



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월08일
(11) 등록번호 10-1836446
(24) 등록일자 2018년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 3/28 (2006.01) H02K 1/16 (2006.01)
H02K 11/33 (2016.01) H02K 3/48 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 3/28 (2013.01)
H02K 1/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0157766
(22) 출원일자 2016년11월24일
심사청구일자 2016년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030044226 A*
KR1020130007793 A*
KR1020160007763 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)이앤아이
울산광역시 북구 산성로 40, APT형 공장 323호 (효문동)
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
성백섭
광주광역시 서구 화운로 278, 109동 1201호(광천동, e편한세상)
서상현
울산광역시 남구 수암로64번길 20-28 (신정동)
(74) 대리인
이재량

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최창락

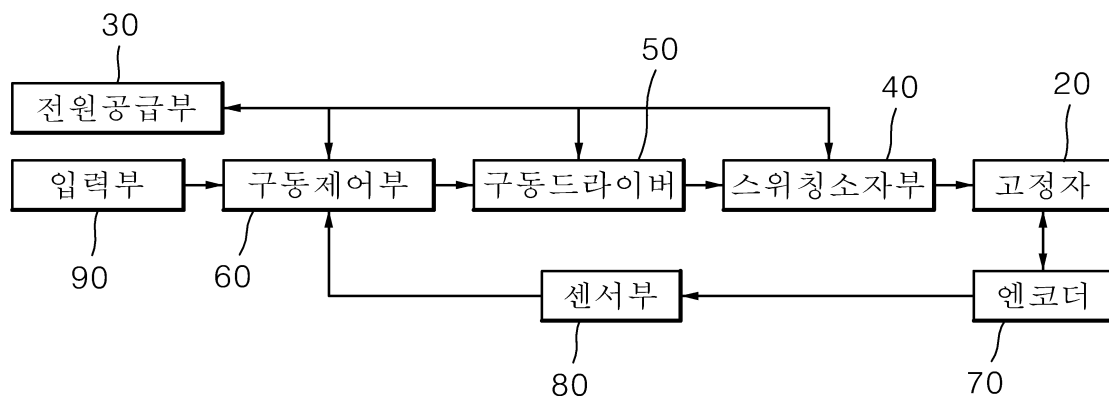
(54) 발명의 명칭 코일 집중권 방식 모터

(57) 요약

본 발명은 코일 집중권 방식 모터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 코일이 서로 독립적으로 권선되는 다상 독립 구조를 적용하여 전력을 분산제어함으로써 기동토크를 줄여 모터의 성능을 높이고, 하나의 상만 구동 가능해도 모터를 지속적으로 구동시킬 수 있도록 하는 코일 집중권 방식 모터에 관한 것이다.

본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 개별코일부가 서로 독립적으로 결선되어 전원선에 연결되므로 다른 상에 영향을 미치지 않아 하나의 상에만 개별코일부가 연결되어도 모터 구동이 가능하여 비상시 모터 구동이 가능한 장점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02K 1/27 (2013.01)

H02K 11/33 (2016.01)

H02K 3/48 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425099077

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 워트제터 전동서핑보드용 CPMHB 모터 개발과 그 사업화

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교

연구기간 2015.12.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

내부공간을 갖는 하우징과;

상기 하우징에 대해 상대 회전할 수 있게 상기 하우징에 설치되는 샤프트와, 상기 샤프트의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치 고정되는 복수의 영구자석을 포함하는 회전자와;

상기 회전자와 이격되게 상기 회전자의 원주방향을 따라 이격되게 배치되고 코일을 권취할 수 있게 형성된 복수의 슬롯부와, 상기 슬롯부 각각에 독립적으로 권취되고 전원을 공급하기 위한 전원공급선에 대해 각각 병렬로 결선된 복수의 개별코일부를 포함하며, 상기 하우징 내부에 고정되는 고정자와;

구동신호에 따라 상기 개별코일부 각각에 전원이 인가되게 또는 차단되게 스위칭하는 스위칭소자부와;

