



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0110075
(43) 공개일자 2017년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 19/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04D 19/042 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7018187
(22) 출원일자(국제) 2016년01월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/051420
(87) 국제공개번호 WO 2016/121573
국제공개일자 2016년08월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-017258 2015년01월30일 일본(JP)

(71) 출원인
에드워즈 가부시키키가이샤
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1
(72) 발명자
오타치 요시노부
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈 가부시키키가이샤 내
마에지마 야스시
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈 가부시키키가이샤 내
다카야다 쓰토무
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

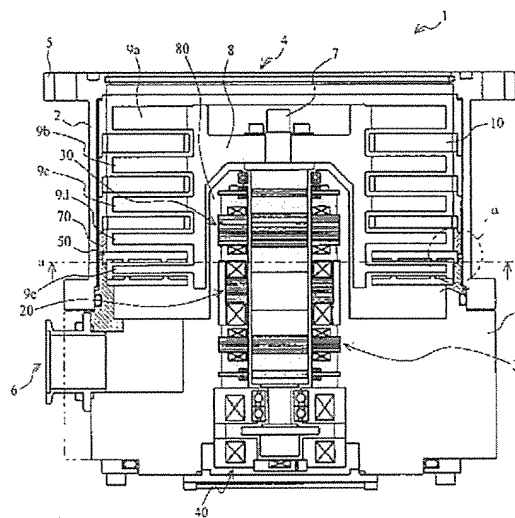
(54) 발명의 명칭 진공 펌프

(57) 요약

[과제] 분할 구조를 갖는 고정 원판을 갖는 진공 펌프에 있어서, 상기 분할 구조가 접합되는 접합면에 생기는 간극이나 편차를 적게 한다.

[해결 수단] 본 실시 형태에 따른 터보 분자 펌프에서는, 고정 원판과 심 내기(중심 내기)하는 고정 부재와의 인롱 관계를, 종래와 반대로 한다. 즉, 베이스와 고정 원판의 감합 구조에 있어서, 베이스의 내주면에 의해 고정 원판의 외주면을 눌러 접합하는(외측으로부터 구속하는) 구조에 의해 중심 내기(위치 결정/센터링)를 행한다. 또, 고정 원판의 인롱 구조를 일체 부품으로 구성한다. 또한, 고정익과 시그반 구조를 갖는 고정 원판의 인롱 위치를 별도로 설치한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

흡기구와 배기구가 형성된 외장체와,

상기 외장체에 내포되고, 회전 가능하게 지지된 회전축과,

상기 회전축 또는 상기 회전축에 설치된 회전 원통체의 외주면에, 방사상으로 설치된 회전 원판형상부와,

상기 회전 원판형상부와, 간극을 개재하여 축방향에 있어서 대향하고, 또한 동심으로 배치된 고정 원판형상부와,

상기 고정 원판형상부를 고정하는 스페이서부와,

상기 회전 원판형상부와 상기 고정 원판형상부의 상호작용에 의해 상기 흡기구측으로부터 흡기한 기체를 상기 배기구측으로 이송하는 진공 배기 기구를 구비하는 진공 펌프에 있어서,

상기 고정 원판형상부는, 상기 고정 원판형상부의 외주면과 상기 스페이서부의 내주면에 의해 위치 결정되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 고정 원판형상부는, 상기 외주면의 일부에 돌기부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 고정 원판형상부는, 상기 스페이서부의 상기 내주면에 의해 외주측으로부터 압력이 가해져 고정되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 고정 원판형상부가 상기 스페이서부의 상기 내주면에 의해 가해지는 상기 압력은, 상기 고정 원판형상부의 상기 외주면의 일부에 가해지는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고정 원판형상부의 외주측의 상단 또는 하단의 모서리부에 리세스 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외장체는, 상기 흡기구가 형성되는 케이싱부와 상기 배기구가 형성되는 베이스부를 가지며,

상기 스페이서부 중, 상기 배기구측에 가장 가까이 설치되는 제1 스페이서부는, 상기 베이스부와 일체로 구성되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 회전 원판형상부와 소정의 간격을 두고 배치된 고정익을 더 구비하고, 상기 고정익은, 상기 고정 원판형상부를 위치 결정하는 상기 제1 스페이서부와는 다른 제2 스페이서부의 내주면에 의해 위치 결정되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전 원판형상부 또는 상기 고정 원판형상부는, 적어도 한쪽의 상기 축방향에 있어서의 대향면의 적어도 일부에, 골부와 산부를 갖는 스파이럴 형상 홈이 설치되는 시그반(Siegbahn)형인 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전 원판형상부 또는 상기 고정 원판형상부는, 적어도 한쪽의 상기 축방향에 있어서의 대향면의 적어도 일부에, 날개 형상이 형성되는 터보 분자 펌프형인 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고정 원판형상부는, 복수의 부품에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 진공 펌프에 관한 것이다. 자세히는, 분할 구조를 갖는 고정 원판을 구비하는 진공 펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 진공 펌프 중 시그반(Siegbahn)형의 구성을 갖는 시그반형 분자 펌프는, 회전 원판이나, 그 회전 원판과 축방향으로 간극(클리어런스)을 갖고 설치된 고정 원판 중 적어도 어느 한쪽의 간극에 대향하는 표면에, 나사 홈(스파이럴 형상 홈 또는 소용돌이형 홈이라고도 한다) 유로가 새겨져 있다.

