



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월24일
 (11) 등록번호 10-1076564
 (24) 등록일자 2011년10월18일

(51) Int. Cl.
F04C 18/02 (2006.01) **F04C 29/02** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0011671
 (22) 출원일자 2009년02월13일
 심사청구일자 2009년02월13일
 (65) 공개번호 10-2010-0067004
 (43) 공개일자 2010년06월18일
 (30) 우선권주장 JP-P-2008-314528 2008년12월10일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌 JP2003293954 A*
 KR1020050028215 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자 **히타치 어플라이언스 가부시카이가이사**
 일본국 도쿄도 미나토쿠 가이간 1초메 16반 1고
 (72) 발명자 **니시오카 후미따카**
 일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 오오아자 도미다 800반찌히타치 어플라이언스 가부시카이가이사 내
세끼가미 가즈오
 일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 오오아자 도미다 800반찌히타치 어플라이언스 가부시카이가이사 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인 **장수길, 성재동**

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김동진

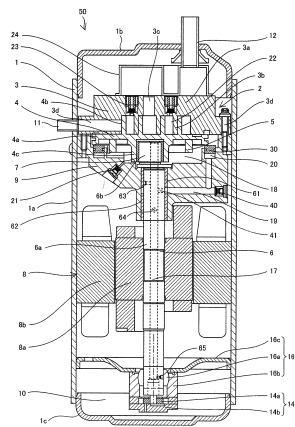
(54) 스크롤 압축기

(57) 요약

본 발명의 과제는 스크롤 압축기에 있어서, 선회 스크롤과 고정 스크롤의 램 사이의 누설 및 기계 손실의 저감을 넓은 운전 범위에서 가능하게 하는 동시에, 운전 시동 시간을 단축하는 것이다.

스크롤 압축기(50)는 밀폐 용기(1) 내에, 고정 스크롤(3) 및 선회 스크롤(4)을 갖는 압축 기구부(2)와, 선회 스크롤(4)을, 크랭크축(6)을 통해 구동하는 전동기를 구비한다. 선회 스크롤(4)의 배면측에 스러스트 링(30)이 설치되고, 스러스트 링(30)의 배면측에 링 배압실(20)이 설치되고, 밀폐 용기(1) 내에 윤활유를 저류하는 오일 저류부(10)가 설치되고, 크랭크축(6)의 회전에 의해 오일 저류부(10)의 윤활유를 공급하는 급유 수단이 마련되어 있다. 급유 수단에 의해 공급되는 윤활유는 링 배압실(20)로 유도되어 스러스트 링(30)을 압박한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

사카이 히토미

일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 오오야자
도미다 800반찌히타치 어플라이언스 가부시기가이
샤 내

쯔보노 이사무

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1쵸메 6방 1고
가부시기가이샤 히따찌 세이사꾸쵸 지떼끼자이산켄
혼부 내

특허청구의 범위

청구항 1

밀폐 용기 내에, 고정 스크롤 및 이 고정 스크롤을 향해 축방향으로 이동 가능한 선회 스크롤을 갖는 압축 기구부와, 상기 선회 스크롤을 크랭크축을 통해 구동하는 전동기를 구비하고,
 상기 선회 스크롤의 배면측에 스러스트 링을 설치하고,
 상기 스러스트 링의 배면측에 링 배압실을 설치하고,
 상기 밀폐 용기의 내부 공간에 윤활유를 저류하는 오일 저류부를 설치하고,
 상기 크랭크축의 회전에 의해 상기 오일 저류부의 윤활유를 공급하는 급유 수단을 마련한 스크롤 압축기에 있어서,
 상기 급유 수단에 의해 공급되는 윤활유를 상기 링 배압실로 유도하여 상기 스러스트 링을 압박하도록 구성한 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 밀폐 용기의 내부 공간은 흡입 압력으로 유지되는 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 링 배압실의 압력 상승을 억제하는 유압 제어 밸브를 설치한 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 급유 수단은 상기 크랭크축에 의해 회전되는 급유 펌프와, 이 급유 펌프 및 상기 링 배압실을 연통하는 급유 통로를 구비한 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 크랭크축은 프레임에 설치된 주베어링을 통해 축지지되고, 상기 스러스트 링은 그 선회 스크롤 반대측을 상기 프레임에 형성된 링 홈 내에 수납하여 배치되고, 상기 링 배압실은 상기 스러스트 링의 배면측의 상기 링 홈 내의 공간으로 형성되고, 상기 급유 통로는 상기 급유 펌프에 연통되도록 상기 크랭크축에 형성된 급유 구멍과, 이 급유 구멍과 상기 링 배압실을 연통하도록 상기 프레임에 형성된 연통 구멍으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 프레임에 형성된 급유 구멍과 상기 밀폐 용기의 내부 공간을 연통하는 통로를 형성하고, 이 통로 내에 상기 링 배압실의 압력 상승을 억제하는 유압 제어 밸브를 설치한 것을 특징으로 하는, 스크롤 압축기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 스크롤 압축기에 관한 것으로, 특히 냉동 장치용, 공조 장치용 및 공기, 질소 등의 기체 압축용 스크롤 압축기에 적합한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터 밀폐 용기의 내부에 고정 스크롤과 선회 스크롤을 갖는 압축 기구부와, 이 선회 스크롤을 선회 구동시키는 전동기를 배치한 스크롤 압축기가 알려져 있다. 이 스크롤 압축기에 있어서, 선회 스크롤은 압축실의 압

력에 의해 고정 스크롤로부터 이격되는 방향의 힘을 받아, 고정 스크롤과 선회 스크롤 사이의 냉매 누설이 증대될 우려가 있다.

