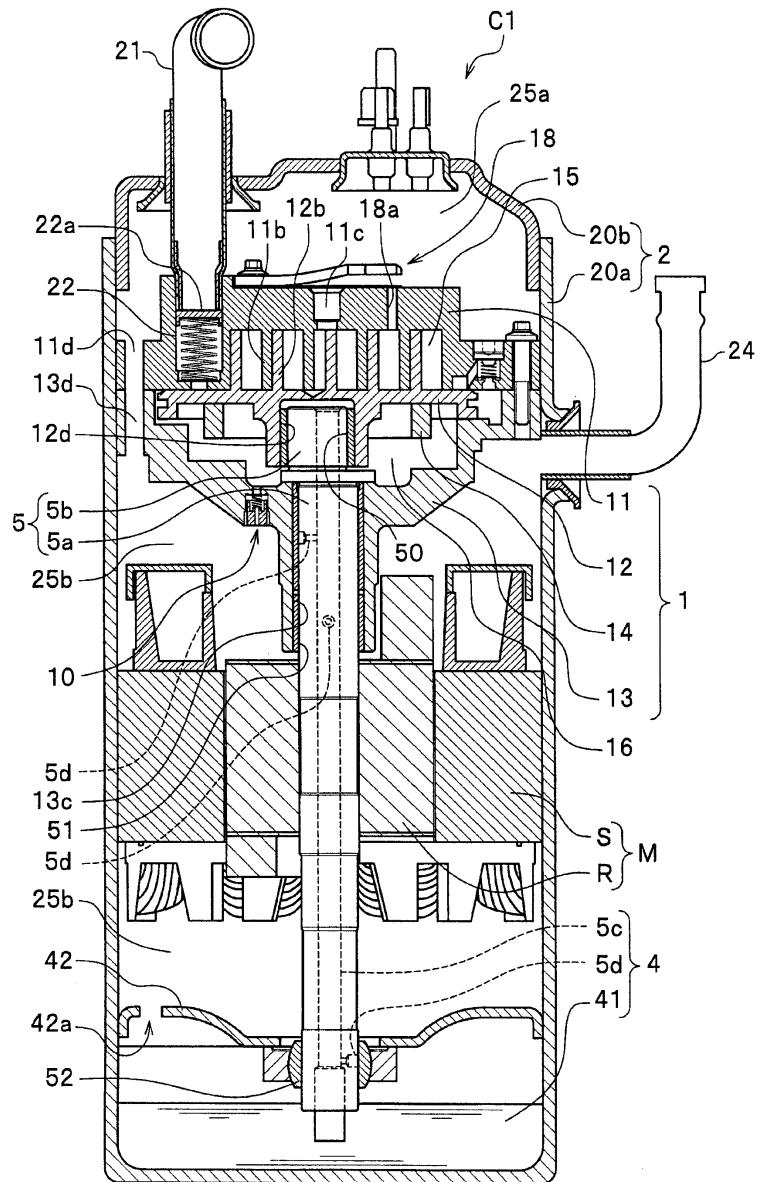
<92> 25b : 제2 토출 압력 공간(토출 압력 공간)

