



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월19일
(11) 등록번호 10-2023011
(24) 등록일자 2019년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/02 (2006.01) H02K 1/27 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0023274
(22) 출원일자 2013년03월05일
심사청구일자 2018년02월28일
(65) 공개번호 10-2014-0109068
(43) 공개일자 2014년09월15일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009112454 A*
JP2010226848 A*
JP2599079 Y2*
KR1020080049990 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김재민
서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, LG종합기술원)
김영진
서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, LG종합기술원)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 정재현

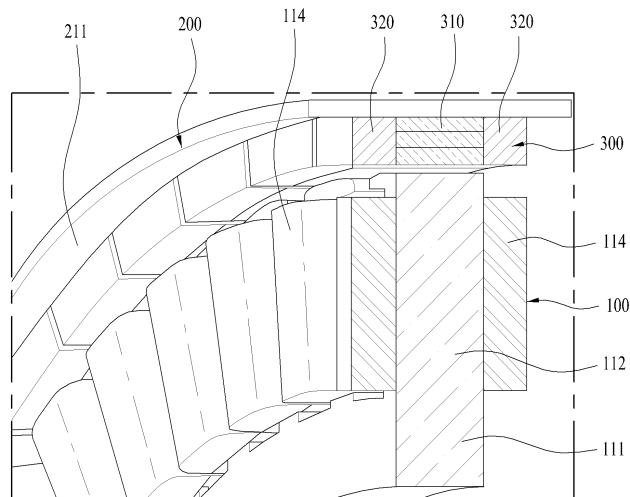
(54) 발명의 명칭 모터, 세탁기 드럼 구동용 모터 및 이를 포함하는 세탁기

(57) 요약

본 발명은 모터에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 성능 및 효율이 향상된 모터에 관한 것이다. 본 발명에 따른 모터는 세탁기와 같은 가전제품에 적용되는 모터일 수 있다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 코일이 권선된 스테이터; 그리고 영구자석이 구비되며, 상기 코일과 상기 영구자석 사이의 전자기적 상호 작용에 의해, 상기 스테이터에 대해서 회전하는 로터를 포함하며, 상기 영구자석은, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 갖는 영구자석임을 특징으로 하는 모터가 제공될 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이경훈

서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, L
G종합기술원)

오승석

서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, L
G종합기술원)

명세서

청구범위

청구항 1

코일이 권선된 스테이터; 그리고

영구자석이 구비되며, 상기 코일과 상기 영구자석 사이의 전자기적 상호 작용에 의해, 상기 스테이터에 대해서 회전하는 로터를 포함하며,

상기 영구자석은, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이종의 재질을 갖는 영구자석으로, 저온 감자 특성을 갖는 저성능 영구자석과 고온 감자 특성을 갖는 고성능 영구자석을 포함하며,

상기 저성능 영구자석과 고성능 영구자석은 상기 스테이터에 대해서 동일한 반경 방향에 배치되고,

상기 로터는, 자속 경로를 형성하는 백요크를 포함하며, 상기 고성능 영구자석은 사출(injection)에 의해 상기 백요크와 일체로 형성되며,

상기 저성능 영구자석은, 상기 스테이터의 티스와 상기 고성능 영구자석 사이에 위치됨을 특징으로 하는 모터

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고성능 영구자석은 상기 저성능 영구자석과는 개별적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 고성능 영구자석은 네오디뮴 본드(Nd bonded) 자석임을 특징으로 하는 모터.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 저성능 영구자석은 소결(sintered) 또는 사출(injection)로 형성되는 페라이트 자석임을 특징으로 하는 모터.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 영구자석에서, 상기 저성능 영구자석 대비 상기 고성능 영구자석의 비율은 30 내지 60%임을 특징으로 하는 모터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 영구자석은 상기 백요크의 내측면에 상기 스테이터의 티스와 대향되도록 형성됨을 특징으로 하는 모터.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 모터는 세탁기의 드럼 구동용 모터임을 특징으로 하는 모터.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 저성능 영구자석은 상기 스테이터의 티스와 대향되도록 형성되며, 상기 고성능 영구자석은 상기 백요크에 사출을 통해 일체로 형성됨을 특징으로 하는 모터.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 백요크에는 상기 고성능 영구자석이 아크 형상으로 매립되도록 슬롯이 형성됨을 특징으로 하는 모터.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 고성능 영구자석과 저성능 영구자석은 반경 방향 전후로 한 쌍이 동일 자극과 동일 자극 중심축을 갖도록 구비되며, 상기 자극의 수는 로터의 원주 방향을 따라 48극, 40극 또는 32극 중 어느 하나의 자극의 수를 갖는 것을 특징으로 하는 모터.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 로터의 원주 방향으로, 상기 저성능 영구자석이 형성하는 호의 각도에 대한 상기 고성능 영구자석이 형성하는 호의 각도의 비(고성능 영구자석 극호각/저성능 영구자석 극호각)가 1.02 내지 1.04 임을 특징으로 하는 모터.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

스테이터 코어, 그리고 상기 스테이터 코어에 구비되어 코일이 권선되는 인슐레이터를 갖는 스테이터;

자로를 형성하는 백요크와 상기 백요크에 구비되는 영구자석을 포함하며, 상기 코일과 상기 영구자석 사이의 전자기적 상호 작용에 의해, 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하는 로터; 그리고

상기 스테이터를 세탁기의 터브 후벽면에 고정시키기 위하여, 상기 인슐레이터에 형성되는 체결홀을 포함하며,

상기 영구자석은, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 갖는 영구자석으로 저온 감자 특성을 갖는 저성능 영구자석과 고온 감자 특성을 갖는 고성능 영구자석을 포함하며,

상기 저성능 영구자석과 고성능 영구자석은 상기 스테이터에 대해서 동일한 반경 방향에 배치되며,

상기 고성능 영구자석은 사출(injection)에 의해 상기 백요크와 일체로 형성되며,

상기 저성능 영구자석은, 상기 스테이터의 티스와 상기 고성능 영구자석 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 세탁기의 드럼 구동용 모터.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 이종의 재질을 갖는 영구자석은, 소결(sintered) 영구자석과 본드(bonded) 영구자석을 포함함을 특징으로 하는 세탁기의 드럼 구동용 모터.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 본드 영구자석은 사출에 의해 상기 백요크와 일체로 형성되며, 상기 소결 영구자석은 상기 백요크에 부착됨을 특징으로 하는 세탁기의 드럼 구동용 모터.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 이종의 재질을 갖는 영구자석은, 저온 감자 특성을 갖는 페라이트 영구자석과 고온 감자 특성을 갖는 네오디뮴 본드(Nd bonded) 자석임을 특징으로 하는 세탁기의 드럼 구동용 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 성능 및 효율이 향상된 모터에 관한 것이다.

[0002] 본 발명에 따른 모터는 세탁기와 같은 가전제품에 적용되는 모터일 수 있으나, 반드시 적용 예가 이에 한정되지는 않는다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 모터는 로터의 회전력을 회전축으로 전달하여, 상기 회전축이 부하를 구동하게 된다. 예를 들어, 상기 회전축이 세탁기의 드럼에 연결되어 드럼을 구동시킬 수 있으며, 냉장고의 팬과 연결되어 필요한 공간으로 냉기가 공급되도록 팬을 구동시킬 수 있다.

[0004] 한편, 이러한 모터에 있어서, 로터는 스테이터와의 전자기적인 상호 작용에 의해서 회전하게 된다. 이를 위해서 상기 스테이터에는 코일이 권선 되며, 상기 코일에 전류가 인가됨에 따라 로터가 스테이터에 대해서 회전하게 된다.

[0005] 상기 스테이터는 스테이터 코어를 포함하여 이루어지는데, 상기 스테이터 코어는 도체로 이루어진다. 아울러, 스테이터는 일반적으로 대상물에 고정되는 구성이다. 따라서, 이러한 스테이터를 모터 하우징, 모터 브라켓 그리고 세탁기의 터브와 같은 대상물에 고정시키기 위해서는 고정 수단이 필요하게 된다.