[0003] 그래서, 저압 챔버형 스크롤 압축기에 있어서, 고정 스크롤과 선회 스크롤 사이의 냉매의 누설을 억제하기 위해, 선회 스크롤의 배면측에 스러스트 링을 배치하고, 이 스러스트 링의 배면측에 설치한 링 배압실에 압축과정의 냉매 가스를 도입함으로써, 스러스트 링을 선회 스크롤측으로 밀어 선회 스크롤을 고정 스크롤에 밀어 붙이도록 하는 것이 제안되어 있다. 그 예로서, 예를 들어 일본 특허 출원 공개 제2008-38749호 공보(특허 문헌 1)의 스크롤 압축기를 들 수 있다.

[0004] 또한, 고압 챔버형 스크롤 압축기에 있어서, 고정 스크롤과 선회 스크롤 사이의 냉매의 누설을 억제하기 위해, 선회 스크롤의 배면측에 스러스트 링을 배치하고, 이 스러스트 링의 배면측에 설치한 링 배압실에 밀폐 용기 내의 토출 압력의 냉매 가스를 도입함으로써, 스러스트 링을 선회 스크롤측으로 밀어 선회 스크롤을 고정 스크롤에 밀어 붙이도록 하는 것이 제안되어 있다. 그 예로서, 예를 들어 일본 특허 출원 공개 제2007-138828호 공보(특허 문헌 2)의 스크롤 압축기를 들 수 있다.

[0005] [특허 문헌 1] 일본 특허 출원 공개 제2008-38749호 공보

[0006] [특허 문헌 2] 일본 특허 출원 공개 제2007-138828호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 특허 문헌 1, 2의 스크롤 압축기에 있어서, 모든 운전 조건에서 선회 스크롤을 고정 스크롤로 압박하여 누설을 방지하기 위해서는, 선회 스크롤의 고속 운전 시에 맞추어 링 배압실의 압력을 높게 설정할 필요가 있다. 이로 인해, 선회 스크롤의 압박력을 그다지 필요로 하지 않는 저속 운전 시에, 선회 스크롤의 압박력이 커져서, 선회 스크롤과 고정 스크롤의 랩 사이의 기계 손실이 증가한다는 문제가 있었다.

[0008] 또한, 특허 문헌 2의 스크롤 압축기에서는 고압 챔버형이 아니면 스러스트 링 배면측의 링 배압실에 토출 압력의 냉매 가스를 도입할 수 없다는 제약이 있다. 또한, 특허 문헌 2의 스크롤 압축기에서는, 밀폐 용기의 내부 공간의 토출 압력의 냉매 가스를 링 배압실로 도입하기 위해, 운전이 시동된 후 밀폐 용기의 내부 공간의 토출 압력이 상승할 때까지 장시간을 필요로 하게 되어, 정상 운전으로 이행할 때까지의 시간, 즉 운전 시동 시간이 길어진다는 문제가 있었다.

[0009] 본 발명의 목적은 선회 스크롤과 고정 스크롤의 랩 사이의 누설 및 기계 손실의 저감을 넓은 운전 범위에서 가능하게 하는 동시에, 운전 시동 시간을 단축할 수 있는 스크롤 압축기를 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서는 밀폐 용기 내에 고정 스크롤 및 이 고정 스크롤을 향해 축방향으로 이동 가능한 선회 스크롤을 갖는 압축 기구부와, 상기 선회 스크롤을 크랭크축을 통해 구동하는 전동기를 구비하고, 상기 선회 스크롤의 배면측에 스러스트 링을 설치하고, 상기 스러스트 링의 배면측에 링 배압실을 설치하고, 상기 밀폐 용기의 내부 공간에 윤활유를 저류하는 오일 저류부를 설치하고, 상기 크랭크축의 회전에 의해 상기 오일 저류부의 윤활유를 공급하는 급유 수단을 마련한 스크롤 압축기에 있어서, 상기 급유 수단에 의해 공급되는 윤활유를 상기 링 배압실로 유도하여 상기 스러스트 링을 압박하도록 구성한 것에 있다.

[0011] 이러한 본 발명의 더욱 바람직한 구체적인 구성예는 다음과 같다.

[0012] (1) 상기 밀폐 용기의 내부 공간은 흡입 압력으로 유지되는 것.

[0013] (2) 상기 링 배압실의 압력 상승을 억제하는 유압 제어 밸브를 설치한 것.

[0014] (3) 상기 급유 수단은 상기 크랭크축에 의해 회전되는 급유 펌프와, 이 급유 펌프 및 상기 링 배압실을 연통하는 급유 통로를 구비한 것.

