



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0017771
(43) 공개일자 2017년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 3/52 (2006.01) *F25D 11/00* (2006.01)
H02K 1/27 (2006.01) *H02K 11/04* (2016.01)
H02K 11/20 (2016.01) *H02K 11/30* (2016.01)
H02K 3/18 (2006.01) *H02P 25/022* (2016.01)
- (52) CPC특허분류
H02K 3/521 (2013.01)
F25D 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0098910
 (22) 출원일자 2016년08월03일
 심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
 PCT/CN2015/086422 2015년08월07일 중국(CN)
 (뒷면에 계속)

- (71) 출원인
존슨 일렉트릭 에스.에이.
 스위스, 씨에이치-3280 무르텐, 프레이부르크스트라쎄 33
- (72) 발명자
리, 유에
 홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내
조우, 추이 요우
 홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
한양특허법인

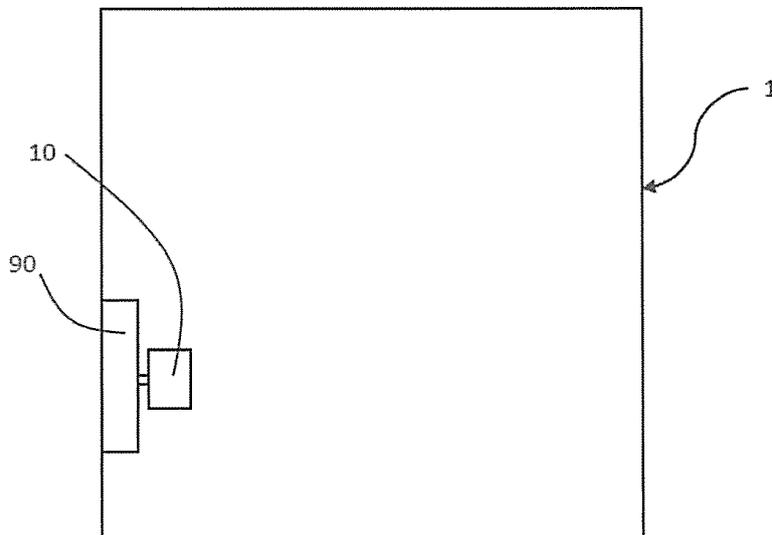
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **냉동 장치**

(57) 요약

냉동 장치(1)는 팬(90) 및 상기 팬(90)을 구동하기 위한 모터를 포함한다. 상기 모터는 단상 동기식 교류 모터(10)이다. 종래의 모터에 비해, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는 축소된 크기 및 절감된 비용을 갖되 안정적인 성능을 보장한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02K 1/274 (2013.01)
 H02K 11/04 (2013.01)
 H02K 11/20 (2016.01)
 H02K 11/30 (2016.01)
 H02K 3/18 (2013.01)
 H02P 25/022 (2016.02)
 H02K 2201/03 (2013.01)

(30) 우선권주장

201510543842.6 2015년08월28일 중국(CN)
 201610390208.8 2016년06월03일 중국(CN)

(72) 발명자

첸, 밍

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

장, 용강

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

주, 시아오 닝

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

왕, 용

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

리, 용

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

순, 치 평

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

리우, 바오 텅

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

왕, 은 후이

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

신, 페이

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

용, 싱 힌

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

양, 시우 웬

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

리우, 리 쉹

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

쿠이, 안 윤

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

후양, 슈 유안

홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12, 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내

명세서

청구범위

청구항 1

팬(90) 및 상기 팬(90)을 구동하기 위한 모터를 포함하는 냉동 장치(1)로서,
상기 모터는 단상 동기식 교류 모터(10)인, 냉동 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는:

스테이터 코어(30) 및 상기 스테이터 코어(30) 주위에 감기는 권선(39)을 포함하는 스테이터(20) - 상기 스테이터 코어(30)는 외륜부(31), 상기 외륜부(31)로부터 내부로 연장하는 복수의 투쓰 본체(tooth body)(33) 및 각각의 투쓰 본체(33)의 원위 단부로부터 2개의 원주방향 축으로 연장하는 폴 슈(pole shoe)(35)를 포함하고, 상기 권선(39)은 개별 투쓰 본체(33) 주위에 감김 - ; 및

상기 스테이터(20)에 대하여 회전 가능한 로터(50, 60) - 상기 로터(50, 60)는 폴 슈(35)들에 의해 합동하여 (cooperatively) 한정되는 공간에 수용되고, 상기 로터(50, 60)의 원주방향을 따라 배치되는 복수의 영구 자극(magnetic pole)(55, 65)을 포함하며, 상기 영구 자극(55, 65)의 외표면과 상기 폴 슈(35)의 원주방향 내표면은 그 사이에 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)을 형성함 - 를 포함하는, 냉동 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 영구 자극(55, 65) 각각의 외표면은 상기 외표면의 원주방향 중심으로부터 2개의 원주방향 축으로 점진적으로 감소하는 거리만큼 상기 로터(50, 60)의 중심축으로부터 이격되며, 상기 에어 갭(41)은 상기 영구 자극(55, 65) 중 하나의 중심선에 대하여 대칭인, 냉동 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 영구 자극(55, 65) 각각은 하나 이상의 영구 자성 부재(56)에 의해 형성되거나 또는 모든 영구 자극(55, 65)은 단일 링형 자성 부재에 의해 형성되고, 상기 로터(50, 60)는 로터 코어(53, 63)를 포함하고, 상기 하나 이상의 영구 자성 부재(56)는 상기 로터 코어(53, 63)의 원주방향 외표면에 장착되고, 상기 로터 코어(53, 63)의 원주방향 외표면은 복수의 축방향으로 연장하는 그루브(54, 64)를 한정하며 각각의 그루브(54, 64)는 2개의 영구 자극(55, 65) 사이의 정션(junction)에 위치되는, 냉동 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 하나 이상의 영구 자성 부재는 균일한 두께를 가지며, 상기 로터 코어(63)의 원주방향 외표면은 형상에 있어서 상기 하나 이상의 영구 자성 부재와 매치되는, 냉동 장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서, 상기 로터 코어(53)의 상기 원주방향 외표면 및 상기 하나 이상의 영구 자성 부재(56)의 원주방향 내표면은 동일한 원통형 표면상에 위치되며 영구 자성 부재(56) 각각은 상기 영구 자성 부재(56)의 원주방향 중심으로부터 2개의 원주방향 단부까지 점진적으로 감소하는 두께를 갖는, 냉동 장치.

청구항 7

청구항 2에 있어서, 상기 폴 슈(35)의 방사방향 두께는 상기 투쓰 본체(33)로부터 먼 방향으로 점진적으로 감소하는, 냉동 장치.

청구항 8

청구항 2에 있어서, 상기 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)은 그 최소 두께의 적어도 1.5배인 최대 두께를 갖는, 냉동 장치.