[0006] 또한, 상기 스테이터에는 코일이 권선되는데, 코일과 스테이터 코어 사이에는 절연 수단이 필요하게 된다. 아울러, 코일에 전원을 인가하기 위한 탭 터미널 구조가 필요하게 된다. 따라서, 상기 스테이터 코어는 전술한 고정 수단, 코일 그리고 탭 터미널과의 절연 구조가 필요하게 된다. 이러한 절연 구조를 위해, 인슐레이터가 구비될 수 있다.

[0007] 이하에서는, 도 1과 도 2를 참조하여, 일반적인 모터에 대해서 구체적으로 설명한다. 도시된 모터는 세탁기의 드럼 구동용 모터의 일례이며, 로터가 스테이터의 외측에서 회전하는 아우터 로터 타입의 모터의 일례이다. 그러나, 본 발명은 이러한 일례에 한정되지 않을 것이다.

[0008] 먼저, 도 1을 참조하여, 종래 세탁기 모터의 스테이터에 대해서 설명한다.

[0009] 스테이터(100)는 스테이터 코어(110)와 상부 인슐레이터(120), 그리고 하부 인슐레이터(130)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0010] 상기 스테이터 코어(110)는 백요크(111)와 상기 백요크의 외주를 따라서 반경 방향 외측으로 돌출된 티스(112)를 포함하여 이루어진다. 도 1은 스테이터 코어(110)의 외측에 후술하는 로터가 구비되어 회전하는 아우터(outer) 로터 타입 모터의 스테이터가 도시된 것이다. 따라서, 이와 반대로 상기 티스(112)가 상기 백요크의 내

주를 따라 반경 방향 내측으로 돌출될 수도 있다. 이 경우 상기 스테이터는 이너(inner) 로터 타입 모터의 스테이터가 될 것이다.

- [0011] 한편, 상기 스테이터 코어(110)는 강판을 타발한 후 적층하여 형성될 수 있다. 그러나 이러한 방법을 사용하는 경우에는 내측에 원형으로 발생되는 강판 조각 등은 필요가 없게 되어 재료가 낭비될 여지가 많다. 따라서, 띠형상의 백요크와 상기 백요크에서 수직으로 돌출된 티스를 나선 형상으로 굴곡시켜 가면서 적층하여 스파이럴 코어로 형태로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 스파이럴 코어 형태가 도 1에 도시되어 있다.
- [0012] 그리고, 상기 적층된 환형의 백요크(111)에는 각 층이 서로 결합되어 일체로 스테이터 코어가 형성되도록 코킹부(113)가 형성된다.
- [0013] 상기 티스(112)에는 코일(미도시)이 권선 된다. 그러나 상기 티스는 일반적으로 도체 재질이므로, 상기 티스와 코일 사이에는 절연을 위한 인슐레이터가 일반적으로 구비된다. 일례로, 스테이터 코어(110)의 상부와 하부에 각각 인슐레이터(120, 130)가 구비된다. 즉, 상기 상부 인슐레이터(120)와 하부 인슐레이터(130)가 상기 스테이터 코어(110)의 상측과 하측에 각각 결합되어, 상기 스테이터 코어(110)를 감싸게 된다. 이때, 상기 티스(112)를 감싸는 권선부(120A, 130A)에 코일이 권선 된다.
- [0014] 상기 권선부(120A, 130B)는 티스 수용부(121, 131)를 포함하여 이루어질 수 있다. 즉, 상기 티스 수용부(121, 131) 내에 티스(112)가 삽입되어 수용될 수 있다. 따라서, 권선되는 코일과 티스(121) 사이에는 상기 티스 수용부(121, 131)가 위치되어, 코일과 티스 사이의 절연이 이루어지게 된다.
- [0015] 한편, 상기 인슐레이터(120, 130)는 상기 권선부(120A, 130B)의 반경 방향 외측 또는 반경 방향 내측에 구비되는 고정부(120B, 130B)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 권선부(120A, 130A)와 상기 고정부(120B, 130B)는 단일 몸체로 이루어질 수 있다. 즉, 상부 인슐레이터(120)의 경우, 권선부(120A)와 고정부(120B)가 단일 몸체로 이루어진다고 할 수 있다. 그리고, 상기 인슐레이터(120, 130)는 플라스틱 재질로 이루어져, 사출을 통해 단일 몸체를 갖게 된다.
- [0017] 여기서, 상기 권선부(120A, 130A)는 티스(112)에 결합되는 부분이라 할 수 있고, 상기 고정부(120B, 130B)는 백요크(111)에 결합되는 부분이라 할 수 있다. 따라서, 상기 권선부는 티스와 코일 사이의 절연 기능을 수행하고, 상기 고정부는 백요크와 다른 구성들과의 절연 기능을 수행하게 된다. 상기 다른 구성들은, 코일, 코일 말단, 스테이터가 고정되는 대상물 등일 수 있다.
- [0018] 상기 고정부(120B, 130B)는 반경 방향 내측으로 돌출된 체결 보스(125, 135)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 체결 보스에는 상기 스테이터(100)를 세탁기의 터브 후벽면(미도시)에 위치시켜 고정시키기 위한 체결홀(126, 136)이 형성될 수 있다. 물론, 이러한 체결 보스(125, 135)는 반드시 상기 터브에 고정시키기 위한 구성이 아닐 수 있으며, 그 적용례에 따라 모터의 외형을 형성하는 브라켓(미도시) 내지는 모터 하우징(미도시)과 고정 결합되기 위한 구성일 수도 있다.
- [0019] 상기 세탁기가 수평축 세탁기인 경우, 상기 스테이터(100)는 터브의 후벽면에 고정되어 드럼을 직접 구동할 수 있다. 그리고, 상기 세탁기가 수직축 세탁기인 경우, 상기 스테이터(100)는 터브의 하벽면에 고정되어 드럼을 직접 구동할 수 있다. 따라서, 수직축 세탁기의 상부를 전면 그리고 하부를 후면이라 할 수 있으므로, 어느 경우나 스테이터(100)는 터브의 후벽면에 고정될 수 있다.
- [0020] 상기 상부 인슐레이터의 체결홀(126)과 상기 하부 인슐레이터의 체결홀(136)은 상기 상부 인슐레이터, 스테이터 코어, 그리고 하부 인슐레이터가 결합 시 서로 대응되어 하나의 체결홀(126, 136)을 형성한다. 이러한 체결홀에 볼트(미도시) 등을 통하여 스테이터 전체가 전술한 터브 등에 고정될 수 있다. 즉, 인슐레이터에 형성되는 체결홀(126, 136)을 통해 스테이터(100)가 터브의 후벽면에 고정될 수 있다.
- [0021] 아울러, 상기 상부 인슐레이터의 체결홀(126) 인근에는 위치 결정 돌기(127)가 형성될 수 있다. 즉, 상기 위치 결정 돌기가 먼저 터브 등에 형성되는 홈(미도시)에 삽입되어 스테이터(100)의 위치가 결정된 후, 전술한 볼트와 체결홀(126, 136) 등을 이용하여 스테이터(100)가 세탁기의 터브에 고정될 수 있다.
- [0022] 한편, 도 1에 도시된 스테이터에는 u, v, w 각 상에 대응되는 코일이 권선될 수 있다. 하나의 티스가 하나의 자극을 갖도록 하나의 티스에 하나의 코일이 권선될 수 있다. 이를 집중권이라고 하는데, 스테이터의 자극이 많아질수록 로터의 최대 회전 속도가 작아진다. 따라서, 모터를 제어하기가 용이하며, 최대 토크도 상대적으로 커질 수 있다.

