



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0034486
(43) 공개일자 2020년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 32/06 (2006.01) F16C 33/20 (2006.01)
H02K 15/00 (2014.01) H02K 7/14 (2014.01)
(52) CPC특허분류
F16C 32/0603 (2013.01)
F16C 33/208 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0114331
(22) 출원일자 2018년09월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김성기
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
김경웅
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
허용특

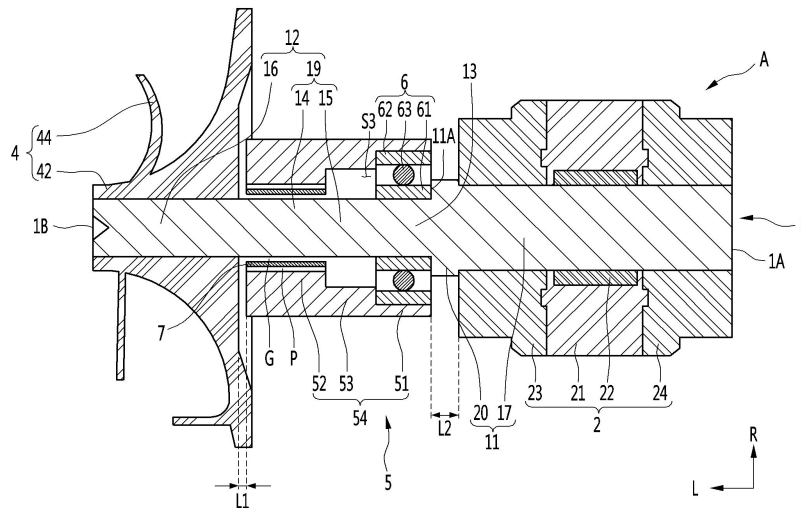
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 모터 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 모터는 회전축과; 회전축에 장착된 로터와; 로터의 외둘레를 둘러싸는 스테이터와; 회전축에 로터와 이격되게 장착된 임펠러와; 베어링 하우징과; 베어링 하우징에 배치된 가스 베어링을 포함하고, 가스 베어링은 내둘레면이 회전축의 외둘레면을 둘러싸고 원주 방향으로 이격된 일단과 타단을 갖는 부시부와; 부시부의 외면에서 일체로 돌출되고 베어링 하우징의 내둘레면에 접촉되는 복수개의 돌기와; 부시부의 내둘레면에 코팅되고 회전축의 외둘레면과 베어링 간극을 갖는 코팅층을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H02K 15/00 (2013.01)

H02K 7/083 (2013.01)

H02K 7/14 (2013.01)

F16C 2380/26 (2013.01)

(72) 발명자

김병직

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

김창래

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

명세서

청구범위

청구항 1

회전축과;

상기 회전축에 장착된 로터와;

상기 로터의 외둘레를 둘러싸는 스테이터와;

상기 회전축에 상기 로터와 이격되게 장착된 임펠러와

베어링 하우징과;

상기 베어링 하우징에 배치된 가스 베어링을 포함하고,

상기 가스 베어링은

내둘레면이 상기 회전축의 외둘레면을 둘러싸고 원주 방향으로 이격된 일단과 타단을 갖는 부시부와;

상기 부시부의 외면에서 일체로 돌출되고 상기 베어링 하우징의 내둘레면에 접촉되는 복수개의 돌기와;

상기 부시부의 내둘레면에 코팅되고 상기 회전축의 외둘레면과 베어링 간극을 갖는 코팅층을 포함하는 모터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 부시부의 외면과 인접한 한 쌍의 돌기 사이와 베어링 하우징의 내면 사이에 공기가 통과하는 통로가 형성된 모터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수개 돌기는 외측 방향으로 갈수록 인접한 타 돌기와 점차 멀어지는 모터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 돌기의 두께는 상기 부시부의 두께 보다 두꺼운 모터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 돌기의 두께는 상기 베어링 간극 보다 두꺼운 모터.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 돌기는 단면 형상이 사각형인 모터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 부시부의 호 길이는 상기 베어링 하우징의 내둘레면 원주 길이 보다 짧은 모터.

청구항 8

폴리머로 일면에 복수개 돌기가 돌출된 플레이트를 성형하는 단계와;

상기 플레이트의 양면 중 상기 복수개 돌기가 돌출된 일면의 반대면에 코팅층을 코팅하는 단계와;

상기 복수개 돌기가 외측에 위치되고 상기 코팅층이 내측에 위치되게 상기 플레이트를 호 형상으로 말아 가스 베어링을 제조하는 단계와;

상기 가스 베어링을 베어링 하우징에 삽입하는 단계와;

상기 가스 베어링 내측으로 회전축을 관통시키는 단계를 포함하는 모터의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 베어링을 갖는 모터 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모터는 청소기 등의 가전기기에 설치될 수 있고, 이 경우 공기를 먼지 집진부로 흡인시키는 구동력을 발생할 수 있다.

[0003] 이러한 모터의 일예는 모터 하우징과, 모터 하우징에 설치된 스테이터와, 스테이터에 의해 회전되는 로터와, 로터가 장착된 회전축을 포함할 수 있다. 모터의 회전축은 적어도 하나의 베어링에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있고, 회전축은 베어링에 지지된 상태에서 고속으로 회전될 수 있다.

[0004] 모터에 설치되는 적어도 하나의 베어링은 회전축을 반경 방향으로 지지하는 포일 에어 베어링 등의 저널 베어링 일 수 있고, 이와 같이, 저널 베어링이 회전축을 반경 방향으로 지지하는 모터의 일예는 대한민국 공개특허공보 10-2018-0069490 A(2018년06월25일)에 개시되어 있다.

[0005] 대한민국 공개특허공보 10-2018-0069490 A에 개시된 저널 베어링은 중공 원통 형상의 베어링 하우징 내부에 배치된 범프 포일과, 범프 포일의 내측에 배치된 탭 포일을 포함하고, 범프 포일은 볼록한 다수의 마루부와 각 마루부 사이에 위치한 골부를 포함할 수 있고, 범프 포일은 회전축의 반경방향 하중에 의해 탄성 변형될 수 있다.

[0006] 상기한 모터는 범프 포일과 탭 포일 각각이 제조된 후 범프 포일과 탭 포일 각각이 베어링 하우징에 삽입되어 장착될 수 있는데, 범프 포일과 탭 포일의 조립 공정이 복잡하고, 범프 포일의 마루부와 골부 형성을 위한 가공 비용이 큰 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 10-2018-0069490 A(2018년06월25일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 부품수가 최소화될 수 있고, 조립 및 제작이 용이한 모터 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시 예에 따른 모터는 회전축과; 회전축에 장착된 로터와; 로터의 외둘레를 둘러싸는 스테이터와; 회전축에 로터와 이격되게 장착된 임펠러와; 베어링 하우징과; 베어링 하우징에 배치된 가스 베어링을 포함하고, 가스 베어링은 내둘레면이 회전축의 외둘레면을 둘러싸고 원주 방향으로 이격된 일단과 타단을 갖는 부시부와; 부시부의 외면에서 일체로 돌출되고 베어링 하우징의 내둘레면에 접촉되는 복수개의 돌기와; 부시부

의 내둘레면에 코팅되고 회전축의 외둘레면과 베어링 간극을 갖는 코팅층을 포함한다.

