



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0100911
(43) 공개일자 2019년08월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 19/04 (2006.01) F04D 25/06 (2006.01)
H01R 9/16 (2019.01)
- (52) CPC특허분류
F04D 19/042 (2013.01)
F04D 25/068 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7014437
- (22) 출원일자(국제) 2017년12월08일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년05월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/044246
- (87) 국제공개번호 WO 2018/123522
국제공개일자 2018년07월05일
- (30) 우선권주장
JP-P-2016-256649 2016년12월28일 일본(JP)

- (71) 출원인
에드워즈 가부시키키가이샤
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1
- (72) 발명자
순 양빈
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈 가부시키키가이샤 내
- 사에구사 겐고
일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
한양특허법인

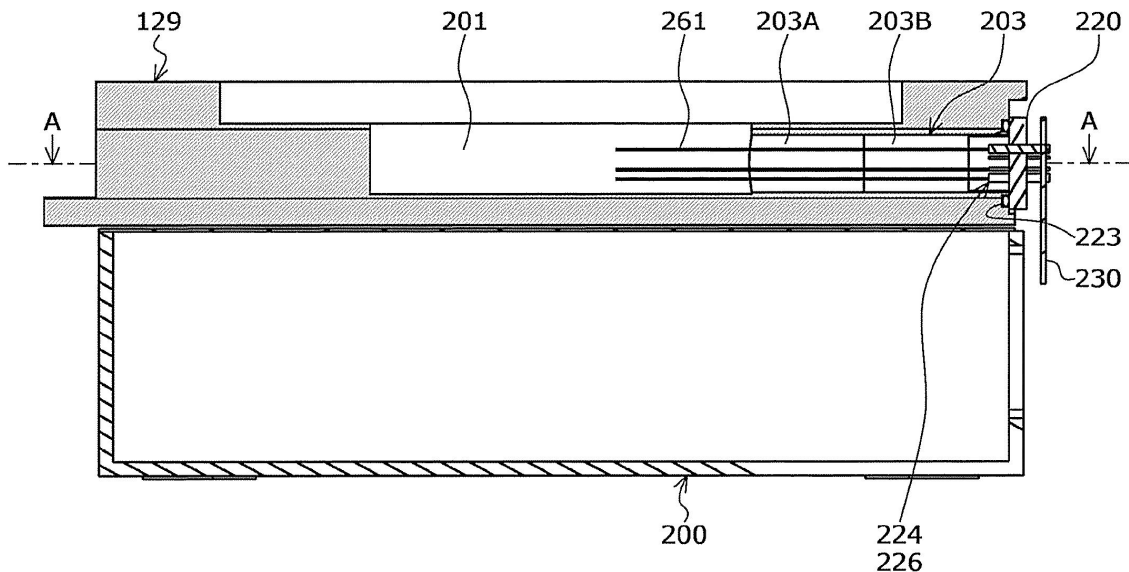
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 진공 펌프 및 당해 진공 펌프에 적용되는 커넥터, 제어 장치

(57) 요약

현장에서의 보수 작업의 효율을 올리고, 또한, 지금까지보다 소형의 펌프로 구성할 수 있는 한편으로 제조가 용이한 진공 펌프 및 당해 진공 펌프에 적용되는 커넥터, 제어 장치를 제공한다. 가로로 긴 구조의 하메틱 커넥터(220)를 채용함으로써, 케이블을 수평 방향으로 분산할 수 있기 때문에 펌프 본체(100)의 높이를 낮출 수 있다. 또, 기관(230)을 이용하여 다층의 배선 패턴으로 핀과 단자(241) 사이를 접속했으므로, 종래와 같이, 하니스로 걸쳐진 경우에 비해, 경방향으로 케이블의 부피가 커져 부풀어 오르는 일이 없다. 이로 인해, 경방향으로도 작게 구성할 수 있다. 또한, 하메틱 커넥터(220)와 기관(230)은, 내측에 허용 전류가 큰 굵은 핀을 배치하고, 그 굵은 핀의 주위에 허용 전류가 작은 핀을 배치했다. 단단해서 구부리기 어려운 케이블을 중앙에 모음으로써 케이블을 묶었을 때에 비틀기 쉽게 할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

F04D 25/0693 (2013.01)

H01R 9/16 (2019.02)

(72) 발명자

사카구치 요시유키

일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈
가부시키키가이샤 내

오모리 히데키

일본국 치바켄 야치요시 요시하시 1078-1 에드워즈
가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

펌프 본체의 베이스부의 측부에 배치되고, 당해 펌프 본체의 내부로 이어지는 복수의 전기적 케이블과 연결되는 복수의 핀을 갖는 커넥터를 구비하며,

상기 펌프 본체의 둘레 방향으로 가로로 길어지도록, 상기 커넥터의 축 방향의 치수보다 상기 커넥터의 가로 방향의 치수가 긴 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 커넥터의 상기 복수의 핀의 배열은, 상기 펌프 본체의 둘레 방향의 열수가 축 방향의 열수보다 많은 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 복수의 핀 중, 상기 커넥터의 중앙 부분에는 지름이 굵은 핀이 배치되고,

당해 지름이 굵은 핀의 주위에 지름이 가는 핀이 배치된 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 지름이 굵은 핀의 상기 펌프 본체의 내부측의 단부에는, 상기 복수의 전기적 케이블 중, 지름이 굵은 전기적 케이블이 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 베이스부에 대해, 상기 펌프 본체를 제어하는 제어 장치를 착탈 가능하게 구비하고,

