



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0097111
(43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2006.01) H02K 21/12 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-7005635
(22) 출원일자(국제) 2011년08월29일
심사청구일자 2014년02월28일
(85) 번역문제출일자 2014년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2011/079060
(87) 국제공개번호 WO 2013/020311
국제공개일자 2013년02월14일
(30) 우선권주장
201110224395.X 2011년08월05일 중국(CN)

(71) 출원인
그리 일렉트릭 어플라이언시즈, 인코포레이티드
오브 주하이
중국, 광둥, 첸산 주하이, 웨스트 진지 로드
그리 그린 리프리지레이션 테크놀로지 센터 컴퍼
니 리미티드 오브 주하이
중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 로드 과학기
술빌딩 789호
(72) 발명자
후앙 후이
중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드
6
장 웬밍
중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드
6
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인우인

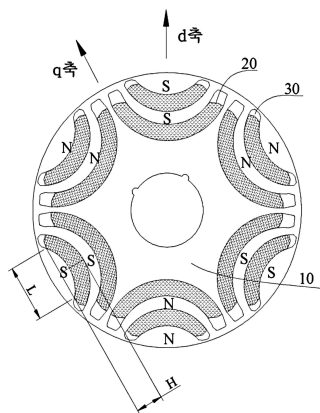
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 모터 회전자 및 그 회전자를 포함한 모터

(57) 요약

본 발명은 모터 회전자 및 그 회전자를 포함하는 모터를 제공한다. 모터 회전자는 영구자석(20)의 철심(10) 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석 길이L라고 하고 영구자석의 철심 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점의 연결선과 영구자석의 철심 중심에 접근하는 축의 중점과의 거리를 영구자석 너비H라고 하면 $\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$ 이다. 영구자석 길이L와 너비H 사이의 관계를 조절함으로써 영구자석의 공극 자기밀도를 유효하게 증가시키고 회전자의 d축과 q축 방향의 영구자석의 자속을 증가시키며 이로하여 영구자석의 사용수량을 증가시킬 필요없이 영구자석의 이용율을 향상시키고 모터 회전자의 성능을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

샤오 용

중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드 6

쥔 슈아잉

중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드 6

첸 후아지에

중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드 6

첸 동수오

중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드 6

후 유셴

중국 광둥 519070 주하이 첸산 진지 웨스트 로드 6

특허청구의 범위

청구항 1

철심(10)과, 상기 철심(10)의 내부에 설치된 영구자석(20)을 포함하는 모터 회전자에 있어서,

상기 철심(10)에 상기 철심(10)의 원주 방향에 따라 다수 세트의 안착홈(30)이 설치되고, 각 세트의 상기 안착홈(30)은 각각 상기 철심(10)의 직경 방향에서 비연속적으로 설치된 2개 혹은 2개 이상의 안착홈(30)을 포함하고,

상기 영구자석(20)은 다수 세트로 각 세트의 상기 영구자석(20)중의 각 영구자석(20)이 대응되게 각 세트의 안착홈(30)의 각 상기 안착홈(30)에 삽입되며, 상기 철심(10)의 축방향에 수직되는 영구자석(20)의 절단면에 있어서 상기 영구자석(20)의 상기 철심(10)의 중심으로부터 멀어져가는 측의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석 길이L라고 하고

상기 영구자석(20)의 상기 철심(10)의 중심으로부터 멀어져가는 측의 두 단말점의 연결선과 상기 영구자석(20)

의 상기 철심(10)의 중심에 접근하는 측의 중점과의 거리를 영구자석 너비H라고 하면 $\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 2

제1항에 있어서,

각 세트의 상기 안착홈(30)이 제1 안착홈(31a)와, 제2 안착홈(32a)를 포함하고, 상기 제1 안착홈(31a)와 상기 제2 안착홈(32a)에 삽입되는 영구자석(20)은 각각 제1 영구자석(21a)와 제2 영구자석(22a)이며 상기 제1 영구자

석(21a)의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 La1과 Ha1이라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{Ha1}{La1} \leq \frac{7}{10}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 영구자석(22a)의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 La2와 Ha2라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{Ha2}{La2} \leq \frac{7}{10}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 4

제1항에 있어서,

각 세트의 상기 안착홈(30)이 제1 안착홈(31b)와, 제2 안착홈(32b)와, 제3 안착홈(33b)를 포함하고 상기 제1 안착홈(31b), 상기 제2 안착홈(32b), 상기 제3 안착홈(33b)에 삽입되는 영구자석(20)은 각각 제1 영구자석(21b), 제2 영구자석(22b), 제3 영구자석(23b)이고, 상기 제1 영구자석(21b)의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각