[0003] 그리고, 나사 홈 유로 내에 확산하여 들어온 기체 분자에, 회전 원판에 의해 회전 원판 접선 방향(즉, 회전 원판의 회전 방향의 접선 방향)의 운동량을 부여함으로써, 나사 홈에 의해 흡기구로부터 배기구를 향해 우위인 방향성을 주고 배기를 행한다.

[0004] 특허 문헌 1에는, 시그반형 진공 펌프에 대해 기재되어 있다.

[0005] 특허 문헌 2에는, 터보 분자 펌프에 있어서, 부품 점수의 삭감 및 조립 작업의 효율화를 도모하기 위해, 복수단의 고정익의 적어도 일단은 둘레 방향으로 접하도록 배치된 복수의 분할 고정익으로 구성하고, 분할 고정익은, 둘레 방향으로 병설된 복수의 날개 브레이드와, 그 날개 브레이드의 외주부가 연결되어 소정 위치에 위치 결정하기 위한 원호 형상의 스페이서부를 설치함으로써, 종래의 스페이서 링을 필요로 하지 않는 구성이 기재되어 있다.

[0006] 특허 문헌 3에는, 배기구측의 고정익 및 스페이서 링을 순서대로 적층하는 것을 용이하게 하기 위해서, 스페이서 링의 내경이 최대 외경보다 크게 하는 구성이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본국 실용신안 등록 공보 제2501275호 공보

(특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2011-074903호 공보

(특허문헌 0003) 일본국 특허 제 5062257호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 도 6 내지 도 11은, 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
- [0009] 도 7 및 도 8은, 도 6의 b-b 단면을 배기구(6)측에서 보았을 때의 단면도이다.
- [0010] 도 8(b)는, 도 8(a)의 γ 부를 확대한 도면이다.
- [0011] 도 10은, 도 9의 δ 부를 확대한 도면이며, 도 11은, 도 9에 도시한 터보 분자 펌프(1000)의 조립시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0012] 도 6에 나타난 바와 같이, 특허 문헌 1에 기재되어 있는 시그반 구조를 갖는 시그반형 펌프인 터보 분자 펌프(1000)는, 홀웍(Holweck)형 펌프에 비해, 터보 분자 펌프(1000)의 축방향의 높이 치수를 콤팩트하게 할 수 있다.
- [0013] 그 반면, 터보 분자 펌프(1000)에 있어서 시그반 구조를 복수단 채용하는 경우, 상하의 회전익(9)의 단 사이에 삽입하도록 배치되는 고정 원판(5000)은, 회전익(9)의 축방으로부터 조립 가능하게 하기 위해서, 도 7에 나타난 바와 같이 축선(n)을 절단면으로 한 반원 형상으로 분할하는 분할 구조로 할 필요가 있다.
- [0014] 그리고, 이러한 분할 구조를 갖는 고정 원판(5000)을 압력이 높아지는 부분(예를 들면, 배기구(6)측)에서 채용하는 경우, 고정 원판(5000)의 분할 구조를 접합하는 단면(이후, 접합 단면으로 한다)으로부터, 배기하는 가스가 도 6에 화살표로 나타난 바와 같이 역류해 버리고, 그 결과, 배기 성능이 저하해 버린다는 문제가 있었다.
- [0015] 또, 도 8(a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 고정 원판(5000)측에 스파이럴 형상 홈이 설치되는 경우, 접합 단면(축선(1))에서 편차가 생기면, 스파이럴 형상 홈의 연속성이 손상되어 버리고, 그 결과, 설계대로의 배기 성능을 얻을 수 없게 되어 버릴 우려가 있었다.
- [0016] 상술한 바와 같은 접합 단면(혹은 접합 단부)에서의 성능 저하를 방지하기 위한 구조로서, 특허 문헌 2에 기재된 구조가 있다.
- [0017] 상술한 특허 문헌 2에 기재된 기술에서는, 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 고정 원판(5100)은, 위치 결정을 위한 고정 부재인 스페이서 링(7000)의 외주측에서 접하도록 설치되고, 상하의 스페이서 링(7000) 사이에 끼워지도록 설치된다. 즉, 스페이서 링(7000)의 외주면이 고정 원판(5100)과의 인롱(印籠) 위치(E)가 된다.
- [0018] 고정 원판(5100)의 내주면이 인롱 위치로 되어 있기 때문에, 고정 원판(5100)의 접합 단면에는, 보다 간극이나 편차가 생기기 쉬워진다는 문제가 있었다.
- [0019] 또, 이 구조에서는, 도 10 및 도 11에 나타난 바와 같이, 고정 원판(5100)을 터보 분자 펌프(1000)에 조립하고, 또한 탄성 부재로서 O링(6000)으로 고정하지 않으면 안되며, 작업 효율이 나쁘다는 문제가 있었다.
- [0020] 또한, 터보 분자 펌프(1000)에 있어서 시그반형(고정 원판(5000, 5100))이 설치되는 영역은, 고정익(10)이 설치되는 영역에 비해 배기하는 가스의 압력이 높기 때문에, 간극이나 편차가 생기면, 상기 배기하는 가스의 역류가 보다 일어나기 쉬워져 버린다는 문제가 있었다.
- [0021] 또, 특허 문헌 3 기재의 기술에서는, 상술한 바와 같이, 스페이서 링의 내주 측 벽면을 테이퍼형으로 하고, 터보 분자 펌프의 축방향으로 하중을 거는 것으로 인해 반경 방향으로도 하중이 가해지는 구성으로 함으로써, 반원 형상의 고정익의 반경 방향의 위치 결정을 하고 있다.
- [0022] 그러나, 테이퍼 형상을 갖는 면을 형성하는 구조에서는, 축방향의 정밀도가 나오기 어려워질 우려가 있었다.
- [0023] 그래서, 본 발명은, 분할 구조를 갖는 고정 원판을 갖는 진공 펌프에 있어서, 상기 분할 구조가 접합되는 접합면에 생기는 간극이나 편차를 적게 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상기 목적을 달성하기 위해서, 청구항 1 기재의 본원 발명에서는, 흡기구와 배기구가 형성된 외장체와, 상기 외