상기 스위칭소자부를 구동하기 위한 구동신호를 출력하는 구동드라이버와;

상기 개별코일부 각각에 서로 독립적으로 전원이 인가될 수 있도록 상기 구동드라이버를 제어하는 구동제어부를 구비하고,

상기 고정자는 환형의 요크부와, 상기 요크부의 내주면으로부터 반경 방향으로 각각 연장되며 상기 요크부의 내주면을 따라 이격되게 배치되는 슬롯부와, 상기 슬롯부 사이의 상기 요크부의 내주면으로부터 반경 방향으로 상기 슬롯부의 길이보다 짧게 돌출되게 형성된 제1유도부와, 상기 슬롯부의 단부로부터 상기 제1유도부를 향해 각각 절곡되게 연장된 제2유도부를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 집중권 방식 모터.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1유도부와 인접하는 상기 요크부에는 상하를 관통하는 관통공이 형성된 것을 특징으로 하는 코일 집중권 방식 모터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 관통공이 형성된 상기 요크부의 가장자리 외주면으로부터 돌출되게 형성되고, 상기 하우징의 내벽과 접하는 복수의 접촉부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 집중권 방식 모터.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 코일 집중권 방식 모터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 코일이 서로 독립적으로 권선되는 다상 독립 구조를 적용하여 전력을 분산제어함으로써 기동토크를 줄여 모터의 성능을 높이고, 하나의 상만 구동 가능해도 모터를 지속적으로 구동시킬 수 있도록 하는 코일 집중권 방식 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 생활수준이 높아짐에 따라 레저활동 인구가 증가하고 있으며, 레저의 종류도 고급화되고 있다. 이러한 레저 중 수상에서 즐길 수 있는 대표적인 레저로서 서핑을 들 수 있는데, 우리나라의 경우 서핑을 즐길만한 파도가 없어 윈드서핑이 주류를 이루고 있다.
- [0003] 그러나, 윈드서핑은 바람이 약하거나 없는 날에는 즐길 수가 없으며 바람의 방향을 이용하여야 함으로 바람에 따라 돛을 이용하는 기술을 습득해야 하는 등 일반인들이 서핑을 즐기기 위해서는 많은 노력과 시간이 요구된다.
- [0004] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 국내등록특허 제10-1204650호에는 모터로 구성된 구동부를 통해 프로펠러를 회전시켜 수면에 부유하는 몸체를 주행시킬 수 있도록 된 서핑보드가 게시되어 있다.
- [0005] 상기의 서핑보드에 적용된 구동부는 DC모터를 포함하는 구동모터로 이루어져 있으며, 일반적인 DC모터는 회전자 가 영구자석으로 이루어지고 고정자가 코어에 권선이 감긴 전기자로 구성되며, 사다리꼴 형태의 역기전력 파형을 가지고, 유도모터에 비해 같은 크기의 출력에 대해서 무게가 가볍고 부피가 작으며 효율이 높고, 가변속 모터로서 고성능 구동분야에서 널리 사용되고 있다.
- [0006] 그러나 종래의 DC 모터는 고속구동을 위해서 높은 전류 토오크의 발생이 필요하기 때문에 저속으로 구동되는 경우보다 더 많은 전류의 투입이 필요하고, 직렬결선 구조를 갖는 DC 모터는 각각의 상을 구성하고 있는 코일이 직렬로 결선되기 때문에 저항값이 높고, 전동기에 투입 가능한 전류의 양 역시 작은 값으로 제한되므로 높은 토크를 발생하기 어려우며, 고속, 고토크 운전 역시 불가능하여 큰 출력을 내는 데 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) KR 10-1204650 B1
(특허문헌 0002) KR 10-2010-0068971 A
(특허문헌 0003) KR 10-2010-0090154 A
(특허문헌 0004) KR 10-1633014 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제를 해결하기 위한 것으로서, 각 상의 코일이 서로 독립적으로 권선되는 다상 독립 구조를 적용하여 전력을 분산제어함으로써 자력이 큰 자석을 사용하여도 기동토크를 줄여 모터의 성능을 높이고, 하나의 상만 구동 가능해도 모터가 지속적으로 구동될 수 있게 하는 코일 집중권 방식 모터를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 내부공간을 갖는 하우징과; 상기 하우징에 대해 상대 회전할 수 있게 상기 하우징에 설치되는 샤프트와, 상기 샤프트의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치 고정되는 복수의 영구자석을 포함하는 회전자와; 상기 회전자와 이격되게 상기 회전자의 원주방향을 따라 이격되게 배치되고 코일을 권취할 수 있게 형성된 복수의 슬롯부와, 상기 슬롯부 각각에 독립적으로 권취되고 전원을 공급하기 위한 전원공급선에 대해 각각 병렬로 결선된 복수의 개별코일부를 포함하며, 상기 하우징 내부에 고정되는 고정자와; 구동신호에 따라 상기 개별코일부 각각에 전원이 인가되게 또는 차단되게 스위칭하는 스위칭소자부와; 상기 스위칭소자부를 구동하기 위한 구동신호를 출력하는 구동드라이버와, 상기 개별코일부 각각에 서로 독립적으로 전원이 인가될 수 있도록 상기 구동드라이버를 제어하는 구동제어부;를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 고정자는 환형의 요크부와, 상기 요크부의 내주면으로부터 반경 방향으로 각각 연장되며 상기 요크부의 내주면을 따라 이격되게 배치되는 슬롯부와, 상기 슬롯부 사이의 상기 요크부의 내주면으로부터 반경 방향으로 상기 슬롯부의 길이보다 짧게 돌출되게 형성된 제1유도부와, 상기 슬롯부의 단부로부터 상기 제1유도부를 향해 각

