



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월23일
(11) 등록번호 10-2292995
(24) 등록일자 2021년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 18/02 (2006.01) F04C 29/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 18/0215 (2013.01)
F04C 29/0021 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0072539(분할)
(22) 출원일자 2021년06월04일
심사청구일자 2021년06월04일
(65) 공개번호 10-2021-0069615
(43) 공개일자 2021년06월11일
(62) 원출원 특허 10-2019-0036457
원출원일자 2019년03월29일
심사청구일자 2019년03월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-070071 2018년03월30일 일본(JP)
JP-P-2019-046130 2019년03월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP4625590 B2
US20170082109 A1

(73) 특허권자
가부시키키가이샤 도요다 지도샷키
일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지
(72) 발명자
구마 히로후미
일본국 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지
가부시키키가이샤 도요다 지도샷키 나이
무라카미 카즈오
일본국 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지
가부시키키가이샤 도요다 지도샷키 나이
와쿠이 마사시
일본국 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지
가부시키키가이샤 도요다 지도샷키 나이
(74) 대리인
이철

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김윤

(54) 발명의 명칭 스크롤형 압축기

(57) 요약

스크롤형 압축기는, 회전축과 일체 회전하는 밸런서를 구비한다. 부시는, 스크롤용 베어링의 내주면에 끼워 맞춤되는 원통부로서, 끼워 삽입 구멍이 관통하는 원통부와, 원통부의 지름 방향 외측에 배치된 부웨이트부를 갖는다. 끼워 삽입 구멍은, 회전축의 회전에 수반하여 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축의 둘레의 모멘트와, 회전축의 회전에 수반하여 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축의 둘레의 모멘트가, 서로 역방향이 되는 위치에 형성된다. 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 부시의 중심은, 원통부의 중심과 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 편심축의 중심과 동일한 측에 위치한다.

(52) CPC특허분류

F04C 2240/56 (2013.01)

F05B 2240/50 (2013.01)

F05B 2260/966 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회전축과,

상기 회전축의 선단에 형성된 편심축과,

고정축 기관 및, 상기 고정축 기관으로부터 연장되는 고정축 소용돌이벽을 갖는 고정 스크롤과,

상기 회전축의 회전에 의해 유체를 압축하도록 구성된 가동 스크롤로서,

상기 고정축 기관과 대향하는 원반 형상의 가동축 기관과,

상기 가동축 기관으로부터 상기 고정축 기관으로 향하여 연장되는 가동축 소용돌이벽으로서, 상기 고정축 소용돌이벽과 맞물리는 가동축 소용돌이벽과,

상기 가동축 기관으로부터 상기 회전축으로 향하여 연장되는 통 형상의 보스부로서, 상기 가동축 기관의 중심축선의 둘레에 배치된 보스부를 갖는 가동 스크롤과,

상기 회전축이 삽입 통과된 삽입 통과 구멍을 갖는 축지지 부재로서, 상기 삽입 통과 구멍에 상기 회전축을 지지하기 위한 회전축용 베어링이 배치된 축지지 부재와,

상기 편심축이 끼워 삽입(嵌插)된 끼워 삽입 구멍을 갖는 부시와,

상기 보스부의 내주면에 끼워 맞춤(嵌合)됨과 함께 상기 부시의 외주면에 끼워 맞춤된 스크롤용 베어링과,

상기 회전축과 일체 회전하는 밸런서로서, 상기 회전축의 중심축선을 사이에 두고 상기 편심축과 반대측에 위치하는 주(主)웨이트부를 갖는 밸런서를 구비하고,

상기 가동축 기관의 중심축선은 상기 편심축의 중심축선과 상이한 위치에 있고,

상기 부시는,

상기 스크롤용 베어링의 내주면에 끼워 맞춤되는 원통부로서, 상기 끼워 삽입 구멍이 상기 원통부의 축선 방향을 따라 관통하는 원통부와,

상기 원통부보다도 지름 방향 외측에 배치된 부(副)웨이트부를 갖고,

상기 끼워 삽입 구멍은, 상기 회전축의 회전에 수반하여 상기 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 상기 편심축의 둘레의 모멘트와, 상기 회전축의 회전에 수반하여 상기 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 상기 편심축의 둘레의 모멘트가, 서로 역방향이 되는 위치에 형성되고,

상기 회전축과 일체 회전하는 전동 모터와,

상기 고정 스크롤과 상기 가동 스크롤을 구비하는 압축부와,

상기 압축부와 상기 전동 모터를 수용하는 하우징과,

상기 하우징에 있어, 상기 축지지 부재에 의해 구획되고, 상기 전동 모터를 수용하는 모터 수용실과,

상기 하우징에 형성됨과 아울러, 상기 모터 수용실과 외부를 연통하는 흡입구와,

상기 축지지 부재에 형성됨과 아울러, 상기 모터 수용실과 상기 압축부를 연통하는 흡입 통로와,

상기 가동축 기관과 상기 축지지 부재에 의해 구획되고, 상기 부웨이트부를 수용하는 배압실을 가지며,

상기 주웨이트부는 상기 모터 수용실내에 수용되며,

상기 흡입 통로는 상기 배압실보다도 지름 방향 외측에 위치하며,

상기 부웨이트부의 중량과 체적을 상기 주웨이트부의 중량과 체적보다 작게 하는 것을 특징으로 하는 스크롤형 압축기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부시의 중심은, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하는, 스크롤형 압축기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부웨이트부의 중심은, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하는, 스크롤형 압축기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부웨이트부의 전체는, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하는, 스크롤형 압축기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 부웨이트부는,

상기 원통부의 지름 방향에 당해 원통부의 외주면으로부터 연장되는 박육부와,

상기 박육부보다도 상기 지름 방향 외측에 형성되는 후육부로서, 상기 회전축의 축선 방향을 따르는 치수가 상기 박육부보다도 큰 후육부를 갖고,

상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 후육부의 전체가, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 상기 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하는, 스크롤형 압축기.

청구항 6

회전축과,

상기 회전축의 선단에 형성된 편심축과,

고정축 기관 및, 상기 고정축 기관으로부터 연장되는 고정축 소용돌이벽을 갖는 고정 스크롤과,

상기 회전축의 회전에 의해 유체를 압축하도록 구성된 가동 스크롤로서,

상기 고정축 기관과 대향하는 원반 형상의 가동축 기관과,

상기 가동축 기관으로부터 상기 고정축 기관으로 향하여 연장되는 가동축 소용돌이벽으로서, 상기 고정축 소용돌이벽과 맞물리는 가동축 소용돌이벽과,

상기 가동축 기관으로부터 상기 회전축으로 향하여 연장되는 통 형상의 보스부로서, 상기 가동축 기관의 중심축선의 둘레에 배치된 보스부를 갖는 가동 스크롤과,

상기 회전축이 삽입 통과된 삽입 통과 구멍을 갖는 축지지 부재로서, 상기 삽입 통과 구멍에 상기 회전축을 지지하기 위한 회전축용 베어링이 배치된 축지지 부재와,

상기 편심축이 끼워 삽입된 끼워 삽입 구멍을 갖는 부시와,

상기 보스부의 내주면에 끼워 맞춤됨과 함께 상기 부시의 외주면에 끼워 맞춤된 스크롤용 베어링과,

상기 회전축과 일체 회전하는 밸런서로서, 상기 회전축의 중심축선을 사이에 두고 상기 편심축과 반대측에 위치하는 주웨이트부를 갖는 밸런서를 구비하고,

상기 가동축 기관의 중심축선은 상기 편심축의 중심축선과 상이한 위치에 있고,

상기 부시는,

상기 스크롤용 베어링의 내주면에 끼워 맞춤되는 원통부로서, 상기 끼워 삽입 구멍이 상기 원통부의 축선 방향을 따라 관통하는 원통부와,

상기 원통부의 지름 방향 외측에 배치된 부웨이트부를 갖고,

상기 부웨이트부는,

상기 원통부의 지름 방향에 당해 원통부의 외주면으로부터 연장되는 박육부와,

상기 박육부보다도 상기 지름 방향 외측에 배치되는 후육부로서, 상기 회전축의 축선 방향을 따르는 치수가 상기 박육부보다도 큰 후육부를 갖고,

상기 회전축과 일체 회전하는 전동 모터와,

상기 고정 스크롤과 상기 가동 스크롤을 구비하는 압축부와,

상기 압축부와 상기 전동 모터를 수용하는 하우징과,

상기 하우징에 있어, 상기 축지지 부재에 의해 구획되고, 상기 전동 모터를 수용하는 모터 수용실과,

상기 하우징에 형성됨과 아울러, 상기 모터 수용실과 외부를 연통하는 흡입구와,

상기 축지지 부재에 형성됨과 아울러, 상기 모터 수용실과 상기 압축부를 연통하는 흡입 통로와,

상기 가동측 기관과 상기 축지지 부재에 의해 구획되고, 상기 부웨이트부를 수용하는 배압실을 가지며,

상기 부웨이트부는 상기 모터 수용실내에 수용되며,

상기 흡입 통로는 상기 배압실보다도 지름 방향 외측에 위치하며,

상기 부웨이트부의 중량과 체적을 상기 주웨이트부의 중량과 체적보다 작게 하는 것을 특징으로 하는 스크롤형 압축기.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 후육부의 적어도 일부는, 상기 보스부의 외주면과 상기 원통부의 지름 방향에 있어서 대향하도록 배치되고,

상기 박육부는, 상기 회전축의 축선 방향에 있어서, 상기 스크롤용 베어링과 상기 회전축의 사이에 배치되는, 스크롤형 압축기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 배압실은, 상기 가동 스크롤을 상기 고정 스크롤을 향하여 가압하기 위한 유체가 도입되도록 구성되는, 스크롤형 압축기.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 가동 스크롤은 자전 방지 기구를 갖고,

상기 후육부의 적어도 일부는, 상기 자전 방지 기구보다도 상기 회전축의 지름 방향에 있어서 내측에 배치되는, 스크롤형 압축기.

