



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월26일
(11) 등록번호 10-2617452
(24) 등록일자 2023년12월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/19 (2014.01) H02K 1/22 (2014.01)
H02K 21/14 (2014.01) H02K 7/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02K 9/19 (2023.08)
H02K 1/22 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0113048
- (22) 출원일자 2016년09월02일
심사청구일자 2021년08월31일
- (65) 공개번호 10-2018-0026093
- (43) 공개일자 2018년03월12일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2005184957 A*
JP2010220340 A*
JP2011097784 A*
KR1020150089469 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
- (72) 발명자
임정윤
경기도 용인시 기흥구 마북로 240번길 17-2 현대
모비스
- (74) 대리인
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 9 항

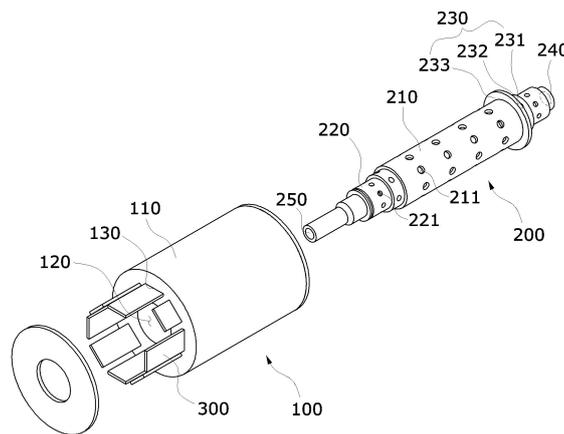
심사관 : 심영도

(54) 발명의 명칭 냉각부를 구비한 모터 회전자

(57) 요약

본 발명은 회전축을 냉각시켜 회전자의 효율을 높일 수 있는 냉각부를 구비한 모터 회전자에 관한 것으로서, 냉각부는, 몸체를 이루는 냉각부몸체;를 포함하되, 냉각부몸체에는 외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 모터냉각홀이 형성된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H02K 21/14 (2013.01)

H02K 7/08 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

모터의 고정자 내측공간에 회전가능하게 수용되고, 중심에 길이방향으로 관통공이 관통되며, 상기 관통공의 둘레를 따라 다수개의 자석설치부가 길이방향으로 관통된 회전자코어;

상기 관통공을 관통하여 상기 회전자코어에 결합되고, 일측과 타측이 상호 연통되어 유체가 유동하는 중공의 회전축;

상기 자석설치부에 장착되고, 고정자와의 상호작용을 통해 상기 회전자코어에 회전력을 발생시키는 자석;을 포함하며,

상기 회전축은,

외주면에 상기 회전자코어의 내주면이 접하는 코어장착부;

상기 코어장착부의 양측에 각각 형성되어 고정자에 설치된 베어링이 장착되는 베어링장착부;

상기 코어장착부와 상기 베어링장착부 사이에 형성된 냉각부;를 포함하며,

상기 냉각부는,

몸체를 이루는 냉각부몸체;를 포함하되,

상기 냉각부몸체에는 외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 상기 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 모터냉각홀;이 형성되고,

상기 냉각부몸체의 외경은 상기 베어링장착부의 외경보다 크고, 상기 냉각부몸체의 내경은 상기 베어링장착부의 내경과 동일하며,

상기 모터냉각홀은,

상기 냉각부몸체의 접선방향으로 관통하여 상기 냉각부몸체의 내부와 외부를 상호 연통시키고,

상기 베어링장착부에는,

외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되며, 상기 회전축의 내부로 유입된 유체가 배출되는 베어링냉각홀;이 형성되며,

상기 모터냉각홀의 길이는 상기 베어링냉각홀의 길이보다 긴 것

인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉각부는,

상기 냉각부몸체와 상기 회전자코어 사이에 형성되고, 상기 회전자코어의 일면과 접하여 상기 회전자코어가 일면방향으로 과도하게 이동을 제한하는 코어차단부;를 더 포함하는 것

인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 코어차단부의 외경은 상기 코어장착부의 외경보다 큰 것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 회전축의 일측에는 유체가 유입되는 유입구가 형성되고, 타측에는 상기 유입구로부터 유입된 유체가 배출
되는 배출구가 형성되되,
상기 유입구의 내경은, 상기 배출구 내경보다 큰 것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 모터냉각홀의 내경은 상기 배출구의 내경보다 작은 것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 코어장착부에는,
외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 상기 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 코
어냉각홀이 형성된 것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 코어냉각홀은,
상기 코어장착부의 반지름방향으로 관통되고, 내부와 외부가 상호 연통되는것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 베어링냉각홀은,
상기 베어링장착부의 반지름방향으로 관통하여 상기 베어링장착부의 내부와 외부를 상호 연통시키는 것

인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 자석의 단면 형상은,
상기 자석설치부의 단면 형상과 동일한 것
인 냉각부를 구비한 모터 회전자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터 회전자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 회전축을 냉각시켜 회전자의 효율을 높일 수 있는 냉각부를 구비한 모터 회전자에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 PM모터(PERMANENT MAGNET MOTOR)는 회전자의 구조 즉, 회전자에서 영구자석이 배치되는 위치에 따라 표면부착형 영구자석(SURFACE MOUNTED PERMANENT MAGNET: SPM)모터와 매입형 영구자석(INTERIOR PERMANENT MAGNET: IPM)모터로 분류된다.

