



(52) CPC특허분류

*F04D 29/04* (2013.01)  
*F04D 29/26* (2013.01)  
*F04D 29/624* (2013.01)  
*H02K 1/28* (2013.01)  
*H02K 5/163* (2013.01)  
*H02K 7/003* (2013.01)  
*H02K 7/14* (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090013999 A\*  
KR101426416 B1  
JP2016111806 A\*  
KR1020170129547 A\*  
KR1020040089337 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

일측 단에 대경부로서의 저널부를 형성하고, 상기 저널부에서 축 방향을 따라 다른 일측 단으로 연장된 소경부로서의 센터 축부를 형성하고 있는 로터 샤프트;

일측 단이 상기 저널부에 지지되도록 상기 로터 샤프트의 센터 축부에 축 방향을 따라 전방 측에서 후방 측으로 끼워지는 원통 형상의 일체형 영구 자석; 및

상기 영구 자석의 다른 일측 단 및 상기 센터 축부를 지지하는 지지부를 내주 면에 일체로 형성하고, 상기 영구 자석의 외주를 감싸며 상기 로터 샤프트에 결합되는 슬리브;를 포함하며,

상기 슬리브는 상기 영구 자석 및 저널부의 외주를 지지하는 제1 부분과, 상기 제1 부분과 일체로 구비되며, 내주 면에 상기 지지부를 일체로 형성하고 있는 제2 부분을 포함하되,

상기 저널부에 대응하는 상기 제1 부분의 외주 면은 에어 포일 베어링을 지지하는 제1 베어링 작동 면으로 구비되고, 상기 제2 부분의 외주 면은 다른 에어 포일 베어링을 지지하는 제2 베어링 작동 면으로 구비되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 로터 샤프트는,

상기 저널부와 일체로 형성되며, 상기 저널부의 외주 방향으로 돌출되는 리브부를 더 포함하는 모터용 로터 조립체.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1 항에 있어서,

상기 제2 부분은 상기 제1 부분 보다 더 두꺼운 두께로 구비되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 6**

제1 항에 있어서,

상기 슬리브의 지지부는,

상기 슬리브의 내주 방향을 따라 상기 센터 축부의 중심 측으로 돌출되게 형성되며, 상기 센터 축부의 외주 면 및 상기 영구 자석의 다른 일측 단을 지지하는 모터용 로터 조립체.

**청구항 7**

제1 항에 있어서,

상기 저널부는 상기 영구 자석의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단을 형성하고,

상기 자석 지지 단에는 상기 영구 자석의 정 위치를 결정하는 위치 결정돌기가 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,  
 상기 영구 자석의 일측 단에는 상기 위치 결정돌기와 결합하는 위치 결정 홈이 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 9**

제1 항에 있어서,  
 상기 센터 축부의 자유 단에는 공기 압축기의 임펠러가 결합되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,  
 상기 저널부에는 상기 슬리브의 일측 단을 지지하는 슬리브 지지 단이 형성되고,  
 상기 슬리브의 다른 일측 단 내주에는 상기 임펠러를 지지하는 임펠러 지지 단이 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 11**

로터 샤프트와, 상기 로터 샤프트에 축 방향을 따라 배치되는 영구 자석과, 상기 영구 자석의 외주를 감싸도록 상기 로터 샤프트에 조립되는 슬리브를 포함하는 모터용 로터 조립체로서,

상기 로터 샤프트는, 대경부로서의 제1 저널부를 가진 제1 샤프트와, 대경부로서의 제2 저널부 및 상기 제2 저널부의 양단에 축 방향을 따라 연장된 소경부로서의 센터 축부를 가지며 상기 센터 축부를 통해 상기 제1 저널부와 결합 가능하게 구비되는 제2 샤프트를 포함하고,

상기 영구 자석은 일체형 원통 형상으로 구비되며, 상기 제2 샤프트의 일측 센터 축부에 축 방향을 따라 후방 측에서 전방 측으로 끼워지고,

상기 슬리브의 일측과 결합하는 상기 제1 저널부의 외주 면은 에어 포일 베어링을 지지하는 제1 베어링 작동 면으로 구비되며, 상기 제2 저널부에 대응하는 상기 슬리브의 다른 일측 외주 면은 다른 에어 포일 베어링을 지지하는 제2 베어링 작동 면으로 구비되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,  
 상기 영구 자석은,  
 일측 단이 상기 제1 저널부에 지지되고, 다른 일측 단이 상기 제2 저널부에 지지되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 13**

제11 항에 있어서,  
 상기 제1 샤프트는,  
 상기 제1 저널부와 일체로 형성되며, 상기 제1 저널부의 외주 방향으로 돌출되는 리브부를 더 포함하는 모터용 로터 조립체.

**청구항 14**

제11 항에 있어서,  
 상기 제1 저널부에는 상기 제2 샤프트의 일측 센터 축부와 결합하는 결합 홈이 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

제11 항에 있어서,

상기 제1 저널부는 상기 영구 자석의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단을 형성하고,

상기 자석 지지 단에는 상기 영구 자석의 정 위치를 결정하는 위치 결정돌기가 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

상기 영구 자석의 일측 단에는 상기 위치 결정돌기와 결합하는 위치 결정 홈이 형성되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 18**

제11 항에 있어서,

상기 제2 샤프트의 다른 일측 샤프트 센터 축부에는 공기 압축기의 임펠러가 결합되는 모터용 로터 조립체.

**청구항 19**

제18 항에 있어서,

상기 제1 저널부에는 상기 슬리브의 일측 단을 지지하는 슬리브 지지 단이 형성되는 모터용 로터 조립체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 예시적인 실시 예는 모터용 로터 조립 구조에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연료전지 차량의 연료 전지 시스템에 채용되는 전동식 공기 압축기의 모터용 로터 조립체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 연료전지 차량에는 구동 모터를 구동시키기 위한 전원 공급원으로서 연료전지에 의한 수소와 공기의 전기 화학적인 반응으로 전기 에너지를 발생시키는 연료전지 시스템을 구비하고 있다.

[0003] 연료전지 시스템은 연료전지들이 적층된 스택, 스택으로 수소를 공급하는 수소 공급 계통과, 스택으로 공기를 공급하는 공기 공급 계통, 그리고 스택에서 발생하는 열을 냉각시키는 냉각 계통을 구비하고 있다. 여기서, 공기 공급 계통은 압축 공기를 스택으로 공급하기 위한 공기 압축기와, 스택에서 발생하는 수분으로 압축 공기를 가습하는 가습기를 구비하고 있다.