청구항 10

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전동 모터를 구동시키는 구동회로로서의 인버터를 추가로 갖는, 스크롤형 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 편심축이 끼워 삽입(嵌插)되는 부시(bush)와, 회전축과 일체 회전하는 밸런서(balancer)를 갖는 스크롤형 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스크롤형 압축기는, 가동 스크롤의 소용돌이벽과 고정 스크롤의 소용돌이벽의 접촉압을 적절히 유지하기 위해, 가동 스크롤의 공전 반경을 가변(可變)으로 하는 기구를 구비한다. 이러한 기구로서는, 편심축과 가동 스크롤의 사이에 부시를 형성한 구조가 알려져 있다. 이 편심축은, 회전축의 축선 방향에 있어서 일단면에 형성되어 있다. 편심축은, 부시에 끼워 삽입되어 있다. 부시는, 베어링을 통하여, 가동 스크롤을 지지하고 있다. 회전축이 회전하면, 가동 스크롤이 편심축을 중심으로 공전 운동한다. 이때, 규정 범위 내에서의 부시의 스윙에 의해, 가동 스크롤의 공전 반경이 변화한다.

[0003] 가동 스크롤의 공전 운동에 수반하여 발생하는 원심력을 받아, 부시에 있어서의 편심축의 둘레에 모멘트가 발생한다. 그러면, 회전축을 지지하는 베어링에 하중이 가해진다. 이 베어링에 가해지는 하중을 저감하기 위해, 예를 들면, 일본공개특허공보 2014-173436호에 개시되는 바와 같이, 부시에 밸런서를 일체화한 구조가 제안되어 있다. 이 경우, 회전축의 회전에 수반하여, 밸런서가 일체화된 부시가 공전 운동하면, 밸런서가 원심력에 의해 스윙한다. 그러면, 부시에 있어서의 편심축의 둘레에는, 밸런서의 원심력에 의한 모멘트가, 가동 스크롤의 원심력에 의한 모멘트와 역방향으로 발생한다. 그 때문에, 이들 모멘트가 상쇄되어, 회전축을 지지하는 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감할 수 있다.

[0004] 그런데, 밸런서가 일체화된 부시는, 부시가 스윙했을 때, 밸런서도 동시에 스윙한다. 밸런서는, 부시보다도 중량이 크기 때문에, 밸런서의 스윙에 의해, 회전축의 진동이 악화되기 쉽다. 그래서, 예를 들면 일본공개특허공보 2015-68248호의 스크롤형 압축기에서는, 밸런서와 부시를 별체로 하고 있다. 이 밸런서는, 회전축에 고정되어 있고, 회전축과 일체 회전한다. 이 때문에, 밸런서의 스윙이 없어지기 때문에, 회전축의 진동의 악화가 억제된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 2014-173436호
(특허문헌 0002) 일본공개특허공보 2015-68248호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 일본공개특허공보 2015-68248호의 스크롤형 압축기에 있어서는, 밸런서를 부시와 별체(別體)로 하고 있기 때문에, 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의한 모멘트를 밸런서에 의해 상쇄할 수 없다. 그 때문에, 회전축을 지지하는 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감할 수 없다. 그 결과로서, 회전축용 베어링에 가해지는 하중에 견딜 수 있게 하기 위해, 회전축용 베어링을 대형화할 필요가 있다.

[0007] 본 개시의 목적은, 밸런서의 스윙에 수반하는 회전축의 진동을 억제할 수 있음과 함께, 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감할 수 있는 스크롤형 압축기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 문제점을 해결하기 위한 스크롤형 압축기는, 회전축과, 상기 회전축의 선단에 형성된 편심축과, 고정 스크롤과, 가동 스크롤과, 축지지 부재와, 부시와, 스크롤용 베어링과, 밸런서를 구비한다. 고정 스크롤은, 고정축 기관 및, 상기 고정축 기관으로부터 연장되는 고정축 소용돌이벽을 갖는다. 상기 가동 스크롤은, 상기 회전축의 회전에 의해 유체를 압축하도록 구성된다. 상기 가동 스크롤은, 상기 고정축 기관과 대향하는 원반 형상의

가동측 기관과, 상기 가동측 기관으로부터 상기 고정측 기관으로 향하여 연장되는 가동측 소용돌이벽과, 상기 가동측 기관으로부터 상기 회전축으로 향하여 연장되는 통 형상의 보스부를 갖는다. 상기 가동측 소용돌이벽은 상기 고정측 소용돌이벽과 맞물린다. 상기 보스부는, 상기 가동측 기관의 중심축선의 둘레에 배치된다. 상기 축지지 부재는, 상기 회전축이 삽입 통과된 삽입 통과 구멍을 갖는다. 상기 삽입 통과 구멍에는 상기 회전축을 지지하기 위한 회전축용 베어링이 배치된다. 상기 부시는, 상기 편심축이 끼워 삽입된 끼워 삽입 구멍을 갖는다. 상기 스크롤용 베어링은, 상기 보스부의 내주면에 끼워 맞춤됨과 함께 상기 부시의 외주면에 끼워 맞춤된다. 상기 가동측 기관의 중심축선과 상기 편심축의 중심축선은 상이한 위치에 있다. 상기 밸런서는, 상기 회전축과 일체 회전한다. 상기 밸런서는, 상기 회전축의 중심축선을 사이에 두고 상기 편심축과 반대측에 위치하는 주(主)웨이트부를 갖는다. 상기 부시는, 상기 스크롤용 베어링의 내주면에 끼워 맞춤되는 원통부와, 상기 원통부보다 지름 방향 외측에 배치된 부(副)웨이트부를 갖는다. 상기 끼워 삽입 구멍은, 상기 원통부를, 상기 원통부의 축선 방향을 따라 관통한다. 상기 끼워 삽입 구멍은, 상기 회전축의 회전에 수반하여 상기 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 상기 편심축의 둘레의 모멘트와, 상기 회전축의 회전에 수반하여 상기 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 상기 편심축의 둘레의 모멘트가, 서로 역방향이 되는 위치에 형성된다. 상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부시의 중심은, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치한다.

[0009] 이에 따르면, 회전축과 일체가 된 밸런서가 갖는 주웨이트부에 의해, 가동 스크롤과의 중량 밸런스를 취할 수 있다. 그리고, 밸런서는 부시와 별체이기 때문에, 부시와 동시에 밸런서가 스윙하는 일이 없다. 그 때문에, 밸런서가 스윙함으로써 발생하는 회전축의 진동을 억제할 수 있다. 그리고, 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 모멘트와, 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 모멘트가 역방향이 되도록, 끼워 삽입 구멍의 위치를 조절했다. 이 끼워 삽입 구멍의 위치 조절에 의해, 편심축 주위의 모멘트를 상쇄할 수 있어, 회전축을 지지하는 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감할 수 있는 결과, 회전축용 베어링을 소형화할 수 있다.

[0010] 또한, 부시의 중심은, 원통부의 중심과 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하기 때문에, 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축 주위의 모멘트를 크게 할 수 있다. 그 결과로서, 부웨이트부를 소형화시킬 수 있다.

[0011] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부웨이트부의 중심은, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하면 좋다. 이에 따라, 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축 주위의 모멘트를 더욱 크게 할 수 있어, 결과적으로 부웨이트부를 소형화시킬 수 있다.

[0012] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 부웨이트부의 전체는, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하면 좋다. 이에 따라, 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축의 둘레의 모멘트를 더욱 크게 할 수 있고, 결과적으로, 부웨이트부를 소형화시킬 수 있다.

[0013] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 부웨이트부는, 상기 원통부의 지름 방향에 당해 원통부의 외주면으로부터 연장되는 박육부와, 상기 박육부보다도 상기 지름 방향 외측에 형성되는 후육부로서, 상기 회전축의 축선 방향을 따르는 치수가 상기 박육부보다도 큰 후육부를 가져도 좋고, 상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 후육부의 전체가, 상기 원통부의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 상기 직선에 대하여, 상기 편심축의 중심과 동일한 측에 위치하고 있어도 좋다.

[0014] 이에 따르면, 부시의 제조 공차, 혹은, 부시와 회전축의 조립 공차 등에 의해, 회전축에 대한 부시의 위치가 다소 변동해도, 부시의 중심을, 원통부의 중심과 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 편심축의 중심과 동일한 측에 위치시킬 수 있다. 또한, 이에 따라, 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축 주위의 모멘트를 더욱 크게 할 수 있어, 결과적으로, 부웨이트부를 소형화시킬 수 있다.

