



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2025-0054087  
(43) 공개일자 2025년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 11/30 (2016.01) H02K 3/50 (2006.01)  
H02K 5/22 (2014.01) H05K 7/20 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02K 11/30 (2016.01)  
H02K 3/50 (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2025-7009378  
(22) 출원일자(국제) 2022년09월29일  
심사청구일자 2025년03월21일  
(85) 번역문제출일자 2025년03월21일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/036342  
(87) 국제공개번호 WO 2024/069830  
국제공개일자 2024년04월04일

(71) 출원인  
미쓰비시 일렉트릭 모빌리티 코퍼레이션  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7만 3고  
(72) 발명자  
스즈키 준야  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 미쓰  
비시 덴키 가부시키키가이샤 내  
오니시 요시히코  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 미쓰  
비시 덴키 가부시키키가이샤 내  
소노다 이사오  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 미쓰  
비시 덴키 가부시키키가이샤 내  
(74) 대리인  
제일특허법인(유)

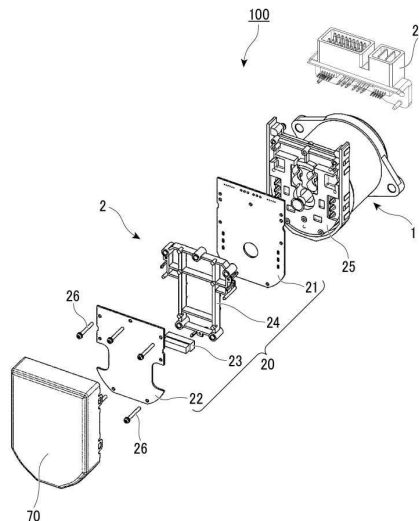
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **회전 전기 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

회전 전기는 회전 샤프트를 갖는 모터와, 모터를 제어하는 제어 유닛을 구비하고, 제어 유닛은 제 1 회로 기판 및 제 2 회로 기판과, 제 1 회로 기판과, 제 2 회로 기판의 사이에 배치되며, 제 1 회로 기판 및 제 2 회로 기판을 보지하는 보지 부재를 갖는 기판 유닛과, 모터와 기판 유닛의 사이에, 회전 샤프트의 축방향에 있어서 제 1 회로 기판과 대향하도록 배치되는 히트 싱크와, 기판 유닛을 히트 싱크에 고정하는 체결 부재를 구비하고, 보지 부재는 기부와, 기부에 접속되며, 제 1 회로 기판을, 제 1 회로 기판 중 기부와 대향하는 제 1 면과는 반대측의 제 2 면으로부터 걸림고정하는 제 1 걸림고정부와, 기부에 접속되며, 제 2 회로 기판을, 제 2 회로 기판 중 기부와 대향하는 제 3 면과는 반대측의 제 4 면으로부터 걸림고정되는 제 2 걸림고정부를 갖고 있으며, 체결 부재는 기판 유닛을 축방향으로 관통하며, 히트 싱크에 체결되어 있다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*H02K 5/22* (2013.01)

*H05K 7/209* (2013.01)

*H02K 2203/06* (2013.01)

*H02K 2211/03* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

회전 샤프트를 갖는 모터와,

상기 모터를 제어하는 제어 유닛을 구비하고,

상기 제어 유닛은,

제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관과, 상기 제 1 회로 기관과 상기 제 2 회로 기관의 사이에 배치되며, 상기 제 1 회로 기관 및 상기 제 2 회로 기관을 보지하는 보지 부재를 갖는 기관 유닛과,

상기 모터와 상기 기관 유닛의 사이에, 상기 회전 샤프트의 축방향에 있어서 상기 제 1 회로 기관과 대향하도록 배치되는 히트 싱크와,

상기 기관 유닛을 상기 히트 싱크에 고정하는 체결 부재를 구비하고,

상기 보지 부재는,

기부와,

상기 기부에 접촉되며, 상기 제 1 회로 기관을 상기 제 1 회로 기관 중 상기 기부와 대향하는 제 1 면과는 반대 측의 제 2 면으로부터 걸림고정하는 제 1 걸림고정부와,

상기 기부에 접촉되며, 상기 제 2 회로 기관을 상기 제 2 회로 기관 중 상기 기부와 대향하는 제 3 면과는 반대 측의 제 4 면으로부터 걸림고정하는 제 2 걸림고정부를 갖고 있으며,

상기 체결 부재는 상기 기관 유닛을 상기 축방향으로 관통하며, 상기 히트 싱크에 체결되어 있는

회전 전기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보지 부재는 상기 기부에 접촉되며, 상기 축방향으로 연장되며, 상기 제 1 회로 기관 및 상기 제 2 회로 기관과 접촉하는 스페이서를 더 가지며,

상기 체결 부재는 상기 스페이서에 삽통되어 있는

회전 전기.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 보지 부재는,

상기 기부에 접촉되며, 상기 제 1 회로 기관을 상기 축방향으로 관통하는 동시에 상기 히트 싱크에 삽입되는 제 1 위치결정 돌기와,

상기 기부에 접촉되며, 상기 제 2 회로 기관을 상기 축방향으로 관통하는 제 2 위치결정 돌기를 갖고 있는

회전 전기.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 회로 기관에 전자 부품이 실장되며,

상기 히트 싱크와 상기 전자 부품의 사이에는, 방열 그리스가 마련되어 있으며,

상기 보지 부재는 상기 축방향으로부터 보았을 때에 상기 방열 그리스와 중첩되는 위치에 배치되며, 상기 제 1 회로 기판 및 상기 제 2 회로 기판과 접촉하는 하중 전달부를 더 갖고 있는

회전 전기.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모터는 상기 회전 샤프트에 고정되는 로터와, 상기 로터의 외주측에 배치되는 스테이터와, 상기 스테이터에 권장되는 전기자 권선과, 상기 전기자 권선과 전기적으로 접속되는 동시에 상기 제 1 회로 기판에 접속되는 배선 단자를 구비하고,

상기 제 1 회로 기판은 상기 배선 단자가 접속되는 모터 접속부를 갖고 있으며,

상기 제 2 회로 기판은, 상기 기판 유닛을 상기 축방향을 따라서 상기 제 2 회로 기판측으로부터 보았을 때에, 상기 모터 접속부를 노출시키는 절결부를 갖는

회전 전기.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 축방향으로부터 보았을 때에, 상기 체결 부재의 헤드부의 외형이 상기 스페이서의 외형과 대략 동일한

회전 전기.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제 1 회로 기판에 접속되는 제 1 프레스 피트 단자를 갖는 커넥터 어셈블리를 더 구비하고,

상기 제 1 회로 기판은, 상기 제 1 회로 기판 중, 상기 축방향과 직교하는 제 1 방향의 일단부에 마련되며, 상기 제 1 프레스 피트 단자가 접속되는 제 1 커넥터 접속부를 갖고 있으며,

상기 기판 유닛을 상기 축방향을 따라서 상기 제 2 회로 기판측으로부터 보았을 때에, 상기 제 2 회로 기판으로부터 상기 제 1 회로 기판에 있어서의 상기 제 1 방향의 상기 일단부가 노출되도록, 상기 제 2 회로 기판의 상기 제 1 방향에 있어서의 길이는 상기 제 1 회로 기판의 상기 제 1 방향에 있어서의 길이보다 짧게 되어 있는

회전 전기.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 커넥터 어셈블리는 상기 제 2 회로 기판에 접속되는 제 2 프레스 피트 단자를 더 가지며,

상기 제 2 회로 기판은 상기 제 2 회로 기판에 있어서의 상기 제 1 방향의 일단부에 마련되며, 상기 제 2 프레스 피트 단자가 접속되는 제 2 커넥터 접속부를 갖고 있으며,

상기 보지 부재는, 상기 축방향으로부터 보았을 때에 상기 제 1 커넥터 접속부를 둘러싸도록 마련되며, 상기 제 1 회로 기판 및 상기 제 2 회로 기판과 접촉하는 지지부를 더 갖고 있는

회전 전기.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 보지 부재는 상기 제 2 프레스 피트 단자가 한쪽측으로부터 삽통되는 안내 관통 구멍을 갖는 안내부를 갖

고 있으며,

상기 안내 관통 구멍의 상기 한쪽측의 단부는 테이퍼 형상으로 형성되어 있는 회전 전기.

**청구항 10**

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커넥터 어셈블리는 상기 제 1 회로 기관에 삽통되는 커넥터 위치결정 돌기를 갖고 있는 회전 전기.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 커넥터 위치결정 돌기의 선단은 상기 제 1 프레스 피트 단자의 선단보다 상기 제 1 회로 기관측에 위치하는

회전 전기.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 유닛은 제 3 회로 기관과, 상기 제 2 회로 기관과 상기 제 3 회로 기관의 사이에 배치되며, 상기 제 2 회로 기관 및 상기 제 3 회로 기관을 보지하는 제 2 보지 부재를 더 갖는

회전 전기.

**청구항 13**

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 유닛은 상기 제 1 회로 기관과 상기 제 2 회로 기관을 전기적으로 접속하는 기관간 커넥터를 더 갖는

회전 전기.

**청구항 14**

보지 부재에 의해 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 보지하고 기관 유닛을 조립하는 기관 유닛 조립 공정과, 상기 기관 유닛에 대해, 모터의 회전 샤프트의 축방향에 있어서 체결 부재를 관통시켜, 상기 체결 부재를 히트 싱크에 체결하는 것에 의해, 상기 기관 유닛을 상기 히트 싱크에 고정하는 기관 유닛 고정 공정을 구비하는 회전 전기의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 회전 전기(rotary electric machine) 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 특허문헌 1에 개시되는 회전 전기는 회전 샤프트를 갖는 모터와, 모터를 제어하는 제어 유닛을 갖는다. 제어 유닛은 회전 샤프트의 축방향으로 나란하게 배치되는 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관과, 제 1 회로 기관과 제 2 회로 기관의 사이에 마련되는 스페이서와, 제 1, 제 2 회로 기관에 접속되는 커넥터 어셈블리를 구비한다. 회전 전기의 제조시에는 축방향에 있어서, 커넥터 어셈블리, 제 2 회로 기관, 스페이서, 및 제 1 회로 기관을 이 순서대로 배치하고, 공용 고정 부재를 커넥터 어셈블리, 제 2 회로 기관, 스페이서, 및 제 1 회로 기관에 삽통시킨다. 공용 고정 부재의 단부를 히트 싱크에 고정하는 것에 의해, 커넥터 어셈블리, 제 2 회로 기관, 스페이서, 및 제 1 회로 기관을 히트 싱크에 고정한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2020-127334 호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 특허문헌 1의 구조에서는, 공용 고정 부재로 고정될 때까지는 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 고정할 수 없기 때문에, 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 히트 싱크에 대해 정밀도 양호하게 조립장착하는 것이 곤란하다. 조립 정밀도를 향상시키기 때문에, 공용 고정 부재로 고정되기 전에 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 1매씩 히트 싱크에 대해 임시고정한 경우, 회전 전기의 제조가 복잡하게 되어, 제조 비용이 증가한다.

[0005] 본 개시는, 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있는 동시에, 용이하고 또한 저비용으로의 제조를 가능하게 하는 회전 전기 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 개시에 따른 회전 전기는 회전 샤프트를 갖는 모터와, 상기 모터를 제어하는 제어 유닛을 구비하고, 상기 제어 유닛은 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관과, 상기 제 1 회로 기관과 상기 제 2 회로 기관의 사이에 배치되며, 상기 제 1 회로 기관 및 상기 제 2 회로 기관을 보지하는 보지 부재를 갖는 기관 유닛과, 상기 모터와 상기 기관 유닛의 사이에, 상기 회전 샤프트의 축방향에 있어서 상기 제 1 회로 기관과 대향하도록 배치되는 히트 싱크와, 상기 기관 유닛을 상기 히트 싱크에 고정하는 체결 부재를 구비하고, 상기 보지 부재는 기부와, 상기 기부에 접속되며, 상기 제 1 회로 기관을, 상기 제 1 회로 기관 중 상기 기부와 대향하는 제 1 면과는 반대측의 제 2 면으로부터 걸림고정하는 제 1 걸림고정부와, 상기 기부에 접속되며, 상기 제 2 회로 기관을, 상기 제 2 회로 기관 중 상기 기부와 대향하는 제 3 면과는 반대측의 제 4 면으로부터 걸림고정하는 제 2 걸림고정부를 갖고 있으며, 상기 체결 부재는, 상기 기관 유닛을 상기 축방향으로 관통하며, 상기 히트 싱크에 체결되어 있다.

[0007] 본 개시에 따른 회전 전기의 제조 방법은, 보지 부재에 의해 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 보지하고 기관 유닛을 조립하는 기관 유닛 조립 공정과, 상기 기관 유닛에 대해, 모터의 회전 샤프트의 축방향에 있어서 체결 부재를 관통시켜, 상기 체결 부재를 히트 싱크에 체결하는 것에 의해, 상기 기관 유닛을 상기 히트 싱크에 고정하는 기관 유닛 고정 공정을 구비한다.

**발명의 효과**

[0008] 본 개시에 의하면, 제 1 회로 기관 및 제 2 회로 기관을 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있는 동시에, 용이하고 또한, 저비용으로의 제조를 가능하게 하는 회전 전기 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 분해 사시도이다.
- 도 2는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 개략 단면도이다.
- 도 3은 실시형태 1에 있어서의 제 1 회로 기관의 사시도이다.
- 도 4는 실시형태 1에 있어서의 제 2 회로 기관의 사시도이다.
- 도 5는 실시형태 1에 있어서의 보지 부재의 사시도이다.
- 도 6은 실시형태 1에 있어서의 기관 유닛의 사시도이다.
- 도 7은 실시형태 1에 있어서의 히트 싱크의 사시도이다.
- 도 8은 실시형태 1에 있어서의 커넥터의 사시도이다.

- 도 9a는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 9b는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 9c는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 9d는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 9e는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 9f는 실시형태 1에 있어서의 회전 전기의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 10은 실시형태 2에 있어서의 회전 전기의 중간 구조체를 하방으로부터 본 사시도이다.
- 도 11은 도 10의 A-A선을 따른 단면도이다.
- 도 12는 실시형태 2에 있어서의 제 1 회로 기관의 사시도이다.
- 도 13은 실시형태 2에 있어서의 제 2 회로 기관의 사시도이다.
- 도 14는 실시형태 2에 있어서의 보지 부재의 사시도이다.
- 도 15는 실시형태 2의 변형예에 있어서의 보지 부재의 사시도이다.
- 도 16은 실시형태 3에 있어서의 회전 전기의 개략 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하, 도면을 참조하면서, 본 개시의 실시형태에 대해 설명한다. 또한, 본 개시의 범위는 이하의 실시형태로 한정되지 않으며, 본 개시의 기술적 사상의 범위 내에서 임의로 변경 가능하다.
- [0011] **실시형태 1**
- [0012] 도 1은 실시형태 1에 따른 회전 전기(100)의 분해 사시도이다. 도 2는 회전 전기(100)의 개략 단면도이다. 회전 전기(100)는 다상 권선형의 모터(1)와, 모터(1)를 제어하는 제어 유닛(2)을 구비한다. 제어 유닛(2)은 제 1 회로 기관(21)과, 제 2 회로 기관(22)과, 기관간 커넥터(23)와, 보지 부재(24)와, 히트 싱크(25)와, 체결 부재(26)와, 커넥터 어셈블리(27)를 갖고 있다.
- [0013] 도 2에 도시되는 바와 같이, 모터(1)는 회전 샤프트(11)와, 로터(12)와, 스테이터(13)와, 모터 케이스(14)와, 전기자 권선(15)과, 환상 배선부(16)와, 배선 단자(17)와, 제 1, 제 2 베어링(18a, 18b)으로 주로 구성되어 있다.
- [0014] 이하의 설명에서는, 모터(1)에 있어서의 회전 샤프트(11)의 중심 축선(0)이 연장되는 방향을 축방향이라 하는 경우가 있다. 모터(1)와 제어 유닛(2)은 축방향으로 나열되어 있다. 축방향에 있어서, 제어 유닛(2)이 위치하는 측을 상방이라 하고, 모터(1)가 위치하는 측을 하방이라 하는 경우가 있다. 축방향으로부터 보는 것을 평면에서 보아라고 하는 경우가 있다. 평면에서 보아, 중심 축선(0)에 교차하는 방향을 직경 방향이라 하고, 중심 축선(0) 주위로 주회하는 방향을 둘레 방향이라 하는 경우가 있다.
- [0015] 회전 샤프트(11), 로터(12), 및 스테이터(13)는 동축상에 배치되어 있다.
- [0016] 회전 샤프트(11)는 상방에 위치하는 입력단(11a)과, 하방에 위치하는 출력단(11b)을 갖는다. 출력단(11b)에는, 구동 대상(예를 들면, 차량의 조타계)이 접속된다.
- [0017] 로터(12)는 회전 샤프트(11)에 고정된다. 로터(12)의 외주면에는, 복수쌍의 영구 자석(도시하지 않음)이 배치되어 있다. 이들 영구 자석은 계자극을 구성한다.
- [0018] 스테이터(13)는 로터(12)의 외주를 둘러싸도록 마련된다. 로터(12)의 외주면과 스테이터(13)의 내주면의 사이에는, 에어 갭이 형성되어 있다. 에어 갭은 둘레 방향에 있어서의 전체 둘레에 걸쳐서 형성되어 있다.
- [0019] 모터 케이스(14)는 회전 샤프트(11), 로터(12), 및 스테이터(13)를 수용한다. 모터 케이스(14)는 원통부(14a)와, 저부(14b)를 갖는다. 원통부(14a)는 스테이터(13)를 외주측으로부터 덮는다. 스테이터(13)는 원통부(14a)의 내면에, 수축 끼워맞춤, 또는 압입에 의해 고정된다. 저부(14b)는 원통부(14a)의 하단을 덮는다. 저부(14b)의 평면에서 보아 중앙에는, 회전 샤프트(11)가 삽통되는 출력측 샤프트 관통 구멍(14c)이 형성되어 있다.