- [0023] 먼저, 하나의 티스에 u 상 코일의 권선이 종료되면 상기 코일은, 상부 인슐레이터에 형성된 코일 감김 리브(122)에 감겨 고정된 후 이웃하는 두 개의 티스를 건너서 다음 티스에 다시 권선된다. 이러한 u 코일의 시작단과 말단은 각각 전원 접속용 탭 터미널(128)과 중성점 탭 터미널(129)에 위치된다. 이러한 방법으로 v 상과 w 상의 코일도 권선된다.
- [0024] 여기서, 상기 전원 접속용 탭 터미널에는 커넥터(140)가 결합되어, 3 상(Phase)의 전원이 u, v, w 각 상의 코일에 인가된다. 아울러, 상기 각 상의 코일의 말단들은 모두 중성점 탭 터미널(129)에서 서로 전기적으로 연결되어 중성점을 형성하게 된다.
- [0025] 여기서, 상기 탭 터미널(128, 129)은 외형이 절연 재질로 형성되며, 상기 인슐레이터와 일체로 형성될 수 있다. 즉, 상기 인슐레이터의 고정부(120B)는 상기 탭 터미널(128, 129)을 포함하여 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 탭 터미널에 코일 말단이 위치되어 고정되면, 상기 스테이터 코어와 상기 코일 말단 사이에 절연이 이루어지게 된다.
- [0026] 한편, 상기 탭 터미널, 즉 전원 접속용 탭 터미널(128)과 상기 중성점 탭 터미널의 일측에는 홀 센서 어셈블리(141)가 고정된다. 이러한 홀 센서 어셈블리를 통해서 로터의 위치 및/또는 속도를 감지하여 인가되는 전압의 위상과 전류의 세기를 조절하여 로터의 회전 속도 및 토크를 제어할 수 있도록 한다. 즉, 제어부(미도시)는 전압과 전류를 제어하여 로터의 구동을 제어한다고 할 수 있다.
- [0027] 상기 코일 감김 리브(122)의 반경 방향 내측에는 원주 방향 따라 인슐레이터 리브(123)가 형성될 수 있다. 물론, 이러한 인슐레이터 리브(123)는 상부 인슐레이터뿐만 아니라 하부 인슐레이터에도 형성된다. 이러한 인슐레이터 리브(123)는 소정 높이 이상으로 형성되어 인슐레이터의 내측의 수분이 권선부(121, 131)로 흐르는 것을 차단하는 기능을 수행하게 된다.
- [0028] 아울러, 상기 인슐레이터 리브(123)는 코일이 권선되는 높이 보다 높도록 형성됨이 바람직하다. 왜냐하면, 상기 스테이터(100)를 취급할 때 주변의 다른 물건 등에 코일이 손상될 우려가 있기 때문이다. 즉, 바닥에 내려 놓는 경우에는 바닥에 상기 인슐레이터 리브(123)만 접촉하고 코일은 바닥에 접촉되지 않으므로 코일의 손상을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 상기 인슐레이터 리브(123)는 인슐레이터는 코일의 권선이나 이동, 그리고 코일 말단이 고정되는 부분과 스테이터가 대상물에 고정되는 부분을 공간적으로 구획하는 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 코일을 통해 대상물로 전류가 흘러 누전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0030] 도 2를 참조하여, 종래 세탁기 모터의 로터에 대해서 설명한다.
- [0031] 본 발명에 따른 로터(200)는 로터 프레임(210), 영구자석(216)을 포함하여 이루어진다.
- [0032] 상기 로터 프레임(210) 베이스(212)와 상기 베이스의 외측에 형성되는 측벽부(211)를 포함하여 이루어지며, 이들은 하나의 철판을 프레스 가공하여 형성될 수 있다. 여기서, 상기 측벽부의 내측에는 원주 방향을 따라 복수개의 영구자석이 구비된다. 이러한 영구자석들은 원주 방향을 따라 교대로 N극과 S극으로 착자된다.
- [0033] 그리고, 상기 측벽부(211)는 자로를 형성하는 백요크 기능을 수행하게 된다. 즉, 상기 측벽부(211)가 자로를 형성하는 로터의 백요크라 할 수 있다.
- [0034] 물론, 전술한 로터 프레임은 사출로 형성될 수 있으며, 이 경우에는 환형의 자성 백요크가 별도로 구비되어야 할 것이다.
- [0035] 일반적으로, 상기 영구자석은 하나의 자극 당 하나의 자석으로 형성된다. 예를 들어, 자극이 48개인 경우, 48개의 자석이 사용될 수 있다. 이러한, 영구자석은 소결 자석으로, 페라이트 자석이 일반적이라 할 수 있다. 또한, 페라이트 자석은 상기 측벽부의 내측에 부착되는 것이 일반적이다.
- [0036] 아울러, 상기 베이스(212)의 중앙부에는 상기 베이스의 강성 보강을 위해 상측으로 융기된 허브부(213)가 형성된다. 이러한 허브부(213)는 중앙에 통공(219)이 형성되는 데, 이 부분에 회전축(미도시), 예를 들어 세탁기의 회전축이 위치된다. 그리고, 상기 회전축과 상기 허브부(213)는 도시되지 않은 커넥터 등을 이용하여 서로 연결된다. 따라서, 상기 로터가 회전됨에 따라 로터의 회전력이 회전축으로 전달되게 된다.
- [0037] 또한, 상기 허브부(213)에는 전술한 커넥터가 결합되기 위한 결합홀(214)이나 커넥터의 위치를 먼저 결정하기 위한 위치 결정 홈(215) 등이 형성될 수 있다.