- [0010] 부시부의 외면과 인접한 한 쌍의 돌기 사이와 베어링 하우징의 내면 사이에 공기가 통과하는 통로가 형성될 수 있다.
- [0011] 복수개 돌기는 외측 방향으로 갈수록 인접한 타 돌기와 점차 멀어질 수 있다.
- [0012] 돌기의 두께는 부시부의 두께 보다 두꺼울 수 있다.
- [0013] 돌기는 단면 형상이 사각형일 수 있다.
- [0014] 돌기의 두께는 베어링 간극 보다 두꺼울 수 있다.
- [0015] 부시부의 호 길이는 베어링 하우징의 내둘레면 원주 길이 보다 짧을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시 예에 따른 모터의 제조방법은 폴리머로 일면에 복수개 돌기가 돌출된 플레이트를 성형하는 단계와; 상기 플레이트의 양면 중 상기 복수개 돌기가 돌출된 일면의 반대면에 코팅층을 코팅하는 단계와; 상기 복수개 돌기가 외측에 위치되고 상기 코팅층이 내측에 위치되게 상기 플레이트를 호 형상으로 말아 가스 베어링을 제조하는 단계와; 상기 가스 베어링을 베어링 하우징에 삽입하는 단계와; 상기 가스 베어링 내측으로 회전축을 관통시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시 예에 따르면, 돌기가 부시부에서 돌출 형성되고 코팅층이 부시부의 내둘레면에 코팅되어, 가스 베어링의 부품수를 최소화할 수 있고, 가스 베어링의 조립 공정이 단순화될 수 있다.
- [0018] 또한, 부시부의 외면과 인접한 한 쌍의 돌기와 베어링 하우징의 내면에 공기가 통과하는 통로가 형성되어, 코팅층의 열이 부시부를 통해 통로를 통과하는 공기로 전달될 수 있어, 코팅층이 신속하게 냉각될 수 있다.
- [0019] 또한, 복수개 돌기는 외측 방향으로 갈수록 인접한 타 돌기와 점차 멀어지게 형성되어, 인접한 한 쌍의 돌기 사이에 공기가 통과할 수 있는 충분한 유로가 형성될 수 있고, 다량의 공기가 한 쌍의 돌기 사이를 통과하면서 가스 베어링을 방열시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 돌기의 두께가 얇을 때 발생할 수 있는 회전축의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0021] 또한, 부시부의 일부가 반경 방향으로 겹치는 것이 최소화될 수 있고, 베어링 간극의 산포가 최소화될 수 있다.
- [0022] 또한, 플레이트 중 돌기가 돌출된 일면의 반대면에 코팅층이 형성되므로, 코팅층을 최대한 고르게 코팅시킬 수 있고, 베어링 간극의 산포가 최소화될 수 있다.
- [0023] 또한, 가스 베어링이 탄성력을 갖는 폴리머로 제조되어 회전축이 가스 베어링을 타격할 때 발생할 수 있는 충격이 가스 베어링에 의해 흡수될 수 있고, 가스 베어링을 베어링 하우징에 삽입하는 간단한 동작으로 가스 베어링이 베어링 하우징에 장착 완료될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 측면도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모터의 단면도,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 분해 사시도,
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 로터 어셈블리의 단면도,
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 베어링이 확대 도시된 사시도,
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 제조방법이 도시된 순서도,
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 플레이트가 호 형상으로 말리기 이전일 때의 사시도,
- 도 8은 도 5에 도시된 가스 베어링이 베어링 하우징 내부에 삽입되었을 때의 단면도,
- 도 9는 도 8에 도시된 가스 베어링 내측으로 회전축이 관통되었을 때의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면과 함께 상세히 설명하도록 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 측면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모터의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 분해 사시도이고, 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 로터 어셈블리의 단면도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 베어링이 확대 도시된 사시도이다.
- [0027] 모터는 회전축(1)과; 회전축(1)에 장착된 로터(2)와; 로터(2)의 외둘레를 둘러싸는 스테이터(3)와; 회전축(1)에 로터(2)와 이격되게 장착된 임펠러(4)와; 베어링 하우징(5)과; 베어링 하우징(5)에 배치된 가스 베어링(7)을 포함할 수 있다. 그리고, 모터는 외관을 형성하는 모터 바디(8)를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 모터 바디(8)의 내부에는 임펠러(4)가 수용되는 임펠러공간(S1)이 형성될 수 있다. 그리고, 모터 바디(8)의 내부에는 로터(2) 및 스테이터(3)가 수용되는 모터공간(S2)이 형성될 수 있다.
- [0029] 모터 바디(8)에는 공기가 임펠러공간(S1)으로 흡입되는 흡입구(91)가 형성될 수 있다. 그리고, 모터 바디(8)에는 모터공간(S2)의 공기가 모터의 외부로 배출되는 배출구(101)가 형성될 수 있다.
- [0030] 모터 바디(8)는 단일의 부재로 형성되는 것이 가능하고, 복수개 부재의 결합체로 구성되는 것도 가능하다.
- [0031] 모터 바디(8)가 복수개 부재의 결합체일 경우, 모터 바디(8)는 인렛 바디(9)와, 모터 하우징(10)을 포함할 수 있다.
- [0032] 인렛 바디(9)에는 공기가 흡입되는 흡입구(91)가 형성될 수 있다. 인렛 바디(9)는 임펠러(4)의 외둘레를 둘러싸게 배치될 수 있다. 인렛 바디(9)의 내부에는 임펠러(4)가 회전 가능하게 수용되는 임펠러 공간(S1)이 형성될 수 있다.
- [0033] 인렛 바디(9)는 흡입구(91)의 반대편이 모터 하우징(10)과 결합될 수 있다. 인렛 바디(9)는 모터 하우징(10)의 외둘레 전부 또는 외둘레 일부를 둘러쌀 수 있다.
- [0034] 모터 하우징(10)은 스테이터(3)의 외둘레를 둘러쌀 수 있다. 모터 하우징(10)의 내부에는 회전축(1)과 로터(2) 및 스테이터(3)가 수용되는 모터 공간(S2)이 형성될 수 있다. 모터 하우징(10)에는 임펠러(4)에 의해 유동된 후 모터 공간(S2)을 유입된 공기가 모터 바디(8)의 외부로 배출되는 토출구(101)가 형성될 수 있다. 토출구(101)는 흡입구(91)의 반대편에 형성될 수 있다.
- [0035] 모터 하우징(10)은 중공 형상일 수 있다. 본 실시예의 모터는 회전축(1)이 모터 하우징(10)에 지지되지 않고, 모터 하우징(10)은 회전축(1)을 지지하기 위한 별도의 회전축 서포터를 포함하지 않을 수 있다.
- [0036] 회전축(1)은 모터공간(S2)에서 임펠러공간(S1)으로 길게 연장되게 배치될 수 있다. 회전축(1)의 일단(1A)은 모터공간(S2)에 위치할 수 있고, 회전축(1)의 타단(1B)은 임펠러 공간(S2)에 위치할 수 있다.
- [0037] 회전축(1)의 일단(1A)은 로터(2)와 임펠러(4) 중 로터(2)에 근접할 수 있고, 로터측 자유단일 수 있다.
- [0038] 회전축(1)의 타단(1B)은 로터(2)와 임펠러(4) 중 임펠러(4)에 더 근접할 수 있고, 임펠러측 자유단일 수 있다.
- [0039] 회전축(1)은 도 2를 참조하면, 임펠러(4)가 결합되는 임펠러 결합부(16)와, 로터(2)가 결합되는 로터 결합부(17)를 포함할 수 있다. 그리고, 회전축(1)은 가스 베어링(7)에 의해 지지되는 지지부(19, 도 2 참조)를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 임펠러 결합부(16)는 후술하는 소경부(12, 도 4 참조)를 구성할 수 있다.
- [0041] 로터 결합부(17)는 후술하는 대경부(11, 도 4 참조)를 구성할 수 있다.
- [0042] 지지부(19)는 그 적어도 일부가 반경 방향(R)으로 가스 베어링(7)을 향하는 부분일 수 있다. 이러한 지지부(19)는 로터 결합부(17)과, 임펠러 결합부(16)의 사이에 위치할 수 있다. 회전축(1)은 축 방향(L)으로 로터 결합부(17), 지지부(19) 및 임펠러 결합부(16)의 순서일 수 있다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 회전축(1)은 대경부(11)와, 소경부(12)를 포함할 수 있다. 대경부(11)와, 소경부(12)는 축 방향으로 연속될 수 있다. 소경부(12)는 대경부(11) 보다 직경이 작은 부분일 수 있다.
- [0044] 대경부(11)는 로터(2)가 장착되는 부분으로서, 그 외경이 소경부(12)의 외경 보다 클 수 있다. 대경부(11)는 회전축(1)의 일단(1A)을 포함할 수 있다. 대경부(11)는 모터공간(S2)에 위치할 수 있다.