[0015] (4) 상기 크랭크축은 프레임에 설치된 주베어링을 통해 축지되고, 상기 스러스트 링은 그 선회 스크롤 반대측을 상기 프레임에 형성된 링 홈 내에 수납하여 배치되고, 상기 링 배압실은 상기 스러스트 링의 배면측의 상기 링 홈 내의 공간으로 형성되고, 상기 급유 통로는 상기 급유 펌프에 연통되도록 상기 크랭크축에 형성된 급유 구멍과, 이 급유 구멍과 상기 링 배압실을 연통하도록 상기 프레임에 형성된 연통 구멍으로 구성되어 있는 것.

[0016] (5) 상기 프레임에 형성된 급유 구멍과 상기 밀폐 용기의 내부 공간을 연통하는 통로를 형성하여, 이 통로 내에 상기 링 배압실의 압력 상승을 억제하는 유압 제어 밸브를 설치한 것.

효 과

[0017] 이러한 구성의 본 발명의 스크롤 압축기에 따르면, 선회 스크롤과 고정 스크롤의 랩 사이의 누설 및 기계 손실의 저감을 넓은 운전 범위에서 가능하게 하는 동시에, 운전 시동 시간을 단축할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 일 실시 형태의 스크롤 압축기에 대해 도 1 내지 도 6을 사용하여 설명한다. 도 1은 본 실시 형태의 스크롤 압축기의 종단면도, 도 2는 도 1의 스크롤 압축기의 운전 정지 시에 있어서의 스러스트 링부의 확대도, 도 3은 도 1의 스크롤 압축기의 운전 시에 있어서의 스러스트 링부의 확대도, 도 4는 도 1의 스러스트 링의 단일 부재 상태의 종단면도, 도 5는 도 1의 스러스트 링의 단일 부재 상태의 종단면도, 도 6은 도 1의 스크롤 압축기의 중간압 제어 밸브부의 확대도이다. 본 실시 형태의 스크롤 압축기(50)는 냉동 장치용, 공조 장치용 및 공기, 질소 등의 기체 압축용 스크롤 압축기로서 사용된다.

[0019] 스크롤 압축기(50)는 압축 기구부(2)와 전동기(8)를 크랭크축(6)으로 연결하고, 이들을 밀폐 용기(1) 내에 수납하여 구성하고 있다.

[0020] 밀폐 용기(1)는 세로로 긴 원통부(1a)와, 이 원통부(1a)의 상하면을 막는 덮개부(1b, 1c)로 구성되어 있다. 밀폐 용기(1)의 내부 공간은 흡입 압력으로 유지된다. 밀폐 용기(1)의 저부에는 윤활유를 저류하는 오일 저류부(10)가 형성되어 있다. 압축 기구부(2)는 밀폐 용기(1) 내의 상부에 배치되고, 전동기(8)는 밀폐 용기(1) 내의 하부에 배치되고, 크랭크축(6)은 밀폐 용기(1) 내의 중심부에 수직으로 배치되어 있다.

[0021] 압축 기구부(2)는 고정 스크롤(3) 및 선회 스크롤(4)을 구비하여 구성되어, 작동 유체인 냉매 가스를 압축한다.

[0022] 고정 스크롤(3)은 다이판(3a)과, 이 다이판(3a)에 세워 설치된 스크롤 랩(3b)을 구비하고 있다. 고정 스크롤(3)의 주연부에 흡입구(3d)를 갖고, 고정 스크롤(3)의 중앙부에 토출구(3c)를 갖고 있다. 고정 스크롤(3)은 프레임(9)에 고정 볼트(3d)에 의해 고정되어 있다.

[0023] 선회 스크롤(4)은 다이판(4a)과, 이 다이판(4a)에 세워 설치된 스크롤 랩(4b)과, 보스부(4c)를 구비하고 있다. 고정 스크롤(3)과 선회 스크롤(4)은 각각의 스크롤 랩(3b와 4b)이 맞물려, 압축실(22)이 형성된다. 외부의 냉동 사이클의 저압의 냉매 가스는 흡입 파이프(11)를 통해 밀폐 용기(1) 내에 흡입되고, 흡입구(3d)를 통해 압축 기구부(2)에 흡입되어 압축실(22)에서 압축된다.

[0024] 보스부(4c)의 내부에는 선회 베어링(7)이 설치되고, 이 선회 베어링(7)에는 크랭크축(6)의 편심 편부(6b)가 삽입된다. 편심 편부(6b)가 편심 회전함으로써, 선회 스크롤(4)이 선회 운동된다.

[0025] 고정 스크롤(3)의 하측에는 프레임(9)이 배치되어 있다. 이 프레임(9)은 밀폐 용기(1)에 고정되어 있다. 프레임(9)과 고정 스크롤(3) 사이에는 선회 스크롤(4)이 선회 가능하고, 또한 고정 스크롤을 향해 축방향으로 이동 가능하게 배치되어 있다. 프레임(9)의 중앙 구멍 내에는 주베어링(61, 62)이 설치되어 있다.