상기 복수의 핀의 대기측의 단부에는 전기적 접속용의 기관이 고착되며,

당해 기관에는 단자가 구비되고, 당해 단자에 접속된 제2 전기적 케이블을 통해 상기 제어 장치와 전기적으로 접속된 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 기관에 있어서의 상기 복수의 핀과 상기 단자 사이는 다층 구조의 배선 패턴에 의해 전기적으로 접속된 것을 특징으로 하는 진공 펌프.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프에 탑재된 것을 특징으로 하는 커넥터.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 기재된 진공 펌프에 적용되고, 상기 펌프 본체에 대해서 경방향으로 이동함으로써 착탈 가능한 것을 특징으로 하는 제어 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 진공 펌프 및 당해 진공 펌프에 적용되는 커넥터, 제어 장치에 관한 것이고, 특히 현장에서의 보수 작업의 효율을 올리고, 또한, 지금까지보다 소형의 펌프로 구성할 수 있는 한편으로 제조가 용이한 진공 펌프 및 당해 진공 펌프에 적용되는 커넥터, 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근의 일렉트로닉스의 발전에 수반하여, 메모리나 집적 회로라고 하는 반도체의 수요가 급격하게 증대하고 있다.

[0003] 이들 반도체는, 매우 순도가 높은 반도체 기관에 불순물을 도프하여 전기적 성질을 부여하거나, 에칭에 의해 반도체 기관 상에 미세한 회로를 형성하는 등으로 하여 제조된다.

[0004] 그리고, 이들 작업은 공기 중의 먼지 등에 의한 영향을 피하기 위해 고진공 상태의 챔버 내에서 행해질 필요가 있다. 이 챔버의 배기에는, 일반적으로 진공 펌프가 이용되고 있는데, 특히 잔류 가스가 적고, 보수가 용이하다는 등의 점에서 진공 펌프 중 하나인 터보 분자 펌프가 다용되고 있다.

[0005] 또, 반도체의 제조 공정에서는, 다양한 프로세스 가스를 반도체의 기관에 작용시키는 공정이 많이 있으며, 터보 분자 펌프는 챔버 내를 진공으로 할 뿐만 아니라, 이들 프로세스 가스를 챔버 내로부터 배기하는데도 사용된다.

[0006] 이 터보 분자 펌프는, 펌프 본체와 그 펌프 본체를 제어하는 제어 장치로 이루어진다.

[0007] 펌프 본체와 제어 장치 사이는, 통상, 케이블과 커넥터 플러그 기구로 접속된다. 이 펌프 본체와 제어 장치 사이의 케이블의 접속 실수나 케이블의 길이 조정의 번잡함을 회피하기 위해, 종래의 특허 문헌 1과 같이 펌프 본체와 제어 장치를 펌프의 축 방향으로 착탈 가능하게 할 수 있는 구조가 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 평11-173293호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그런데, 일반적으로는 이와 같이 일체화된 펌프 본체와 제어 장치 둘레의 빈 공간은 좁다. 특히 축 방향으로는 공간적인 여유가 없는 것이 많다. 이로 인해, 보수시에는 일체화된 펌프 본체와 제어 장치를 일단 챔버로부터 떼어 내고, 작업 공간이 충분히 얻어지는 장소까지 펌프 본체와 제어 장치를 일체화시킨 채로 이동하고 나서 보수를 행할 필요가 있었다.

[0010] 또, 이와 같이 펌프 본체 바닥부에서 축 방향으로 단자가 배치되어 있는 경우, 펌프 본체측의 단자와 제어 장치측의 단자의 위치를 맞추는 데는 펌프 본체와 제어 장치 사이의 근소한 간극으로 작업원이 단자의 개소를 들여다 보면서 단자의 착탈을 확인할 필요가 있고, 위치 맞추는 것이 어려워 보수 작업이 간단하지 않았다.

[0011] 또한, 상술한대로 축 방향으로는 공간적인 여유가 없기 때문에 펌프 본체는 축 방향으로 짧고, 또한, 경방향으로도 보다 한층 작게 하는 것이 요구되고 있다.

[0012] 또, 펌프 본체를 이와 같이 종래보다 소형으로 구성하는 한편으로, 제조가 용이한 것이 요구되고 있다.

[0013] 본 발명은 이러한 종래의 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 현장에서의 보수 작업의 효율을 올리고, 또한, 지금까지보다 소형의 펌프로 구성할 수 있는 한편으로 제조가 용이한 진공 펌프 및 당해 진공 펌프에 적용되는 커넥터, 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 이로 인해 본 발명(청구항 1)은 진공 펌프의 발명으로서, 펌프 본체의 베이스부의 측부에 배치되고, 당해 펌프

본체의 내부로 이어지는 복수의 전기적 케이블과 연결되는 복수의 핀을 갖는 커넥터를 구비하며, 상기 펌프 본체의 둘레 방향으로 가로로 길어지도록, 상기 커넥터의 축 방향의 치수보다 상기 커넥터의 가로 방향의 치수가 긴 것을 특징으로 한다.