- [0045] 대경부(11)는 로터(2)가 결합되는 로터 결합부(17)를 포함할 수 있다. 로터 결합부(17)의 외둘레면은 로터(2)에 의해 둘러싸일 수 있다. 로터 결합부(17)는 회전축(1)의 일단(1A)을 포함할 수 있다.
- [0046] 소경부(12)는 임펠러(4)가 장착되는 부분으로서, 대경부(11)의 축 방향 일단(11A)에서 축 방향으로 연장될 수 있다. 소경부(12)는 베어링 하우징(5)의 통공(H)을 관통할 수 있다. 소경부(12)는 회전축(1)의 타단(1B)을 포함할 수 있다. 소경부(12)의 일부는 모터 공간(S1)에 위치될 수 있고, 소경부(12)의 나머지는 임펠러공간(S1)에 위치될 수 있다. 소경부(12)는 도 4에 도시된 바와 같이, 임펠러(4)가 결합되는 임펠러 결합부(16)을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 소경부(12)는 반경 방향(R)으로 가스 베어링(7)을 향할 수 있다.
- [0048] 로터(2)는 회전축(1)에 장착될 수 있다. 로터(2)는 회전축(1)의 외둘레를 둘러싸게 배치될 수 있다. 로터(2)는 회전축(1) 중 모터 공간(S2)에 수용되는 부분에 장착될 수 있다.
- [0049] 로터(2)는 가스 베어링(7)과 축 방향(L)으로 이격될 수 있다.
- [0050] 로터(2)는 마그네트(21)를 포함할 수 있다. 로터(2)는 마그네트(21)가 장착되는 마그네트 코어(22)를 더 포함할 수 있다. 로터(2)는 축 방향(L)으로 이격된 한 쌍의 엔드 플레이트(23)(24)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 로터(2)는 회전축(1)과 임펠러(4)과 함께 로터 어셈블리(A)를 구성할 수 있다.
- [0052] 로터(2)는 임펠러(4) 보다 더 무거울 수 있다. 이러한 로터 어셈블리(A)의 무게 중심은 임펠러(4)와 로터(2) 중 로터(2)에 더 근접할 수 있다.
- [0053] 스테이터(3)는 도 2를 참조하면, 모터 바디(8)의 내둘레에 배치될 수 있다. 스테이터(3)는 모터 하우징(10)의 내둘레에 배치될 수 있다. 스테이터(3)는 스테이터 코어(31)와, 스테이터 코어에 권선된 코일(32)을 포함할 수 있다.
- [0054] 임펠러(4)는 회전축(1)에 장착될 수 있다. 임펠러(4)는 로터(2) 및 가스 베어링(7)과 이격되게 장착될 수 있다. 임펠러(4)는 가스 베어링(7) 및 로터(2) 각각과 축 방향(L)으로 이격될 수 있다.
- [0055] 임펠러(4)는 로터(2) 보다 경량의 재질일 수 있고, PEEK 등의 고강도 합성수지 재질로 성형될 수 있다.
- [0056] 임펠러(4)는 축 방향(L)으로 에어 등의 가스를 흡입한 후 원심 방향(R)으로 토출하는 원심형 임펠러일 수 있다. 임펠러(4)는 허브(42)와, 허브(42)의 외둘레에 형성된 복수개의 블레이드(44)를 포함할 수 있다.
- [0057] 모터는 임펠러(4)에서 유동된 공기를 안내하는 디퓨저(46, 도 2 및 도 3 참조)을 더 포함할 수 있다. 디퓨저(46)는 모터 바디(8) 특히, 인렛 바디(9)의 내부에 위치될 수 있고, 그 외둘레가 모터 바디(8) 특히, 인렛 바디(9)의 내둘레면을 향할 수 있다.
- [0058] 디퓨저(46)와 인렛 바디(9)의 사이에는 임펠러(4)에 의해 유동된 공기 등의 가스를 모터공간(S2)으로 안내하는 통로가 형성될 수 있다.
- [0059] 베어링 하우징(5)은 임펠러(4)와 로터(2) 사이에 위치할 수 있다. 베어링 하우징(5)에는 회전축(1)이 관통되는 통공(H)이 형성될 수 있다. 베어링 하우징(5)은 회전축(1) 일부(즉, 지지부(19))의 외둘레를 둘러쌀 수 있다. 베어링 하우징(5)은 회전축(1) 중 소경부(12)의 일부 외둘레를 둘러쌀 수 있다. 베어링 하우징(5)의 최소 내경은 소경부(12)의 외경 보다 클 수 있다.
- [0060] 베어링 하우징(5)은 모터 바디(1)와 일체로 형성되는 것도 가능하고, 모터 바디(1)와 별도로 제조된 후, 모터 바디(1)에 결합되는 것도 가능하다. 베어링 하우징(5)이 모터 바디(1)와 일체로 형성될 경우, 조립 공차는 최소화될 수 있다.
- [0061] 베어링 하우징(5)은 모터 바디(1)와 별도로 제조될 경우, 스크류 등의 체결부재로 모터 바디(8) 특히, 인렛 바디(9)나 모터 하우징(10)에 체결될 수 있다.
- [0062] 베어링 하우징(5)은 가스 베어링(7)을 지지하는 하우징부(54, 도 3 및 도 4 참조)를 포함할 수 있다. 베어링 하우징(5)은 모터 바디(1)에 체결되는 체결부(55, 도 3 참조)를 더 포함할 수 있다. 베어링 하우징(5)은 하우징부(54)와 체결부(55)를 잇는 복수개의 브릿지부(56, 도 3 참조)을 더 포함할 수 있다.
- [0063] 회전축(1)이 관통되는 통공(H)은 하우징부(54)에 형성될 수 있다. 하우징부(54)의 내부에는 가스 베어링(7)이 수용되는 베어링 공간이 형성될 수 있다.

- [0064] 가스 베어링(7)은 오일레스 베어링일 수 있다. 가스 베어링(7)은 내마모성이 뛰어난 저마찰 코팅층(78, 도 5 참조)이 형성된 베어링일 수 있다. 저마찰 코팅층(78)은 가스 베어링(7)의 내둘레에 형성될 수 있다.
- [0065] 에어 등의 가스는 가스 베어링(7)의 저마찰 코팅층(78)과 회전축(1)의 외둘레면 사이에서 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [0066] 가스 베어링(7)은 동압 가스 베어링일 수 있고, 그 주변에서 가스 베어링(7)의 내둘레면과 회전축(1)의 사이로 유입된 공기 등의 가스에 의해 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [0067] 회전축(1)이 회전될 때, 회전축(1)의 외둘레에는 기류의 속도 성분이 발생되고, 회전축(1)은 가스 베어링(7)의 내측 위치 중 가스 베어링(7)의 일측을 향해 편심되게 위치될 수 있다. 회전축(1)이 편심될 때, 회전축(1)과 가스 베어링(7) 사이에는 회전축(1)이 편심되지 않을 때의 베어링 간극보다 좁은 틈이 형성되게 되고, 가스 베어링(7) 내부에 위치하는 공기 등의 가스는 이러한 좁은 틈을 향해 흡인될 수 있고, 가스 베어링(7) 외부의 공기는 가스 베어링(7)과 회전축(1)의 사이로 흡인될 수 있다.
- [0068] 가스 베어링(7)은 회전축(1)의 외둘레면과 이격되는 내면(71, 도 5 참조)과, 베어링 하우징(5)에 형성된 베어링 하우징부(54)에 접촉되는 접촉단(72, 도 5 참조)을 갖을 수 있다.
- [0069] 가스 베어링(7)은 축 방향(L)으로 긴 슬릿(73, 도 5 참조)이 일측에 형성될 수 있다. 슬릿(73)은 가스 베어링(7)에 반경 방향으로 개방될 수 있다.
- [0070] 가스 베어링(7)은 내둘레면이 회전축(1)의 외둘레면을 둘러싸고 원주 방향으로 이격된 일단(74A)과 타단(74B)을 갖는 부시부(74)와; 부시부(74)의 외면(74D)에서 일체로 돌출되고 베어링 하우징(5)의 내둘레면에 접촉되는 복수개의 돌기(76)를 포함할 수 있다.
- [0071] 가스 베어링(7)은 회전축(1)이 부시부(74)에 접촉되었을 때, 충격을 흡수할 수 있되, 최대한 베어링 하우징(5)에 밀착된 상태를 유지할 수 있는 재질 및 형상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0072] 가스 베어링(7)은 베어링 하우징(5)에 삽입될 때, 일부가 휘면서 베어링 하우징(5)에 쉽게 삽입되고, 베어링 하우징(5)에 삽입 완료되었을 때, 베어링 하우징(5)으로 삽입되기 이전의 형상으로 복원되려고 하는 복원력을 갖는 것이 바람직하다.
- [0073] 또한, 가스 베어링(7)은 돌기(76)가 납작하게 눌러질 수 있는 연성을 갖는 것이 바람직하고, 회전축(1)이 부시부(74)와 이격되면, 돌기(76)가 원래 형태로 복원되면서, 돌기(76)가 부시부(74)를 회전축(1)이 위치하는 내측 방향으로 밀어낼 수 있는 탄성력을 갖는 것이 바람직하다. 그리고, 가스 베어링(7)이 무거울 경우 모터의 무게도 증대되므로, 가스 베어링(7)은 경량의 재질로 성형되는 것이 바람직하다.
- [0074] 이러한, 가스 베어링(7)의 바람직한 재질은 폴리머 일 수 있고, 일례로 탄성을 갖는 플라스틱 등의 합성수지나 고무(천연고무 또는 합성고무) 등의 성형되는 것이 바람직하다.
- [0075] 부시부(74)의 호 길이는 베어링 하우징(5)의 내둘레면 원주 길이 보다 짧을 수 있다. 부시부(74)의 호 길이가 베어링 하우징(5)의 내둘레면 원주 길이와 같거나 베어링 하우징(5)의 내둘레면 원주 길이 보다 길 경우, 부시부(74)는 일단(74A)의 주변부와 타단(74B)의 주변부가 반경 방향으로 오버랩될 수 있고, 이 경우, 가스 베어링(7)과 회전축(1) 사이의 베어링 간극(G)은 전체적으로 고르지 않고 베어링 간극(G)의 산포가 클 수 있다.
- [0076] 반면에, 상기와 같이, 부시부(74)의 호 길이가 베어링 하우징(5)의 내둘레면 원주 길이 보다 짧을 경우, 부시부(74)의 일단(74A)과 타단(74B)은 원주 방향으로 이격된 상태를 유지할 수 있고, 가스 베어링(7)과 회전축(1) 사이에 형성된 베어링 간극(G)의 산포는 최소화될 수 있다.
- [0077] 돌기(76)의 두께(T1, 부시부(74)에서 돌출된 폭, 도 9 참조)는 부시부(74)의 두께(T2, 도 9 참조) 보다 두꺼울 수 있다. 돌기(76)는 회전축(1) 중 가스 베어링(7)에 의해 둘러싸이는 부분이 편심되었을 때, 부시부(74)에 의해 눌리는 부분인데, 그 두께가 너무 얇을 경우, 충격을 충분히 흡수하지 못할 수 있다.
- [0078] 돌기(76)는 회전축(1)이 부시부(74)를 타격하였을 때, 회전축(1)에 작용하는 반작용을 최소화할 수 있는 두께(T1)를 갖는 것이 바람직하고, 돌기(76)의 두께(T1)는 부시부(74) 두께(T2)의 1.1 배 내지 6배인 것이 바람직하다.
- [0079] 돌기(76)는 단면 형상이 사각형일 수 있다. 가스 베어링(7)이 베어링 하우징(5) 내부에서 원주 방향으로 회전할 경우, 돌기(76)의 외측단이 베어링 하우징(5)에 의해 마모될 수 있고, 돌기(76)는 가급적 베어링 하우징(5)에