[0026] 프레임(9)에는 선회 스크롤(4)의 배면측의 중간압실(18)과 밀폐 용기(1)의 내부 공간을 연통시키는 구멍에 중간압 제어 밸브(21)가 설치되어 있다. 중간압 제어 밸브(21)에 의해 중간압실(18)의 압력이 흡입 압력과 토출 압력의 중간의 압력(중간 압력)으로 유지된다. 선회 스크롤(4)의 배면에 구성되는 중간압실(18)은 선회 스크롤(4)과 스러스트 링(30)으로 둘러싸인 공간으로 형성되어 있다.

[0027] 프레임(9)의 상면에는 링 배압실(20)을 형성하기 위한 링 홈(9a)이 형성되는 동시에, 스러스트 링(30)이 배치되어 있다. 스러스트 링(30)은 그 상면이 선회 스크롤(4)의 배면에 접촉하도록 배치되어 있다. 스러스트 링(30)은 그 선회 스크롤 반대측을 링 홈(9a) 내에 수납하여 배치되어 있고, 이에 의해 스러스트 링(30)의 배면측의 링 홈(9a) 내의 공간이 링 배압실(20)로서 형성된다.

[0028] 프레임(9)에는 링 배압실(20)의 압력 상승을 억제하는 유압 제어 밸브(40)가 설치되어 있다.

[0029] 올덤 링(5)은 선회 스크롤(4)과 프레임(9) 사이에 배치되어, 선회 스크롤(4)이 선회 운동할 때의 자전을 방지한다.

[0030] 전동기(8)는 로터(8a), 스테이터(8b)를 구비하여 구성되어, 크랭크축(6)을 통해 압축 기구부(2)를 구동한다.

전동기(8)는 압축 기구부(2)의 프레임(9)과 크랭크축(6)의 하부를 축지지하는 부베어링(16)과의 사이에 위치되어 있다. 로터(8a)는 크랭크축(6)의 중앙부에 고정되어 있다. 스테이터(8b)는 로터(8a)의 주위에 배치되어, 밀폐 용기(1)에 고정되어 있다.

- [0031] 크랭크축(6)은 주축부(6a) 및 편심 편부(6b)를 구비하여 구성되어, 압축 기구부(2)와 전동기(8)를 연결하는 동시에, 각 미끄럼 이동부에 윤활유를 공급하는 급유 구멍을 갖고 있다.
- [0032] 주축부(6a)는 전동기(8) 및 프레임(9)을 상하로 관통하여 연장되어 있고, 주베어링(61, 62) 및 부베어링(16)에 지지되는 동시에, 로터(8a)를 고착하고 있다. 주축부(6a) 및 편심 편부(6b)의 중앙부에는 급유 구멍(17)이 상하로 관통하도록 형성되어 있다. 주축부(6s)에는 이 급유 구멍(17)으로부터 주베어링(61, 62), 부베어링(16a)으로 각각 연장되는 급유 구멍(63, 64, 65)이 형성되어 있다.
- [0033] 편심 편부(6b)는 프레임(9)보다 상방으로 돌출되는 주축부(6a)의 상단부로부터 상방으로 연장되도록 설치되어 있다. 이 편심 편부(6b)는, 상술한 바와 같이 선회 베어링(7) 내에 삽입되어, 선회 스크롤(4)을 선회 구동한다.
- [0034] 전동기(8)보다 하방으로 돌출되는 주축부(6a)의 하부는 부베어링부(16)에 의해 지지되어 있다. 따라서, 주축부(6a)의 상부가 주베어링(61, 62)으로 지지되고, 주축부(6a)의 하부가 부베어링부(16)에 의해 축지지되게 되어, 크랭크축(6)은 안정적으로 회전할 수 있다.
- [0035] 부베어링부(16)는 주축부(6a)를 축지지하는 부베어링(16a)과, 이 부베어링(16a)을 유지하는 부베어링 케이스(16b)와, 이 부베어링 케이스(16b)를 지지하는 부베어링 지지 부재(16c)로 이루어져 있다. 부베어링 지지 부재(16c)는 밀폐 용기(1)에 고정되어 있다.
- [0036] 크랭크축(6)의 하단부에는 급유 펌프부(14)가 설치되어 있다. 이 급유 펌프부(14)는 급유 펌프(14a)와 펌프 케이스(14b)로 이루어져 있다. 급유 펌프부(14)는 부베어링 케이스(16b)에 지지되고, 오일 저류부(10)에 저류되는 윤활유 중에 침지되어 있다.
- [0037] 스크롤 압축기가 기동되고, 전동기(8)가 운전되어 선회 스크롤(4)이 회전되면, 흡입관(11)으로부터 냉동 사이클 중의 냉매 가스가 흡입되어, 고정 스크롤(3)과 선회 스크롤(4)로 구성되는 압축 기구부(2)의 압축실(4)에 의해 냉매 가스는 압축된다. 저온, 저압의 흡입 냉매 가스는 고온, 고압의 압축 냉매 가스로 되어, 토출 커버(24) 내에 토출된 후에, 토출관(12)으로부터 외부의 냉동 사이클 중에 토출된다.
- [0038] 여기서, 토출 가스는 토출 커버(24)를 통해 직접 토출관(12)으로부터 토출되므로, 밀폐 용기(1)의 내부 공간인 냉동기 오일 저류부(10) 내의 압력은 흡입 압력과 동일한 압력의 저압으로 되어 있다. 이와 같은 밀폐 용기(1) 내가 흡입 압력이 되는, 소위 저압 챔버 타입을 채용하는 경우로서는, 가연성 가스를 작동 유체로 하는 경우를 들 수 있다. 예를 들어, 프로판이나 부탄 등의 탄화수소계 유체가 그것에 해당한다. 이것은, 안전성의 관점에서 스크롤 압축기(50)를 포함하는 냉동 사이클 전체에 봉입되는 작동 유체량을 저감시키기 위해서이며, 오일 저류부(10)의 압력 저하에 의해 윤활유에 용해되는 작동 유체를 저감시킬 수 있다. 또한, 이산화탄소와 같은 고압 영역에서 사용되는 작동 유체의 경우에도 밀폐 용기(1)의 안전성으로부터 저압 챔버 타입이 사용된다.
- [0039] 한편, 중간 압력실(18) 내에는 흡입압과 토출압의 거의 중간의 압력(중간 압력)으로 되어 있다.
- [0040] 또한, 압축 기구부(2)에서의 과압축을 억제하기 위해, 또는 액압축을 회피하기 위해, 고정 스크롤(3)의 이뿌리에는 바이패스 밸브(23) 및 토출 구멍이 형성되어 있다.
- [0041] 또한, 스크롤 압축기(50)를 기동하면, 크랭크축(6)의 회전에 수반하여 급유 펌프(14a)가 회전된다. 이에 의해, 밀폐 용기(1)의 저부에 있는 오일 저류부(10)의 축적된 윤활유는 펌프 케이스(14b)에 형성된 윤활유 흡입구로부터 용적식 또는 원심식 급유 펌프(14a)에 의해 흡입되어, 크랭크축(6)의 축 내에 형성된 급유 구멍(17)을 통해 선회 스크롤(4)의 보스부(4c) 내에 공급된다. 그 후, 윤활유는 선회 베어링(7)의 간극을 통해 중간 압력실(18)에 급유된다. 중간 압력실(18)이 설정값 이상의 압력이 되면, 중간압 제어 밸브(21)가 개방되어, 중간압실(18) 내의 윤활유를 밀폐 용기(1)의 내부 공간으로 유출시켜 오일 저류부(10)로 복귀시킴으로써 중간 압력실(18)의 압력을 소정 압력 이하로 유지한다.
- [0042] 중간압 제어 밸브(21)는, 도 6에 도시한 바와 같이 중간 압력실(18)과 밀폐 용기(1)의 내부 공간을 연결하는 통로 내에 압축된 밸브 스프링(21a), 밸브 본체(21b), 관통 구멍을 갖는 밸브 스톱퍼(21c)를 구비하여 구성되어 있다. 중간 압력실(18)의 압력은 급유 펌프부(14)의 유압에 의해 상승되므로, 중간압 제어 밸브(21)에 의해 소

