



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030646
(43) 공개일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 49/10 (2006.01) F16H 49/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 49/102 (2013.01)
F16H 49/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0108102
(22) 출원일자 2018년09월11일
심사청구일자 2018년09월11일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김용재
광주광역시 북구 천변우로79번길 25, 202동 901호
(임동, 한국아텔리움 2차)
김성진
광주광역시 서구 내방로292번길 9-3 (내방동)
박의중
광주광역시 남구 용대로 171번길 7-1 7동 108
(74) 대리인
특허법인아이엠

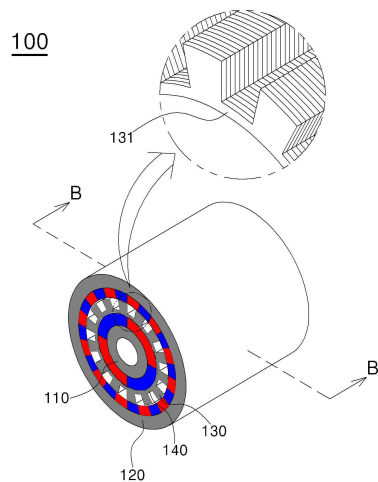
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 브리지 일체형 폴 피스를 갖는 마그네틱 기어

(57) 요약

본 발명은 마그네틱 기어에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로터들 사이에 위치하는 폴 피스들의 하단을 브리지로 연결하여 일체형으로 제작함으로써 폴 피스들 간의 지지강도를 개선할 수 있고, 효율을 향상시킬 수 있는 브리지 일체형 폴 피스를 갖는 마그네틱 기어에 관한 것이다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415156940

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 자동차산업핵심기술개발

연구과제명 전동식 과급기용 비접촉 마그네틱 기어 구동 모듈 최적 설계기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

내측 로터(inner rotor), 상기 내측 로터와 이격되어 구비되는 외측 로터(outer rotor) 및 상기 내측 로터와 상기 외측 로터 사이에서 상기 내측 로터 및 상기 외측 로터와 각각 이격되어 위치하고 상기 내측 로터에서 상기 외측 로터로 또는 상기 외측 로터에서 상기 내측 로터로 자속을 전달하는 복수 개의 폴 피스(pole piece)가 방사상으로 구비되는 마그네틱 기어로서,

상기 폴 피스들의 하단은 호 형의 브리지로 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 폴 피스들 각 사이에는 이웃한 폴 피스들 간의 기계적인 강도를 보강해주는 지지체가 삽입되는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 폴 피스들 중, 특정 폴 피스들의 사이에는 폴 피스들 간의 기계적인 강도를 보강해주는 지지체가 삽입되는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 지지체의 높이는 상기 폴 피스들의 높이보다 낮은 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 지지체는 상기 지지체와 이격되어 떠 있는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 지지체는 티타늄 또는 스테인리스강인 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 폴 피스들과 상기 브리지들은 서로 일체로 연결되어 하나의 브리지 일체형 폴 피스로 제공되고,

상기 브리지 일체형 폴 피스는 회전축의 길이방향으로 복수의 브리지 일체형 폴 피스 박판이 서로 접합되어 제작되는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마그네틱 기어에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로터들 사이에 위치하는 폴 피스들의 하단을 브리지로 연결하여 일체형으로 제작함으로써 폴 피스들 간의 지지강도를 개선할 수 있고, 효율을 향상시킬 수 있는 브리지 일체형 폴 피스를 갖는 마그네틱 기어에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 마그네틱 기어는 자기력을 이용하여 비접촉식으로 동력을 전달하는 비접촉식 기어 장치로써 물리적인 접촉에 의해 동력을 전달하는 기어에 비해 노이즈 및 진동이 적고, 윤활유 주입이나 보수 점검이 불필요하며, 기계적인 마찰이 없어 안정성과 내구성이 높아 최근 연구가 활발하다.

[0004] 또한, 마그네틱 기어는 에너지 손실을 경감할 수 있으므로 고효율 구동이 가능하고 신뢰도 및 정확한 피크 토크의 전달이 가능하다.

[0005] 또한, 최근에는 풍력 터빈, 전기 자동차, 트랜스 미션 등 다양한 산업 전반에 걸쳐 마그네틱 기어의 적용을 확대하고자 하는 노력이 있다.

[0006] 도 1은 종래의 마그네틱 기어를 보여주는 것이고, 도 2는 종래의 마그네틱 기어의 분해도를 보여주는 것이고, 도 3은 도 1의 A-A' 단면을 보여주는 것이다.

[0007] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래의 마그네틱 기어(10)는 크게 내측 로터(11), 외측 로터(12), 내측 로터(11)와 외측 로터(12) 사이에 로터들(11,12)과 이격되어 위치하는 폴 피스 모듈(13)을 포함하여 구성된다.

[0008] 또한, 상기 내측 로터(11)는 내측 요크(11b)와 내측 요크(11b) 외부에 회전축을 중심으로 방사상으로 부착되는 자석(11a)을 포함하고, 상기 외측 로터(12)는 외측 요크(12a)와 외측 요크(12a) 내부에 회전축을 중심으로 방사상으로 부착되는 자석(12b)을 포함하며, 상기 폴 피스 모듈(13)은 회전축에 대해 방사상으로 등 간격 이격된 복수 개의 폴 피스(13a)를 포함한다.

[0009] 또한, 상기 내측 로터(11)와 상기 외측 로터(12)의 자석들은 각각 서로 반대방향(회전축을 향한 방향과 회전축의 반대방향을 향한 방향)으로 자력을 갖는 자석들이 서로 교대로 위치하며, 서로 반대방향을 갖는 두 개의 자석은 쌍극을 이룬다.