- [0038] 이러한 로터(200)는 상기 스테이터(100)를 내부에 수용하게 되고, 상기 스테이터(100)의 상호 작용을 통하여 상기 스테이터(100)에 대해서 회전하게 된다. 물론, 이러한 로터의 회전력은 상기 로터 프레임(210)과 결합되어 일체로 회전하는 회전축(미도시)으로 전달되게 된다.
- [0039] 전술한 종래의 모터, 특히 로터(200)에 구비되는 영구자석(216)의 자력은 실질적으로 고정된다. 즉, 착자 후 영구자석의 자극과 자력은 실질적으로 가변되지 않는다.
- [0040] 상기 영구자석(216)의 크기, 형상, 재질 등은 원하는 모터의 성능을 위해 결정될 수 있다. 이를 통해서, 원하는 자력을 갖는 영구자석을 포함하는 모터를 제작하게 된다.
- [0041] 세탁기 모터뿐만 아니라 일반적인 모터에 사용되는 페라이트 자석은 상대적으로 저가이지만 동일 사이즈 대비하여 자력이 약한 문제가 있다. 따라서, 페라이트 자석을 사용하는 경우, 필요 이상으로 영구자석의 크기가 커지거나 모터 자체의 크기가 커질 수 있다. 이러한 문제로 인해, 페라이트 자석을 이용하는 경우, 소형 모터 제작이나 고 토크 출력 모터를 제작하기 어려운 문제가 있다.
- [0042] 일반적으로, 모터가 사용되는 환경 또는 모터를 포함하는 구동장치나 가전제품의 사용 환경은 항상 일정하지 않다. 다시 말하면, 상온보다 상대적으로 매우 낮은 저온이나 매우 고온에서 모터가 구동될 수 있다. 또한, 모터가 구동됨에 따라 모터의 온도가 매우 높게 상승될 수도 있다.
- [0043] 전술한 바와 같이, 모터의 설계를 위해서는 원하는 자력 세기가 결정될 수 있다. 따라서, 자력 세기가 사용 환경에 따라 가변된다면 이는 모터의 신뢰성을 저하시킨다고 할 수 있다.
- [0044] 일반적으로, 영구자석 재료마다 서로 다른 온도 특성에 따라 감자 내력이 다르다. 예를 들어, A라는 재료는 저온 감자 특성을 갖고, B라는 재료는 고온 감자 특성을 갖는다. 즉, A라는 재료는 저온에서 감자로 인해 상대적으로 자력 세기의 감소가 크고, B라는 재료는 고온에서 감자로 인해 상대적으로 자력 세기의 감소가 크다.
- [0045] 페라이트 자석은, 저온 감자 특성을 갖기 때문에 저온에서 자력 세기가 감소되는 경향이 크다. 따라서, 페라이트 자석을 사용한 모터는 저온에서 원하는 성능을 발휘하기 어렵게 된다. 이러한 문제로, 신뢰성이 저하될 수 있다.
- [0046] 따라서, 온도와 무관하게 성능을 유지할 수 있고 효율이 증진될 수 있는 모터 및 이를 포함하는 가전제품을 제공할 필요가 있다. 이를 통해, 모터뿐만 아니라 가전제품의 신뢰성을 증진시킬 필요가 있다.
- [0047] 한편, 토크 성능을 향상시켜 가전제품의 용량을 확대할 수 있는 모터 및 이를 포함하는 가전제품을 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0048] 본 발명은 기본적으로, 전술한 종래 모터의 문제를 해결하고자 함을 목적으로 한다.
- [0049] 본 발명의 실시예를 통하여, 효율을 증진시킬 수 있는 모터, 세탁기의 드림 구동용 모터 그리고 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 한다.
- [0050] 본 발명의 실시예를 통하여, 종래의 모터 구성에서 경미한 변경만을 통해 효율이 현저히 증진될 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 한다.
- [0051] 본 발명의 실시예를 통하여, 온도 환경과 무관하게, 전체적으로 효율이 증진될 수 있는 모터 및 세탁기를 제공하고자 한다. 이를 통해, 제품의 신뢰성을 증진시키고자 한다.
- [0052] 본 발명의 실시예를 통하여, 재료비 대비 최적의 성능을 발휘할 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 한다.
- [0053] 본 발명의 실시예를 통하여, 제조가 용이하고 취급이 용이한 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공하고자 한다.
- [0054] 본 발명의 실시예를 통하여, 동일 사이즈 대비, 최대 토크를 증가시켜 세탁 가능한 세탁물의 무게, 즉 세탁 용량을 증가시킬 수 있는 세탁기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0055] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따르면, 코일이 권선된 스테이터; 그리고 영구자석이 구비되며, 상기 코일과 상기 영구자석 사이의 전자기적 상호 작용에 의해, 상기 스테이터에 대해서 회전하는 로터를 포함하며, 상기 영구자석은, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 갖는 영구자석임을 특징으로 하는 모터를 제공할 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 모터를 포함하는 구동장치 또는 가전제품을 제공할 수 있다.
- [0057] 상기 영구자석은, 저온 감자 특성을 갖는 저성능 영구자석; 그리고 고온 감자 특성을 갖고, 상기 저성능 영구자석과는 개별적으로 형성되는 고성능 영구자석을 포함함이 바람직하다. 즉, 상기 저성능 영구자석과 고성능 영구자석은 서로 위치가 상이하도록 배치됨이 바람직하다.
- [0058] 상기 로터는, 자속 경로를 형성하는 백요크를 포함하며, 상기 고성능 영구자석은 사출(injection)에 의해 상기 백요크와 일체로 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 고성능 영구자석은 네오디뮴 본드(Nd bonded) 자석일 수 있으며, 상기 저성능 영구자석은 소결(sintered) 또는 사출(injection)로 형성되는 페라이트 자석일 수 있다.
- [0060] 상기, 고성능 영구자석은 로터의 원주 방향을 따라 환형으로 형성될 수 있다. 즉, 단일 영구자석이 복수 개의 자극을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 영구자석에서, 상기 저성능 영구자석 대비 상기 고성능 영구자석의 비율은 30 내지 60%임이 바람직하다. 이러한 비율에서 재료비 대비하여 최적의 성능을 구현할 수 있다.
- [0062] 상기 영구자석은 상기 백요크의 내측면에 상기 스테이터의 티스와 대향되도록 형성될 수 있다. 아울러, 상기 저성능 영구자석은, 상기 고성능 영구자석의 상부와 하부에 위치하여, 상기 스테이터의 티스에 오버행(overhang)될 수 있다.
- [0063] 여기서, 상기 저성능 영구자석의 위치는 상기 고성능 영구자석에 의해 결정될 수 있다. 왜냐하면, 상기 고성능 영구자석을 기준으로 상하에 각각 저성능 영구자석이 형성될 수 있기 때문이다. 즉, 모터의 높이를 기준으로, 고성능 영구자석과 저성능 영구자석은 상하 위치의 차이를 통해 서로 구별될 수 있다.
- [0064] 상기 모터는 세탁기의 드럼 구동용 모터일 수 있다. 즉, 상대적으로 높은 토크와 회전수가 요구되는 가전제품, 특히 세탁기용 모터일 수 있다.
- [0065] 상기 저성능 영구자석, 상기 스테이터의 티스와 상기 고성능 영구자석 사이에 위치될 수 있다. 따라서, 모터의 반경 방향을 기준으로 내측과 외측에 각각 저성능 영구자석과 고성능 영구자석이 위치될 수 있다. 따라서, 고성능 영구자석과 저성능 영구자석은 모터 중심에서의 반경 차이를 통해 서로 구별될 수 있다.
- [0066] 상기 저성능 영구자석은 상기 스테이터의 티스와 대향되도록 형성되며, 상기 고성능 영구자석은 상기 백요크에 사출을 통해 일체로 형성될 수 있다. 이러한 사출을 통해, 복잡한 고성능 영구자석의 형상을 형성하는 것이 가능하다. 즉, 원주 방향으로 자속 누설을 최소화할 수 있는 고성능 영구자석의 형상을 형성하는 것이 가능하다.
- [0067] 상기 백요크에는 상기 고성능 영구자석이 아크 형상으로 매립되도록 슬롯될 수 있다.
- [0068] 상기 고성능 영구자석과 저성능 영구자석은 반경 방향 전후로 한 쌍이 동일 자극과 동일 자극 중심축을 갖도록 구비될 수 있다. 그리고, 상기 자극의 수는 로터의 원주 방향을 따라 48극, 40극 또는 32극 중 어느 하나의 자극의 수를 가질 수 있다.
- [0069] 상기 로터의 원주 방향으로, 상기 저성능 영구자석이 형성하는 호의 각도에 대한 상기 고성능 영구자석이 형성하는 호의 각도의 비(고성능 영구자석 극호각/저성능 영구자석 극호각)가 1.02 내지 1.04 임이 바람직하다. 이러한 비율을 통해, 재료비 대비 최적의 성능 향상을 기대할 수 있다.
- [0070] 상기 저성능 영구자석과 상기 고성능 영구자석 중 적어도 어느 하나는, 상기 스테이터의 티스에 오버행(overhang)될 수 있다. 이러한 오버행을 통해서, 축방향으로의 누설 자속을 최소화하여 효율 증진이 가능하게 된다.
- [0071] 전술한 목적을 구현하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는, 스테이터 코어, 그리고 상기 스테이터 코어에 구비되어 코일이 권선되는 인슐레이터를 갖는 스테이터; 자로를 형성하는 백요크와 상기 백요크에 구비되는 영구자석을 포함하며, 상기 코일과 상기 영구자석 사이의 전자기적 상호 작용에 의해, 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전하는 로터; 그리고 상기 스테이터를 세탁기의 터브 후벽면에 고정시키기 위하여, 상기 인슐레이터에 형성되

는 체결홀을 포함하며, 상기 영구자석은, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이종의 재질을 갖는 영구자석을 포함하고, 상기 이종의 재질을 갖는 영구자석은 서로 개별적으로 형성됨을 특징으로 하는 세탁기의 드럼 구동용 모터를 제공할 수 있다.