[0004] 한편, 연료전지 시스템의 공기 공급 계통에 채용되는 공기 압축기는 전동식 공기 압축기로서, 공기의 압축 작용을 하는 임펠러와, 임펠러에 고속 회전력을 제공하는 구동 모터를 구비하고 있다.

[0005] 상기에서 전동식 공기 압축기의 구동 모터는 모터 하우징의 내부에 장착되는 고정자와, 고정자의 내부 중심 측에 공극을 두고 배치되는 회전자로서의 로터 조립체를 구비하고 있다.

[0006] 로터 조립체는 샤프트에 임펠러와 영구자석을 동축으로 연결하고, 영구자석을 둘러싸는 슬리브를 구비하며, 이들과 함께 일체적으로 회전한다. 그리고 로터 조립체는 베어링 하우징에 장착되는 에어 포일 베어링 등과 같은 저널 베어링에 의해 회전 운동이 지지된다.

[0007] 종래 기술의 로터 조립체는 일 예로서, 영구 자석을 샤프트의 외주 면 상에 장착하고 있는데, 그 샤프트는 동축 상에 대경부로서의 저널부를 양측에 형성하고 있으며, 그 저널부를 연결하는 소경부로서의 센터부를 형성하고 있다.

[0008] 여기서, 영구 자석은 샤프트에서 양측 저널부 사이의 센터부에 장착되는 바, 원통 형상에서 반원 형태로 절단된 부분들을 센터부의 외주 측에서 접착제로 본딩하는 공정을 통해 센터부에 장착된다.

[0009] 한편, 상기에서 슬리브는 로터 조립체의 고속 회전 시 영구 자석의 비산을 막기 위한 것으로, 원통 형상으로 구비되며, 영구 자석을 감싸도록 샤프트에 조립된다. 슬리브는 샤프트의 양측 저널부에 대응하여 저널 베어링을 지지하는 베어링 작동 면을 형성하고 있다. 이러한 슬리브는 영구 자석의 외주 면을 면삭 가공한 상태에서 샤프트에 억지 끼움 식으로 조립된다.

[0010] 그런데, 종래 기술에서는 상기와 같은 영구 자석을 반원 형태로 절단하고, 본딩하며, 면삭 가공하는 과정에 영구 자석의 손상을 유발할 수 있고, 영구 자석의 절단 및 본딩 등의 불필요한 공정이 추가되는 문제점이 있다.

[0011] 더 나아가, 종래 기술에서는 서로 절단된 영구 자석이 정확히 본딩되지 않거나 영구 자석의 본딩된 부분(클리어런스 부분)이 설정된 기준 중심에서 원주 방향으로 치우쳐지게 조립되는 경우, 구동 모터의 성능 저하를 유발할 수 있다.

선행기술문헌: 일본공개특허공보 제2006-304519호(2006.11.02 공개)

[0012] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명의 예시적인 실시 예들은 고정자에 대응하며 회전자의 전자기적 작용을 하는 영구 자석을 반원 형태로 절단하지 않고 일체형의 원통 형태로 조립할 수 있도록 한 모터용 로터 조립체를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 본 발명의 예시적인 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체는, i)일측 단에 대경부로서의 저널부를 형성하고, 상기 저널부에서 축 방향을 따라 다른 일측 단으로 연장된 소경부로서의 센터 축부를 형성하고 있는 로터 샤프트와, ii)일측 단이 상기 저널부에 지지되도록 상기 로터 샤프트의 센터 축부에 끼워지는 원통 형상의 일체형 영구 자석과, iii)상기 영구 자석의 다른 일측 단 및 상기 센터 축부를 지지하는 지지부를 내주 면에 일체로 형성하고, 상기 영구 자석의 외주를 감싸며 상기 로터 샤프트에 결합되는 슬리브를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 로터 샤프트는, 상기 저널부와 일체로 형성되며 상기 저널부의 외주 방향으로 돌출되는 리브부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 슬리브는 상기 영구 자석 및 저널부의 외주를 지지하는 제1 부분과, 상기 제1 부분과 일체로 구비되며 내주 면에 상기 지지부를 일체로 형성하고 있는 제2 부분을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 저널부에 대응하는 상기 제1 부분의 외주 면은 에어 포일 베어링을 지지하는 제1 베어링 작동 면으로 구비될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제2 부분의 외주 면은 다른 에어 포일 베어링을 지지하는 제2 베어링 작동 면으로 구비될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분 보다 더 두꺼운 두께로 구비될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 슬리브의 지지부는 상기 슬리브의 내주 방향을 따라 상기 센터 축부의 중심 축으로 돌출되게 형성되며, 상기 센터 축부의 외주 면 및 상기 영구 자석의 다른 일측 단을 지지할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 저널부는 상기 영구 자석의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단을 형성할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 자석 지지 단에는 상기 영구 자석의 정 위치를 결정하는 위치 결정돌기가 형성될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 영구 자석의 일측 단에는 상기 위치 결정돌기와 결합하는 위치 결정 홈이 형성될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 센터 축부의 자유 단에는 공기 압축기의 임펠러가 결합될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 저널부에는 상기 슬리브의 일측 단을

지지하는 슬리브 지지 단이 형성될 수 있다.

- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 슬리브의 다른 일측 단 내주에는 상기 임펠러를 지지하는 임펠러 지지 단이 형성될 수 있다.
- [0027] 그리고, 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체는, 로터 샤프트와, 상기 로터 샤프트에 축 방향을 따라 배치되는 영구 자석과, 상기 영구 자석의 외주를 감싸도록 상기 로터 샤프트에 조립되는 슬리브를 포함하며, 상기 로터 샤프트는 대경부로서의 제1 저널부를 가진 제1 샤프트와, 대경부로서의 제2 저널부 및 상기 제2 저널부의 양단에 축 방향을 따라 연장된 소경부로서의 센터 축부를 가지며 상기 센터 축부를 통해 상기 제1 저널부와 결합 가능하게 구비되는 제2 샤프트를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 영구 자석은 일체형 원통 형상으로 구비되며, 상기 제2 샤프트의 일측 센터 축부에 끼워지고, 일측 단이 상기 제1 저널부에 지지되며, 다른 일측 단이 상기 제2 저널부에 지지될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제1 샤프트는, 상기 제1 저널부와 일체로 형성되며 상기 제1 저널부의 외주 방향으로 돌출되는 리브부를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제1 저널부에는 상기 제2 샤프트의 일측 센터 축부와 결합하는 결합 홈이 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 슬리브의 일측과 결합하는 상기 제1 저널부의 외주 면은 에어 포일 베어링을 지지하는 제1 베어링 작동 면으로 구비될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제2 저널부에 대응하는 상기 슬리브의 다른 일측 외주 면은 다른 에어 포일 베어링을 지지하는 제2 베어링 작동 면으로 구비될 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제1 저널부는 상기 영구 자석의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단을 형성할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 자석 지지 단에는 상기 영구 자석의 정 위치를 결정하는 위치 결정돌기가 형성될 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 영구 자석의 일측 단에는 상기 위치 결정돌기와 결합하는 위치 결정 홈이 형성될 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제2 샤프트의 다른 일측 샤프트 센터 축부에는 공기 압축기의 임펠러가 결합될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체에 있어서, 상기 제1 저널부에는 상기 슬리브의 일측 단을 지지하는 슬리브 지지 단이 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0038] 본 발명의 예시적인 실시 예들에서는 영구 자석을 종래 기술과 같이 반원 형태로 절단하지 않고 일체형의 원통 형태로 로터 샤프트에 조립할 수 있으므로, 모터의 구동 안정성을 확보할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 실시 예들에서는 종래 기술에서와 같은 영구 자석의 절단 및 본딩 공정을 삭제할 수 있기 때문에, 작업성 및 생산성을 향상시킬 수 있고, 영구 자석의 손상을 방지할 수 있다.
- [0040] 더 나아가, 본 발명의 실시 예들에서는 로터 샤프트를 제1 및 제2 샤프트의 분리형으로 구성함에 따라, 가공성을 향상시킬 수 있고, 제1 및 제2 샤프트의 일체형 구조 대비, 가공에 필요한 소재량을 저감할 수 있다.
- [0041] 그 외에 본 발명의 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉 본 발명의 실시 예에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시 예를 설명하는데 참조하기 위함이므로, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 단면 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체에 적용되는 영구 자석의 결합 구조를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 분해 사시도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 결합 단면 구성도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체에 적용되는 영구 자석의 결합 구조를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0044] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0045] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0046] 그리고, 하기의 상세한 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성이 동일한 관계로 이를 구분하기 위한 것으로, 하기의 설명에서 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0048] 또한, 명세서에 기재된 "...유닛", "...부", "...수단" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 단면 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 분해 사시도이다.
- [0050] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(100)는 수소와 공기의 전기 화학적인 반응에 의해 전기 에너지를 생산하는 연료전지 시스템에 적용될 수 있다.
- [0051] 이러한 연료전지 시스템은 예를 들어, 전기 에너지로서 구동 모터를 작동시키며, 그 구동 모터의 구동력으로서 차륜을 구동시키는 연료전지 차량에 적용될 수 있다.
- [0052] 더 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(100)는 연료전지 차량의 연료전지 시스템에서, 연료전지 스택으로 공기를 공급하기 위한 공기 공급 계통의 공기 압축기에 적용될 수 있다.
- [0053] 예를 들면, 상기 공기 압축기는 모터의 구동에 의하여 고속으로 회전하는 임펠러(1)를 통해 공기를 흡입 및 압축하고 그 압축 공기를 공기 공급 계통의 가습기로 공급할 수 있는 전동식 공기 압축기로 구비될 수 있다.
- [0054] 그러나, 본 발명의 보호범위가 연료전지 시스템의 전동식 공기 압축기에 적용되는 것으로 한정되게 이해되어서는 아니 되며, 다양한 종류 및 용도의 전동식 유체 압축기이라면 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(100)의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [0055] 한편, 상기한 전동식 공기 압축기는 공기의 압축 작용을 하는 임펠러(1)와, 임펠러(1)에 고속 회전력을 제공하는 구동 모터(3)(당 업계에서는 "고속 모터"라고도 한다)를 포함한다.
- [0056] 여기서, 상기 구동 모터(3)는 도면에 도시되지 않은 모터 하우징의 내부에 장착되는 고정자(5)와, 고정자(5)의 내부 중심 측에 설정된 공극을 두고 배치되는 회전자로서의 본 발명의 실시 예에 따른 로터 조립체(100)를 포함한다.
- [0057] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 로터 조립체(100)는 임펠러(1)와 연결되며, 저널 베어링을 통해 그 임펠러(1)와 함께 일체적으로 모터 하우징에 회전 가능하게 장착된다.