[0015] 상기 문제점을 해결하기 위한 스크롤형 압축기는, 회전축과, 상기 회전축의 선단에 형성된 편심축과, 고정 스크롤과, 가동 스크롤과, 축지지 부재와, 부시와, 스크롤용 베어링과, 밸런서를 구비한다. 고정 스크롤은, 고정측 기관 및, 상기 고정측 기관으로부터 연장되는 고정측 소용돌이벽을 갖는다. 상기 가동 스크롤은, 상기 회전축의 회전에 의해 유체를 압축하도록 구성된다. 상기 가동 스크롤은, 상기 고정측 기관과 대향하는 원반 형상의 가동측 기관과, 상기 가동측 기관으로부터 상기 고정측 기관으로 향하여 연장되는 가동측 소용돌이벽과, 상기 가동측 기관으로부터 상기 회전축으로 향하여 연장되는 통 형상의 보스부를 갖는다. 상기 가동측

소용돌이벽은, 상기 고정축 소용돌이벽과 맞물린다. 상기 보스부는, 상기 가동축 기관의 중심축선의 둘레에 배치된다. 상기 축지지 부재는, 상기 회전축이 삽입 통과된 삽입 통과 구멍을 갖는다. 상기 삽입 통과 구멍에는 상기 회전축을 지지하기 위한 회전축용 베어링이 형성된다. 상기 부시는, 상기 편심축이 끼워 삽입된 끼워 삽입 구멍을 갖는다. 상기 스크롤용 베어링은, 상기 보스부의 내주면에 끼워 맞춤됨과 함께 상기 부시의 외주면에 끼워 맞춰진다. 상기 가동축 기관의 중심축선과 상기 편심축의 중심축선은 상이한 위치에 있다. 상기 밸런서는, 상기 회전축과 일체 회전한다. 상기 밸런서는, 상기 회전축의 중심축선을 사이에 두고 상기 편심축과 반대측에 위치하는 주웨이트부를 갖는다. 상기 부시는, 상기 스크롤용 베어링의 내주면에 끼워 맞춤되는 원통부와, 상기 원통부의 지름 방향 외측에 배치된 부웨이트부를 갖는다. 상기 끼워 삽입 구멍은, 상기 원통부를, 상기 원통부의 축선 방향을 따라 관통한다. 상기 부웨이트부는, 상기 원통부의 지름 방향에 대해 원통부의 외주면으로부터 연장되는 박육부와, 상기 박육부보다도 상기 지름 방향 외측에 배치되는 후육부를 갖는다. 상기 후육부는, 상기 회전축의 축선 방향을 따르는 치수가 상기 박육부보다도 크다. 상기 회전축의 축선 방향으로부터 보아, 상기 후육부의 전체가, 상기 편심축의 중심과 상기 회전축의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 상기 가동축 기관의 중심과는 반대측에 위치한다.

[0016] 이에 따르면, 회전축과 일체가 된 밸런서가 갖는 주웨이트부에 의해, 가동 스크롤과의 중량 밸런스를 취할 수 있다. 그리고, 밸런서는 부시와 별체이기 때문에, 부시와 동시에 밸런서가 스윙하는 일이 없다. 그 때문에, 밸런서가 스윙함으로써 발생하는 회전축의 진동을 억제할 수 있다. 그리고, 가동축 기관의 중심과 가동 스크롤의 중심은 거의 동일한 위치에 있고, 당해 중심과 반대측의 영역에 후육부 전체가 있으면, 부시의 중심도 그 영역 내에 있다. 이 때문에, 회전축의 회전에 수반하여 가동 스크롤에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축 주위의 모멘트와, 회전축의 회전에 수반하여 부웨이트부에 작용하는 원심력에 의해 발생하는 편심축 주위의 모멘트가, 서로 역방향이 된다. 따라서, 편심축 주위의 모멘트를 상쇄할 수 있어, 회전축을 지지하는 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감할 수 있다. 그 결과, 회전축용 베어링을 소형화할 수 있다.

[0017] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 후육부의 적어도 일부는, 상기 보스부의 외주면과 상기 원통부의 지름 방향에 있어서 대향하도록 배치되어도 좋고, 상기 박육부는, 상기 회전축의 축선 방향에 있어서, 상기 스크롤용 베어링과 상기 회전축의 사이에 배치되어 있어도 좋다.

[0018] 이에 따르면, 부시에 있어서, 부웨이트부의 후육부를 보스부의 외주면보다 외측에 배치하면서, 박육부의 치수를 조절하여 스크롤용 베어링과 회전축의 사이에 배치하고 있다. 따라서, 밸런서와 별체인 부시는 스윙이 가능하게 되고, 또한, 회전축용 베어링에 가해지는 하중을 저감하는 것이 가능하게 되기는 하지만, 회전축용 베어링을 대형화할 필요는 없다. 결과적으로, 스크롤형 압축기를 대형화할 필요가 없다.

[0019] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 가동축 기관과 상기 축지지 부재의 사이에 상기 가동 스크롤을 상기 고정 스크롤을 향하여 가압하기 위한 유체가 도입되는 배압실(背壓室)을 구획해도 좋고, 상기 배압실에 상기 주웨이트부 및 상기 부웨이트부가 배치되어 있어도 좋다.

[0020] 이에 따르면, 스크롤형 압축기의 기존의 구성인 배압실 내에 주웨이트부 및 부웨이트부가 배치된다. 따라서, 주웨이트부 및 부웨이트부를 수용하기 위한 공간을, 따로 형성할 필요가 없다. 따라서, 주웨이트부 및 부웨이트부의 수용 공간을 형성하기 위해 스크롤형 압축기가 대형화하는 일이 없다.

[0021] 또한, 스크롤형 압축기에 대해서, 상기 가동 스크롤은 자전 방지 기구를 가져도 좋고, 상기 후육부의 적어도 일부는, 상기 자전 방지 기구보다도 상기 회전축의 지름 방향에 있어서 내측에 배치되어 있어도 좋다.

[0022] 이에 따르면, 부시에 있어서, 부웨이트부의 후육부가 자전 방지 기구보다도 지름 방향 내측에 배치된다. 그 때문에, 스크롤형 압축기를 대형화할 필요가 없다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 제1 실시 형태의 스크롤형 압축기를 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1의 스크롤형 압축기가 구비하는, 회전축과, 밸런서와, 부시를 나타내는 분해 사시도이다.

도 3은 회전축과, 밸런서와, 부시를 나타내는 도 1의 3-3선을 따른 단면도이다.

도 4는 제2 실시 형태의 회전축과, 밸런서와, 부시를 나타내는 단면도이다.