각 절곡되게 연장된 제2유도부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 제1유도부와 인접하는 상기 요크부에는 상하를 관통하는 관통공이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 관통공이 형성된 상기 요크부의 가장자리 외주면으로부터 돌출되게 형성되고, 상기 하우징의 내벽과 접하는 복수의 접촉부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 개별코일부가 서로 독립적으로 결선되어 전원에 연결되므로 다른 상에 영향을 미치지 않아 하나의 상에만 개별코일부가 연결되어도 모터 구동이 가능하여 비상시 모터 구동이 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터의 구성 및 제어계를 나타낸 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터의 회전자 및 고정자를 나타낸 평면도.

도 3은 본 발명에 따른 코일 집중권 방식의 개별코일부와 스위칭소자부의 결선상태를 나타낸 회로도.

도 4는 본 발명에 따른 개별코일부 각각에 전원을 공급하는 타이밍을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터의 고정자의 다른 실시 예를 나타낸 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 코일 집중권 방식 모터에 대하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1 내지 도 5에는 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터가 도시되어 있다. 도 1 내지 도 5를 참조하면, 코일 집중권 방식 모터는 하우징(미도시)과, 회전자(10)와, 고정자(20)와, 전원공급부(30), 스위칭소자부(40)와, 구동드라이버(50)와, 구동제어부(60), 엔코더(70), 센서부(80) 및 입력부(90)를 구비한다.

[0017] 상기 하우징은 회전자(10) 및 고정자(20)를 수용할 수 있게 내부에 내부공간을 갖고, 상부 및 하부 중앙측에는 샤프트(11)를 회전 가능하게 지지하는 축지지부가 구비된다.

[0018] 상기 회전자(10)는 하우징에 대해 상대 회전할 수 있도록 상부와 하부가 하우징에 마련된 축지지부에 회전 가능하게 설치되는 샤프트(11)와, 샤프트(11)의 원주방향을 따라 서로 이격되게 배치 및 고정되는 복수의 영구자석(15)을 포함한다.