Lb1과 Hb1라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb1}{Lb1} \leq \frac{1}{2}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 영구자석(22b)의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 Lb2와 Hb2라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb2}{Lb2} \leq \frac{1}{2}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제3 영구자석(23b)의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 $Lb3$ 과 $Hb3$ 이라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb3}{Lb3} \leq \frac{1}{2}$ 인 것을 특징으로 하는 모터 회전자.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 임의의 한항에 기재된 모터 회전자를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터 분야에 관한 것으로, 특히 모터 회전자 및 그 회전자를 구비한 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영구자석 동기 모터(IPM)는 회전자의 내측에 한층의 영구자석을 설치하였고 주로 영구자석의 토크를 이용하고 자기 저항 토크를 보조로하는 모터이다.

[0003] 자기 저항 토크와 영구자석의 토크와의 합성식은

[0004] $T = mp(L_q - L_d)i_d i_q + mp \psi_{PM} i_q$ 이다.

[0005] 여기서, T는 모터의 출력 토크이고 T값을 향상시키면 모터의 기능을 향상시킬 수 있고, T 뒤의 등식중의 첫번째 항목은 자기 저항 토크이고, 두번째 항목은 영구자석의 토크이며, ψ_{PM} 는 모터의 영구자석에 의한 고정자와 회전자 커플링 자속(자속)의 최대 값이고, m는 고정자 도전체의 항(相)수이며, L_d , L_q 는 각각 d축과 q축의 인덕턴스이며, 그중에 있어서 d축은 주자극축선(主磁極軸線)과 겹치는 축을 말하고 q축은 주자극축선에 수직되는 축을 말하며 여기서 수직된 전각(electric angle)을 말하고, i_d , i_q 는 각각 전기자 전류의 d축, q축 방향의 량이다. 상기 합성식에 의하면 두번째 항목인 영구자석의 토크를 추가하고 모터의 d축과 q축의 릴럭텐스 차이를 향상시키면 모터의 출력 토크T를 향상시킬 수 있음을 알수 있다.

[0006] 기존기술에 있어서, 영구자석의 기능을 향상시킴으로서 모터의 기능을 향상시키는데, 즉 영구자석의 토크를 향상시키는 방법으로 합성 토크의 값을 향상시키고 모터의 효율을 향상시키는데, 그중, 회로류 영구자석을 내장하는 방법이 가장 널리 이용되고 있다. 하지만 회로는 회복불가능 자원이고 가격 역시 아주 높음으로 이러한 모터를 더욱 광범위하게 응용하는데 한계가 있다. 그리고 회전자의 체적의 제한을 받아서 회전자의 각 극의 영구자석의 점유율에 극한값이 존재하여 영구자석의 사용량을 증가시키는 방법으로 모터의 출력 토크를 향상시키기 힘들고 이로하여 모터 효력의 향상을 제한하게 된다.

[0007] 본 발명은 영구자석의 이용율을 향상시킴으로서 모터의 회전자의 성능을 향상시킬 수 있는 모터 회전자 및 그 회전자를 구비한 모터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 영구자석의 이용율을 향상시킴으로서 모터의 회전자의 성능을 향상시킬 수 있는 모터 회전자 및 그 회전자를 구비한 모터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 한 방면에 의하면, 철심과, 철심의 내부에 설치된 영구자석을 포함하는 모터 회전자에 있어서, 철심의 원주 방향에 따라 다수 세트의 안착홈이 철심에 설치되고, 각 세트의 안착홈은 철심의 직경 방향에서 비연속적으로 설치된 2개 혹은 2개 이상의 안착홈을 포함하고, 영구자석은 다수 세트이고 각 세트의 영구자석중의 각

영구자석은 대응되게 각 세트의 안착홈의 각 안착홈에 삽입되고, 철심의 축방향에 수직되는 영구자석의 절단면에 있어서 영구자석의 철심 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석의 길이L라고 하고, 영구자석의 철심 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점의 연결선과 영구자석의 철심 중심에 접근하는

축의 중점과의 거리를 영구자석의 너비H라고 하면 $\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$ 인 모터 회전자를 제공한다.

[0010] 또한, 각 세트의 안착홈은 제1 안착홈과 제2 안착홈을 포함하고, 제1 안착홈과 제2 안착홈에 삽입되는 영구자석은 각각 제1 영구자석과 제2 영구자석이며, 제1 영구자석의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 La1과 Ha1라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{Ha1}{La1} \leq \frac{7}{10}$ 이다.

