



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월28일
(11) 등록번호 10-1268589
(24) 등록일자 2013년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 3/48 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0142724

(22) 출원일자 2011년12월26일

심사청구일자 2011년12월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000060740 A

KR1020050068914 A

KR1020010046394 A

JP06062556 A

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

유세현

경기도 부천시 소사구 중동로 64, 중동역푸르지오 112동 701호 (송내동)

정인성

서울특별시 구로구 경인로 343, 103동 2201호 (고척동, 삼환로즈빌)

서정무

서울 은평구 진관동 은평뉴타운 206동 320호

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김교홍

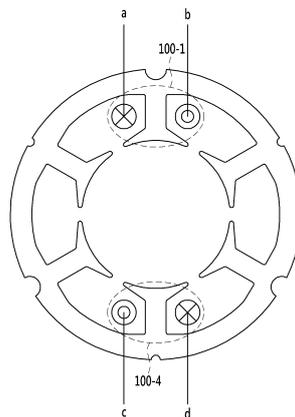
(54) 발명의 명칭 **결선가변 장치를 이용하는 전동기**

(57) 요약

전동기는 같은 상의 제1 전류가 흐르는 제1 슬롯-제1 슬롯은 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부 및 제1 방향과 반대 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부를 포함- 및 제2 슬롯-제2 슬롯은 제2 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부 및 제1 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부를 포함함-을 포함하며,

제1 전류에 의해 고정자계가 형성되는 고정자, 회전자계가 형성되며 고정자에 의해 형성된 고정자계와의 상호 작용에 의해 회전하는 회전자 그리고 제1 슬롯의 제1 코일 단부 및 제2 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부와 제2 슬롯의 제3 코일 단부 및 제4 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부를 선택적으로 연결함으로써, 직렬 또는 병렬 연결된 권선을 배치하는 결선가변 장치를 포함한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10030070

부처명 지식경제부

연구사업명 산업융합원천

연구과제명 로봇용 BLDC 모터 및 유성 감속기 고효율 고신뢰성 기술개발

주관기관 키네모손

연구기간 2010.07.01~2012.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

같은 상의 제1 전류가 흐르는 제1 슬롯-상기 제1 슬롯은 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부 및 상기 제1 방향과 반대 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부를 포함함- 및 제2 슬롯-상기 제2 슬롯은 상기 제2 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부 및 상기 제1 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부를 포함함-을 포함하며,

상기 제1 전류에 의해 고정자계가 형성되는 고정자;

회전자계가 형성되며, 상기 고정자에 의해 형성된 고정자계와의 상호 작용에 의해 회전하는 회전자;

상기 제1 슬롯의 제1 코일 단부 및 제2 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부와 상기 제2 슬롯의 제3 코일 단부 및 제4 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부를 선택적으로 연결함으로써, 직렬 또는 병렬 연결된 권선을 배치하는 결선가변 장치

를 포함하는 전동기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결선 가변 장치는,

상기 제2 코일 단부와 상기 제3 코일 단부를 전기적으로 연결하여, 상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯을 직렬로 연결하는 전동기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 결선 가변 장치는,

상기 제1 코일 단부와 상기 제3 코일 단부를 전기적으로 연결하고 상기 제2 코일 단부와 상기 제4 코일 단부를 전기적으로 연결하여, 상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯을 병렬로 연결하는 전동기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 고정자는,

상기 제1 전류보다 120도 빠른 상의 제2 전류가 흐르는 제3 슬롯 및 제4 슬롯과,

상기 제1 전류보다 120도 느린 상의 제3 전류가 흐르는 제5 슬롯 및 제6 슬롯을 포함하며,

상기 제3 슬롯, 제4 슬롯, 제5 슬롯, 제6 슬롯은 각각 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 전류 방향의 코일 단부와 상기 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 전류방향의 코일 단부를 포함하는 전동기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결선가변 장치는,

상기 제1 슬롯의 상기 제1 코일 단부 및 상기 제2 코일 단부와 각각 전기적으로 연결되는 제1 코일 단자 및 제2 코일 단자를 포함하고, 상기 제1 코일 단자 및 상기 제2 코일 단자와 각각 전기적으로 연결되는 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자를 포함하는 제1 PCB; 및

상기 제1 접촉 단자 또는 제2 접촉 단자를 통해 상기 제1 PCB와 연결되고, 상기 제3 코일 단부 및 제4 코일 단부와 연결되는 제3 코일 단자와 제4 코일 단자를 포함하는 제2 PCB

를 포함하는 전동기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 PCB의 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자의 어느 하나와, 상기 제2 PCB의 제3 코일 단자 및 제4 코일 단자 중 어느 하나를 선택적으로 연결함으로써 권선을 직렬 또는 병렬 중 어느 하나의 형태로 연결하는 전동기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 PCB와 상기 제2 PCB는 중첩되어 위치하며,