[0019] 상기 고정자(20)는 하우징 내부에 고정되는 것으로서, 하우징의 내주면에 외주면에 밀착되게 배치되는 환형의 요크부(21)와, 상기 요크부(21)의 내주면으로부터 반경 방향으로 각각 연장되고, 요크부(21)의 내주면을 따라 이격되게 배치되며 코일을 권취할 수 있게 형성된 복수의 슬롯부(23)와, 슬롯부(23) 각각에 독립적으로 권취되고 전원을 공급하기 위한 전원공급라인(31)에 대해 각각 병렬로 결선된 복수의 개별코일부(25)을 포함한다. 상기 슬롯부(23)는 회전자(10)의 영구자석(15)에 닿지 않은 길이를 갖고, 회전자(10)를 감싸도록 회전자(10)의 원주방향을 따라 배치된다.

[0020] 상기 전원공급부(30)는 구동제어부(60)와 스위칭소자부(40)에 전원을 공급한다.

[0021] 상기 스위칭소자부(40)는 구동신호에 따라 개별코일부(25) 각각에 전원이 인가되게 또는 차단되게 스위칭하는 트랜지스터로서 게이트에 인가되는 신호로 회로를 온/오프시키는 TR, GTO, IGBT 등을 적용할 수 있다.

[0022] 상기 스위칭소자부(40)는 각 개별코일부(25)에 전원이 인가될 수 있게 하거나, 차단될 수 있게 하도록 H 브릿지 회로로 구성되며, 전원공급부(30)에서 전원을 받고, 구동드라이버(50)로부터 각 개별코일부(25)에 연결된 Q1, Q2, Q3, Q4 각각의 동작을 제어하기 위한 제어신호를 받아 동작한다. 일 예로, 스위칭소자부(40)의 Q1과 Q4를 먼저 온(ON)시키면 전류가 Q1 → 개별코일부(25) → Q4로 흘러 샤프트(11)가 정방향으로 회전되고, Q2와 Q3를 먼저 온(ON)시키면 전류는 Q2 → 개별코일부(25) → Q3로 흘러 샤프트(11)가 역방향으로 회전된다.

[0023] 상기 구동드라이버(50)는 스위칭소자부(40)를 구동하기 위한 구동신호를 출력하는 것으로서, 구동제어부(60)에 제어에 따라 동작한다. 구동드라이버(50)는 구동제어부(60)의 제어에 의해 스위칭소자부(40)를 온오프시키기 위

한 제어신호를 출력하고, 스위칭소자부(40)는 구동드라이버(50)로부터 출력된 제어신호에 의해 각각의 개별코일부(25)에 전원이 공급될 수 있게 회로를 단락시키거나 개방시킨다.