[0010] 또한, 상기 폴 피스 모듈(13)이 고정되어 있을 경우, 상기 내측 로터(11)와 상기 외측 로터(12)는 서로 반대방향으로 회전하게 되고, 어떤 로터가 입력 축이 되는지에 따라 감속기 또는 가속기로 이용된다.

[0011] 또한, 상기 외측 로터(12)는 저속으로 회전하고, 상기 내측 로터(11)는 고속으로 회전하며, 상기 외측 로터(12)의 쌍극수와 상기 내측 로터(11)의 쌍극수는 아래의 수학적 식 a와 같이 폴 피스들(13a)의 개수를 결정한다.

[0012] [수학적 식 a]

$$N_s = p_1 + p_2$$

[0014] 여기서, N_s 는 폴 피스들(13a)의 개수, p_1 은 내측 로터(11)의 쌍극 수, p_2 은 외측 로터(12)의 쌍극 수를 의미한다.

[0015] 한편, 상기 폴 피스들(13a)은 회전축(c)에 나란한 축 방향(c')으로 복수 개의 박판(13aa)이 접합되어 바 형태로 제작되고, 마그네틱 기어의 구조상 일측 단부들은 자유 단부로서 서로 이격되어 있다.

[0016] 즉, 종래의 폴 피스들(13a)은 폴 피스들(13a) 간에 지지되는 장치가 없으므로 지지강도가 약하여 거리가 일정하게 유지되지 못하는 단점이 있으며 이러한 단점은 동력전달의 이상 혹은 불가, 정해진 기어비 특성을 나타내지 못하는 등의 문제로 직결된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 폴 피스들 간의 지지강도를 향상시키고 효율을 높일 수 있는 마그네틱 기어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 내측 로터(inner rotor), 상기 내측 로터와 이격되어 구비되는 외측 로터(outer rotor) 및 상기 내측 로터와 상기 외측 로터 사이에서 상기 내측 로터 및 상기 외측 로터와 각각 이격되어 위치하고 상기 내측 로터에서 상기 외측 로터로 또는 상기 외측 로터에서 상기 내측 로터로 자속을 전달하는 복수 개의 폴 피스(pole piece)가 방사상으로 구비되는 마그네틱 기어로서, 상기 폴 피스들의 하단은 호형의 브리지로 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 마그네틱 기어를 제공한다.
- [0021] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 폴 피스들 각 사이에는 이웃한 폴 피스들 간의 기계적인 강도를 보강해주는 지지체가 삽입된다.
- [0022] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 폴 피스들 중, 특정 폴 피스들의 사이에는 폴 피스들 간의 상대적인 위치를 유지해주는 지지체가 삽입될 수 있다.
- [0023] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 지지체의 높이는 상기 폴 피스들의 높이보다 낮다.
- [0024] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 지지체는 상기 지지체와 이격되어 떠 있다.
- [0025] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 지지체는 티타늄 또는 스테인리스강이다.
- [0026] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 폴 피스들과 상기 브리지들은 서로 일체로 연결되어 하나의 브리지 일체형 폴 피스로 제공되고, 상기 브리지 일체형 폴 피스는 회전축의 길이방향으로 복수의 브리지 일체형 폴 피스 박판이 서로 접합되어 제작된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [0029] 먼저, 본 발명의 마그네틱 기어에 의하면 폴 피스들의 하단을 브릿지로 연결하여 일체형으로 제작함으로써 폴 피스들 간의 간격을 일정하게 유지할 수 있고, 지지강도를 향상시킬 수 있으며 추가로 효율을 높일 수 있는 장점이 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 마그네틱 기어에 의하면, 폴 피스들 사이 공간에 지지체를 삽입하여 기계적인 강도를 더욱 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 마그네틱 기어에 의하면, 폴 피스들 사이에 지지체가 삽입되는 형태를 변경함으로써 기계적인 강도는 향상시키면서도 지지체 손실을 줄여 효율을 더욱 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래의 마그네틱 기어를 보여주는 도면,
 도 2는 종래의 마그네틱 기어의 분해도,
 도 3은 도 1의 A-A' 단면을 보여주는 도면,
 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어를 보여주는 도면,

