



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0056700
(43) 공개일자 2014년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/02 (2006.01) H02K 1/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0121848
(22) 출원일자 2012년10월31일
심사청구일자 2012년10월31일

(71) 출원인
한국전기연구원
경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)
(72) 발명자
홍도관
경상남도 창원시 성산구 원이대로 774 성원1단지 아파트 101동 2010호
구대현
부산광역시 연제구 거제천로 233 월드메르디앙아파트 104동 1203호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

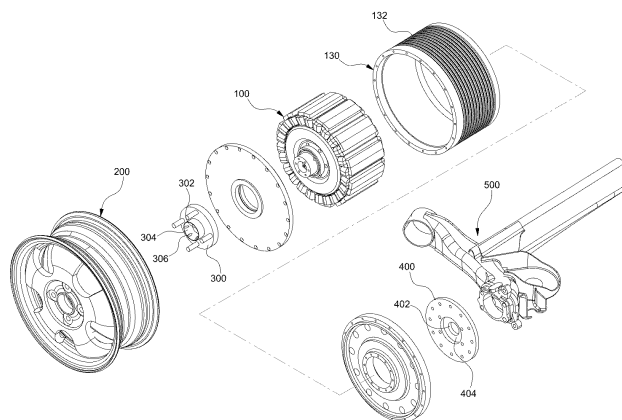
(54) 발명의 명칭 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치

(57) 요약

본 발명은 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 휠의 내부에 모터가 내장되는 인휠모터의 냉각효과 및 중량 감소를 극대화시킬 수 있도록 한 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명은 전기자동차의 휠과, 휠의 내부에 배치되어 휠 어댑터를 매개로 휠에 회전력 전달 가능하게 장착되는 모터 모듈과, 차체 서브프레임과의 연결을 위하여 모터 모듈의 후면에 장착되는 프레임 어댑터를 포함하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 있어서, 상기 모터 모듈의 고정자 코일과 접하면서 최외곽에 배치된 하우징의 외표면에 고정자 코일과의 열교환을 위한 공기흐름 유도홈이 형성되고, 상기 모터 모듈의 중심부에 배치되는 회전자는 외부공기가 유입되어 순환될 수 있도록 외부공기 순환용 중공홀이 관통 형성된 구조로 구비되며, 상기 휠 어댑터의 중심부에는 회전자의 외부공기 순환용 중공홀과 연통되어 외부공기를 외부공기 순환용 중공홀쪽으로 유도하는 외부공기 유도홈이 관통 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치를 제공한다.

대표도



(72) 발명자

김종무

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79 유니온빌리지
아파트 112동 905호

우병철

경상남도 창원시 성산구 원이대로 774 성원아파트
512동 303호

정연호

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79 유니온빌리지
아파트 116동 1102호

특허청구의 범위

청구항 1

전기자동차의 휠(200)과, 휠(200)의 내부에 배치되어 휠 어댑터(300)를 매개로 휠(200)에 회전력 전달 가능하게 장착되는 모터 모듈(100)과, 모터 모듈(100)의 내측면과 차체 서브프레임(500) 간을 일체로 연결시키는 프레임 어댑터(400)를 포함하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 있어서,

상기 모터 모듈(100)의 고정자 코일(112)과 접하면서 최외곽에 배치된 하우징(130)의 외표면에 고정자 코일(112)과의 열교환을 위한 공기흐름 유도홈(132)이 형성되고,

상기 모터 모듈(100)의 중심부에 배치되는 회전자(120)는 외부공기가 유입되어 순환될 수 있도록 외부공기 순환용 중공홀(122)이 관통 형성된 구조로 구비되며,