청구항 9

청구항 2에 있어서, 슬롯(37)이 각각의 2개의 인접한 폴 슈(35) 사이에 형성되고 상기 슬롯(37)의 폭은 0보다 크고 상기 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 최소 두께의 4배보다 작거나 동일한, 냉동 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 슬롯(37)의 폭은 0보다 크고 상기 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 최소 두께의 2배보다 작거나 동일한, 냉동 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는 교류 전원(80)에 의해 전력이 공급되고, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는 스테이터(20), 상기 스테이터(20)에 대하여 회전 가능한 로터(50, 60) 및 구동 회로를 포함하고, 상기 스테이터(20)는 스테이터 코어(30) 및 상기 스테이터 코어(30) 주위에 감기는 권선(39)을 포함하고, 상기 구동 회로는 집적 회로(70) 및 상기 집적 회로(70)에 연결되는 제어 가능한 양방향 교류 스위치(77)를 포함하고, 상기 제어 가능한 양방향 교류 스위치(77) 및 상기 권선(39)은 교류 전원(80)에 연결되도록 구성되는 2개의 단자 사이에서 직렬로 연결되고, 정류기(74), 감지 회로(75) 및 스위치 제어 회로(79) 중 적어도 2개가 상기 집적 회로(70)에 집적되고, 상기 정류기(74)는 적어도 상기 감지 회로(75)에 대한 직류 전압을 생성하도록 구성되고, 상기 감지 회로(75)는 상기 로터의 자기장의 극성을 감지하도록 구성되며, 상기 스위치 제어 회로(79)는 상기 교류 전원(80)의 극성 및 상기 감지 회로(75)에 의해 감지되는 상기 로터의 자기장의 극성을 기초로 하여 미리 결정된 방식에 따라 턴-온 상태와 턴-오프 상태 사이에서 스위칭되도록 상기 제어 가능한 양방향 교류 스위치(77)를 제어하도록 구성되는, 냉동 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 스위치 제어 회로(79)는, 상기 교류 전원(80)이 양의 반주기에서 작동하고 상기 감지 회로(75)가 상기 로터의 자기장의 제 1 극성을 감지할 때에 또는 상기 교류 전원(80)이 음의 반주기에서 작동하고 상기 감지 회로(75)가 상기 로터의 자기장의 제 2 극성을 감지할 때에만 턴온 하도록 상기 제어 가능한 양방향 교류 스위치(77)를 제어하도록 구성되고, 상기 제 2 극성은 상기 제 1 극성의 반대인, 냉동 장치.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 냉동 장치(1)는 냉동고인, 냉동 장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는 정상 상태에서 1800RPM 또는 1500RPM의 일정한 속도로 회전하는, 냉동 장치.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 단상 동기식 교류 모터(10)는 120V 또는 220V 내지 230V의 입력 전압, 6W 내지 20W의 입력 전력 및 50% 내지 80%의 효율을 갖는, 냉동 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [관련 출원에 대한 교차 참조]

[0002] 본 특허 출원은 2015년 8월 28일자로 중화 인민공화국에서 출원된 특허 출원 제 201510543842.6호로부터 2015년 8월 7일자로 중화 인민공화국에서 출원된 제 PCT/CN2015/086422호로부터 그리고 2016년 6월 3일자로 중화 인민공화국에서 출원된 제 201610390208.8호로부터 35 U.S.C. 119(a)하의 우선권을 주장한다.

[0003] 본 발명은 냉동 장치, 특히 단상 동기식 교류 모터를 갖는 냉동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 냉동고 또는 냉장고와 같은 냉동 장치의 냉각 팬은 모터를 포함한다. 모터의 구조, 크기 및 비용은 전체 냉동 장치의 구조 및 비용에 영향을 준다. 비용과 모터 성능 사이에서 균형을 잡는 방법은 모터 설계의 주 목적이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 저비용과 안정적인 성능을 갖춘 내부 모터를 갖는 냉동 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 냉동 장치는 팬 및 상기 팬을 구동하기 위한 모터를 포함한다. 모터는 단상 동기식 교류 모터이다.
- [0007] 바람직하게, 단상 동기식 교류 모터는 스테이터 및 상기 스테이터에 대하여 회전가능한 로터를 포함한다. 스테이터는 스테이터 코어 및 스테이터 코어 주위에 감기는 권선을 포함한다. 스테이터 코어는 외륜부, 외륜부로부터 내부로 연장하는 복수의 투쓰 본체 및 각각의 투쓰 본체의 원위 단부로부터 2개의 원주방향 축으로 연장하는 폴 슈를 포함한다. 권선은 개별 투쓰 본체 주위에 감긴다. 로터는 폴 슈에 의해 공조하여 한정되는 공간에 수용되며 로터의 원주방향을 따라 배치되는 복수의 영구 자극(magnetic pole)을 포함한다. 영구 자극의 외표면과 폴 슈의 원주방향 내표면은 그 사이에 대칭적인 고르지 않은 에어 갭을 형성한다.
- [0008] 바람직하게, 영구 자극 각각의 외표면은 둘레 중심으로부터 외표면의 2개의 둘레 축으로 점진적으로 감소하는 거리만큼 로터의 중심축으로부터 이격되며, 에어 갭은 영구 자극 중 하나의 중심선에 대하여 대칭이다.
- [0009] 바람직하게, 영구 자극 각각은 하나 이상의 영구 자성 부재에 의해 형성되고 또는 모든 영구 자극은 단일 링형 자성 부재에 의해 형성되고, 로터는 로터 코어를 포함하고, 하나 이상의 영구 자성 부재는 로터 코어의 원주방향 외표면에 장착되고, 로터 코어의 원주방향 외표면은 복수의 축방향으로 연장하는 그루브를 한정하며 각각의 그루브는 2개의 영구 자극 사이의 정션(junction)에 위치된다.
- [0010] 바람직하게, 하나 이상의 영구 자성 부재는 균일한 두께를 가지며 로터 코어의 원주방향 외표면은 형상에 있어서 상기 하나 이상의 영구 자성 부재와 매치된다.
- [0011] 바람직하게, 로터 코어의 원주방향 외표면 및 하나 이상의 영구 자성 부재의 원주방향 내표면은 동일한 원통형 표면상에 위치되며 영구 자성 부재 각각은 영구 자성 부재의 원주방향 중심으로부터 2개의 원주방향 단부까지 감소하는 두께를 갖는다.
- [0012] 바람직하게, 폴 슈의 방사방향 두께는 투쓰 본체로부터 먼 방향으로 점진적으로 감소한다.
- [0013] 바람직하게, 대칭적인 고르지 않은 에어 갭은 그 최소 두께의 적어도 1.5배인 최대 두께를 갖는다.
- [0014] 바람직하게, 슬롯이 각각의 2개의 인접한 폴 슈 사이에 형성되고 슬롯의 폭은 0보다 크고 대칭적인 고르지 않은 에어 갭의 최소 두께의 4배보다 작거나 동일하다.
- [0015] 바람직하게, 상기 슬롯(37)의 폭은 0보다 크고 상기 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 최소 두께의 2배보다 작거나 동일한, 냉동 장치.
- [0016] 바람직하게, 단상 동기식 교류 모터는 교류 전원에 의해 전력이 공급되고, 단상 동기식 교류 모터는 스테이터, 스테이터에 대하여 회전가능한 로터 및 구동 회로를 포함하고, 스테이터는 스테이터 코어 및 스테이터 코어 주위에 감기는 권선을 포함하고, 구동 회로는 집적 회로 및 집적 회로에 연결되는 제어 가능한 양방향 교류 스위치를 포함하고, 제어 가능한 양방향 교류 스위치 및 권선은 교류 전원에 연결되도록 구성되는 2개의 단자 사이에서 직렬로 연결되고, 정류기, 감지 회로 및 스위치 제어 회로 중 적어도 2개가 집적 회로에 집적되고, 정류기는 적어도 감지 회로에 대하여 직류 전압을 생성하도록 구성되고, 감지 회로는 로터의 자기장의 극성을 감지하도록 구성되고, 스위치 제어 회로는 교류 전원의 극성 및 감지 회로에 의해 감지되는 로터의 자기장의 극성을 기초로 미리 결정된 방식에 따라 턴-온 상태와 턴-오프 상태 사이에서 스위칭되도록 상기 제어 가능한 양방향 교류 스위치를 제어하도록 구성된다.
- [0017] 바람직하게, 스위치 제어 회로는, 교류 전원이 양의 반주기에서 작동하고 상기 감지 회로가 로터의 자기장의 제 1 극성을 감지할 때에만 또는 교류 전원이 음의 반주기에서 작동하고 감지 회로가 로터의 자기장의 제 2 극성을 감지할 때에만 턴온 하도록 제어 가능한 양방향 교류 스위치를 제어하도록 구성되고, 제 2 극성은 제 1 극성의

반대이다.