상기 제1 PCB와 상기 제2 PCB 사이의 상대적인 회전 각도를 조절해서, 상기 제1 PCB의 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자의 어느 하나 이상과, 상기 제2 PCB의 제3 코일 단자 및 제4 코일 단자 중 어느 하나 이상을 선택적으로 연결하는 전동기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 결선가변 장치를 이용하는 전동기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 동일한 외형과 속도 및 토크에 대한 출력 사항을 가지는 회전 운동의 동력을 만드는 전동기는, 사용자 혹은 전동기의 적용 대상에 따라 서로 다른 입력 전압을 요구할 수 있다. 이러한 경우의 전동기는 전압 사양에 따라 각각 분리된 제작 공정을 통해 생산되어야 한다.

[0003] 이는 전동기의 제작 비용을 증가시키고 전동기 제작 시간을 상승시키기 때문에, 생산 단가 측면에서 불리하게 작용하게 된다.

[선행기술문헌]

한국공개특허공보 제10-2009-0004004호 (공개일: 2009.01.12.)

한국공개특허공보 제10-2005-0086278호 (공개일: 2005.08.30.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 외부 입력 전압의 변화에 대응할 수 있도록 결선을 가변할 수 있는 전동기의 결선 가변 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징인 전동기는,

[0006] 같은 상의 제1 전류가 흐르는 제1 슬롯-상기 제1 슬롯은 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부 및 상기 제1 방향과 반대 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부를 포함함- 및 제2 슬롯-상기 제2 슬롯은 상기 제2 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부 및 상기 제1 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부를 포함함-을 포함하며, 상기 제1 전류에 의해 고정자계가 형성되는 고정자; 회전자계가 형성되며, 상기 고정자에 의해 형성된 고정자계와의 상호 작용에 의해 회전하는 회전자; 상기 제1 슬롯의 제1 코일 단부 및 제2 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부와 상기 제2 슬롯의 제3 코일 단부 및 제4 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부를 선택적으로 연결함으로써, 직렬 또는 병렬 연결된 권선을 배치하는 결선가변 장치를 포함한다.

[0007] 상기 결선가변 장치는, 상기 제2 코일 단부와 상기 제3 코일 단부를 전기적으로 연결하여 상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯을 직렬로 연결할 수 있다.

- [0008] 상기 결선가변 장치는, 상기 제1 코일 단부와 상기 제3 코일 단부를 전기적으로 연결하고 상기 제2 코일 단부와 상기 제4 코일 단부를 전기적으로 연결하여 상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯을 병렬로 연결할 수 있다.
- [0009] 상기 고정자는, 상기 제1 전류보다 120도 빠른 상의 제2 전류가 흐르는 제3 슬롯 및 제4 슬롯과, 상기 제1 전류보다 120도 느린 상의 제3 전류가 흐르는 제5 슬롯 및 제6 슬롯을 포함하며, 상기 제3 슬롯, 제4 슬롯, 제5 슬롯, 제6 슬롯은 각각 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 전류 방향의 코일 단부와 상기 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 전류 방향의 코일 단부를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 결선가변 장치는, 상기 제1 슬롯의 상기 제1 코일 단부 및 상기 제2 코일 단부와 각각 전기적으로 연결되는 제1 코일 단자 및 제2 코일 단자를 포함하고, 상기 제1 코일 단자 및 상기 제2 코일 단자와 각각 전기적으로 연결되는 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자를 포함하는 제1 PCB; 및 상기 제1 접촉 단자 또는 제2 접촉 단자를 통해 상기 제1 PCB와 연결되고, 상기 제3 코일 단부 및 제4 코일 단부와 연결되는 제3 코일 단자와 제4 코일 단자를 포함하는 제2 PCB를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 PCB의 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자의 어느 하나와, 상기 제2 PCB의 제3 코일 단자 및 제4 코일 단자 중 어느 하나를 선택적으로 연결함으로써 권선을 직렬 또는 병렬 중 어느 하나의 형태로 연결될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 PCB와 상기 제2 PCB는 중첩되어 위치하며, 상기 제1 PCB와 상기 제2 PCB 사이의 상대적인 회전 각도를 조절해서, 상기 제1 PCB의 제1 접촉 단자 및 제2 접촉 단자의 어느 하나 이상과, 상기 제2 PCB의 제3 코일 단자 및 제4 코일 단자 중 어느 하나 이상을 선택적으로 연결할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면 외부 입력 전압의 변화에 대응하여 전동기 내부 코일의 결선 방식을 가변적으로 변화시킬 수 있기 때문에, 별다른 전동기 양산 공정 구분없이 동일한 출력사양의 전동기 생산을 용이하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 권선 배치도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 한 상의 권선 배치를 나타낸 예시도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 3상 권선 배치도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 결선가변 장치를 포함한 전동기의 구조도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 결선가변 장치를 나타낸 예시도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 결선가변 장치를 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0016] 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.
- [0017] 이하 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 전동기의 결선가변 장치에 대하여 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예에서는 6개의 슬롯을 갖는 BLDC(Brushless DC) 전동기를 예로 하여 설명하나, 반드시 이와 같이 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 권선 배치도이다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 전동기 내부의 코일 결선을 위해 복수의 슬롯이 포함되어 있으며, 본 발명의 실시예에서는 전동기 내부에 6개의 슬롯(100-1 ~ 100-6)이 배치되는 것을 예로 하여 설명한다. 각각의 슬롯은 두 개의 코일 단부를 구비하고 있다. 제1 슬롯(100-1)을 예로 한다면, 제1 방향(예컨대, 지면으로 들어가는 방향)으로 전류가 흐르는 단부인 제1 코일 단부(200-1)와 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향(예컨대, 지면으로 나오는