면접촉되는 것이 바람직하다. 돌기(76)의 외측단(76A)는 베어링 하우스(5)에 장착되기 이전에 평면일 수 있고, 가스 베어링(7)이 베어링 하우스(5)에 삽입되어 장착되었을 때, 돌기(76)의 외측단(76A)은 베어링 하우스(5) 내 돌레면 형상에 맞게 곡면 형상으로 변형될 수 있고, 돌기(76)는 외측단(76A)이 베어링 하우스(6)의 내돌레면과 면접촉된 상태에서 유지될 수 있다.

- [0080] 돌기(76)는 축방향(L)으로 긴 직육면체 형상일 수 있다.
- [0081] 돌기(76)는 회전축(1)에서 부시부(74)로 작용하는 외력에 의해 납작한 형상으로 눌릴 수 있고, 부시부(74)에 작용하는 외력이 제거되면 다시 원래 형태로 복원될 수 있다.
- [0082] 복수개 돌기(76)는 외측 방향으로 갈수록 인접한 타 돌기와 점차 멀어질 수 있다. 복수개 돌기(76)는 베어링 하우스(5)에 장착되기 이전에 인접한 타돌기와 나란할 수 있는데, 부시부(74)가 호 형상으로 휨에 따라 외측 방향으로 갈수록 인접한 타 돌기와 점차 멀어질 수 있다.
- [0083] 돌기(76)의 두께(T2)는 베어링 간극(G) 보다 두꺼울 수 있다.
- [0084] 가스 베어링(7)은 부시부(74)의 내돌레면(74C)에 코팅되고 회전축(1)의 외돌레면과 베어링 간극(G)을 갖는 코팅층(78, 도 5 참조)을 더 포함할 수 있다.
- [0085] 코팅층(78)은 PTFE(Polytetrafluoroethylene), DLC(Diamond like carbon), lubrite, Mos2, D10, Boron nitride, Ceramic powder, Soap이나 구리나 납 등의 Soft metal 등일 수 있다.
- [0086] 가스 베어링(7)의 내면(71)은 코팅층(78) 중 회전축(1)의 외돌레면을 향하는 면일 수 있다.
- [0087] 코팅층(78)는 가스 베어링(7)이 우호 형상이나 고리 형상으로 말리기 이전에 판체인 상태일 때, 플레이트의 일면에 도포될 수 있고, 이 경우 코팅층(78)의 두께 균일도는 높게 되고, 가스 베어링(7)은 전체적으로 두께 산포 관리가 용이할 수 있다.
- [0088] 가스 베어링(7)의 제조 및 장착에 대해서는 도 6 내지 도 9를 참조하여 후술하여 설명한다.
- [0089] 한편, 가스 베어링(7)은 서브 베어링(6, 도 2 내지 도 4 참조)과 함께 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [0090] 서브 베어링(6)은 가스 베어링과 자기 베어링과 구름 베어링 중 어느 하나일 수 있다.
- [0091] 서브 베어링(6)이 구름 베어링일 경우, 서브 베어링(6)은 회전축(1)에 결합된 상태에서 회전축(1)을 지지할 수 있고, 회전축(1)이 정지이거나 저속일 때, 서브 베어링(6)은 회전축(1)을 축방향(L)과 반경방향(R)의 양 방향으로 지지할 수 있고, 가스 베어링(7)은 서브 베어링(6)이 회전축(1)을 축방향(L)으로 지지하기 때문에, 레이디얼 가스 베어링으로 구성될 수 있고, 특히 저널 가스 베어링으로 구성될 수 있다.
- [0092] 이하, 서브 베어링(6)은 구름 베어링인 것으로 설명하고, 설명의 편의를 위해 동일 부호를 사용하여 설명한다. 그러나, 본 실시예의 서브 베어링(6)은 구름 베어링에 한정되지 않고 자기 베어링 등으로 구성되는 것도 가능한 물론이다.
- [0093] 구름 베어링(6)의 일에는 지지부(19)에 결합되어 가스 베어링(7)과 함께 지지부(19)를 지지하는 것이 가능하다. 이 경우, 구름 베어링(6)은 베어링 하우스(5)에 결합될 수 있고, 가스 베어링(7)과 구름 베어링(6)은 하나의 베어링 하우스(5)에 축 방향으로 이격되게 배치된 상태에서, 지지부(19)를 함께 지지할 수 있다.
- [0094] 상기와 같이, 가스 베어링(7)과 구름 베어링(6)이 지지부(19)를 지지할 경우, 회전축(1)의 일단(1A)과 회전축(1)의 타단(1B) 각각은 모터 바디(8) 및 베어링 하우스(5)에 지지되지 않는 자유단일 수 있다. 회전축(1)은 그 일단(1A)과 타단(1B) 사이 특히, 로터 결합부(17)와 임펠러 결합부(16)의 사이인 지지부(19)는 가스 베어링(7) 및 구름 베어링(6)에 의해 지지될 수 있다.
- [0095] 상기와 같이, 지지부(19)가 가스 베어링(7) 및 구름 베어링(6)에 의해 지지되면, 지지부(19)가 한 쌍의 구름 베어링(6)에 의해 지지되는 경우 보다 저항 및 소음이 감소될 수 있고, 고속 회전하는 회전축(1)을 보다 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0096] 한편, 구름 베어링(6)의 다른 예는 구름 베어링(6)과 가스 베어링(7)이 로터(2)를 사이에 두고 위치되고 구름 베어링(6)이 로터(2)와 축 방향(L)으로 이격되게 배치되는 것이 가능하다. 즉, 축방향으로 구름 베어링(6)과 로터(2)와 가스 베어링(7)의 순서로 배치되는 것이 가능하다. 이 경우 구름 베어링(6)은 회전축(1) 중 회전축(1)의 일단(1A)과 로터(2)의 사이에 위치하는 부분에 결합되는 것이 가능하고, 모터(8) 특히, 모터 하우스(10)에

결합될 수 있다.