상기 휠 어댑터(300)의 중심부에는 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)과 연통되어 외부공기를 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 유도하는 외부공기 유도홀(302)이 관통 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)의 내경면에는 외부공기 순환용 나선홈(124)이 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)의 내경에서 그 입구 위치에는 외부공기를 회전자(120)와 고정자(110) 간의 공극부로 공급할 수 있도록 반경방향을 향하여 관통되는 공기공급홀(126)이 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 휠 어댑터(300)의 외부공기 유도홀(302)의 입구 내경은 내부에서 외부로 갈수록 점차 넓어지는 사선 단면의 외부공기 안내면(304)으로 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,

상기 휠 어댑터(300)의 외부공기 안내면(304)에는 회전자(120)의 전면과의 볼트 체결을 위한 볼트체결홀(306)이 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 모터 모듈(100)의 후면에 장착된 프레임 어댑터(400)의 내측면에는 레줄버 장착공간(404)이 형성되고, 프

레이 어댑터(400)의 중심부에는 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)과 연통되는 외부공기 통과홀(402)이 관통 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 휠의 내부에 모터가 내장되는 인휠모터의 냉각효과 및 중량 감소를 극대화시킬 수 있도록 한 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기자동차는 배기가스의 배출이 전혀 없는 친환경 차량을 말하며, 주행을 위한 에너지를 공급하는 고전압 배터리와, 고전압 배터리로부터 출력되는 직류 전력(DC)을 교류 전력(AC)으로 변환시키는 인버터와, 인버터로부터의 교류 전력을 공급받아 회전력을 발생시켜 차량의 주행을 도모하는 주행용 모터 등이 필수적으로 탑재되어 있고, 모터의 회전동력이 감속기에 감속된 후 구동축을 통해 휠로 전달되어 전기자동차의 주행이 이루어진다.

[0003] 최근에는 감속기나 차동기어와 같은 중간 단계의 동력전달장치를 생략할 수 있어 차량의 무게를 감소시킬 수 있고, 동력전달과정에서의 에너지 손실을 저감시킬 수 있는 장점을 고려하여, 타이어 장착용 휠의 림부내에 모터를 직접 내설하여 모터의 동력이 휠에 직접 전달도록 하는 인휠모터 모듈이 각광받고 있다.

[0004] 상기 인휠모터는 고정자의 코일에 전류가 흐르면서 저항에 의한 주열 열 등이 발생되고, 이러한 인휠모터에서 발생하는 열이 적정온도 이상이 되면 인휠모터의 기대수명이 크게 줄어드는 것으로 알려져 있으며, 이에 인휠모터의 발열은 모터의 내구성 및 성능에 악영향을 미치기 때문에 적절하게 냉각해 줄 필요가 있다.

[0005] 그러나, 인휠모터의 고정자 부품의 발열은 주로 모터 하우징으로 전도된 후, 외부 공기와의 단순한 대류에 의한 열전달만으로 냉각이 이루어져 냉각 효율이 크게 떨어지는 단점이 있다.

[0006] 또한, 인휠모터의 회전자 부품은 모터 하우징 및 그 외곽의 고정자에 의하여 밀폐된 상태가 되어, 단순히 모터 내부로 대류되는 소량의 공기만에 의하여 열방출이 이루어짐에 따라 회전자로부터 전도에 의해 발생된 열이 쉽게 냉각되지 않는 단점이 있다.

[0007] 특히, 고속 회전을 하는 경우에는 영구자석 매입형 전동기의 특성상 회전자에서의 손실이 크기 때문에, 인휠모터 내부의 온도 상승을 유발시켜 모터 성능 및 내구성을 저하시키는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 고정자와 접하는 하우징에 외부공기와의 접촉면적을 증대시키는 구조를 적용하는 동시에 회전자를 외부공기를 유입시켜 순환시킬 수 있는 중공형 구조로 적용하여, 휠의 내부에 모터가 내장되는 인휠모터의 냉각효과를 극대화시키는 동시에 차체 중량을 감소시킬 수 있도록 한 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은: 전기자동차의 휠과, 휠의 내부에 배치되어 휠 어댑터를 매개로 휠에 회전력 전달 가능하게 장착되는 모터 모듈과, 차체 서브프레임과의 연결을 위하여 모터 모듈의 후면에 장착되는 프레임 어댑터를 포함하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 있어서, 상기 모터 모듈의 고정자 코일과 접하면서 최외곽에 배치된 하우징의 외표면에 고정자 코일과의 열교환을 위한 공기흐름 유도홈이 형성되고, 상기 모터 모듈의 중심부에 배치되는 회전자는 외부공기가 유입되어 순환될 수 있도록 외부공기 순환용 중공홀이 관통 형성된 구조로 구비되며, 상기 휠 어댑터의 중심부에는 회전자의 외부공기 순환용 중공홀과 연통되어