방향)으로 전류가 흐르는 단부인 제2 코일 단부(200-2)가 제1 슬롯(100-1)에 포함되어 있다.

- [0020] 여기서, 제1 방향과 제2 방향은 각각 고정된 방향을 의미하는 것은 아니며, 제1 방향과 제2 방향은 서로 반대되는 방향을 의미하는 상대적인 개념이다.
- [0021] 그리고, 본 발명의 실시예에서는 마주보는 슬롯에 대하여 같은 상으로 즉, 같은 전류가 인입되도록 연결하여, 각각의 상에 대해 2 개의 슬롯이 직렬 혹은 병렬로 연결되어 총 3상 권선이 구성되도록 한다. 즉, 제1 슬롯(100-1)과 제4 슬롯(100-4), 제2 슬롯(100-2)과 제5 슬롯(100-5), 제3 슬롯(100-3)과 제6 슬롯(100-6)이 각각 같은 상의 전류가 입력되도록 한다.
- [0022] 이러한 권선 배치도에서 한 상의 권선 배치를 예를 들어 설명하기 위해 도 2를 참조하기로 한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 한 상의 권선 배치를 나타낸 예시도이다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 슬롯(100-1) 및 제1 슬롯(100-1)과 마주보는 슬롯인 제4 슬롯(100-4)이 하나의 상으로 연결된다. 제1 슬롯(100-1)에는 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부(a)와 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부(b)가 포함되어 있다. 제4 슬롯(100-4)에도 제2 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부(c)와 제1 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부(d)가 포함되어 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따르면 제1 슬롯의 제1 및 제2 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부와, 제2 슬롯의 제3 및 제4 코일 단부 중 하나 이상의 코일 단부를 선택적으로 연결함으로써, 직렬 또는 병렬 연결된 권선 배치를 구현할 수 있다.
- [0026] 먼저, 도 2 및 도 3a를 참조하여 직렬 연결된 권선 배치를 설명한다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부(b)와 제1 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부(d)를 연결하면, 같은 상(A 상)의 전류가 인가되는 마주보는 두 슬롯인 제1 슬롯(100-1)과 제4 슬롯(100-4)은 서로 직렬로 연결된다. 이때, 제2 코일 단부(b)와 제3 코일 단부(d)를 제외한 나머지 두 단부인 제1 코일 단부(a)와 제4 코일 단부(c) 중에서, 제1 코일 단부(a)는 해당 상의 외부 인출용 선으로 사용되고, 제4 코일 단부(c)는 중성점으로 결합되어 사용된다.
- [0028] 한편, 제1 슬롯에 인가되는 A상의 전류보다 120도 빠른 B 상의 전류가 인가되는 제2 슬롯(100-2)과 제5 슬롯(100-5), A상의 전류보다 120도 느린 C 상의 전류가 인가되는 제3 슬롯(100-3)과 제6 슬롯(100-6)을 마찬가지로 연결하면, 최종적으로 도 3a에 도시한 3 상의 직렬 권선 배치도를 얻을 수 있다.
- [0029] 도 3a에 도시한 바와 같이 직렬로 연결된 권선 배치를 살펴보면, 제1 슬롯(100-1)으로는 외부 인출용 선으로 사용되어 임의의 상, 즉 A 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제4 슬롯(100-4)으로는 중성점으로 결합되어 다른 상 즉, B 상 및 C 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다.
- [0030] 또한, 제2 슬롯(100-2)으로는 외부 인출용 선으로 사용되어 A 상의 전류보다도 120도 빠른 B 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제5 슬롯(100-5)으로는 중성점으로 결합되어 A 상 및 C 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다. 이와 마찬가지로, 제3 슬롯(100-3)으로는 외부 인출용 선으로 사용되어 A 상의 전류보다도 120도 느린 C 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제6 슬롯(100-6)으로는 중성점으로 결합되어 A 상 및 B 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다. 이때, 중성점으로 결합되는 것과 결합 방법은 이미 알려진 사항으로, 본 발명의 실시예에서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0031] 다음에는 도 2 및 도 3b를 참조하여 병렬 연결된 권선 배치를 설명한다.
- [0032] 도 2를 참조로 병렬 연결에 대해 설명하면, 직렬 연결과는 달리 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부(a)와 제2 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부(d)를 연결하고, 나머지 두 코일 단부인 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부(b)와 제1 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부(d)를 연결할 경우, 제1 슬롯(200-1)과 제4 슬롯(200-4)은 병렬로 연결된다. 그리고 제1 코일 단부(a)와 제3 코일 단부(d)가 연결된 제1 공통 단부는 외부 인출용 선으로 사용되고, 제2 코일 단부(b)와 제4 코일 단부(d)가 연결된 제2 공통 단부는 중성점으로 결합되어 사용된다.
- [0033] 한편, 제1 슬롯에 인가되는 A 상의 전류보다 120도 빠른 B 상의 전류가 인가되는 제2 슬롯(100-2)과 제5 슬롯(100-5), A 상의 전류보다 120도 느린 C 상의 전류가 인가되는 제3 슬롯(100-3)과 제6 슬롯(100-6)을 마찬가지로 연결하면, 최종적으로 도 3b에 도시한 3 상의 병렬 권선 배치도를 얻을 수 있다.