- [0058] 상기에서 저널 베어링은 로터 조립체(100)의 자중과 그 로터 조립체(100)에 걸리는 하중을 지지하는 것으로, 로터 조립체(100)의 양측에 대응하여 모터 하우징에 장착된 베어링 하우징(7)에 설치된다.
- [0059] 예를 들면, 상기 저널 베어링은 본 발명의 실시 예에서 로터 조립체(100)의 축 방향에 수직 방향인 반경방향의 하중을 지지하는 에어 포일 베어링(air foil bearing)(9)을 포함할 수 있다. 이와 같은 에어 포일 베어링(9)은 당 업계에 널리 알려진 바와 같이, 고속으로 회전하는 회전체(회전 샤프트)를 지지하는데 효과적이다.
- [0060] 본 발명의 실시 예에서는 로터 조립체(100)의 축 방향을 전후 방향으로 정의하고, 그 축 방향에 수직인 방향을 반경방향으로 정의하기로 한다. 그리고, 하기에서의 "단(일측 단 또는 다른 일측 단)"은 어느 한쪽의 끝으로 정의될 수 있고, 그 끝을 포함하는 일정 부분(일측 단부 또는 다른 일측 단부)으로 정의될 수도 있다.
- [0061] 상기와 같은 방향의 정의는 상대적인 의미로서, 로터 조립체(100)의 기준 위치 및 조립 위치 등에 따라서 그 방향이 달라질 수 있으므로, 상기한 기준 방향이 본 실시 예의 기준 방향으로 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체(100)는 고정자(5)에 대응하며 회전자의 전자기적 작용을 하는 영구 자석을 반원 형태로 절단하지 않고 일체형의 원통 형태로 조립할 수 있는 구조로 이루어진다.
- [0063] 이와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체(100)는 기본적으로, 로터 샤프트(10), 영구 자석(50) 및 슬리브(70)를 포함하고 있다.
- [0064] 본 발명의 실시 예에서, 상기 로터 샤프트(10)는 회전자의 회전 중심 축으로 구비된다. 상기 로터 샤프트(10)의 전방 축 단부에는 위에서 언급한 바 있는 임펠러(1)가 장착된다. 더 나아가, 상기 로터 샤프트(10)는 냉각 오일과 같은 냉각 매체를 축 방향으로 유동시킬 수 있는 유동 통로로서의 중공을 가진 중공 축으로 구비될 수 있다.
- [0065] 이러한 로터 샤프트(10)는 본 발명의 실시 예에서 저널부(11), 센터 축부(13) 및 리브부(15)를 포함한다.
- [0066] 상기 저널부(11)는 일측 단부(도면에서의 후방 축 단부)에 대경부로 형성된다. 본 발명의 실시 예에서 대경부라 함은 뒤에서 더욱 설명될 센터 축부(13)의 외경보다 상대적으로 큰 외경을 가진 부분으로 정의할 수 있고, 소경부는 센터 축부(13)와 같이 저널부(11)의 외경보다 상대적으로 작은 외경을 가진 부분으로 정의할 수 있다.
- [0067] 상기 센터 축부(13)는 저널부(11)에서 축 방향을 따라 다른 일측 단(도면에서의 전방 축 단)으로 연장된 소경부로 구비된다. 상기 센터 축부(13)의 전방 축 단부(도면에서의 자유 단부)에는 위에서 언급한 바 있는 임펠러(1)가 장착된다.
- [0068] 그리고, 상기 리브부(15)는 모터 하우징과 스크롤(도면에 도시되지 않음)의 경계 근방에 위치하는 것으로, 저널부(11)의 후단 측에서 그 저널부(11)와 일체로 형성된다. 상기 리브부(15)는 저널부(11) 보다 큰 외경을 지니며 그 저널부(11)의 후단부에 외주 방향(반경 방향)으로 돌출되게 형성된다.
- [0069] 본 발명의 실시 예에서, 상기 영구 자석(50)은 고정자(5)에 입력된 구동 전류와의 전자기적인 상호 작용에 의해 로터 샤프트(10)에 회전 구동력을 제공하는 것으로서, 로터 샤프트(10)에 축 방향으로 결합된다.
- [0070] 상기 영구 자석(50)은 일체형의 원통 형상으로 구비되며, 일측 단(도면에서의 후방 축 단)이 저널부(11)에 지지되도록 센터 축부(13)에 축 방향을 따라 끼워진다. 상기 영구 자석(50)은 센터 축부(13)에 전방 측에서 후방 측으로 끼워진다.
- [0071] 한편, 상기에서 저널부(11)는 도 3에 도시된 바와 같이, 센터 축부(13)에 끼워진 영구 자석(50)의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단(21)을 형성하고 있다.
- [0072] 이와 같은 저널부(11)의 자석 지지 단(21) 및 영구 자석(50)의 일측 단에는 그 영구 자석(50)의 설정된 전자기적 작용 위치(정 위치)를 결정하기 위한 위치 결정수단이 구비된다.
- [0073] 상기 위치 결정수단은 로터 샤프트(10)에 대한 영구 자석(50)의 정 위치를 결정하는 것으로서, 적어도 하나의 위치 결정 돌기(23)와, 그 위치 결정 돌기(23)에 대응하는 위치 결정 홈(25)을 포함한다. 상기 위치 결정 돌기(23)는 저널부(11)의 자석 지지 단(21)에 반구 형태로 돌출되게 형성된다. 그리고 상기 위치 결정 홈(25)은 저널부(11)의 위치 결정 돌기(23)와 결합하는 것으로, 영구 자석(50)의 일측 단에 형성된다.
- [0074] 앞서 개시한 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 슬리브(70)는 영구 자석(50)의 외주를 둘러싸며 로터 샤프트(10)와 함께 회전되면서 그 로터 샤프트(10)의 회전에 의한 영구 자석(50)의 비산을 막기 위한 것이다.