- [0015] 커넥터가 베이스부의 측부에 배치되어 있으므로, 펌프의 축 방향으로 충분한 빈 공간이 없어도 용이하게 펌프 본체와 제어 장치의 착탈을 행할 수 있다. 커넥터가 펌프 본체의 둘레 방향으로 가로로 길어지도록 축 방향의 치수보다 가로 방향으로 길게 구성됨으로써, 커넥터에 접속되는 케이블을 펌프 본체의 둘레 방향으로 분산할 수 있기 때문에 펌프 본체의 높이를 낮출 수 있다.
- [0016] 또, 본 발명(청구항 2)은 진공 펌프의 발명으로서, 상기 커넥터의 상기 복수의 핀의 배열은, 상기 펌프 본체의 둘레 방향의 열수가 축 방향의 열수보다 많은 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명(청구항 3)은 진공 펌프의 발명으로서, 상기 복수의 핀 중, 상기 커넥터의 중앙 부분에는 지름이 굵은 핀이 배치되고, 당해 지름이 굵은 핀의 주위에 지름이 가는 핀이 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 내측에 허용 전류가 큰 굵은 핀을 배치하고, 그 굵은 핀의 주위에 허용 전류가 작은 핀을 배치했다. 굵은 핀에 접속되는 단단해서 구부리기 어려운 굵은 케이블을 중앙에 모음으로써 케이블을 묶었을 때에 비틀기 쉽게 할 수 있다. 이로 인해, 커넥터를 묶고 나서 비틀어, 케이블의 길이를 짧게 하고 나서 구멍 등에 대해 깔끔하고, 또한 용이하게 수납할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명(청구항 4)은 진공 펌프의 발명으로서, 상기 지름이 굵은 핀의 상기 펌프 본체의 내부측의 단부에는, 상기 복수의 전기적 케이블 중, 지름이 굵은 전기적 케이블이 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명(청구항 5)은 진공 펌프의 발명으로서, 상기 베이스부에 대해, 상기 펌프 본체를 제어하는 제어 장치를 착탈 가능하게 구비하고, 상기 복수의 핀의 대기측의 단부에는 전기적 접속용의 기관이 고착되며, 당해 기관에는 단자가 구비되고, 당해 단자에 접속된 제2 전기적 케이블을 통해 상기 제어 장치와 전기적으로 접속된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 기관을 이용하여 핀과 단자 사이를 접속했으므로, 종래와 같이, 하니스로 걸쳐진 경우에 비해, 펌프 본체의 경 방향으로 케이블의 부피가 커져 부풀어 오르는 일이 없다. 이로 인해, 펌프 본체의 경방향으로도 작게 구성할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명(청구항 6)은 진공 펌프의 발명으로서, 상기 기관에 있어서의 상기 복수의 핀과 상기 단자 사이는 다층 구조의 배선 패턴에 의해 전기적으로 접속된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 기관에는 두께 방향으로 다층의 배선 패턴이 형성됨으로써, 핀의 개수가 많은 경우에도 핀들의 간격은 좁힐 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명(청구항 7)은 커넥터의 발명으로서, 청구항 1~6 중 어느 1항에 기재된 진공 펌프에 탑재된 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 본 발명(청구항 8)은 제어 장치의 발명으로서, 청구항 1~6 중 어느 1항에 기재된 진공 펌프에 적용되고, 상기 펌프 본체에 대해서 경방향으로 이동함으로써 착탈 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0026] 제어 장치를 경방향으로 이동 가능하게 함으로써 펌프의 축 방향으로 작업 공간이 충분히 얻어지지 않는 곳에서도 용이하게 보수 작업을 행할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 이상 설명한 바와 같이 본 발명(청구항 1)에 의하면, 펌프 본체의 베이스부의 측부에 커넥터를 구비하고, 이 커넥터가 펌프 본체의 둘레 방향으로 가로로 길어지도록 축 방향의 치수보다 가로 방향으로 길게 구성했으므로, 펌프의 축 방향으로 충분한 빈 공간이 없어도 용이하게 펌프 본체와 제어 장치의 착탈을 행할 수 있다. 또, 커넥터에 접속되는 케이블을 펌프 본체의 둘레 방향으로 분산할 수 있기 때문에 펌프 본체의 높이를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 실시 형태의 전체 구성도
- 도 2는 베이스부 및 제어 장치 둘레의 종단면도