도 5는 스크롤형 압축기의 다른 예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0025] (제1 실시 형태)
- [0026] 이하, 스크롤형 압축기를 구체화한 제1 실시 형태를 도 1~도 3에 따라 설명한다.
- [0027] 도 1에 나타내는 바와 같이, 스크롤형 압축기(10)는, 하우징(11)을 구비하고 있다. 하우징(11)은, 유체가 흡입되는 흡입구(11a)와, 유체가 토출되는 토출구(11b)를 갖는다. 하우징(11)은, 전체적으로 대략 원통 형상이다. 하우징(11)은, 축선 방향으로 차례로 나열되는 컴프레서 하우징 부재(13), 모터 하우징 부재(12) 및 커버 부재(56)를 포함한다.
- [0028] 컴프레서 하우징 부재(13)는, 일단이 개구된 둘레벽과, 둘레벽의 타단을 닫는 단벽(端壁)(13a)을 갖는다. 모터 하우징 부재(12)는, 일단이 개구된 둘레벽(12a)과, 둘레벽(12a)의 타단을 닫는 단벽(12b)을 갖는다. 커버 부재(56)는, 일단이 개구된 둘레벽과, 둘레벽의 타단을 닫는 단벽을 갖는다. 커버 부재(56)는, 그의 개구단이 둘레벽(12a)의 외면에 접하도록, 모터 하우징 부재(12)에 부착되어 있다. 모터 하우징 부재(12)와 컴프레서 하우징 부재(13)는, 각각의 개구단끼리가 맞대어진 상태로 서로 조립되어 있다. 흡입구(11a)는, 모터 하우징 부재(12)의 둘레벽(12a), 상세하게는 당해 둘레벽(12a)의 단벽(12b)에 가까운 부위를 관통하고 있다. 토출구(11b)는, 컴프레서 하우징 부재(13)의 단벽(13a)을 관통하고 있다.
- [0029] 스크롤형 압축기(10)는, 회전축(14)과, 압축부(15)와, 압축부(15)를 구동하는 전동 모터(16)를 구비하고 있다. 이하의 설명에 있어서, 별도의 설명이 없는 경우에는, 회전축(14)의 중심축선 L을 따르는 방향을 축선 방향이라고 하고, 회전축(14)의 반경 방향을 지름 방향이라고 한다. 압축부(15)는, 흡입구(11a)로부터 흡입된 유체를 압축하여 토출구(11b)로부터 토출하도록 구성된다. 회전축(14), 압축부(15) 및 전동 모터(16)는, 하우징(11) 내에 수용되어 있다. 전동 모터(16)는, 하우징(11) 내에 있어서 압축부(15)보다도 흡입구(11a)에 가까운 위치에 배치되어 있다. 압축부(15)는, 하우징(11) 내에 있어서 전동 모터(16)보다도 토출구(11b)에 가까운 위치에 배치되어 있다.
- [0030] 회전축(14)은, 회전 가능한 상태로 하우징(11) 내에 수용되어 있다. 상세하게는, 하우징(11) 내에는, 회전축(14)을 축지시키는 통 형상의 축지지 부재(21)가 수용되어 있다. 축지지 부재(21)는, 예를 들면 압축부(15)와 전동 모터(16)의 사이의 위치에서 하우징(11)에 고정되어 있다. 축지지 부재(21)는, 하우징(11) 내에 있어서 모터 수용실(S)을 구획하고 있다.
- [0031] 축지지 부재(21)는, 회전축(14)이 삽입 통과 가능한 삽입 통과 구멍(23)을 갖는다. 삽입 통과 구멍(23)에는, 회전축용 베어링인 제1 베어링(22)이 배치되어 있다. 축지지 부재(21)는 모터 하우징 부재(12)의 단벽(12b)과 축선 방향으로 나열되어 있다. 단벽(12b)으로부터는 원통 형상의 베어링 통부(24)가 돌출되어 있다. 베어링 통부(24)의 내주측에는 제2 베어링(25)이 배치되어 있다. 회전축(14)은, 제1 베어링(22) 및 제2 베어링(25)에 의해 회전 가능한 상태로 지지되어 있다. 회전축(14)은, 제1 베어링(22) 및 제2 베어링(25)에 의해 각각 지지되는 제1단(도 1에서는 좌단(左端), 선단(先端)이라고도 함) 및 제2단(도 1에서는 우단)을 갖는다.
- [0032] 압축부(15)는, 하우징(11)에 고정된 고정 스크롤(31)과, 유체를 압축하는 가동 스크롤(32)을 구비하고 있다. 가동 스크롤(32)은, 고정 스크롤(31)에 대하여 공전 운동이 가능하다. 고정 스크롤(31)은, 회전축(14)과 동일 축선 상에 형성된 원반 형상의 고정측 기관(31a)과, 고정측 기관(31a)으로부터 연장되는 고정측 소용돌이벽(31b)과, 고정측 기관(31a)을 관통하는 토출 포트(30a)를 갖는다. 마찬가지로, 가동 스크롤(32)은, 원반 형상의 가동측 기관(32a)과, 가동측 소용돌이벽(32b)을 구비하고 있다. 가동측 기관(32a)은 고정측 기관(31a)과 대향하도록 배치된다. 가동측 소용돌이벽(32b)은, 가동측 기관(32a)으로부터 고정측 기관(31a)으로 향하여 축선 방향으로 연장된다. 가동 스크롤(32)은, 가동측 기관(32a)으로부터 축지지 부재(21)로 향하여 연장되는 통 형상의 보스부(32c)를 구비하고 있다. 보스부(32c)는, 축지지 부재(21)의 삽입 통과 구멍(23) 내에 들어가 있다. 보스부(32c)의 내주측에는 스크롤용 베어링(17)이 배치되어 있다. 보스부(32c)는, 가동측 기관(32a)의 중심축선 N의 둘레에 배치되어 있고, 보스부(32c)의 중심축선은 가동측 기관(32a)의 중심축선 N과 일치한다.
- [0033] 고정 스크롤(31)과 가동 스크롤(32)은 서로 맞물려 있다. 상세하게는, 고정측 소용돌이벽(31b)과 가동측 소용돌이벽(32b)은 서로 맞물려 있고, 고정측 소용돌이벽(31b)의 선단면은 가동측 기관(32a)에 접촉하고 있음과 함께, 가동측 소용돌이벽(32b)의 선단면은 고정측 기관(31a)에 접촉하고 있다. 그리고, 고정 스크롤(31)과 가동 스크롤(32)에 의해, 유체를 압축하는 압축실(33)이 구획되어 있다.

- [0034] 축지지 부재(21)는, 흡입 유체를 압축실(33)에 흡입하기 위한 흡입 통로(34)를 갖는다. 축지지 부재(21)의 단면은, 축지지 부재(21)가 형성하는 내측 공간에 보스부(32c)가 들어간 상태로 가동축 기관(32a)에 의해 폐색되어 있다. 이 폐색된 공간에 배압실(26)이 구획되어 있다. 이 배압실(26)에는, 고압의 제어 가스가 도입된다. 도입된 제어 가스의 흐름은, 회전축(14)의 중심축선 L을 따라 가동 스크롤(32)을 고정 스크롤(31)에 가압한다.
- [0035] 가동 스크롤(32)은, 회전축(14)의 회전에 수반하여 공전 운동하도록 구성되어 있다. 회전축(14)의 제1 단면(도 1에서는 좌단면)은, 축지지 부재(21)의 삽입 통과 구멍(23)보다도 압축부(15)에 가까운 위치에 있다. 회전축(14)의 제1단으로부터는, 편심축(35)이 축선 방향을 따라 연장되어 있다. 편심축(35)은, 중심축선 L로부터 편심한 중심축선 M을 갖는다. 편심축(35)의 중심축선 M은, 회전축(14)의 중심축선 L로부터 지름 방향으로 어긋나 있음과 함께, 가동축 기관(32a)의 중심축선 N과는 상이한 위치에 있다. 보다 상세하게는, 편심축(35)의 중심축선 M, 회전축(14)의 중심축선 L 및 가동축 기관(32a)의 중심축선 N은, 서로 평행하다. 가동 스크롤(32)은, 부시(36) 및 스크롤용 베어링(17)을 통하여, 편심축(35)에 회전 가능하게 지지되어 있다.
- [0036] 스크롤형 압축기(10)는, 가동 스크롤(32)의 공전 운동을 허용하는 복수의 자전 방지 기구(28)를 구비하고 있다. 복수의 자전 방지 기구(28)는, 압축력이 작용하는 것에 의한 가동 스크롤(32)의 자전을 규제하도록 구성된다. 회전축(14)이 미리 정해진 정방향(시계 방향)으로 회전하면, 가동 스크롤(32)이 정방향으로 선회한다. 이것을 가동 스크롤(32)의 정방향으로의 공전 운동이라고 한다. 가동 스크롤(32)은, 회전축(14)의 중심축선 L의 둘레에서 시계 방향으로 공전한다. 이에 따라, 압축실(33)의 용적이 감소하기 때문에, 흡입 통로(34)를 통해서 압축실(33)에 흡입된 흡입 유체가 압축된다. 압축된 유체는 토출 포트(30a)로부터 토출되고, 그 후, 토출구(11b)로부터 토출된다. 고정축 기관(31a)에는, 토출 포트(30a)를 덮는 토출 밸브(30b)가 형성되어 있다. 압축실(33)에서 압축된 유체는, 가동 스크롤(32)에 압축력을 부여하면서 토출 밸브(30b)를 밀어내어 토출 포트(30a)로부터 토출된다.
- [0037] 전동 모터(16)가 회전축(14)을 회전시키면, 가동 스크롤(32)이 공전 운동한다. 전동 모터(16)는, 회전축(14)과 일체적으로 회전하는 환(環) 형상의 로터(51)와, 로터(51)의 외주측을 둘러싸는 스테이터(52)를 구비하고 있다. 로터(51)는, 회전축(14)에 연결되어 있다. 로터(51)에는 영구 자석(도시 생략)이 형성되어 있다. 스테이터(52)는, 하우징(11)(상세하게는 모터 하우징 부재(12))의 내주면에 고정되어 있다. 스테이터(52)는, 로터(51)에 대하여 지름 방향으로 대향하는 스테이터 코어(53)와, 스테이터 코어(53)에 권회된 코일(54)을 갖고 있다. 코일(54)은, 스테이터 코어(53)의 축선 방향의 양단면으로부터 각각 돌출되는 2개의 코일 엔드(54a)를 갖는다.
- [0038] 스크롤형 압축기(10)는, 전동 모터(16)를 구동시키는 구동 회로인 인버터(55)를 구비하고 있다. 인버터(55)는, 하우징(11), 상세하게는 커버 부재(56) 내에 수용되어 있다. 인버터(55)는 코일(54)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0039] 다음으로, 가동 스크롤(32)이 공전 운동할 때에 중량 밸런스를 취하는 기구에 대해서 설명한다.
- [0040] 부시(36)는, 원통부(37)와, 원통부(37)를 관통하는 끼워 삽입 구멍(36a)과, 원통부(37)보다도 지름 방향 외측에 배치된 부웨이트부(43)를 갖는다. 편심축(35)은, 끼워 삽입 구멍(36a)에 끼워 삽입되어 있다. 부웨이트부(43)는, 원통부(37)의 외주면으로부터 원통부(37)의 지름 방향으로 연장되는 박육부(39)와, 축선 방향을 따르는 치수(두께)가 박육부(39)보다 큰 후육부(38)를 구비한다. 후육부(38)는, 박육부(39)보다도, 원통부(37)의 지름 방향에 있어서 외측에 위치한다.
- [0041] 원통부(37)의 내주면은, 편심축(35)의 외주면에 끼워 맞춤되어 있다. 원통부(37)의 외주면은 스크롤용 베어링(17)의 내주면에 끼워 맞춤되어 있다. 부시(36)는, 스크롤용 베어링(17)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있다. 원통부(37)의 중심(중심축선)은, 가동축 기관(32a)을, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 본 경우의 가동축 기관(32a)의 중심과 일치함과 함께, 가동 스크롤(32)을, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 본 경우의 중심과 일치한다. 이 때문에, 원통부(37)의 중심축선을 「중심축선 N」이라고 기재한다. 그리고, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 원통부(37)의 중심은 중심축선 N 상에 위치한다.
- [0042] 도 3에 나타내는 바와 같이, 부시(36)의 끼워 삽입 구멍(36a)에는, 편심축(35)이 끼워 삽입되어 있고, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심축선은, 편심축(35)의 중심축선 M과 일치한다. 따라서, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심축선을 「중심축선 M」이라고 기재한다. 그리고, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심은 중심축선 M 상에 위치한다. 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심축선 M은, 원통부(37)의 중심축선 N보다도 지름 방향의 외측에 위치한다. 상세하게는, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심축선 M은, 원통부(37)의 중심축선 N보다도 부웨이트부(43)에 가까운 위치에 있고, 또한 지름 방향에 있어서 중심축선 N보다도 후술의 밸런서(40)로부터 떨어

진 위치에 있다. 가동 스크롤(32)의 공전 운동에 의해 부시(36)에 하중이 가해졌을 때, 원통부(37)의 중심축선 N보다도 하중이 가해지는 방향의 앞에 편심축(35)이 있고, 편심축(35)이 부시(36)를 인장하도록 작용한다.