<93> C1 : 스크롤 압축기

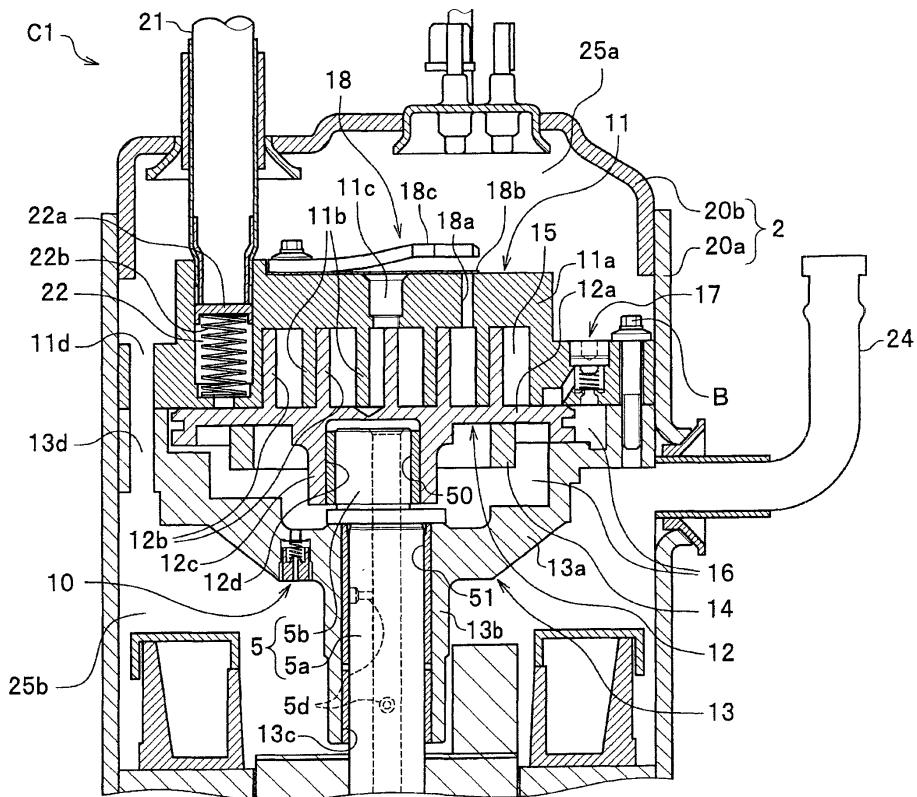
<94> C2 : 스크롤 압축기

도면

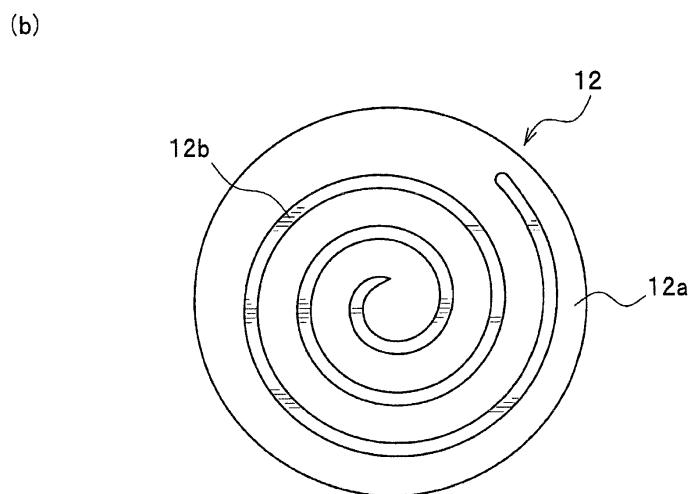
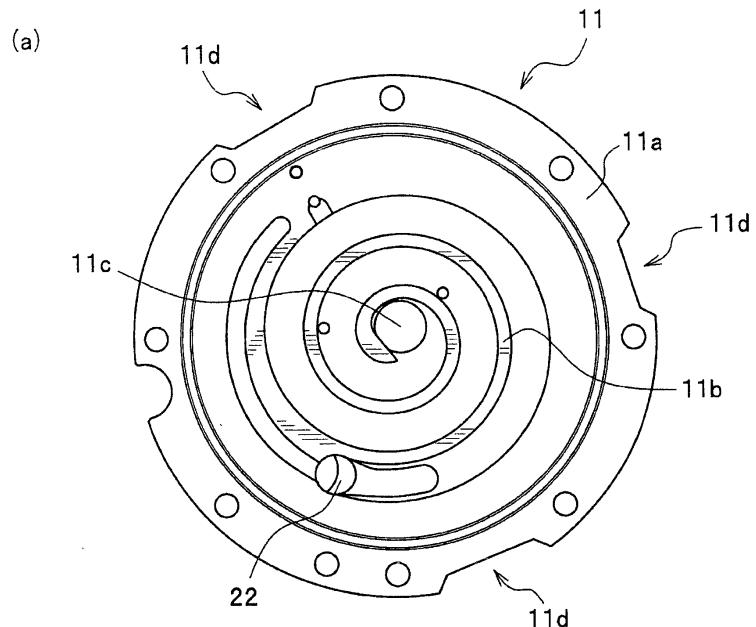
도면1