원통부(14a)의 상단은 제어 유닛(2)의 히트 싱크(25)에 의해 덮인다.

- [0020] 전기자 권선(15)은 스테이터(13)에 권장된다. 전기자 권선(15)은 U상 권선과 V상 권선과 W상 권선을 구비한다.
- [0021] 환상 배선부(16)는 스테이터(13)의 상방에 배치된다. 환상 배선부(16)는 전기자 권선(15)에 근접하여 배치되어 있다. 환상 배선부(16)는 전기자 권선(15)의 단부에 TIG 용접 등으로 접속되어 있다.
- [0022] 배선 단자(17)는 환상 배선부(16)로부터, 히트 싱크(25)를 관통하여 상방으로 연장된다. 배선 단자(17)는 환상 배선부(16)를 거쳐서 전기자 권선(15)의 단부에 전기적으로 접속되어 있다. 보다 상세하게는, 배선 단자(17)는 3개의 도체로 구성되어 있으며, 이들 3개의 도체는 각각 전기자 권선(15)의 U상 권선의 단부, V상 권선의 단부, 및 W상 권선의 단부와 전기적으로 접속되어 있다. 배선 단자(17)의 상단부는 제어 유닛(2)의 제 1 회로 기관(21)에 접속된다.
- [0023] 회전 샤프트(11)의 입력단(11a)은 히트 싱크(25)에 형성되는 제 1 샤프트 관통 구멍(61)에 삽통된다. 회전 샤프트(11)의 출력단(11b)은 저부(14b)에 형성되는 출력측 샤프트 관통 구멍(14c)에 삽통된다. 제 1 샤프트 관통 구멍(61)에는, 제 1 베어링(18a)이 마련된다. 출력측 샤프트 관통 구멍(14c)에는, 제 2 베어링(18b)이 마련된다. 제 1 베어링(18a) 및 제 2 베어링(18b)은 회전 샤프트(11)를 회전 가능하게 지지한다.
- [0024] 회전 샤프트(11)의 입력단(11a)에는, 센서 마그넷(19)이 장착되어 있다. 센서 마그넷(19)은 입력단(11a)에 있어서의 축방향을 향하는 단부면에, 압입에 의해 고정되어 있다. 센서 마그넷(19)은 1쌍 또는 복수쌍의 영구 자석을 구비하고 있다. 센서 마그넷(19)은 회전 샤프트(11)와 함께 회전한다. 따라서, 센서 마그넷(19)이 발생시키는 자계는 회전 샤프트(11)의 회전에 따라서 변화한다.
- [0025] 제어 유닛(2)은 모터(1)를 제어한다. 축방향에 있어서, 제 2 회로 기관(22), 보지 부재(24), 제 1 회로 기관(21), 및 히트 싱크(25)는 상방으로부터 이 순서대로 배치되어 있다. 제 1 회로 기관(21)과, 제 2 회로 기관(22)과, 기관간 커넥터(23)와, 보지 부재(24)에 의해, 기관 유닛(20)이 구성된다.
- [0026] 제어 유닛(2)은 상방으로부터 커버(70)에 의해 덮인다. 커버(70)는 히트 싱크(25)에 장착되어 있다. 기관 유닛(20)(제 1 회로 기관(21), 제 2 회로 기관(22), 기관간 커넥터(23), 및 보지 부재(24))은 커버(70) 및 히트 싱크(25)에 의해 둘러싸이는 공간에 수용된다.
- [0027] 제 1 회로 기관(21)은 축방향에 있어서 보지 부재(24)와 히트 싱크(25)의 사이에 배치된다. 제 1 회로 기관(21)은 제 1 면(21a)과, 제 2 면(21b)을 갖고 있다. 제 1 면(21a)은 제 1 회로 기관(21)의 상측의 면이며, 제 2 면(21b)은 제 1 회로 기관(21)의 하측의 면이다.
- [0028] 제 1 회로 기관(21)에는, 모터(1)를 구동하는 인버터 회로가 실장되어 있다. 인버터 회로는 스위칭 소자, 셉트 저항, 및 평활 콘덴서 등의 전자 부품에 의해 구성되어 있다. 이들 전자 부품 중, 모터(1)의 구동에 수반하여 발열하는 발열 소자인 전자 부품(28)은 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)에 배치되는 것이 바람직하다. 전자 부품(28)은 방열 그리스(29)를 거쳐서 히트 싱크(25)의 상면에 접하고 있다. 전자 부품(28)으로부터 생긴 열은 방열 그리스(29)를 거쳐서 히트 싱크(25)에 방열된다. 또한, 전자 부품(28)은 제 1 회로 기관(21)의 제 1 면(21a)에 배치되어 있어도 좋다.
- [0029] 도 3은 제 1 회로 기관(21)의 상방으로부터의 사시도이다. 이하의 설명에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 제 1 회로 기관(21)의 제 1 면(21a)을 따른 평면에 있어서의 일방향을 제 1 방향(D1)이라 하고, 상기 평면에 있어서의 제 1 방향(D1)에 직교하는 방향을 제 2 방향(D2)이라 한다. 제 1 방향(D1) 및 제 2 방향(D2)은 축방향에 직교한다.
- [0030] 회로 기관(21)에는, 제 2 샤프트 관통 구멍(31), 모터 단자 접속 구멍(32)(모터 접속부), 제 1 체결 관통 구멍(33), 제 1 위치결정 관통 구멍(34), 커넥터 단자 접속 구멍(35)(제 1 커넥터 접속부), 및 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)이 마련되어 있다.
- [0031] 제 2 샤프트 관통 구멍(31)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 제 2 샤프트 관통 구멍(31)은 평면에서 보아 출력측 샤프트 관통 구멍(14c)과 중첩되는 위치에 배치된다. 제 2 샤프트 관통 구멍(31)에는, 회전 샤프트(11)의 입력단(11a)이 삽통된다.
- [0032] 모터 단자 접속 구멍(32)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 모터 단자 접속 구멍(32)은 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 단부에 마련된다. 3개의 모터 단자 접속 구멍(32)이 제 1 방향(D1)으로 나란하게 배치되어 있다. 3개의 모터 단자 접속 구멍(32)은 배선 단자(17)의 3개의 도체에 각각 접속된다.

- [0033] 제 1 체결 관통 구멍(33)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 제 1 체결 관통 구멍(33)은 제 1 회로 기관(21)의 외연부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 복수의 제 1 체결 관통 구멍(33)이 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 양단부 및 제 2 방향(D2)의 양단부에 마련되어 있다. 제 1 체결 관통 구멍(33)에는, 체결 부재(26)가 삽통된다.
- [0034] 제 1 위치결정 관통 구멍(34)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 제 1 위치결정 관통 구멍(34)은 제 1 회로 기관(21)의 외연부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 제 1 위치결정 관통 구멍(34)이 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 양단부에 마련되어 있다. 제 1 위치결정 관통 구멍(34)에는, 후술하는 보지 부재(24)의 제 1 위치결정 돌기(55)가 삽통된다.
- [0035] 커넥터 단자 접속 구멍(35)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 커넥터 단자 접속 구멍(35)은 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 복수의 커넥터 단자 접속 구멍(35)이 제 2 방향(D2)으로 나란하게 배치된다. 커넥터 단자 접속 구멍(35)에는, 후술하는 커넥터 어셈블리(27)의 프레스 피트 단자(74)가 접속된다.
- [0036] 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)은 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통한다. 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)은 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)이 제 1 방향(D1)으로부터 보았을 때에 제 2 방향(D2)에 있어서 복수의 커넥터 단자 접속 구멍(35)의 양측에 배치되도록 마련된다. 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)에는, 후술하는 커넥터 어셈블리(27)의 커넥터 위치결정 돌기(75)가 삽통된다.
- [0037] 도 2로 복귀하여, 제 2 회로 기관(22)은 제 1 회로 기관(21)의 상방에 배치된다. 제 2 회로 기관(22)은 제 3 면(22a)과, 제 4 면(22b)을 갖고 있다. 제 3 면(22a)은 제 2 회로 기관(22)의 하측의 면이며, 제 4 면(22b)은 제 2 회로 기관(22)의 상측의 면이다.
- [0038] 제 2 회로 기관(22)에는, 모터(1)의 구동을 제어하는 제어 회로가 실장되어 있다. 제어 회로는, 모터(1)의 구동 제어를 연산하는 마이크로 컨트롤러, 스위칭 소자를 제어하기 위해 이용되는 구동 회로 등에 의해 구성되어 있다.
- [0039] 제 2 회로 기관(22)의 제 3 면(22a)에는, 회전 센서(30)가 실장된다. 회전 센서(30)는 자기 저항 센서(MR 센서) 또는 홀 센서 등의 자기 센서이다. 회전 센서(30)는 회전 샤프트(11)에 장착되는 센서 마그넷(19)과 동축상에 배치되어 있다. 센서 마그넷(19)과 회전 센서(30)는 갭을 거쳐서 대향한다. 회전 센서(30)는 회전 샤프트(11)와 함께 회전하는 센서 마그넷(19)의 영구 자석으로부터의 자계의 변화를 검출하고 전기 신호로 변환한다. 센서 마그넷(19) 및 회전 센서(30)에 의해, 회전 샤프트(11)의 회전각이 검출된다. 또한, 회전 센서(30)로서 리졸버, 광학 센서 등을 이용하여도 좋다.
- [0040] 도 4는 제 2 회로 기관(22)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 4에 도시되는 바와 같이, 제 2 회로 기관(22)에는, 제 2 체결 관통 구멍(41), 제 2 위치결정 관통 구멍(42), 및 절결부(43)가 마련되어 있다.
- [0041] 제 2 체결 관통 구멍(41)은 제 2 회로 기관(22)을 축방향으로 관통한다. 제 2 체결 관통 구멍(41)은 제 2 회로 기관(22)의 외연부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 복수의 제 2 체결 관통 구멍(41)이 평면에서 보아 복수의 제 1 체결 관통 구멍(33)과 중첩되는 위치에 배치된다. 제 2 체결 관통 구멍(41)에는, 체결 부재(26)가 삽통된다.
- [0042] 제 2 위치결정 관통 구멍(42)은 제 2 회로 기관(22)을 축방향으로 관통한다. 제 2 위치결정 관통 구멍(42)은 제 2 회로 기관(22)의 외연부에 마련된다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 제 2 위치결정 관통 구멍(42)이 평면에서 보아 한쌍의 제 1 위치결정 관통 구멍(34)과 중첩되는 위치에 배치된다. 또한, 제 1 위치결정 관통 구멍(34)과 제 2 위치결정 관통 구멍(42)은 평면에서 보아 상이한 위치에 배치되어 있어도 좋다. 제 2 위치결정 관통 구멍(42)에는, 후술하는 보지 부재(24)의 제 2 위치결정 돌기(56)가 삽통된다.
- [0043] 절결부(43)는 제 2 회로 기관(22)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 단연으로부터 내측으로 오목하게 되도록 마련된다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 절결부(43)가, 제 2 회로 기관(22)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 양단부에 마련되어 있다. 절결부(43)는, 평면에서 보아 모터 단자 접속 구멍(32)과 중첩되는 위치에 형성된다. 기관 유닛(20)을 축방향을 따라서 제 2 회로 기관(22)측으로부터 보았을 때에, 절결부(43)는 모터 단자 접속 구멍(32)을 노출시킨다.
- [0044] 제 2 회로 기관(22)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이는 제 1 회로 기관(21)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이

보다 짧다. 기관 유닛(20)을 축방향을 따라서 제 2 회로 기관(22)측으로부터 보았을 때에, 제 1 회로 기관(21)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 일단부(커넥터 단자 접속 구멍(35))는 제 2 회로 기관(22)으로부터 노출된다.

- [0045] 도 2로 복귀하여, 기관간 커넥터(23)는 축방향에 있어서 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)의 사이에 배치된다. 기관간 커넥터(23)는 제 1 회로 기관(21)의 인버터 회로와 제 2 회로 기관(22)의 제어 회로를 전기적으로 접속한다. 기관간 커넥터(23)는 제 1 회로 기관(21)에 실장되는 수 커넥터와 제 2 회로 기관(22)에 실장되는 암 커넥터에 의해 구성되어 있다. 수 커넥터와 암 커넥터를 서로 끼워맞추는 것에 의해, 기관간 커넥터(23)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)이 전기적으로 접속된다. 또한, 기관간 커넥터(23)로서 절곡 기관을 이용하여도 좋으며, 단자의 선단이 프레스 피트 형상인 커넥터를 이용하여도 좋다.
- [0046] 보지 부재(24)는 축방향에 있어서 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)의 사이에 배치된다. 기관간 커넥터(23)에 의해 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)을 전기적으로 접속한 상태에서, 보지 부재(24)에 의해 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 보지하는 것에 의해, 기관 유닛(20)이 조립된다.
- [0047] 도 5는 보지 부재(24)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 6은 기관 유닛(20)의 하방으로부터의 사시도이다.
- [0048] 도 5에 도시하는 바와 같이, 보지 부재(24)는 기부(51)와, 제 1 걸림고정부(52)와, 제 2 걸림고정부(53)와, 스페이서(54)와, 제 1 위치결정 돌기(55)와, 제 2 위치결정 돌기(56)와, 하중 전달부(57)를 갖고 있다.
- [0049] 기부(51)는 내측 공간을 갖는 프레임 형상이다. 기부(51)에는, 보지 부재(24)의 각 부재(52 내지 57)가 접속된다. 기부(51)의 내측 공간에는, 회전 센서(30)를 포함하는, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)에 실장되는 전자 부품이 수용된다. 이에 의해, 기부(51)의 내측 공간을 전자 부품의 수용에 이용할 수 있어서, 기관 유닛(20)의 소형화를 도모할 수 있다.
- [0050] 제 1 걸림고정부(52)는 제 1 회로 기관(21)을 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)(즉, 제 1 회로 기관(21) 중 기부(51)와 대향하는 제 1 면(21a)과는 반대측의 면)으로부터 걸림고정한다. 도 6에 도시되는 바와 같이, 복수의 제 1 걸림고정부(52)가, 제 1 회로 기관(21)을 둘러싸도록 마련된다. 제 1 걸림고정부(52)는, 기부(51)로부터 하방(즉, 제 1 회로 기관(21)측)으로 연장되는 제 1 돌출부(52a)와 제 1 돌출부(52a)의 선단에 위치하는 제 1 걸림고정 클로(52b)를 갖는다. 제 1 걸림고정 클로(52b)는 상측을 향하는 제 1 걸림고정면을 갖는다. 제 1 걸림고정 클로(52b)의 제 1 걸림고정면이 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)에 접촉하는 것에 의해, 제 1 회로 기관(21)이 보지 부재(24)에 축방향에 있어서 고정된다.
- [0051] 제 2 걸림고정부(53)는 제 2 회로 기관(22)을 제 2 회로 기관(22)의 제 4 면(22b)(즉, 제 2 회로 기관(22) 중 기부(51)와 대향하는 제 3 면(22a)과는 반대측의 면)으로부터 걸림고정한다. 도 6에 도시되는 바와 같이, 복수의 제 2 걸림고정부(53)가 제 2 회로 기관(22)을 둘러싸도록 마련된다. 제 2 걸림고정부(53)는 기부(51)로부터 상방(즉, 제 2 회로 기관(22)측)으로 연장되는 제 2 돌출부(53a)와, 제 2 돌출부(53a)의 선단에 위치하는 제 2 걸림고정 클로(53b)를 갖는다. 제 2 걸림고정 클로(53b)는, 하측을 향하는 제 2 걸림고정면을 갖는다. 제 2 걸림고정 클로(53b)의 제 2 걸림고정면이 제 2 회로 기관(22)의 제 4 면(22b)에 접촉하는 것에 의해, 제 2 회로 기관(22)이 보지 부재(24)에 축방향에 있어서 고정된다.
- [0052] 스페이서(54)는 축방향으로 연장되는 원통 형상이다. 본 실시형태에서는, 복수의 스페이서(54)가 평면에서 보아 복수의 제 1 체결 관통 구멍(33)과 중첩되는 위치에 배치된다. 스페이서(54)에 있어서의 축방향의 일단은 제 1 회로 기관(21)과 접촉하고, 스페이서(54)에 있어서의 축방향의 타단은 제 2 회로 기관(22)과 접촉한다. 스페이서(54)에 의해, 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)의 사이의 간격이 확보된다. 스페이서(54)는 스페이서(54)를 축방향으로 관통하는 제 3 체결 관통 구멍(54a)을 갖는다. 제 3 체결 관통 구멍(54a)에는, 체결 부재(26)가 삽통된다.
- [0053] 기관 유닛(20)이 조립되었을 때, 제 2 회로 기관(22)의 제 2 체결 관통 구멍(41)과 보지 부재(24)의 제 3 체결 관통 구멍(54a)과, 제 1 회로 기관(21)의 제 1 체결 관통 구멍(33)은, 상방으로부터 이 순서대로 동축상에 배치된다. 제 2 체결 관통 구멍(41), 제 3 체결 관통 구멍(54a), 및 제 1 체결 관통 구멍(33)은, 서로 연통하고 있다. 이하, 이들 제 2 체결 관통 구멍(41), 제 3 체결 관통 구멍(54a), 및 제 1 체결 관통 구멍(33)을 통틀어, 기관 유닛(20)의 체결 관통 구멍이라고도 칭한다.
- [0054] 제 1 위치결정 돌기(55)는 축방향으로 연장되는 원기둥 형상이다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 제 1 위치결정 돌기(55)가 한쌍의 제 1 위치결정 관통 구멍(34)에 대응하여 마련된다. 제 1 위치결정 돌기(55)는 기부(51)로부터 하방으로 연장된다. 제 1 위치결정 돌기(55)는 제 1 위치결정 관통 구멍(34)에 삽통된다. 제 1 위치결정 돌기(55)에 의해, 제 1 회로 기관(21)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정된다. 제 1 위치결정 돌기(55)의 높이

는 제 1 걸림고정부(52)의 높이보다 높다. 즉, 제 1 위치결정 돌기(55)의 선단은 제 1 걸림고정부(52)의 선단보다 하방에 위치한다.