- [0075] 상기 슬리브(70)는 예를 들면 스틸 소재로 구비되며, 로터 샤프트(10)의 외주 측에 축 방향으로 결합되는 원통형상으로 구비된다. 상기 슬리브(70)는 영구 자석(50)의 외주를 감싸며 로터 샤프트(10)에 억지 끼움 식으로 결합되는 바, 이의 내주 면이 영구 자석(50)의 외주 면 및 저널부(11)의 외주 면에 면 접촉되게 결합된다.
- [0076] 이러한 슬리브(70)는 본 발명의 실시 예에서 센터 축부(13)에 끼워진 영구 자석(50)의 다른 일측 단(도면에서의 전방 측 단) 및 센터 축부(13)의 외주 면을 지지하는 지지부(73)를 내주 면에 일체로 형성하고 있다.
- [0077] 구체적으로, 상기 슬리브(70)는 영구 자석(50) 및 저널부(11)의 외주를 지지하는 제1 부분(71)과, 제1 부분(71)과 일체로 구비되며 상기한 바와 같은 지지부(73)를 내주 면에 일체로 형성하고 있는 제2 부분(72)으로 이루어진다.
- [0078] 여기서, 상기 제1 부분(71)은 슬리브(70)의 일측 단(도면에서의 후방 측 단)을 형성하는 바, 그 일측 단은 저널부(11)의 외주 면에 결합된다. 이에 상기 저널부(11)에는 슬리브(70)의 일측 단을 지지하는 슬리브 지지 단(22)이 형성된다.
- [0079] 그리고, 상기 제2 부분(72)은 슬리브(70)의 다른 일측 단(도면에서의 전방 측 단)을 형성하는 바, 그 다른 일측 단의 내주에는 위에서 언급한 바 있는 임펠러(1)를 지지하는 임펠러 지지 단(75)이 형성된다. 이 경우 상기 제2 부분(72)은 지지부(73)를 형성함에 따라 제1 부분(71) 보다 더 두꺼운 두께로 구비된다.
- [0080] 본 발명의 실시 예에서, 상기한 지지부(73)는 제1 부분(71)과 제2 부분(72)의 경계 지점에서 제2 부분(72)의 내주 방향을 따라 센터 축부(13)의 중심 축(반경 방향)으로 돌출되게 형성된다. 상기 지지부(73)는 슬리브(70)의 내측에서 센터 축부(13)의 외주 면 및 영구 자석(50)의 다른 일측 단을 지지한다.
- [0081] 한편, 상기에서와 같은 슬리브(70)의 양측에는 위에서 언급한 바 있는 에어 포일 베어링(9)이 배치된다. 상기 슬리브(70)는 에어 포일 베어링(9)의 작동 면을 형성하기 때문에, 에어 포일 베어링(9)이 배치되는 부분의 치수와 조도가 정밀하게 가공되어야 한다.
- [0082] 이에 상기 저널부(11)에 대응하는 제1 부분(71)의 외주 면은 일측 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 제1 베어링 작동 면(77a)으로 형성된다. 그리고, 상기 제2 부분(72)의 외주 면은 지지부(73)를 통해 다른 일측 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 제2 베어링 작동 면(77b)으로 형성된다.
- [0083] 이와 같은 슬리브(70)에 있어 상기 제2 부분(72)은 내주 면에 상기한 지지부(73)를 형성하고, 외주 면에 상기한 제2 베어링 작동 면(77b)을 형성함에 따라, 실질적으로 로터 샤프트(10)의 전방 측을 감싸며 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 저널부로서의 기능을 하게 된다.
- [0084] 이하에서는 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(100)의 조립 과정 및 작용을 앞서 개시한 도면들을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0085] 상기와 같이 구성되는 모터용 로터 조립체(100)의 조립 과정을 살펴 보면, 우선 본 발명의 실시 예에서는 저널부(11), 센터 축부(13) 및 리브부(15)를 일체로 형성하고 있는 로터 샤프트(10)를 제공한다. 그리고 본 발명의 실시 예에서는 일체형의 원통형상으로 구비되는 영구 자석(50)과, 내주 면에 지지부(73)를 일체로 형성하고 있는 원통형상의 슬리브(70)를 제공한다.
- [0086] 그리고 나서, 본 발명의 실시 예에서는 로터 샤프트(10)의 센터 축부(13)에 영구 자석(50)을 끼우는데, 상기 영구 자석(50)을 센터 축부(13)에 전방 측에서 후방 측으로 끼운다.
- [0087] 여기서, 상기 영구 자석(50)의 일측 단은 저널부(11)의 자석 지지 단(21)에 지지된다. 본 발명의 실시 예에서 상기 영구 자석(50)을 센터 축부(13)에 끼우는 과정에, 상기 자석 지지 단(21)의 위치 결정 돌기(23)는 영구 자석(50) 일측 단의 위치 결정 홈(25)에 끼워진다.
- [0088] 이에, 본 발명의 실시 예에서는 상기 위치 결정 돌기(23) 및 위치 결정 홈(25)의 압수 결합을 통해 영구 자석(50)을 로터 샤프트(10)의 설정된 전자기적 작용 위치에 정 위치시킬 수 있다.
- [0089] 다음으로, 본 발명의 실시 예에서는 영구 자석(50)의 외주 면 및 저널부(11)의 외주 면을 설정된 치수로 면삭가공한 상태에서, 영구 자석(50)의 외주를 감싸도록 원통형상의 슬리브(70)를 로터 샤프트(10)에 억지 끼움 식으로 결합한다.
- [0090] 이 경우, 상기 슬리브(70)는 로터 샤프트(10)의 축 방향을 따라 전방 측에서 후방 측으로 결합되는데, 슬리브(70)의 내주 면은 영구 자석(50) 및 저널부(11)의 외주 면에 면 접촉된다.

- [0091] 상기에서 슬리브(70)의 제1 부분(71)은 영구 자석(50) 및 저널부(11)의 외주를 지지하는 바, 제1 부분(71)은 저널부(11)의 슬리브 지지 단(22)에 지지된다. 이 과정에 상기 슬리브(70)의 제2 부분(72)의 지지부(73)는 센터 축부(13)의 외주 면 및 영구 자석(50)의 다른 일측 단을 지지한다.
- [0092] 이와 같이 상기 로터 샤프트(10), 영구 자석(50) 및 슬리브(70)를 조립한 상태에서, 본 발명의 실시 예에서는 그 조립체를 모터 하우징의 양측에 지지된 베어링 하우징(7)에 축 방향으로 장착한다.
- [0093] 여기서, 상기 베어링 하우징(7)의 내측에는 에어 포일 베어링(9)이 설치되어 있다. 이에 상기 제1 부분(71)의 제1 베어링 작동 면(77a)은 일측 베어링 하우징(7)의 에어 포일 베어링(9)을 지지한다. 그리고 상기 제2 부분(72)의 제2 베어링 작동 면(77b)은 다른 일측 베어링 하우징(7)의 에어 포일 베어링(9)을 지지한다.
- [0094] 다음으로, 본 발명의 실시 예에서는 슬리브(70)를 관통한 센터 축부(13)의 전방 측 단부에 임펠러(1)를 장착한다. 이 때, 상기 임펠러(1)는 제2 부분(72)의 임펠러 지지 단(75)에 지지된다.
- [0095] 따라서, 본 발명의 실시 예에서는 상기와 같은 일련의 과정을 통해 로터 조립체(100)의 조립이 완료된다. 이와 같은 로터 조립체(100)는 가동 신호로서 고정자(5)에 입력된 구동 전류와 로터 샤프트(10)에 마련된 영구 자석(50) 간의 전자기적인 상호 작용에 의해 고속으로 회전하게 되고, 이와 동축으로 연결된 임펠러(1)는 입력 전류에 따라 정해진 회전속도로 회전된다.
- [0096] 지금까지 설명한 바와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 상기 모터용 로터 조립체(100)에 의하면, 영구 자석(50)을 종래 기술과 같이 반원 형태로 절단하지 않고 일체형의 원통 형태로 로터 샤프트(10)에 조립할 수 있다.
- [0097] 이로써, 본 발명의 실시 예에서는 모터의 구동 안정성을 확보할 수 있고, 종래 기술에서와 같은 영구 자석의 절단 및 본딩 공정을 삭제할 수 있기 때문에 작업성 및 생산성을 향상시킬 수 있고, 영구 자석의 손상을 방지할 수 있다.
- [0098] 또한, 본 발명의 실시 예에서는 슬리브(70) 자체에 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 저널부의 구성을 일체화 함에 따라, 전체 로터 조립체(100)의 중량 저감을 도모할 수 있다.
- [0099] 더 나아가, 본 발명의 실시 예에서는 영구 자석(50)을 일체형의 원통 형태로 로터 샤프트(10)에 조립하고, 위치 결정 수단을 통하여 영구 자석(50)을 로터 샤프트(10)의 설정된 전자기적 작용 위치에 정 위치시킬 수 있기 때문에, 모터의 성능 향상을 도모할 수 있다.
- [0100] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 분해 사시도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체를 도시한 결합 단면 구성도이다.
- [0101] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(200)는 로터 샤프트(110), 영구 자석(150) 및 슬리브(170)를 기본적으로 구비하면서, 영구 자석(150)을 일체형의 원통 형태로 조립할 수 있는 분리/결합 형의 로터 샤프트(110)를 구성할 수 있다.
- [0102] 본 발명의 실시 예에서, 상기 로터 샤프트(110)는 상호 결합 가능한 분리/결합 형의 제1 및 제2 샤프트(131, 141)를 포함한다.
- [0103] 상기 제1 샤프트(131)는 도면을 기준할 때, 로터 조립체(200)의 후방 측에 위치하는 것으로, 대경부로서의 제1 저널부(133)와, 제1 저널부(133)에 일체로 형성되는 리브부(135)를 포함하고 있다.
- [0104] 상기 제1 저널부(133)는 뒤에서 더욱 설명될 슬리브(170)와 결합하며, 일측의 에어 포일 베어링(9)을 지지한다. 그리고 상기 리브부(135)는 제1 저널부(133)의 후단 측에서 그 제1 저널부(133)와 일체로 형성된다. 상기 리브부(135)는 제1 저널부(133) 보다 큰 외경을 지니며 그 제1 저널부(133)의 후단부에 외주 방향(반경 방향)으로 돌출되게 형성된다.
- [0105] 상기 제2 샤프트(141)는 도면을 기준할 때, 로터 조립체(200)의 전방 측에 위치하는 것으로, 제1 샤프트(131)와 별개로 구비되며, 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)와 상호 결합 가능하게 구비된다. 이러한 제2 샤프트(141)는 대경부로서의 제2 저널부(143)와, 소경부로서의 센터 축부(145)를 일체로 형성하고 있다.
- [0106] 상기 제2 저널부(143)는 뒤에서 더욱 설명될 슬리브(170)와 결합하며, 다른 일측의 에어 포일 베어링(9)을 실질적으로 지지한다. 그리고 상기 센터 축부(145)는 제2 저널부(143)의 양단에서 축 방향으로 연장되게 형성된다.
- [0107] 여기서, 상기 제2 저널부(143)의 일단(도면에서의 후단)에서 축 방향으로 연장된 일측의 센터 축부(145)는 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)에 결합될 수 있다. 그리고 상기 제2 저널부(143)의 타단(도면에서의 전단)에서