[0004] 즉, SPM타입의 모터는 영구자석이 회전자의 표면에 배치되고, IPM타입의 모터는 영구자석이 회전자 내부에 배치된다.

[0005] 한편, IPM타입의 모터는 표면부착형 영구자석에 비해 고속 회전시 영구자석의 고정자 용이하고, 마그네틱 토크와 킬러턴스 토크의 병용이 가능하며, 회전자 표면의 와전류 손실 저감 등의 특징에 의해 고평토크 및 고효율화가 가능하다.

[0006] 또한, IPM타입의 모터는 자석 사용량의 저감, 자석 형상의 간소화, 이탈 방지 바인드를 삭제하면서, 부품수를 줄일 수 있다.

[0007] 이러한 IPM 모터는 회전자의 내부에 자석을 매입한 구조를 갖고, 회전자의 자화에 의한 킬러턴스 토크와 자석에 의한 마그네틱 토크를 둘 다 이용할 수 있으므로, 소형이며 대출력을 얻을 수 있다.

[0008] 이러한 IPM타입의 모터는 도 1에 도시된 바와 같이, 전기에 의해 자기를 발생시키는 코일(도시되지 않음)이 권선되고 돌레를 따라 바(BAR) 형태의 도체들이 매입되기 위한 복수의 슬롯(11)이 형성된 고정자(10: STATOR)와, 상기 고정자(10)의 내부에 회전가능하게 설치되어 상기 고정자(10)와의 상호 전자기력에 의해 회전되는 회전자(30: ROTOR)로 구성된다.

[0009] 이때, 회전자(30)는 중심에 회전축(40)이 관통하는 관통공(31)이 형성된다.

[0010] 그리고, 관통공(31)과 슬롯(11)들 사이에는 일정 간격으로 복수의 자석설치부(33: BARRIER)가 형성되며, 상기 자석설치부(33)마다 영구자석(50)이 매입된다.

[0011] 영구자석(50)은 자석설치부(33)마다 매입되어 고정자(10)에 권선된 코일에서 발생하는 자기장과의 상호작용에 의해 토크를 발생시킨다.

[0012] 즉, 코일에 전류가 인가되면, 고정자(10)의 구조로 인해 발생하는 회전 자기장과 도체에서 발생하는 유도전류와의 상호작용에 의해 회전자(30)가 회전된다.

[0013] 영구자석(50)은 상기 고정자(10)에 감겨진 코일에 전류가 인가되면 코일의 극성이 순차적으로 변하면서 회전자계가 발생되고, 회전자(30)에 전자기력을 형성시킨다.

[0014] 그리고, 상기 고정자(10)에서 발생하는 회전자계의 극성과 상기 영구자석(50)에 의한 극성이 동일한 경우 발생하는 척력과, 극성이 상이한 경우에 발생하는 인력에 의해 상기 회전자(30)에 회전력이 발생된다.

- [0015] 이로 인해, 회전자(30)는 회전축(40)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0016] 이때, 회전자(30)가 회전하게 되면 모터에는 열이 발생하게 된다.
- [0017] 종래의 경우 고정자가 수용되는 하우징의 냉각을 통해 고정자를 냉각시켰으나 회전자를 냉각시키기에는 어려움이 있었다.
- [0018] 따라서, 회전자의 냉각이 효율적으로 이루어지지 않음에 따라, 회전자의 온도가 상승되어 자속 모터의 효율이 저하되었다.
- [0019] 그리고, 고정자와 회전자를 상호 회전가능하게 연결시켜주는 베어링에도 높은 열이 전달되어 모터의 내구성을 떨어뜨렸다.
- [0020] 따라서, 지속적인 부하운전 시 모터에 온도가 상승되어 회전자에 열이 쌓이게 되면, 회전자의 표면의 와전류 손실로 인해 모터의 효율이 저하되었고, 모터의 수명에 가장 큰 영향을 주는 베어링의 수명을 저하시켰으며, 회전축의 열팽창을 야기시켜 모터의 수명을 감소시키게 되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0022] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 회전자를 효율적으로 냉각시켜 모터효율을 상승시키고, 모터의 내구성을 향상시킬 수 있는 냉각부를 구비된 모터 회전자를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 의한 냉각부를 구비한 모터 회전자는, 모터의 고정자 내측공간에 회전가능하게 수용되고, 중심에 길이방향으로 관통공이 관통되며, 상기 관통공의 둘레를 따라 다수개의 자석설치부가 길이방향으로 관통된 회전자코어, 상기 관통공을 관통하여 상기 회전자코어에 결합되고, 일측과 타측이 상호 연통되어 유체가 유동하는 중공의 회전축, 상기 자석설치부에 장착되고, 고정자와의 상호작용을 통해 상기 회전자코어에 회전력을 발생시키는 자석;을 포함하며, 상기 회전축은, 외주면에 상기 회전자코어의 내주면이 접하는 코어장착부, 상기 코어장착부의 양측에 각각 형성되어 고정자에 설치된 베어링이 장착되는 베어링장착부, 상기 코어장착부와 상기 베어링장착부 사이에 형성된 냉각부;를 포함하며, 상기 냉각부는, 몸체를 이루는 냉각부몸체;를 포함하되, 상기 냉각부몸체에는 외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 상기 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 모터냉각홀;이 형성된다.
- [0025] 상기 냉각부는, 상기 회전자코어의 일측방향 상기 냉각부몸체와 상기 회전자코어 사이에 형성되어 상기 회전자코어가 일측방향으로 과도하게 이동을 제한하는 코어차단부;를 더 포함한다.
- [0026] 상기 냉각부몸체의 외경은 상기 베어링장착부의 외경보다 크고, 상기 냉각부몸체의 내경은 상기 베어링장착부의 내경과 동일하다.
- [0027] 상기 모터냉각홀은, 상기 냉각부몸체의 접선방향으로 관통하여 상기 냉각부몸체의 내부와 외부를 상호 연통시킨다.
- [0028] 상기 코어차단부의 외경은 상기 코어장착부의 외경보다 크다.
- [0029] 상기 회전축의 일측에는 유체가 유입되는 유입구가 형성되고, 타측에는 상기 유입구로부터 유입된 유체가 배출되는 배출구가 형성되되, 상기 유입구의 내경은, 상기 배출구 내경보다 크다.
- [0030] 상기 모터냉각홀의 내경은 상기 배출구의 내경보다 작다.
- [0031] 상기 코어장착부에는, 외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 상기 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 코어냉각홀이 형성된다.
- [0032] 상기 코어냉각홀은, 상기 코어장착부의 반지름방향으로 관통되고, 내부와 외부가 상호 연통된다.
- [0033] 상기 베어링장착부에는, 외주면을 따라 등간격으로 배치되고, 내부와 외부가 상호 연통되어 상기 회전축으로 유입된 유체가 배출되는 베어링냉각홀;이 형성된다.
- [0034] 상기 베어링냉각홀은, 상기 베어링장착부의 반지름방향으로 관통하여 상기 베어링장착부의 내부와 외부를 상호