정 압력 이하로 제어된다.

- [0043] 한편, 링 배압실(20)로는 급유 펌프부(14)로부터 급유 구멍(17) 및 연통 구멍(19)을 통해 윤활유가 공급된다. 연통 구멍(19)은 급유 구멍(17)과 링 배압실(20)을 연통하도록 프레임(9)에 설치되어 있다. 스러스트 링(30)의 배면에 형성되는 링 배압실(20)로 도입된 유압에 의해 스러스트 링(30)은 밀어 올려진다. 여기서, 급유 구멍(17)과 프레임(9)에 형성된 연통 구멍(19)을 연통하기 위해, 크랭크축(6)에는 반경 방향으로 가로 구멍(41)이 형성되어 있다. 프레임(9)에 형성된 연통 구멍(19)은 유체 손실을 저감시키기 위해, 급유 구멍(17) 및 가로 구멍(41)과 거의 동등한 구멍 면적으로 되어 있다. 크랭크축(6)의 회전에 의해 오일 저류부(10)의 윤활유를 링 배압실(20)에 공급하는 급유 수단은 급유 펌프부(14), 크랭크축(6)의 급유 구멍(17), 가로 구멍(41), 프레임(9)의 연통 구멍(19)으로 구성된다.
- [0044] 스러스트 링(30)은 선회 스크롤(4)의 다이판(4a)의 배면을 지지하고, 링 배압실(20)의 유압을 받아, 선회 스크롤(4)을 고정 스크롤(3)측으로 압박한다.
- [0045] 스크롤 압축기(50)의 운전 정지 시에는 링 배압실(20)에 유압이 발생하지 않으므로, 도 2에 도시한 바와 같이, 스러스트 링(30)은 프레임(9)에 형성된 링 홈(9a) 내에 깊게 들어가, 선회 스크롤(4)과 고정 스크롤(3)은 이탈되어 있다. 스크롤 압축기(50)의 운전 시에는 링 배압실(20)에 유압이 발생하므로, 도 3에 도시한 바와 같이, 스러스트 링(30)의 배면에 형성된 링 배압실(20) 내의 압력이 상승하여 선회 스크롤(4)이 고정 스크롤(3)로 압박된다.
- [0046] 프레임(9)에 형성된 연통 구멍(19)에는 유압 제어 밸브(40)가 설치되어 있어, 링 배압실(20)을 소정 압력 이하로 제어하고 있다.
- [0047] 스러스트 링(30)의 내주연 및 외주연에는, 도 4에 도시한 바와 같이 각각 시일 부재인 O링(31a, 31b)이 설치되고, 이 O링(31a, 31b)을 통해 스러스트 링(30)과 프레임(9)의 링 홈과의 기밀성이 확보되어 있다.
- [0048] 스러스트 링(30)의 상면에는, 도 5에 도시한 바와 같이 반경 방향으로 오일 홈(32)이 형성되어 있어, 스러스트 링(30)과 선회 스크롤(4)의 다이판면의 윤활을 유지하고, 중간압실(18)과 외주실(33)의 압력을 동일하게 유지하고 있다. 외주실(33)에 공급된 윤활유는 압축 기구부(2)에 흡입되는 냉매와 함께, 압축 기구부(2) 내에 공급되어 각 스크롤(3, 4) 사이의 윤활을 실행한다.
- [0049] 본 실시 형태에서는, 압축 용기(1) 내에, 고정 스크롤(3) 및 선회 스크롤(4)을 가진 압축 기구부(2)와, 선회 스크롤(4)을 선회 구동하는 전동기(8)를 구비하고, 선회 스크롤(4)을 고정 스크롤(3)을 향해 축방향으로 이동 가능하게 지지하고, 선회 스크롤(4)의 배면에 스러스트 링(30)을 설치하고, 스러스트 링(30)을 통해 선회 스크롤(4)을 고정 스크롤(3)로 압박하는 기능을 구비하고, 스러스트 링(30)의 링 배압실(20)에 급유 펌프(14a)로부터의 유압을 도입하여, 스러스트 링(30)을 통해 선회 스크롤(4)을 압박하는 구성으로 되어 있다. 이에 의해, 종래에는 중간 압력이 상승할 때까지 정상 운전으로 이행할 수 없었으나, 본 실시 형태에서는 중간 압력이 상승하기 이전이라도, 스러스트 링(30)의 배압의 링 배압실(20)의 압력이 상승하면 되어, 스러스트 링(30)으로 선회 스크롤(4)을 고정 스크롤(3)측으로 기동 직후로부터 이동시키는 것이 가능해진다. 따라서, 보다 단시간에 정상 운전으로 이행할 수 있어, 운전 시동 시간을 단축할 수 있다.
- [0050] 또한, 링 배압실(20)의 압력은 중간압실(18)의 압력보다 고압이 된다. 즉, 중간압실(18)의 압력은 윤활유가 선회 스크롤(4)의 선회 베어링(7)의 간극을 통과할 때의 압력 손실에 의해 저하되는 것에 대해, 선회 베어링(7)으로 급유하는 크랭크축(6)의 급유 구멍(17)과 동등한 면적의 연통 구멍(19)을 통해 링 배압실(20)의 압력을 상승 시킴으로써, 링 배압실(20)로의 급유 경로에 있어서의 압력 손실의 저감이 적기 때문이다. 또한, 윤활유가 선회 베어링(7)의 간극을 통과하는 것에 의한 압력 손실분을 저감시킬 수 있으므로, 급유 펌프부(14)를 그만큼 소형화할 수 있어, 입력을 감소시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 스크롤 랩 사이의 누설을 저감시키기 위해, 선회 스크롤(4)의 단부판 상면 및 선회 미끄럼 이동면이나 이 끝면에 인산 망간 피막 등으로 이루어진 친밀층을 부착시키는 것이 고려된다. 이 경우에는 시운전을 실시하지만, 중간압실(18)의 중간 압력에 의한 선회 스크롤(4)로의 압박력에, 링 배압실(20)의 압력에 의한 선회 스크롤(4)로의 압박력이 추가되게 되므로, 시운전에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.
- [0052] 또한, 급유 펌프부(14)에서 승압되는 윤활유로 스러스트 링(30)의 배압을 생성하므로, 저속 운전 시의 배압은 저하되고, 고속 운전 시의 배압은 증가하여, 이에 의해 각각의 운전 시에 적합한 배압으로 하는 것이 가능하다. 그리고, 스러스트 링(30)의 배압인 링 배압실(20)의 압력이 이상(異常) 상승한 경우에는, 프레임(9)의 연통 구멍(19)에 설치된 유압 제어 밸브(40)에 의해 링 배압실(20)의 압력을 소정 압력 이하로 제어하고 있다. 유압

제어 밸브(40)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 압력 조정 밸브(21)와 마찬가지로, 밸브 스프링, 밸브 본체, 관통 구멍을 갖는 밸브 스톱퍼를 구비한 구성으로 되어 있다.