[0011] 또한, 제2 영구자석의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 La2와 Ha2라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{Ha2}{La2} \leq \frac{7}{10}$ 이다.

[0012] 또한, 각 세트의 안착홈은 제1 안착홈과, 제2 안착홈과, 제3 안착홈을 포함하고, 제1 안착홈, 제2 안착홈, 제3 안착홈에 삽입되는 영구자석은 각각 제1 영구자석, 제2 영구자석, 제3 영구자석이고, 제1 영구자석의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 Lb1과 Hb1라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb1}{Lb1} \leq \frac{1}{2}$ 이다.

[0013] 또한, 제2 영구자석의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 Lb2와 Hb2라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb2}{Lb2} \leq \frac{1}{2}$ 이다.

[0014] 또한, 제3 영구자석의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 Lb3과 Hb3이라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{Hb3}{Lb3} \leq \frac{1}{2}$ 이다.

[0015] 본 발명의 한 방법에 의하면 상기한 모터 회전자를 포함한 모터를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 모터 회전자 및 그 회전자를 구비한 모터에 의하면, 영구자석의 철심 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석 길이L라고 하고, 영구자석의 철심 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점의 연결선과 영구자석의 철심 중심에 접근하는 축의 중점과의 거리를 영구자석 너비H라고 하면, 실험 결과에 의하면 영구자석 길이L와 H 사이의 관계를 조절함으로써 영구자석 주위의 공기중의 자계 강도를 유효하게 향상시킬 수 있고 영구자석의 공극(air-gap, 孔隙) 자기(磁氣)밀도를 향상시킬 수 있고, 즉 회전자의 d축과 q축 방향의 영구자석의 자속을 유효하게 향상시킬 수 있고 영구자석의 사용수량을 증가시킬 필요없이 영구자석의 이용율을 향상시키며 모터 회전자의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도면은 본 발명에 대한 이해를 돕기위한 것으로 본 발명의 명세서의 일부분이고 본 발명의 실시예와 본 설명을 해석하기 위한 것으로 본 발명을 한정하는 것이 아니다.

도 1은 본 발명에 따른 모터 회전자의 일 실시예의 구조를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명에 따른 모터 회전자의 일 실시예의 영구자석 길이L와 영구자석 너비H를 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명에 따른 모터 회전자의 일 실시예의 H/L와 모터 효율과의 관계를 나타낸 도이다.

도 4는 본 발명에 따른 모터 회전자의 다른 실시예의 구조 및 영구자석 길이L와 영구자석 너비H를 나타낸 도이다.

도 5는 본 발명에 따른 모터 회전자의 다른 실시예의 H/L와 모터 효율과의 관계를 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명에 따른 모터 회전자의 H/L와 공극 자기밀도와의 관계를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 아래 도면을 참조하고 실시예를 결합하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0019] 본 발명에 있어서, 모터 회전자의 안착홈20에 삽입되는 영구자석20의 내호(內弧)로부터 안착홈까지 연장된 두 단말점 사이의 거리와 동일한 영구자석20의 외호(外弧)면 중심점으로부터 d 축 방향으로 내호의 두 단말점의 연결선 중심점까지의 거리와의 관계를 연구하여 영구자석20의 사용수량이 일정할 경우, 영구자석의 토크의 이용을 향상시키는 방법을 제공하는데, 즉 영구자석의 크기를 최적화하여 모터의 합성 토크T의 최대화를 실현하고 모터의 효율을 향상시킨다.

[0020] 도1에 도시한 바와 같이 본 발명에 의하면 철심10과, 철심10의 내부에 설치된 영구자석20을 포함하고, 철심10에 철심10의 원주 방향에 따라 다수 세트의 안착홈30이 설치되며, 각 세트의 안착홈30은 철심10의 직경방향에서 비 연속적으로 형성된 2개 혹은 2개 이상의 안착홈30을 포함하고, 영구자석20은 다수 세트이고 각 세트의 영구자석20중의 각 영구자석20은 대응하게 각 세트의 안착홈30의 각 안착홈30에 삽입되고, 철심10의 축방향에 수직되는 영구자석20의 절단면에 있어서 영구자석20의 철심10 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석의 길이L라고 하고 영구자석20의 철심10 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점의 연결선과 영구자석20

$$\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$$

의 철심10의 중심에 접근하는 축의 중점과의 거리를 영구자석의 너비H라고 하면 $\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$ 인 모터 회전자를 제공한다.