[0043] 그리고, 원통부(37)의 중심축선 N, 즉 원통부(37)의 중심은, 끼워 삽입 구멍(36a) 및 편심축(35)의 중심축선 M, 즉 끼워 삽입 구멍(36a) 및 편심축(35)의 중심에 대하여, 지름 방향으로 오프셋한 위치에 있다. 그리고, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 끼워 삽입 구멍(36a) 및 편심축(35)의 중심(중심축선 M)은, 회전축(14)의 중심(중심축선 L)과 원통부(37)의 중심(중심축선 N)을 통과하는 직선 T보다도 부웨이트부(43)에 가까운 위치에 있다.

[0044] 도 1 또는 도 2에 나타내는 바와 같이, 부웨이트부(43)의 박육부(39)는, 원통부(37)의 외주면 중, 스크롤용 베어링(17)보다도 회전축(14)을 향하여 돌출된 부분으로부터 지름 방향을 따라 돌출되어 있다. 박육부(39)는 박판 형상이고, 회전축(14)의 축선 방향에 있어서 스크롤용 베어링(17)보다도 회전축(14)의 가까이에 배치되어 있다. 박육부(39)의 두께는, 회전축(14)의 축선 방향의 길이 치수이다. 박육부(39)는, 회전축(14)의 축선 방향에 있어서, 스크롤용 베어링(17)과 회전축(14)의 사이에 배치되어 있다.

[0045] 박육부(39)의 선단은, 지름 방향에 있어서, 스크롤용 베어링(17)의 외주면과 축지지 부재(21)의 내주면의 사이에 있다. 박육부(39)의 선단에 후육부(38)가 형성되어 있다. 후육부(38)는 배압실(26) 내에 배치되어 있다. 후육부(38)는, 지름 방향에 있어서, 보스부(32c)의 외주면과, 축지지 부재(21)의 내주면의 사이에 배치되어 있다. 이 때문에, 후육부(38)의 일부는, 원통부(37)의 지름 방향에 있어서, 보스부(32c)의 외주면과 대향하도록 배치되어 있다. 또한, 후육부(38)의 일부는, 자전 방지 기구(28)보다도 회전축(14)의 지름 방향에 있어서 내측에 배치되어 있다.

[0046] 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 후육부(38)의 치수는, 동일하게 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 박육부(39)의 치수보다 크다. 환언하면, 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 박육부(39)의 치수는, 동일하게 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 후육부(38)의 치수보다 작다. 즉, 박육부(39)는, 회전축(14)의 축선 방향에 있어서, 스크롤용 베어링(17)과 회전축(14)의 사이에 배치됨과 함께, 후육부(38)보다도 회전축(14)의 축선 방향에 있어서 박육이다.

[0047] 블록 형상의 후육부(38)는 박육부(39)보다도 가동 스크롤(32)을 향하여 축선 방향으로 돌출된 제1부(38a)와, 박육부(39)보다도 회전축(14)을 향하여 축선 방향으로 돌출된 제2부(38b)를 포함한다. 제1부(38a)의 지름 방향에 있어서의 치수는, 제2부(38b)의 지름 방향에 있어서의 치수보다 작다. 제2부(38b)의 지름 방향에 있어서의 치수는, 회전축(14)의 축선 방향을 따라 일정하다. 제2부(38b)의 선단은, 회전축(14)의 제1 단면보다도 전동 모터(16)에 가까운 위치에 있다. 따라서, 제2부(38b)는, 회전축(14)의 일부(제1단)와 지름 방향으로 나열되어 있다.

[0048] 도 3에 나타내는 바와 같이, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부시(36)의 중심 Z는, 부웨이트부(43)의 박육부(39) 상에 존재하고, 원통부(37)의 중심축선 N보다도 후육부(38)의 가까이에 있다. 여기에서, 회전축(14)의 지름 방향을 따르는 단면 상을 통과하는 가상 평면으로서, 부시(36)의 중심 Z 및 부웨이트부(43)의 중심 X가 존재하는 평면을 상정한다. 부시(36)를 회전축(14)의 축선 방향에서 본 경우, 부시(36)의 중심 Z 및 부웨이트부(43)의 중심 X는, 가상 평면을 상기 직선 T를 경계로 하여 양분한 경우, 직선 T에 대하여, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치한다. 또한, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 후육부(38)의 전체가, 직선 T에 대하여, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치한다.

[0049] 또한, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 회전축(14)의 중심(중심축선 L)을 통과하는 직선 Lb를 상정한다. 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 후육부(38)의 전체가, 직선 Lb에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심, 즉, 원통부(37)의 중심(중심축선 N)과는 반대측에 위치한다. 가동측 기관(32a)의 중심은, 가동 스크롤(32)의 중심과 일치하고 있다. 이 때문에, 직선 Lb에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심(원통부(37)의 중심), 나아가서는 가동측 기관(32a)의 중심과는 반대측의 영역에, 후육부(38)의 전체가 위치하고, 부시(36)의 중심 Z도 위치하고 있다.

[0050] 부시(36)는, 스크롤형 압축기(10)가 기동했을 때, 혹은, 운전 조건(예를 들면, 가동 스크롤(32)의 속도)이 변화했을 때에, 스윙한다. 부시(36)의 스윙에 의해, 가동 스크롤(32)의 공전 반경이 가변이 되어, 고정측 소용돌이벽(31b)과 가동측 소용돌이벽(32b)의 접촉압이 적절히 유지된다. 후술하는 오목부(41a)와 제2부(38b)의 맞닿음에 의해, 부시(36)의 스윙 범위가 규제되어 있다.

[0051] 회전축(14)의 제1단에는, 밸런서(40)가 일체로 고정되어 있다. 밸런서(40)는, 회전축(14)의 축선 방향으로부터

보아 반원 형상의 밸런서 본체(41)와, 밸런서 본체(41)와 일체가 되어 회전축(14)의 외주면을 덮는 반원 환 형상의 보유지지부(42)를 갖는다. 보유지지부(42)는 밸런서 본체(41)와 함께 밸런서(40)를 회전축(14)에 고정한다. 밸런서 본체(41)는, 주웨이트부이다. 밸런서 본체(41)는, 가동 스크롤(32)에 가까운 쪽의 단면에, 오목부(41a)를 갖는다. 밸런서 본체(41)의 오목부(41a)에는, 부시(36)의 제2부(38b)가 들어가 있다. 부시(36)가 구비하는 후속부(38)는, 밸런서(40)보다도 체적이 작고, 중량도 작다. 오목부(41a)는 후속부(38)의 스윙을 허용하도록 구성된다.

[0052] 밸런서(40)를 축선 방향으로부터 본 경우, 밸런서(40)의 중심 V는, 회전축(14)의 중심(중심축선 L)을 사이에 두고, 원통부(37)의 중심(중심축선 N)의 반대측에 있다. 원통부(37)의 중심축선 N은, 가동 스크롤(32)의 중심과 일치하기 때문에, 밸런서(40)의 중심 V는, 회전축(14)의 중심축선 L을 사이에 두고 가동 스크롤(32)의 중심의 반대측에 있다. 또한, 밸런서 본체(41)는, 회전축(14)의 중심축선 L을 사이에 두고 편심축(35)과 반대측에 위치한다.

[0053] 가동 스크롤(32)의 공전 운동 시, 가동 스크롤(32)은, 밸런서 본체(41)와는 반대측에 원심력 F_a 를 받는다. 동시에, 밸런서 본체(41)는, 가동 스크롤(32)과는 반대측에 원심력 F_c 를 받는다. 따라서, 가동 스크롤(32)의 공전 운동 시는, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 가, 밸런서 본체(41)에 작용하는 원심력 F_c 에 의해 상쇄되어, 가동 스크롤(32)과의 중량 밸런스가 취해지도록 되어 있다.