- 도 3은 도 2 중의 A-A 시시(矢視) 단면도
- 도 4는 베이스부를 받침부를 중심으로 하여 봤을 때의 정면도
- 도 5는 가로로 긴 구조의 하메틱 커넥터의 이면도
- 도 6은 기관을 베이스부의 외측에서 봤을 때의 모습을 도시한 도면
- 도 7은 보수 작업을 행할 때의 순서를 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명한다. 본 발명의 실시 형태의 구성도를 도 1에 도시한다.
- [0030] 도 1에 있어서, 터보 분자 펌프(10)는, 펌프 본체(100)와 제어 장치(200)가 일체화되어 있다.
- [0031] 펌프 본체(100)의 원통 형상의 외통(127)의 상단에는 흡기구(101)가 형성되어 있다. 외통(127)의 내방에는, 가스를 흡인 배기하기 위한 터빈 블레이드에 의한 복수의 회전 날개(102a, 102b, 102c ···)를 둘레부에 방사 형상으로 또한 다단으로 형성한 회전체(103)를 구비한다.
- [0032] 이 회전체(103)의 중심에는 로터축(113)이 부착되어 있고, 이 로터축(113)은, 예를 들어, 이른바 5축 제어의 자기베어링에 의해 공중에 부상 지지되고 또한 위치 제어되어 있다.
- [0033] 상측 경방향 전자석(104)은, 4개의 전자석이, 로터축(113)의 경방향의 좌표축이며 서로 직교하는 X축과 Y축에 쌍을 이루어 배치되어 있다. 이 상측 경방향 전자석(104)에 근접하고 또한 대응되어 4개의 전자석으로 이루어지는 상측 경방향 센서(107)가 구비되어 있다. 이 상측 경방향 센서(107)는 회전체(103)의 경방향 변위를 검출하고, 제어 장치(200)에 보내도록 구성되어 있다.
- [0034] 제어 장치(200)에 있어서는, 상측 경방향 센서(107)가 검출한 변위 신호에 의거하여, PID 조절 기능을 갖는 보상 회로를 통해 상측 경방향 전자석(104)의 여자를 제어하여, 로터축(113)의 상측의 경방향 위치를 조정한다.
- [0035] 로터축(113)은, 고투자율재(철 등) 등에 의해 형성되고, 상측 경방향 전자석(104)의 자력에 의해 흡인되도록 되어 있다. 이러한 조정은, X축 방향과 Y축 방향으로 각각 독립하여 행해진다.
- [0036] 또, 하측 경방향 전자석(105) 및 하측 경방향 센서(108)가, 상측 경방향 전자석(104) 및 상측 경방향 센서(107)와 동일하게 배치되고, 로터축(113)의 하측의 경방향 위치를 상측의 경방향 위치와 동일하게 조정하고 있다.
- [0037] 또한, 축 방향 전자석(106A, 106B)이, 로터축(113)의 하부에 구비한 원판 형상의 금속 디스크(111)를 상하에 끼워서 배치되어 있다. 금속 디스크(111)는, 철 등의 고투자율재로 구성되어 있다. 로터축(113)의 축 방향 변위를 검출하기 위해서 축 방향 센서(109)가 구비되고, 그 축 방향 변위 신호가 제어 장치(200)에 보내지도록 구성되어 있다.
- [0038] 그리고, 축 방향 전자석(106A, 106B)은, 이 축 방향 변위 신호에 의거하여 제어 장치(200)의 PID 조절 기능을 갖는 보상 회로를 통해 여자 제어되도록 되어 있다. 축 방향 전자석(106A)과 축 방향 전자석(106B)은, 자력에 의해 금속 디스크(111)를 각각 상방과 하방으로 흡인한다.
- [0039] 이와 같이, 제어 장치(200)는, 이 축 방향 전자석(106A, 106B)이 금속 디스크(111)에 미치는 자력을 적당하게 조절하고, 로터축(113)을 축 방향으로 자기 부상시켜, 공간에 비접촉으로 유지하도록 되어 있다.
- [0040] 모터(121)는, 로터축(113)을 둘러싸도록 둘레 형상으로 배치된 복수의 자극을 구비하고 있다. 각 자극은, 로터축(113)과의 사이에 작용하는 전자력을 통해 로터축(113)을 회전 구동하도록, 제어 장치(200)에 의해서 제어되고 있다.
- [0041] 회전 날개(102a, 102b, 102c ···)와 근소한 공극을 두고 복수 매의 고정 날개(123a, 123b, 123c ···)가 배치되어 있다. 회전 날개(102a, 102b, 102c ···)는, 각각 배기 가스의 분자를 충돌에 의해 하측 방향으로 이송하기 때문에, 로터축(113)의 축선에 수직인 평면으로부터 소정의 각도만큼 경사져 형성되어 있다.
- [0042] 또, 고정 날개(123)도, 동일하게 로터축(113)의 축선에 수직인 평면으로부터 소정의 각도만큼 경사져 형성되고, 또한 외통(127)의 내방을 향해서 회전 날개(102)의 단과 서로 엇갈리게 배치되어 있다.
- [0043] 그리고, 고정 날개(123)의 일단은, 복수 단이 쌍인 고정 날개 스페이서(125a, 125b, 125c ···)의 사이에 끼워 넣어진 상태로 지지되어 있다.