연통시킨다.

[0035] 상기 자석의 단면 형상은, 상기 자석설치부의 단면 형상과 동일하다.

발명의 효과

[0037] 본 발명에 따른 냉각수를 구비한 모터 회전자는 회전축의 일측에 유체가 유입되는 유입구가 형성되고, 타측에는 상기 유입구로부터 유입된 유체가 배출되는 배출구가 형성됨으로써, 회전축의 외부로부터 회전축의 내부로 유체가 원활하게 유입되어 회전축을 용이하게 냉각시킬 수 있는 효과가 있다.

[0038] 그리고, 회전축에 회전자코어가 장착될 때, 코어장착부의 외주면과 회전자코어의 내주면이 서로 접함으로써, 회전축의 내부로 유입된 유체는 코어장착부의 코어냉각홀을 통해 코어장착부의 외부로 배출되면서 회전자코어의 내주면에 접하여 회전자코어로부터 발생된 열을 용이하게 냉각시킬 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 회전축에 베어링이 장착될 때, 베어링장착부의 외주면과 베어링의 내주면이 서로 접함으로써, 회전축의 내부로 유입된 유체는 베어링장착부의 베어링냉각홀을 통해 베어링장착부의 외부로 배출되면서 회전자코어 및 회전축의 회전 시, 고정자에 장착된 베어링도 함께 회전하여 발생된 베어링의 열을 용이하게 냉각시킬 수 있는 효과가 있다.

[0040] 이로 인해, 고정자와 회전자를 상호 회전가능하게 연결시켜주는 베어링의 높은 열을 냉각시킴으로써, 모터의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0041] 아울러, 모터냉각홀이 냉각부몸체의 접선방향으로 관통되어 회전축의 내부로 유입된 유체가 모터냉각홀을 통해 배출될 때, 유체가 모터의 내부를 원주방향으로 끌고루 접하게 됨으로써, 유체를 냉각부로부터 원주방향으로 배출되어 모터를 더욱 효율적으로 냉각시킬 수 있는 효과가 있다.

[0042] 그리고, 모터냉각홀이 냉각부몸체의 접선방향으로 관통됨으로써, 냉각부몸체 내부로 유입된 유체가 모터냉각홀을 통해 냉각부몸체의 외부로 배출될 때, 유체의 배출되는 압력에 의해 모터의 회전력을 더욱 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0043] 그리고, 냉각부몸체의 외경이 베어링장착부의 외경보다 작고, 냉각부몸체의 내경은 베어링장착부의 내경과 동일하여 냉각부몸체의 내주면으로부터 외주면까지의 단면두께가 베어링장착부의 내주면으로부터 외주면까지의 단면두께보다 두껍게 형성됨으로써, 모터냉각홀을 통해 배출되는 유체에 방향이 더욱 명확한 방향으로 배출되고, 유체가 모터냉각홀을 통과하는 과정에서 베어링냉각홀에 비하여 더욱 강한 추진력이 발생되어 유체의 배출압력이 더욱 커지는 효과가 있다.

[0044] 이로 인해, 유체의 배출되는 압력에 의해 모터의 회전력을 더욱 가속시킬 수 있고 지속적인 부하운전 시 모터의 부하를 더욱 효율적으로 줄일 수 있어 모터의 온도를 더욱 효율적으로 낮출 수 있는 효과가 있다.

[0045] 아울러, 회전축의 배출구 내경보다 모터냉각홀 내경이 더 작게 형성됨으로써, 회전축의 유입구로 유입되는 유체의 압력보다 회전축으로부터 배출되는 유체의 배출압력이 높아지게 되어 모터냉각홀을 통해 배출되는 유체에 방향이 더욱 명확한 방향으로 배출되고, 유체가 모터냉각홀을 통과하는 과정에서 더욱 강한 추진력을 발생시켜 모터의 회전력을 더욱 가속시킬 수 있는 효과가 있다.