[0054] 도 3에 있어서, 회전축(14)은 시계 방향으로 회전하고, 그에 수반하여 밸런서 본체(41)도 시계 방향으로 회전한다. 오목부(41a)와 제2부(38b)의 맞닿음에 의해, 부웨이트부(43)는 밸런서 본체(41)와 일체로 시계 방향으로 회전한다. 이때, 가동 스크롤(32)이 시계 방향으로 공전함으로써, 편심축(35)의 둘레에는 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 에 의한 모멘트 M_a 가 발생한다. 이 모멘트 M_a 의 방향은, 가동 스크롤(32)의 공전의 방향, 나아가서는 회전축(14)의 회전의 방향과 동일하다. 따라서, 원통부(37)에는, 편심축(35)의 둘레에 시계 방향의 모멘트 M_a 가 작용한다.

[0055] 또한, 회전축(14)의 회전에 의해, 편심축(35)의 둘레에는, 부웨이트부(43)가 원심력 F_b 를 받음으로써, 모멘트 M_b 가 발생한다. 이 모멘트 M_b 의 방향은, 회전축(14)의 회전 방향과 역방향이며, 반시계 방향이다. 여기에서, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부웨이트부(43)의 중심 Z를 포함시켜, 부웨이트부(43)의 전체가 직선 T에 대하여, 편심축(35)의 중심과 동일한 측에 위치하고 있다. 이 때문에, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의해 발생하는 편심축(35)의 둘레의 모멘트 M_b 가 보다 커진다. 따라서, 가동 스크롤(32)의 공전 운동에 의해 편심축(35)의 둘레에 발생하는 시계 방향의 모멘트 M_a , 즉, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 에 의한 모멘트 M_a 는, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의해 편심축(35)의 둘레에 발생하는 반시계 방향의 모멘트 M_b 와 상쇄된다. 그 결과, 회전축(14)의 진동이 저감된다. 부시(36)의 끼워 삽입 구멍(36a)은, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 에 의한 모멘트 M_a 와, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의한 모멘트 M_b 가 역방향이 되는 위치에 형성되어 있다.

[0056] 또한, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부시(36)의 후속부(38)의 전체가, 직선 L_b 에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심(중심축선 N)과는 반대측에 위치하고 있다. 이에 따라, 부시(36)의 중심 Z도, 직선 L_b 에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심, 나아가서는 가동 스크롤(32)의 중심과는 반대측에 위치하고 있다. 즉, 가동 스크롤(32)의 중심과 부시(36)의 중심 Z가, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 직선 L_b 에 대하여, 각각 반대측에 위치하고 있다.

[0057] 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 의 벡터는, 회전축(14)의 중심(중심축선 L)과, 가동측 기관(32a)의 중심에 대체로 동일한 중심(중심축선 N)을 통과하는 직선 상에 대체로 위치한다. 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 의 벡터는, 회전축(14)의 중심(중심축선 N)과 부시(36)의 중심 Z를 통과하는 직선을 따르고 있다. 가동측 기관(32a)의 중심(중심축선 N)과, 부시(36)의 중심 Z는, 직선 L_b 에 대하여, 각각 반대측에 위치하고 있고, 이들에 작용하는 원심력이 만들어 내는 편심축(35)의 중심(중심축선 M)의 둘레의 모멘트 M_a 와 모멘트 M_b 는 서로 역방향이 된다.

[0058] 부웨이트부(43)의 후속부(38)와 스크롤용 베어링(17)의 간섭을 회피하기 위해, 박육부(39)의 선단을 보스부(32c)의 외주면을 넘은 위치까지 길게 설치할 필요가 있다. 이에 따라, 지름 방향에 있어서의 박육부(39)의 길이 결정된다. 이 박육부(39)의 길이와 후속부(38)의 중량으로 결정되는 모멘트가, 가동 스크롤(32)의 공전 운동에 의한 모멘트를 상쇄할 수 있는 크기가 되도록 부웨이트부(43)의 중량을 설정한다. 그리고, 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 후속부(38)의 치수를 조절함으로써, 부웨이트부(43)의 중량이 조절된다.

- [0059] 다음으로, 스크롤형 압축기(10)의 작용에 대해서 설명한다.
- [0060] 전동 모터(16)에 전력이 공급되어 회전축(14)이 회전하면, 부시(36)가 회전축(14)의 둘레를 공전 운동함과 함께, 가동 스크롤(32)이 공전 운동한다. 이때, 밸런서(40)는 회전축(14)과 일체 회전한다. 그러면, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 가, 밸런서 본체(41)에 작용하는 원심력 F_c 에 의해 상쇄된다.
- [0061] 또한, 가동 스크롤(32)의 공전 운동 시에, 운전 조건이 변화했을 때(예를 들면 속도가 변화했을 때)에는, 부시(36)가 스윙함으로써, 가동 스크롤(32)의 공전 반경이 조정된다.
- [0062] 상기 제1 실시 형태에 의하면, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0063] (1-1) 회전축(14)에 밸런서(40)를 일체로 형성하고, 밸런서(40)의 밸런서 본체(41)에 의해 가동 스크롤(32)과의 중량 밸런스를 취하도록 했다. 밸런서(40)는 부시(36)와 별체이기 때문에, 밸런서(40)는 부시(36)와 동시에 스윙하는 일이 없다. 따라서, 밸런서(40)의 스윙에 수반하는 회전축(14)의 진동이 억제된다.
- [0064] 부시(36)의 중심 Z 는, 직선 T 에 대하여, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치하고, 직선 T 에 대하여 부웨이트부(43)측에서 부시(36)에 원심력 F_b 가 작용한다. 또한, 부시(36)에 부웨이트부(43)를 형성함과 함께, 부시(36)의 끼워 삽입 구멍(36a)의 위치를, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 F_a 에 의한 모멘트 M_a 와, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의한 모멘트 M_b 가 역방향이 되는 위치에 형성했다. 이에 따라, 편심축(35)의 둘레에 모멘트가 발생해도 상쇄할 수 있다. 따라서, 회전축(14)을 지지하는 제1 베어링(22)에 가해지는 하중을 저감할 수 있어, 제1 베어링(22)을 소형화할 수 있다. 또한, 부시(36)의 중심 Z 는, 직선 T 에 대하여, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치하기 때문에, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의해 발생하는 편심축(35)의 둘레의 모멘트 M_b 를 크게 할 수 있다. 그 결과로서, 부웨이트부(43)를 소형화할 수 있다.
- [0065] (1-2) 밸런서(40)는 회전축(14)과 일체 회전하기 때문에, 밸런서(40)는 스윙하지 않는다. 그 때문에, 밸런서(40)의 스윙을 가미하여 중량을 작게 할 필요가 없어져, 가동 스크롤(32)과의 중량 밸런스를 취하기 쉬워진다.
- [0066] (1-3) 가동 스크롤(32)과의 중량 밸런스를 취하기 위한 밸런서 본체(41)를 배압실(26) 내에 배치하고 있다. 배압실(26)은, 스크롤형 압축기(10)가 구비하는 기존의 공간이기 때문에, 축지지 부재(21), 나아가서는 스크롤형 압축기(10)의 대형화가 억제된다.
- [0067] (1-4) 부시(36)의 부웨이트부(43)는 배압실(26) 내에 배치되어 있음과 함께, 배압실(26) 내에는, 밸런서(40) 및 부웨이트부(43)가 배치되어 있다. 배압실(26)은, 스크롤형 압축기(10)가 구비하는 기존의 공간이기 때문에, 밸런서(40) 및 부웨이트부(43)를 수용하기 위한 공간을 새롭게 형성할 필요가 없다. 따라서, 밸런서(40) 및 부웨이트부(43)의 수용 공간을 형성하는 것에 기인하여 스크롤형 압축기(10)가 대형화하는 일은 없다.
- [0068] (1-5) 부시(36)의 박육부(39)는 후육부(38)보다도 박육이고, 후육부(38)는 블록 형상이다. 그리고, 박육부(39) 및 후육부(38)는, 밸런서 본체(41)보다도 체적이 작고, 중량도 작다. 따라서, 부시(36)의 원통부(37)에 밸런서 본체(41)를 일체로 형성하는 경우와 비교하면, 부웨이트부(43)가 스윙하는 것에 의한 중량 밸런스의 변동을 작게 할 수 있다. 이에 따라, 회전축(14)의 진동을 억제할 수 있다.
- [0069] (1-6) 밸런서(40)는 오목부(41a)를 갖기 때문에, 부웨이트부(43)를, 회전축(14)의 축선 방향으로 연장할 수 있다. 이에 따라, 부웨이트부(43)의 중량의 조절을 행하기 쉬워진다.
- [0070] (1-7) 부시(36)의 부웨이트부(43)는, 후육부(38)와 박육부(39)를 갖고, 직선 T 에 대하여 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치하고 있다. 부시(36)를 회전축(14)에 조립했을 때, 부시(36)의 제조 공차 또는 조립 공차에 의해, 부시(36)의 위치가 다소 변동해도, 부시(36)의 중심 Z 를, 직선 T 에 대하여, 편심축(35)의 중심과 동일한 측에 위치시킬 수 있다.
- [0071] (1-8) 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부웨이트부(43)의 중심 X 를 포함시켜, 부웨이트부(43)의 전체가 직선 T 에 대하여, 편심축(35)의 중심과 동일한 측에 위치하고 있다. 이 때문에, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 F_b 에 의해 발생하는 편심축(35) 주위의 모멘트 M_b 를 보다 크게 할 수 있고, 그 결과로서, 부웨이트부(43)를 소형화할 수 있다.
- [0072] (1-9) 부시(36)의 부웨이트부(43)는, 후육부(38)와 박육부(39)를 갖고, 후육부(38)는, 회전축(14)의 지름 방향에 있어서 자전 방지 기구(28)보다도 내측에 배치되어 있기 때문에, 스크롤형 압축기(10)가 대형화하지 않는다.
- [0073] (1-10) 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부시(36)의 후육부(38) 전체가, 직선 L_b 에 대하여, 가동측 기판