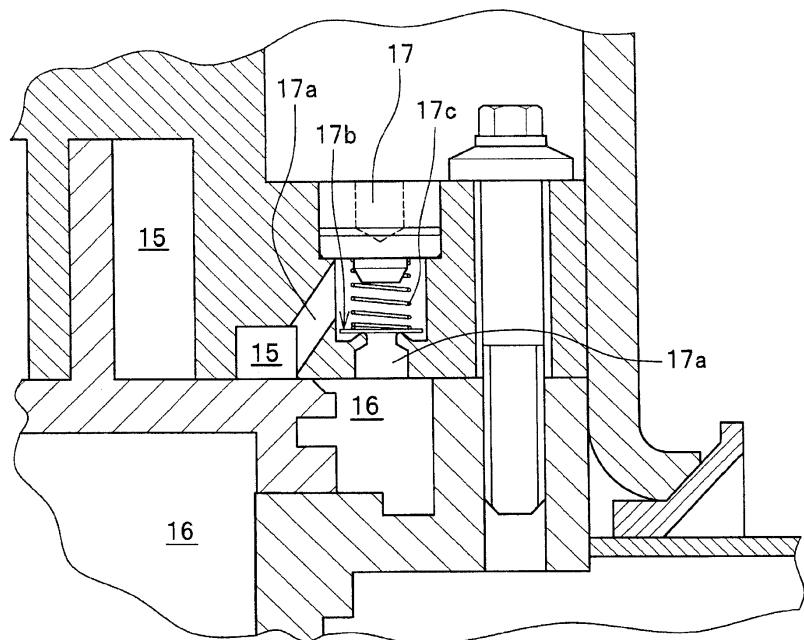
도면2



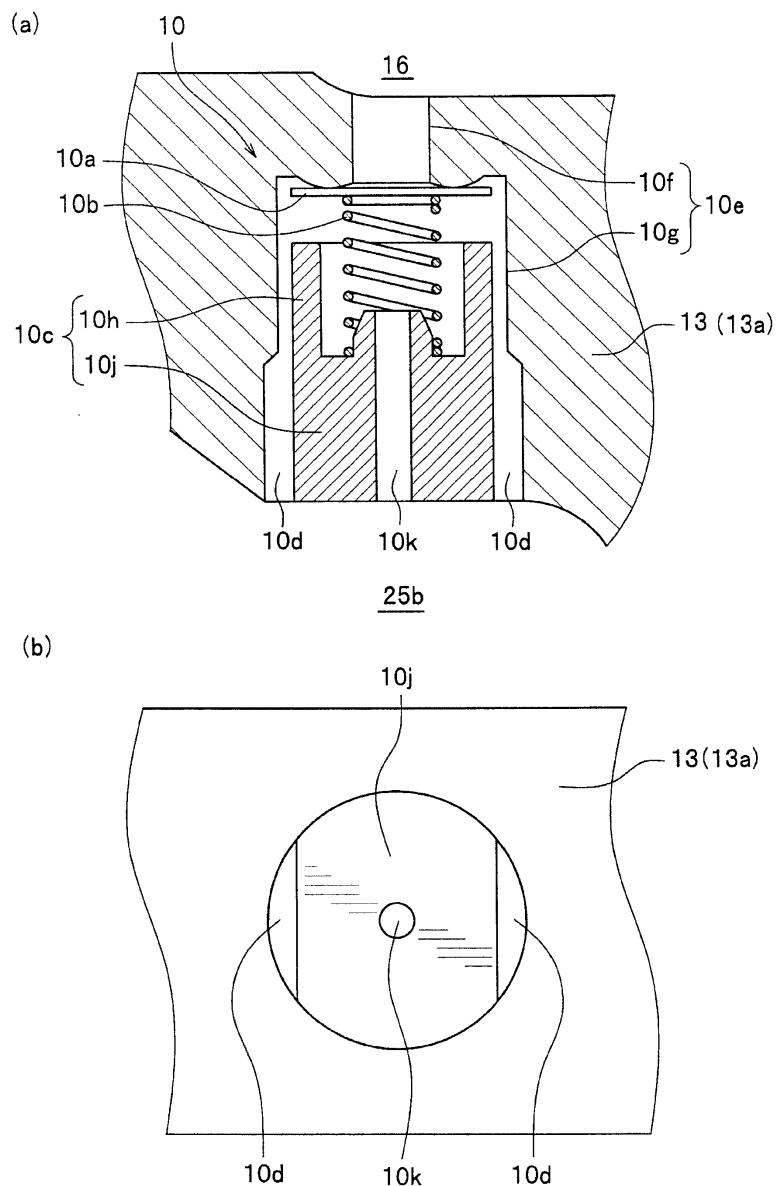
도면3



도면4



도면5



도면6