[0046] 그리고, 코어차단부의 외경이 코어장착부의 외경보다 큼으로써, 코어장착부에 회전자코어가 장착될 때, 회전자코어의 일측면이 코어차단부의 타측면과 서로 접하여 회전자코어가 일측방향으로 과도하게 이동하는 것을 효율적으로 제한할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 종래 기술에 따른 모터용 회전자를 나타낸 개략도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 냉각수를 구비한 모터 회전자를 나타낸 사시도.
- 도 3은 도 2에 나타낸 A-A' 를 따라 절단한 단면도.
- 도 4는 도 2에 나타낸 냉각수를 구비한 모터 회전자를 분해한 분해사시도.
- 도 5는 코어장착부의 단면 구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도.
- 도 6은 베어링장착부의 단면 구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도.

도 7은 냉각부의 단면구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 기재에 의해 정의된다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0050] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 냉각수를 구비한 모터 회전자를 나타낸 사시도이고, 도 3은 도 2에 나타낸 A-A'를 따라 절단한 단면도이며, 도 4는 도 2에 나타낸 냉각수를 구비한 모터 회전자를 분해한 분해사시도이고, 도 5는 코어장착부의 단면 구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도이고, 도 6은 베어링장착부의 단면 구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도이고, 도 7은 냉각부의 단면구조를 나타내기 위한 모터 회전자의 단면도이다.
- [0052] 도 2내지 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 냉각부를 구비한 모터 회전자는 회전자코어(100)와 회전축(200)과 자석(300)을 포함한다.
- [0053] 회전자코어(100)는 IPM(INTERIOR PERMANENT MAGNET)타입의 모터 고정자 내측 공간에서 회전 가능하게 수용된다.
- [0054] 회전자코어(100)는 예시적으로 IPM타입의 모터에 적용되는 것으로 설명되지만, 친환경 자동차용으로 사용되면서, 대용량 토크를 발휘하여야 하는 전기 동작식 구동장치, 모터, 시동발전기 등에 모두 적용될 수 있다.
- [0055] 이러한 회전자코어(100)에는 코어몸체(110)와 관통공(120)과 자석설치부(130)로 이루어진다.
- [0056] 코어몸체(110)는 원기둥 형상으로 형성되고, 코일이 장착된 고정자의 내부에 배치되어 고정자에 대하여 회전한다.
- [0057] 코어몸체(110)가 원기둥 형상으로 형성됨으로써, 형상의 특성상 코어몸체(110)가 고정자의 내부에서 안정적으로 회전한다.
- [0058] 관통공(120)은 코어몸체(110)의 중심에서 길이방향으로 관통된 것으로서, 고정자에 고정되는 회전축(200)이 관통된다.
- [0059] 관통공(120)이 상기 코어몸체(110)의 중심부에 형성되고, 회전축(200)이 관통됨으로써, 코어몸체(110)가 회전축(200)을 중심으로 상기 고정자에 대하여 원활하게 회전한다.
- [0060] 자석설치부(130)는 관통공(120)의 둘레를 따라 다수개가 등간격을 유지하면서 상호 이격되어 길이방향으로 관통된 것으로서, 코어몸체(110)의 일단과 타단이 상호 연통되어 자석(300)이 장착된다.
- [0061] 자석설치부(130)는 내부에 공기가 채워져 자석(300)으로부터 발생하는 자속이 누설되는 것을 저감시킨다.
- [0062] 자석설치부(130)가 코어몸체(110)에 형성됨으로써, 자석(300)이 코어몸체(110)에 용이하게 매입될 수 있다.
- [0063] 회전축(200)은 회전자코어(100)의 관통공(120)을 관통하여 회전자코어(100)에 결합되는 것으로서, 회전축(200) 회전자코어(100)와 함께 회전한다.
- [0064] 그리고, 회전축(200)의 일단과 타단은 고정자의 내부에 각각 고정되는 것으로서, 이로 인해, 회전자코어(100)는 회전자축을 매개로 하여 고정자의 내부에 용이하게 고정될 수 있다.
- [0065] 회전축(200)은 일측과 타측이 상호 연통되어 유체가 유동하는 중공의 축으로 형성된 것으로서, 회전축(200)의 일측에는 유체가 유입되는 유입구(240)가 형성되고, 타측에는 상기 유입구(240)로부터 유입된 유체가 배출되는

배출구(250)가 형성된다.