(32a)의 중심(중심축선 N)과는 반대측에 위치하고 있다. 이에 따라, 부시(36)의 중심 Z도, 직선 Lb에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심, 나아가서는 가동 스크롤(32)의 중심과는 반대측에 위치하고 있다. 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 Fa의 벡터는, 회전축(14)의 중심(중심축선 L)과, 가동측 기관(32a)의 중심에 대체로 동일한 중심(중심축선 N)을 통과하는 직선 상에 대체로 위치한다. 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 Fb의 벡터는, 회전축(14)의 중심(중심축선 N)과, 부시(36)의 중심 Z를 통과하는 직선을 따라 연장되어 있다. 가동측 기관(32a)의 중심(중심축선 N)과, 부시(36)의 중심 Z는, 직선 Lb에 대하여, 서로 반대측에 위치하고 있고, 이들에 작용하는 원심력이 만들어 내는 편심축(35)의 중심(중심축선 M)의 둘레의 모멘트 Ma와 모멘트 Mb는 서로 역방향이 된다. 그 결과로서, 부웨이트부(43)를 소형화시킬 수 있다.

[0074] (제2 실시 형태)

[0075] 다음으로, 스크롤형 압축기를 구체화한 제2 실시 형태를 도 4에 따라 설명한다. 또한, 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태와 동일 또는 중복되는 부분에 대해서는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0076] 도 4에 나타내는 바와 같이, 끼워 삽입 구멍(36a) 및 편심축(35)의 중심(중심축선 M)은, 원통부(37)의 중심(중심축선 N)보다도 지름 방향의 외측에 있다. 상세하게는, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심은, 원통부(37)의 중심보다도 부웨이트부(43)의 가까이에 있고, 또한 지름 방향에 있어서 중심축선 N보다도 뒤편(40)의 가까이에 있다. 원통부(37)의 중심은, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심에 대하여, 지름 방향으로 오프셋한 위치에 있다. 그리고, 끼워 삽입 구멍(36a)의 중심은, 회전축(14)의 중심과 원통부(37)의 중심을 통과하는 직선 T보다도 부웨이트부(43)측에 위치하고 있다.

[0077] 원통부(37)의 중심(중심축선 N)과 편심축(35)의 중심(중심축선 M)을 연결하는 선분 La의 길이는, 제1 실시 형태에 있어서의 원통부(37)의 중심(중심축선 N)과 편심축(35)의 중심(중심축선 M)을 연결하는 선분보다도 길다. 이 때문에, 끼워 삽입 구멍(36a) 및 편심축(35)은, 제1 실시 형태와 비교하여, 회전축(14)의 제1 단면 상에 있어서, 중심축선 L의 가까이에 있다. 가동 스크롤(32)의 공전 운동에 의해 부시(36)에 하중이 가해졌을 때, 편심축(35)은 원통부(37)를 누르도록 작용한다. 회전축(14)의 축선 방향으로부터 본 경우, 부시(36)의 중심 Z는, 가상 평면을 상기 직선 T를 경계로 하여 나눈 경우, 직선 T에 대하여, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치한다.

[0078] 제2 실시 형태에 있어서, 가동 스크롤(32)이 공전 운동할 때, 회전축(14)의 회전에 수반하여 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 Fa에 의해, 편심축(35)의 둘레에는 모멘트 Ma가 발생한다. 이 모멘트 Ma는, 회전축(14)의 회전 방향과 역방향이이다. 동시에, 가동 스크롤(32)이 공전 운동할 때, 회전축(14)의 회전에 수반하여 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 Fb에 의해, 편심축(35)의 둘레에는 모멘트 Mb가 발생한다. 이 모멘트 Mb는, 회전축(14)의 회전 방향과 동일한 방향이다. 따라서, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 Fa에 의한 모멘트 Ma와, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 Fb에 의한 모멘트 Mb는 역방향이이다. 부시(36)의 끼워 삽입 구멍(36a)은, 가동 스크롤(32)에 작용하는 원심력 Fa에 의한 모멘트 Ma와, 부웨이트부(43)에 작용하는 원심력 Fb에 의한 모멘트 Mb가 역방향이 되는 위치에 형성되어 있다. 구체적으로는, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 부시(36)의 후육부(38)의 전체가, 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 회전축(14)의 중심(중심축선 L)을 통과하는 직선 Lb에 대하여, 가동측 기관(32a)의 중심(중심축선 N)과는 반대측에 위치하고 있다. 즉, 가동 스크롤(32)의 중심과 부시(36)의 중심 Z가, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 직선 Lb에 대하여, 서로 반대측에 위치하고 있다. 그러면, 2개의 모멘트 Ma와 모멘트 Mb가 상쇄된다.

[0079] 상기 제2 실시 형태에 의하면, 제1 실시 형태의 (1-1)~(1-10)의 기재와 동일한 효과에 더하여, 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0080] (2-1) 원통부(37)의 중심(중심축선 N)과 편심축(35)의 중심(중심축선 M)을 연결하는 선분 La는, 제1 실시 형태와 비교하여 길다. 이 때문에, 부시(36)가 스윙했을 때의 각도가 작아도 가동 스크롤(32)의 선회 반경을 조정할 수 있다.

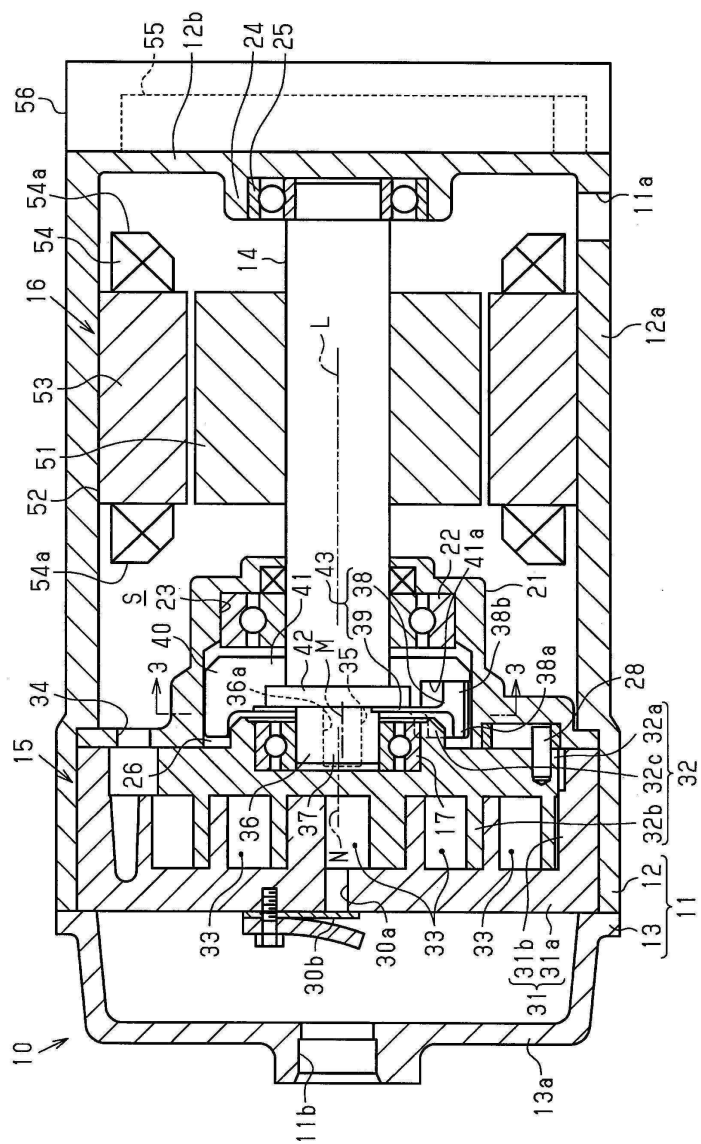
[0081] 각 실시 형태는, 이하와 같이 변경하여 실시할 수 있다. 본 실시 형태 및 이하의 변경예는, 기술적으로 모순되지 않는 범위에서 서로 조합하여 실시할 수 있다.

[0082] ○ 각 실시 형태에 있어서, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 본 경우, 부시(36)의 중심 Z가 직선 T에 대하여 편심축(35)의 중심(중심축선 M)과 동일한 측에 위치하고 있으면, 축선 방향에 있어서의 박육부(39)의 치수, 또는, 박육부(39)의 지름 방향에 있어서의 치수는 변경해도 좋다. 또한, 부웨이트부(43)는, 축선 방향에 있어서 일정한 치수를 가져도 좋다. 즉, 부웨이트부(43)를 후육부(38) 및 박육부(39)의 구획이 없는 구성으로 해도 좋다.