도 5는 도 4의 B-B' 단면을 보여주는 도면,
 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어의 폴 피스를 보여주는 도면,
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어를 보여주는 도면,
 도 8은 도 7의 C-C' 단면을 보여주는 도면,
 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면,
 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면,
 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면,
 도 12는 본 발명의 제6 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0035] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0036] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0038] [제1 실시예]
- [0039] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어를 보여주는 도면, 도 5는 도 4의 B-B' 단면을 보여주는 도면, 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어의 폴 피스를 보여주는 도면이다.
- [0040] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어(100)는 내측 로터(110), 상기 내측 로터(110)를 감싸며 상기 내측 로터(110)와 이격되어 구비되는 외측 로터(120) 및 폴 피스(130)를 포함하여 이루어진다.
- [0041] 상기 내측 로터(110)와 상기 외측 로터(120)는 각각 입력측 로터 또는 출력측 로터로 동작이 가능하며 도 1 및 도 2에서 보인 종래의 마그네틱 기어(10)의 내측 로터(11) 및 외측 로터(12)와 실질적으로 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0042] 상기 폴 피스(130)는 상기 내측 로터(110)와 상기 외측 로터(120) 사이에서 상기 내측 로터(110) 및 상기 외측 로터(120)와 각각 이격 되어 구비되며, 회전축을 중심으로 방사상에 복수 개로 구비된다.
- [0043] 또한, 상기 폴 피스들(130)의 하단은 호 형의 브리지(140)로 연결된다.
- [0044] 즉, 상기 폴 피스들(130) 각 사이는 상기 브리지(140)로 연결된다.
- [0045] 또한, 상기 폴 피스들(130)과 상기 브리지(140)는 일체로 제작되며 도 6에 도시한 바와 같이 상기 폴 피스들(130)은 하나의 브리지 일체형 폴 피스(150)로 제작된다.
- [0046] 즉, 상기 브리지 일체형 폴 피스(150)는 원통의 외측에 길이 방향으로 복수 개의 치가 방사상으로 형성된 기어 형태를 갖는다.
- [0047] 또한, 상기 브리지 일체형 폴 피스(150)는 회전축 방향으로 복수의 브리지 형성 폴 피스 박판(131)이 접착되어 제작된다.
- [0048] 이렇게 상기 폴 피스들(130)이 브리지 일체형 폴 피스(150)로 제작될 경우 회전 방향으로 폴 피스들(130) 간의 간격을 일정하게 유지할 수 있고, 지지강성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 한편, 도 1 내지 도 3에 도시한 종래의 마그네틱 기어(10)의 경우 외측 로터 토크가 9.92[Nm], 영구자석 와전류 손실이 53.03[W], 철손이 23.68[W]로 효율은 97.69[%]인 반면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어(100)는 간격을 일정하게 유지하고 지지강성을 향상시키면서도 외측 로터 토크 8.05[Nm], 영구자석 와전류 손실

31.97[W], 철손 23.11[W]로 효율이 98.24[%]로 나타나 종래의 마그네틱 기어(10)보다 효율이 약 0.55[%] 향상된 것을 확인하였다.

- [0051] [제2 실시예]
- [0052] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어를 보여주는 도면, 도 8은 도 7의 C-C' 단면을 보여주는 도면이다.
- [0053] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어(200)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어(100)와 비교하여 내측 로터(110), 외측 로터(120) 및 브리지 일체형 폴 피스(150)의 구성은 실질적으로 동일하며, 지지체(160)가 더 포함되는 것에 차이가 있다.
- [0054] 상기 지지체(160)는 상기 브리지 일체형 폴 피스(150)의 각 폴 피스(130a, 130b)들 사이에 삽입된다.
- [0055] 이는 상기 브리지 일체형 폴 피스(130)를 구성하는 각 박판(131)들이 회전 방향으로 서로 미끄러져 분리되지 않도록 강도를 향상시키는 기능을 수행한다.
- [0056] 또한, 상기 지지체(160)의 높이(브리지의 상면에서의 높이)는 상기 폴 피스(130)의 높이와 동일하다.
- [0057] 즉, 상기 지지체(160)는 상기 폴 피스들(130) 사이 공간(도 5의 도면부호 'a'참조) 전체가 채워지도록 삽입된다.
- [0058] 또한, 상기 지지체(160)는 티타늄 또는 스테인리스강일 수 있다.
- [0059] 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어(200)는 상기 지지체(160)가 티타늄일 경우 외측 로터 토크가 8.04[Nm]이고 영구자석 와전류 손실 31.98[W], 철손 23.11[W] 이외에 지지체 손실 8.95[W]가 존재하여 전체적인 효율은 97.79[%]으로 나타나 본 발명의 제1 실시예에 따른 마그네틱 기어(100)보다는 효율이 낮았으나 폴 피스들 간의 접합 강도는 매우 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 종래의 마그네틱 기어(10)보다 효율이 높은 장점이 있다.
- [0060] 또한, 상기 지지체(160)를 스테인리스강(본 발명에서는 'SUS 304'를 이용함)으로 구비할 경우, 외측 로터 토크가 7.84[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.32[W], 철손 22.87[W], 지지체 손실 22.87[W]로 나타나 전체 효율은 96.92[%]로 종래의 마그네틱 기어(10)의 효율 97.69[%]대비 미미한 효율저하를 보였으나 폴 피스들 간의 접합 강도를 매우 향상시킬 수 있으므로 사양에 따라 이용이 가능하다.
- [0062] [제3 실시예]
- [0063] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면이다.
- [0064] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어(300)는 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어(200)와 비교하여 지지체(161)의 높이(h2)가 폴 피스(130)의 높이(h1)보다 낮다.
- [0065] 이러한 지지체(161)의 구조는 폴 피스들 간의 접합 강도는 향상시키면서도 지지체 손실은 저감하기 위한 것으로 지지체(161)가 티타늄일 경우, 외측 로터 토크 8.02[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.90[W], 철손 23.10[W], 지지체 손실 2.33[W]으로 전체 효율이 지지체 손실 저감으로 98.10[%]로 나타나 본 발명의 제2 실시예에 따른 마그네틱 기어(200)보다 효율이 높은 것을 알 수 있었다.
- [0066] 또한, 지지체(161)가 스테인리스강일 경우 외측 로터 토크 7.95[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.62[W], 철손 22.97[W], 지지체 손실 5.83[W]으로 전체 효율이 97.90[%]로 나타나 지지체(161)가 티타늄일 경우 보다는 효율이 낮았으나 종래의 마그네틱 기어(10)보다는 효율이 높았다.
- [0068] [제4 실시예]
- [0069] 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면이다.
- [0070] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 마그네틱 기어(400)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어(300)와 비교하여 상기 지지체(161)가 모든 폴 피스들(130) 사이에 구비되는 것이 아니라 특정 폴 피스들

사이에만 구비되는 형태이다.