- [0044] 고정 날개 스페이서(125)는 링 형상의 부재이며, 예를 들어 알루미늄, 철, 스테인리스, 구리 등의 금속, 또는 이들 금속을 성분으로서 포함하는 합금 등의 금속에 의해서 구성되어 있다.
- [0045] 고정 날개 스페이서(125)의 외주에는, 근소한 공극을 두고 외통(127)이 고정되어 있다. 외통(127)의 바닥부에는 베이스부(129)가 배치되고, 고정 날개 스페이서(125)의 하부와 베이스부(129) 사이에는 나사 달린 스페이서(131)가 배치되어 있다. 그리고, 베이스부(129) 중의 나사 달린 스페이서(131)의 하부에는 배기구(133)가 형성되고, 외부에 연통되어 있다.
- [0046] 나사 달린 스페이서(131)는, 알루미늄, 구리, 스테인리스, 철, 또는 이들 금속을 성분으로 하는 합금 등의 금속에 의해서 구성된 원통 형상의 부재이며, 그 내주면에 나선 형상의 나사 홈(131a)이 복수 줄 새겨져 있다.
- [0047] 나사 홈(131a)의 나선의 방향은, 회전체(103)의 회전 방향으로 배기 가스의 분자가 이동했을 때에, 이 분자가 배기구(133)쪽으로 이송되는 방향이다.
- [0048] 회전체(103)의 회전 날개(102a, 102b, 102c ···)에 이어지는 최하부에는 회전 날개(102d)가 수하(垂下)되어 있다. 이 회전 날개(102d)의 외주면은, 원통 형상이고, 또한 나사 달린 스페이서(131)의 내주면을 향해 돌출되어 있으며, 이 나사 달린 스페이서(131)의 내주면과 소정의 간극을 두고 근접되어 있다.
- [0049] 베이스부(129)는, 터보 분자 펌프(10)의 기저부를 구성하는 원반 형상의 부재이며, 일반적으로는 철, 알루미늄, 스테인리스 등의 금속에 의해서 구성되어 있다.
- [0050] 베이스부(129)는 터보 분자 펌프(10)를 물리적으로 유지함과 더불어, 열의 전도로의 기능도 겸비하고 있으므로, 철, 알루미늄이나 구리 등의 강성이 있고, 열전도율도 높은 금속이 사용되는 것이 바람직하다.
- [0051] 이러한 구성에 있어서, 회전 날개(102)가 모터(121)에 의해 구동되어 로터축(113)과 더불어 회전하면, 회전 날개(102)와 고정 날개(123)의 작용에 의해, 흡기구(101)를 통해서 챔버로부터의 배기 가스가 흡기된다.
- [0052] 흡기구(101)로부터 흡기된 배기 가스는, 회전 날개(102)와 고정 날개(123) 사이를 통과하여, 베이스부(129)로 이송된다. 이때, 배기 가스가 회전 날개(102)에 접촉 또는 충돌할 때에 발생하는 마찰열이나, 모터(121)에서 발생한 열의 전도나 복사 등에 의해, 회전 날개(102)의 온도는 상승하나, 이 열은, 복사 또는 배기 가스의 기체 분자 등에 의한 전도에 의해 고정 날개(123)측에 전달된다.
- [0053] 고정 날개 스페이서(125)는, 외주부에서 서로 접합되어 있고, 고정 날개(123)가 회전 날개(102)로부터 수취한 열이나 배기 가스가 고정 날개(123)에 접촉 또는 충돌할 때에 발생하는 마찰열 등을 외통(127)이나 나사 달린 스페이서(131)로 전달한다.
- [0054] 나사 달린 스페이서(131)에 이송되어 온 배기 가스는, 나사 홈(131a)으로 안내되면서 배기구(133)로 보내진다.
- [0055] 다음으로, 펌프 본체(100)와 제어 장치(200) 사이에서 제어 케이블이나 전원 케이블을 접속하는 단자 둘레의 구조에 대해 설명한다.
- [0056] 도 2에는 베이스부 및 제어 장치 둘레의 단면도를 도시한다. 또, 도 3에는 도 2에 있어서의 A-A 시시 단면도를 도시한다. 도 2 및 도 3에 있어서, 베이스부(129)의 중앙에는 원기둥 형상의 바닥부 공간(201)이 형성되어 있다. 그리고, 이 바닥부 공간(201)으로부터 베이스부(129)의 측부로 통하는 연통 구멍(203)이 1개소 형성되어 있다.
- [0057] 연통 구멍(203)은 바닥부 공간(201)측이 원형 구멍(203A)으로 되어 있어 좁고, 한편, 이 원형 구멍(203A)에 이어지는 외주측이 가로로 긴 구멍(203B)이며, 이 가로로 긴 구멍(203B)은 좌우 반월형의 장방 형상으로 형성되어 있다. 도 4에는 베이스부를 받침부를 중심으로 하여 외측에서 봤을 때의 정면도를 도시한다. 도 4에 있어서, 원형 구멍(203A)은 가로로 긴 구멍(203B)을 앞쪽으로 해서 안쪽에 보이고 있다.
- [0058] 연통 구멍(203)은 도 3에 도시한 대로 원형 구멍(203A)과 가로로 긴 구멍(203B)이 각각 단면을 경방향을 향해서 일정하게 한 상태로 도중에 단차를 설치하여 접속되어 있다. 그러나, 연통 구멍(203)은 가로로 긴 구멍(203B)으로부터 원형 구멍(203A)을 향해 연속하여 점차 단면이 오므라들도록 형성되어도 된다. 연통 구멍(203)의 외측 단부에는 도 5에 도시한 가로로 긴 구조의 하메틱 커넥터(220)가 부착 가능하도록 주위에 볼트 구멍(209)을 갖는 받침부(210)가 형성되어 있다.
- [0059] 하메틱 커넥터(220)는 가로로 긴 구조이며, 세로 방향을 1로 했을 때에 가로 방향이 1.5배 이상, 보다 바람직하게는 2배 이상이 되는 것이 바람직하다. 이 받침부(210)의 연통 구멍(203)의 주위에는 좌우 반월형의 장방 형

상의 오목부(211)가 새겨져 있다.