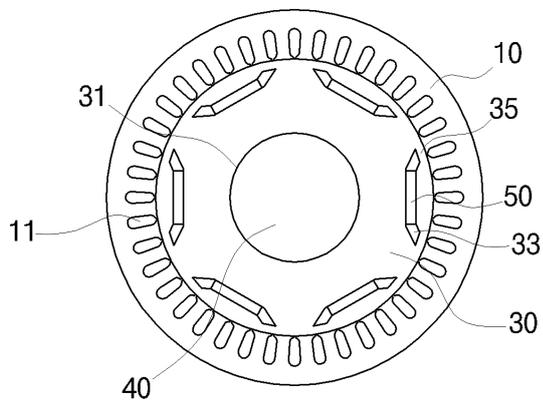
- [0066] 이로 인해, 회전축(200)의 외부로부터 회전축(200)의 내부로 유체가 원활하게 유입되어 회전축(200)을 용이하게 냉각시킬 수 있다.
- [0067] 이러한 회전축(200)은 코어장착부(210)와 베어링장착부(220)와 냉각부(230)로 이루어진다.
- [0068] 코어장착부(210)는 회전축(200)의 몸체를 이루는 것으로서, 외주면에는 코어냉각홀(211)이 형성되어 있다.
- [0069] 코어냉각홀(211)은 코어장착부(210)의 외주면을 따라 다수개가 등간격으로 배치된 것으로서, 코어장착부(210)의 반지름방향으로 관통하여 코어장착부(210)의 내부와 외부를 상호 연통시킨다.
- [0070] 이로 인해, 코어냉각홀(211)은 회전축(200)의 유입구(240)로 유입된 유체가 회전축(200)의 배출구(250)를 통해 배출되기 전에 유체를 배출시킬 수 있다.
- [0071] 한편, 회전축(200)에 회전자코어(100)가 장착될 때, 코어장착부(210)의 외주면과 회전자코어(100)의 내주면이 서로 접한다.
- [0072] 이로 인해, 회전축(200)의 내부로 유입된 유체는 코어장착부(210)의 코어냉각홀(211)을 통해 코어장착부(210)의 외부로 배출되면서 회전자코어(100)의 내주면에 접하여 회전자코어(100)로부터 발생된 열을 용이하게 냉각시킬 수 있다.
- [0073] 베어링장착부(220)는 코어장착부(210)의 양측에 각각 형성되어 고정자에 설치되는 베어링(400)이 장착된다.
- [0074] 이러한 베어링장착부(220)는 그 외주면에 베어링냉각홀(221)이 형성되어 있다.
- [0075] 베어링냉각홀(221)은 베어링장착부(220)의 외주면을 따라 다수개가 등간격으로 배치된 것으로서, 베어링장착부(220)의 반지름방향으로 관통하여 베어링장착부(220)의 내부와 외부를 상호 연통시킨다.
- [0076] 이로 인해, 베어링냉각홀(221)은 회전축(200)의 유입구(240)로 유입된 유체가 회전축(200)의 배출구(250)를 통해 배출되기 전에 유체를 배출시킬 수 있다.
- [0077] 한편, 회전축(200)에 베어링(400)이 장착될 때, 베어링장착부(220)의 외주면과 베어링(400)의 내주면이 서로 접한다.
- [0078] 따라서, 회전축(200)의 내부로 유입된 유체는 베어링장착부(220)의 베어링냉각홀(221)을 통해 베어링장착부(220)의 외부로 배출됨으로써, 회전자코어(100) 및 회전축(200)의 회전 시, 고정자에 장착된 베어링(400)도 함께 회전하면서 발생된 베어링(400)의 열을 용이하게 냉각시킬 수 있다.
- [0079] 이로 인해, 베어링냉각홀(221)은 지속적인 부하운전 시 모터에 온도가 상승됨으로써 회전자에 열이 쌓이게 되어 회전자의 표면의 와전류 손실로 인해 모터의 효율이 저하되거나, 모터의 수명에 가장 큰 영향을 주는 베어링(400)의 수명이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 또한, 고정자와 회전자를 상호 회전가능하게 연결시켜주는 베어링(400)의 높은 열을 냉각시킴으로써, 모터의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 냉각부(230)는 코어장착부(210)와 베어링장착부(220) 사이에 형성된 것으로서, 이러한 냉각부(230)는 냉각부몸체(231)와 코어차단부(233)로 이루어진다.
- [0082] 냉각부몸체(231)는 냉각부(230)의 몸체를 이루는 것으로서, 그 외주면에 모터냉각홀(232)이 형성되어 있다.
- [0083] 모터냉각홀(232)은 냉각부몸체(231)의 외주면을 따라 다수개가 등간격으로 배치된 것으로서, 도 7에 도시된 바와 같이 냉각부몸체(231)의 접선방향으로 관통되어 냉각부몸체(231)의 내부와 외부를 상호 연통시킨다.
- [0084] 따라서, 모터냉각홀(232)은 회전축(200)의 유입구(240)로 유입된 유체가 회전축(200)의 배출구(250)를 통해 배출되기 전에 유체를 배출시킬 수 있다.
- [0085] 즉, 고정자가 수용되는 하우징의 냉각을 통해 고정자를 냉각하였으나 회전자를 냉각시키기에는 어려웠던 종래와는 달리 본 발명의 일실시예에서는 회전자의 냉각부몸체(231)에 회전축(200)의 내부로 유입된 유체가 배출되는 모터냉각홀(232)이 형성됨으로써, 유체가 냉각부몸체(231)의 모터냉각홀(232)을 통해 배출되어 회전자를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0086] 이로 인해, 회전자가 효율적으로 냉각되어 회전자의 온도가 효율적으로 낮아지고, 자속모터의 효율이 상승된다.