- [0018] 바람직하게, 냉동 장치는 냉동고이다.
- [0019] 바람직하게, 단상 동기식 교류 모터는 정상 상태에서 1800RPM 또는 1500RPM의 일정한 속도로 작동한다.
- [0020] 바람직하게, 단상 동기식 교류 모터는 120V 또는 220V 내지 230V의 입력 전압, 6W 내지 20W의 입력 전력 및 50% 내지 80%의 효율을 갖는다.
- [0021] 본 발명의 냉동 장치는 팬을 구동하기 위하여 그 내부에 단상 동기식 교류 모터를 포함한다. 종래의 모터에 비해, 단상 동기식 교류 모터는 축소된 크기와 감소된 비용을 가지면서 안정적인 성능을 보장한다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 단상 동기식 AC 모터를 포함하는 본 발명의 냉동 장치를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 사시도이다.
- 도 3은 제거되는 외부 하우징을 갖는, 도 2의 단상 동기식 AC 모터를 도시한다.
- 도 4는 도 3의 단상 동기식 AC 모터의 상면도이다.
- 도 5는 도 3의 단상 동기식 AC 모터의 스테이터 코어를 도시한다.
- 도 6은 도 3의 단상 동기식 AC 모터의 영구 자성 부재 및 로터 코어를 도시한다.
- 도 7은 회전 동안 도 2의 단상 동기식 AC 모터의 토크 곡선을 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 스테이터 코어를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 단상 동기식 AC 모터의 스테이터 코어를 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 스테이터 코어 및 로터의 상면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 개략적인 회로도이다.
- 도 12는 도 11의 집적 회로의 일 구현을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 13은 도 11의 집적 회로의 다른 구현을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 개략적인 회로도이다.
- 도 15는 도 14의 집적 회로의 일 구현을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도 1의 단상 동기식 AC 모터의 개략적인 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도면은 실 축적대로 되어있지 않은 것 그리고 유사한 구조 또는 기능의 요소는 일반적으로 도면 전반에 걸쳐 설명적인 목적으로 유사한 번호로 표시되는 것이 주목되어야 한다. 또한, 도면은 오직 선호되는 실시의 기재를 용이하게 하도록 의도되는 것이 주목되어야 한다. 도면은 기재된 실시예의 모든 측면을 도시하지 않으며 본 공개의 범위를 한정하지 않는다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 냉동 장치(1)는 팬(90) 및 이 팬(90)을 구동하기 위한 단상 동기식 교류 (AC) 모터 (10)를 포함한다. 냉동 장치(1)는 냉장고 또는 냉동고가 될 수 있다.
- [0025] 제 1 실시예
- [0026] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 선호되는 실시예에 따른 단상 동기식 AC 모터(10)는 스테이터(20) 및 스테이터(20)에 대하여 회전 가능한 로터(50)를 포함한다. 스테이터(20)는 일 개방 단부를 갖는 원통형 외부 하우징(21), 외부 하우징(21)의 개방 단부에 장착된 단부 캡(23), 외부 하우징(21)에 장착되는 스테이터 코어(30), 스테이터 코어(30)에 장착되는 절연 브래킷(insulating bracket)(40) 및 스테이터 코어(30) 주위에 감기고 절연 브래킷(40)에 의해 지지되는 권선(39)을 포함한다. 스테이터 코어(30)는 외륜부(31), 외륜부(31)로부터 내부로 연장하는 복수의 투쓰 본체(33), 각각의 투쓰 본체(33)의 방사방향 원위 단부로부터 2개의 원주방향 축으로 연장하는 폴 슈(35)를 포함한다. 권선(39)은 상응하는 투쓰 본체(33) 주위에 감기며 절연 브래킷(40)에

의해 스테이터 코어(30)로부터 분리된다.

- [0027] 로터(50)는 투쓰 본체의 폴 슈(35)에 의해 합동하여 한정되는 공간에 수용된다. 로터(50)는 로터의 원주방향을 따라 배치되는 복수의 영구 자극(magnetic pole)(55)을 포함한다. 영구 자극(55)의 외표면은 원호면이다. 각각의 영구 자극(55)의 외표면은 외표면의 원주방향 중심으로부터 2개의 원주방향 축으로 점진적으로 감소하는 거리에 의해 로터(50)의 중심축으로부터 이격된다. 영구 자극(55)의 외표면과 상기 폴 슈(35)의 원주방향 내표면은 그 사이에 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)을 형성하고, 이것은 영구 자극(55)의 중심선에 대하여 대칭이다. 바람직하게, 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)은 그 최소 두께의 적어도 1.5배인 최대 두께를 갖는다.
- [0028] 본 실시예에서 도 6을 참조하면, 각각의 영구 자극(55)은 단일 영구 자성 부재(56)에 의해 형성된다. 로터(50)는 로터 코어(53)를 더 포함한다. 영구 자성 부재(56)는 로터 코어(53)의 원주방향 외표면에 장착된다. 로터 코어(53)의 원주방향 외표면은 복수의 축방향으로 연장하는 그루브(54)를 한정한다. 각각의 그루브(54)는 자기 누설을 줄이기 위하여 2개의 영구 자극(55) 사이의 정선에 위치된다. 영구 자극(55)과 폴 슈(35)의 원주방향 내표면 사이의 고르지 않은 에어 갭(41)을 형성하기 위하여, 로터 코어(53)의 원주방향 외표면과 폴 슈(35)의 원주방향 내표면은 축방향 평면도에서 2개의 동심원상에 위치되고 영구 자성 부재(56)의 두께는 영구 자성 부재(56)의 원주방향 중심에서 2개의 원주방향 단부로 점진적으로 감소한다.
- [0029] 로터(50)는 로터 코어(53)를 통과하고 그에 고정되는 회전 샤프트(51)를 더 포함한다. 회전 샤프트(51)의 일단부는 베어링(24)을 통해 단부 캡(23)에 장착되고, 회전 샤프트(51)의 다른 단부는 다른 베어링을 통해 스테이터(20)의 원통형 외부 하우징(21)의 바닥에 장착되므로 로터(50)는 스테이터(20)에 대한 회전이 가능하다.
- [0030] 스테이터 코어(30)는 전자성 자석 물질(magnetic-conductive magnetic material)로 구성된다. 예컨대, 스테이터 코어(30)는 모터의 축방향을 따라 자성 라미네이션(업계에서 통상적으로 사용되는 실리콘 스틸 라미네이션)을 적층함으로써 형성된다. 스테이터 코어(30)에서, 슬롯(37)은 모든 인접한 폴 슈(35) 사이에 형성된다. 바람직하게, 각각의 슬롯(37)은 2개의 인접한 투쓰 본체(33) 사이의 중간 위치에 위치된다. 슬롯(37)이 2개의 인접한 투쓰 본체 사이의 중간 위치로부터 오프셋될 수 있는 것이 이해되어야 한다. 이러한 설계는 모터의 유도 전위(induction potential)를 줄이면서 모터의 출력 토크를 증가시킬 수 있다. 슬롯(37)은 0보다 크고 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 최대 두께의 4배 이하인 폭을 갖는다. 바람직하게, 슬롯(37)의 폭은 0보다 크고 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 최대 두께의 2배 이하이다. 상기 구성된 바와 같이, 모터 가동(startup) 및 회전은 스무스하고, 이는 모터 가동 신뢰도를 증가시키면서 가능 데드 포인트를 늘릴 수 있다. 본 공개에서 사용되는 "링 부분"이라는 용어는 형 링, 사각형, 다각형 등과 같이 원주방향을 따라 연속하여 연장함으로써 형성되는 닫힌 구조를 지칭한다. 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)의 "두께"라는 용어는 에어 갭의 방사방향 두께를 지칭한다.
- [0031] 바람직하게, 폴 슈(35)의 방사방향 두께는 투쓰 본체(33)로부터 슬롯(37)으로의 방향으로 점진적으로 감소하므로, 폴 슈(35)의 자기 저항(magnetic reluctance)은 투쓰 본체(33)로부터 슬롯(37)으로의 방향으로 점진적으로 증가하여, 점진적으로 증가하는 자기 저항을 갖는 자성 브릿지를 형성한다. 이러한 설계는 모터 작동을 더 스무스하게 만들고 모터 가동의 신뢰도를 개선할 수 있다.
- [0032] 본 실시예에서, 2개의 인접한 투쓰 본체(33) 각각 사이의 폴 슈(35)는 포지셔닝 슬롯(38)을 한정한다. 포지셔닝 슬롯(38)의 수는 스테이터(20)의 극의 수 및 링형 영구자극(55)의 수와 동일하다. 본 실시예에서, 포지셔닝 슬롯(38)의 수는 4개이다. 본 실시예에서, 스테이터 권선은 집중(concentrated) 권선이므로 투쓰 본체(33)의 수는 스테이터(20)의 극의 수와 동일하다. 대안적인 실시예에서, 투쓰 본체(33)의 수는 2배, 3배 등과 같이 스테이터 극의 수의 정수배가 될 수 있다.
- [0033] 본 실시예에서, 포지셔닝 슬롯(38)은 모터의 축방향을 따라 이격되며 폴 슈(35)의 원주방향 내표면에 배치된다. 대안적인 실시예에서, 포지셔닝 슬롯(38)은 모터의 축방향을 따라 연속하여 연장한다. 각각의 포지셔닝 슬롯(38)은 상이한 거리만큼 2개의 인접한 투쓰 본체(33)로부터 이격된다. 포지셔닝 슬롯(38)은 2개의 인접한 투쓰 본체(33) 중 하나에 가까우며 포지셔닝 슬롯(38)의 중심은 가장 인접한 투쓰 본체(33)의 대칭 중심으로부터 오프셋된다.
- [0034] 모터(10)에 동력이 공급되지 않을 때, 즉, 초기 위치일 때, 로터(50)의 영구 자극(55)의 중심선(L1)은 스테이터(20)의 인접한 투쓰 본체(33)의 중심선(L2)으로부터 오프셋된다. 중심선(L1)과 중심선(L2) 사이에서 형성되는 각도(Q)는 가동 각도로서 지칭된다. 본 실시예에서, 가동 각도는 45° 전기 각도보다 크고 135° 전기 각도보다 작다. 모터의 스테이터(20)의 권선(39)에 한 방향으로 전류가 공급될 때, 로터(50)는 한 방향을 따라 가동될