- [0034] 도 3b에 도시한 바와 같이 병렬로 연결된 권선 배치를 살펴보면, 제1 슬롯(100-1)과 제4 슬롯(100-4)이 병렬로 연결되어 생성된 제1 공통 단부는 외부 인출용 선으로 사용되어 임의의 상인 A 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제2 공통 단부는 중성점으로 결합되어 B 상 및 C 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다.
- [0035] 또한, 제2 슬롯(100-2)과 제5 슬롯(100-5)이 병렬로 연결되어 생성된 제3 공통 단부는 외부 인출용 선으로 사용되어 A 상의 전류보다도 120도 빠른 B 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제4 공통 단부는 중성점으로 결합되어 A 상 및 C 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다. 이와 마찬가지로, 제3 슬롯(100-3)과 제6 슬롯(100-6)이 병렬로 연결되어 생성된 제5 공통 단부는 외부 인출용 선으로 사용되어 A 상의 전류보다도 120도 느린 C 상에 대한 전류가 인가되도록 하고, 제6 공통 단부는 중성점으로 결합되어 A 상 및 B 상의 전류가 인입되는 슬롯들과 연결되도록 한다. 이때, 중성점으로 결합되는 것과 결합 방법은 이미 알려진 사항으로, 본 발명의 실시예에서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0036] 이상에서 설명한 바와 같이 병렬로 권선 방식이 변경되면 하나의 상에 대해 전체 턴수가 절반으로 줄어드는 효과가 있으며, 이는 코일의 선경이 증대되는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다. 다시 말해, 외부에서 24V의 전압이 인가될 때는 직렬로 결선하여 사용하고, 12V의 전압이 인가될 때에는 병렬로 결선하여 전동기를 사용하게 되면, 동일한 전동기의 구조에서 외부 인가 전압의 변화에 무관하여 동일한 출력을 낼 수 있는 특성을 갖게 된다.
- [0037] 따라서, 전동기의 권선을 직렬과 병렬로 모두 연결될 수 있도록 결선 가변 장치를 구비한다면, 인가 전압의 변화에 무관한 동일한 출력을 갖는 전동기를 구현할 수 있게 된다. 6개의 슬롯을 갖는 전동기를 예로 하여 결선 가변 장치에 대해 도 4를 참조로 설명하기로 한다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 결선가변 장치를 포함한 전동기의 구조도이다.
- [0039] 도 4에 도시된 바와 같이 전동기는 고정자(300), 회전자(400), 회전자(400)와 연결되어 동력을 전달하는 샤프트(500) 및 고정자(300)에 연결되어 있는 결선가변 장치(600)를 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 전동기로 집중 권선형 고정자를 사용하는 것을 예로 하여 설명하기 때문에, 도 4에 도시한 바와 같은 구조를 갖는 전동기를 예로 하여 설명한다.
- [0040] 고정자(300)에 전원(도면 미도시)으로부터 인가되는 전원에 의해 고정자(300)의 코일에 전류가 인가되면 고정자계가 형성되고, 고정자계와 회전자(400)에 형성된 회전자계의 상호 작용에 의해 회전자(400)가 회전하고, 이에 따라 전동기가 회전 구동을 하게 된다.
- [0041] 이러한 전동기의 구동 방법은 이미 알려진 것으로, 본 발명의 실시예에서는 각각의 구성과 구동 방법에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0042] 여기서 고정자(300)에 연결되어, 고정자에 감겨 있는 권선을 직렬 또는 병렬 중 어느 하나의 형태로 연결되도록 제어하는 결선가변 장치(600)에 대하여 도 5 및 도 6을 참조로 설명하기로 한다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 결선가변 장치를 나타낸 예시도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 결선가변 장치를 나타낸 예시도이다.
- [0044] 도 5는 권선이 직렬로 연결될 경우의 결선가변 장치(600)에 관한 것으로, 결선가변 장치(600)는 두 개의 PCB로 구성되는데, 각각을 제1 PCB(610)와 제2 PCB(620)라 지칭한다.
- [0045] 제1 PCB(610)는 원형으로 구성되며 제1 슬롯(100-1) 내지 제3 슬롯(100-3)의 코일 단부 수만큼의 코일 단자(800-1 ~ 800-6)를 포함한다. 그리고 코일 단부 수만큼의 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)도 포함한다. 여기서 코일 단자(800-1 ~ 800-6)는 제1 슬롯(100-1) 내지 제3 슬롯(100-3)에 형성된 코일 단부가 연결되는 단자이고, 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)는 코일 단자(800-1 ~ 800-6)와 제2 PCB(720)를 연결해주기 위한 단자이다.
- [0046] 즉, 제1 슬롯(100-1)에 대한 부분을 예로 하여 설명하면, 제1 슬롯(100-1)에 포함되어 있는 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부(a)는 제1 코일 단자(800-1)에 연결되고, 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부(b)는 제2 코일 단자(800-2)에 연결된다.
- [0047] 이렇게 제1 PCB에 연결된 코일(700, 700')은 접촉 단자(900-1, 900-2)와 연결된다. 즉, 제1 코일 단자(800-1)에 연결된 코일(700)은 제1 접촉 단자(900-1)에 연결되고, 제2 코일 단자(800-2)에 연결된 코일(700')은 제2 접촉 단자(900-2)에 연결되어 각각 제2 PCB(620)로 연결된다.
- [0048] 이와 마찬가지로 제2 슬롯(100-2)에 대한 코일 단자와 제3 슬롯(100-3)에 대한 코일 단자도 역시 코일 단부