- [0071] 예를 들면, 상기 폴 피스들(130)이 형성하는 공간 들 중, 하나의 공간의 건너 뛰면서 번갈아 지지체(161)가 구비된다.
- [0072] 이 경우 지지체(161)에 의한 손실을 더욱 효과적으로 줄일 수 있어 효율을 높일 수 있다.
- [0073] 실제 상기 지지체(161)를 티타늄으로 구비하였을 경우, 외측 로터 토크 8.02[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.90[W], 철손 23.10[W], 지지체 손실 1.16[W]으로 전체 효율이 98.17[%]로 나타났으며, 상기 지지체(161)를 스테인리스강으로 구비하였을 경우, 외측 로터 토크 7.98[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.76[W], 철손 23.04[W], 지지체 손실 2.90[W]으로 전체 효율이 98.07[%] 나타났다.
- [0074] 즉, 본 발명의 제4 실시예에 따른 마그네틱 기어(400)가 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어(300) 보다 지지체에 의한 손실이 줄어 전체 효율이 향상되는 것을 알 수 있다.
- [0076] [제5 실시예]
- [0077] 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면이다.
- [0078] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어(400)는 도 9에 도시한 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어(300)와 비교하여 지지체(162)는 브리지(140)의 상면으로부터 공간(b)을 이격되어 있다.
- [0079] 다시 말해서, 상기 지지체(162)는 각 폴 피스들의 사이에서 폴 피스들의 상단을 서로 지지한다.
- [0080] 이 경우 상기 지지체(162)가 티타늄으로 구비될 경우, 외측 로터 토크 8.02[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.92[W], 철손 23.11[W], 지지체 손실 2.83[W]으로 전체 효율이 98.07[%]로 나타났으며, 상기 지지체(162)를 스테인리스강으로 구비하였을 경우, 외측 로터 토크 7.91[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.62[W], 철손 23.03[W], 지지체 손실 7.11[W]으로 전체 효율이 97.82[%]로 나타났다.
- [0081] 즉, 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어(400)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 마그네틱 기어(300)와 비교하여 효율이 미세하게 낮았으나 종래의 마그네틱 기어와 비교하여 효율이 매우 높았다.
- [0083] [제6 실시예]
- [0084] 도 12는 본 발명의 제6 실시예에 따른 마그네틱 기어의 수직단면을 보여주는 도면이다.
- [0085] 도 12를 참조하면 본 발명의 제6 실시예에 따른 마그네틱 기어(600)는 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어(500)와 비교하여 지지체(162)가 모든 폴 피스들(130) 사이에 구비되는 것이 아니라 특정 폴 피스들 사이에만 구비되는 형태이다.
- [0086] 예를 들면, 상기 폴 피스들(130)이 형성하는 공간 들 중, 하나의 공간의 건너 뛰면서 번갈아 지지체(162)가 구비될 수 있다.
- [0087] 이 경우 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어(500)와 비교하여 지지체 손실을 줄일 수 있다.
- [0088] 실제 상기 지지체(162)가 티타늄으로 구비될 경우, 외측 로터 토크 8.03[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.92[W], 철손 23.11[W], 지지체 손실 1.41[W]으로 전체 효율이 98.16[%]로 나타났으며, 상기 지지체(162)를 스테인리스강으로 구비하였을 경우, 외측 로터 토크 7.97[Nm], 영구자석 와전류 손실 31.77[W], 철손 23.07[W], 지지체 손실 3.56[W]으로 전체 효율이 98.03[%]로 나타났다.
- [0089] 즉, 본 발명의 제6 실시예에 따른 마그네틱 기어(600)는 지지체 손실을 줄일 수 있으므로 본 발명의 제5 실시예에 따른 마그네틱 기어(500)보다 효율이 향상됨을 알 수 있다.
- [0091] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0093]