[0021] 도1에 도시한 바와 같이 본 발명의 모터 회전자는 최소한 규소 강판을 겹쳐서 형성한 철심10과, 철심10에 삽입되는 영구자석20을 포함한다. 모터 회전자의 철심10은 철심10을 관통하는 다수 세트의 안착홈30을 포함하고 각 세트의 안착홈30은 중앙이 철심에 의하여 구분된 2층 이상의 안착홈30을 포함한다. 영구자석20은 안착홈30에 삽입되고 삽입할 경우, 그 세트의 영구자석20이 모터 회전자의 원주 방향으로 동일한 극성을 나타내어야 하고, 예를들어 도1에 도시한 바와 같이 d축 방향에서 2층의 영구자석이 모두 S극을 나타내고, 이와 동시에 인접한 두 세트의 영구자석20의 극성은 서로 반대되고 각 세트의 영구자석20이 원주 방향에 따라 NS극을 교대로 분포된다. 영구자석30을 안착홈30에 설치한 후 안착홈30의 양단에는 일정한 공간이 형성되고 그중에 공기 혹은 비투자성매체(非透磁性媒體)를 충전시킬 수 있다. 모터 회전자의 동일 세트의 영구자석20중의 인접한 두 영구자석 사이에 규소 강판으로 형성되고 일정한 너비를 가진 자속 경로가 형성되고 모터 회전자의 인접한 두 세트의 안착홈30 사이에 규소 강판으로 형성되고 너비가 일정하지 않은 연결리브(rib)가 형성된다.

[0022] 안착홈30에 영구자석20을 설치할 경우, 회전자는 자기 저항 토크를 제공할 수 있다. d축방향에 다수층의 영구자석20을 설치하였고 또한 영구자석20 자체의 자기 저항이 커서 공기의 투자율(透磁率, magnetic permeability)에 상당함으로 d축방향에서의 인덕텐스 L_d 는 작고 이와반면, q축방향에 있어서 철심10 자체가 높은 투자율을 가지므로 q축방향에서의 인덕텐스 L_q 는 크고 이로하여 모터 회전자의 자기 저항 토크를 향상시킬 수 있고 또한 모터의 출력 토크를 향상시키고 모터의 효율을 향상시킬 수 있다. 회로유 영구자석을 증가시킴으로서 모터의 효율을 향상시키는 방법 대신에 이러한 모터의 효율 향상 방법을 이용함으로써 회로의 사용량을 절감하고 에너지를 절약하며 환경 부담을 절감시키는 동시에 원가를 낮추고 제품의 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

[0023] 그리고 영구자석20을 삽입하였으므로 회전자 역시 영구자석의 토크를 제공할 수 있다. 영구자석20의 철심10 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점 사이의 거리를 영구자석 길이L라고 하고 영구자석20의 철심10 중심으로부터 멀어져가는 축의 두 단말점의 연결선과 영구자석20의 철심10 중심에 접근하는 축의 중점과의 거리를 영구자석 너비H라고 하면 실험 결과에 의하면 영구자석 길이L와 H 사이의 길이를 조절함으로써 영구자석의 공극 자기밀도(공극 자기밀도란 공기중의 자력 강도를 말하는데 공극 자기밀도가 클수록 자계의 강도가 크고 영구자석의 토크가 크다)를 유효하게 증가시킬 수 있고, 즉 회전자의 d축과 q축 방향의 영구자석의 자속을 유효하게 증가시킬 수 있고 이로하여 영구자석의 사용수량을 증가시킬 필요없이 영구자석의 이용율을 향상시키고 모터 회전자의 성능을 향상시킬 수 있다.

$$\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$$

[0024] 도 5에 도시한 바와 같이 $\frac{H}{L} \geq \frac{1}{10}$ 일 경우, 공극 자기밀도는 완만하게 증가되는 단계로 진입한다.

[0025] 본 발명에 따른 제1 실시예에 의하면 도2에 도시한 바와 같이 각 세트의 안착홈30은 제1 안착홈31a와, 제2 안착홈32a를 포함하고, 제1 안착홈31a와 제2 안착홈32a에 삽입되는 영구자석20은 각각 제1 영구자석21a와 제2 영구

자석22a이고 제1 영구자석21a의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 L_{a1} 과 H_{a1} 이라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{H_{a1}}{L_{a1}} \leq \frac{7}{10}$ 이

다. 또한, 제2 영구자석22a의 영구자석 길이와 영구자석 너비를 각각 L_{a2} 와 H_{a2} 라고 하면 $\frac{3}{10} \leq \frac{H_{a2}}{L_{a2}} \leq \frac{7}{10}$ 인 것이 바람직하다.