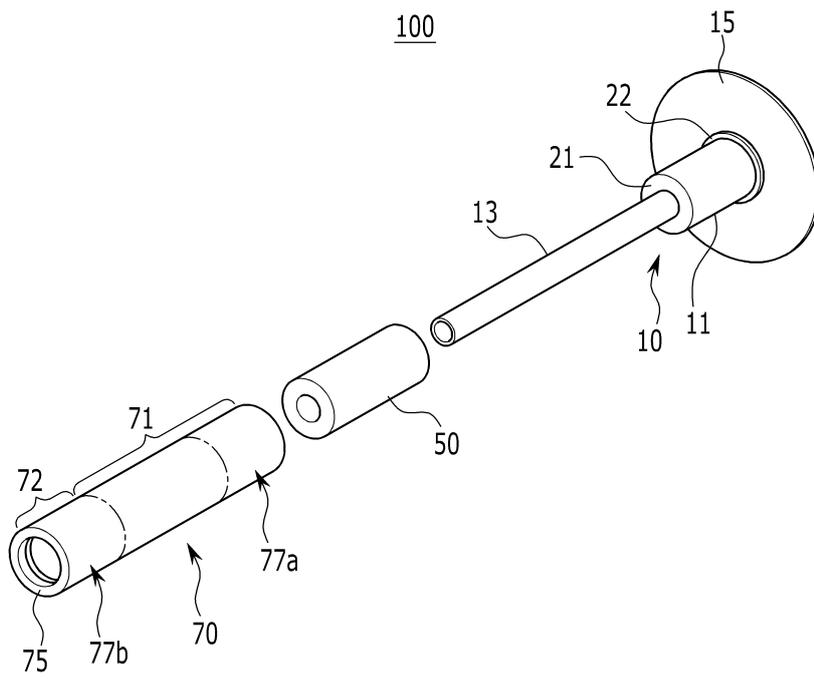
축 방향으로 연장된 다른 일측의 센터 축부(145)에는 임펠러(1)가 장착될 수 있다.