100, 200, 300, 400, 500, 600: 마그네틱 기어

110: 내측 로터

120: 외측 로터

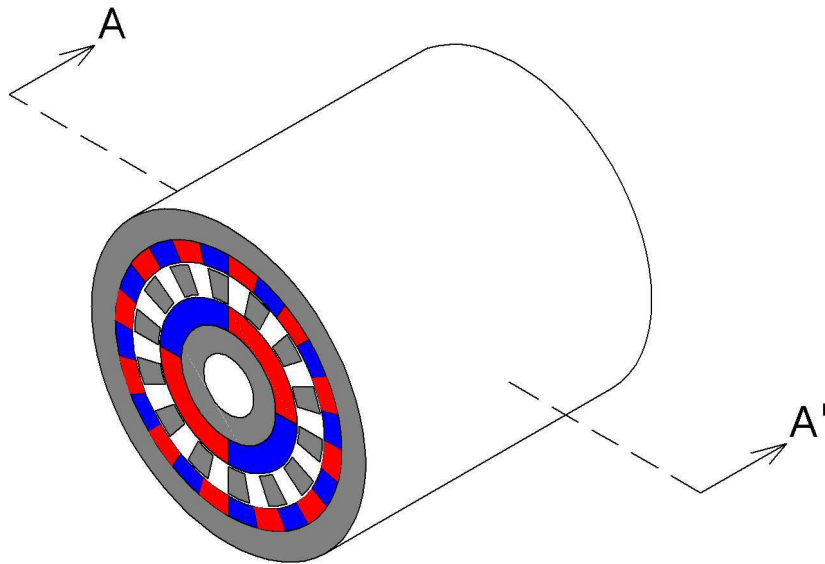
130: 폴 피스

140: 브리지