(800-3 ~ 800-6)와 접촉 단자(900-3 ~ 900-6)에 연결되어 제2 PCB(620)로 연결된다.

- [0049] 한편, 제1 PCB(610)와 중첩되어 원형 또는 반원형 형태로 구성되는 제2 PCB(620)에 대해 설명하면, 제4 슬롯(100-4) 내지 제6 슬롯(100-6)의 코일 단부 수만큼의 코일 단자(800-7 ~ 800-12)를 포함한다. 그리고 코일 단자(800-7 ~ 800-12)는 제4 슬롯(100-4) 내지 제6 슬롯(100-6)의 코일 단부와 연결되어 있으며, 제2 PCB(720)는 제1 PCB(710)의 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)를 통해 고정자(300)에 있는 권선과 연결되거나 제1 PCB(710)와 단락될 수도 있다.
- [0050] 또한, 코일 단자(800-7 ~ 800-12) 중 어느 하나의 코일 단자는 직렬로 연결된 슬롯들 즉, 제1 슬롯(100-1)과 직렬로 연결된 제4 슬롯(100-4), 제2 슬롯(100-2)과 직렬로 연결된 제5 슬롯(100-5) 그리고 제3 슬롯(100-3)과 직렬로 연결된 제6 슬롯(100-6)이 중성점으로 연결되도록 한다.
- [0051] 본 발명의 실시예에서는 제2 PCB(620)를 미리 설정한 각도만큼 회전하여 제1 PCB(710)와 연결되어 직렬 권선 배치를 구현하는 것을 예로 하여 설명하나, 반드시 이와 같이 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 제4 슬롯(100-4)을 예로 하여 제2 PCB(620)에 대해 설명하면, 제4 슬롯(100-4)에 포함되어 있는 제1 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부(d)는 제7 코일 단자(800-7)에 연결되고, 제2 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부(c)는 제8 코일 단자(800-8)에 연결된다.
- [0053] 이렇게 제2 PCB(620)에 연결된 코일(700")은 제1 PCB(610)의 제1 및 제2 접촉 단자(900-1, 900-2)와 연결되어, 제1 PCB(610)와 제2 PCB(620)가 서로 연결된다. 이와 같은 방법과 마찬가지로, 제5 슬롯(100-5) 및 제6 슬롯(100-6)도 제2 PCB(620)에 연결된다.
- [0054] 이상에서 설명한 제1 PCB(610)와 제2 PCB(620)를 통해 단자를 직렬로 연결하는 방법에 대해 제1 슬롯(100-1)과 제4 슬롯(100-4)을 예로 하여 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 제1 PCB(610)에 제1 코일 단자(800-1)와 제2 코일 단자(800-2)는 제1 슬롯(100-1)의 제1 코일 단부(a)와 제2 코일 단부(b)가 연결되는 단자이다. 그리고 제1 접촉 단자(900-1)과 제2 접촉 단자(900-2)는 각각 제1 코일 단자(800-1) 및 제2 코일 단자(800-2)와 제2 PCB(720)의 제7 코일 단자(800-7) 및 제8 코일 단자(800-8)를 연결한다.
- [0056] 한편 제1 PCB(610)와 임의의 각도(θ)만큼 회전되어 위치한 제2 PCB(620)는 제7 코일 단자(800-7) 및 제8 코일 단자(800-8)가 구비되어 있어, 제7 코일 단자(800-7)는 제3 슬롯(100-3)의 제3 코일 단부(d)와 연결되고, 제8 코일 단자(800-8)는 제4 코일 단부(c)가 연결된다.