- [0097] 이하, 편의를 위해, 구름 베어링(6)이 가스 베어링(7)과 함께 지지부(19)를 지지하는 예를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0098] 구름 베어링(6)은 도 4에 도시된 바와 같이, 회전축(1)에 고정된 내륜(61)과, 외륜(62) 및 구름 부재(63)을 포함할 수 있다.
- [0099] 구름 베어링(6)은 회전축(1)과 상시 접촉된 상태에서 회전축(1)을 지지하는 접촉식 베어링일 수 있고, 가스 베어링(7) 보다 하중 지지 능력이 높을 수 있다.
- [0100] 구름 베어링(6)은 회전축(1)과 결합되었을 때, 로터 어셈블리(A)의 일부를 구성할 수 있다.
- [0101] 구름 베어링(6)이 가스 베어링(7)과 함께 베어링 하우징(5)에 장착될 경우, 구름 베어링(6)은 축 방향(L)으로 가스 베어링(7)과 로터(2)의 사이에 위치될 수 있다.
- [0102] 구름 베어링(6)은 로터(2)와 임펠러(4) 중 로터(2)에 더 가까울 수 있다. 로터(3)와 임펠러(4)가 회전축(1)에 장착되었을 때, 회전축(1)과 로터(3)와 임펠러(4)의 조립체(A)의 무게중심은 임펠러(4) 보다 로터(3)에 더 근접할 수 있다.
- [0103] 구름 베어링(6)의 내륜(61)은 소경부(11)에 결합되거나 대경부(12)에 결합될 수 있는데, 소경부(11)에 결합될 경우, 구름 베어링(6)의 크기가 작을 수 있다.
- [0104] 가스 베어링(7)은 소경부(11)와 대경부(12) 중 어느 하나를 향하게 배치될 수 있는데, 가스 베어링(7)은 소경부(11) 또는 대경부(12)와 적정 베어링 간극(G)을 갖는 크기로 형성될 수 있다.
- [0105] 가스 베어링(7)은 에어 등의 가스가 회전축(1)을 지지할 수 있는 충분한 유로를 형성하는 것이 바람직하고, 이러한 유로는 가스 베어링(7)의 내면(71) 면적에 의해 결정될 수 있다.
- [0106] 가스 베어링(7)의 내면(71) 면적이 일정하다 가정할 경우, 가스 베어링(7)의 내면(71) 직경이 작을 경우, 가스 베어링(7)의 축 방향(L) 길이가 길어야 하고, 가스 베어링(7)의 내면(71) 직경이 클 경우, 가스 베어링(7)의 축 방향(L) 길이가 짧을 수 있다.
- [0107] 가스 베어링(7)이 소경부(11)을 향할 경우, 베어링 간극(G)은 가스 베어링(7)이 소경부(11) 사이일 수 있고, 가스 베어링(7)의 직경은 작고 가스 베어링(7)의 축 방향(L) 길이는 길 수 있다.
- [0108] 반면에, 가스 베어링(7)이 대경부(12)를 향할 경우, 베어링 간극(G)은 가스 베어링(7)이 대경부(12) 사이일 수 있고, 가스 베어링(7)의 직경은 크고 가스 베어링(7)의 축 방향(L) 길이는 짧을 수 있다.
- [0109] 즉, 모터의 축 방향 길이를 짧게 하고자 할 경우, 가스 베어링(7)은 대경부(12)를 향하는 것이 바람직하다.
- [0110] 한편, 구름 베어링(6)이 소경부(12)에 결합될 경우, 구름 베어링(6)은 회전축(1)에 의해 축 방향(L)으로 지지되는 것이 가능하다.
- [0111] 대경부(11)의 축 방향 일단(11A) 외경은 구름 베어링(6)의 내륜(61) 내경 보다 클 수 있다. 이 경우, 구름 베어링(6)의 내륜(61)은 축 방향(L)으로 대경부(11)의 일단(11A)에 걸릴 수 있다. 대경부(11)의 축 방향 일단(11A)은 구름 베어링(6)의 내륜(61)과 접촉될 수 있고, 구름 베어링(6)은 대경부(11)의 축 방향 일단(11A)에 걸려 로터(2)를 향해 미끄러지지 않는다.
- [0112] 한편, 회전축(1)은 구름 베어링(6)과 로터(2)를 이격시키는 스페이서(20)를 더 포함할 수 있다. 스페이서(20)는 대경부(11)의 축 방향 일단(11A)을 포함할 수 있다. 스페이서(20)는 소경부(12)와 단차를 갖는 외경을 갖을 수 있다. 스페이서(20)는 로터 결합부(17)와 단차를 갖는 외경을 갖을 수 있다.
- [0113] 스페이서(20)는 구름 베어링(6)의 내륜(61)이 축 방향으로 걸리는 걸림턱을 포함할 수 있고, 이러한 걸림턱은 구름 베어링(6)의 내륜(61)과 로터(2)의 사이에 위치되게 돌출될 수 있다.
- [0114] 구름 베어링(6)이 소경부(12)에 결합되고, 가스 베어링(7)이 소경부(12)를 향할 경우, 소경부(12)는 구름 베어링(6)의 내륜(61)이 접촉되는 내륜 접촉부(13)와, 가스 베어링(7)을 반경 방향(R)으로 향하는 가스 베어링 대향부(14)와, 임펠러(4)가 결합되는 임펠러 결합부(16)를 포함할 수 있다. 이 경우, 내륜 접촉부(13)의 외경과 가스 베어링 대향부(14)의 외경은 동일할 수 있다.
- [0115] 내륜 접촉부(13)과 가스 베어링 대향부(14)가 단차를 갖게 되면, 회전축(1)의 제조공정은 복잡할 수 있는데, 반

면에, 내륜 접촉부(13)의 외경과 가스 베어링 대향부(14)의 외경이 동일하면, 회전축(1)의 제조공정이 단순할 수 있다.