- [0060] 도 5에 도시한 하메틱 커넥터(220)는 커넥터의 이면을 도시하고 있고, 이 하메틱 커넥터(220)는 네 모서리에 볼트 구멍(221)을 갖고 있다. 볼트 구멍(221)의 내측에는 받침부(210)의 오목부(211)에 대해서 매설되는 좌우 반월형의 장방형상의 0링(223)이 구비되어 있다. 0링(223)의 내측에는 세경(細徑)핀(224)이 통과하는 소경 구멍(225)이, 태경(太徑)핀(226)이 통과하는 3개의 대경 구멍(227)의 좌우에 각각 복수 개씩 배치되어 있다.
- [0061] 도 2, 도 5에 도시한 바와 같이, 하메틱 커넥터(220)의 소경 구멍(225)을 통과한 세경핀(224)과 대경 구멍(227)을 통과한 태경핀(226)은 그 선단이 각각 도 3, 도 6에 도시한 기관(230)의 소경 구멍(235)과 대경 구멍(237)에 대해서 통과한다. 하메틱 커넥터(220)의 소경 구멍(225)의 내측과 대경 구멍(227)의 내측은 모두 진공 시일되어 있다. 도 6에는 기관(230)을 베이스부(129)의 외측에서 봤을 때의 모습을 도시한다. 도 6에 도시한 바와 같이 기관(230)의 네 모서리에는 볼트 구멍(231)이 배치되어 있다.
- [0062] 도 5로부터 알 수 있듯이, 하메틱 커넥터(220)의 핀의 배열은, 펌프 본체(100)의 둘레 방향의 열수가 축 방향의 열수보다 많아지도록 배치되어 있다.
- [0063] 하메틱 커넥터(220)와 기관(230)은 받침부(210)에 대해서, 볼트 구멍(209), 볼트 구멍(221), 볼트 구멍(231)을 통해 볼트(239)로 나사 고정되도록 되어 있다. 기관(230)은 도시 생략하나 두께 방향으로 다층의 배선 패턴이 형성되어 있고, 기관(230)의 하단에는 단자(241)가 배치되어 있다. 배선 패턴은 전기적으로 일단이 세경핀(224)과 태경핀(226)의 각각의 핀에 대해서 접속되고, 타단이 단자(241)에 대해서 접속되어 있다.
- [0064] 이 단자(241)로부터는 제2 전기적 케이블에 상당하는 하니스(243)에 의해 제어 장치(200) 내에 케이블이 넣어져 있다.
- [0065] 다음으로, 본 발명의 실시 형태의 작용을 설명한다.
- [0066] 종래에, 하메틱 커넥터라고 하면 원형인 것이 사용되어 오고 있다. 그러나, 하메틱 커넥터가 원형인 경우에는 케이블이 집중하여 부피가 커지기 때문에 펌프 본체(100)의 축 방향의 높이가 높아지지 않을 수 없었다. 본 발명의 실시 형태에서는, 도 5에 도시한 바와 같이 핀의 배열이 펌프 본체의 둘레 방향의 열수가 축 방향의 열수보다 많아지는 가로로 긴 구조의 하메틱 커넥터(220)를 채용함으로써, 케이블을 수평 방향으로 분산할 수 있기 때문에 펌프 본체(100)의 축 방향의 높이를 낮출 수 있다.
- [0067] 또, 기관(230)을 이용하여 기관 내부에 형성된 다층의 배선 패턴으로 세경핀(224)과 태경핀(226)의 각각의 핀과 단자(241) 사이를 접속했으므로, 종래와 같이, 하니스로 걸쳐진 경우에 비해, 펌프 본체(100)의 경방향으로 케이블의 부피가 커져 부풀어 오르는 일이 없다. 이로 인해, 펌프 본체(100)의 경방향으로도 작게 구성할 수 있다.
- [0068] 도 2에 있어서, 전기적 케이블에 상당하는 케이블(261)의 우단은 세경핀(224)의 좌단과 태경핀(226)의 좌단에 대해서 납땜된다. 이 납땜 작업을 행하는 경우, 작업을 용이하게 하기 위해 하메틱 커넥터(220)를 베이스부(129)의 외측에 5~10센치 정도 꺼낸 형태로 행한다. 그리고, 납땜 작업의 완료 후에는, 하메틱 커넥터(220)를 받침부(210)에까지 밀어넣어 받침부(210)와 맞게 할 필요가 있다.
- [0069] 그러나, 케이블(261)의 개수는 많고, 종래에는 전원선용의 허용 전류가 큰 굵은 케이블과 허용 전류가 작은 제어용이나 신호용의 가는 케이블이 원형의 하메틱 커넥터에서 집중하여 혼재되어 있고, 단단해서 구부리기 어려웠다. 이로 인해, 케이블을 묶어 연통 구멍(203) 내에 수납하는 것은 어려운 작업이었다.
- [0070] 그래서, 본 실시 형태에서는, 하메틱 커넥터(220)와 기관(230)은, 도 5와 도 6에 도시한 바와 같이, 내측에 허용 전류가 큰 굵은 핀을 배치하고, 그 굵은 핀의 주위에 허용 전류가 작은 핀을 배치했다. 이것은 굵은 케이블은 가는 케이블에 비해 단단해서 구부리기 어렵기 때문이다.
- [0071] 단단해서 구부리기 어려운 케이블을 중앙에 모음으로써 케이블을 묶었을 때에 비틀기 쉽게 할 수 있다. 이로 인해, 하메틱 커넥터(220)를 묶어 1회전반 정도 비틀어, 케이블의 길이를 짧게 하고 나서 연통 구멍(203) 내에 대해 용이하게 수납할 수 있게 되었다.
- [0072] 또, 기관(230)에는 두께 방향으로 다층의 배선 패턴이 형성됨으로써, 핀의 개수는 많은 한편으로 핀들의 간격은 좁힐 수 있다.
- [0073] 다음으로, 본 실시 형태에서는, 상술한 대로 하메틱 커넥터(220)를 베이스부(129)의 옆에 배치함으로써, 보수 작업을 용이하게 행할 수 있게 되었다. 이 사이의 사정을 도 7의 보수 작업을 행할 때의 순서에 의거하여 설명

한다.

[0074] 우선, 보수 작업을 행할 때에는 도 7(a)에 도시한 바와 같이, 베이스부(129) 및 제어 장치(200)의 측부로부터 벽부 커버(251)를 떼어 낸다. 도 7(b)에서는 하니스(243)를 단자(241)로부터 떼어 낸다. 다음으로, 도 7(c)에서는 도시 생략한 베이스부(129) 및 제어 장치(200) 사이를 체결하고 있던 볼트를 분리하고, 제어 장치(200)의 하우징을 수십 밀리 정도 내린다. 다음으로 도 7(d)에 도시한 바와 같이, 제어 장치(200)의 하우징을 펌프의 경방향으로 꺼낸다.

[0075] 이것에 의해, 진공 펌프의 축 방향으로서는 충분한 빈 공간이 없어도 용이하게 펌프 본체(100)와 제어 장치(200)의 착탈을 행할 수 있다. 이 경우에는, 펌프 본체(100)를 도시 생략한 챔버에 부착한 상태여도 제어 장치(200)의 보수 작업을 용이하게 행할 수 있다. 진공 펌프의 측부에 단자가 배치되어 있으므로 벽부 커버(251)를 떼어냄으로써 보기 쉽고, 하니스(243)의 단자(241)로의 착탈도 용이하다.