[0072] 이러한 모터는, 드럼을 직접 구동하는 모터임이 바람직하다. 즉, 상대적으로 높은 토크와 빠른 회전수 구현이 가능한 모터임이 바람직하다.

[0073] 상기 이종의 재질을 갖는 영구자석은, 소결(sintered) 영구자석과 본드(bonded) 영구자석을 포함함이 바람직하다.

[0074] 상기 본드 영구자석은 사출에 의해 상기 백요크와 일체로 형성되며, 상기 소결 영구자석은 상기 백요크에 부착될 수 있다.

[0075] 상기 이종의 재질을 갖는 영구자석은, 저온 감자 특성을 갖는 페라이트 영구자석과 고온 감자 특성을 갖는 네오디뮴 본드(Nd bonded) 자석임이 바람직하다.

발명의 효과

[0076] 본 발명의 실시예를 통하여, 효율을 증진시킬 수 있는 모터, 세탁기의 드럼 구동용 모터 그리고 이를 포함하는 세탁기를 제공할 수 있다.

[0077] 본 발명의 실시예를 통하여, 종래의 모터 구성에서 경미한 변경만을 통해 효율이 현저히 증진될 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공할 수 있다.

[0078] 본 발명의 실시예를 통하여, 온도 환경과 무관하게, 전체적으로 효율이 증진될 수 있는 모터 및 세탁기를 제공할 수 있다. . 이를 통해, 제품의 신뢰성을 증진시킬 수 있다.

[0079] 본 발명의 실시예를 통하여, 재료비 대비 최적의 성능을 발휘할 수 있는 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공할 수 있다.

[0080] 본 발명의 실시예를 통하여, 제조가 용이하고 취급이 용이한 모터 및 이를 포함하는 세탁기를 제공할 수 있다.

[0081] 본 발명의 실시예를 통하여, 동일 사이즈 대비, 최대 토크를 증가시켜 세탁 가능한 세탁물의 무게, 즉 세탁 용량을 증가시킬 수 있는 세탁기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0082] 도 1은 종래 또는 본 발명의 실시예에 따른 모터의 스테이터에 대한 분해 사시도;

도 2는 종래 모터의 로터에 대한 사시도;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 일부 단면도;

도 4는 영구자석의 재료비 대비 성능을 도시한 그래프;

도 5는 도 4에 도시된 그래프에 대한 테이블

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 로터의 일부 단면도;

도 7은 극호각 비 대비 성능을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0083] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세히 설명한다.

[0084] 먼저, 도 1과 도 2를 통해 설명된 종래의 스테이터(100)와 로터(200)는 본 발명의 실시예에서 동일하거나 유사하게 적용될 수 있다. 따라서, 유사한 구성에 대해서는 유사한 도면 부호를 통해 지칭하고, 중복되는 설명은 생략한다.

[0085] 본 실시예는, 코일이 권선된 스테이터(100)와 상기 스테이터(100)에 대해서 회전하는 로터(200)를 포함하는 모터를 제공한다. 특히, 도 1을 통해 설명된 종래의 스테이터(100)는 본 실시예에 그대로 적용될 수 있다. 그리고, 도 2를 통해 설명된 로터(200)는 영구자석(200)과 관련된 특징들을 제외하고, 본 실시예에 그대로 적용될 수 있을 것이다.

- [0086] 도 3은, 본 실시예에 따른 모터의 일부 단면도를 도시하고 있다.
- [0087] 도시된 바와 같이, 스테이터(100)는 스테이터 코어(110)를 포함하며, 스테이터 코어(110)는 환형의 백요크(111)와 복수 개의 티스(112)를 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 티스(112)에는 코일(114)이 권선된다.
- [0088] 로터(200)는 상기 스테이터의 반경 방향 외측에서 회전되도록 구비될 수 있다. 특히, 영구자석(300)은 상기 스테이터(100)의 티스(112)와 갭을 형성하게 된다. 즉, 상기 영구자석(300)은 상기 스테이터(100)의 티스(112)와 대향되도록 구비된다.
- [0089] 본 실시예에서, 상기 영구자석(300)은 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 가지는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 영구자석(300)은 저온 감자 특성을 갖는 영구자석(320)과 고온 감자 특성을 갖는 영구자석(310)을 포함하여 이루어질 수 있다. 전자를 설명의 편의상 저성능 영구자석이라 할 수 있고, 후자를 고성능 영구자석이라 할 수 있을 것이다. 왜냐하면, 일반적으로 고온 감자 특성을 갖는 영구자석의 성능이 우수하다고 할 수 있기 때문이다.
- [0090] 대부분의 가전제품에 사용되는 모터는 고온 특성이 매우 중요하다. 즉, 고온의 환경에서 성능이 저하되지 않고 목표하는 성능을 구현할 수 있는 것이 바람직하다. 이는 제품의 신뢰성과 직접적인 관련이 있기 때문이다.
- [0091] 따라서, 본 실시예에 따르면, 저성능 영구자석(320)과 고성능 영구자석(310)을 함께 사용함으로써, 저온 환경뿐만 아니라 고온 환경에서 원하는 성능을 구현하는 것이 가능하게 된다. 왜냐하면, 온도에 대한 감자 특성이 서로 상이하기 때문에, 양자가 서로 보완 관계를 형성하기 때문이다.
- [0092] 도 3에 도시되는 바와 같이, 상기 저성능 영구자석(320)과 고성능 영구자석(310)은 서로 개별적으로 구비됨이 바람직하다. 즉, 위치적 그리고 공간적으로 서로 구별됨이 바람직하다. 이를 통해, 로터의 반경 방향을 따라 대칭적이고 균일한 자력 분포가 용이하게 구현될 수 있기 때문이다.
- [0093] 로터(200)는 자로 또는 자속 경로를 형성하는 백요크(211)를 포함하여 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 영구자석(300)은 상기 백요크(211)에 구비될 수 있다. 구체적으로, 아우터 타입 모터인 경우, 상기 영구자석(300)은 백요크(211)의 반경 방향 내측에 구비될 수 있다. 이를 통해, 상기 영구자석(300)은 스테이터(100)의 티스(112)와 대향될 수 있다.
- [0094] 먼저, 영구자석(300)의 자력을 높이기 위해, 영구자석(300)은 일반적인 자석보다 고성능 영구자석을 사용하는 것이 가능하다. 일례로 희토류계 영구자석을 사용할 수 있다. 보다 구체적으로는, 네오디뮴(Nd) 자석을 사용할 수 있다. 이러한 네오디뮴 자석을 사용하면, 일반적인 페라이트 자석 대비 효율을 150% 이상 증가시킬 수 있다.
- [0095] 그러나, 이러한 고성능 영구자석은 고온 감자 특성을 갖는 것이 일반적이다. 따라서, 고온의 환경에서는 효율이 저하되는 문제가 발생될 수 있다. 아울러, 저성능 영구자석 대비 비용이 높은 문제가 있다. 따라서, 본 실시예에서는, 이러한 고성능 영구자석뿐만 아니라 일반적인 저성능 영구자석을 함께 구비하는 모터를 제공할 수 있다.
- [0096] 즉, 통상의 환경에서는 고성능 영구자석(310)의 자력을 주로 이용하여 모터를 구동하고, 고온의 환경에서는 저성능 영구자석(320)이 감소된 자력을 보강하여 모터를 구동할 수 있다. 이를 통해, 제조비 절감 및 성능 향상을 기대할 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 고성능 영구자석(310)은 티스(112)와 직접 마주보도록 형성될 수 있다. 그리고, 고성능 영구자석(310)의 높이를 티스(112)의 높이와 실질적으로 동일하게 형성하는 것이 가능하다.
- [0098] 한편, 반경이 상대적으로 크고 스테이터(100)의 높이가 낮은 모터에서는, 축 방향(모터의 높이 방향)으로 누설 자속으로 인한 손실이 많이 발생된다. 따라서, 이러한 축방향 누설 자속을 줄이는 것이 바람직하다.
- [0099] 본 실시예에 따르면, 영구자석(300)은 이러한 축방향 누설 자속을 최소화하기 위해, 저성능 영구자석(320)을 포함하여 이루어질 수 있다. 즉, 고성능 영구자석(310)의 고온 감자 특성을 보완하기 위한 목적뿐만 아니라, 축방향 누설 자속을 최소화하기 위해, 저성능 영구자석(320)이 구비될 수 있다.
- [0100] 구체적으로, 상기 저성능 영구자석(320)은 스테이터 코어(110) 또는 티스(112)에 오버행(overhang)되도록 구비될 수 있다. 오버행이라 함은, 티스(112)를 기준으로 상부, 하부 또는 상하부에 영구자석이 돌출되도록 하는 것을 의미한다.
- [0101] 이러한 오버행은, 저성능 영구자석(320)을 상기 고성능 영구자석(310)의 상부와 하부에 위치시킴으로써 구현할