- [0024] 상기 구동제어부(60)는 회전자(10)의 위치를 검출하기 위한 센서부(80)의 검출신호와, 샤프트(11)의 회전속도 및 회전 방향을 조절하기 위한 입력부(90)로부터 입력된 회전속도지령신호에 따라 개별코일부(25) 각각에 서로 독립적으로 전원이 인가될 수 있도록 구동드라이버(50)를 제어한다. 상기 구동제어부(60)는 샤프트(11)의 회전속도를 가변하기 위한 가변신호 입력회로부(미도시)를 더 구비한다.
- [0025] 상기 구동제어부(60)는 복수의 개별코일부(25) 각각에 전원을 입력할 수 있도록 각 개별코일부(25)에 전원이 순차적으로 공급되게 제어할 수 있다.
- [0026] 도 4에는 구동드라이버(50)의 스위칭신호의 타이밍의 일 예를 나타내는 도면이 도시되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이 A 상의 전원이 입력되는 제1개별코일부(25a)의 Q1과 Q3를 설정된 시간동안 온시키고, 일정 시간(딜레이 시간) 뒤에 B 상의 전원이 입력되는 제2개별코일부(25b)의 Q1과 Q3를 설정된 시간동안 온시키며, 일정 시간 뒤에 C 상 내지 N 상의 전원이 입력되는 제3개별코일부(25c) 내지 제N개별코일부(25n) 각각의 Q1과 Q3를 상술한 바와 같이 딜레이 시간을 준 뒤 순차적으로 온시키면, 제1개별코일부(25a) 내지 제N개별코일부(25n)에 전원이 순차적으로 공급 및 인가되면서 샤프트(11)가 시계방향으로 회전된다.
- [0027] 상기 엔코더(70)는 회전자(10)의 위치를 검출하도록 하우징 내에 설치되어 검출신호를 센서부(80)로 출력한다. 그리고 상기 센서부(80)는 엔코더(70)에 의해 감지된 검출신호를 구동제어부(60)로 출력한다.
- [0028] 상기 구동제어부(60)는 입력부(90)로부터 정역신호와 회전속도지령신호 및 센서부(80)신호를 전송받아 연산하여 PWM(Pulse Width Modulation)신호를 구동드라이버(50)로 출력한다. 정역신호는 샤프트(11)의 회전방향을 설정하는 것으로서, High 출력시는 정방향으로 설정되고, Low 출력시에는 역방향으로 설정되게 구축된다.
- [0029] 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 개별코일부(25)가 서로 독립적으로 결선되어 전원에 각각 연결되기 때문에 다른 상에 영향을 미치지 않아 하나의 상에만 코일이 연결되어도 모터 구동이 가능함으로써 비상시 모터 구동이 가능하다.
- [0030] 또한, 다상 독립 병렬 분포권 방식을 적용함으로써 톨러턴스 토크가 우수하여 토크 및 효율을 높이고, 다상으로 여러 각도에서 동시에 힘을 가하므로 기동이 쉽고 자력을 쉽게 극복하며, 고속회전이 가능하므로 크기가 작아져도 큰 출력을 낼 수 있다.
- [0031] 한편, 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 서로 인접하는 슬롯부(23)들 상호간 자속의 영향이 미치지 않도록 고정자(20)에 제1유도부(22a) 및 제2유도부(22b)를 더 구비할 수 있다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 고정자(20)는 환형의 요크부(21)와, 요크부(21)의 내주면으로부터 반경 방향으로 각각 연장되며 요크부(21)의 내주면을 따라 이격되게 배치되는 슬롯부(23)와, 슬롯부(23) 사이의 요크부(21)의 내주면으로부터 반경 방향으로 슬롯부(23)의 길이보다 짧게 돌출되게 형성된 제1유도부(22a)와, 슬롯부(23)의 단부로부터 제1유도부(22a)를 향해 각각 절곡되게 연장된 제2유도부(22b)를 포함한다.
- [0033] 상기 제1유도부(22a)는 요크부(21)로부터 돌출되어 있어 일 측 슬롯부(23)에 발생하는 자속이 요크부(21)를 따라 인접하는 타 측의 슬롯부(23)에 작용하는 것을 방지한다.
- [0034] 상기 제2유도부(22b)는 슬롯부(23)에 발생하는 자속이 폐회로를 형성하도록 슬롯부(23)의 단부로부터 각각 절곡된다.
- [0035] 그리고, 고정자(20)는 제1유도부(22a)와 인접하는 요크부(21)에 상하를 관통하는 관통공(21a)이 형성되고, 관통공(21a)이 형성된 요크부(21)의 가장자리 외주면으로부터 돌출되게 형성되고 하우징의 내벽과 접촉 및 요크부(21)를 보강하는 복수의 접촉부(21b)가 더 형성된다.
- [0036] 상기 관통공(21a)은 요크부(21)를 일정 부분 제거하여 슬롯부(23)에 발생하는 자속이 제1유도부(22a)를 따라 형성되게 하는 것으로, 도시된 예에서는 원형으로 형성된 구조를 적용하였으나, 이와 다르게 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0037] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 코일 집중권 방식 모터는 첨부된 도면을 참조로 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호의 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해서만 정해져야 할 것이다.