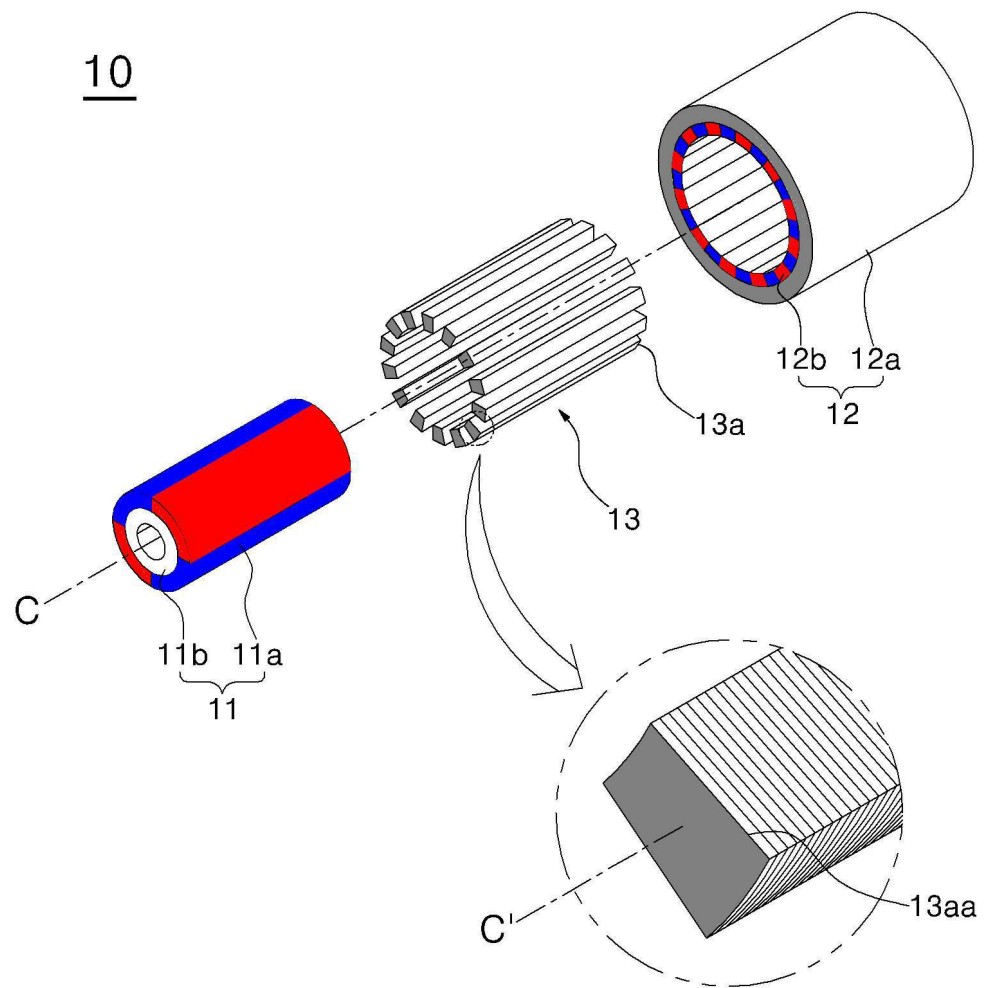
도면

도면1

10

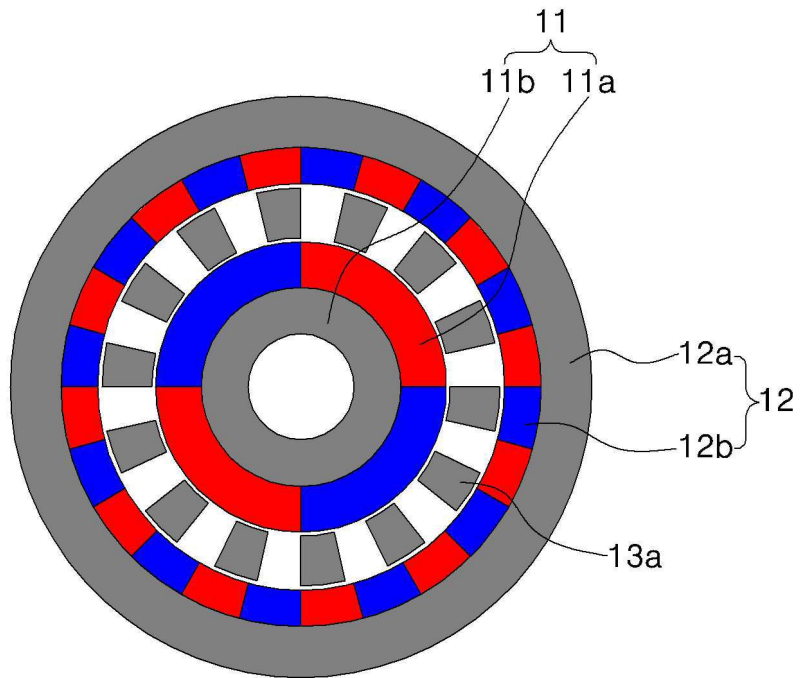


도면2

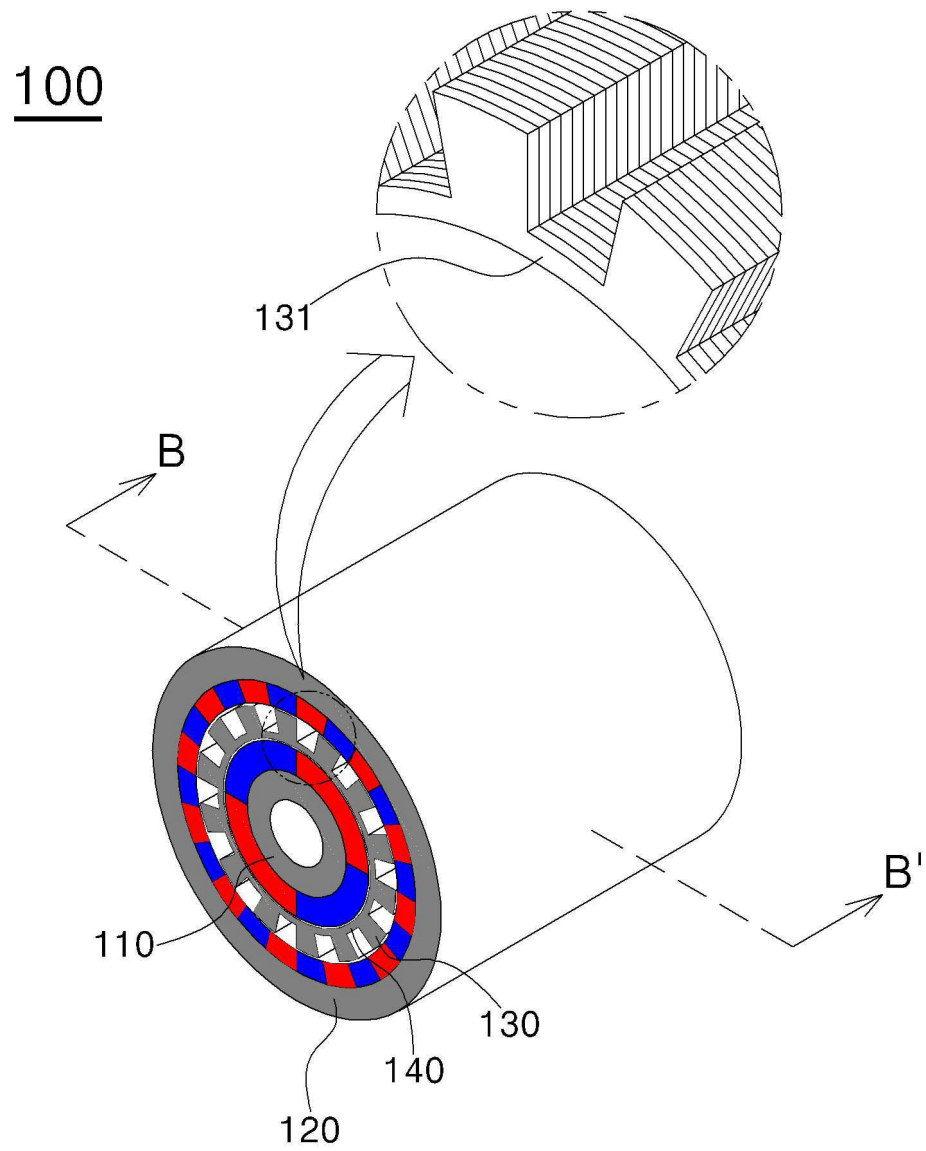


도면3

A-A'