수 있다. 모터의 스테이터(20)의 권선(39)에 반대 방향으로 전류가 공급될 때, 로터(50)는 반대 방향을 따라 가동될 수 있다. 가동 각도가 90° 전기 각도와 동일할 때(즉, 로터(50)의 영구 자극(55)의 중심이 하나의 인접한 투쓰 본체(33)의 대칭 중심에 정렬될 때), 로터(50)는 양방향으로 쉽게 가동될 수 있고, 즉, 이것이 양방향 가동을 성취하기에 가장 쉬운 각도인 것이 이해되어야 한다. 가동 각도가 90° 전기 각도에서 오프셋될 때, 로터는 반대 방향보다는 한 방향에서 시작하는 것이 더 쉽다. 가동 각도는 45° 에서 135° 전기 각도의 범위에 있을 때 양방향의 로터의 가동이 우수한 신뢰도를 갖는 것은 다수의 실험을 통해 밝혀졌다.

[0035] 도 7은 회전 동안 상기 실시예의 단상 동기식 AC 모터(10)의 토크 곡선을 도시하고, 여기서 가로축은 도(degree) 단위로 회전 각도를 나타내고, 세로 축은 Nm가 되는 단위로 토크를 나타낸다. 도시되는 바와 같이, 모터 회전 동안, 모터의 토크 곡선은 스무스하고, 이것은 가동 데드 포인트를 감소시키거나 회피하므로 모터 가동의 신뢰성을 개선한다.

[0036] 제 2 실시예

[0037] 제 1 실시예와 상이한 도 8을 참조하면, 권선(39)의 권선 효율을 증가시키기 위하여, 단상 동기식 AC 모터의 스테이터 코어는 스테이터의 원주방향을 따라 접합되는 복수의 스테이터 코어부(300)를 포함한다. 각각의 스테이터 코어부(300)는 궁형 요크 세그먼트(arcuate yoke segment)(300b), 궁형 요크 세그먼트(300b)로부터 연장하는 하나의 투쓰 본체(33) 및 투쓰 본체(33)의 방사방향 원위 단부로부터 2개의 원주방향 축으로 연장하는 폴 슈(35)를 포함한다. 본 실시예에서, 각각의 스테이터 코어부(300)는 단일 투쓰 본체(33) 및 하나의 상응하는 폴 슈(35)를 포함한다. 각각의 스테이터 코어부(300)는 하나 이상의 투쓰 본체(33) 및 상응하는 폴 슈(35)를 또한 포함할 수 있는 것이 이해되어야 한다. 각각의 스테이터 코어부(300)의 감김 공정이 완료된 이후, 복수의 스테이터 코어부(300)는 스테이터 권선을 갖는 스테이터 코어(30)를 형성하도록 접합된다.

[0038] 리세스-돌출 체결 구조는 2개의 인접한 스테이터 코어부(300) 사이의 궁형 요크 세그먼트들(300b) 사이의 접합 영역에서 형성된다. 구체적으로, 리세스-돌출 체결 구조의 형성에 있어서, 외륜부를 형성하기 위하여 연결되기 위하여 각각의 스테이터 코어부(300)의 궁형 요크 세그먼트(300b)의 2개의 단부에는 각각 체결 리세스(34)와 체결 돌출부(32)가 제공될 수 있다. 체결 리세스(34) 및 체결 돌출부(32)는 함께 리세스-돌출 체결 구조를 형성한다. 조립에 있어서, 각각의 스테이터 코어부(300)의 체결 돌출부(32)는 하나의 인접한 스테이터 코어부(300)의 체결 리세스(34)와 체결하며, 각각의 스테이터 코어부(300)의 체결 돌출부(34)는 인접한 스테이터 코어부(300)의 체결 돌출부(32)와 체결한다.

[0039] 스테이터 코어(30)가 복수의 스테이터 코어부(300)에 접합함으로써 형성되기 때문에, 인접한 폴 슈들 사이의 슬롯(37)은 매우 작은 폭을 가질 수 있다. 본 개시에서, 슬롯의 폭은 2개의 인접한 폴 슈 사이의 거리를 지칭한다.

[0040] 제 3 실시예

[0041] 제 2 실시예와 상이한 도 9를 참조하면, 평평한 표면이 본 실시예의 단상 동기식 AC 모터의 인접한 스테이터 코어부(300)의 궁형 요크 세그먼트의 접합 영역에서 형성된다. 이러한 경우에, 궁형 요크 세그먼트의 접합 영역은 용접(soldering)에 의해 연결될 수 있다.

[0042] 제 4 실시예

[0043] 도 10을 참조하면, 본 실시예에서, 단상 동기식 AC 모터의 2개의 인접한 투쓰 본체(33) 각각 사이의 폴 슈(35)는 마찬가지로 포지셔닝 슬롯(38)을 형성한다. 상이하게, 본 실시예의 포지셔닝 슬롯(38)은 폴 슈(35)의 원주방향 외표면과 원주방향 내표면 사이에 배치되며 바람직하게 폴 슈(35)의 원주방향 내표면에 가깝게 배치된다.

[0044] 본 실시예에서, 로터(60)는 로터(60)의 원주 방향을 따라 배열되는 복수의 영구 자극(65)을 포함한다. 각각의 영구 자극(65)의 원주방향 외표면은 원호면을 가지므로, 폴 슈(35)의 원주방향 외표면과 원주방향 내표면은 그 사이에 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)을 형성한다. 바람직하게, 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)은 그 최소 두께의 적어도 1.5배인 최대 두께를 갖는다. 각각의 영구 자극(65)은 단일 영구 자성 부재에 의해 형성된다. 영구 자성 부재는 로터 코어(63)의 원주방향 외표면에 장착된다. 로터 코어(63)의 원주방향 외표면은 복수의 축방향으로 연장하는 그루브(64)를 한정한다. 각각의 그루브(64)는 자기 누설을 줄이기 위하여 2개의 영구 자극(65) 사이의 정선에 위치된다. 제 1 실시예와 상이하게, 본 실시예의 영구 자성 부재의 두께는 균일하며 로터 코어(63)의 원주방향 외표면은 형상에 있어서 영구 자성 부재와 매치한다. 즉, 로터 코어(63)의 원주방향 외표면 및 폴 슈(35)의 원주방향 내표면은 축방향 평면도에서 동심원상에 더는 위치되지 않는다. 이처럼, 영구 자극(65)의 외표면 및 폴 슈(35)의 원주방향 내표면은 그 사이에 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41) 여진

히 대칭적인 고르지 않은 에어 갭(41)을 형성할 수 있는데, 이는 영구 자극(65)의 외표면이 여전히 원호면이기 때문이다. 대안적으로, 모든 영구 자극(65)은 단일 영구 자성 부재에 의해 형성될 수 있다.