- [0116] 소경부(12)는 도 4에 도시된 바와 같이, 베어링 하우징(5)의 후술하는 연결부(53)를 반경 방향(R)으로 향하는 연결부 대향부(15)를 더 포함할 수 있다. 연결부 대향부(15)의 외둘레면과 연결부(53)의 내둘레면 사이에는 빈 공간(S3)이 형성될 수 있다. 이러한 빈 공간(S3)은 가스 베어링(7)의 내둘레면과 회전축(1)의 외둘레면 사이로 유출입되는 공기의 통로로 기능할 수 있다.
- [0117] 소경부(12)는 내륜 접촉부(13)부터 임펠러 결합부(16)까지 그 외경이 일정할 수 있고, 이 경우, 회전축(1)의 제조 공정은 단순할 수 있다.
- [0118] 내륜 접촉부(13)와 연결부 대향부(15)와 가스 베어링 대향부(14)는 지지부(19)를 구성할 수 있다. 즉, 소경부(12)는 크게 임펠러 연결부(16)와, 지지부(19)를 포함할 수 있고, 지지부(19)는 축 방향(L)으로 일렬로 위치되는 내륜 접촉부(13)와 연결부 대향부(15)와 가스 베어링 대향부(14)를 포함할 수 있다.
- [0119] 소경부(12)는 지지부(19)의 외경이 일정할 수 있다. 이 경우, 회전축(1)의 제조공정은 단순화될 수 있다.
- [0120] 가스 베어링(7)이 구름 베어링(6)과 함께 베어링 하우징(5)에 배치될 경우, 하우징부(54)는 구름 베어링 하우징부(51)와, 가스 베어링 하우징부(52)를 포함할 수 있다.
- [0121] 구름 베어링 하우징부(51)는 구름 베어링(6)의 외둘레면을 둘러쌀 수 있고, 구름 베어링(6)을 지지 및 보호할 수 있다. 구름 베어링 하우징부(51)는 축 방향(L)으로 로터(2)를 향할 수 있다.
- [0122] 구름 베어링(6)의 외륜(62)은 구름 베어링 하우징부(51)의 내둘레면에 압입되어 밀착될 수 있고, 구름 베어링 하우징부(51)의 내둘레면에 고정될 수 있다.
- [0123] 가스 베어링 하우징부(52)는 가스 베어링(7)의 외둘레면을 둘러쌀 수 있고, 가스 베어링(7)을 지지 및 보호할 수 있다. 가스 베어링 하우징부(52)는 도 2에 도시된 바와 같이, 축 방향(L)으로 임펠러(4)를 향할 수 있다. 가스 베어링 하우징부(52)는 임펠러(4)와 축 방향(L)으로 이격될 수 있고, 가스 베어링 하우징부(52)와 임펠러(4)의 사이에는 공기 등의 가스가 가스 베어링 하우징부(52)의 내측으로 유출입되기 위한 틈이 형성될 수 있다. 이러한 틈은 가스 베어링(7)과 회전축(1) 사이의 베어링 간극(G)과 축 방향(L)은 연통될 수 있다.
- [0124] 베어링 하우징(5)에는 가스 베어링(7)의 축방향 일단이 걸리는 제1걸림턱이 돌출될 수 있고, 가스 베어링(7)의 축방향 타단이 걸리는 제2걸림턱이 돌출될 수 있다.
- [0125] 제1걸림턱과 제2걸림턱은 회전축(1)에 의해 마모되지 않는 폭으로 돌출될 수 있고, 회전축(1)과 비접촉되는 폭으로 돌출될 수 있다. 제1걸림턱과 제2걸림턱 각각의 돌출 폭은 가스 베어링(7)의 두께 보다 얇을 수 있다. 이 경우, 회전축(1)의 외둘레면은 가스 베어링(7)의 코팅층(78)에 접촉될 수 있고, 회전축(1)이 제1걸림턱과 제2걸림턱과 접촉되어 마모되는 것은 최소화될 수 있다.
- [0126] 가스 베어링 하우징부(52)는 구름 베어링 하우징부(51) 보다 내경이 작을 수 있다. 가스 베어링 하우징부(52)는 구름 베어링(6) 보다 크기가 작은 것이 바람직하고, 가스 베어링 하우징부(52)의 내경은 구름 베어링 하우징부(51)의 내경 보다 작을 수 있다.
- [0127] 베어링 하우징(5)은 연결부(53)를 더 포함할 수 있다. 연결부(53)는 구름 베어링 하우징부(51)와 가스 베어링 하우징부(52)를 잇게 형성될 수 있다.
- [0128] 구름 베어링(6)과 가스 베어링(7)은 축 방향(L)으로 이격되고, 구름 베어링 하우징부(51)와 가스 베어링 하우징부(52)도 이격되며, 연결부(53)는 이러한 구름 베어링 하우징부(51)와 가스 베어링 하우징부(52) 사이에서 베어링 하우징부(51)와 가스 베어링 하우징부(52)를 연결할 수 있다.
- [0129] 한편, 연결부(53)는 구름 베어링(6)의 외륜(62)이 축 방향(L)이 걸리게 형성될 수 있다. 연결부(53)의 내경은 구름 베어링(6)의 외륜(62) 외경 보다 작을 수 있다. 연결부(53)의 내경은 구름 베어링 하우징부(51) 내경 보다 작고, 가스 베어링 하우징부(52)의 내경 보다 클 수 있다.
- [0130] 연결부(53)의 내둘레와 회전축(1)의 외둘레면 사이에는 빈 공간(S3)이 형성될 수 있다. 이러한 빈 공간(S3)은 가스 베어링(7)과 회전축(1) 사이의 베어링 간극(G)과 축 방향(L)으로 연통될 수 있다.
- [0131] 구름 베어링 하우징부(51)와, 가스 베어링 하우징부(52) 및 연결부(53)는 종류가 상이한 가스 베어링(7)과 구름 베어링(6)을 이격되게 지지하는 하우징부(54)를 구성할 수 있다.

- [0132] 한편, 부시부(74)의 외면(74D)과 인접한 한 쌍의 돌기(76)와 베어링 하우스(5)의 내둘레면 사이에 공기가 통과하는 통로(P, 도 4 및 도 9 참조)가 형성될 수 있다.
- [0133] 모터(1)의 구동시, 팬(4)에 의해 모터 공간(S1)으로 유동된 공기의 일부는 상기 통로(P)를 통과할 수 있고, 부시부(74)를 냉각시킬 수 있다. 코팅층(78)의 열은 부시부(74)를 통해 통로(P)로 전달될 수 있고, 코팅층(78)이 신속하게 냉각될 수 있다. 본 실시예는 베어링 간극(G)과 통로(P) 사이에 부시부(74)만 위치하므로, 코팅층(78)의 열은 최대한 신속하게 통로(P)로 전달될 수 있고, 본 실시예의 가스 베어링(7) 대신에, 범프 포일과 탑 포일이 배치되는 경우 보다, 신속하게 방열될 수 있다.
- [0135] 도 6는 본 발명의 실시예에 따른 모터의 제조방법이 도시된 순서도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 플레이트가 호 형상으로 말리기 이전일 때의 사시도이며, 도 8은 도 5에 도시된 가스 베어링이 베어링 하우스 내부에 삽입되었을 때의 단면도이고, 도 9은 도 8에 도시된 가스 베어링 내측으로 회전축이 관통되었을 때의 단면도이다.
- [0136] 본 실시예의 모터 제조방법은 크게 가스 베어링(7)을 준비하는 단계(S1)(S2)(S3)와, 도 8에 도시된 바와 같이, 가스 베어링(7)을 베어링 하우스(5)에 삽입하는 단계(S4)와; 도 9에 도시된 바와 같이, 가스 베어링(7)의 내측으로 회전축(1)을 관통시키는 단계(S5)를 포함할 수 있다.
- [0137] 가스 베어링(7)을 준비하는 단계(S1)(S2)(S3)는 폴리머로 일면에 복수개 돌기(76)가 돌출된 플레이트(74')를 성형하는 단계(S1, 도 7 참조)와; 플레이트(74')의 양면(74C)(74D) 중 복수개 돌기(76)가 돌출된 일면(74D)의 반대면(73C)에 코팅층(78)을 코팅하는 단계(S2)와; 도 5에 도시된 바와 같이, 복수개 돌기(76)가 외측에 위치되고 코팅층(78)이 내측에 위치되게 플레이트(74', 도 7 참조)를 호 형상으로 말아 도 5와 같은, 가스 베어링(7)을 제조하는 단계(S3)을 포함할 수 있다.
- [0138] 복수개 돌기(76)가 돌출된 플레이트(74')를 성형하는 단계(S1)시 플레이트(74')의 두께(T1)는 돌기(76)의 두께(T2) 보다 두껍게 성형될 수 있다.
- [0139] 코팅층(78)을 코팅하는 단계(S2)는 플레이트(74')가 호 형상으로 말리기 이전에 실시될 수 있고, 코팅층(78)은 호 형상으로 말린 이후에 코팅될 경우, 코팅층(78)의 코팅 공정이 복잡할 수 있고, 코팅층(78)의 두께가 전체적으로 고르지 못하고 코팅층(78)의 두께 산포가 클 수 있다.
- [0140] 반면에, 본 실시예와 같이, 플레이트(74')에 코팅층(78)이 코팅되면, 코팅층(78)은 전체적으로 고르게 코팅될 수 있고, 코팅층(78)이 코팅된 플레이트(74')를 호 형상으로 말더라도 코팅층(78)은 플레이트(74')의 내둘레면에 유지될 수 있다.
- [0141] 플레이트(74')는 소정 곡률 반경을 갖게 말릴 수 있고, 소정 곡률 반경은 회전축의 반경 보다 크고 베어링 하우스(5)의 반경 보다 작을 수 있다.
- [0143] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0144] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0145] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