- [0055] 또한, 제 1 위치결정 돌기(55)는 후술하는 히트 싱크(25)의 끼워맞춤구멍(64)에 감입된다. 이에 의해, 기관 유닛(20)이 히트 싱크(25)에 대해 위치결정된다.
- [0056] 제 2 위치결정 돌기(56)는 축방향으로 연장되는 원기둥 형상이다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 제 2 위치결정 돌기(56)가 한쌍의 제 2 위치결정 관통 구멍(42)에 대응하여 마련된다. 제 2 위치결정 돌기(56)는 기부(51)로부터 상방으로 연장된다. 제 2 위치결정 돌기(56)는 제 2 위치결정 관통 구멍(42)에 삽통된다. 제 2 위치결정 돌기(56)에 의해, 제 2 회로 기관(22)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정된다. 제 2 위치결정 돌기(56)의 높이는 제 2 걸림고정부(53)의 높이보다 높다. 즉, 제 2 위치결정 돌기(56)의 선단은 제 2 걸림고정부(53)의 선단보다 상방에 위치한다.
- [0057] 본 실시형태에서는, 제 1 위치결정 돌기(55)와 제 2 위치결정 돌기(56)는 평면에서 보아 중첩되는 위치에 배치된다. 그렇지만, 제 1 위치결정 돌기(55)와 제 2 위치결정 돌기(56)는 평면에서 보아 상이한 위치에 배치되어 있어도 좋다.
- [0058] 하중 전달부(57)는 평면에서 보아 방열 그리스(29)와 중첩되는 위치에 배치된다. 하중 전달부(57)는 제 1 회로 기관(21)과 접촉하는 제 1 접촉부(57a)와, 제 2 회로 기관(22)과 접촉하는 제 2 접촉부(57b), 제 1 접촉부(57a)와 제 2 접촉부(57b)를 접속하는 접속부(57c)를 갖는다. 제 1 접촉부(57a)는 기부(51)의 하면에 마련되는 돌기이다. 제 2 접촉부(57b)는 기부(51)의 상면에 마련되는 돌기이다. 접속부(57c)는 기부(51)의 일부이다. 회전 전기(100)의 제조시에 제 2 회로 기관(22)에 인가되는 하중은 하중 전달부(57)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 전달된다.
- [0059] 도 2로 복귀하여, 히트 싱크(25)는 축방향에 있어서 스테이터(13)와 기관 유닛(20)(제 1 회로 기관(21))의 사이에 배치된다. 히트 싱크(25)는 모터 케이스(14)의 원통부(14a) 내에 끼워맞춰진다. 히트 싱크(25)는 스테이터(13)를 상방으로부터 덮고 있다. 히트 싱크(25)에 의해, 모터(1)의 로터(12) 및 스테이터(13)가 수용되는 공간과, 제어 유닛(2)의 기관 유닛(20)이 수용되는 공간이 구획된다.
- [0060] 도 7은 히트 싱크(25)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 7에 도시하는 바와 같이, 히트 싱크(25)에는, 제 1 샤프트 관통 구멍(61), 모터 단자 관통 구멍(62), 체결 구멍(63), 및 끼워맞춤구멍(64)이 마련되어 있다.
- [0061] 제 1 샤프트 관통 구멍(61)은 히트 싱크(25)를 축방향으로 관통한다. 제 1 샤프트 관통 구멍(61)은 평면에서 보아 출력축 샤프트 관통 구멍(14c)과 중첩되는 위치에 배치된다. 제 1 샤프트 관통 구멍(61)에는, 회전 샤프트(11)의 입력단(11a)이 삽통된다.
- [0062] 모터 단자 관통 구멍(62)은 히트 싱크(25)를 축방향으로 관통한다. 모터 단자 관통 구멍(62)은 히트 싱크(25)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 단부에 마련된다. 3개의 모터 단자 관통 구멍(62)이 제 1 방향(D1)에 나란하게 배치되어 있다. 3개의 모터 단자 관통 구멍(62)은 평면에서 보아 3개의 모터 단자 접속 구멍(32)과 중첩되는 위치에 배치된다. 3개의 모터 단자 관통 구멍(62)에는, 배선 단자(17)의 3개의 도체가 각각 삽통된다. 평면에서 보아, 모터 단자 관통 구멍(62)의 크기는, 배선 단자(17)의 크기보다 크다. 따라서, 배선 단자(17)가 모터 단자 관통 구멍(62)에 삽통되었을 때에, 배선 단자(17)와 모터 단자 관통 구멍(62)이 접촉하는 것이 방지된다.
- [0063] 체결 구멍(63)은 히트 싱크(25)의 외연부에 마련된다. 체결 구멍(63)은 히트 싱크(25)의 상면으로부터 하방으로 오목하다. 본 실시형태에서는, 복수의 체결 구멍(63)이 평면에서 보아 복수의 제 1 체결 관통 구멍(33)과 중첩되는 위치에 배치된다. 체결 구멍(63)에는, 체결 부재(26)가 체결된다.
- [0064] 끼워맞춤구멍(64)은 히트 싱크(25)의 외연부에 마련된다. 끼워맞춤구멍(64)은 히트 싱크(25)의 상면으로부터 하방으로 오목하다. 본 실시형태에서는 한쌍의 끼워맞춤구멍(64)이 평면에서 보아 한쌍의 제 1 위치결정 관통 구멍(34)과 중첩되는 위치에 배치된다. 끼워맞춤구멍(64)에는, 제 1 위치결정 돌기(55)가 감입된다.
- [0065] 체결 부재(26)는 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정하기 위해 이용된다. 본 실시형태에서는, 복수의 체결 부재(26)가 기관 유닛(20)의 복수의 체결 관통 구멍에 대응하여 마련된다. 체결 부재(26)는 제 2 회로 기관(22)측으로부터, 기관 유닛(20)의 체결 관통 구멍에 삽통되며, 히트 싱크(25)의 체결 구멍(63)에 체결된다. 즉, 체결 부재(26)는 기관 유닛(20)을 축방향으로 관통하며, 히트 싱크(25)에 체결된다.
- [0066] 체결 부재(26)는 예를 들면 나사이다. 체결 부재(26)는 제 2 회로 기관(22)에 접촉하는 헤드부와 헤드부로부터 축방향으로 연장되는 축부를 갖는다. 체결 부재(26)의 축부가 기관 유닛(20)의 체결 관통 구멍에 삽통되며, 히

트 싱크(25)의 체결 구멍(63)에 체결된다. 평면에서 보아, 체결 부재(26)의 헤드부의 외형은 스페이서(54)의 외형과 대략 동일하다.

- [0067] 또한, 체결 부재(26)의 재질은 스페이서(54)의 재질과 동일한 것이 바람직하다. 이 경우, 온도 변화에 의해, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)에 대한 체결 부재(26)의 체결력이 변화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0068] 커넥터 어셈블리(27)는 회전 전기(100)를 외부의 전원 및 센서 등과 전기적으로 접속한다. 커넥터 어셈블리(27)는 히트 싱크(25)의 하면에 마련되어 있다. 커넥터 어셈블리(27)는 히트 싱크(25)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)과 대향한다. 커넥터 어셈블리(27)는 제 1 회로 기관(21)에 접속된다. 또한 본 실시형태에서는, 커넥터 어셈블리(27)는 제 1 회로 기관(21)의 하방에 마련되어 있지만, 커넥터 어셈블리(27)는 제 1 회로 기관(21)의 상방에 마련되어 있어도 좋다.
- [0069] 도 8은 커넥터 어셈블리(27)의 사시도이다. 도 8에 도시되는 바와 같이, 커넥터 어셈블리(27)는 전원 단자(71)와, 신호 단자(72)와, 커넥터 보지부(73)와, 커넥터 위치결정 돌기(75)를 갖는다.
- [0070] 전원 단자(71)는 외부 전원과 접속된다. 신호 단자(72)는 외부의 센서 등과 접속된다. 외부 전원으로부터의 전력은 전원 단자(71)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 공급된다. 외부의 센서 등으로부터의 각종 신호는 신호 단자(72)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 공급된다. 전원 단자(71) 및 신호 단자(72)는 커넥터 보지부(73)에 의해 보지된다.
- [0071] 전원 단자(71) 및 신호 단자(72)에 있어서의, 제 1 회로 기관(21)측의 단부는, 프레스 피트 단자(74)(제 1 프레스 피트 단자)로 되어 있다. 프레스 피트 단자(74)는 커넥터 보지부(73)로부터 제 1 회로 기관(21)측으로 연장되어 있다. 복수의 프레스 피트 단자(74)는 복수의 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 각각 압입된다. 프레스 피트 단자(74)가 커넥터 단자 접속 구멍(35)의 내면에 형성되는 도전층과 접촉하는 것에 의해, 프레스 피트 단자(74)와 커넥터 단자 접속 구멍(35)이 전기적으로 접속된다.
- [0072] 커넥터 위치결정 돌기(75)는 원기둥 형상으로 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 한쌍의 커넥터 위치결정 돌기(75)가 한쌍의 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)에 대응하여 마련된다. 커넥터 위치결정 돌기(75)는 커넥터 보지부(73)로부터 제 1 회로 기관(21)측으로 연장되어 있다. 커넥터 위치결정 돌기(75)는 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)에 삽통된다. 커넥터 위치결정 돌기(75)에 의해, 커넥터 어셈블리(27)가 제 1 회로 기관(21)에 대해 위치결정된다. 커넥터 위치결정 돌기(75)의 높이는 프레스 피트 단자(74)의 높이보다 높다. 즉, 커넥터 위치결정 돌기(75)의 선단은 프레스 피트 단자(74)의 선단보다 제 1 회로 기관(21)측에 위치한다.
- [0073] 다음에, 회전 전기(100)의 제조 방법에 대해 설명한다. 본 실시형태에 따른 회전 전기(100)의 제조 방법은 기관 유닛 조립 공정과, 기관 유닛 고정 공정과, 커넥터 장착 공정과, 커버 장착 공정을 구비한다.
- [0074] 기관 유닛 조립 공정에서는, 보지 부재(24)에 의해 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 보지하고 기관 유닛(20)을 조립한다.
- [0075] 구체적으로는, 도 9a에 도시되는 바와 같이, 제 1 위치결정 돌기(55)를, 제 1 위치결정 관통 구멍(34)에 삽통하고, 제 1 걸림고정부(52)에 의해, 제 1 회로 기관(21)을 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)으로부터 걸림고정한다. 이에 의해, 제 1 회로 기관(21)이 보지 부재(24)에 고정된다. 제 1 위치결정 돌기(55)의 높이는 제 1 걸림고정부(52)의 높이보다 높다. 따라서, 제 1 위치결정 돌기(55)에 의해 제 1 회로 기관(21)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정된 상태에서, 제 1 걸림고정부(52)에 의해 제 1 회로 기관(21)을 걸림고정할 수 있다.
- [0076] 제 2 위치결정 돌기(56)를 제 2 위치결정 관통 구멍(42)에 삽통하고, 제 2 걸림고정부(53)에 의해, 제 2 회로 기관(22)을 제 2 회로 기관(22)의 제 4 면(22b)으로부터 걸림고정한다. 이에 의해, 제 2 회로 기관(22)이 보지 부재(24)에 고정된다. 제 2 위치결정 돌기(56)의 높이는 제 2 걸림고정부(53)의 높이보다 높다. 따라서, 제 2 위치결정 돌기(56)에 의해 제 2 회로 기관(22)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정된 상태에서, 제 2 걸림고정부(53)에 의해 제 2 회로 기관(22)을 걸림고정할 수 있다.
- [0077] 또한, 제 1 회로 기관(21)에 실장되는 기관간 커넥터(23)의 수 커넥터와 제 2 회로 기관(22)에 실장되는 기관간 커넥터(23)의 암 커넥터를 서로 끼워맞추는 것에 의해, 기관간 커넥터(23)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)이 전기적으로 접속된다.
- [0078] 기관 유닛 고정 공정에서는, 체결 부재(26)에 의해 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정한다.
- [0079] 구체적으로는, 도 9b에 도시하는 바와 같이, 기관 유닛(20)을 제 1 회로 기관(21)과 히트 싱크(25)가 대향하도록

록 배치한다. 또한, 히트 싱크(25)는 모터(1)에 미리 장착되어 있다.

- [0080] 도 9c에 도시되는 바와 같이, 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)의 상면에 탑재한다. 이 때, 제 1 위치결정 돌기(55)를 히트 싱크(25)의 끼워맞춤구멍(64)(도 9b를 참조)에 감입하는 것에 의해, 기관 유닛(20)이 히트 싱크(25)에 대해 위치결정된다. 배선 단자(17)는 모터 단자 접속 구멍(32)에 삽통된다. 또한, 지그 등에 의해, 제 2 회로 기관(22)에 대해, 히트 싱크(25)측(도 9c에 있어서의 화살표의 방향)으로의 하중을 인가하고, 제 2 회로 기관(22)을 히트 싱크(25)를 향하여 가압 한다. 제 2 회로 기관(22)에 인가되는 상기 하중은 하중 전달부(57)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 전달된다. 이에 의해, 제 1 회로 기관(21)도 또한 히트 싱크(25)를 향하여 가압되어, 히트 싱크(25)와 제 1 회로 기관(21)에 실장되는 전자 부품(28)의 사이에 도포된 방열 그리스(29)가 눌러 넓혀진다.
- [0081] 그 후, 도 9d에 도시되는 바와 같이, 체결 부재(26)를 제 2 회로 기관(22)측으로부터 기관 유닛(20)의 체결 관통 구멍에 삽통하고, 히트 싱크(25)의 체결 구멍(63)에 체결한다. 납땜 등에 의해, 배선 단자(17)와 모터 단자 접속 구멍(32)을 전기적으로 접속한다. 이 때, 제 2 회로 기관(22)에 절결부(43)가 마련되어 있기 때문에, 배선 단자(17)를 모터 단자 접속 구멍(32)에 접속하기 위한 접속용 틀이 제 2 회로 기관(22)에 간섭하는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 커넥터 장착 공정에서는, 커넥터 어셈블리(27)를 제 1 회로 기관(21)에 접속한다.
- [0083] 구체적으로는, 도 9e에 도시되는 바와 같이, 기관 유닛 고정 공정이 실행된 후의 회전 전기(100)의 중간 구조체의 상하를 반전시킨다. 커넥터 어셈블리(27)를 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)과 대향시킨다. 커넥터 위치결정 돌기(75)(도 7을 참조)를 제 1 회로 기관(21)의 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)에 삽통한다. 커넥터 어셈블리(27)에 대해, 제 1 회로 기관(21)측(도 9e에 있어서의 화살표의 방향)으로의 하중을 인가하고, 프레스 피트 단자(74)를 제 1 회로 기관(21)의 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 압입한다. 커넥터 위치결정 돌기(75)의 높이는 프레스 피트 단자(74)의 높이보다 높다. 따라서, 커넥터 위치결정 돌기(75)에 의해 커넥터 어셈블리(27)가 제 1 회로 기관(21)에 대해 위치결정된 상태에서, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 압입할 수 있다.
- [0084] 여기에서, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 압입할 때에, 제 1 회로 기관(21)에는 가압력이 가해진다. 제 1 회로 기관(21)의 제 1 면(21a)에 도시하지 않은 수용 지그를 설치하는 것에 의해, 제 1 회로 기관(21)에 가해지는 가압력을 수용 지그에 의해 받을 수 있다. 따라서, 제 1 회로 기관(21)의 뒤틀림을 억제할 수 있어서, 프레스 피트 단자(74)의 커넥터 단자 접속 구멍(35)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 프레스 피트 단자(74)의 접속 불량을 방지할 수 있다.
- [0085] 그 후, 제 2 체결 부재(77)에 의해, 커넥터 어셈블리(27)를 히트 싱크(25)에 나사 고정한다.
- [0086] 도 9f에 도시되는 바와 같이, 커버 장착 공정에서는, 커넥터 장착 공정이 실행된 후의 회전 전기(100)의 중간 구조체의 상하를 재차 반전시킨다. 커버(70)를 상방으로부터 히트 싱크(25)에 조립장착한다.
- [0087] 이에 의해, 회전 전기(100)가 완성된다.
- [0088] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 회전 전기(100)는 회전 샤프트(11)를 갖는 모터(1)와, 모터(1)를 제어하는 제어 유닛(2)을 구비한다. 제어 유닛(2)은 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)과, 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)의 사이에 배치되며, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 보지하는 보지 부재(24)를 갖는 기관 유닛(20)과, 모터(1)와 기관 유닛(20)의 사이에, 축방향에 있어서 제 1 회로 기관(21)과 대향하도록 배치되는 히트 싱크(25)와, 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정하는 체결 부재(26)를 구비한다. 보지 부재(24)는 기부(51)와, 기부(51)에 접속되며, 제 1 회로 기관(21)을 제 1 회로 기관(21)의 제 2 면(21b)으로부터 걸림고정하는 제 1 걸림고정부(52)와, 기부(51)에 접속되며, 제 2 회로 기관(22)을 제 2 회로 기관(22)의 제 4 면(22b)으로부터 걸림고정하는 제 2 걸림고정부(53)를 갖고 있다. 체결 부재(26)는 기관 유닛(20)을 축방향으로 관통하며, 히트 싱크(25)에 체결되어 있다.
- [0089] 또한, 본 실시형태에 따른 회전 전기(100)의 제조 방법은, 보지 부재(24)에 의해 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 보지하고 기관 유닛(20)을 조립하는 기관 유닛 조립 공정과, 기관 유닛(20)에 대해, 축방향에 있어서 체결 부재(26)를 관통시켜, 체결 부재(26)를 히트 싱크(25)에 체결하는 것에 의해, 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정하는 기관 유닛 고정 공정을 구비한다.
- [0090] 이와 같은 회전 전기(100) 또는 회전 전기(100)의 제조 방법에 의하면, 보지 부재(24)에 의해 제 1 회로 기관

(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 보지하는 것에 의해 기관 유닛(20)이 조립된다. 그 후, 체결 부재(26)에 의해 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정하는 것에 의해, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 히트 싱크(25)에 대해 한 번에, 또한 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있다. 회로 기관(21, 22)을 1매씩 조립장착할 필요가 없어지기 때문에, 회전 전기(100)의 제조가 용이하게 된다. 또한, 회전 전기(100)의 제조 라인을, 제어 유닛이 1매의 회로 기관에 의해 구성되는 회전 전기의 제조 라인과 공용할 수 있기 때문에, 제조 비용을 저감할 수 있다.