- [0108] 이 경우, 상기 일측의 센터 축부(145)를 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)에 결합하기 위해, 그 제1 저널부(133)에는 일측 센터 축부(145)와 결합하는 결합 홈(137)이 형성된다. 즉, 상기 제2 샤프트(141)의 일측 센터 축부(145)는 제1 저널부(133)의 결합 홈(137)을 통해 제1 샤프트(131)에 결합될 수 있다.
- [0109] 본 발명의 실시 예에서, 상기 영구 자석(150)은 일체형의 원통 형상으로 구비된다. 상기 영구 자석(150)은 제2 샤프트(141)가 제1 샤프트(131)와 분리된 상태에서, 제2 샤프트(141)의 일측 센터 축부(145)에 축 방향을 따라 끼워진다. 상기 영구 자석(150)은 일측 센터 축부(145)에 후방 측에서 전방 측으로 끼워진다.
- [0110] 이러한 영구 자석(150)이 제2 샤프트(141)의 일측 센터 축부(145)에 끼워지며, 그 일측 센터 축부(145)가 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)의 결합 홈(137)에 축 방향으로 결합된 상태에서, 영구 자석(150)의 일측 단(도면에서의 후방 측 단)은 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)에 지지된다. 그리고 상기 영구 자석(150)의 다른 일측 단(도면에서의 전방 측 단)은 제2 샤프트(141)의 제2 저널부(143)에 지지된다.
- [0111] 한편, 상기에서 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133)는 도 6에 도시된 바와 같이, 일측 센터 축부(145)에 끼워진 영구 자석(150)의 일측 단을 지지하는 자석 지지 단(139)을 형성하고 있다.
- [0112] 이와 같은 제1 저널부(133)의 자석 지지 단(139) 및 영구 자석(150)의 일측 단에는 그 영구 자석(150)의 설정된 전자기적 작용 위치(정 위치)를 결정하기 위한 위치 결정수단이 구비된다.
- [0113] 상기 위치 결정수단은 로터 샤프트(110)에 대한 영구 자석(150)의 정 위치를 결정하는 것으로서, 적어도 하나의 위치 결정 돌기(136)와, 그 위치 결정 돌기(136)에 대응하는 위치 결정 홈(146)을 포함한다.
- [0114] 상기 위치 결정 돌기(136)는 제1 저널부(133)의 자석 지지 단(139)에 반구 형태로 돌출되게 형성된다. 그리고 상기 위치 결정 홈(146)은 제1 저널부(133)의 위치 결정 돌기(136)와 결합하는 것으로, 영구 자석(150)의 일측 단에 형성된다.
- [0115] 앞서 개시한 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 슬리브(170)는 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133) 외주 및 제2 샤프트(141)의 제2 저널부(143) 외주 측에 축 방향으로 결합되는 원통 형상으로 구비된다.
- [0116] 상기 슬리브(170)는 축 방향을 따라 동일한 단면 형상으로 구비되고, 영구 자석(150)의 외주를 감싸며 제1 및 제2 저널부(133, 143)의 외주에 억지 끼움 식으로 결합된다.
- [0117] 상기 슬리브(170)는 이의 내주 면이 영구 자석(150)의 외주 면, 제1 및 제2 저널부(133, 143)의 외주 면에 면 접촉되게 결합된다. 즉, 상기 슬리브(170)의 내주 면은 영구 자석(150)의 외주 면, 제1 및 제2 저널부(133, 143)의 외주 면을 지지한다.
- [0118] 여기서, 상기 슬리브(170)의 일측 단(도면에서의 후방 측 단)은 제1 샤프트(131)의 제1 저널부(133) 외주 면에 결합된다. 이에 상기 제1 저널부(133)에는 슬리브(170)의 일측 단을 지지하는 슬리브 지지 단(138)이 형성된다. 그리고, 상기 슬리브(170)의 다른 일측 단은 제2 샤프트(141)의 다른 일측 센터 축부(145)에 장착된 임펠러(1)를 지지한다.
- [0119] 이 경우, 상기 슬리브(170)의 일측 단과 결합하는 제1 저널부(133)의 외주 면은 일측 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 제1 베어링 작동 면(177a)으로 형성된다. 그리고 상기 제2 저널부(143)에 대응하는 슬리브(170)의 다른 일측 외주 면은 다른 에어 포일 베어링(9)을 지지하는 제2 베어링 작동 면(177b)으로 형성된다.
- [0120] 이하에서는 상기와 같이 구성되는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(200)의 조립 과정을 앞서 개시한 도면들을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0121] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모터용 로터 조립체(200)의 조립 과정을 살펴 보면, 우선 본 발명의 실시 예에서는 제1 저널부(133)와 리브부(135)를 일체로 형성하고 있는 제1 샤프트(131), 및 제2 저널부(143)와 센터 축부(145)를 일체로 형성하고 있는 제2 샤프트(141)를 제공한다.
- [0122] 또한, 본 발명의 실시 예에서는 일체형의 원통 형상으로 구비되는 영구 자석(150)과, 축 방향을 따라 동일한 단면을 지닌 원통 형상으로 구비되는 슬리브(170)를 제공한다.
- [0123] 그리고 나서, 본 발명의 실시 예에서는 상기 제2 샤프트(141)의 일측 센터 축부(145)에 영구 자석(150)을 끼우는데, 상기 영구 자석(150)을 일측 센터 축부(145)에 후방 측에서 전방 측으로 끼운다.
- [0124] 다음으로, 본 발명의 실시 예에서는 상기 제2 샤프트(141)의 일측 센터 축부(145)를 제1 샤프트(131)의 제1 저