수 있다. 즉, 스테이터 코어(110)의 상하 길이(축방향 길이)보다, 영구자석(300)의 상하 길이(축방향 길이)를 더욱 길게 하여, 스테이터(100) 측의 전자기력이 모두 로터(200)에 쇄교하도록 할 수 있다. 따라서, 이러한 저 성능 영구자석(320)과 고성능 영구자석(310)의 위치 관계를 통해, 신뢰성 증진 및 효율 개선이 가능하게 된다.

[0102] 여기서, 상기 고성능 영구자석(320)은 사출(injection)에 의해 상기 백요크(211)과 일체로 형성됨이 바람직하다. 이를 위해서, 전술한 바와 같이, 고성능 영구자석은 네오디뮴 본드 자석을 사용할 수 있다. 이러한 네오디뮴 본드 자석의 일례로, Aichi Steel 회사의 MAGFINE 자석이 알려져 있다. 이러한 네오디뮴 본드 자석을 이용하여, 성형이 용이하고 백요크와 일체로 형성하여 제조가 용이하게 된다.

[0103] 한편, 저성능 영구자석(310)은 일반적인 페라이트 자석일 수 있다. 상기 페라이트 자석은, 소결(sintered)이나 사출(injection)을 통해 형성될 수 있다.

[0104] 먼저, 고성능 영구자석(320)을 사출을 통해 백요크(211)와 일체로 형성할 수 있다. 물론, 이중 사출을 통해, 고성능 영구자석(320)과 저성능 영구자석(310)을 백요크(211)와 일체로 형성하는 것도 가능할 것이다.

[0105] 그러나, 제조 비용을 감안하면, 상기 저성능 영구자석(310)은 소결 자석, 예를 들어 페라이트 소결 자석을 이용함이 바람직하다. 즉, 백요크(211)와 일체로 형성된 고성능 영구자석(320)의 상부와 하부에 각각 페라이트 소결 자석을 부착시킴이 바람직하다.

[0106] 상기 고성능 영구자석(320)은 백요크(211)의 상하 기준으로 중심에 환형으로 형성될 수 있다. 즉, 하나의 환형 형상 자석으로 복수 개의 자극을 갖는 고성능 영구자석(320)을 형성할 수 있다. 따라서, 상기 고성능 영구자석(320)에 의해, 상기 페라이트 소결 자석(310)의 부착 위치가 정해질 수 있다. 따라서, 전체적으로 로터 제작이 용이하게 된다.

[0107] 전술한 바와 같이, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 갖는 영구자석(300)을 통해서 신뢰성 및 효율 증진이 가능함을 알 수 있다. 그러나, 저성능 영구자석과 고성능 영구자석의 비율은 성능뿐만 아니라 재료비 측면에서도 검토될 필요가 있다.

[0108] 도 4는 재료비에 대한 성능에 대한 그래프이며, 도 5는 도 4에 도시된 그래프에 대한 테이블이다.

[0109] 전체 영구자석(300)에서, 고성능 영구자석의 비율이 증가함에 따라 재료비가 상승함을 알 수 있다. 아울러, 고성능 영구자석의 비율이 증가함에 따라 역기전력이 증가함을 알 수 있다. 다시 말하면, 고가의 고성능 영구자석의 비율이 증가함에 따라 모터의 재료비와 성능이 증가함을 알 수 있다.

[0110] 그러나, 고성능 영구자석의 비율이 더욱 증가하면 오히려 성능이 저하됨을 알 수 있다. 이는 전술한 바와 같이, 온도 상승에 대한 감자 특성과 축방향 누설 자속의 영향 때문이라 할 수 있다.

[0111] 따라서, 도 4와 도 5를 통해서, 재료비 대비 성능이 최적인 고성능 영구자석의 비율을 결정하는 것이 가능하다.

[0112] 고성능 영구자석(310)으로 네오디뮴 본드 자석을 사용하고, 저성능 영구자석(320)으로 페라이트 자석을 사용하는 경우, 전체 영구자석(300)에서 고성능 영구자석(310)의 비율이 대략 30 내지 60%일 때, 최적의 재료비 대비 성능을 구현할 수 있을 것이다.

[0113] 이하에서는, 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 모터의 다른 실시예에 대해서 설명한다.

[0114] 본 실시예에서도 마찬가지로, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이중의 재질을 갖는 영구자석(300)이 구비될 수 있다. 그러나, 전술한 실시예와는 영구자석(300)의 배치와 형상이 상이할 수 있다.

[0115] 도 6은, 본 실시예에 따른 모터에서 로터(200)의 일부 단면도를 도시하고 있다. 구체적으로는, 백요크(211)와 영구자석(300)이 구비된 부분을 도시하고 있다.

[0116] 기본적으로, 본 실시예에서도 고성능 영구자석(310)의 자력을 통해 주로 토크가 발생될 수 있다. 아울러, 저성능 영구자석(320)을 통해 고온에서의 자력 감소를 보완할 수 있다.

[0117] 전술한 실시예에 따르면, 백요크(211)의 두께가 작다. 백요크는 자로를 형성하는 경로라 할 수 있다. 따라서, 백요크(211)의 두께가 작다는 것은 자속 포화가 발생될 가능성이 크다는 것을 의미한다. 이러한 자속 포화는 모터의 성능 감소를 야기할 수 있다.

[0118] 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 실시예에서는 백요크의 두께가 상대적으로 증가된 모터를 제공할 수 있다.

[0119] 구체적으로, 본 실시예에서, 로터의 백요크(211)는 마찬가지로 철판을 적층하여 형성될 수 있다. 아울러, 백요

크(211)의 내측에 백요크 보강부(211a)가 구비될 수 있다. 상기 백요크 보강부(211a)는 스테이터 코어(110)와 마찬가지로 철판을 적층하여 형성될 수 있다. 즉, 백요크 보강부(211a)도 자성체로 형성됨이 바람직하다. 이러한 백요크(211)와 백요크 보강부(211a) 전체를 로터의 백요크라 할 수 있다. 따라서, 본 실시예에서 로터의 백요크(211, 211a)는, 아우터 로터 타입 모터인 경우, 외측 백요크(211)와 내측 백요크(211a)를 포함한다고 할 수 있다.

[0120] 그리고, 상기 내측 백요크(211a)는 환형으로 형성되어 상기 외측 백요크(211)와 다양한 방법으로 결합될 수 있다. 예를 들어, 용접이나 부착 등의 방법을 통해, 내측 백요크 보강부가 상기 외측 백요크(211)와 일체로 하나의 로터 프레임(210, 도 2 참조)을 형성할 수 있다.

[0121] 도 6에 도시된 바와 같이, 이너 로터 타입의 경우, 고성능 영구자석(310)은 저성능 영구자석(320)의 반경 방향 외측에 위치될 수 있다. 다시 말하면, 저성능 영구자석(320)은 티스(212)와 백요크(211, 211a) 사이에 위치될 수 있다. 즉, 상기 저성능 영구자석(320)은 상기 스테이터의 티스(112)와 대향되도록 형성되며, 상기 고성능 영구자석(310)은 상기 저성능 영구자석(320)의 반경 방향 외측에 형성될 수 있다.