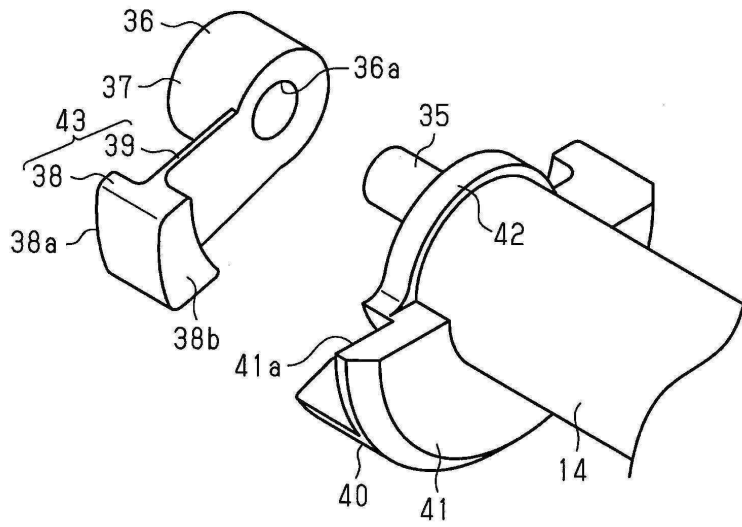
- [0083] ○ 도 5에 나타내는 바와 같이, 제2 실시 형태에 있어서, 벨런서(40)는, 모터 수용실(S) 내의, 축선 방향에 있어서 전동 모터(16)와 축지지 부재(21)의 사이의 공간에 설치되어도 좋다. 즉, 벨런서(40)는 배압실(26) 내에 배치하지 않아도 된다. 이 벨런서(40)는, 보유지지부(42)에 의해 회전축(14)에 일체화되어 있다.
- [0084] 이와 같이 구성한 경우, 배압실(26) 내에 벨런서(40)를 배치한 경우와 비교하면, 벨런서(40)를 없앤 분만큼 축선 방향에 있어서 배압실(26)을 축소하고, 제1 베어링(22)을 가동 스크롤(32)에 접근시킬 수 있다. 그 결과, 축선 방향에 있어서의 제1 베어링(22)과 제2 베어링(25)의 거리를 길게 할 수 있고, 제1 베어링(22)과 스크롤용 베어링(17)의 거리를 짧게 할 수 있다. 그 결과, 가동 스크롤(32)에 작용하는 압축력 및 원심력에 의해 제1 베어링(22) 및 제2 베어링(25)에 가해지는 하중을 줄일 수 있다.
- [0085] 제1 실시 형태에 있어서, 벨런서(40)의 벨런서 본체(41)는, 배압실(26) 외에, 예를 들면 모터 수용실(S)에 배치되어 있어도 좋다.
- [0086] ○ 각 실시 형태에 있어서, 회전축(14)과 벨런서 본체(41)를 하나의 부재로서 일체 형성해도 좋다.
- [0087] ○ 각 실시 형태에 있어서, 후육부(38)의 전체가 원통부(37)의 지름 방향에 있어서 보스부(32c)의 외주면과 대향해도 좋다. 즉, 후육부(38)는 제1부(38a)만을 구비하는 구성이라도 좋다.
- [0088] ○ 각 실시 형태에 있어서, 후육부(38)의 전체가 자전 방지 기구(28)보다도 회전축(14)의 지름 방향에 있어서 내측에 배치되어 있어도 좋다. 즉, 후육부(38)는 제1부(38a)만을 구비하는 구성이라도 좋다.
- [0089] ○ 각 실시 형태에 있어서, 후육부(38)는, 제1부(38a)와 제2부(38b)로 나누어 구성되지 않고, 회전축(14)의 축선 방향을 따르는 치수가 후육부(38) 전체에서 동일해도 좋다.
- [0090] ○ 각 실시 형태의 부시(36)에 있어서, 끼워 삽입 구멍(36a)은 원통부(37)를 관통하고 있지 않아도 좋다.
- [0091] ○ 각 실시 형태에 있어서, 부웨이트부(43)는, 편심축의 중심 M과 회전축의 중심 L을 통과하는 직선에 대해, 가동측 기관의 중심 N과는 반대측에, 그 전체가 위치하는 것이면 후육부(38) 및 박육부(39)를 구비하지 않고, 회전축(14)의 축선 방향을 따른 두께가 같아도 좋다.
- [0092] ○ 각 실시 형태에 있어서, 스크롤형 압축기(10)는 배압실(26)을 구비하지 않는 타입이라도 좋다.
- [0093] ○ 각 실시 형태에 있어서, 가동 스크롤(32)의 중심과 부시(36)의 중심 Z가, 회전축(14)의 축선 방향으로부터 보아, 편심축(35)의 중심과 회전축(14)의 중심을 통과하는 직선에 대하여, 서로 반대측에 위치하고 있어도 좋다.

도면

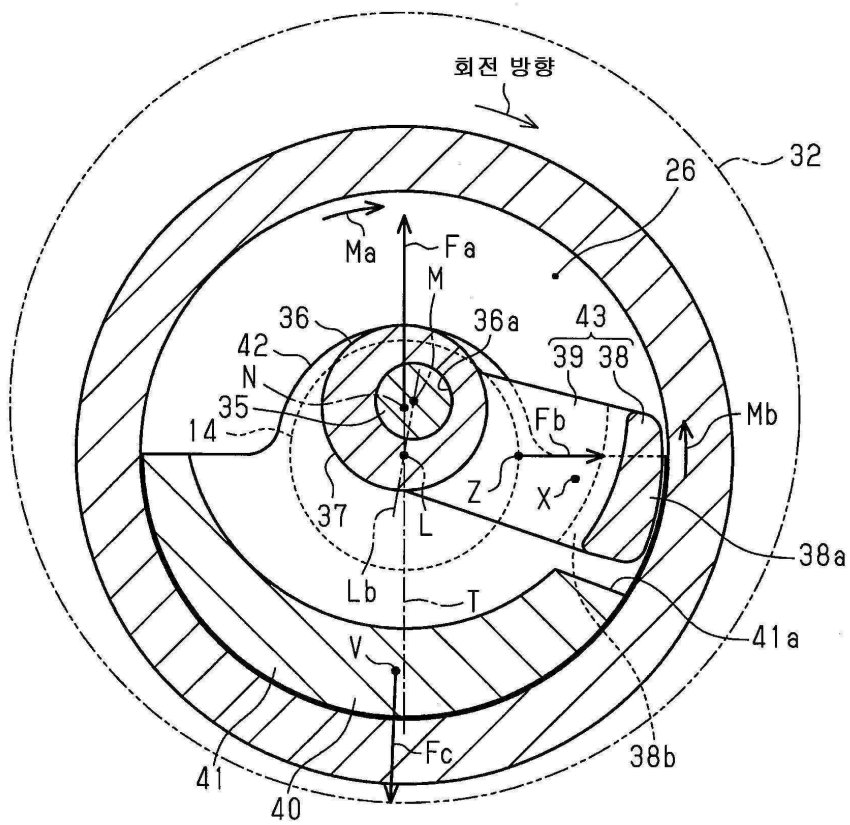
도면1



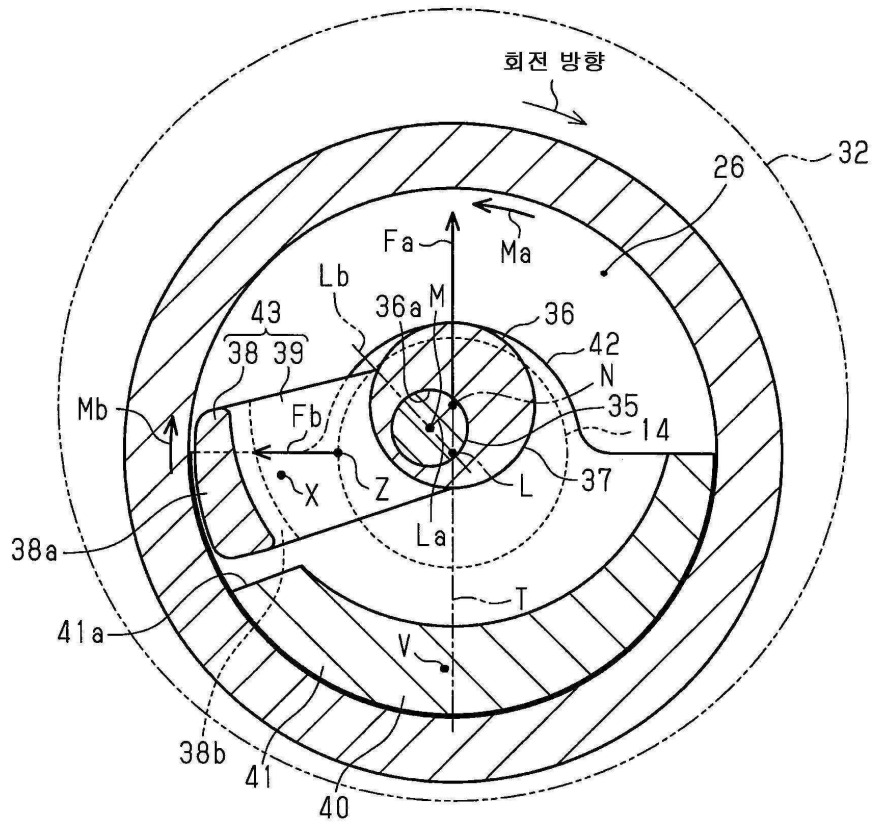
도면2



도면3



도면4



도면5