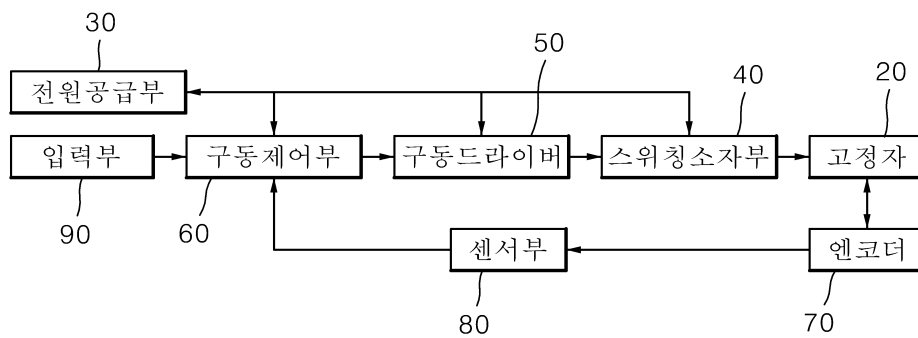
부호의 설명

[0038]

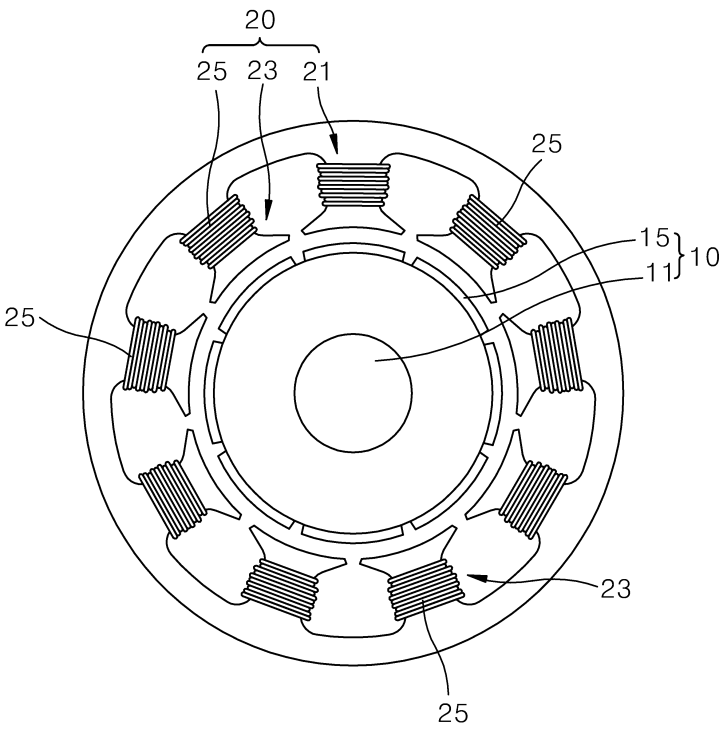
- 10 : 회전자
- 11 : 샤프트
- 15 : 영구자석
- 20 : 고정자
- 21 : 요크부
- 25 : 개별코일부
- 30 : 전원공급부
- 40 : 스위칭소자부
- 50 : 구동드라이버
- 60 : 구동제어부
- 70 : 엔코더
- 80 : 센서부
- 90 : 입력부