[0091] 또한, 예를 들면 회전 샤프트(11)의 회전각을 검출하는 회전 센서(30)가 제 1 회로 기관(21) 또는 제 2 회로 기관(22)에 실장되는 경우, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)의 회전 샤프트(11)에 대한 위치가 어긋나면, 회전 센서(30)의 검출 정밀도가 저하할 가능성이 있다. 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 히트 싱크(25)에 대해 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있기 때문에, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)의 회전 샤프트(11)에 대한 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있어서, 회전 센서(30)의 검출 정밀도의 저하를 방지할 수 있다.

[0092] 또한, 보지 부재(24)는 기부(51)에 접속되며, 축방향으로 연장되며, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)과 접촉하는 스페이서(54)를 더 갖는다. 체결 부재(26)는 스페이서(54)에 삽통되어 있다.

[0093] 이 구성에 의하면, 스페이서(54)에 의해, 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)의 사이의 간격을 확보할 수 있다. 따라서, 회전 전기(100)의 제조가 보다 용이하게 된다. 또한, 스페이서(54)를 이용하여, 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정할 수 있다. 따라서, 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정하기 위한 고정 보스 등을 별도 마련할 필요가 없기 때문에, 부품수의 증가를 억제할 수 있으며, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)에 있어서의 전자 부품의 실장 면적이 감소하는 것을 억제할 수 있다.

[0094] 또한, 보지 부재(24)는 기부(51)에 접속되며, 제 1 회로 기관(21)을 축방향으로 관통하는 동시에 히트 싱크(25)에 삽입되는 제 1 위치결정 돌기(55)와 기부(51)에 접속되며, 제 2 회로 기관(22)을 축방향으로 관통하는 제 2 위치결정 돌기(56)를 갖고 있다.

[0095] 이 구성에 의하면, 제 1 위치결정 돌기(55) 및 제 2 위치결정 돌기(56)에 의해, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 히트 싱크(25)에 대해 위치결정할 수 있다. 따라서, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)을 히트 싱크(25)에 대해서 보다 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있다.

[0096] 또한, 제 1 회로 기관(21)에 전자 부품(28)이 실장되며, 히트 싱크(25)와 전자 부품(28)의 사이에는, 방열 그리스(29)가 마련되어 있다. 보지 부재(24)는, 평면에서 보아 방열 그리스(29)와 중첩되는 위치에 배치되며, 제 1 회로 기관(21) 및 제 2 회로 기관(22)과 접촉하는 하중 전달부(57)를 더 갖고 있다.

[0097] 이 구성에 의하면, 회전 전기(100)의 제조시에 제 2 회로 기관(22)에 인가되는 하중이 하중 전달부(57)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 전달되며, 이에 의해 히트 싱크(25)와 전자 부품(28)의 사이에 마련되는 방열 그리스(29)를 눌러 넓힐 수 있다.

[0098] 또한, 모터(1)는 회전 샤프트(11)에 고정되는 로터(12)와, 로터(12)의 외주측에 배치되는 스테이터(13)와, 스테이터(13)에 권장되는 전기자 권선(15)과, 전기자 권선(15)과 전기적으로 접속되는 동시에 제 1 회로 기관(21)에 접속되는 배선 단자(17)를 구비한다. 제 1 회로 기관(21)은 배선 단자(17)가 접속되는 모터 단자 접속 구멍(32)을 갖고 있다. 제 2 회로 기관(22)은 기관 유닛(20)을 축방향을 따라서 제 2 회로 기관(22)측으로부터 보았을 때에, 모터 단자 접속 구멍(32)을 노출시키는 절결부(43)를 갖는다.

[0099] 이 구성에 의하면, 예를 들면 배선 단자(17)를 모터 단자 접속 구멍(32)에 접속하기 위한 접속용 틀을, 절결부(43)를 거쳐서 배선 단자(17)와 모터 단자 접속 구멍(32)의 접속부에 접근시킬 수 있다. 따라서, 절결부(43)를 거쳐서 배선 단자(17)와 모터 단자 접속 구멍(32)의 접속을 용이하게 실행할 수 있다. 따라서, 회전 전기(100)의 제조가 보다 용이하게 된다.

[0100] 또한, 축방향으로부터 보았을 때에, 체결 부재(26)의 헤드부의 외형이, 스페이서(54)의 외형과 대략 동일하다.

[0101] 이 구성에 의하면, 체결 부재(26)의 헤드부가 마련되는 공간의 증가를 억제하면서, 체결 부재(26)를 체결할 때에 발생하는 힘을 스페이서(54)에 의해 확실히 받을 수 있다.

[0102] 또한, 제어 유닛(2)은 제 1 회로 기관(21)에 접속되는 프레스 피트 단자(74)를 갖는 커넥터 어셈블리(27)를 더 구비한다. 제 1 회로 기관(21)은 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련되며, 프레스 피트 단자(74)가 접속되는 커넥터 단자 접속 구멍(35)을 갖고 있다. 기관 유닛(20)을 축방향을 따라서 제 2 회

로 기관(22)측으로부터 보았을 때에, 제 2 회로 기관(22)으로부터 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부가 노출되도록, 제 2 회로 기관(22)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이는, 제 1 회로 기관(21)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이보다 짧게 되어 있다.

- [0103] 이 구성에 의하면, 프레스 피트 단자(74)를 이용하여, 커넥터 어셈블리(27)를 제 1 회로 기관(21)에 용이하게 접속할 수 있다. 따라서, 회전 전기(100)의 제조가 보다 용이하게 된다.
- [0104] 또한, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 접속할 때에, 제 1 회로 기관(21)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에는 가압력이 가해진다. 제 2 회로 기관(22)으로부터 제 1 회로 기관(21)의 상기 일단부가 노출되어 있기 때문에, 제 1 회로 기관(21)에, 상기 일단부를 지지하는 수용 지그를 용이하게 설치할 수 있다. 수용 지그에 의해 제 1 회로 기관(21)에 가해지는 가압력을 받는 것에 의해, 제 1 회로 기관(21)의 뒤틀림을 억제할 수 있다. 또한, 프레스 피트 단자(74)의 커넥터 단자 접속 구멍(35)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 프레스 피트 단자(74)의 접속 불량을 방지할 수 있다.
- [0105] 또한, 커넥터 어셈블리(27)는 제 1 회로 기관(21)에 삽통되는 커넥터 위치결정 돌기(75)를 갖고 있다.
- [0106] 이 구성에 의하면, 커넥터 위치결정 돌기(75)에 의해 커넥터 어셈블리(27)가 제 1 회로 기관(21)에 대해 위치결정되기 때문에, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 의해 확실히 접속할 수 있다.
- [0107] 또한, 커넥터 위치결정 돌기(75)의 선단은 프레스 피트 단자(74)의 선단보다 제 1 회로 기관(21)측에 위치한다.
- [0108] 이 구성에 의하면, 커넥터 위치결정 돌기(75)에 의해 커넥터 어셈블리(27)가 제 1 회로 기관(21)에 대해 위치결정된 상태에서, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 접속할 수 있다. 따라서, 프레스 피트 단자(74)를 커넥터 단자 접속 구멍(35)에 의해 확실히 접속할 수 있다.
- [0109] 또한, 기관 유닛(20)은 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)을 전기적으로 접속하는 기관간 커넥터(23)를 더 갖는다.
- [0110] 이 구성에 의하면, 기관간 커넥터(23)에 의해 제 1 회로 기관(21)과 제 2 회로 기관(22)을 용이하게 전기적으로 접속할 수 있다.
- [0111] **실시형태 2**
- [0112] 다음에, 실시형태 2에 따른 회전 전기(100A)에 대해 설명한다. 본 실시형태에 따른 회전 전기(100A)는 기본적인 구성은 실시형태 1과 동일하기 때문에, 상이한 점을 중심으로 설명한다.
- [0113] 도 10은 회전 전기(100A)의 중간 구조체를 하방으로부터 본 사시도이다. 도 11은 도 10의 A-A 단면도이다.
- [0114] 본 실시형태에서는, 커넥터 어셈블리(27A)가, 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)에 접속되는 점에 있어서, 실시형태 1과 상이하다.
- [0115] 도 10 및 도 11에 도시되는 바와 같이, 커넥터 어셈블리(27A)는, 프레스 피트 단자(74) 대신에, 제 1 회로 기관(21A)에 접속되는 제 1 프레스 피트 단자(81)와, 제 2 회로 기관(22A)에 접속되는 제 2 프레스 피트 단자(82)를 갖는다.
- [0116] 제 1 프레스 피트 단자(81)는 커넥터 어셈블리(27A)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 중앙부에 배치된다. 제 2 프레스 피트 단자(82)는 제 2 방향(D2)에 대해 제 1 프레스 피트 단자(81)의 양측에 배치된다. 제 2 프레스 피트 단자(82)의 높이는, 제 1 프레스 피트 단자(81)의 높이보다 높다. 즉, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 선단은 제 1 프레스 피트 단자(81)의 선단보다 제 2 회로 기관(22A)측에 위치한다.
- [0117] 본 실시형태에 있어서, 제 2 회로 기관(22A)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이는, 제 1 회로 기관(21A)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 길이와 대략 동일하다. 평면에서 보아, 제 2 회로 기관(22A)은 제 1 회로 기관(21)의 제 1 방향(D1)에 있어서의 일단부와 중첩되도록 마련되어 있다.
- [0118] 도 12는 제 1 회로 기관(21A)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 12에 도시되는 바와 같이, 제 1 회로 기관(21A)에는, 커넥터 단자 접속 구멍(35) 대신에, 제 1 프레스 피트 단자(81)가 접속되는 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)(제 1 커넥터 접속부)이 마련되어 있다. 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)은 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련된다. 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)은 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 2 방향(D2)의 중앙부에 배치된다.
- [0119] 제 1 회로 기관(21A)에는, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 삽통되는 커넥터 단자 관통 구멍(39)이 마련되어 있다.

커넥터 단자 관통 구멍(39)은 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련된다. 커넥터 단자 관통 구멍(39)은 제 2 방향(D2)에 있어서 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)의 양측에 배치된다. 평면에서 보아, 커넥터 단자 관통 구멍(39)의 크기는, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 크기보다 크다. 따라서, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 커넥터 단자 관통 구멍(39)에 삽통되었을 때에, 제 2 프레스 피트 단자(82)로 커넥터 단자 관통 구멍(39)이 접촉되는 것이 방지된다. 또한, 커넥터 단자 관통 구멍(39) 대신에, 제 1 회로 기관(21A)에, 제 1 회로 기관(21A)과 제 2 프레스 피트 단자(82)의 간섭을 방지하기 위한 절결부가 형성되어 있어도 좋다.

[0120] 도 13은 제 2 회로 기관(22A)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 13에 도시하는 바와 같이, 제 2 회로 기관(22A)에는, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 접속되는 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)(제 2 커넥터 접속부)이 마련되어 있다. 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)은 제 2 회로 기관(22A)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련된다.

[0121] 도 14는 보지 부재(24A)의 상방으로부터의 사시도이다. 도 14에 도시하는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 보지 부재(24A)는 지지부(58)를 더 갖는다. 지지부(58)는 내측 공간을 갖는 프레임 형상이다. 지지부(58)는 기부(51)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 접속된다. 지지부(58)는 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)과 접촉한다. 지지부(58)는 평면에서 보아, 제 1 회로 기관(21A)의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)을 둘러싸도록 마련된다. 지지부(58)는 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)의 주위를 지지한다. 지지부(58)의 내측 공간에는, 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)에 접속된 제 1 프레스 피트 단자(81)의 선단이 수용된다. 이에 의해, 제 1 프레스 피트 단자(81)와 보지 부재(24A)가 접촉되는 것이 방지된다.

[0122] 본 실시형태에 따른 회전 전기(100A)의 제조 방법에서는, 커넥터 장착 공정에 있어서, 커넥터 어셈블리(27A)를 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)에 접속한다. 또한, 그 외의 공정(기관 유닛 조립 공정, 기관 유닛 고정 공정, 및 커버 장착 공정)은 실시형태 1과 동일하기 때문에, 여기에서는 기재를 생략한다.

[0123] 커넥터 장착 공정에서는, 우선, 기관 유닛 고정 공정이 실행된 후의 회전 전기(100A)의 중간 구조체의 상하를 반전시킨다. 커넥터 어셈블리(27A)를 제 1 회로 기관(21A)의 제 2 면(21b)과 대향시킨다. 커넥터 위치결정 돌기(75)를 제 1 회로 기관(21A)의 커넥터 위치결정 관통 구멍(37)에 삽통한다. 이 때, 제 2 프레스 피트 단자(82)는 제 1 회로 기관(21A)의 커넥터 단자 관통 구멍(39)에 삽통된다. 제 2 회로 기관(22A)의 제 4 면(22b)에, 수용 지그(200)를 설치한다. 커넥터 어셈블리(27A)에 대해, 제 1 회로 기관(21A)측으로의 하중을 인가한다. 이에 의해, 제 1 프레스 피트 단자(81)를 제 1 회로 기관(21A)의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)에 압입하고, 제 2 프레스 피트 단자(82)를 제 2 회로 기관(22A)의 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)에 압입한다.

[0124] 여기에서, 제 1 프레스 피트 단자(81)를 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)에 압입할 때에, 제 1 회로 기관(21A)에는 가압력이 가해진다. 또한, 제 2 프레스 피트 단자(82)를 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)에 압입할 때에, 제 2 회로 기관(22A)에는 가압력이 가해진다. 본 실시형태에서는, 지지부(58)가 제 1 회로 기관(21A)과 제 2 회로 기관(22A)의 사이에 있어서, 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)을 둘러싸도록 마련된다. 따라서, 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)의 주위는 지지부(58)에 의해 지지된다. 또한, 제 2 회로 기관(22A)의 제 4 면(22b)에, 수용 지그(200)가 마련된다. 이에 의해, 제 1 회로 기관(21A)에 가해지는 가압력을, 지지부(58)를 거쳐서 수용 지그(200)에 의해 받을 수 있다. 또한, 제 2 회로 기관(22A)에 가해지는 가압력을, 수용 지그(200)에 의해 받을 수 있다. 따라서, 제 1 회로 기관(21A)의 뒤틀림을 억제할 수 있어서, 제 1 프레스 피트 단자(81)의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 제 1 프레스 피트 단자(81)의 접속 불량을 방지할 수 있다. 또한, 제 2 회로 기관(22A)의 뒤틀림을 억제할 수 있어서, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 제 2 프레스 피트 단자(82)의 접속 불량을 방지할 수 있다.

[0125] 그 후, 제 2 체결 부재(77)에 의해, 커넥터 어셈블리(27A)를 히트 싱크(25)에 나사 고정한다.

[0126] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 회전 전기(100A)에 있어서, 커넥터 어셈블리(27A)는 제 2 회로 기관(22A)에 접속되는 제 2 프레스 피트 단자(82)를 더 갖는다. 제 2 회로 기관(22A)은 제 2 회로 기관(22A)에 있어서의 제 1 방향(D1)의 일단부에 마련되며, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 접속되는 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)을 갖고 있다. 보지 부재(24A)는, 축방향으로부터 보았을 때에 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)을 둘러싸도록 마련되며 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)과 접촉하는 지지부(58)를 더 갖고 있다.