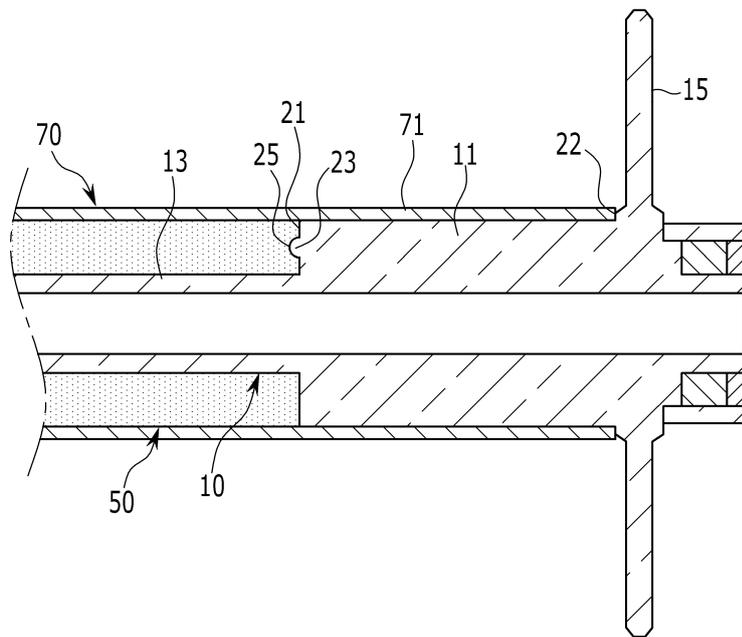




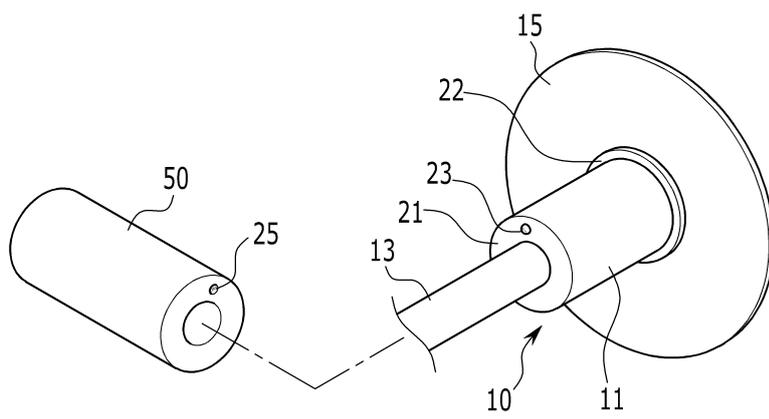
도면2



도면3

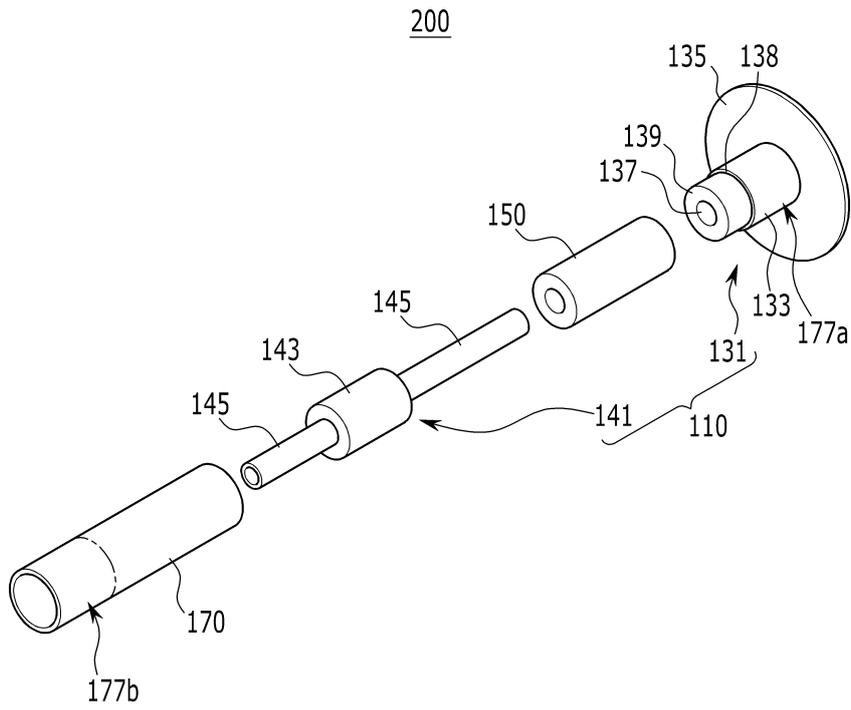


(a)

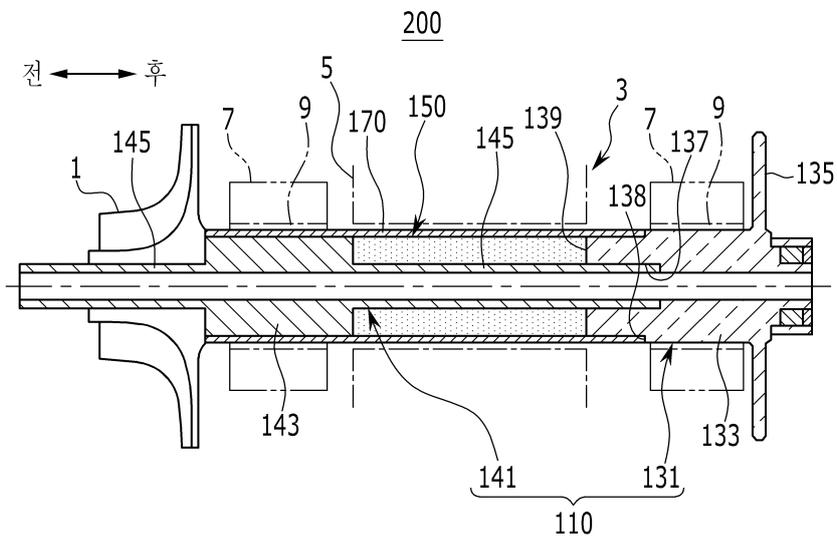


(b)

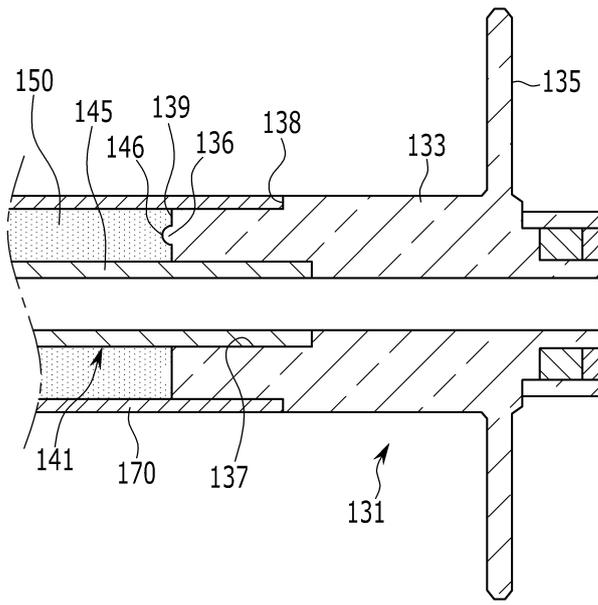
도면4



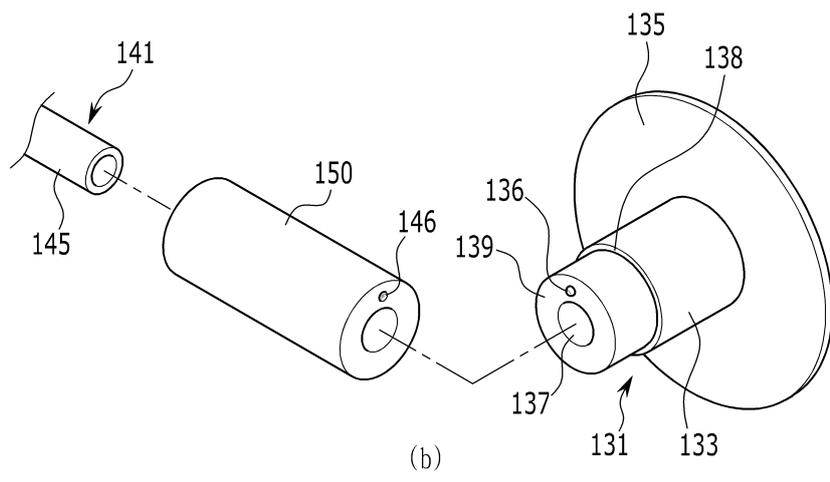
도면5



도면6



(a)



(b)