- [0057] 권선이 직렬로 연결되는 경우에는 제1 슬롯(100-1)의 제1 코일 단부(a)는 제1 PCB(610)의 제1 코일 단자(800-1)와 제1 접촉 단자(900-1)를 통해 외부 인출용 선으로 빠진다. 결국 제1 코일 단자(800-1)(a)-제1 접촉 단자(900-1)(a')의 형태로 연결되고, 연결된 후에는 외부 인출용 선으로 사용된다.
- [0058] 그리고 제1 슬롯(100-1)의 제2 코일 단부(b)는 제1 PCB(610)의 제2 코일 단자(800-2)를 통해 제2 접촉 단자(900-2)(b')와 연결되고, 제2 PCB(620)의 제3 코일 단부(d)가 연결되는 제7 코일 단자(800-7)를 통해 연결된다. 그리고 제4 코일 단부(d)가 연결되는 제8 코일 단자(800-8)는 B상과 C상의 전류가 입력되는 다른 슬롯들과 함께 중성점으로 연결될 수 있도록 제10 코일 단자(800-10)와 제12 코일 단자(800-12)에 연결 된다. 즉, 도 5의 a-a'은 외부 출력용 선으로 사용되고, b-b'-d가 연결되고, c는 중성점으로 연결된다. 이러한 방법으로 권선이 직렬로 연결된다.
- [0059] 한편, 권선이 병렬로 연결될 경우의 결선가변 장치(600)에 관해 도 6을 참조로 설명한다.
- [0060] 도 6에 도시된 바와 같이, 권선이 병렬로 연결되는 경우의 제2 PCB(620)는 직렬로 연결되는 경우와는 다르게 미리 설정한 임의의 각도로 회전하지 않은 채 제1 PCB(610)와 중첩되어 사용된다.
- [0061] 제1 PCB(610)는 원형으로 구성되며 제1 슬롯(100-1) 내지 제3 슬롯(100-3)의 코일 단부 수만큼의 코일 단자(800-1 ~ 800-6)를 포함한다. 그리고 코일 단부 수만큼의 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)도 포함한다. 여기서 코일 단자(800-1 ~ 800-6)는 제1 슬롯(100-1) 내지 제3 슬롯(100-3)에 형성된 코일 단부가 연결되는 단자이고, 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)는 코일 단자(800-1 ~ 800-6)와 제2 PCB(720)를 연결해주기 위한 단자이다.
- [0062] 제1 슬롯(100-1)에 대한 부분을 예로 하여 제1 PCB(610)를 설명하면, 제1 슬롯(100-1)에 포함되어 있는 제1 방향으로 전류가 흐르는 제1 코일 단부(a)는 제1 코일 단자(800-1)에 연결되고, 제2 방향으로 전류가 흐르는 제2 코일 단부(b)는 제2 코일 단자(800-2)에 연결된다. 이렇게 제1 PCB에 연결된 코일은 접촉 단자(900-1, 900-2)와

연결된다. 즉, 제1 코일 단자(800-1)에 연결된 코일(700)은 제1 접촉 단자(900-1)에 연결되고, 제2 코일 단자(800-2)에 연결된 코일(700')은 제2 접촉 단자(900-2)에 연결되어 각각 제2 PCB(620)로 연결된다.

[0063] 이와 마찬가지로 제2 슬롯(100-2)에 대한 코일 단자와 제3 슬롯(100-3)에 대한 코일 단자도 역시 코일 단부(800-3 ~ 800-6)와 접촉 단자(900-3 ~ 900-6)에 연결되어 제2 PCB(620)로 연결된다.