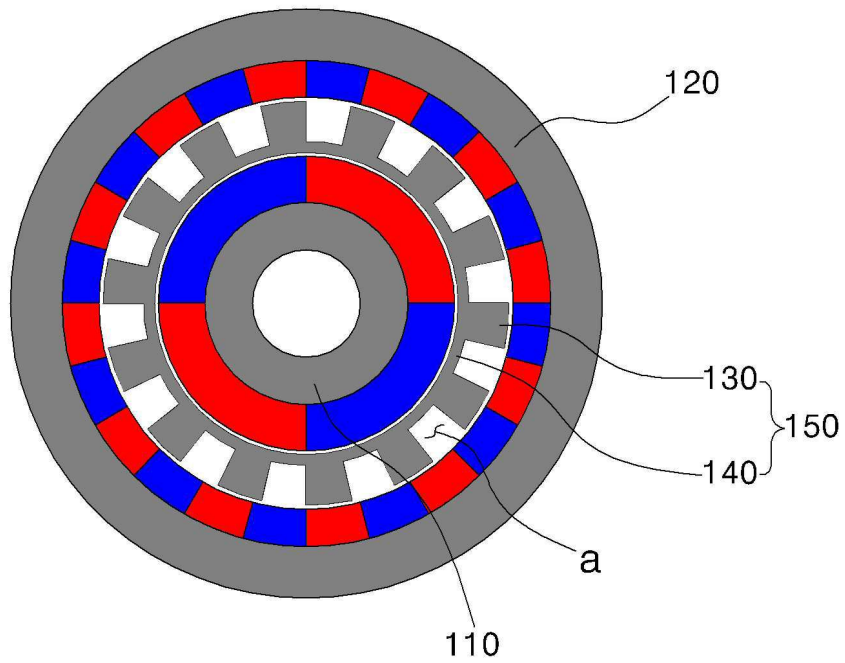


도면4



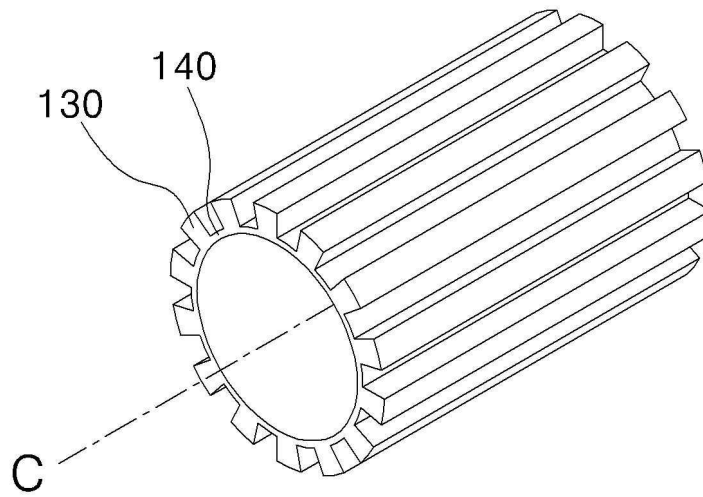
도면5

B-B'