- [0087] 한편, 코어장착부(210)의 반지름방향으로 형성되어 유체를 회전자코어(100)의 내측면에 접하도록 하는 코어냉각홀(211)과, 베어링장착부(220)의 반지름방향으로 형성되어 유체를 베어링(400)의 내측면에 접하도록 하는 베어링장착부(220)와 달리, 모터냉각홀(232)은 냉각부몸체(231)의 접선방향으로 관통됨으로써, 회전축(200)의 내부로 유입된 유체가 모터냉각홀(232)을 통해 배출될 때, 유체가 모터의 내부를 원주방향으로 끌고루 접하게 된다.
- [0088] 따라서 모터냉각홀(232)은 유체를 냉각부(230)로부터 원부방향으로 배출시킴으로써, 모터를 더욱 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0089] 또한, 모터냉각홀(232)은 냉각부몸체(231)의 접선방향으로 관통됨으로써, 냉각부몸체(231) 내부로 유입된 유체가 모터냉각홀(232)을 통해 냉각부몸체(231)의 외부로 배출될 때, 유체의 배출되는 압력에 의해 모터의 회전력을 더욱 증가시킬 수 있다.
- [0090] 한편, 냉각부몸체(231)의 외경은 베어링장착부(220)의 외경보다 작고, 냉각부몸체(231)의 내경은 베어링장착부(220)의 내경과 동일하다.
- [0091] 즉, 냉각부몸체(231)의 내주면으로부터 외주면까지의 단면두께(D2)가 베어링장착부(220)의 내주면으로부터 외주면까지의 단면두께(D1)보다 두껍게 형성됨으로써, 모터냉각홀(232)의 길이가 베어링냉각홀(221)의 길이보다 길다.
- [0092] 따라서, 모터냉각홀(232)을 통해 배출되는 유체에 방향이 더욱 명확한 방향으로 배출되고, 유체가 모터냉각홀(232)을 통과하는 과정에서 베어링냉각홀(221)에 비하여 더욱 강한 추진력이 발생되어 유체의 배출압력이 더욱 커진다.
- [0093] 이로 인해, 유체의 배출되는 압력에 의해 모터의 회전력을 더욱 가속시킬 수 있고 지속적인 부하운전 시 모터의 부하를 더욱 효율적으로 줄일 수 있어 모터의 온도를 더욱 효율적으로 낮출 수 있다.
- [0094] 한편, 회전축(200)의 유입구(240) 내경은 회전축(200)의 배출구(250) 내경보다 크다.
- [0095] 따라서, 회전축(200)의 내부로 유입된 유체가 모터냉각홀(232)을 통해 회전축(200)의 외부로 배출될 때, 더욱 큰 압력으로 배출된다.
- [0096] 또한, 회전축(200)의 배출구(250) 내경보다 모터냉각홀(232) 내경이 더 작게 형성됨이 바람직하다.
- [0097] 따라서, 회전축(200)의 유입구(240)로 유입되는 유체의 압력보다 회전축(200)으로부터 배출되는 유체의 배출압력이 높아지게 된다.
- [0098] 이로 인해, 모터냉각홀(232)을 통해 배출되는 유체에 방향이 더욱 명확한 방향으로 배출되고, 유체가 모터냉각홀(232)을 통과하는 과정에서 더욱 강한 추진력을 발생시켜 모터의 회전력을 더욱 가속시킬 수 있다.
- [0099] 이러한 모터냉각홀(232)의 크기와 회전축(200)의 유입구(240) 및 배출구(250)의 크기는 모터냉각홀(232)로부터 배출되는 유체의 압력이 회전축(200)의 유입구(240)로부터 유입되는 압력보다 크다면 제품의 사양 및 사용환경에 따라 다양한 크기로 형성됨도 가능하다.
- [0100] 코어차단부(233)는 회전자코어(100)의 일측방향에서 냉각부몸체(231)와 회전자코어(100) 사이에 형성된 것으로서, 회전자코어(100)를 코어장착부(210)의 타측방향으로부터 일측방향으로 장착시킬 때, 회전자코어(100)가 코어장착부(210)의 일측방향으로 과도하게 이동하는 것을 제한한다.
- [0101] 이러한 코어차단부(233)의 외경은 코어장착부(210)의 외경보다 크다.
- [0102] 따라서, 코어장착부(210)에 회전자코어(100)가 장착될 때, 회전자코어(100)의 일측면이 코어차단부(233)의 타측면과 상호 접하여 회전자코어(100)가 일측방향으로 과도하게 이동하는 것을 효율적으로 제한할 수 있다.
- [0103] 자석(300)은 제품의 사양 및 사용환경에 따라 영구자석(300)으로 이루어짐도 가능하다.
- [0104] 자석(300)은 외부로부터 전기에너지를 공급 받지 않고서도 안정된 자기장을 발생시킬 수 있어 회전자를 안정적으로 회전시킬 수 있다.
- [0105] 자석(300)은 자석설치부(130)에 각각 설치되는 것으로서, 이를 위해 자석(300)의 단면형상은 자석설치부(130)의 단면 형상과 동일하다.
- [0106] 그리고, 자석(300)은 고정자에 장착된 코일에서 발생하는 자기장과의 상호작용에 의해 회전자코어(100)에 회전