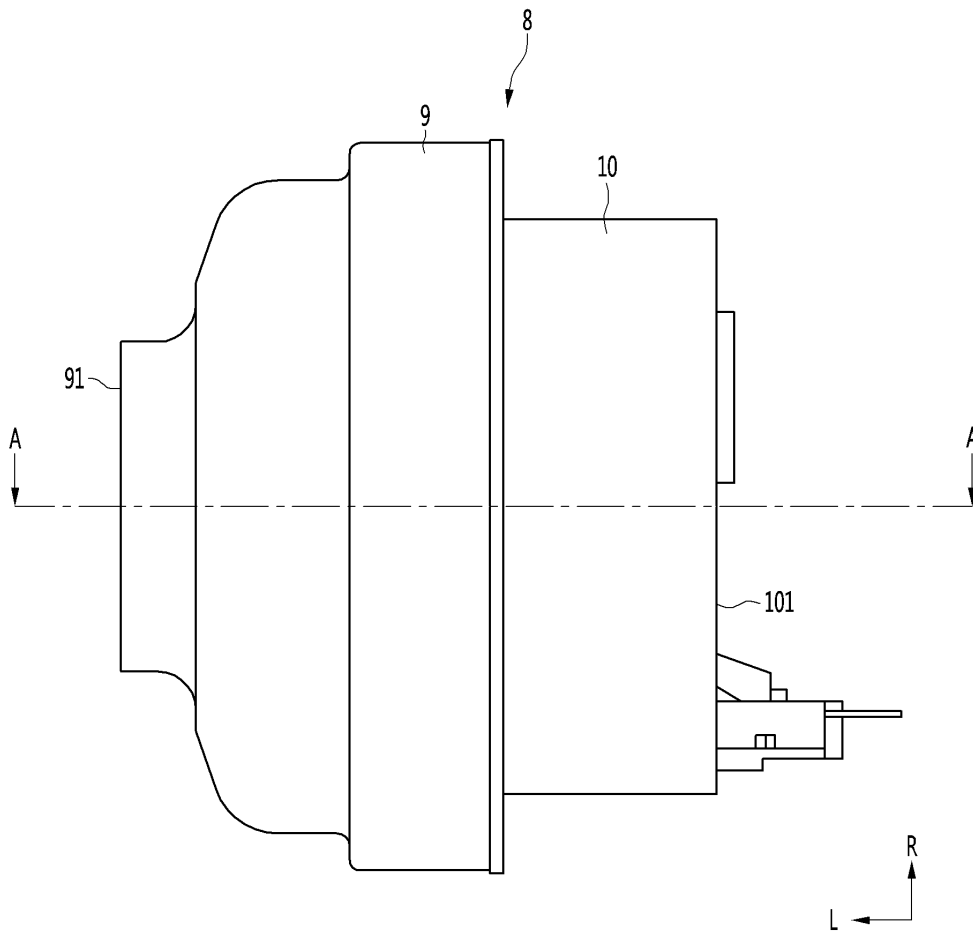
- [0147] 1: 회전축 2: 로터
3: 스테이터 5: 베어링 하우스