외부공기를 외부공기 순환용 중공홀쪽으로 유도하는 외부공기 유도홀이 관통 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치를 제공한다.

- [0010] 본 발명의 바람직한 구현예로서, 상기 외부공기 순환용 중공홀의 내경면에는 외부공기 순환용 나선홈이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 특히, 상기 회전자의 외부공기 순환용 중공홀의 내경에서 그 입구 위치에는 외부공기를 회전자와 고정자 간의 공극부로 공급할 수 있도록 반경방향을 향하여 관통되는 공기공급홀이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 휠 어댑터의 외부공기 유도홀의 입구 내경은 내부에서 외부로 갈수록 점차 넓어지는 사선 단면의 외부공기 안내면으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 더욱 바람직하게는, 상기 휠 어댑터의 외부공기 안내면에는 회전자의 전단면과의 볼트 체결을 위한 볼트체결홀이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 모터 모듈의 후면에 장착된 프레임 어댑터(400)의 내측면에는 레줄버 장착공간(404)이 형성되고, 프레임 어댑터(400)의 중심부에는 회전자의 외부공기 순환용 중공홀과 연통되는 외부공기 통과홀이 관통 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 상기한 과제 해결 수단을 통하여, 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0016] 본 발명에 따르면, 전기자동차용 휠의 내부에 장착되는 인휠 모터에 냉각수단을 구비하되, 고정자와 인접하는 모터 하우징의 외표면에 외부공기와의 접촉면적을 증대시킬 수 있는 구조를 적용하고, 특히 인휠 모터의 회전자를 중공형으로 채택하여 외부공기를 유입하는 동시에 유입된 외부공기를 고정자와 회전자 간의 공극부로 공급할 수 있도록 함으로써, 인휠 모터의 냉각 효과를 극대화시킬 수 있고, 그에 따라 인휠모터의 발열에 따른 내부 온도 상승을 억제하여 모터 내구성을 향상시킬 수 있으며, 결국 모터 성능 유지 및 모터 수명 연장을 도모할 수 있다.
- [0017] 또한, 인휠 모터의 회전자를 중공형으로 채택함에 따라 인휠 모터의 중량을 감소시켜 차체 중량 감소 효과를 극대화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 전기자동차의 인휠모터 모듈을 나타내는 분리 사시도,
- 도 2는 본 발명에 따른 전기자동차의 인휠모터 모듈을 나타내는 조립 사시도,
- 도 3은 본 발명에 따른 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치를 나타내는 일부 단면 사시도,
- 도 4는 본 발명에 따른 전기자동차의 인휠모터 모듈용 냉각 장치로서, 외부공기 흐름을 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명하기로 한다.
- [0020] 본 발명은 전기자동차의 휠 내부에 모터가 내장되는 인휠모터 모듈의 냉각효과 및 중량 감소를 극대화시킬 수 있도록 한 점에 주안점이 있다.
- [0021] 첨부한 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 전기자동차의 휠(200)의 내부에 모터 모듈(100)이 배치되고, 배치된 모터 모듈(100)은 휠 어댑터(300)를 매개로 휠(200)에 회전동력 전달 가능하게 장착된다.
- [0022] 상기 모터 모듈(100)은 영구자석(114)과 고정자 코일(112)을 포함하는 고정자(110)와, 영구자석(114)과 인접되는 고정자(110)의 중심부에 회전 가능하게 배치되는 회전자(120)와, 모터 모듈(100)을 감싸되 고정자 코일(112)의 외곽을 감싸면서 배치되는 모터 하우징(130)을 포함하여 구성된다.
- [0023] 이때, 상기 모터 모듈(100)의 회전자(120)가 휠 어댑터(300)를 매개로 휠(200)에 회전동력 전달 가능하게 연결

된다.