장체에 내포되고, 회전 가능하게 지지된 회전축과, 상기 회전축 또는 상기 회전축에 설치된 회전 원통체의 외주면에, 방사상으로 설치된 회전 원판형상부와, 상기 회전 원판형상부와, 간극을 개재하여 축방향에 있어서 대향하고, 또한 동심으로 배치된 고정 원판형상부와, 상기 고정 원판형상부를 고정하는 스페이서부와, 상기 회전 원판형상부와 상기 고정 원판형상부의 상호작용에 의해 상기 흡기구측으로부터 흡기한 기체를 상기 배기구측으로 이송하는 진공 배기 기구를 구비하는 진공 펌프에 있어서, 상기 고정 원판형상부는, 상기 고정 원판형상부의 외주면과 상기 스페이서부의 내주면에 의해 위치 결정되는 것을 특징으로 하는 진공 펌프를 제공한다.

[0025] 청구항 2에 기재된 본원 발명에서는, 상기 고정 원판형상부는, 상기 외주면의 일부에 돌기부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 청구항 1에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0026] 청구항 3에 기재된 본원 발명에서는, 상기 고정 원판형상부는, 상기 스페이서부의 상기 내주면에 의해 외주측으로부터 압력이 가해져 고정되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 청구항 2에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0027] 청구항 4에 기재된 본원 발명에서는, 상기 고정 원판형상부가 상기 스페이서부의 상기 내주면에 의해 가해지는 상기 압력은, 상기 고정 원판형상부의 상기 외주면의 일부에 가해지는 것을 특징으로 하는 청구항 3에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0028] 청구항 5에 기재된 본원 발명에서는, 상기 고정 원판형상부의 외주측의 상단 또는 하단의 모서리부에 리세스 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 쪽에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0029] 청구항 6에 기재된 본원 발명에서는, 상기 외장체는, 상기 흡기구가 형성되는 케이싱부와 상기 배기구가 형성되는 베이스부를 가지며, 상기 스페이서부 중, 상기 배기구측에 가장 가까이 설치되는 제1 스페이서부는, 상기 베이스부와 일체로 구성되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0030] 청구항 7에 기재된 본원 발명에서는, 상기 회전 원판형상부와 소정의 간격을 두고 배치된 고정익을 더 구비하고, 상기 고정익은, 상기 고정 원판형상부를 위치 결정하는 상기 제1 스페이서부와는 다른 제2 스페이서부의 내주면에 의해 위치 결정되는 것을 특징으로 하는 청구항 6에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0031] 청구항 8에 기재된 본원 발명에서는, 상기 회전 원판형상부 또는 상기 고정 원판형상부는, 적어도 한쪽의 상기 축방향에 있어서의 대향면의 적어도 일부에, 골부와 산부를 갖는 스파이럴 형상 홈이 설치되는 시그반형인 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0032] 청구항 9에 기재된 본원 발명에서는, 상기 회전 원판형상부 또는 상기 고정 원판형상부는, 적어도 한쪽의 상기 축방향에 있어서의 대향면의 적어도 일부에, 날개 형상이 형성되는 터보 분자 펌프형인 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프를 제공한다.

[0033] 청구항 10에 기재된 본원 발명에서는, 상기 고정 원판형상부는, 복수의 부품에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 의하면, 분할 구조를 갖는 고정 원판을 갖는 진공 펌프에 있어서, 상기 분할 구조가 접합되는 접합면에 생기는 간극이나 편차를 적게 할 수 있으므로, 진공 펌프의 배기 성능의 저하를 가능한 한 억제할 수 있다.