[0122] 구체적으로, 상기 고성능 영구자석(310)은 상기 백요크(211, 211a)에 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 고성능 영구자석(310)은 상기 백요크(211, 211a)에 사출을 통해 일체로 형성될 수 있다.

[0123] 이를 위해서, 상기 백요크(211, 211a)에는 슬롯(310)이 형성될 수 있다. 더욱 구체적으로는, 상기 내측 백요크(211a)에 슬롯(310)이 형성될 수 있다.

[0124] 상기 슬롯(310) 내부는 사출을 통해 고성능 영구자석(310)이 채워진다. 즉, 상기 고성능 영구자석(310)은 내측 백요크(211a)에 매립될 수 있다. 따라서, 상기 고성능 영구자석(310)은 이러한 사출을 통해 백요크(211, 211a)와 일체로 형성된다고 할 수 있다.

[0125] 일반적으로, 영구자석을 소결을 통해 제작하는 경우 복잡한 형상을 구현하기 어렵다. 그러나, 상대적으로 사출을 통해서 복잡한 형상의 영구자석을 제작하는 것이 용이하다. 따라서, 상기 슬롯(310)은 아크 형상으로 형성할 수 있으며, 결국 아크 형상의 고성능 영구자석(310)이 형성될 수 있다.

[0126] 이러한 아크 형상의 고성능 영구자석(310)을 통해, 원주 방향으로의 자속 누설을 효과적으로 방지할 수 있다. 따라서, 사각 형상의 영구자석에 비해, 성능 향상이 가능하게 된다.

[0127] 상기 고성능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)은, 반경 방향 전후로 한 쌍이 동일 자극을 갖도록 구비됨이 바람직하다. 아울러, 상기 고성능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)은, 반경 방향 전후로 한 쌍이 동일 자극 중심을 갖도록 구비됨이 바람직하다.

[0128] 따라서, 온도 감자 특성이 서로 상이한 고성능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)이 반경 방향 전후로 배치되어, 온도와 무관하게 성능 향상을 기대할 수 있게 된다.

[0129] 상기 영구자석(300)을 통한 자극의 수는, 로터(200)의 원주 방향을 따라 48극, 40극 또는 32극을 갖도록 형성될 수 있다. 따라서, 고성능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)은 개별적으로 48개, 40개 또는 32개를 가질 수 있다.

[0130] 저성능 영구자석(320)은 전술한 실시예와 마찬가지로 페라이트 자석을 사용할 수 있다. 그리고, 일반적인 영구자석과 마찬가지로 사각형상을 가질 수 있다.

[0131] 여기서, 한 쌍의 영구자석, 즉 한 쌍의 고성능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)의 원주 방향 폭의 비율이 중요하다.

[0132] 도 6에 도시된 바와 같이, 고성능 영구자석(310)의 원주 방향 폭이 저성능 영구자석(320)의 원주 방향 폭보다 큰 것이 바람직하다.

[0133] 구체적으로, 영구자석의 원주 방향 폭은, 모터의 중심에 대한 극호각을 통해 표시할 수 있다. 즉, 모터의 중심에 대하여 영구자석이 형성하는 호의 각도를 통해 표시할 수 있다.

[0134] 도시된 바와 같이, 저성능 영구자석(320)의 극호각에 대한 고성능 영구자석(310)의 극호각의 비가 1.02 내지 1.04에서 최적의 성능이 나타나는 것을 알 수 있다. 즉, 이러한 범위 내에서, 역기전력이 높게 발생되어 성능이 향상됨을 알 수 있다.

[0135] 본 실시예에서도, 축방향으로의 누설 자속을 줄이기 위해, 영구자석(300)이 오버행됨이 바람직하다. 상기 고성

능 영구자석(310)과 저성능 영구자석(320)이 모두 오버행될 수 있으며, 어느 하나의 자석만 오버행될 수도 있다. 따라서, 적어도 어느 하나의 영구자석이, 상기 티스(112)에 오버행됨이 바람직하다.

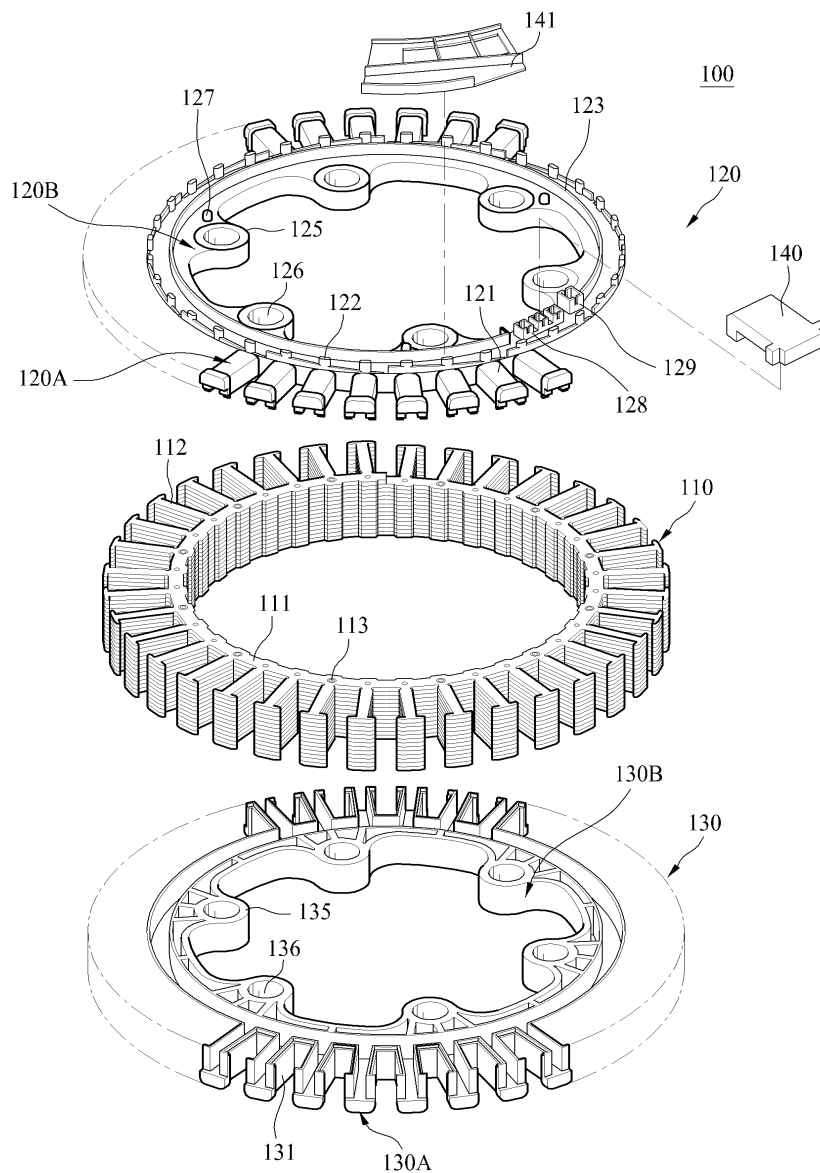
[0136] 상기 실시예들에서는, 온도에 대한 감자 특성이 상이한 이종의 재질을 갖는 영구자석을 갖는 세탁기 모터를 예로 하였으나, 이에 한정되지는 않을 것이다. 즉, 고온 환경에서의 신뢰성이 보장되어야 하는 모터, 구동장치 또는 가전제품에 본 실시예가 적용될 수 있을 것이다.