[0026] 도 2에 도시한 바와 같이 21과 22는 각각 제1 안착홈31a와 제2 안착홈32a에 삽입되는 제1층의 영구자석과 제2층의 영구자석이다. 회전자의 각 극이 모두 일정한 선형 면적을 가짐으로 구조적으로 삽입되는 호형의 영구자석의 곡률과 호형의 깊이는 임의일 수 있다. 하지만 실험 결과에 의하면 영구자석의 내호21a1로부터 양측으로 안착홈31a까지 연장하여 교차되는 두 단말점 사이의 거리와 영구자석의 외호21a2의 중심점으로부터 d축방향으로 내호

21a1까지의 두 단말점의 연결선으로 형성되는 가상 직선의 거리H가 관계식 $\frac{3}{10} \leq \frac{H_{a1}}{L_{a1}} \leq \frac{7}{10}$ 을 만족할 경우, 영구자석20의 체적이 일정하면 영구자석의 자속을 증가시킬 수 있다. 도3에 도시한 H/L와 모터의 효율의 곡선은 구

간내의 다수 세트의 실험 데이터의 평균값이고 H/L가 관계식 $\frac{3}{10} \leq \frac{H_{a1}}{L_{a1}} \leq \frac{7}{10}$ 을 만족시킬 경우, 모터의 효율은 관계식을 만족시키지 않는 경우보다 높고 관계식에 따른 효과는 모터가 저속으로 운행할 경우에 더욱 선명하다.

또한, 제2 안착홈32a중의 제2 영구자석22a의 영구자석 길이 L_{a2} 와 영구자석 너비 H_{a2} 가 관계식 $\frac{3}{10} \leq \frac{H_{a2}}{L_{a2}} \leq \frac{7}{10}$ 을 만족시킬 경우, 모터의 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0027] 본 발명에 따른 제2 실시예에 의하면 도4에 도시한 바와 같이 각 세트의 안착홈30은 제1 안착홈31b와, 제2 안착홈32b와, 제3 안착홈33b를 포함하고 제1 안착홈31b, 제2 안착홈32b, 제3 안착홈33b에 삽입되는 영구자석20은 각각 제1 영구자석21b, 제2 영구자석22b, 제3 영구자석23b이고 제1 영구자석21b의 영구자석 길이와 영구자석 너비

를 각각 L_{b1} 과 H_{b1} 이라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b1}}{L_{b1}} \leq \frac{1}{2}$ 이다. 또한, 제2 영구자석22b의 영구자석 길이와 영구자석 너비를

각각 L_{b2} 와 H_{b2} 라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b2}}{L_{b2}} \leq \frac{1}{2}$ 인 것이 바람직하다. 또한, 제3 영구자석23b의 영구자석 길이와 영구자

석 너비를 각각 L_{b3} 과 H_{b3} 이라고 하면 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b3}}{L_{b3}} \leq \frac{1}{2}$ 인 것이 바람직하다.

[0028] 상기 관계식은 바람직하게 2층 영구자석20의 회전자에 적용되고 영구자석20의 세트 수량은 도2에 도시한 6극에 한정되는 것이 아니라 4극, 8극 회전자의 경우에도 적용된다.

[0029] 도 4에 도시한 바와 같이 본 실시예에 있어서, 각 세트의 안착홈30은 3층의 안착홈을 포함하고 각각 제1 안착홈31b, 제2 안착홈32b, 제3 안착홈33b이다. 실험 결과에 의하면 영구자석21b의 내호로부터 양측으로 안착홈31b까지 연장하여 교차되는 두 단말점 사이의 거리와 영구자석21b의 외호의 중심점으로부터 d축방향으로 내호까지의

두 단말점의 연결선으로 형성된 가상 직선의 거리H가 관계식 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b1}}{L_{b1}} \leq \frac{1}{2}$ 을 만족시킬 경우, 영구자석의 체적이 일정하면 영구자석의 자속을 증가시킬 수 있고 이로하여 모터의 영구자석 토크를 향상시키고 최종적으로 모터의 효율을 향상시키는 목적을 실현할 수 있다. 도5에 도시한 H/L와 모터의 효율 곡선은 구간내의 다수 세트의