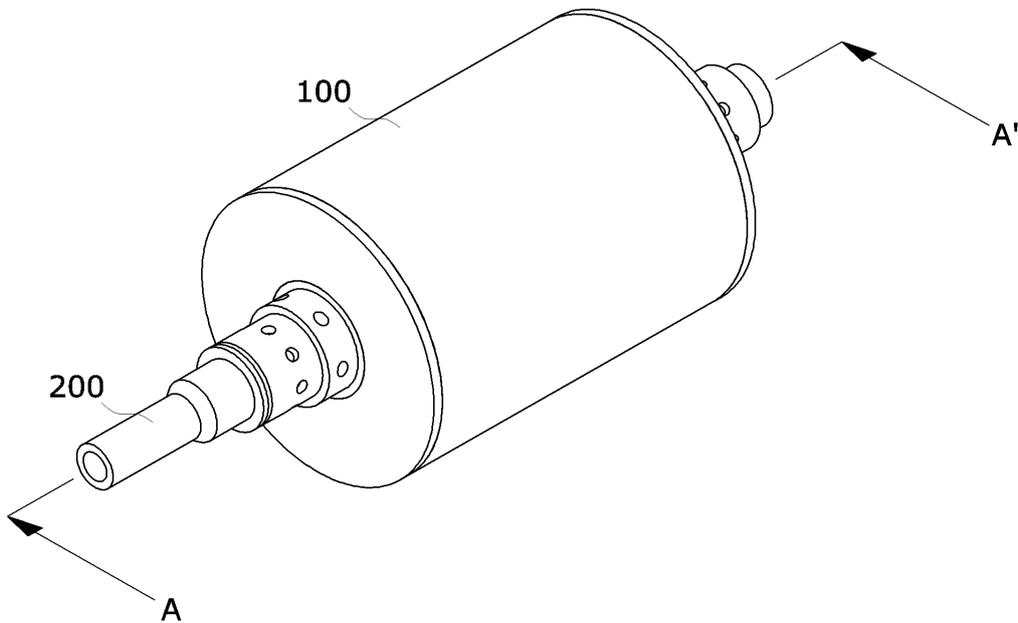
- | | |
|-------------|-------------|
| 200: 회전축 | 210: 코어장착부 |
| 211: 코어냉각홀 | 220: 베어링장착부 |
| 221: 베어링냉각홀 | 230: 냉각부 |
| 231: 냉각부몸체 | 232: 모터냉각홀 |
| 233: 코어차단부 | 240: 유입구 |
| 250: 배출구 | 300: 자석 |
| 400: 베어링 | |