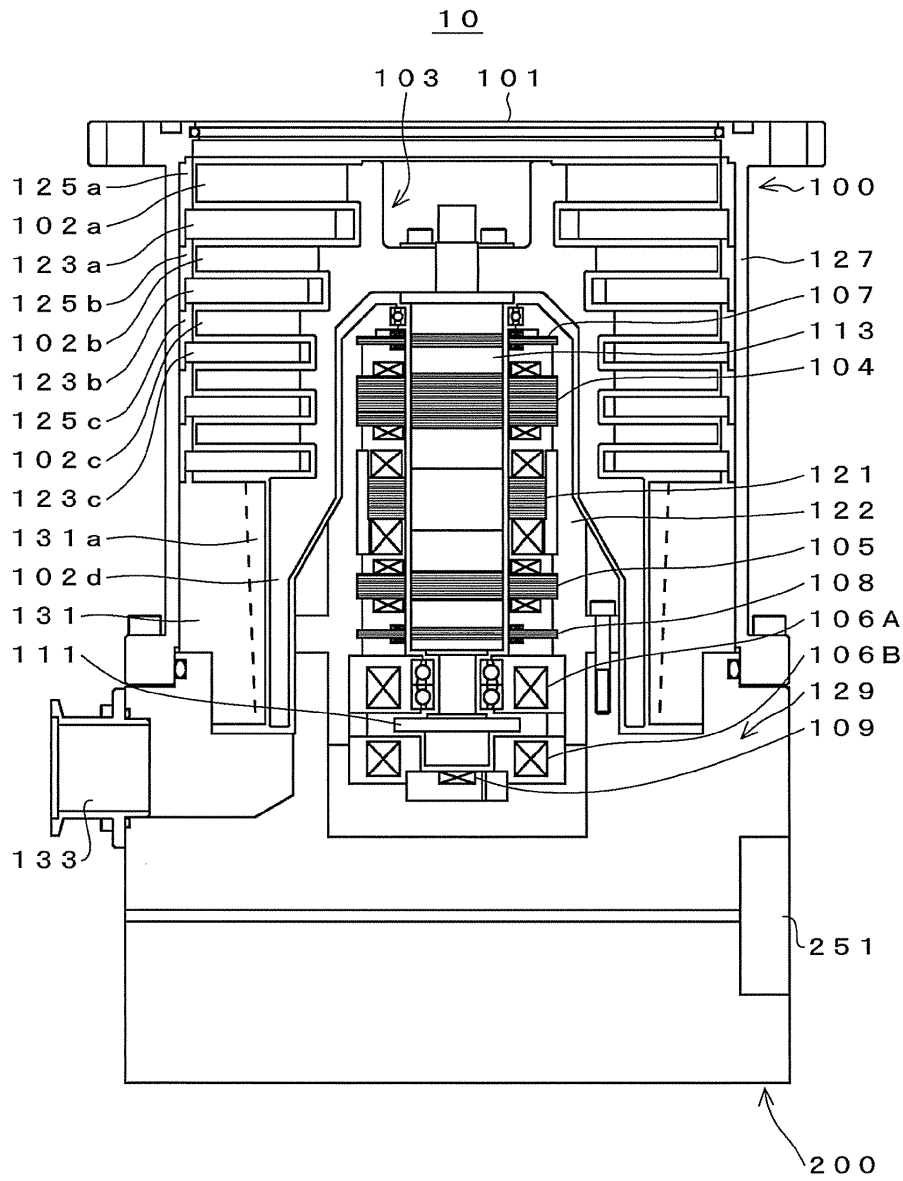
[0076] 또한, 본 발명의 실시 형태 및 각 변형예는, 필요에 따라서 조합하는 구성으로 해도 된다. 또, 본 발명은, 본 발명의 정신을 이탈하지 않는 한 여러 가지의 개변을 이룰 수 있고, 그리고, 본 발명이 당해 개변된 것에도 이르는 것은 당연하다.

부호의 설명

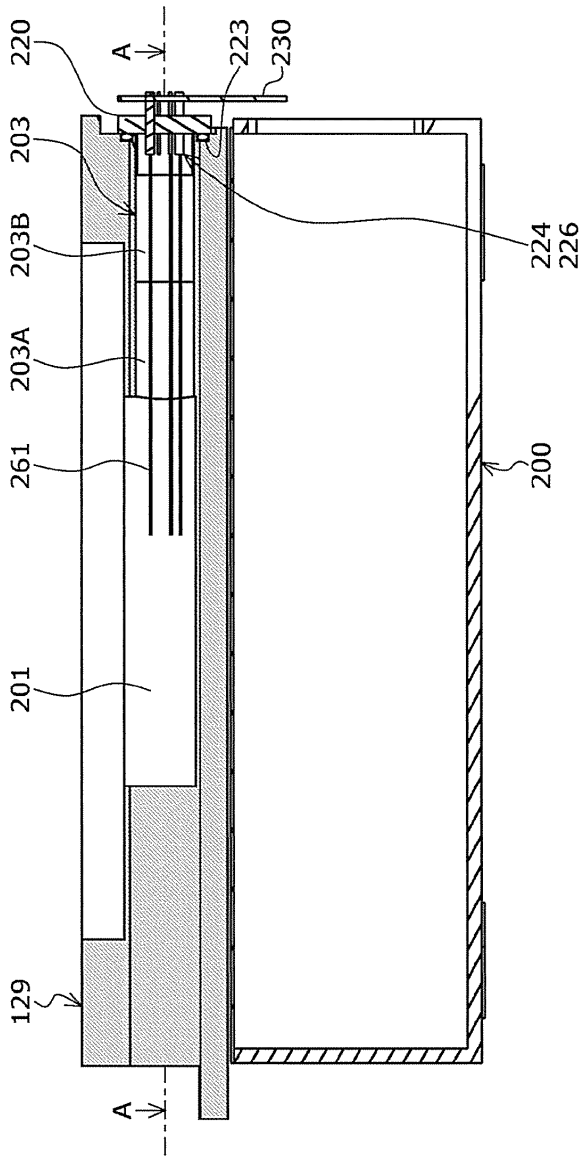
- [0077] 10: 터보 분자 펌프 100: 펌프 본체
 129: 베이스부 200: 제어 장치
 201: 바닥부 공간 203: 연통 구멍
 203A: 원형 구멍 203B: 가로로 긴 구멍
 220: 하메틱 커넥터 224, 226: 핀
 230: 기관 225, 235: 소경 구멍
 227, 237: 대경 구멍 241: 단자
 243: 하니스 261: 케이블