[0045] 상기 실시예에서, 모든 2개의 인접한 폴 슈(35) 사이의 슬롯(37)은 균일한 원주방향 폭을 갖는다. 대안적인 실시예에서, 각각의 슬롯(37)은 균일하지 않은 원주방향 폭을 또한 가질 수 있음이 이해되어야 한다. 예컨대, 슬롯(37)은 더 작은 내부와 더 큰 외부 폭을 갖는 트럼펫 형상이 될 수 있다. 이러한 경우에, 슬롯(37)의 폭은 본 공개에서 슬롯(37)의 최소 폭을 지칭한다. 상기 실시예에서, 슬롯(37)은 모터의 방사 방향을 따라 연장한다. 대안적으로, 슬롯(37)은 또한 모터의 방사 방향으로부터 벗어난 방향으로 연장할 수 있으며 이 모터는 모터의 유도 전위를 줄일 수 있다.

[0046] 본 발명에 의해 제공되는 단상 동기식 AC 모터에서, 슬롯(37)이 인접한 폴슈(35)들 사이에서 형성되며, 각각의 슬롯(37)의 폭은 0보다 크고 에어 갭(41)의 최소 두께의 4배 이하이며, 슬롯 개구에 의해 유발된 자기 저항의 갑작스러운 변화를 줄여서 모터의 코깅 토크(cogging torque)를 줄일 수 있다. 또한, 영구 자극의 외표면은 원호면이 되도록 구성되므로, 에어 갭(41)의 두께는 영구 자극의 중심으로부터 영구 자극의 2개의 원주방향 축으로 점진적으로 증가하여 대칭적인 고르지 않은 에어 갭을 형성한다. 이러한 설계는 과도하게 큰 슬롯 개구로 인하여 종래의 모터에서 생성된 진동 및 소음을 감소시키고, 가능한 가동 데드 포인트를 줄이거나 회피하며 모터 가동의 신뢰도를 개선한다. 또한, 예시된 단상 동기식 AC 모터의 가동 동안 요구되는 가동 각도 및 코깅 토크는 설계 요건에 따라 쉽게 조절되어서 모터 가동의 신뢰도를 보장할 수 있다. 예컨대, 모터 가동 각도는 폴 슈의 포지셔닝 슬롯의 위치를 조절함으로써 쉽게 조절될 수 있다. 가동 각도(Q)가 45° 전기 각도보다 크고 135° 전기 각도보다 더 작을 때, 모터 로터는 양방향 가동을 성취할 수 있다. 모터의 가동 전의 코깅 토크는 폴 슈의 포지셔닝 슬롯의 형상, 크기 및 깊이를 조절함으로써 조절될 수 있다. 스테이터 코어는 스플리트형(split-type) 구조이므로, 감김 처리는 톱니 본체와 외륜부의 조립 전에 더블 플라이어(double-flyer) 권선 머신을 사용하여 수행될 수 있고, 이것은 권선 효율을 증가시킨다.

[0047] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉동 장치(1)의 단상 동기식 AC 모터(10)의 구동 회로의 개략적인 회로도를 도시한다. 모터의 스테이터의 권선(39)과 집적 회로(70)는 AC 전원(80)의 2개의 단자 사이에서 직렬로 연결된다. 모터(10)의 구동 회로는 집적 회로(70)에 집적된다. 구동 회로는 모터에 동력이 공급될 때 마다 고정된 방향을 따라 시작하도록 모터를 구동할 수 있다.

[0048] 도 12는 집적 회로(70)의 구현 방식을 설명한다. 집적 회로(70)는 하우징(71), 하우징(71) 밖으로 연장하는 2개의 핀(73) 및 하우징(71) 내에 패키징되는 구동 회로를 포함한다. 구동 회로는 모터의 로터 자기장의 극성을 감지하기 위한 감지 회로(75), 2개의 핀(73) 사이에 연결되는 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77) 및 스위치 제어 회로(79)를 포함하는 반도체 기판상에 배치된다. 스위치 제어 회로(79)는 감지 회로(75)에 의해 감지되는 자기 로터 자기장의 극성을 기초로 미리 결정된 방식에 따라 턴-온 상태와 턴-오프 상태 사이에서 스위칭되도록 제어 가능한 양방향 교류 AC 스위치(77)를 제어하도록 구성된다.

[0049] 바람직하게, 스위치 제어 회로(79)는, AC 전원(80)이 양의 반주기에서 작동하고 감지 회로(75)가 로터 자기장의 제 1 극성을 감지할 때에만 또는 AC 전원(80)이 음의 반주기에서 작동하고 감지 회로(75)가 로터 자기장의 제 2 극성을 감지할 때에만 턴온 하도록 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)를 제어하도록 구성되며, 여기서, 제 2 극성은 상기 제 1 극성의 반대이다. 이러한 구성은 스테이터의 권선(39)이 로터가 모터 가동 동안 고정된 방향으로 회전하도록 구동하게 할 수 있다.

[0050] 도 13은, 도 13의 집적 회로가 감지 회로(75)를 위한 직류를 생성하기 위하여 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)와 병렬로 2개의 핀(73) 사이에 연결되는 정류기(74)를 더 포함하는 것에 있어서 도 12와 상이한 집적 회로(70)의 또 다른 구현 방식을 도시한다. 본 실시예에서, 감지 회로(75)는 바람직하게 자성 센서(위치 센서로도 지칭됨)이며 집적 회로는 로터에 인접하게 장착되므로 자성 센서는 로터 자기장의 변화를 감지할 수 있다. 특정 다른 실시예에서, 감지 회로(75)는 자성 센서를 포함하지 않을 수 있는 것이 이해되어야 한다. 그보다는, 감지 회로(75)는 다른 수단에 의해 로터 자기장 수단의 변화를 감지한다. 본 발명의 실시예에서, 모터의 구동 회로는 집적 회로에 패키징되며, 이것은 회로의 비용을 줄이고 회로의 신뢰도를 개선할 수 있다. 또한, 모터는 인쇄 회로 기판을 사용할 수 없다. 그보다는, 집적 회로는 적당한 위치에 단순하게 고정되어서 와이어를 통해 모터의 권선 및 전원에 연결된다.

[0051] 본 실시예에서, 스테이터 권선(39) 및 AC 전원(80)은 2개의 핀(73) 사이에서 직렬로 연결된다. AC 전원(80)은 바람직하게 50Hz 또는 60Hz의 고정 주파수, 예컨대 110V, 220V 또는 230V의 전압 및 6W 내지 20W의 입력 전력을 갖는 시티(city) AC 전원이다. 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)는 직렬로 연결된 스테이터 권선(39)과 AC 전

원(80)에 병렬로 2개의 핀(73) 사이에서 연결된다. 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)는 바람직하게 2개의 핀(73)에 각각 연결되는 2개의 어노드를 갖는 3극(triode) AC 스위치(TRIAC)이다. 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)는 미리 결정된 방식에 따라 상응하는 제어 회로에 의해 제어되는 병렬로 역으로 연결되는 2개의 단방향 사이리스터(thyristor)에 의해 또한 구현될 수 있음이 이해되어야 한다. 정류기(74)는 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)와 병렬로 2개의 핀(73) 사이에서 연결된다. 정류기(74)는 2개의 핀(73) 사이의 AC 전력을 저전압 DC 전력으로 변환한다. 감지 회로(75)는 단상 동기식 AC 모터(10)의 영구 자석 로터(50)의 자극의 위치를 감지하고 상응하는 신호를 출력하기 위하여, 정류기(74)로부터 출력되는 저전압 DC 전력에 의해 구동될 수 있다. 스위치 제어 회로(79)는 정류기(74), 감지 회로(75) 및 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)에 연결되며 감지 회로(75)에 의해 감지된 로터 자극 위치 정보와 정류기(74)에 의해 얻어진 AC 전원(80)의 극성 정보를 기초로 미리 결정된 방식으로 턴온 상태와 턴오프 상태 사이에서 스위칭되도록 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)를 제어하도록 구성되므로, 스테이터 권선(39)은 모터 가동 동안 상기 기재된 고정된 가동 방향을 따라서만 회전하도록 로터(50)를 구동한다. 본 실시예에서, 제어 가능한 양방향 AC 스위치(82)가 턴 온 될 때, 2개의 핀(73)은 합선되어서(short-circuited), 정류기(74)는 그를 통해 전류가 흐르지 않기 때문에 전력을 소비하지 않으므로 전력 활용 효율이 상당히 향상될 수 있다.