[0064] 한편, 제1 PCB(610)와 중첩되어 원형 또는 반원형 형태로 구성되는 제2 PCB(620)에 대해 설명하면, 제4 슬롯(100-4) 내지 제6 슬롯(100-6)의 코일 단부 수만큼의 코일 단자(800-7 ~ 800-12)를 포함한다. 그리고 코일 단자(800-7 ~ 800-12)는 제4 슬롯(100-4) 내지 제6 슬롯(100-6)의 코일 단부와 연결되어 있으며, 제2 PCB(720)는 제1 PCB(710)의 접촉 단자(900-1 ~ 900-6)를 통해 고정자(300)에 있는 권선과 연결되거나 제1 PCB(710)와 단락될 수도 있다.

[0065] 또한, 코일 단자(800-7 ~ 800-12) 중 어느 하나의 코일 단자는 직렬로 연결된 슬롯들 즉, 제1 슬롯(100-1)과 직렬로 연결된 제4 슬롯(100-4), 제2 슬롯(100-2)과 병렬로 연결된 제5 슬롯(100-5) 그리고 제3 슬롯(100-3)과 병렬로 연결된 제6 슬롯(100-6)이 중성점으로 연결되도록 한다.

[0066] 제4 슬롯(100-4)을 예로 하여 제2 PCB(620)에 대해 설명하면, 제4 슬롯(100-4)에 포함되어 있는 제1 방향으로 전류가 흐르는 제3 코일 단부(d)는 제7 코일 단자(800-7)에 연결되고, 제2 방향으로 전류가 흐르는 제4 코일 단부(c)는 제8 코일 단자(800-8)에 연결된다. 이렇게 제2 PCB(620)에 연결된 코일은 제1 PCB(610)의 제1 및 제2 접촉 단자(900-1, 900-2)와 연결되어, 제1 PCB(610)와 제2 PCB(620)가 서로 연결된다. 이와 같은 방법과 마찬가지로, 제5 슬롯(100-5) 및 제6 슬롯(100-6)도 제2 PCB(620)에 연결된다.

[0067] 이상에서 설명한 제1 PCB(610)와 제2 PCB(620)를 통해 단자를 병렬로 연결하는 방법에 대해 제1 슬롯(100-1)과 제4 슬롯(100-4)을 예로 하여 설명하면 다음과 같다.

[0068] 제1 코일 단부(a)는 제1 PCB(610)의 제1 코일 단자(800-1)와 연결된 후 제1 접촉 단자(900-1)에 연결된다. 그리고 나서 제1 접촉 단자(900-1)는 제7 코일 단자(800-7)와 연결되어, 제7 코일 단자(800-7)에 연결된 제3 코일 단부(d)가 외부 인출용 선으로 사용된다.

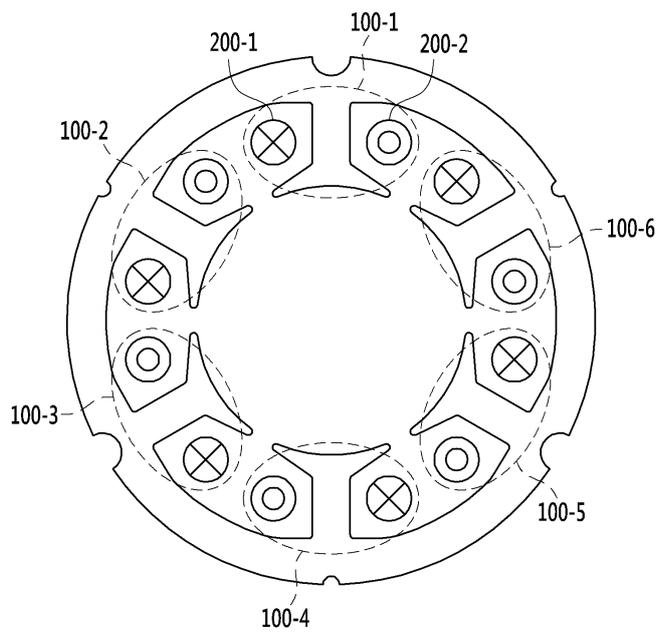
[0069] 그리고 제2 코일 단부(b)는 제2 코일 단자(800-2)와 제2 접촉 단자(900-2)를 통해 제8 코일 단자(800-8)와 연결된다. 제8 코일 단자(800-8)를 통해 서로 연결된 제2 코일 단부(b)와 제4 코일 단부(c)는 제10 코일 단자(800-10)와 제2 코일 단자(800-12)와 연결되어, 나머지 두 상의 중성점과 연결된다. 이와 같은 방법을 통해 권선이 병렬로 연결된다.