[0127] 이 구성에 의하면, 외부의 센서로부터의 신호 등을 커넥터 어셈블리(27A)로부터 제 2 회로 기관(22A)에 직접 입력할 수 있다. 기관간 커넥터(23)에, 상기 신호 등을 제 1 회로 기관(21A)으로부터 제 2 회로 기관(22A)에 전

송하기 위한 단자 등을 마련하는 것이 불필요해져, 기관간 커넥터(23)를 소형화할 수 있다. 따라서, 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)에 있어서의, 전자 부품의 실장 면적을 확대할 수 있다.

[0128] 또한, 지지부(58)에 의해, 제 1 회로 기관(21A)에 있어서의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)의 주위가 지지된다. 제 1 프레스 피트 단자(81) 및 제 2 프레스 피트 단자(82)를 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38) 및 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)에 각각 접속할 때에, 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)에는 가압력이 가해진다. 지지부(58)를 이용하여 상기 가압력을 받을 수 있기 때문에, 제 1 회로 기관(21A) 및 제 2 회로 기관(22A)의 뒤틀림을 억제할 수 있다. 또한, 제 1 프레스 피트 단자(81)의 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(38)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 제 1 프레스 피트 단자(81)의 접속 불량, 및 제 2 프레스 피트 단자(82)의 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)으로의 삽입량이 부족한 것에 의한 제 2 프레스 피트 단자(82)의 접속 불량을 방지할 수 있다.

[0129] **실시형태 2의 변형예**

[0130] 도 15는 실시형태 2의 변형예에 따른 보지 부재(24A)의 하방으로부터의 사시도이다.

[0131] 본 변형예에서는, 보지 부재(24A)는 안내부(84)를 더 갖는다. 안내부(84)는 안내부(84)를 축방향으로 관통하는 안내 관통 구멍(84a)을 갖는다. 복수의 안내 관통 구멍(84a)은 평면에서 보아 복수의 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)과 중첩되는 위치에 배치된다. 안내 관통 구멍(84a)의 하단부(한쪽측의 단부)는 하방(한쪽측)을 향함에 따라서 점차 확장되는 테이퍼 형상으로 형성되어 있다.

[0132] 커넥터 장착 공정에 있어서, 제 2 프레스 피트 단자(82)는 안내 관통 구멍(84a)에 하방(한쪽측)으로부터 삽입된다. 안내 관통 구멍(84a)의 하단부가 테이퍼 형상으로 형성되어 있기 때문에, 제 2 프레스 피트 단자(82)를 안내 관통 구멍(84a)에 원활히 삽입할 수 있다. 제 2 프레스 피트 단자(82)는 안내 관통 구멍(84a)에 의해 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)을 향하여 안내되며, 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)에 삽입된다.

[0133] 또한, 평면에서 보아, 안내 관통 구멍(84a)의 크기는 제 2 프레스 피트 단자(82)의 크기보다 크다. 따라서, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 안내 관통 구멍(84a)에 삽통되었을 때에, 제 2 프레스 피트 단자(82)로 안내 관통 구멍(84a)이 접촉하는 것이 방지된다.

[0134] 이상 설명한 바와 같이, 본 변형예에 따른 보지 부재(24A)는, 제 2 프레스 피트 단자(82)가 한쪽측으로부터 삽통되는 안내 관통 구멍(84a)을 갖는 안내부(84)를 갖고 있다. 안내 관통 구멍(84a)의 한쪽측의 단부는 테이퍼 형상으로 형성되어 있다.

[0135] 이 구성에 의하면, 안내부(84)에 의해 제 2 프레스 피트 단자(82)를 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)을 향하여 안내하는 것에 의해, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 위치와 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)의 위치의 어긋남을 방지할 수 있다. 이에 의해, 제 2 프레스 피트 단자(82)를 확실하게 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)에 삽입할 수 있다. 또한, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 위치와 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)의 위치가 어긋나는 것에 의한, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 좌굴, 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(45)의 손상 등을 방지할 수 있다. 또한, 안내 관통 구멍(84a)의 한쪽측의 단부가 테이퍼 형상으로 형성되기 때문에, 제 2 프레스 피트 단자(82)를 안내 관통 구멍(84a)에 원활하게 삽입할 수 있다. 따라서, 부품 수를 늘리는 일이 없이, 제 2 프레스 피트 단자(82)의 접속부의 신뢰성을 향상할 수 있다.

[0136] **실시형태 3**

[0137] 다음에, 실시형태 3에 따른 회전 전기(100B)에 대해 설명한다. 본 실시형태에 따른 회전 전기(100B)는 기본적인 구성은 실시형태 1과 동일하기 때문에, 상이한 점을 중심으로 설명한다.

[0138] 실시형태 3에서는, 제어 유닛(2)이 제 3 회로 기관(91)과, 제 2 보지 부재(92)와, 제 2 기관간 커넥터(93)를 더 구비하는 점에 있어서, 실시형태 1과 상이하다. 기관 유닛(20A)은 제 1 회로 기관(21)과, 제 2 회로 기관(22)과, 기관간 커넥터(23)와, 보지 부재(24)와, 제 3 회로 기관(91)과, 제 2 보지 부재(92)와, 제 2 기관간 커넥터(93)에 의해 구성된다.

[0139] 제 3 회로 기관(91)은 제 2 회로 기관(22)의 상방에 배치된다. 제 2 기관간 커넥터(93)는 축방향에 있어서 제 2 회로 기관(22)과 제 3 회로 기관(91)의 사이에 배치된다. 제 2 기관간 커넥터(93)는 제 2 회로 기관(22)과 제 3 회로 기관(91)을 전기적으로 접속한다.

[0140] 본 실시형태에서는, 보지 부재(24)의 제 2 위치결정 돌기(56)는 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)을

축방향으로 관통한다. 제 2 위치결정 돌기(56)에 의해, 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정된다.

- [0141] 제 2 보지 부재(92)는, 축방향에 있어서 제 2 회로 기관(22)과 제 3 회로 기관(91)의 사이에 배치된다. 제 2 보지 부재(92)는 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)을 보지한다. 실시형태 1에 따른 보지 부재(24)와 마찬가지로, 제 2 보지 부재(92)는, 제 2 회로 기관(22)을 제 2 회로 기관(22)의 제 3 면(22a)으로부터 걸림고정하는 도시하지 않은 제 3 걸림고정부와, 제 3 회로 기관(91)을 제 3 회로 기관(91)의 상면으로부터 걸림고정하는 도시하지 않은 제 4 걸림고정부를 갖고 있다.
- [0142] 제 2 보지 부재(92)는 제 2 스페이서(92a)와, 제 2 하중 전달부(92b)를 갖는다.
- [0143] 제 2 스페이서(92a)는 축방향으로 연장되는 원통 형상이다. 복수의 제 2 스페이서(92a)가, 평면에서 보아 복수의 스페이서(54)와 중첩되는 위치에 배치된다. 제 2 스페이서(92a)에 있어서의 축방향의 일단은 제 2 회로 기관(22)과 접촉하며, 제 2 스페이서(92a)에 있어서의 축방향의 타단은 제 3 회로 기관(91)과 접촉한다. 제 2 스페이서(92a)에 의해, 제 2 회로 기관(22)과 제 3 회로 기관(91)의 사이의 간격이 확보된다. 제 2 스페이서(92a)는, 제 2 스페이서(92a)를 축방향으로 관통하는 제 4 체결 관통 구멍을 갖는다. 제 4 체결 관통 구멍에는, 체결 부재(26)가 삽통된다.
- [0144] 제 2 하중 전달부(92b)는, 평면에서 보아 방열 그리스(29)와 중첩되는 위치에 배치된다. 제 2 하중 전달부(92b)는, 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)과 접촉한다. 회전 전기(100)의 제조시에 제 3 회로 기관(91)에 인가되는 하중은, 제 2 하중 전달부(92b), 제 2 회로 기관(22), 및 하중 전달부(57)를 거쳐서 제 1 회로 기관(21)에 전달된다. 이에 의해, 제 1 회로 기관(21)이 히트 싱크(25)를 향하여 가압되어, 히트 싱크(25)와 제 1 회로 기관(21)에 실장되는 전자 부품(28)의 사이에 도포된 방열 그리스(29)가 눌러 넓혀진다.
- [0145] 본 실시형태에 따른 회전 전기(100B)의 제조 방법에서는, 기관 유닛 조립 공정에 있어서, 보지 부재(24) 및 제 2 보지 부재(92)에 의해 제 1 회로 기관(21), 제 2 회로 기관(22), 및 제 3 회로 기관(91)을 보지하고 기관 유닛(20A)을 조립한다. 이 때, 제 2 위치결정 돌기(56)에 의해, 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)이 보지 부재(24)에 대해 위치결정되기 때문에, 실시형태 1과 동일한 정밀도로 기관 유닛(20A)을 조립할 수 있다.
- [0146] 또한, 그 외의 공정(기관 유닛 조립 공정, 커넥터 장착 공정, 및 커버 장착 공정)은 실시형태 1과 동일하므로, 여기에서는 기재를 생략한다.
- [0147] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 회전 전기(100B)에 있어서, 기관 유닛(20A)은 제 3 회로 기관(91)과, 제 2 회로 기관(22)과 제 3 회로 기관(91)의 사이에 배치되며, 제 2 회로 기관(22) 및 제 3 회로 기관(91)을 보지하는 제 2 보지 부재(92)를 더 갖는다.
- [0148] 이 구성에 의하면, 제어 유닛(2)에 있어서의 회로 기관의 수가 증가했다고 해도, 실시형태 1과 동일한 효과가 얻어진다. 즉, 보지 부재(24) 및 제 2 보지 부재(92)에 의해 제 1 회로 기관(21), 제 2 회로 기관(22), 및 제 3 회로 기관(91)을 보지하는 것에 의해 기관 유닛(20A)이 조립된다. 그 후, 체결 부재(26)에 의해 기관 유닛(20A)을 히트 싱크(25)에 고정하는 것에 의해, 제 1 회로 기관(21), 제 2 회로 기관(22), 및 제 3 회로 기관(91)을 히트 싱크(25)에 한번에, 또한 정밀도 양호하게 조립장착할 수 있다. 회로 기관(21, 22, 91)을 1매씩 조립장착할 필요가 없기 때문에, 회전 전기(100B)의 제조가 용이하게 된다. 또한, 회전 전기(100B)의 제조 라인을, 제어 유닛이 1매의 회로 기관에 의해 구성되는 회전 전기의 제조 라인과 공용할 수 있기 때문에, 제조 비용을 저감할 수 있다.
- [0149] 또한, 제어 유닛(2)에 있어서의 회로 기관의 수가 4매 이상인 경우에도, 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0150] 또한, 각 실시형태를 조합하거나, 각 실시형태를 적절히 변형, 생략하는 것이 가능하다.
- [0151] 히트 싱크(25)는 회전 전기(100)의 모터 케이스(14)와 일체로 형성되어 있어도 좋다.
- [0152] 예를 들면, 체결 부재(26)는 기관 유닛(20)을 히트 싱크(25)에 고정할 수 있으면 좋으며, 나사로 한정되지 않는다.
- [0153] 체결 부재(26), 보지 부재(24)의 제 1 걸림고정부(52), 제 2 걸림고정부(53), 스페이서(54), 제 1 위치결정 돌기(55), 및 제 2 위치결정 돌기(56), 및 커넥터 어셈블리(27)의 프레스 피트 단자(74) 등의 수나 배치는, 회전 전기(100)의 사양에 따라서 적절히 변경되어도 좋다.

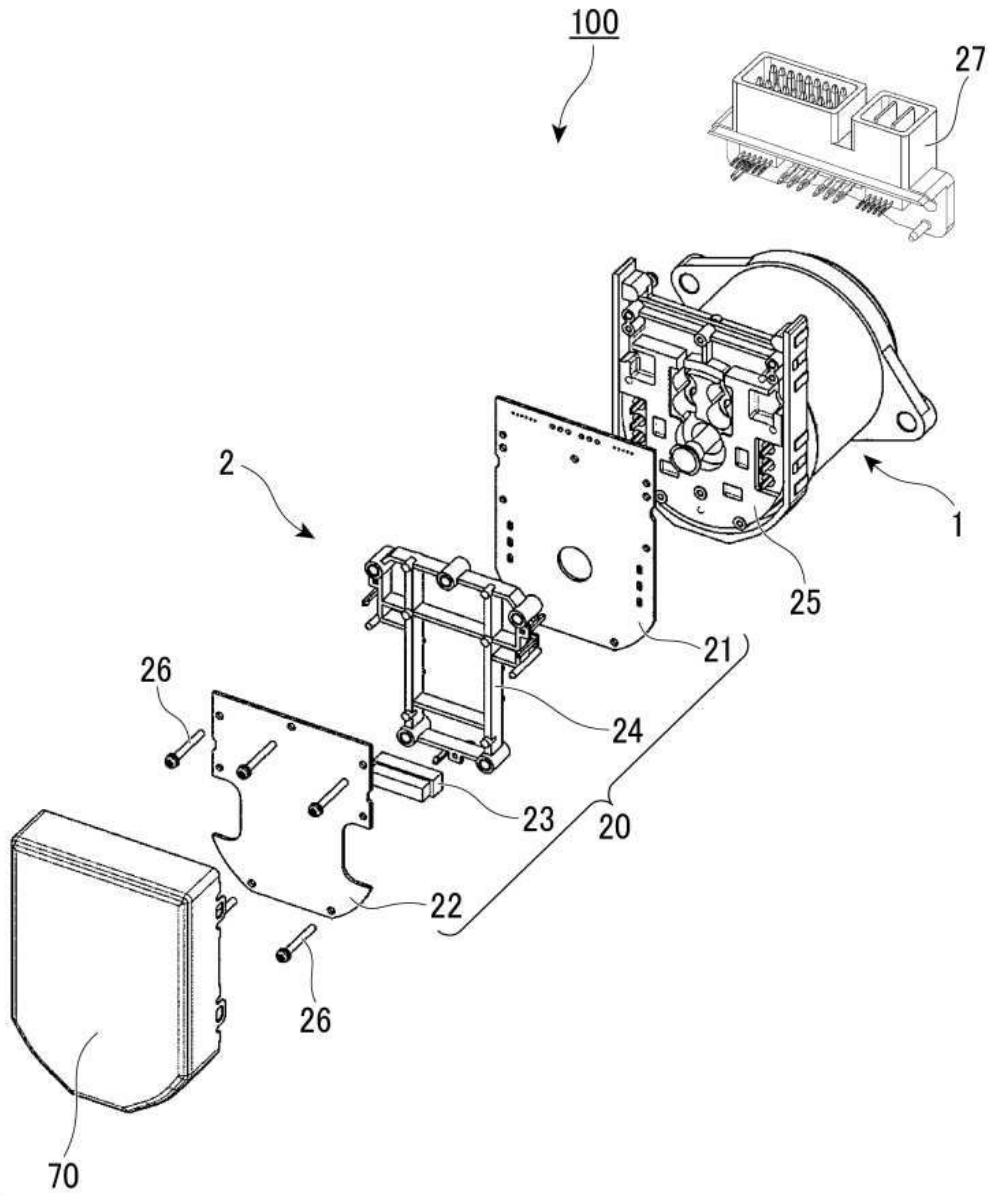
**부호의 설명**

[0154]