7: 가스 베어링 74: 보스부

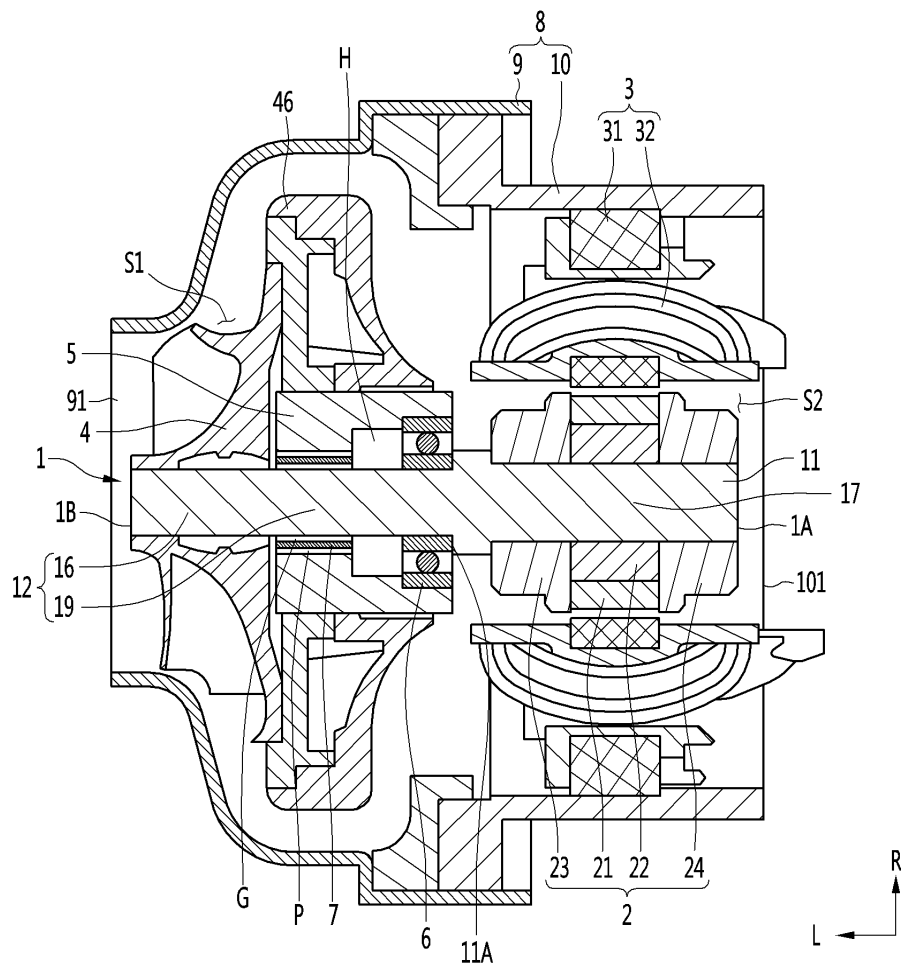
76: 돌기 78: 코팅층

도면

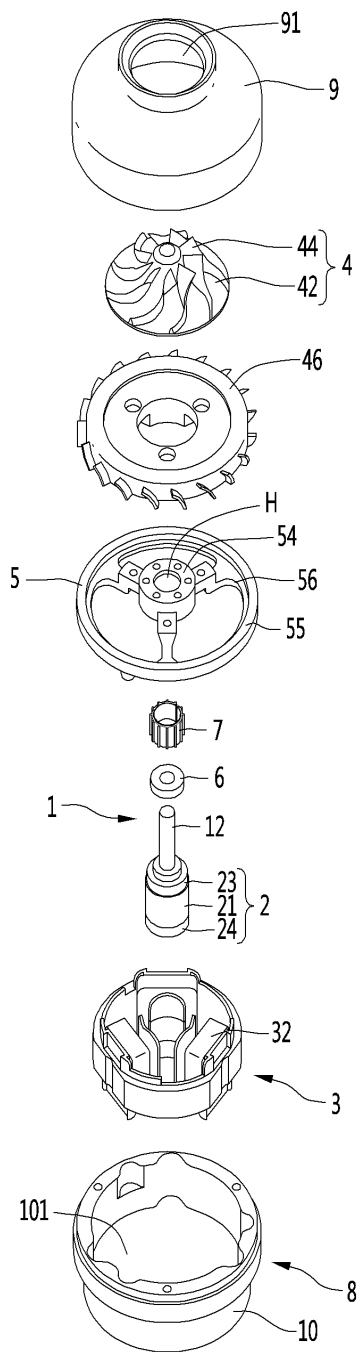
도면1



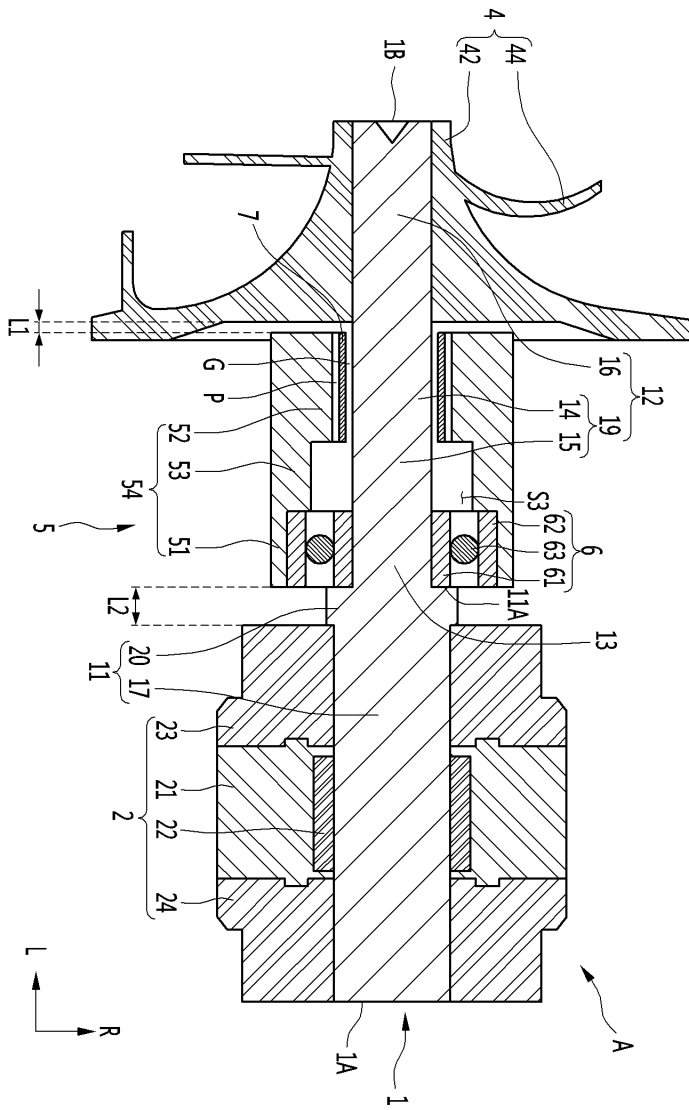
도면2



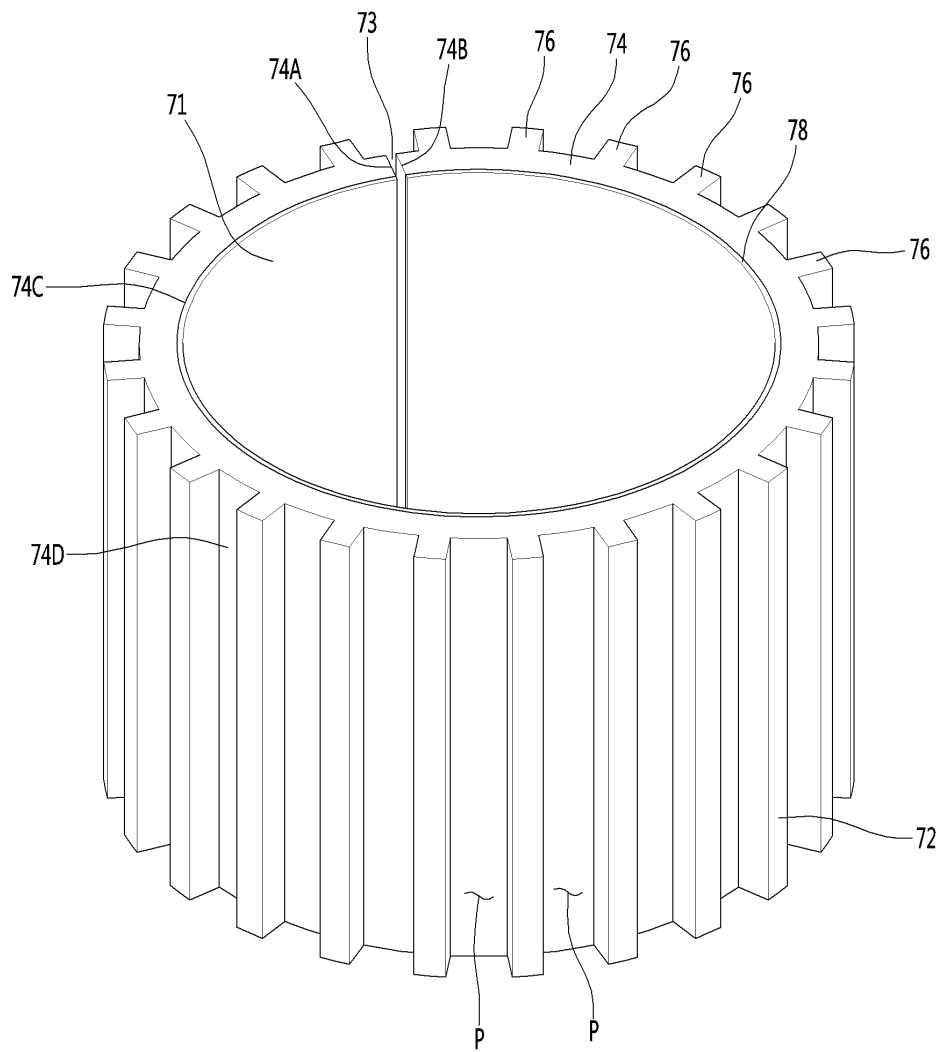
도면3



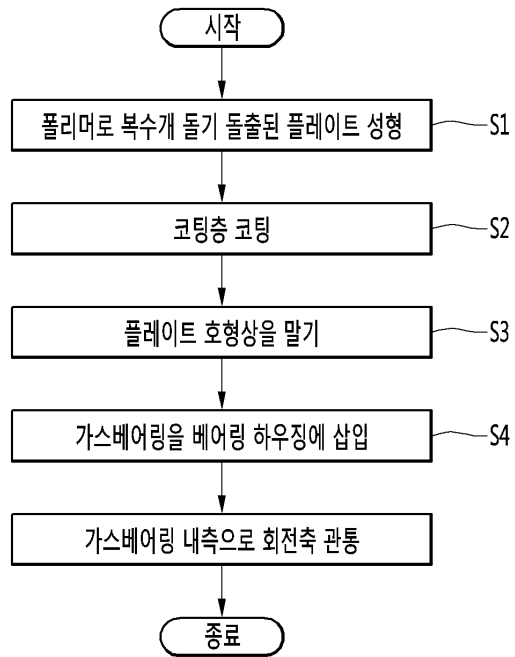
도면4



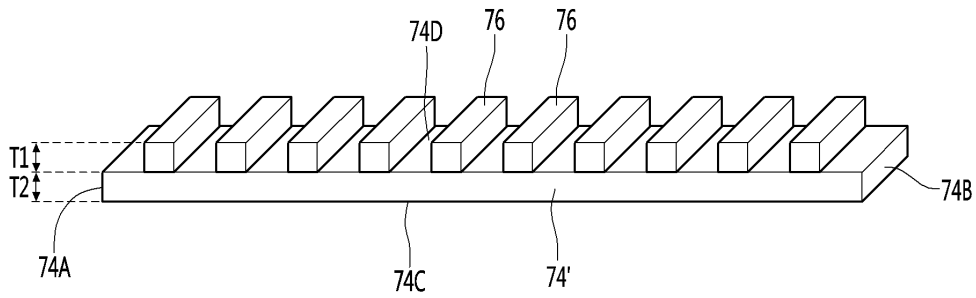
도면5



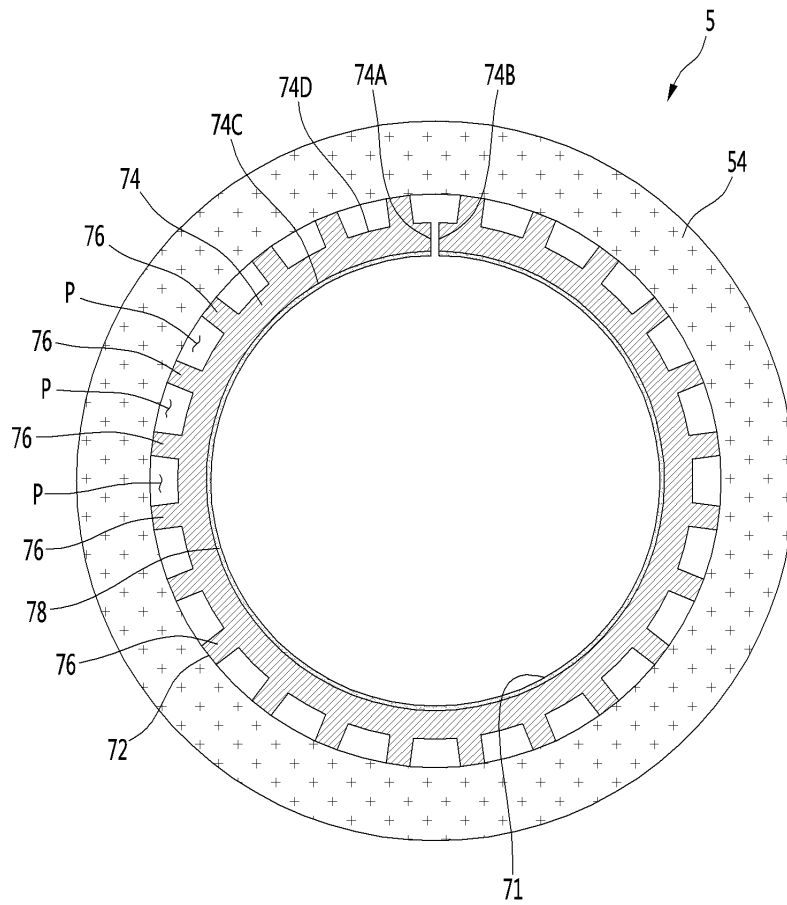
도면6



도면7



도면8



도면9