[0070] 이와 같이 제1 PCB(610) 및 제2 PCB(620)의 위치에 따라 본 발명의 실시예에 따른 결선 가변 장치(600)는 하나의 전동기로도 직렬 권선 및 병렬 권선이 모두 가능하도록 제공하며, 제2 PCB(620)의 위치는 돌기를 갖는 구조로 형성하여 전동기 외부에서 사용자에게 의한 조작이 용이하도록 형성할 수 있다.

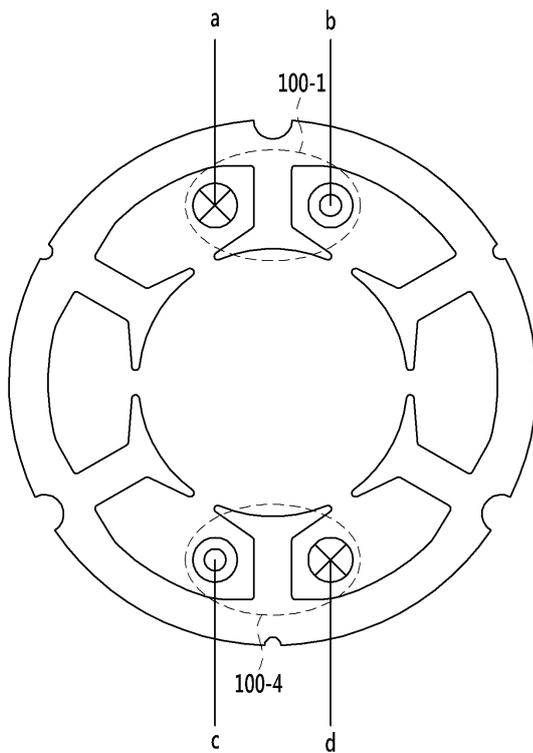
[0071] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

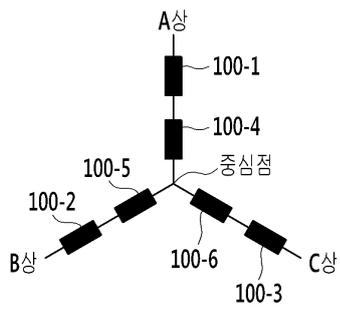
도면1



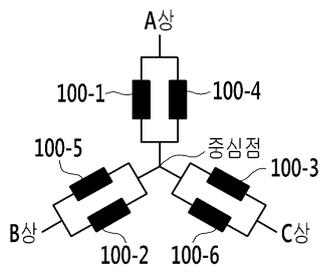
도면2



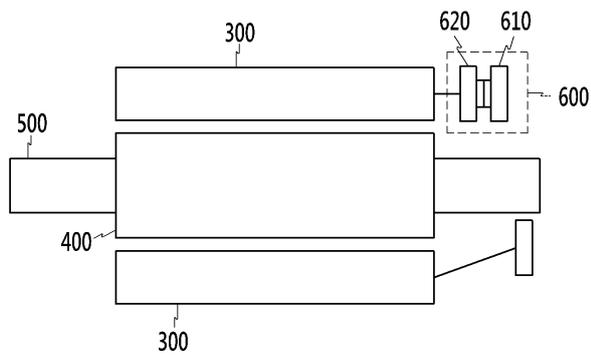
도면3a



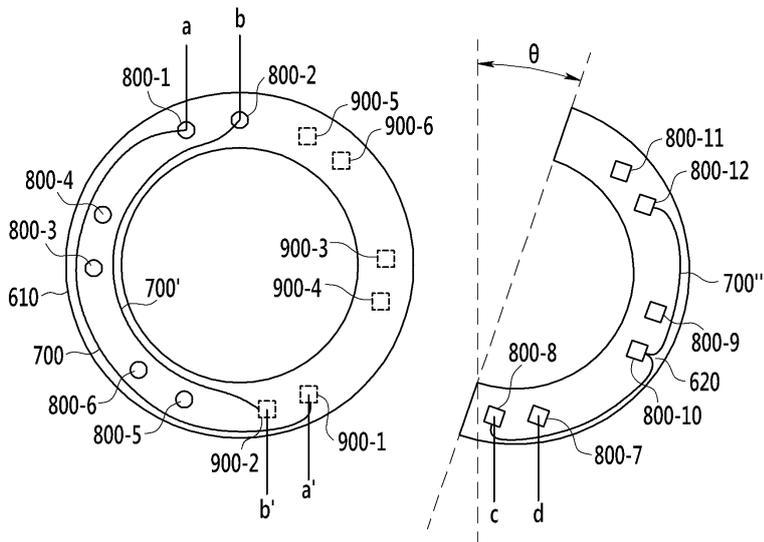
도면3b



도면4



도면5



도면6