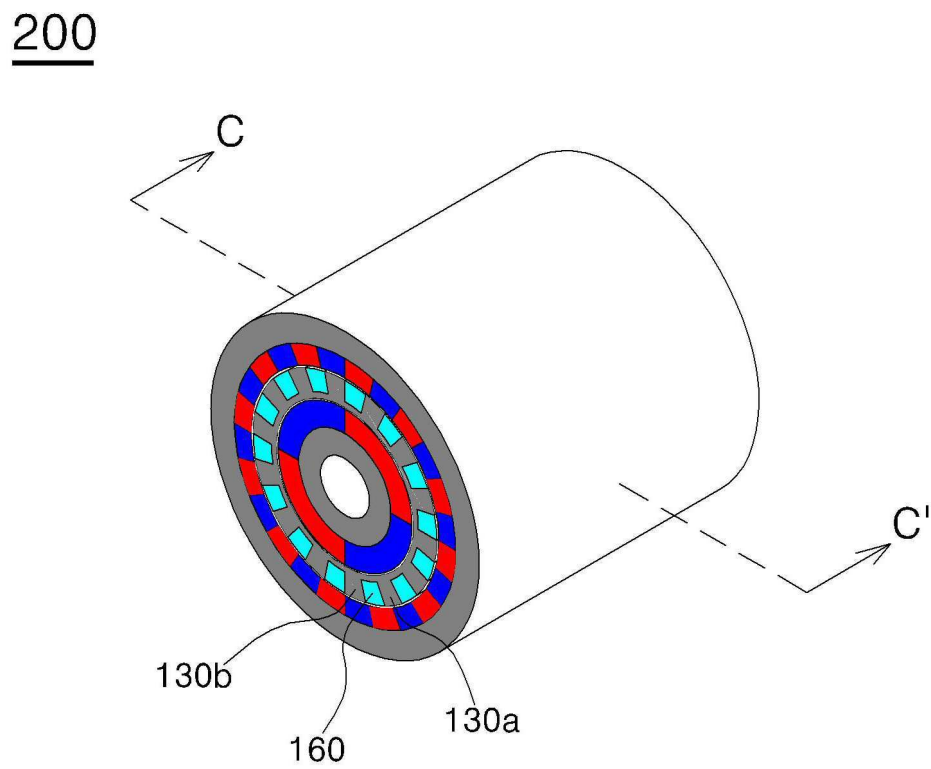


도면6

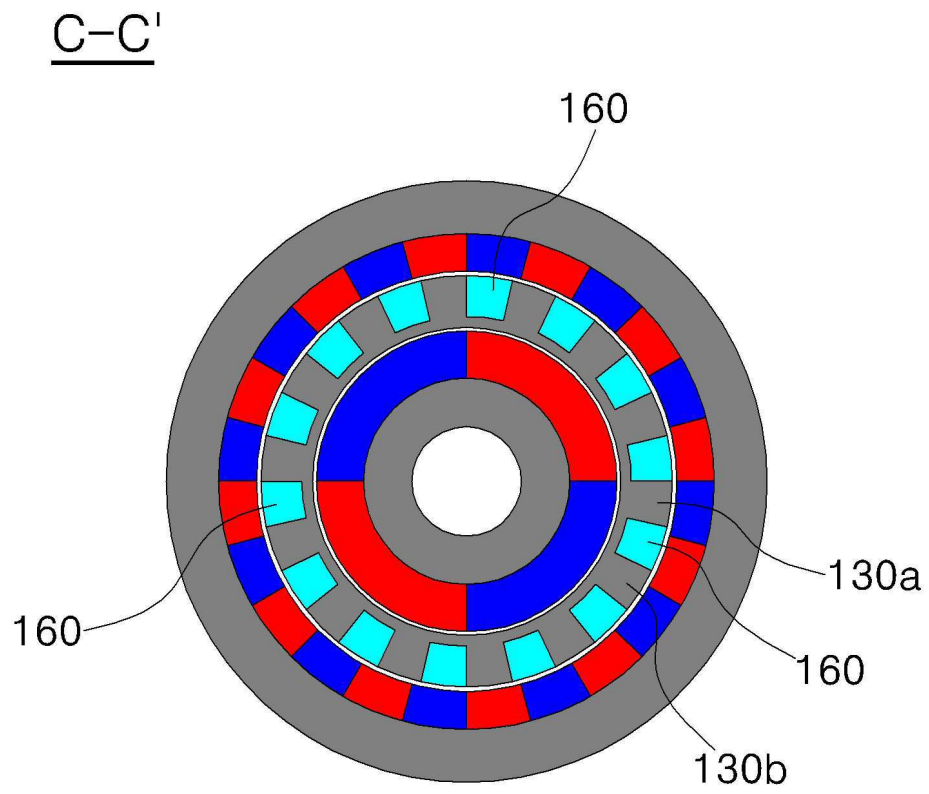
150



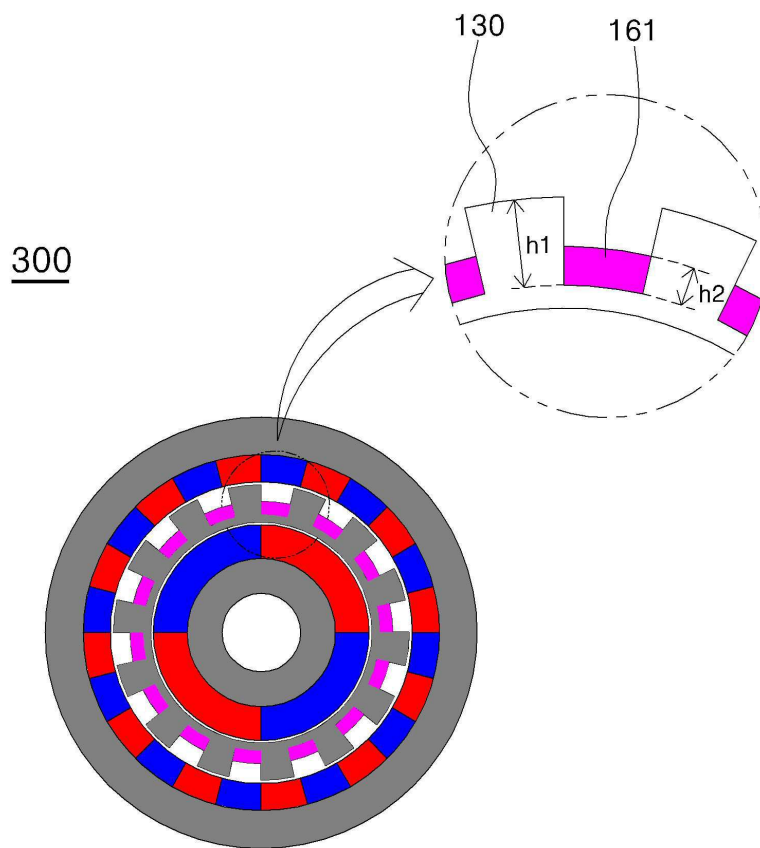
도면7



도면8

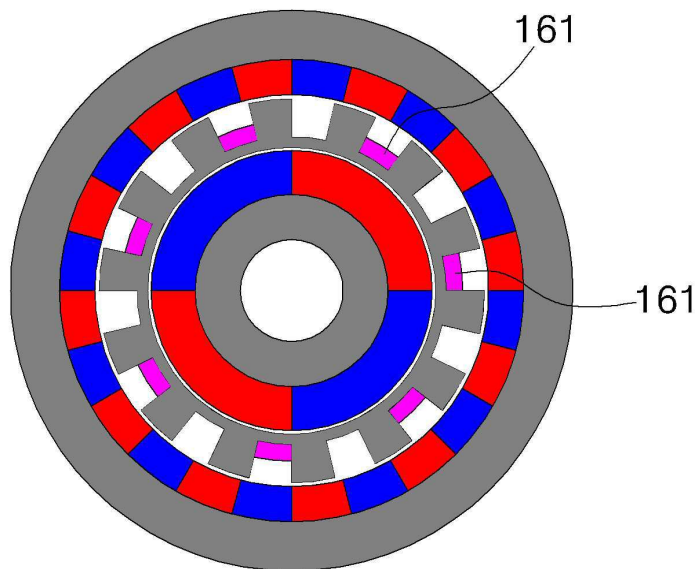


도면9



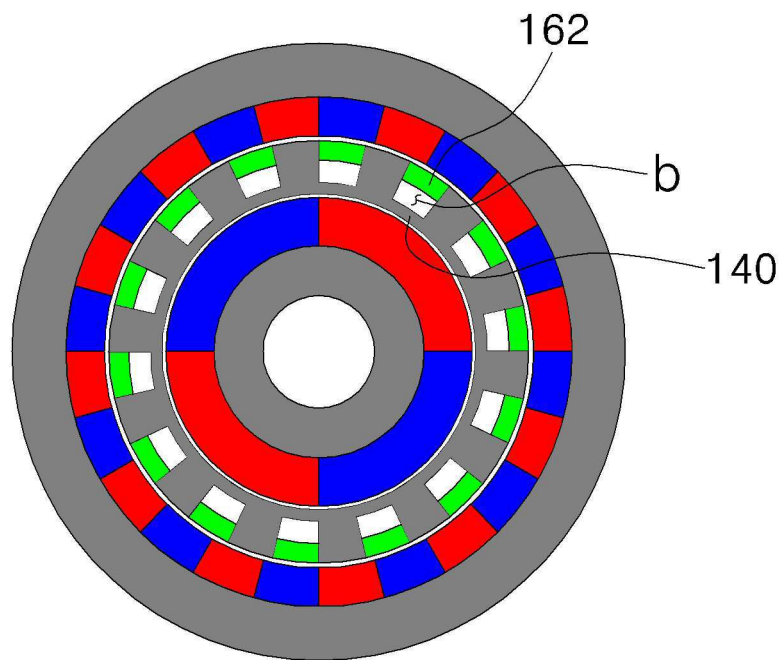
도면10

400



도면11

500



도면12

600