[0035] 또, 본 발명에 의하면, 시그반 구조를 가지며, 분할 구조를 갖는 고정 원판을, 진공 펌프의 베이스에 삽입한다(즉, 베이스의 내주면에 인통 구조를 설치하는 구성으로 한다). 이 구성에 의해, 고정 원판의 반경 방향은, 베이스에 의해 규제되므로, 간극이나 편차를 생기기 어렵게 할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명에 의하면, 높이 방향에 대해서는, 스페이서 링 사이에 끼워지지되므로, 고정 원판의 반경 방향과 축방향의 양쪽에 대해서, 정밀도 좋게 위치 결정을 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 진공 펌프의 개략 구성예를 나타낸 도면이다.

도 2는 인통 위치를 설명하기 위한 확대도이다.

도 3은 변형예 1을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 변형예 2를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 변형예 3을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 10은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] (i) 실시 형태의 개요
- [0039] 본 실시 형태에 따른 터보 분자 펌프에서는, 고정 원판과 심 내기하는 고정 부재의 인롱 관계를, 외측으로부터 구속하는 구조로 통일한다. 즉, 베이스와 고정 원판의 감합 구조에 있어서, 베이스의 내주면에 의해 고정 원판의 외주면을 눌러 접합하는(외측으로부터 구속하는) 구조에 의해 중심 내기(위치 결정/센터링)를 행한다.
- [0040] 또, 본 실시 형태에 따른 터보 분자 펌프에서는, 고정 원판의 인롱 구조를 일체 부품으로 구성한다.
- [0041] 또한, 본 실시 형태에 따른 터보 분자 펌프에서는, 고정익과 시그반 구조를 갖는 고정 원판의 인롱 위치를 별도로 설치한다.
- [0042] (ii) 실시 형태의 상세
- [0043] 이하, 본 발명의 적합한 실시 형태에 대해서, 도 1 내지 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 진공 펌프(터보 분자 펌프(1))의 개략 구성예를 나타낸 도면이며, 터보 분자 펌프(1)의 축선방향의 단면도를 나타내고 있다.
- [0045] 또한, 본 발명의 실시 형태에서는, 편의상, 회전익의 직경 방향을 「지름(직경·반경) 방향」, 회전익의 직경 방향과 수직인 방향을 「축선 방향」으로 하여 설명한다.
- [0046] 터보 분자 펌프(1)의 외장체를 형성하는 케이싱(2)은, 대략 원통형의 형상을 하고 있고, 케이싱(2)의 하부(배기구(6)측)에 설치된 베이스(3)와 함께 터보 분자 펌프(1)의 케이스를 구성하고 있다. 그리고, 이 케이스의 내부에는, 터보 분자 펌프(1)에 배기 기능을 발휘시키는 구조물인 기체 이송 기구가 수납되어 있다.
- [0047] 이 기체 이송 기구는, 크게 나누어, 회전 가능하게 지지(축지지)된 회전부(로터부)와 케이스에 대해서 고정된 고정부로 구성되어 있다.
- [0048] 또, 도시하지 않지만, 터보 분자 펌프(1)의 외장체의 외부에는, 터보 분자 펌프(1)의 동작을 제어하는 제어장치가 전용선을 개재하여 접속되어 있다.
- [0049] 케이싱(2)의 단부에는, 상기 터보 분자 펌프(1)에 기체를 도입하기 위한 흡기구(4)가 형성되어 있다. 또, 케이싱(2)의 흡기구(4)측의 단면에는, 외주측에 내어 붙인 플랜지부(5)가 형성되어 있다.
- [0050] 또, 베이스(3)에는, 상기 터보 분자 펌프(1)로부터 기체를 배기하기 위한 배기구(6)가 형성되어 있다.
- [0051] 회전부는, 회전축인 샤프트(7), 이 샤프트(7)에 설치된 로터(8), 로터(8)에 설치된 복수장의 회전익(9)을 구비한다. 또한, 샤프트(7), 로터(8), 및 회전익(9)에 의해 로터부가 구성된다.
- [0052] 회전익(9)은, 흡기구(4)측(9a, 9b, 9c, 9d)에서는, 브레이드 형상으로 되어 있고, 배기구(6)측(9e)에서는 원판 형상으로 형성되어 있다.
- [0053] 샤프트(7)의 축선방향 중간 정도에는, 샤프트(7)를 고속 회전시키기 위한 모터부(20)가 설치되고, 스테이터 칼럼(80)에 내포되어 있다.
- [0054] 또한, 샤프트(7)의 모터부(20)에 대해서 흡기구(4)측, 및 배기구(6)측에는, 샤프트(7)를 래디얼 방향(지름 방향)으로 비접촉으로 지지(축지지)하기 위한 지름 방향 자기 축반이 장치(30, 31)가 설치되어 있다. 또, 샤프

트(7)의 하단에는, 샤프트(7)를 축선방향(엑셀 방향)으로 비접촉으로 지지하기 위한 축방향 자기 축받이 장치(40)가 설치되어 있다.