[0053] 또한, 종래의 고압 챔버형 스크롤 압축기에 있어서, 스러스트링의 배압으로 토출압을 사용하는 경우에는, 토출압이 큰 경우에 스러스트링의 배압을 제한하기 위해, 스러스트링에 끼움 지지 제어 수단을 필요로 했다. 이 끼움 지지 제어 수단으로서, 스러스트링에 선회 스크롤의 단부판 두께와 동일한 높이의 돌기부를 설치하는 구성으로 하고 있으나, 치수 관리가 곤란하다는 과제가 있었다. 본 실시 형태에서는 스러스트링(30)의 배압을 급유 펌프부(14)에 의한 유압으로 제어하는 동시에, 유압 제어 밸브(40)를 설치하여 스러스트링(30)의 배압을 제어하도록 하고 있으므로, 스러스트링(30)에 대한 끼움 지지 제어 수단을 필요로 하지 않는다. 또한, 스러스트링(30)과 선회 스크롤(4)의 치수 관리를 필요로 하지 않아 조립이 용이하다.

[0054] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 스러스트링(30)의 배면에 급유 펌프부(14)에 의한 윤활유를 공급함으로써, 운전 시동 시간을 단축할 수 있다. 또한, 급유 펌프부(14)에 의한 윤활유를 스러스트링(30)의 배면으로 도입함으로써, 회전 속도에 맞춘 배압을 설정하는 것이 가능해지고, 저속 운전 시의 스크롤 랩 이끝 사이의 기계 손실을 저감시키는 것이 가능해진다. 또한, 급유 펌프부(14)에 의한 윤활유를 프레임(9)에 형성한 연통 구멍(19)을 통해 스러스트링(30)의 배면으로 도입함으로써, 선회 스크롤(4)의 선회 베어링(7)의 간극을 통해 스러스트링(30)의 배면으로 윤활유를 도입하는 경우에 비교하여 압력 손실을 저감시킬 수 있어, 급유 펌프부(14)의 소비 전력을 저감시키는 것이 가능해진다.