실험 데이터의 평균값으로 H/L가 관계식 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b1}}{L_{b1}} \leq \frac{1}{2}$ 를 만족시킬 경우, 모터의 효율은 관계식을 만족시키지 않는 경우보다 높고 관계식에 따른 효과는 모터가 저속으로 운행할 경우에 더욱 선명하다. 또한, 제2 안착홈32b

중의 제2 영구자석22b의 영구자석 길이 L_{b2} 와 영구자석 너비 H_{b2} 가 관계식 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b2}}{L_{b2}} \leq \frac{1}{2}$ 을 만족시킬 경우, 모터의 효율을 더욱 향상시킬 수 있는 것이 바람직하다. 제3 안착홈33b중의 제3 영구자석23b의 영구자석 길이 L_{b3} 과

영구자석 너비 H_{b3} 이 관계식 $\frac{1}{10} \leq \frac{H_{b3}}{L_{b3}} \leq \frac{1}{2}$ 을 만족시킬 경우, 모터의 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0030] 본 실시예중의 관계식은 바람직하게 3층 영구자석20의 회전자에 적용되고 영구자석20의 세트 수량은 도4에 도시한 4극에 제한되지 않고 6극, 8극의 회전자에도 적용된다.

[0031] 본 발명의 모터 회전자에 삽입되는 영구자석과 통함을 동일 두께의 호형으로 형성할 수 있고 혹은 중간이 두껍

고 양측이 얇은 두께가 서로다른 호형으로 형성할 수도 있다.

[0032] 본 발명에 의하면 상기한 모터 회전자를 포함하는 모터를 제공한다.

[0033] 본 발명의 모터에 의하면 영구자석 길이와 그 너비 사이의 관계를 한정함으로써 영구자석의 체적이 일정할 경우에 영구자석 자속의 이용률 및 모터의 영구자석 토크를 향상시키고 최종적으로 모터의 효율을 향상시키는 목적을 실현할 수 있다. 본 발명의 모터를 에어컨의 압축기, 전기 자동차 및 송풍기 시스템에 응용할 수 있다.

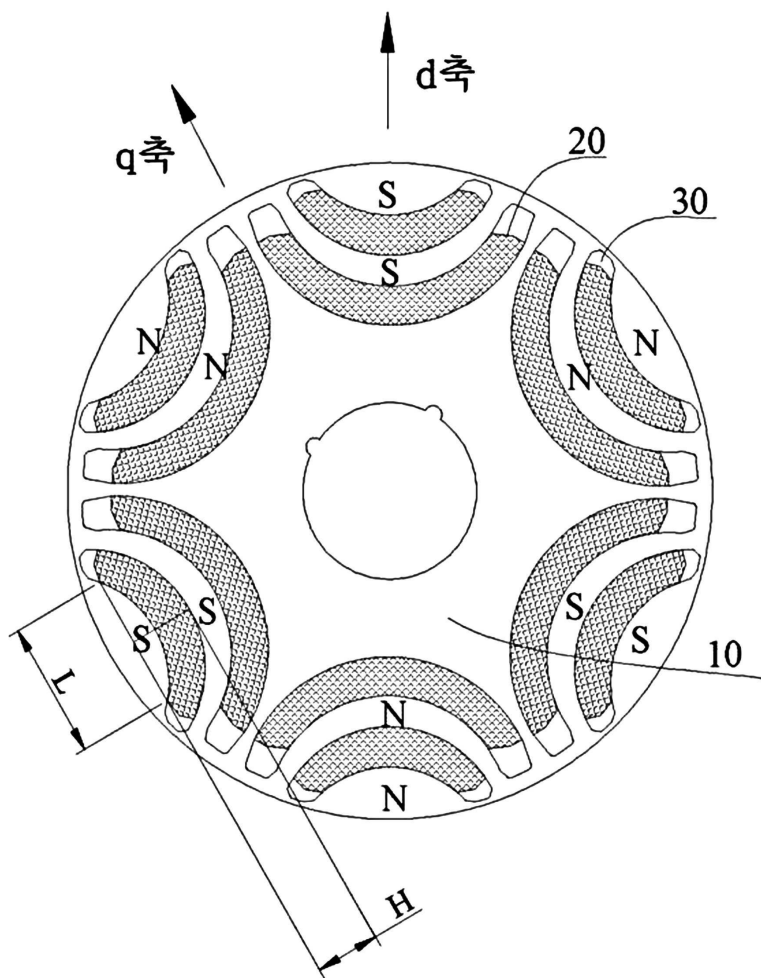
[0034] 상기한 바와 같이 본 발명의 상기 실시예에 의하면 하기 효과를 실현할 수 있다.