- [0055] 고정익(10)은, 샤프트(7)의 축선에 수직인 평면으로부터 소정의 각도만큼 경사져 케이싱(2)의 내주면으로부터 샤프트(7)를 향해 신장한 브레이드로 구성되어 있다. 그리고, 고정익(10)은, 케이싱(2)의 내주측에 있어서 회전익(9)과 서로 다르게, 축선 방향으로 복수단 설치되어 있다.
- [0056] 또한, 단수에 대해서는, 진공 펌프에 요구되는 배출 성능(배기 성능)을 만족하기 위해 필요한 임의의 수의 고정익(10) 및(혹은) 회전익(9)을 설치하는 구성으로 하면 된다.
- [0057] 고정 원판(50)은, 샤프트(7)의 축선에 대해서 수직으로 방사상으로 신장한 원판형상을 하고, 스파이럴 형상 홈이 새겨진 원판부재이다. 본 실시 형태에서는, 반원 형상의 부재를 접합함으로써 원형 형상으로 형성된다.
- [0058] 스페이서 링(70)은, 원통형상을 한 고정 부재이며, 각 단의 고정익(10)이나 고정 원판(50)은, 이 스페이서 링(70)에 의해 서로 떨어져 고정된다.
- [0059] 이와 같이 구성된 터보 분자 펌프(1)에 의해, 터보 분자 펌프(1)는, 터보 분자 펌프(1)에 설치되는 진공실(도시 생략) 내의 진공 배기 처리를 행한다.
- [0060] 도 2는, 도 1의 α 부를 확대한 도면이며, 본 실시 형태의 인롱 위치(A)를 설명하기 위한 확대도이다.
- [0061] 도 2(a)에 나타낸 바와 같이, 스페이서 링(70)의 내주에 고정 원판(50)을 끼워 맞추는 구성으로 인롱 위치(A)를 형성한다.
- [0062] 보다 자세히는, 스페이서 링(70)에, 2개의 다른 내경을 갖는 2단 구조의 내주면을 형성한다. 그리고, 스페이서 링(70)에 있어서의 큰 쪽의 내경의 내주면과, 고정 원판(50)의 외주면이 인롱 구조(인롱 위치(A))를 형성하도록, 고정 원판(50)의 외주의 치수를 결정한다.
- [0063] 이 구성에 의해, 고정 원판(50)과 스페이서 링(70)을 끼워 맞춰 조립할 때, 고정 원판(50)은 스페이서 링(70)에 의해 외측으로부터 구속된다. 즉, 고정 원판(50)은 스페이서 링(70)에 의해 외측으로부터 위치 결정된다.
- [0064] 그 결과, 고정 원판(50)을 내측에서 위치 결정하는 경우와 비교하여, 고정 원판(50)의 분할의 간극이나 편차를 적게 할 수 있으므로, 진공 펌프의 배기 성능의 저하를 억제할 수 있다.
- [0065] 또, 이때의 인롱 구조를, 헐거운 끼워맞춤의 치수 관계가 아니라, 중간 끼워맞춤이나 정도의 억지 끼워맞춤의 치수 관계로 함으로써, 접합 단면이 밀착하기 때문에, 보다 고정 원판(50)의 분할의 편차나 간극을 적게 할 수 있다.
- [0066] 또, 이 구성에 의해, 고정 원판(50)과 스페이서 링(70)을 끼워 맞춰 고정하기 위한 O링이 불필요하게 되므로, 구성 부재를 적게 할 수 있으므로, 조립이 용이해지고 제조 코스트를 저감시킬 수 있다.
- [0067] 또한, 배기구(6)측에서 2번째에 설치되는 고정 원판(50)에 대해서는, 도 2(b)에 나타낸 바와 같이, 베이스(3)의 내주에 고정 원판(50)을 끼워 맞추는 구성으로 인롱 위치(A')를 형성하는 구성으로 해도 된다. 즉, 베이스(3)의 상면과, 가장 배기구(6)에 가까운 위치에 설치되는 스페이서 링(70)이 일체화된 구성이 된다.
- [0068] 보다 자세히는, 베이스(3)의 상면에, 2개의 다른 내경을 갖는 2단 구조의 내주면(내주 측면)을 형성하는 구성으로 한다. 그리고, 베이스(3)에 있어서의 큰 쪽의 내경의 내주면과, 고정 원판(50)의 외주면(외주 측면)이 인롱 구조(인롱 위치(A'))를 형성하도록, 고정 원판(50)의 외주의 치수를 결정한다.
- [0069] 이 구성에 의해, 고정 원판(50)과 베이스(3)의 상면을 끼워 맞춰 조립할 때, 고정 원판(50)은 베이스(3)에 의해 외측으로부터 구속된다. 즉, 고정 원판(50)은 베이스(3)에 의해 외측으로부터 위치 결정된다.
- [0070] 그 결과, 고정 원판(50)은, 기준이 되는 베이스(3)와 인롱 구조를 형성할 수 있으므로, 보다 중심 편차가 생기지 어려워진다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0071] 또한, 도 2(a)(b)에 나타낸 바와 같이, 인롱 위치(A, A')에 있어서의 고정 원판(50)의 외주측의 하단(배기구(6)측)의 모서리부는, C면취 혹은 R형상을 갖는 「리세스」구조로 한다. 또, 하단뿐만 아니라, 상단 또는 상단과 하단의 양쪽의 모서리부를, 상술한 바와 같은 「리세스」구조로 해도 된다.
- [0072] 이 구성에 의해, 끼워넣어지는 측(스페이서 링(70), 베이스(3))의 접합면보다, 끼워넣는 측(고정 원판(50))의 접합면의 쪽이, 둥근 형상이 커지므로(호의 둥글기가 완만해지므로), 가공에 의해 모서리부의 버나 휨 등이 생

긴 경우라도 간섭하는 일없이, 끼워넣기 쉬워지고 조립이 용이해진다.