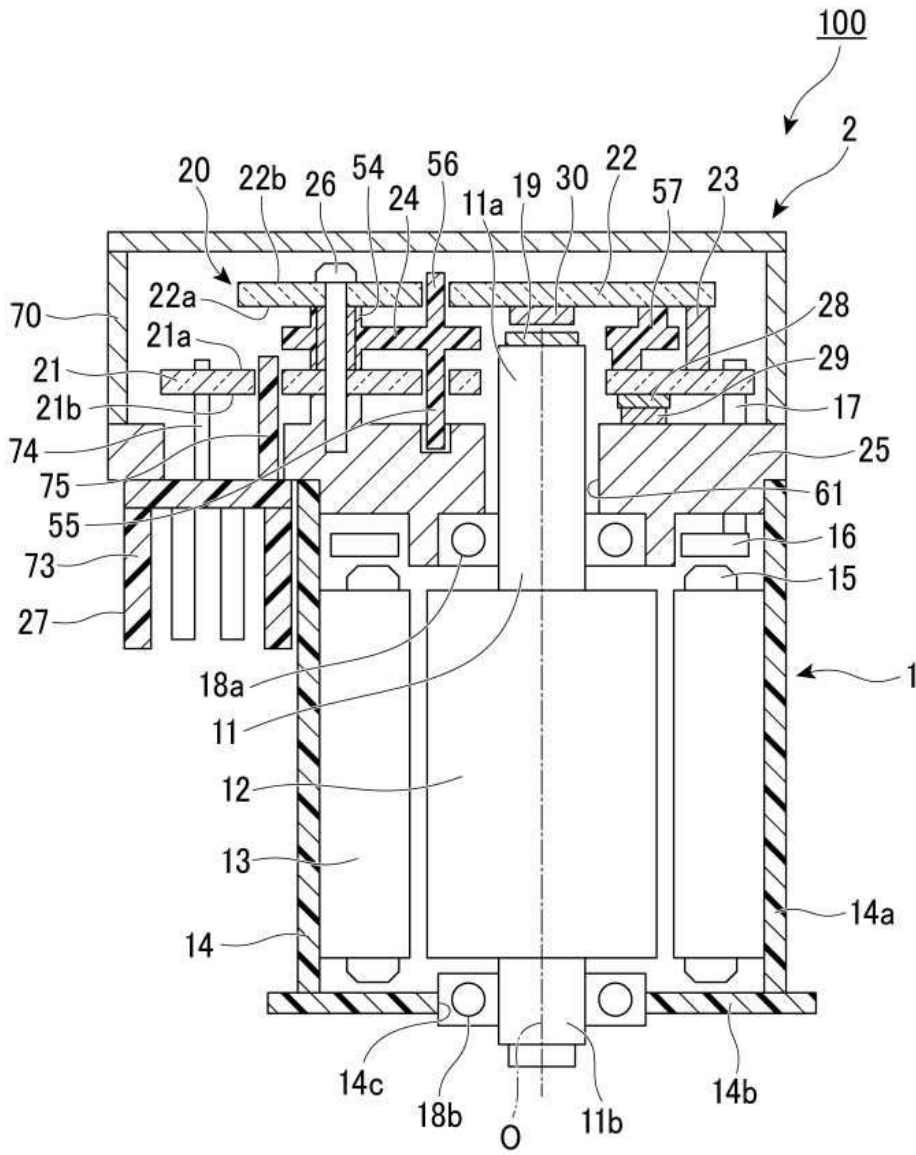
- 1: 모터    2: 제어 유닛
- 11: 회전 샤프트    12: 로터
- 13: 스테이터    15: 전기자 권선
- 16: 환상 배선부    17: 배선 단자
- 20, 20A: 기판 유닛    21, 21A: 제 1 회로 기판
- 22, 22A: 제 2 회로 기판    23: 기판간 커넥터
- 24, 24A: 보지 부재    25: 히트 싱크
- 26: 체결 부재    27, 27A: 커넥터 어셈블리
- 28: 전자 부품    29: 방열 그리스
- 32: 모터 단자 접속 구멍(모터 접속부)
- 35: 커넥터 단자 접속 구멍(제 1 커넥터 접속부)
- 38: 제 1 커넥터 단자 접속 구멍(제 1 커넥터 접속부)
- 39: 커넥터 단자 관통 구멍    43: 절결부
- 45: 제 2 커넥터 단자 접속 구멍(제 2 커넥터 접속부)
- 51: 기부    52: 제 1 걸림고정부
- 53: 제 2 걸림고정부    54: 스페이서
- 55: 제 1 위치결정 돌기    56: 제 2 위치결정 돌기
- 57: 하중 전달부    58: 지지부
- 74: 프레스 피트 단자(제 1 프레스 피트 단자)
- 75: 커넥터 위치결정 돌기    81: 제 1 프레스 피트 단자
- 82: 제 2 프레스 피트 단자    84: 안내부
- 84a: 안내 관통 구멍    91: 제 3 회로 기판
- 92: 제 2 보지 부재    100, 100A, 100B: 회전 전기