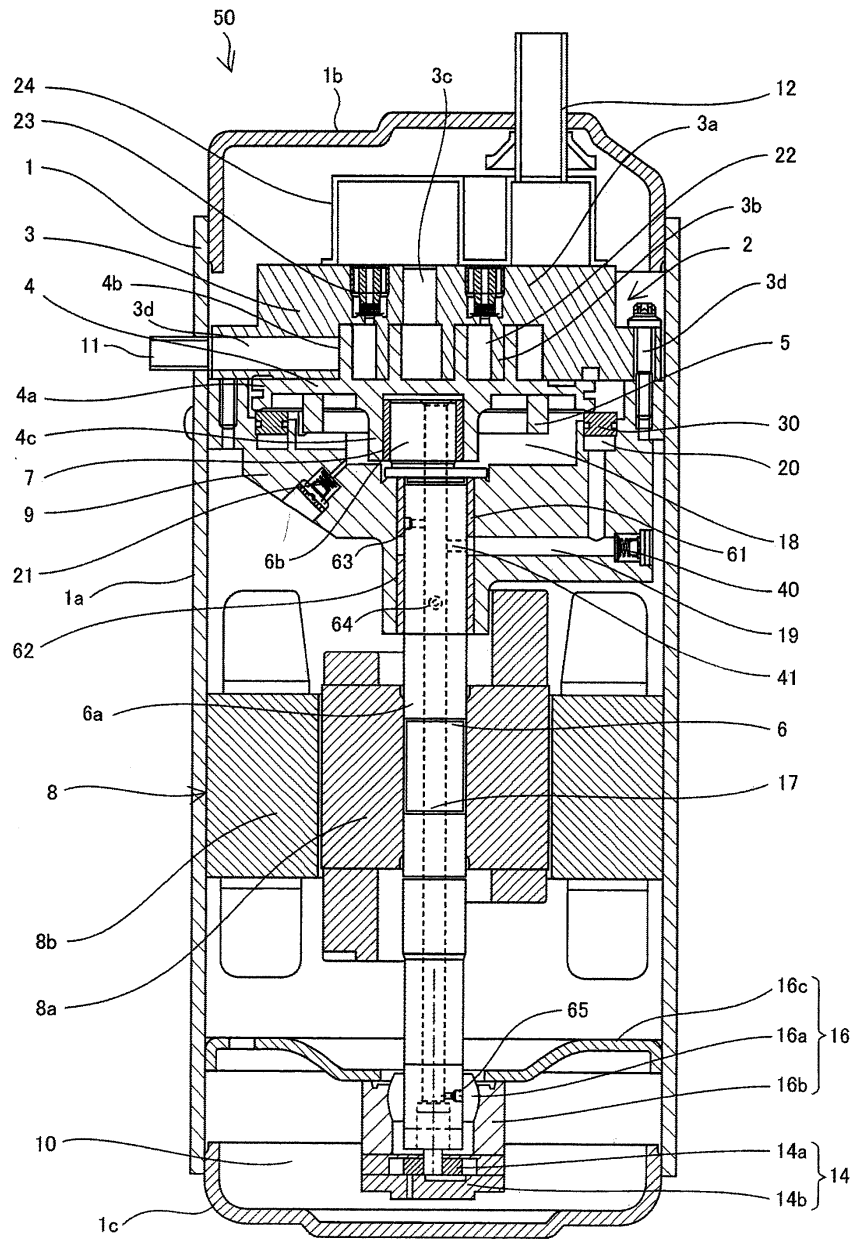
도면의 간단한 설명

- [0055] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태의 스크롤 압축기의 종단면도.
- [0056] 도 2는 도 1의 스크롤 압축기의 운전 정지 시에 있어서의 스러스트링부의 확대도.
- [0057] 도 3은 도 1의 스크롤 압축기의 운전 시에 있어서의 스러스트링부의 확대도.
- [0058] 도 4는 도 1의 스러스트링의 단일 부재 상태의 종단면도.
- [0059] 도 5는 도 4의 스러스트링의 평면도.
- [0060] 도 6은 도 1의 스크롤 압축기의 중간압 제어 밸브부의 확대도.
- [0061] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0062] 1 : 용기
- [0063] 2 : 압축 기구부
- [0064] 3 : 고정 스크롤
- [0065] 3a, 4a : 다이판
- [0066] 3b, 4b : 스크롤 랩
- [0067] 3c : 토출 구멍
- [0068] 3d : 고정 볼트
- [0069] 4 : 선회 스크롤
- [0070] 4c : 보스부
- [0071] 5 : 올덤 링
- [0072] 6 : 크랭크축
- [0073] 6a : 주축부
- [0074] 6b : 편심 편부