도면

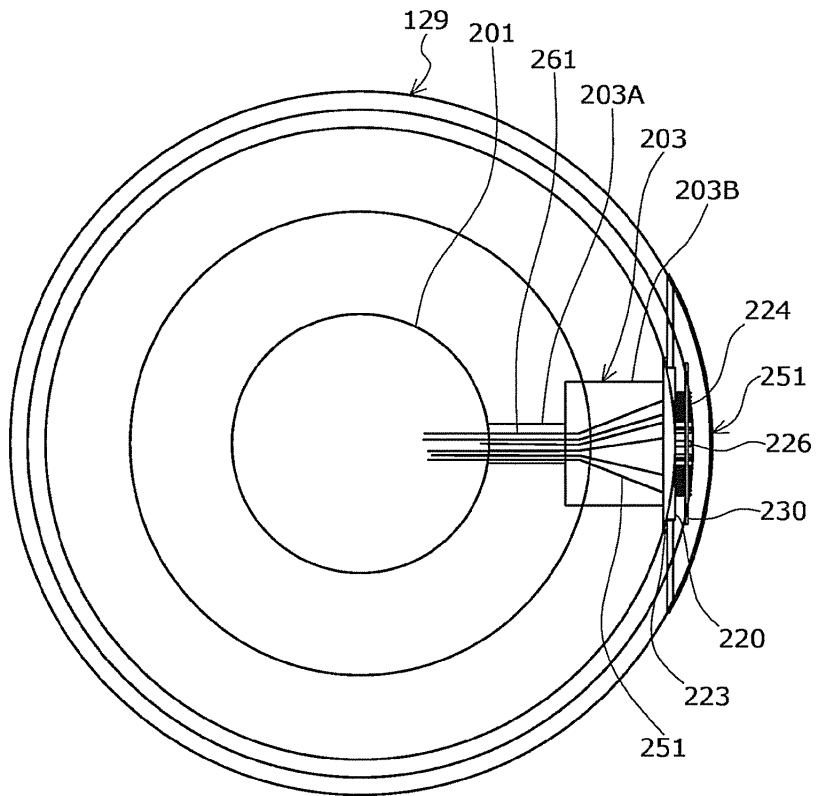
도면1



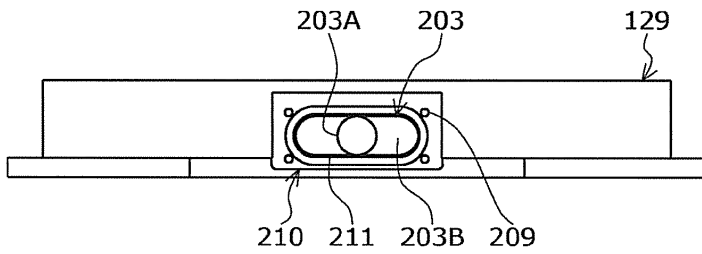
도면2



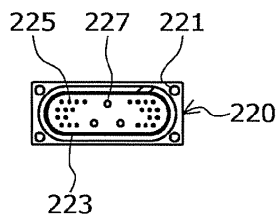
도면3



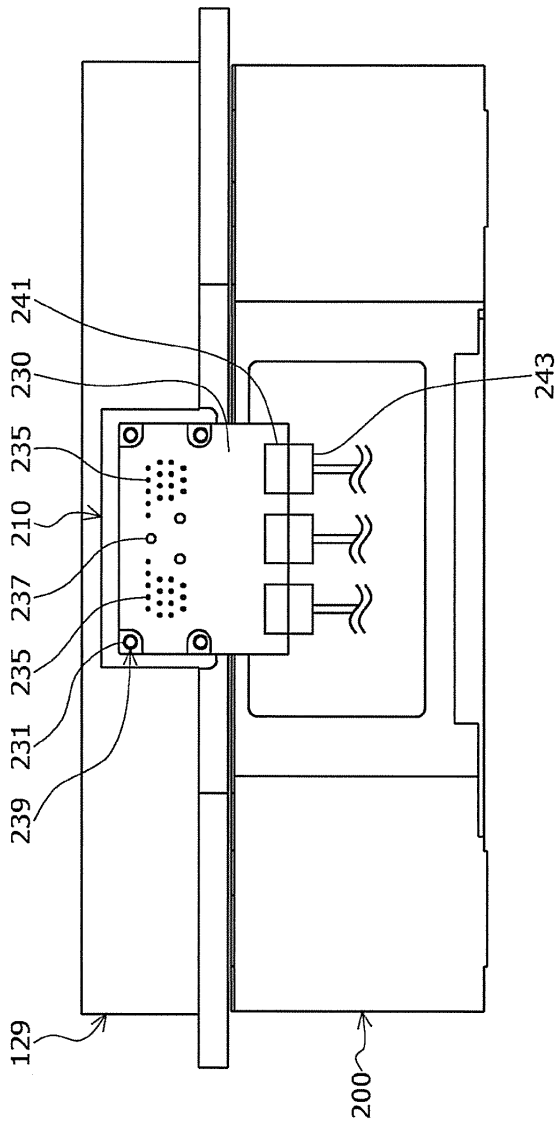
도면4



도면5



도면6



도면7