[0073] 상술한 실시 형태는, 이하와 같이 변형할 수 있다.

[0074] (iii) 변형예 1

[0075] 도 3(a)는, 도 1의 a-a 단면을 배기구(6)측에서 본 단면도이며, 도 3(b)는, 도 3(a)의 β 부를 확대한 도면이다.

[0076] 본 실시 형태의 변형예 1에 따른 고정 원판(500)은, 도 3(b)에 나타난 바와 같이, 인롱용 볼록부(501)를 갖는다.

[0077] 보다 자세히는, 본 실시 형태의 변형예 1에서는, 터보 분자 펌프(1)의 조립성을 고려하여, 고정 원판(500)과 스페이서 링(70)(혹은 베이스(3))에 의한 인롱 구조를, 고정 원판(500)의 외주 전체 둘레에 형성시키는 것이 아니라, 고정 원판(500)의 외주에 있어서 부분적으로 형성시킨다.

[0078] 즉, 고정 원판(500)의 외주면에, 인롱 구조를 형성하기 위한 인롱용 볼록부(501)를 등간격으로 수개소 배치하는 구성으로 한다.

[0079] 또한, 이 인롱용 볼록부(501)는, 고정 원판(500)의 외주면에 있어서, 적어도, 원통형에 있어서의 위치 결정(센터링)의 최소 단위인 3개소에 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 3개소 이상이면, 짝수 개소로 형성되는 구성이면 된다.

[0080] (iv) 변형예 2

[0081] 도 4는, 도 1의 α 부를 확대한 도면이다.

[0082] 본 실시 형태의 변형예 2에 따른 고정 원판(510)은, 터보 분자 펌프(1)의 조립 및 분해 작업시의 서포트 구조로서, 돌기부(511)를 갖는다.

[0083] 이 돌기부(511)를 갖는 구성에 의해, 고정 원판(510)을 들어올릴 때에, 집어들기 쉽게 할 수 있으므로, 조립 및 분해시의 작업 효율을 높일 수 있다.

[0084] 또한, 돌기부(511)는, 고정 원판(510)의 외주 전체 둘레에 설치되어도 되고, 일부에 설치하는 구성으로 해도 된다.

[0085] (v) 변형예 3

[0086] 도 5는, 도 1의 α 부 부근을 확대한 도면이다.

[0087] 본 실시 형태의 변형예 3에서는, 터보 분자 펌프(1)에 있어서, 고정 원판(50)의 인롱 위치(B), 스페이서 링(701)의 인롱 위치(C), 및 고정익(10)의 인롱 위치(D)는, 각각이 별도로 설치된 구성으로 한다.

[0088] 보다 자세히는, 도 5에 나타난 바와 같이, 베이스(3)의 내주면에 고정 원판(50)을 끼워 맞추는 구성으로 인롱 위치(B)를 형성하고, 또, 스페이서 링(701)의 제1 내주면에 베이스(3)의 외주면을 끼워 맞추는 구성으로 인롱 위치(C)를 형성하고, 또한, 스페이서 링(701)의 제2 내주면에 고정익(10)을 끼워 맞추는 구성으로 인롱 위치(D)를 형성한다.

[0089] (v-i) 인롱 위치(B)

[0090] 인롱 위치(B)는, 고정 원판(50)의 외주면과, 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))의 내주면에 의해 형성되는 인롱 구조의 위치를 나타낸다. 이 인롱 위치(B)의 인롱 구조는, 베이스(3)(또는, 스페이서 링(70))에 형성된 2개의 다른 내경을 갖는 2단 구조의 내주면 중, 큰 쪽의 내경의 내주면과, 고정 원판(50)의 외주면에 의해 구성된다.

[0091] 이 구성에 의해, 고정 원판(50)과 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))를 끼워 맞추어 조립할 때, 고정 원판(50)은 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))에 의해 외측으로부터 구속된다. 즉, 고정 원판(50)은 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))에 의해 외측으로부터 위치 결정된다.

[0092] 또, 스페이서 링(700)은 고정 원판(50)에 의해 내측으로부터 구속된다. 즉, 스페이서 링(700)은 고정 원판(50)에 의해 내측으로부터 위치 결정된다.

[0093] (v-ii) 인롱 위치(C)

[0094] 인롱 위치(C)는, 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))의 외주면과, 스페이서 링(701)의 내주면에 의해 형성되는 인

룽 구조의 위치를 나타낸다. 이 인룽 위치(C)의 인룽 구조는, 스페이서 링(701)에 형성된 3개의 다른 내경을 갖는 삼단 구조의 내주면 중, 가장 큰 내경의 내주면(가장 외측의 내주면)의 단부(배기구(6)측)와, 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))의 외주면의 단부(흡기구(4)측)에 의해 구성된다.