도면

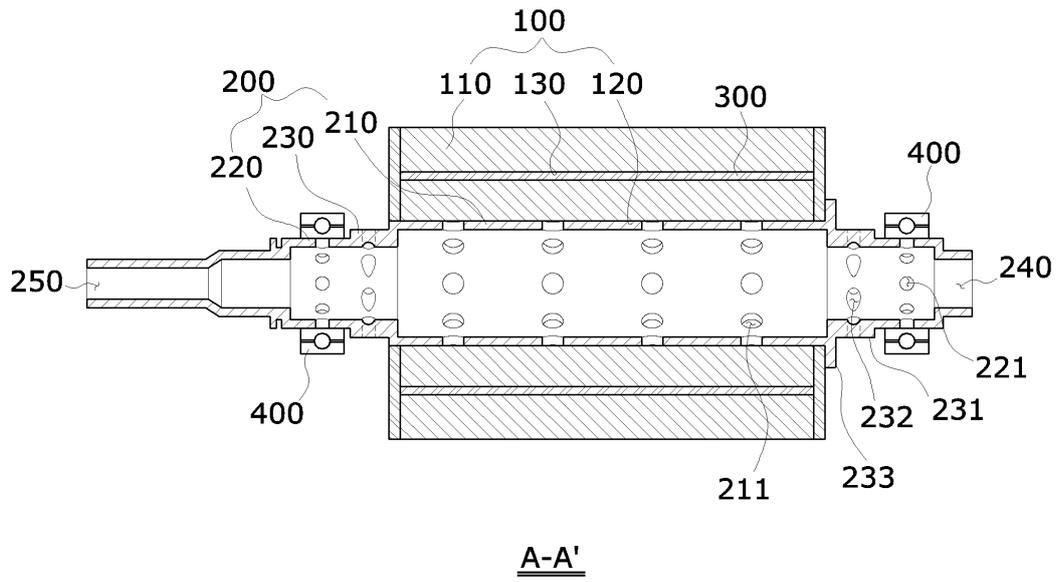
도면1



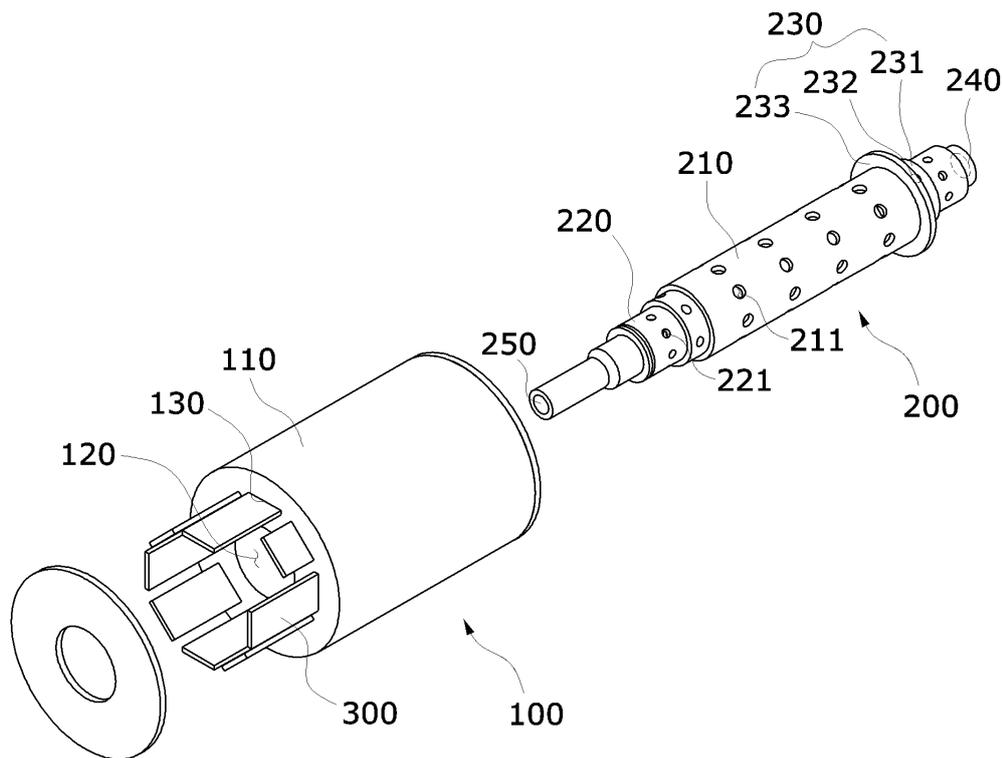
도면2



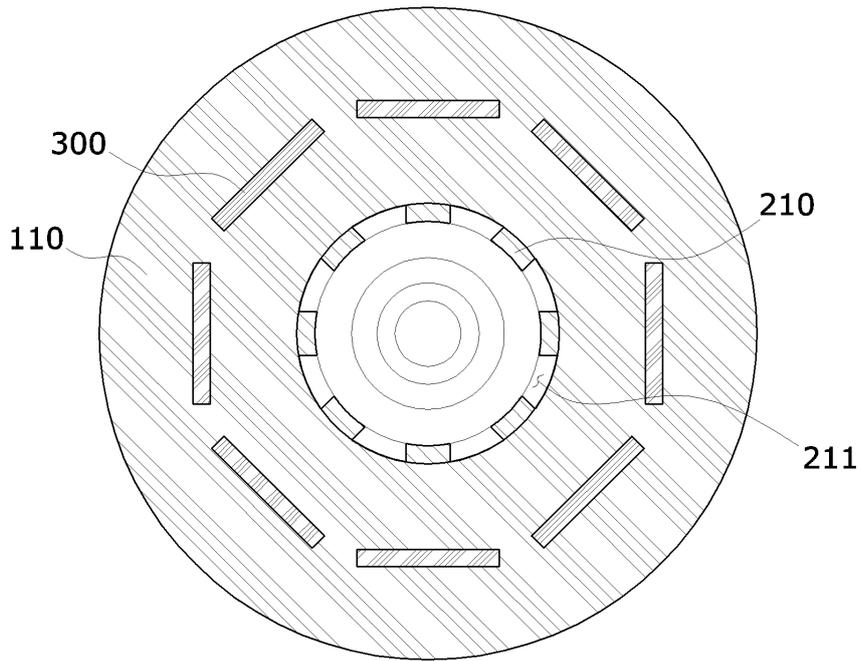
도면3



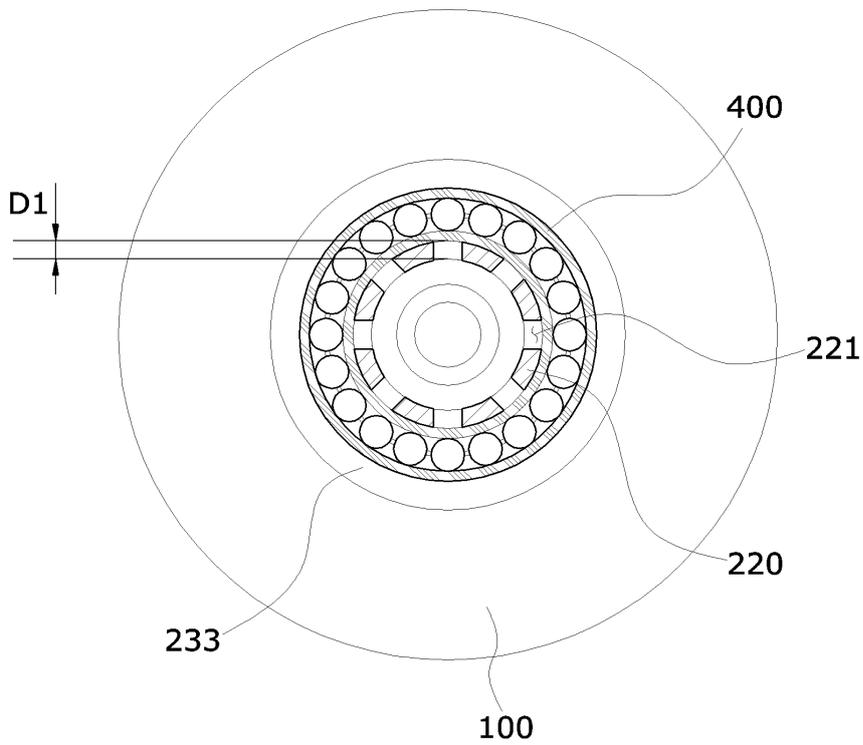
도면4



도면5



도면6



도면7