[0035] 본 발명의 모터 회전자 및 그 회전자를 구비한 모터에 의하면 영구자석의 사용수량이 일정할 경우, 모터 회전자의 영구자석 토크의 이용률을 향상시키고 모터의 효율을 향상시키는 목적을 실현할 수 있고 혹은 모터의 효율을 유지한 경우, 영구자석의 사용수량을 절감시키고 재료를 절약하며 모터의 원가를 절감시키는 목적을 실현할 수 있다.

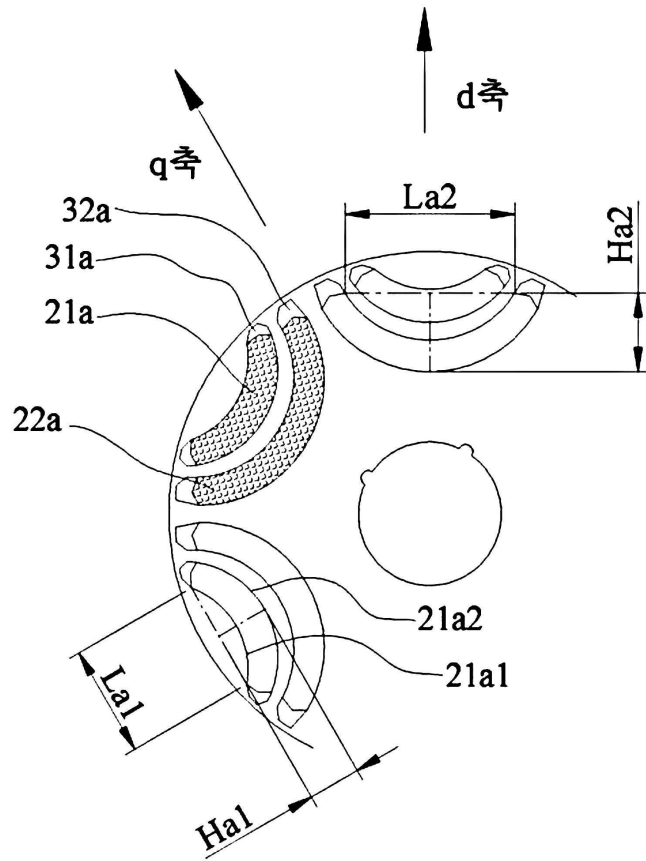
[0036] 상기한 내용은 본 발명의 바람직한 실시예로, 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 당업자라면 본 발명에 여러가지 수정하고 변화를 가져올 수 있다. 본 발명의 정신과 원칙을 벗어나지 않는 범위내에서 수행하는 모든 수정, 동등교체, 개량 등은 본 발명의 보호 범위에 속한다.