- [0075] 7 : 선회 베어링
- [0076] 8 : 전동기

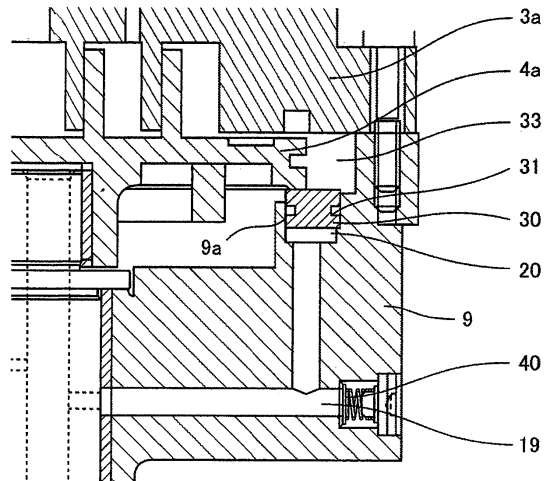
- [0077] 9 : 프레임
- [0078] 9a : 링 홈
- [0079] 10 : 오일 저류부
- [0080] 11 : 흡입관
- [0081] 12 : 토출관
- [0082] 14 : 급유 펌프부
- [0083] 14a : 급유 펌프
- [0084] 14b : 펌프 케이스
- [0085] 16 : 부베어링부
- [0086] 16a : 부베어링
- [0087] 16b : 부베어링 케이스
- [0088] 16c : 부베어링 지지 부재
- [0089] 17 : 급유 구멍
- [0090] 18 : 중간압실
- [0091] 19 : 연통 구멍
- [0092] 20 : 링 배압실
- [0093] 21 : 중간압 제어 밸브
- [0094] 22 : 압축실
- [0095] 30 : 스러스트 링
- [0096] 40 : 유압 제어 밸브
- [0097] 50 : 스크롤 압축기

도면

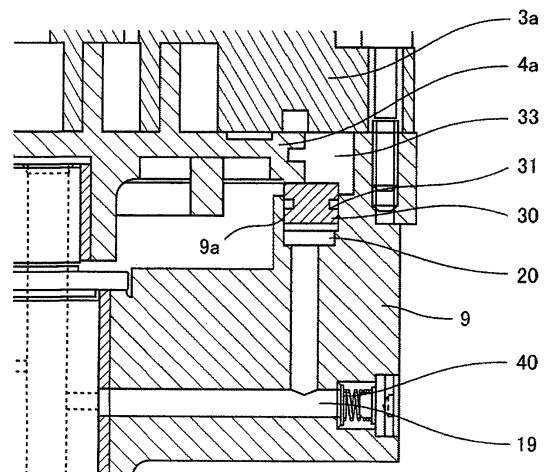
도면1



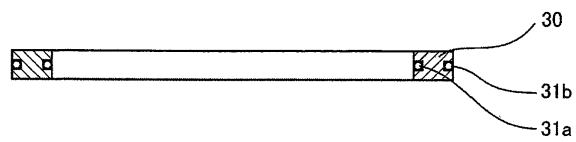
도면2



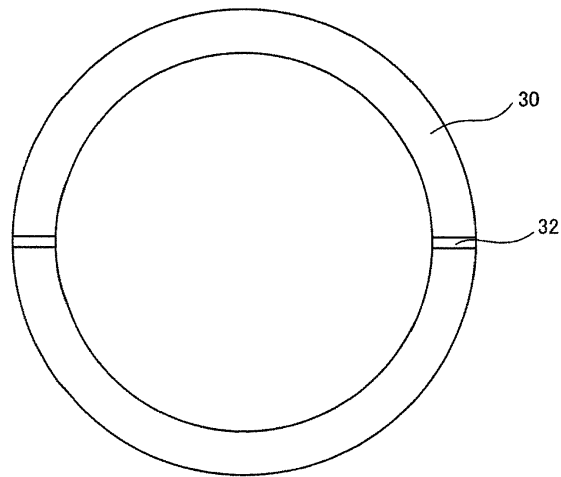
도면3



도면4



도면5



도면6