[0052] 일 실시예에서, AC 전원(80)의 입력 전력은 120V의 전압, 60Hz의 주파수 및 14.2W의 입력 전력을 갖는 모터에 제공되고, 모터의 로터는 정상 상태에서 일정한 1800RPM의 속도에서 회전한다. 다른 실시예에서, 모터는 50% 내지 80%의 효율을 갖는다.

[0053] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 냉동 장치(1)의 단상 동기식 AC 모터(10)의 구동 회로의 개략적인 회로도를 도시한다. 모터의 스테이터의 권선(39)과 집적 회로(70)는 AC 전원(80)의 2개의 단자 사이에서 직렬로 연결된다. 모터(10)의 구동 회로는 집적 회로(70)에 집적된다. 구동 회로는 모터에 동력이 공급될 때마다 고정된 방향을 따라 시작하도록 모터를 구동할 수 있다. 본 발명의 본 실시예에서, 모터의 구동 회로는 집적 회로에 패키징되어서 회로의 비용을 줄이고 회로의 신뢰도를 개선할 수 있다.

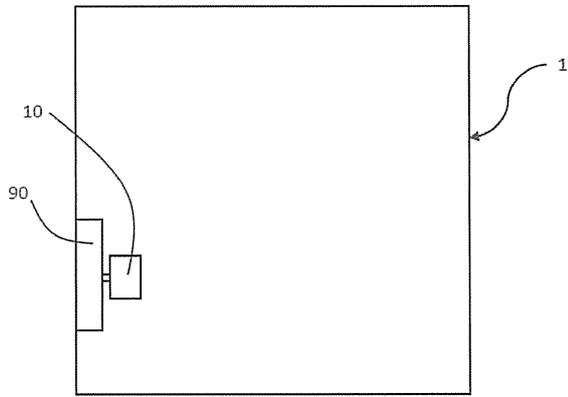
[0054] 본 실시예에서, 정류기, 감지 회로, 스위치 제어 회로 및 제어 가능한 양방향 AC 스위치의 전부 또는 일부는 집적 회로에 선택적으로 집적된다. 예컨대, 도 12에 도시된 바와 같이, 감지 회로, 스위치 제어 회로 및 제어 가능한 양방향 AC 스위치만이 집적 회로에 집적될 수 있되, 정류기는 집적 회로의 외부에 배치된다.

[0055] 다른 예시로서, 도 14 및 도 15에 도시된 실시예에서와 같이, 전압 강하 회로(76) 및 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)는 집적 회로(70)의 외부에 배치되되, 정류기(74)(정류기 브릿지만을 포함할 수 있되 전압 강하 레지스터 또는 다른 전압 강하 소자를 포함하지 않음), 감지 회로(75) 및 스위치 제어 회로(79)는 집적 회로(70)에 집적된다. 본 실시예에서, 저전력 소자는 집적 회로에 집적되며 전압 강하 회로(76) 및 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)와 같은 고전력 소자는 집적 회로(70)의 외부에 배치된다. 도 16에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에서, 집적 회로(70)의 외부에 배치된 제어 가능한 양방향 AC 스위치(77)에 의해, 전압 강하 회로(76)를 집적 회로(79)내에 집적하는 것이 또한 가능하다.

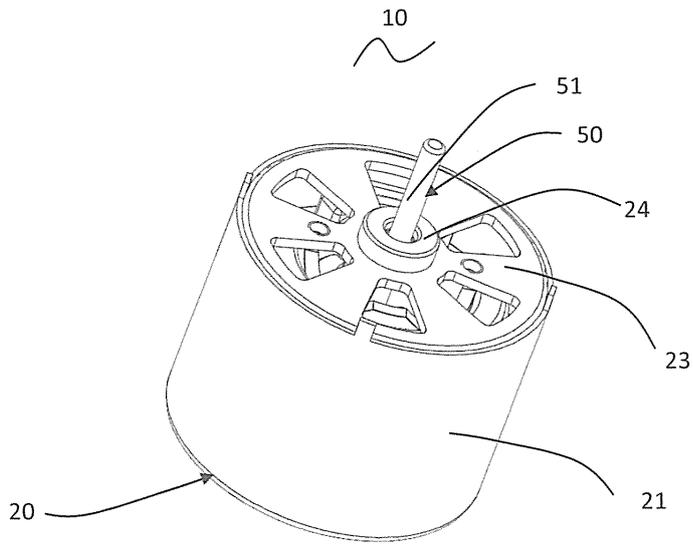
[0056] 하나 이상의 신호되는 실시예를 참조하여 본 발명이 기재되었으나, 다양한 변형이 가능하다는 점이 당업자에 의해 이해되어야 한다. 그러므로, 본 발명의 범위는 이하의 청구범위에 대한 참조에 의해 결정될 것이다.