도면

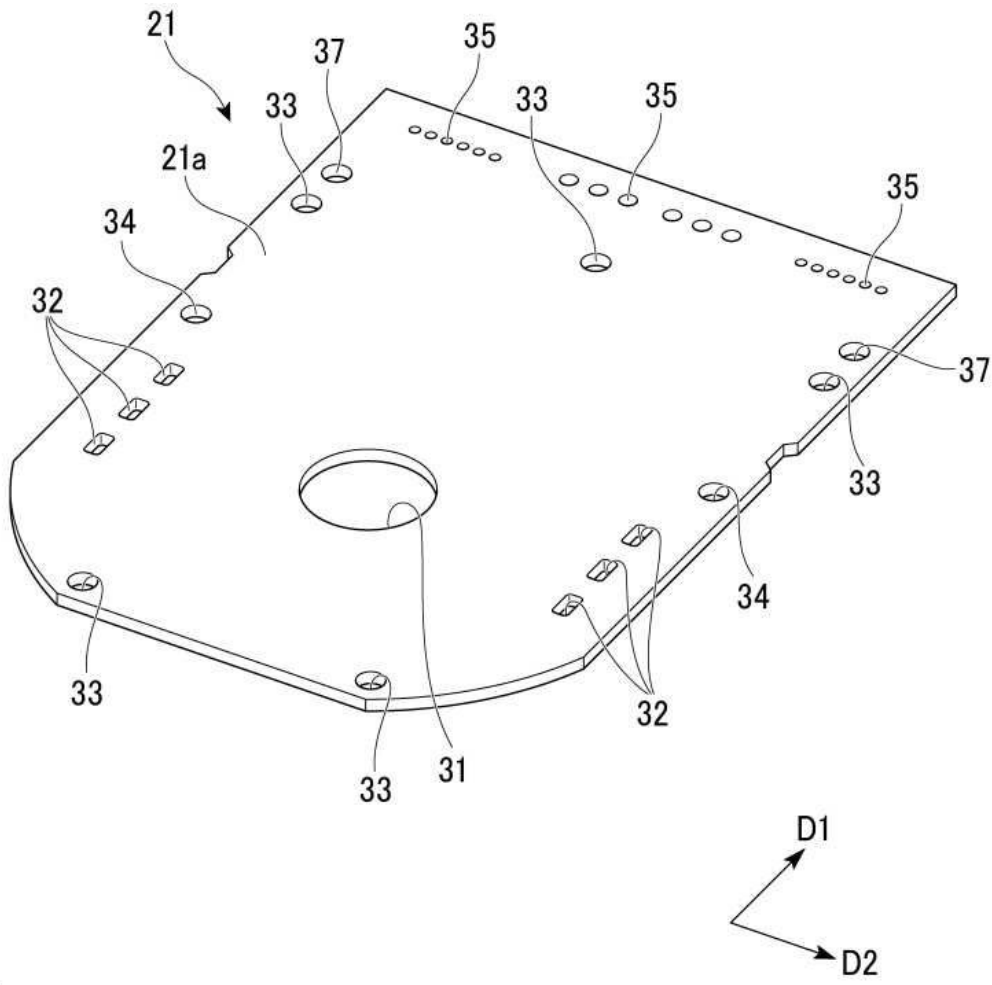
도면1



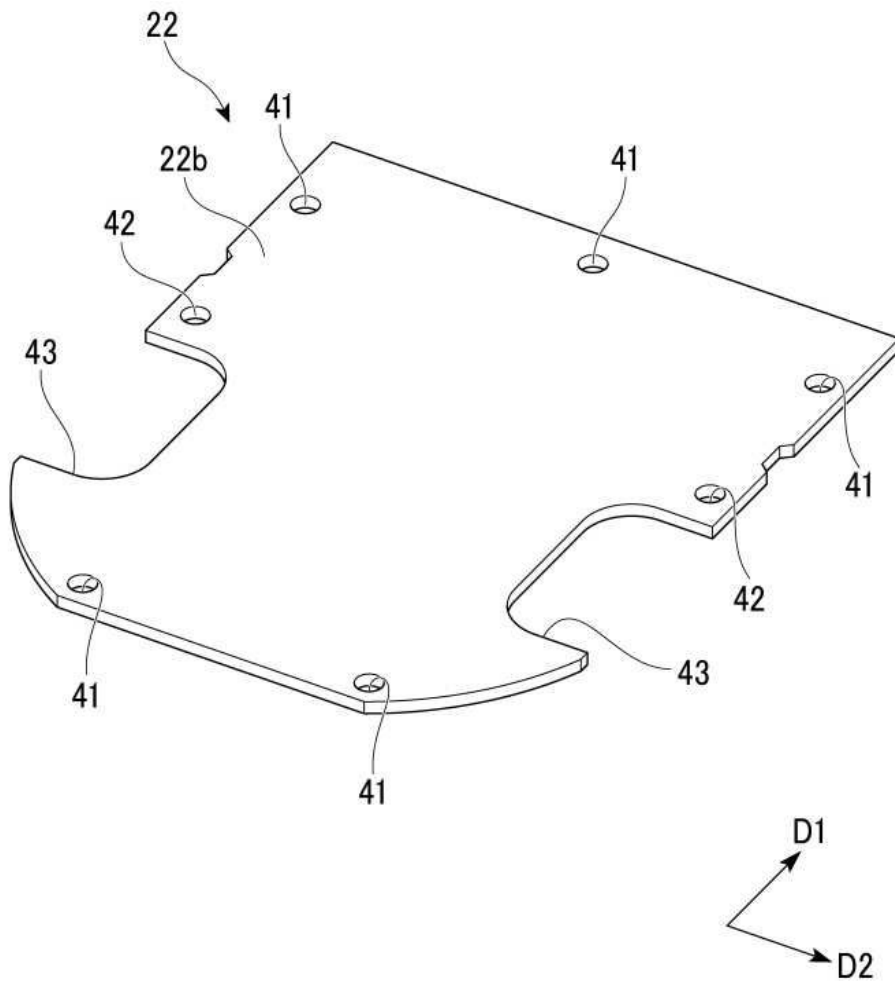
도면2



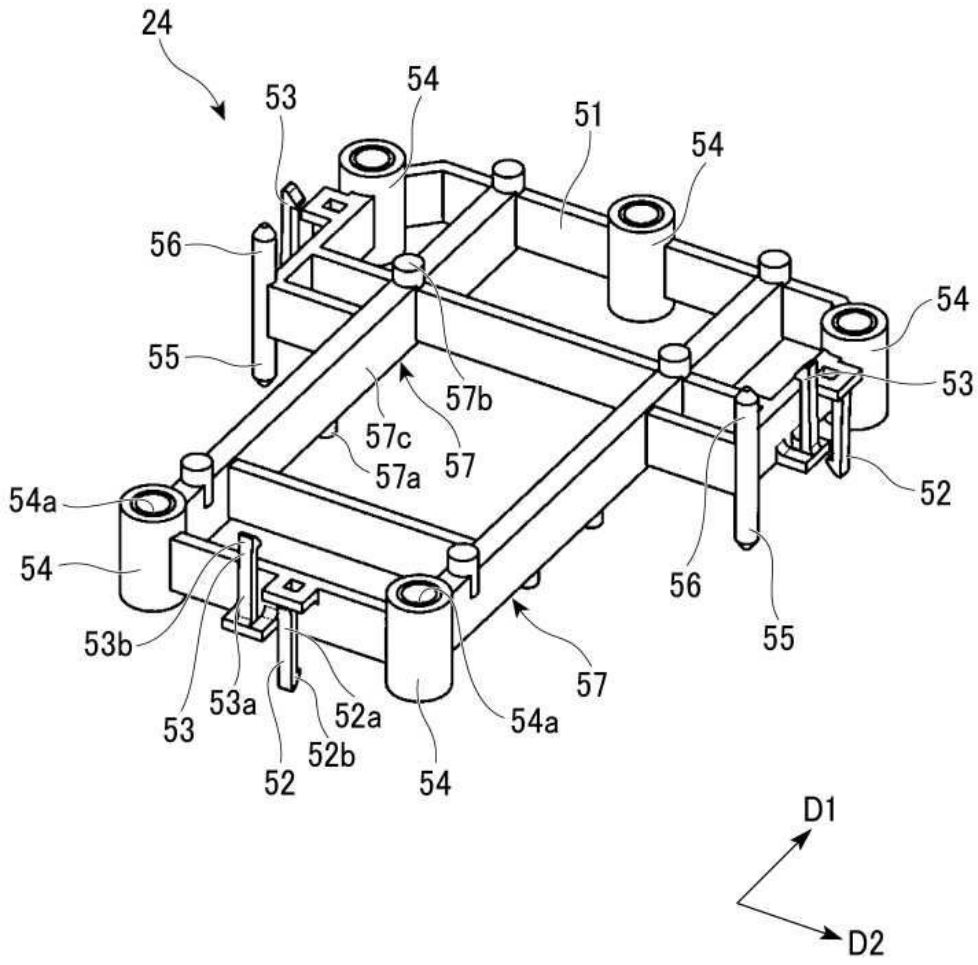
도면3



도면4

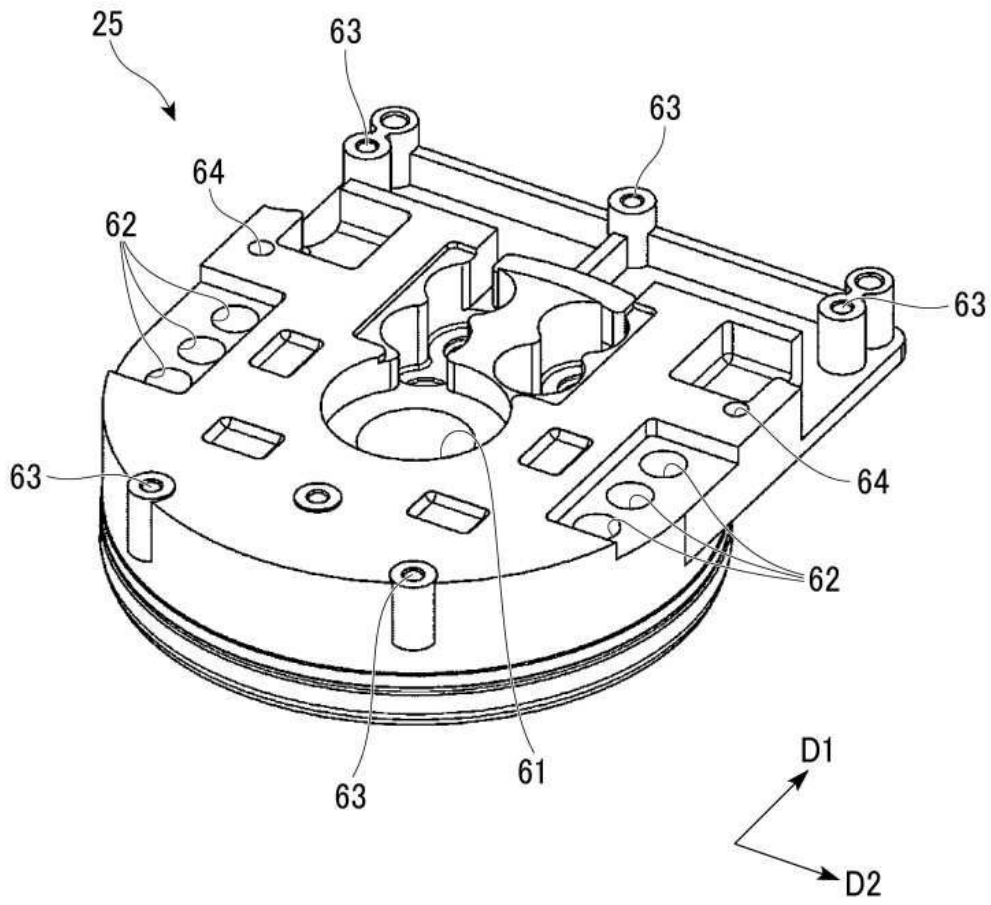


도면5

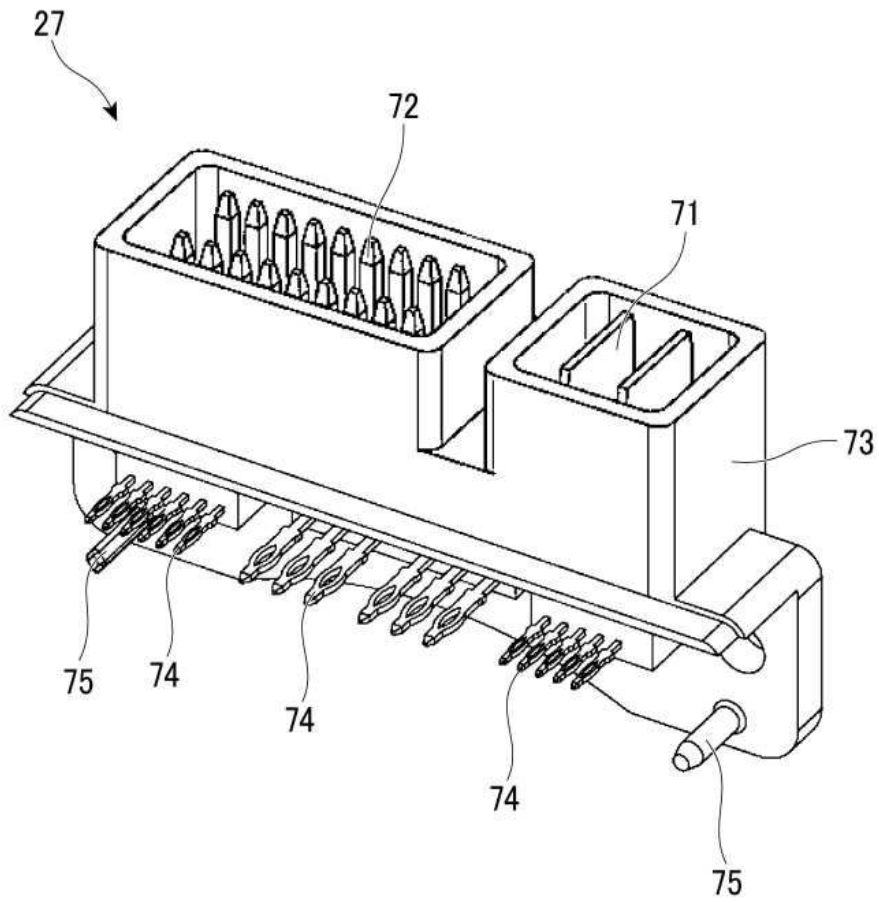




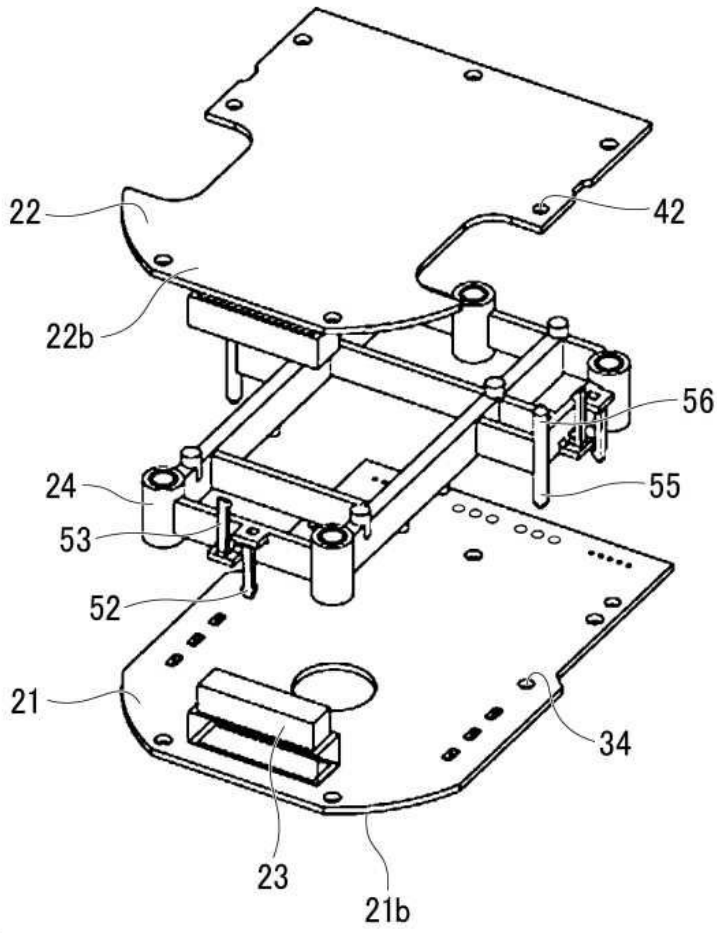
도면7



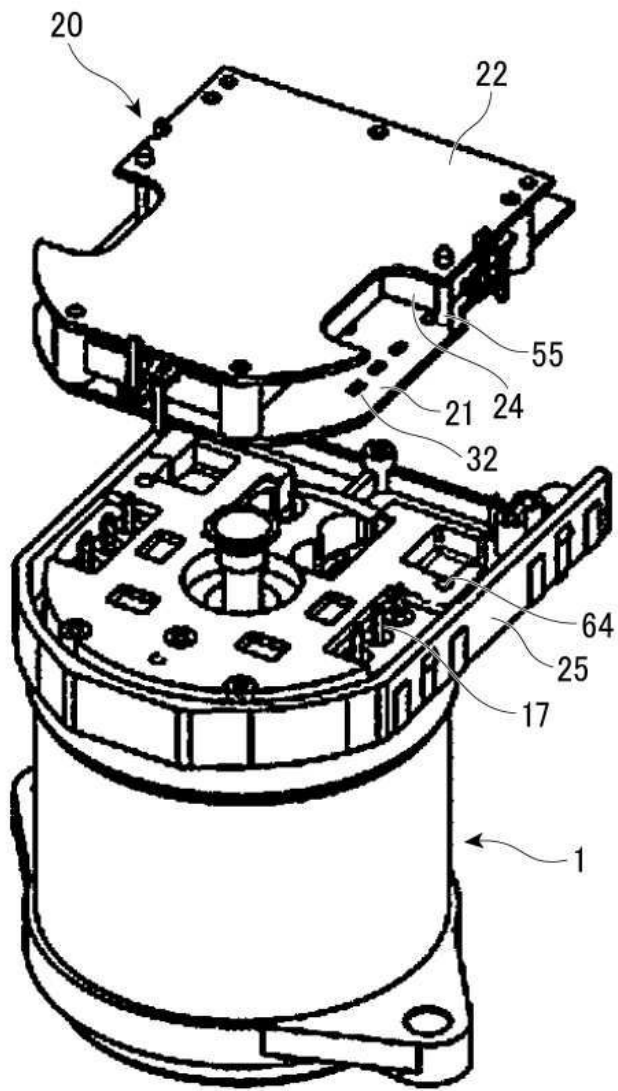
도면8



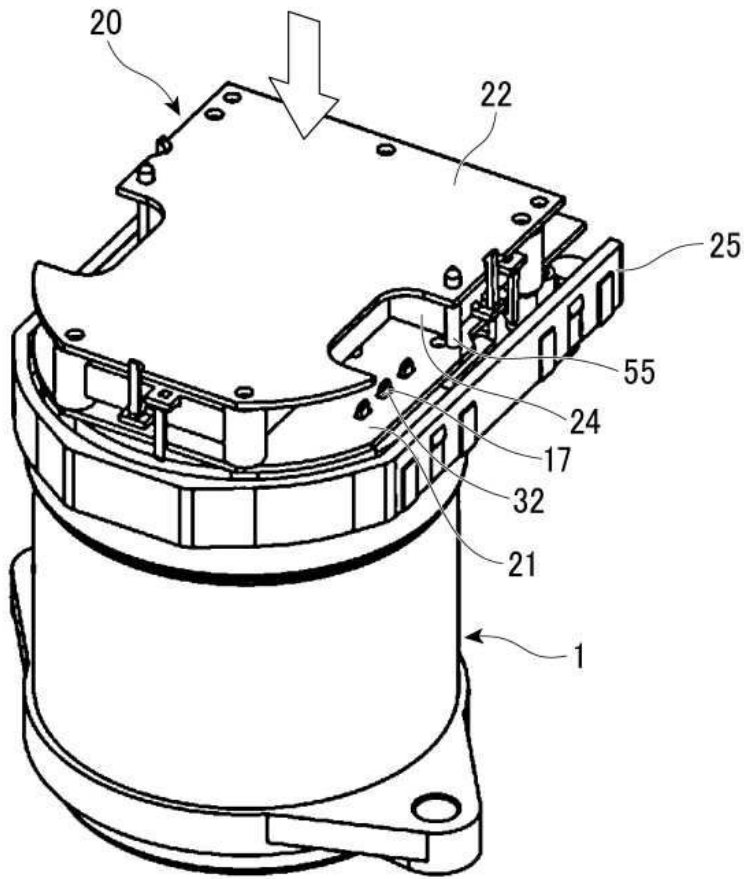
도면9a



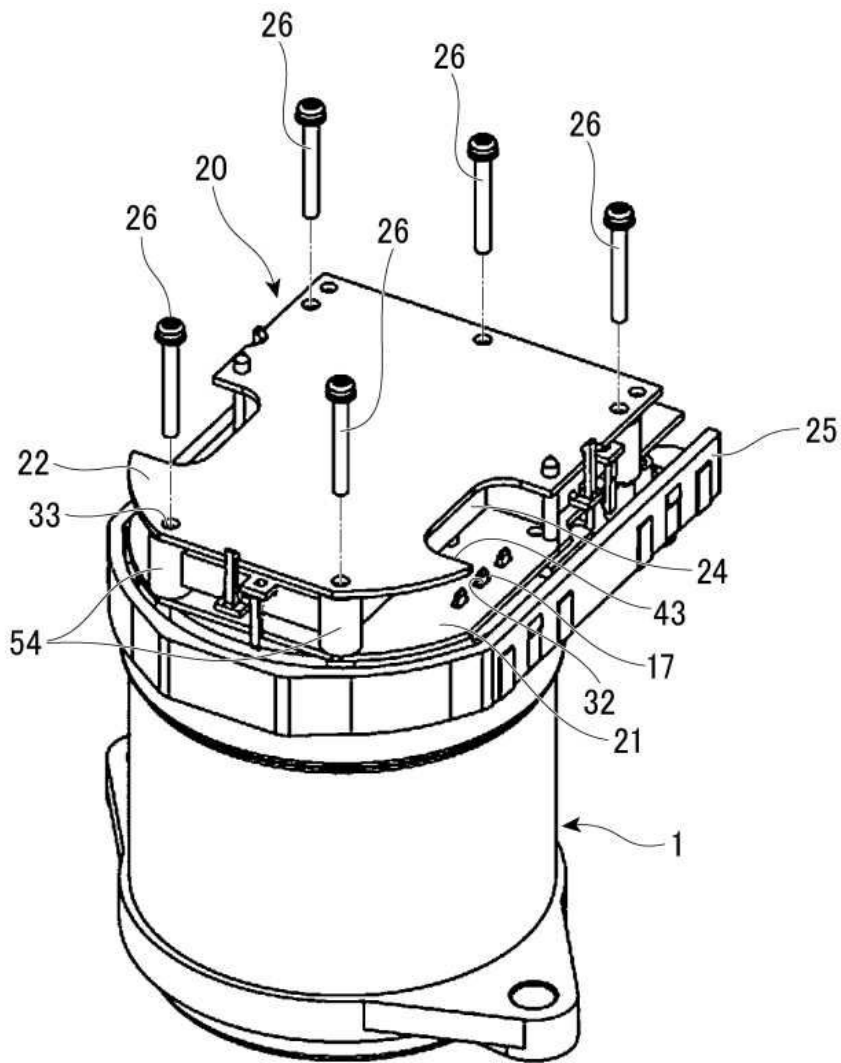