도면

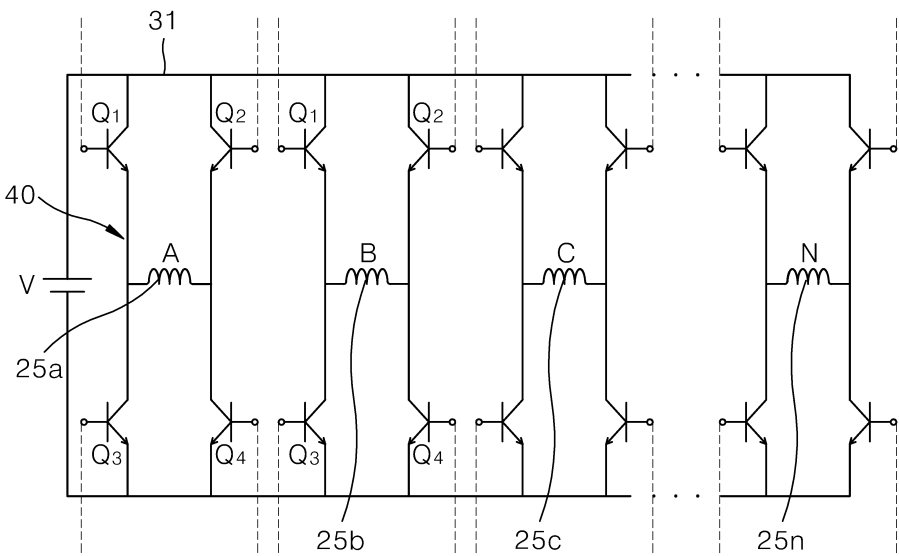
도면1



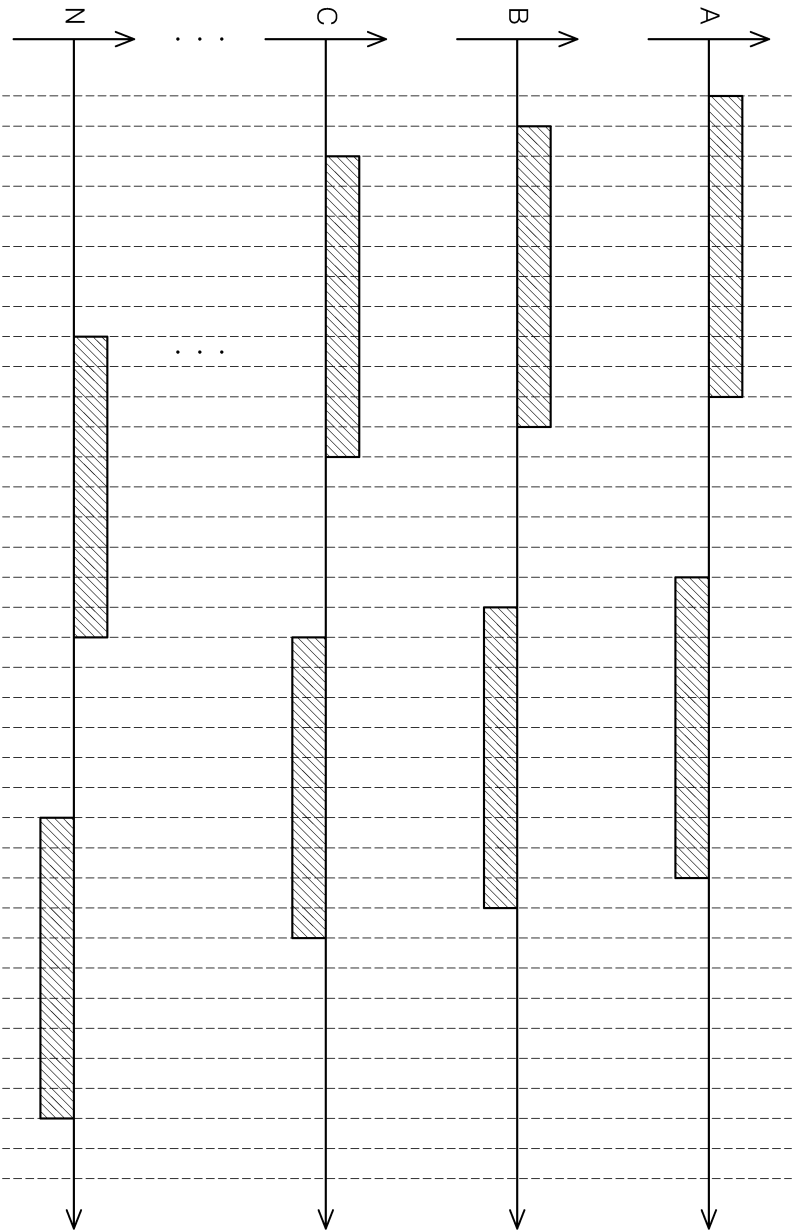
도면2



도면3



도면4



도면5