[0095] 이 구성에 의해 스페이서 링(701)과 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))를 끼워 맞추어 조립할 때, 스페이서 링(701)은 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))에 의해 내측으로부터 구속된다. 즉, 스페이서 링(701)은 베이스(3)(또는 스페이서 링(70))에 의해 내측으로부터 위치 결정된다.

[0096] (v-iii) 인룽 위치(D)

[0097] 인룽 위치(D)는, 고정익(10)의 외주면과, 스페이서 링(701)의 내주면에 의해 형성되는 인룽 구조의 위치를 나타낸다. 이 인룽 위치(D)의 인룽 구조는, 스페이서 링(701)에 형성된 3개의 다른 내경을 갖는 삼단 구조의 내주면 중, 두번째로 큰 내경의 내주면과, 고정익(10)의 외주면에 의해 구성된다.

[0098] 이 구성에 의해 스페이서 링(701)과 고정익(10)을 끼워 맞추어 조립할 때, 고정익(10)은 스페이서 링(701)에 의해 외측으로부터 구속된다. 즉, 고정익(10)은 스페이서 링(701)에 의해 외측으로부터 위치 결정된다.

[0099] 이 구성에 의해, 고정익(10)이 인룽 구조를 형성하는 부재와, 고정 원판(50)이 인룽 구조를 형성하는 부재는, 각각 다른 부재이기 때문에, 기준으로부터의 오차를 보다 생기기 어렵게 할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

[0100] 상술한 구성에 의해, 본 실시 형태 및 변형예에서는, 스페이서 링(70)에 고정 원판(50)을 삽입하여 내측의 인룽 구조를 설치하는 구성으로 했으므로, 분할 구조를 갖는 고정 원판에서의 접합면에서의 간극이나 편차를 적게 할 수 있고, 배기 성능의 저하를 억제할 수 있다.

[0101] 또, 배기구(6)측에 있어서는, 기준이 되는 베이스(3)에 고정 원판(50)을 삽입하여 내측의 인룽 구조를 설치하는 구성으로 함으로써, 분할 구조를 갖는 고정 원판(50)에서의 접합면에서의 간극이나 편차를 보다 적게 할 수 있고, 배기 성능의 저하를 보다 억제할 수 있다.

[0102] 또한, 인룽 구조는, 고정 원판(500)에 있어서의 외주 전체 둘레에 형성시키는 것이 아니라 부분적으로 형성하는 구성으로 했으므로, 배기 성능의 저하를 막으면서, 진공 펌프의 조립성을 좋게 할 수 있다.

[0103] 상술한 인룽 구조에 의해 반경 방향의 간극이나 편차를 적게 할 수 있기 때문에, 접합면의 편차에 의한 회전축 부품과의 접촉을 저감시킬 수 있다.

[0104] 또, 높이 방향에 대해서는, 스페이서 링(70) 사이에 끼워지지되므로, 고정 원판의 반경 방향과 축방향(높이 방향)의 양쪽에 대해서, 정밀도 좋게 위치 결정을 행할 수 있다.

[0105] 본 발명의 실시 형태 및 변형예는, 각각을 조합한 구성으로 해도 된다. 전술과 같은 시그반형 분자 펌프부와 터보 분자 펌프부를 구비하는 복합형 펌프뿐만아니라, 시그반형 분자 펌프부와 나사 홈식 펌프부를 구비한 복합형 펌프, 혹은, 시그반형 분자 펌프부와 터보 분자 펌프부와 나사 홈식 펌프부를 구비한 복합형 펌프에 적용할 수 있다.

[0106] 또, 시그반형 분자 펌프부만이나 터보 분자 펌프부만의 구성이어도 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0107] 1: 터보 분자 펌프 2: 케이싱
3: 베이스 4: 흡기구
5: 플랜지부 6: 배기구
7: 샤프트 8: 로터
9(9a, 9b, 9c, 9d, 9e): 회전익 10: 고정익
20: 모터부 30: 지름 방향 자기 축반이 장치
31: 지름 방향 자기 축반이 장치 40: 축방향 자기 축반이 장치
50: 고정 원판 500: 고정 원판
501: 인룽용 볼록부 510: 고정 원판

511: 돌기부 70: 스페이서 링

700: 스페이서 링 701: 스페이서 링

80: 스테이터 칼럼 1000: 터보 분자 펌프(종래)

5000: 고정 원판(종래) 5100: 고정 원판(종래)

6000: 0링(종래) 7000: 스페이서 링(종래)

A: (고정 원판(50)의) 인롱 위치(베이스(3) 내주면)

B: (고정 원판(50)의) 인롱 위치(베이스(3) 내주면)

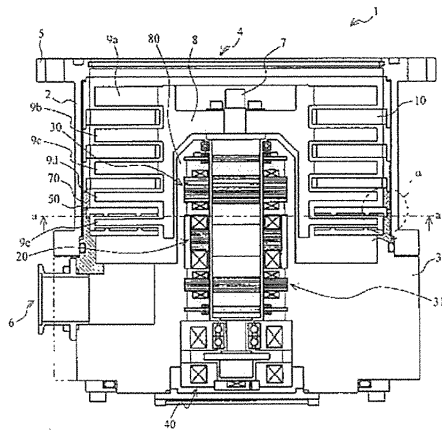
C: (스페이서 링(701)의) 인롱 위치(베이스(3) 외주면)