도면9b



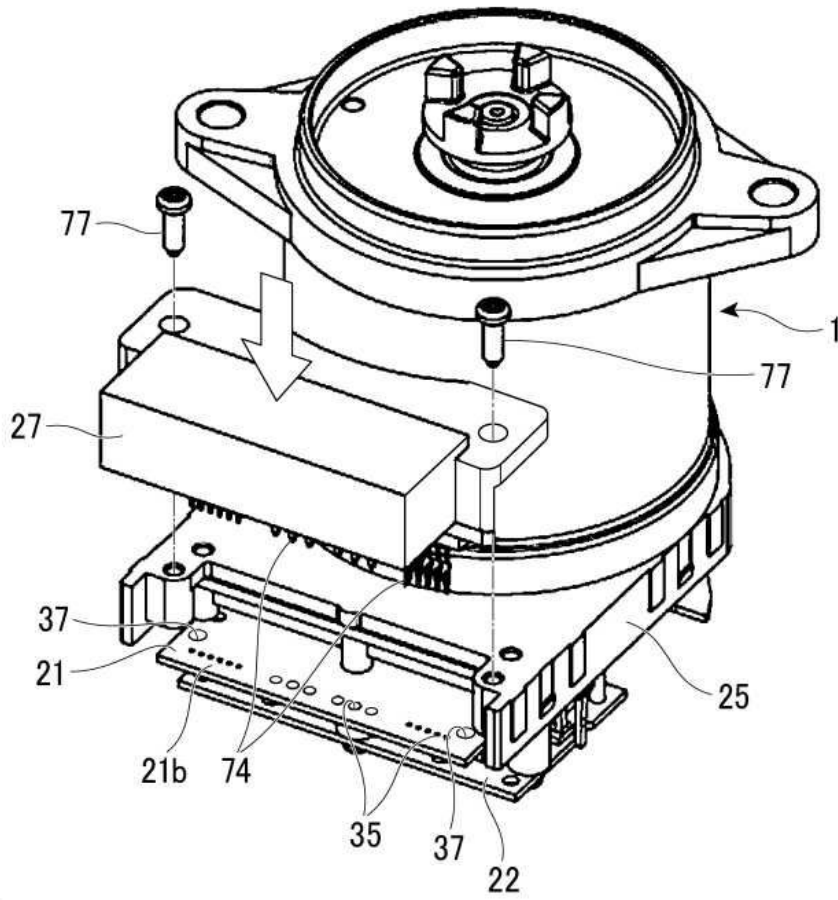
도면9c



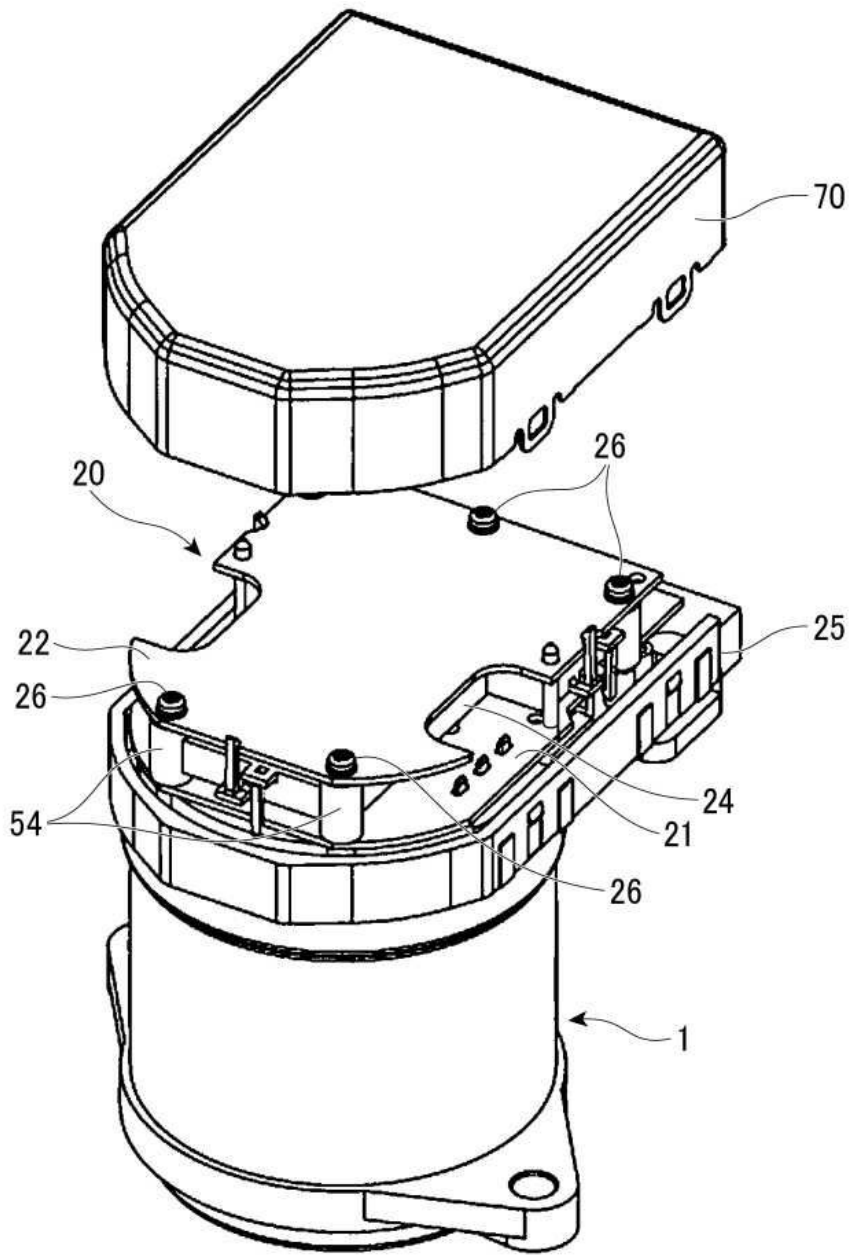
도면9d



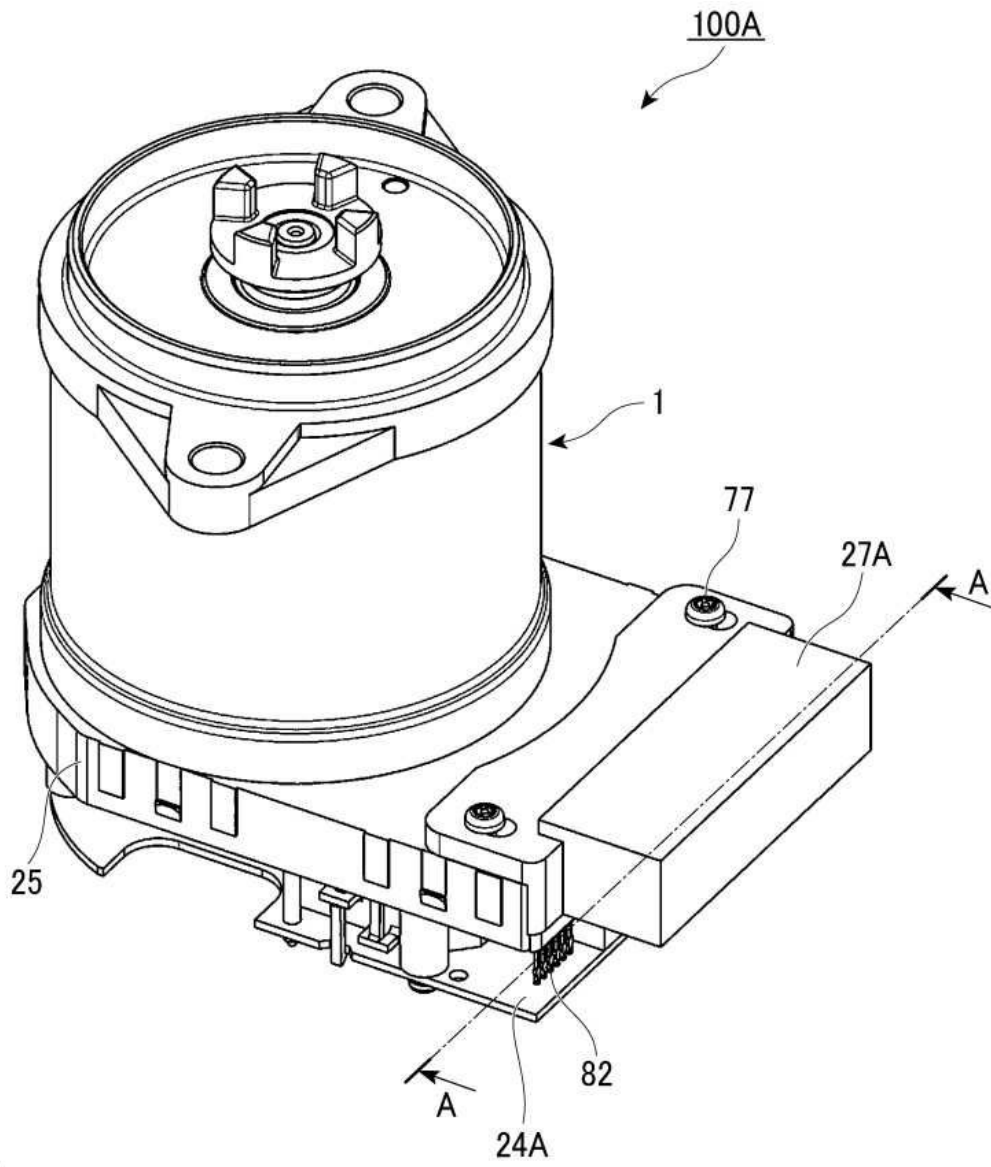
도면9e



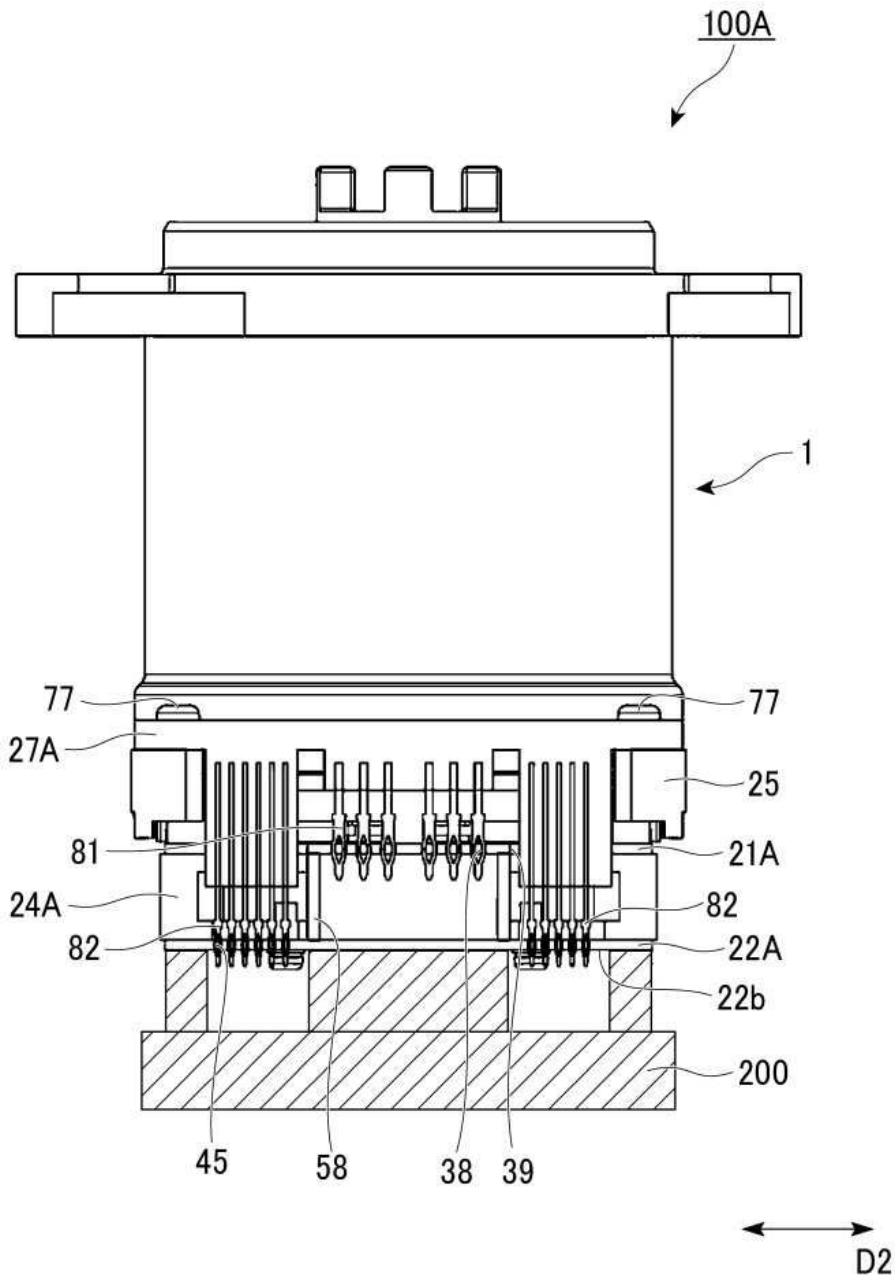
도면9f



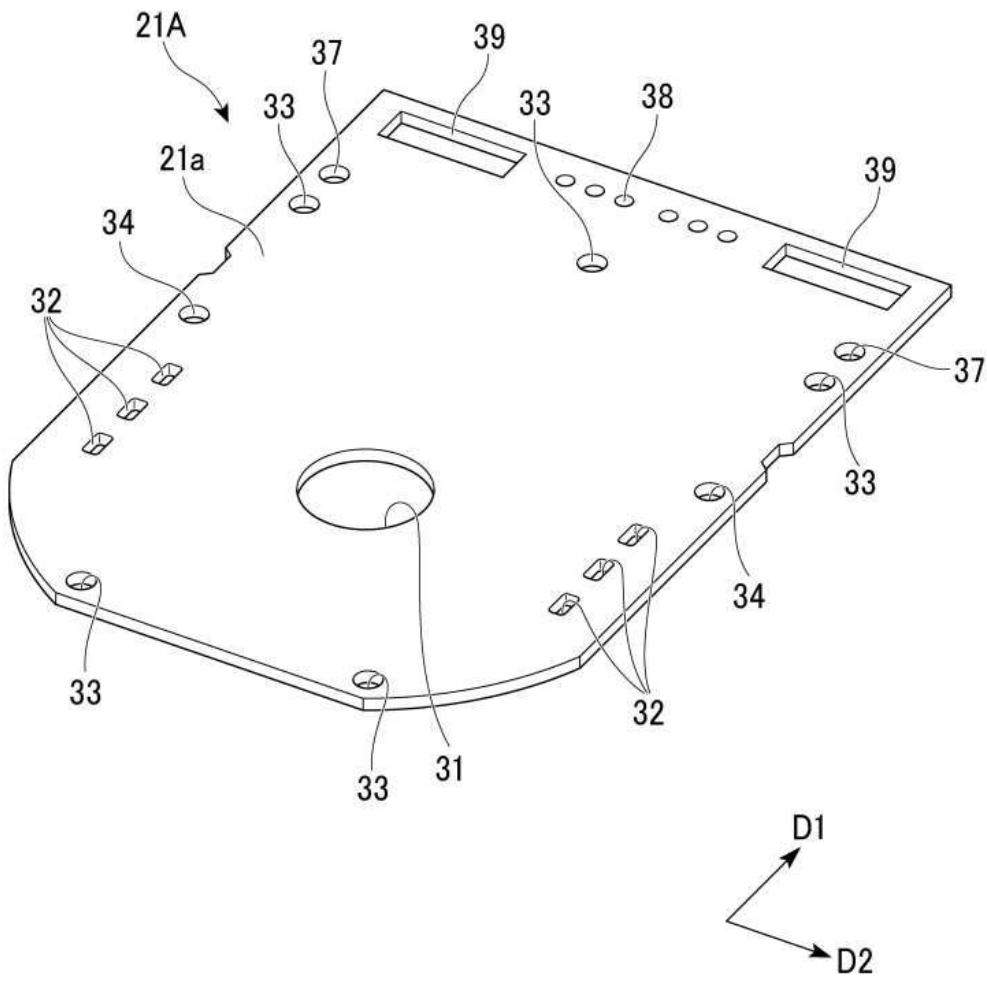
도면10



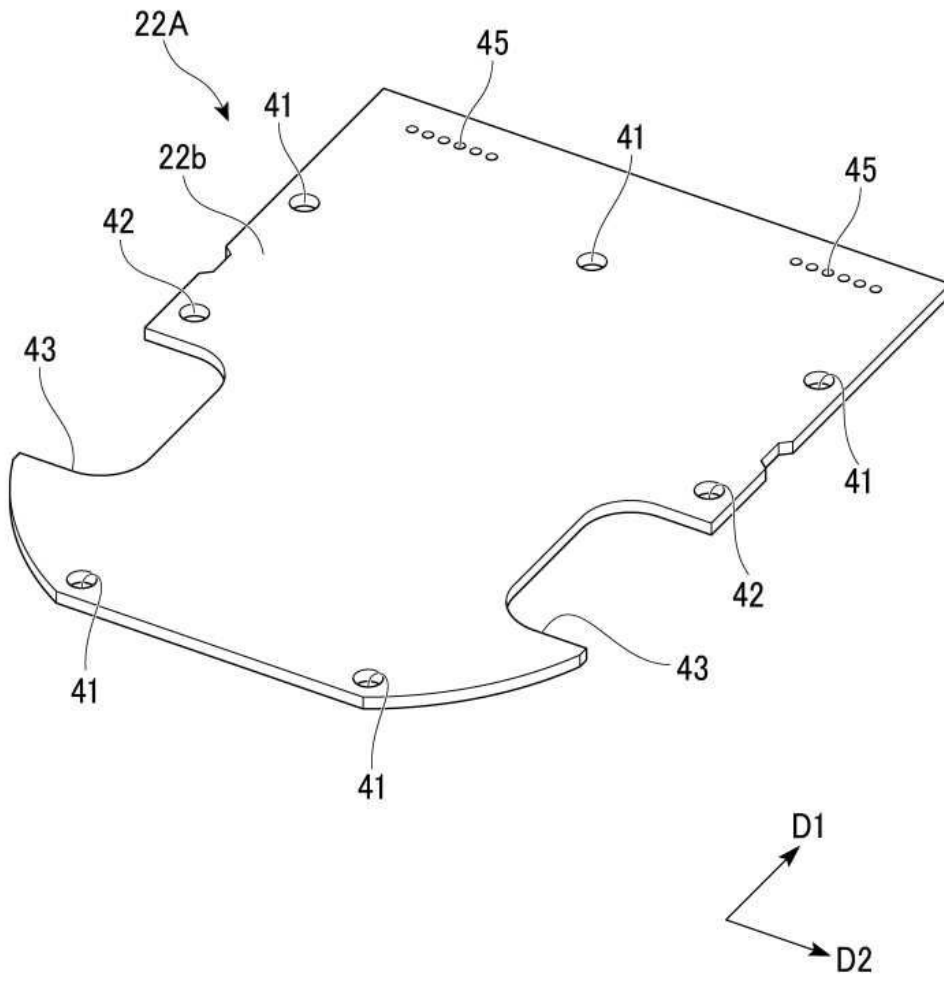
도면11



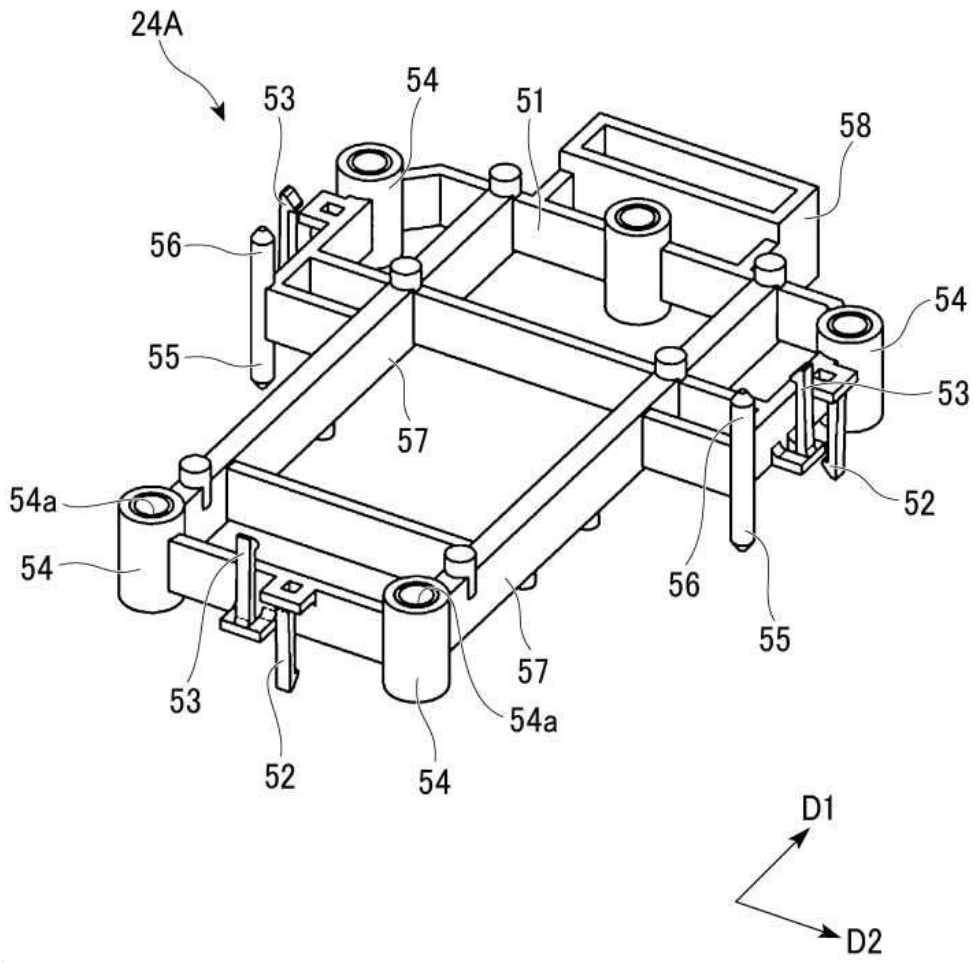
도면12



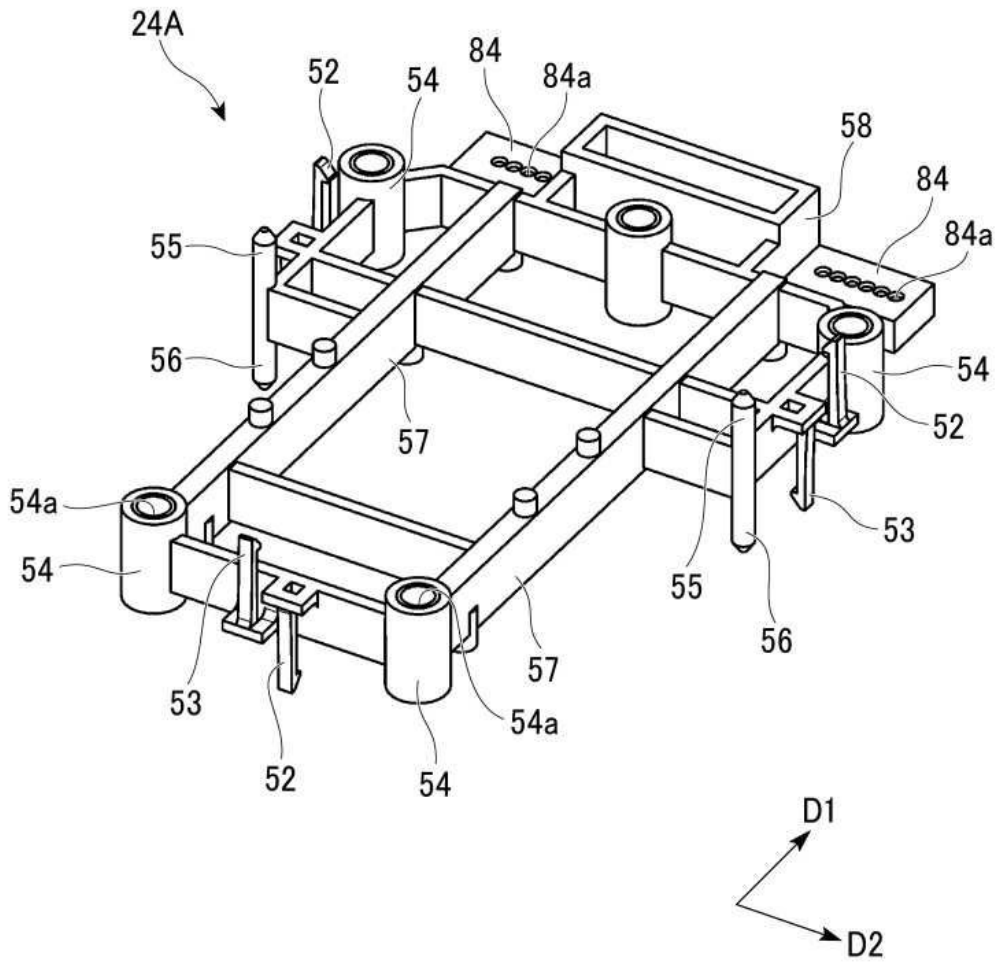
도면13



도면14



도면15



도면16