부호의 설명

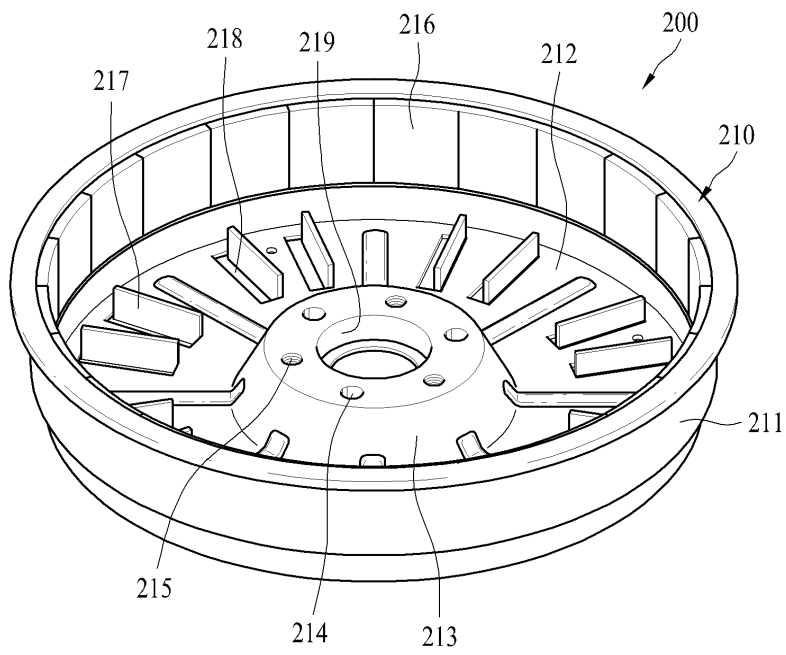
[0137]	100 : 스테이터	110 : 스테이터 코어
	112 : 티스	114 : 코일
	200 : 로터	211 : 백요크(외측 백요크)
	211a : 백요크(내측 백요크)	300 : 영구자석
	310 : 고성능 영구자석	320 : 저성능 영구자석

도면

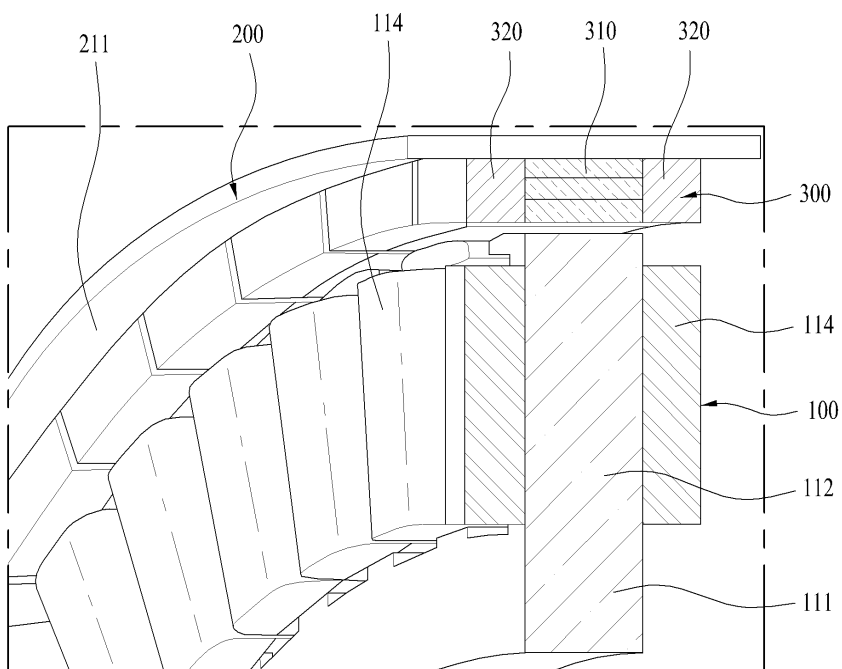
도면1



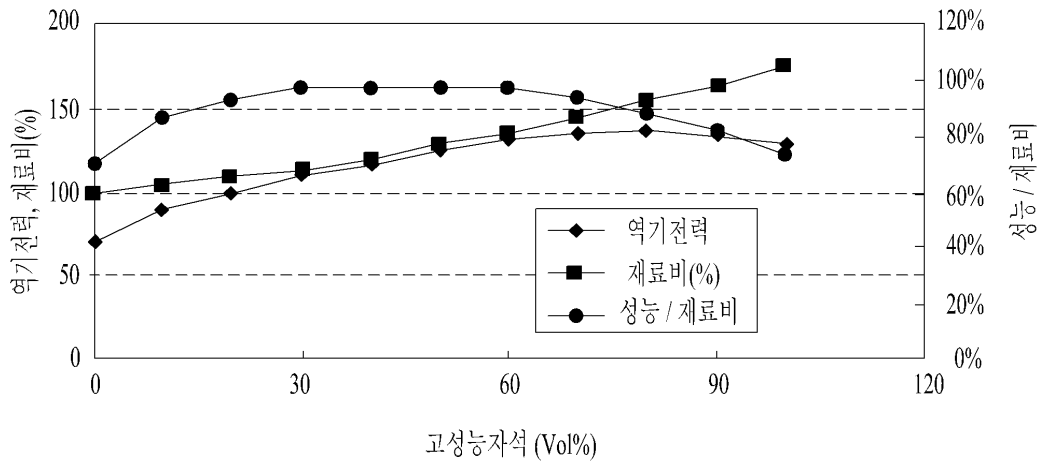
도면2



도면3



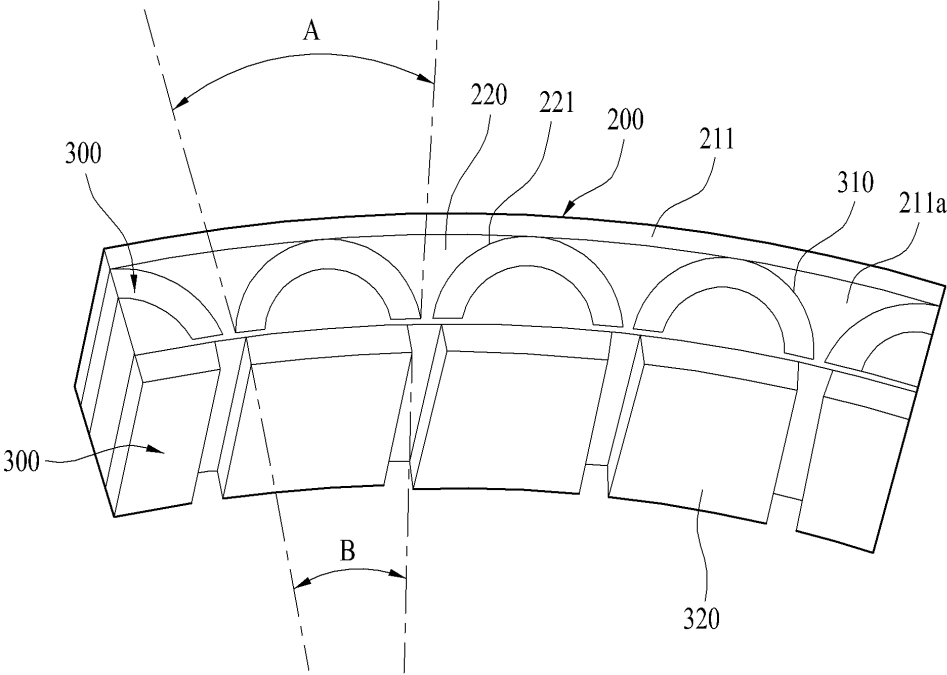
도면4



도면5

인젝션 자석(Vol%)	역기전력	재료비(%)	성능/재료비
0	70	100	70%
10	90	104	87%
20	100	109	92%
30	110	113	97%
40	116	120	97%
50	124	128	97%
60	130	134	97%
70	135	145	93%
80	137	155	88%
90	133	163	82%
100	128	175	73%

도면6



도면7