도면

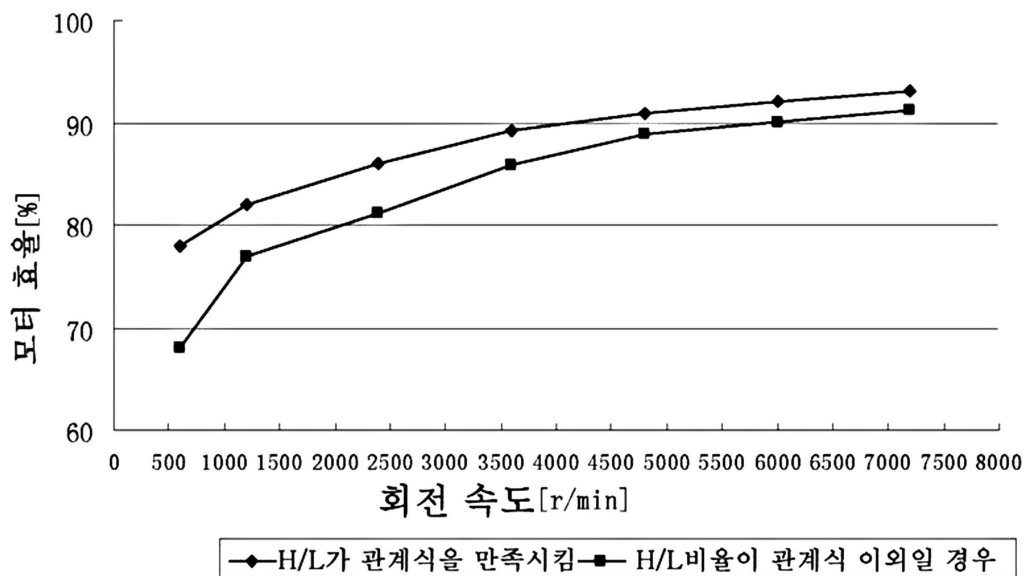
도면1



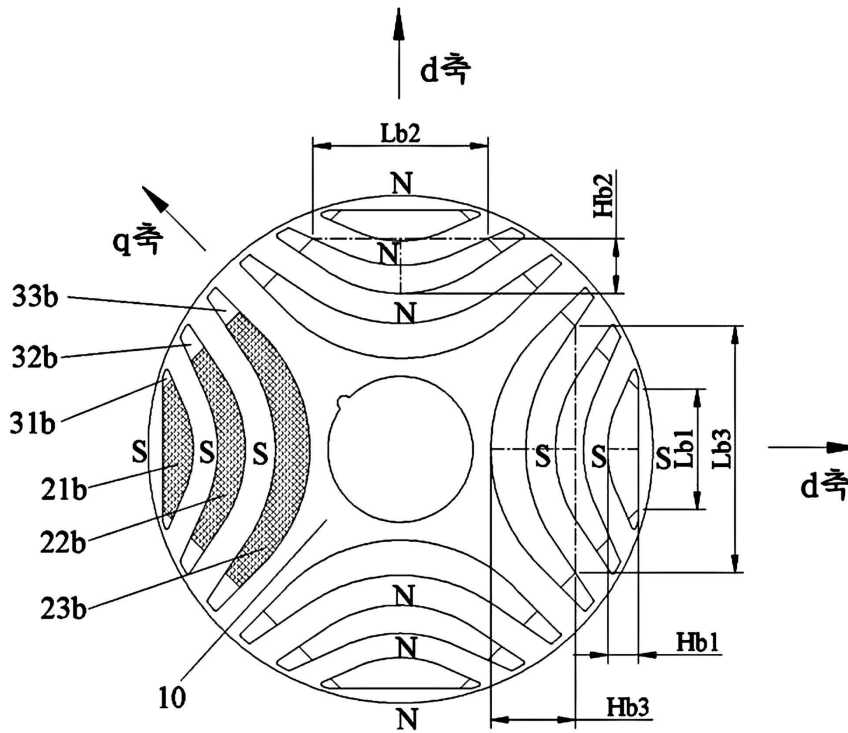
도면2



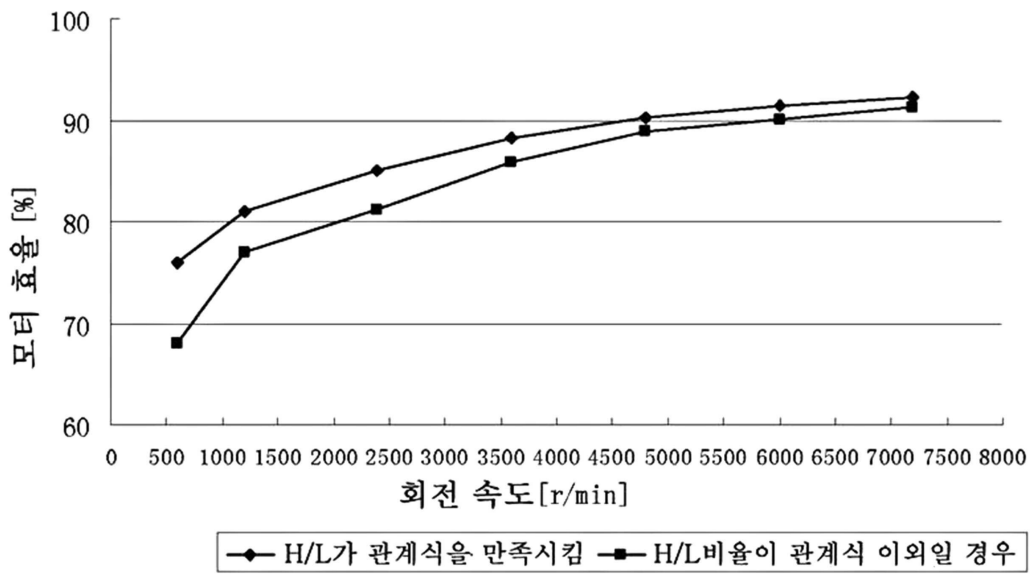
도면3



도면4



도면5



도면6