D: (고정익(10)의) 인롱 위치(스페이서 링 내주면)

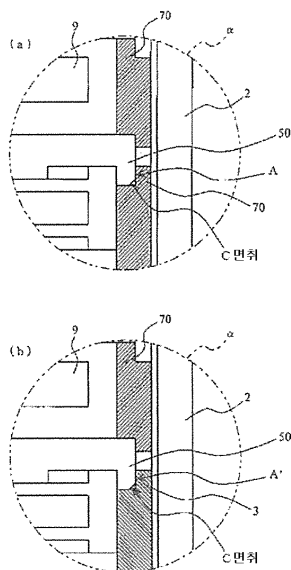
E: (고정 원판(5100)의) 인롱 위치(스페이서 링 외주면)

도면

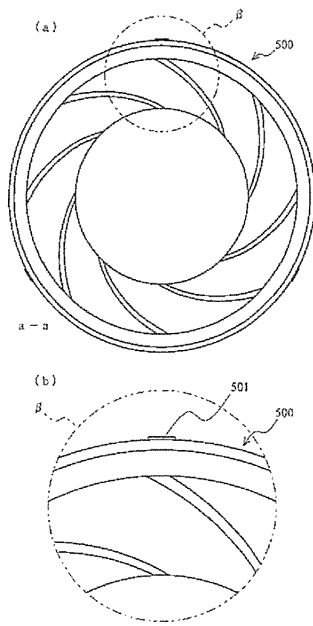
도면1



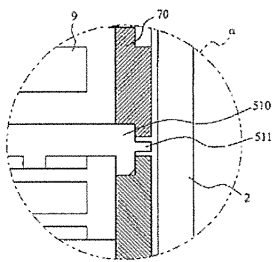
도면2



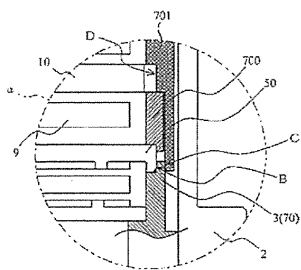
도면3



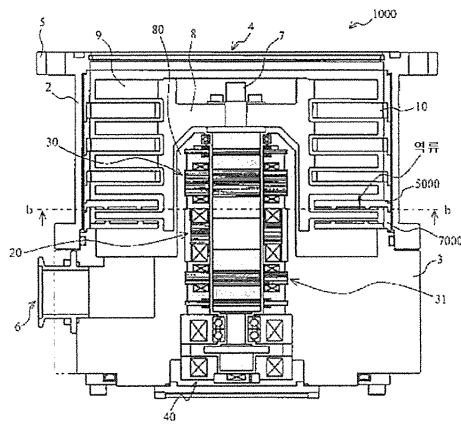
도면4



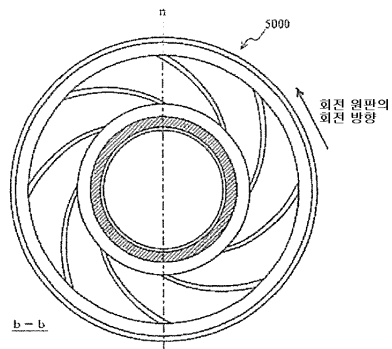
도면5



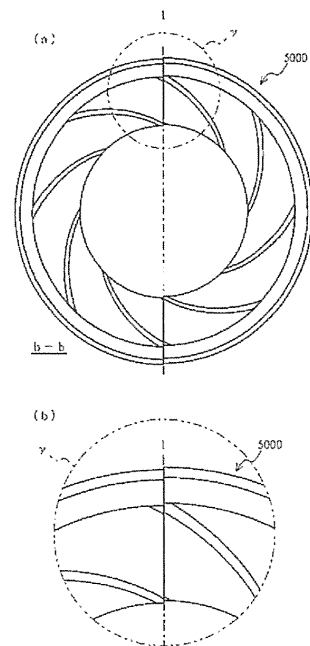
도면6



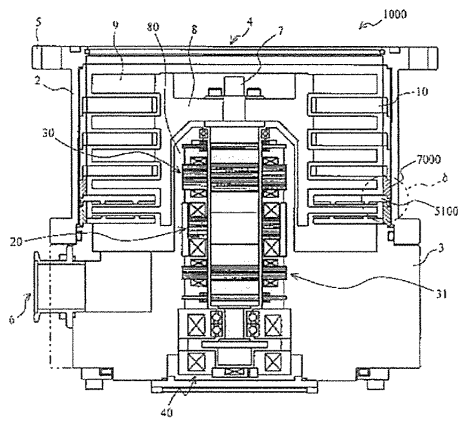
도면7



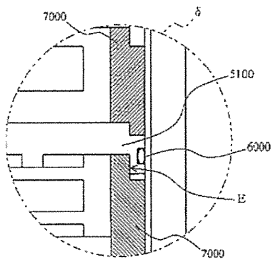
도면8



도면9



도면10



도면11