도면

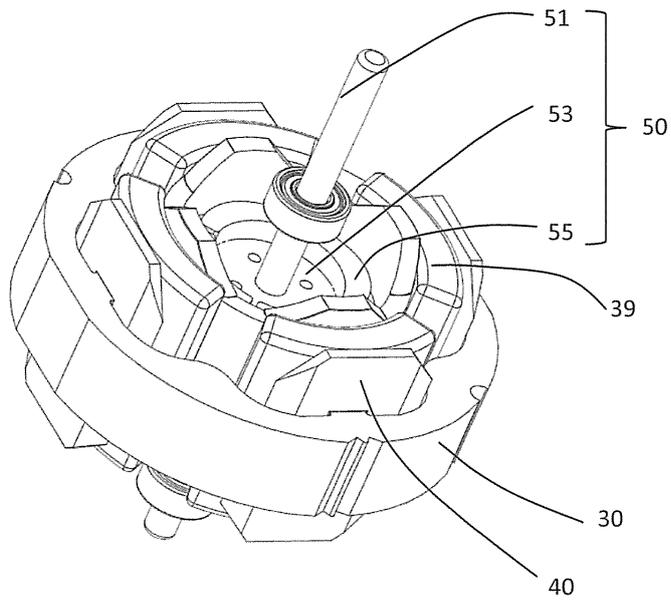
도면1



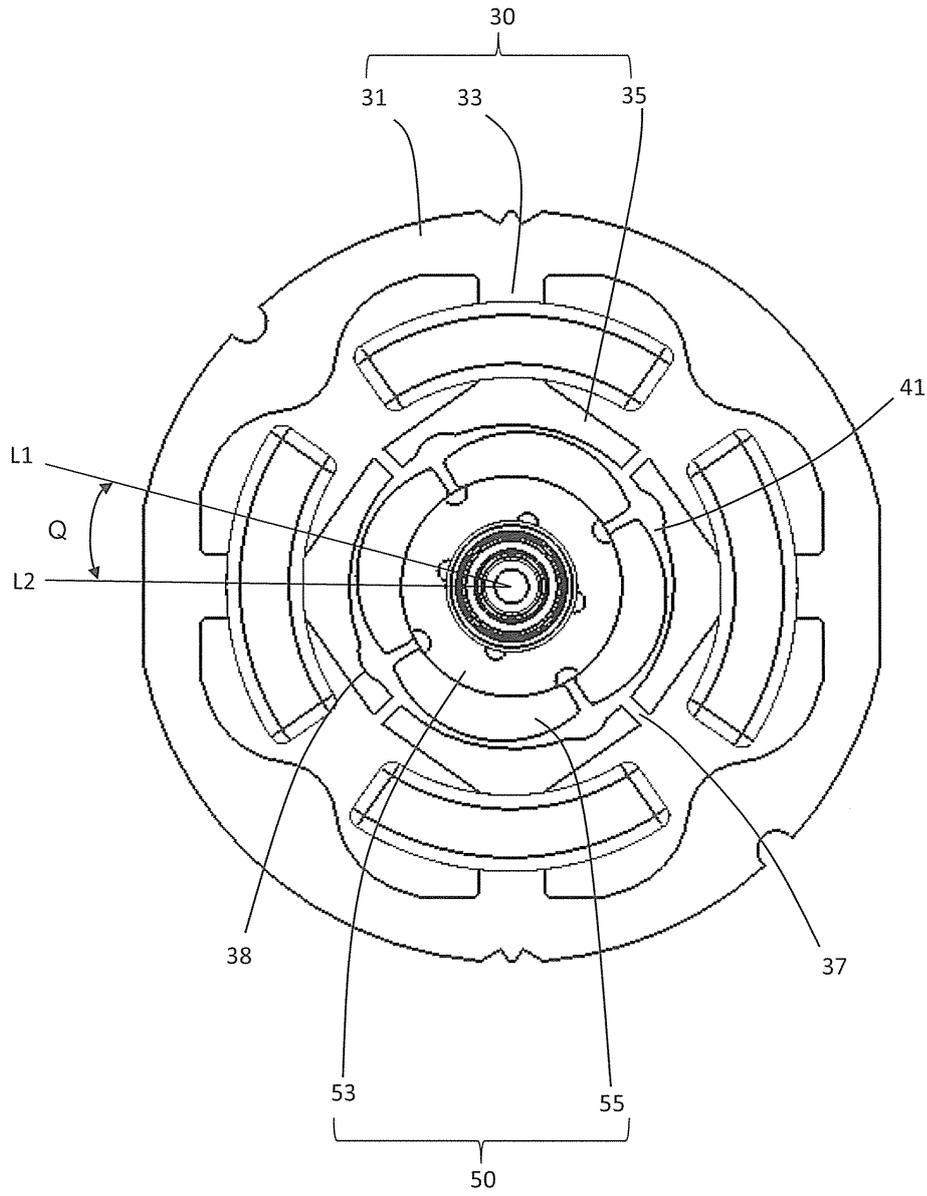
도면2



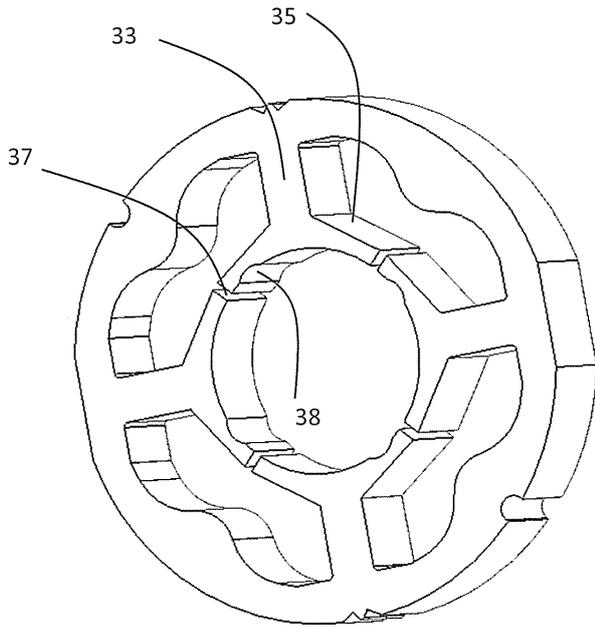
도면3



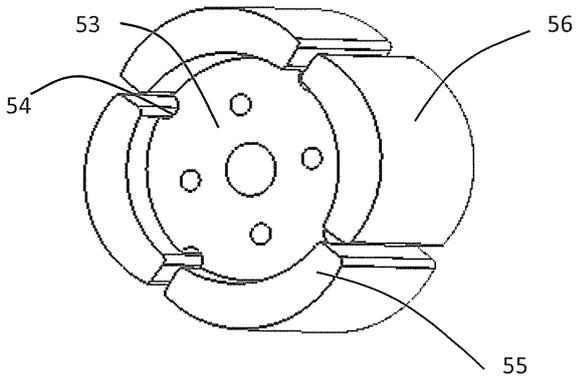
도면4



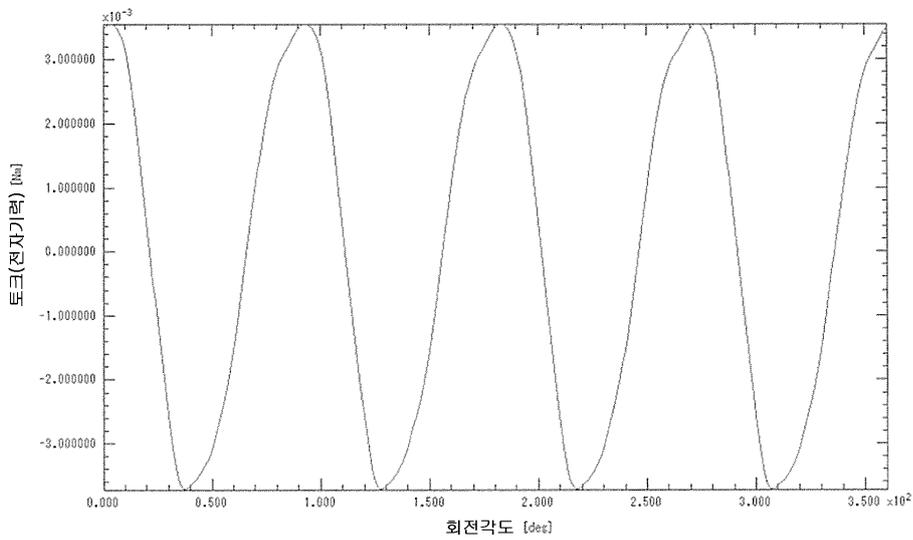
도면5



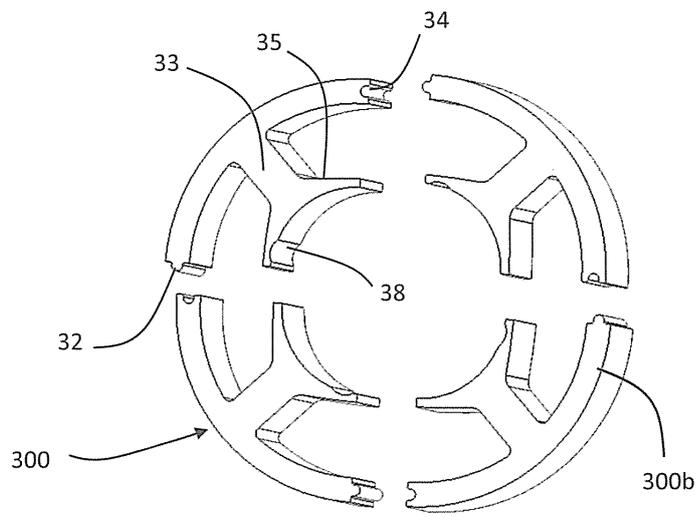
도면6



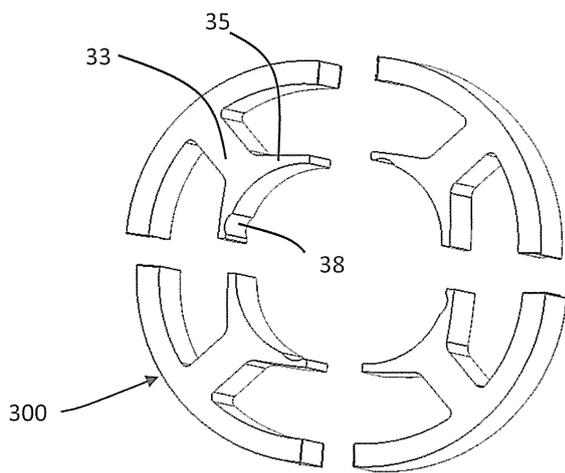
도면7



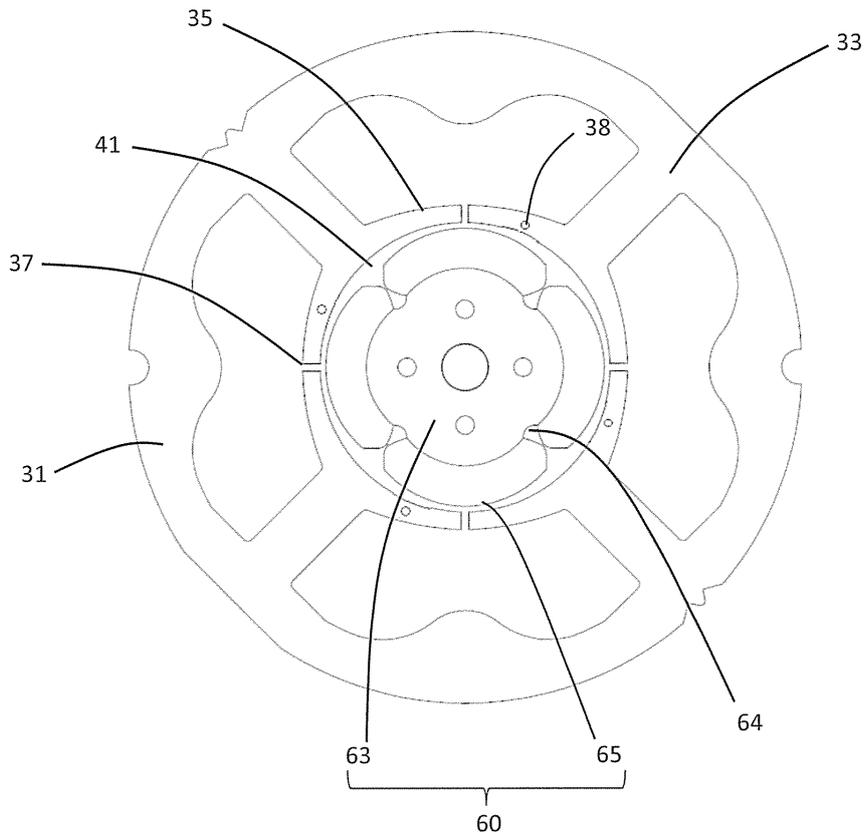
도면8



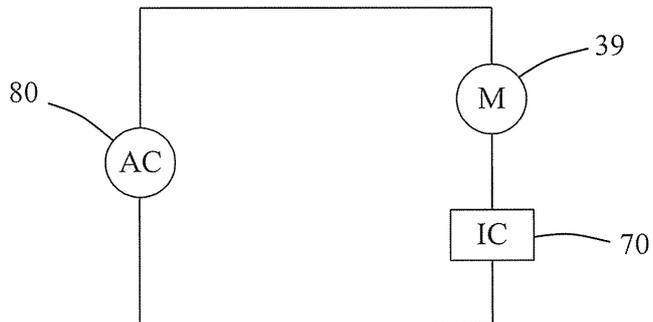
도면9



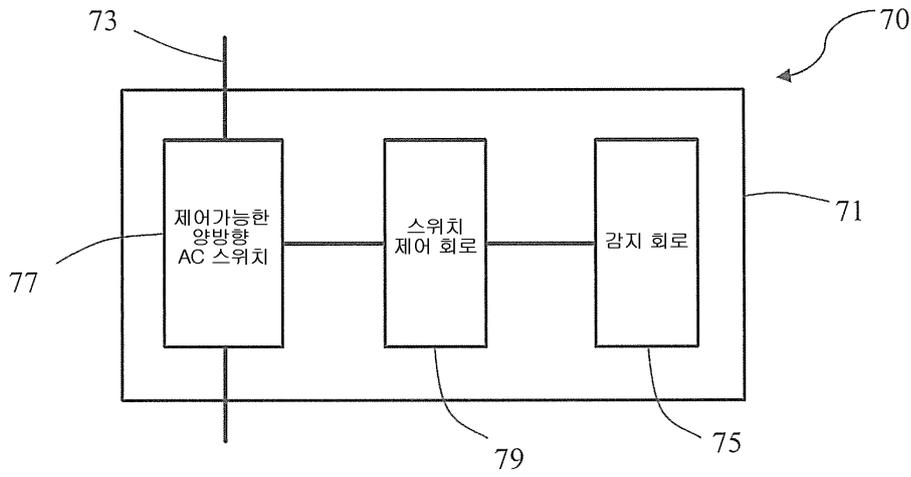
도면10



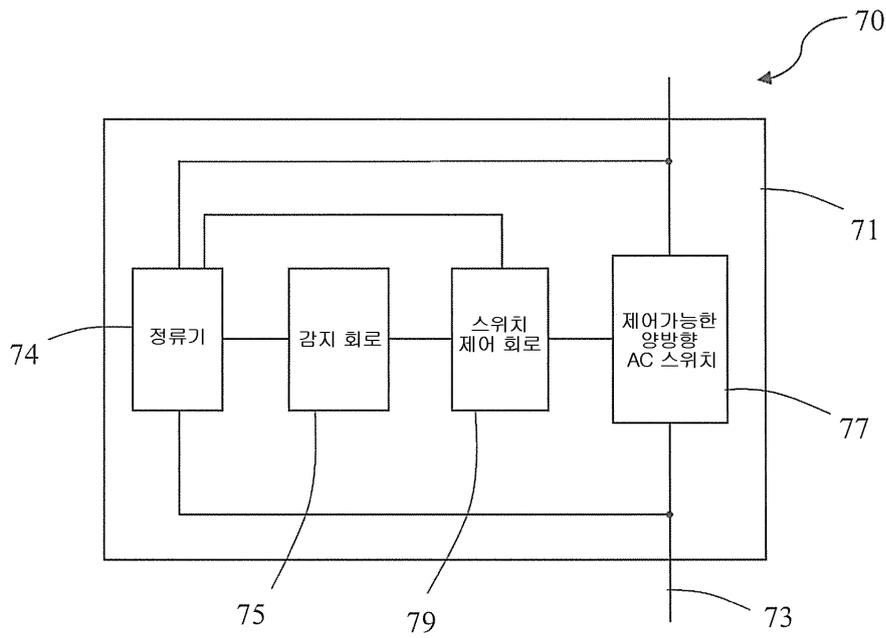
도면11



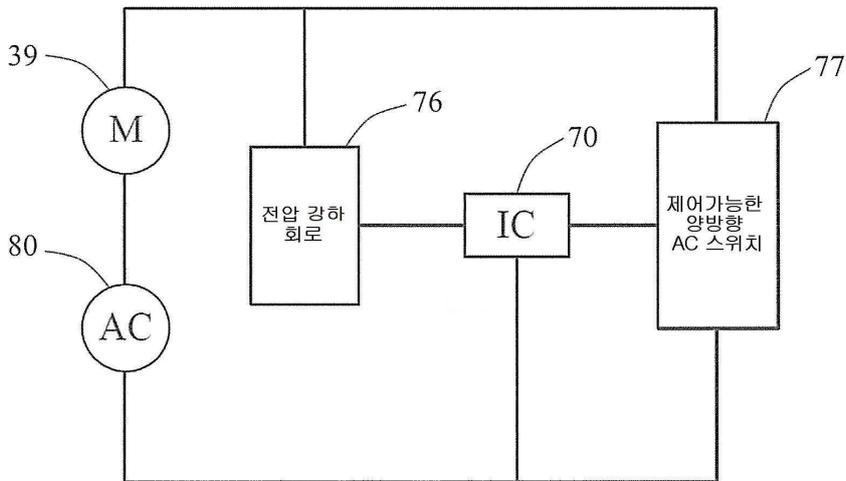
도면12



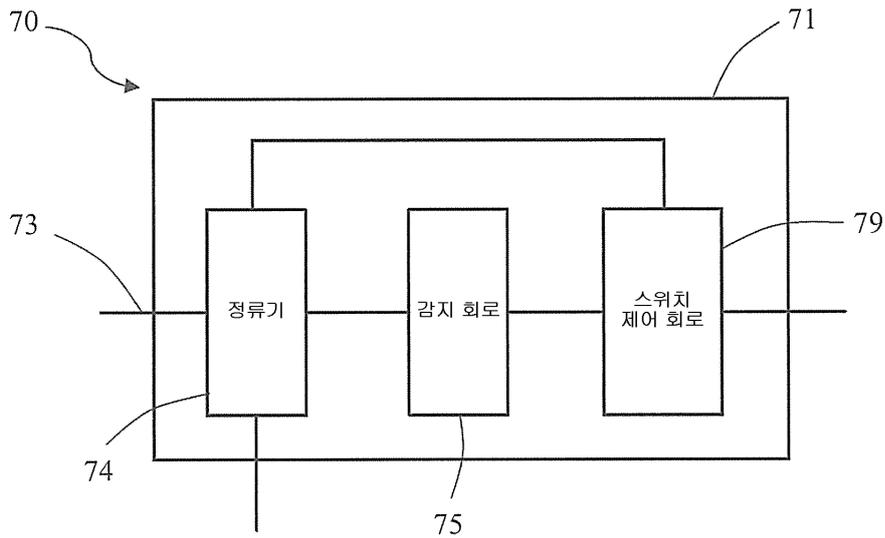
도면13



도면14



도면15



도면16