- [0024] 또한, 상기 모터 모듈(100)의 후면 커버플레이트에는 프레임 어댑터(400)가 장착되는 바, 이 프레임 어댑터(400)는 모터 모듈(100)을 차체 서브프레임(500)에 일체로 연결시키는 매개체 역할을 한다.
- [0025] 본 발명에 따르면, 모터 모듈(100)의 냉각시키기 위한 여러가지 냉각수단이 모터 하우징(130)을 비롯하여 회전자(120) 및 휠 어댑터(300) 등에 형성된다.
- [0026] 본 발명에 따른 인휠모터의 냉각수단에 대한 일 구현예로서, 상기 모터 모듈(100)의 고정자 코일(112)과 접하면서 최외곽에 배치된 하우징(130)의 외표면에 고정자 코일(112)과의 열교환을 위한 공기흐름 유도홈(132)이 형성된다.
- [0027] 보다 상세하게는, 상기 공기흐름 유도홈(132)은 외부공기와의 접촉면적을 넓게 적용하기 위하여 원주방향을 따라 엠보싱이 형성된 구조, 원형 또는 사각형 단면을 가지면서 원주방향을 따라 연장된 나선형 구조 등 차량 및 모터 사양에 따라 다양한 형태로 형성시킬 수 있다.
- [0028] 따라서, 모터 모듈(100)의 회전자(120)가 휠 어댑터(300)를 통해 휠에 회전동력을 전달하여 전기자동차의 주행이 이루어지고, 이와 동시에 전방에서 불어오는 주행풍 등으로 인하여 모터 하우징(130)의 외표면에 형성된 공기흐름 유도홈(132)내로 외부공기가 계속해서 출입을 하게 된다.
- [0029] 이에 따라, 고정자(120)의 코일(112)에 전류가 흐르면서 저항에 의한 주열 열 등이 발생되어 인휠모터가 발열되더라도, 하우징(130)의 외표면에 형성된 공기흐름 유도홈(132)내로 외부공기가 계속해서 출입하게 되므로, 공기흐름 유도홈(132)과 인접한 고정자(120)에 대한 냉각이 이루어질 수 있다.
- [0030] 즉, 하우징(130)의 공기흐름 유도홈(132)내를 계속해서 흐르는 외부공기에 의하여 인휠모터의 고정자가 적정온도 이상이 발열되는 것을 용이하게 방지시킬 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 인휠모터의 냉각수단에 대한 다른 구현예로서, 첨부한 도 3 및 도 4에서 잘 볼 수 있듯이 모터 모듈(100)의 중심부에 배치되는 회전자(120)가 외부공기가 유입되어 순환될 수 있도록 외부공기 순환용 중공홀(122)이 관통 형성된 구조로 구비된다.
- [0032] 특히, 상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)의 내경면에는 그 길이방향을 따라 나선형으로 연장된 외부공기 순환용 나선홈(124)이 형성되어, 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 들어온 공기를 나선방향으로 유도하면서 일정 시간동안 외부공기 순환용 중공홀(122)내에 머무를 수 있도록 한다.
- [0033] 상기 회전자(120)와 일체로 연결되는 휠 어댑터(300)의 중심부에는 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)과 연통되어 외부공기를 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 유도해주는 외부공기 유도홀(302)이 관통 형성된다.
- [0034] 바람직하게는, 상기 휠 어댑터(300)의 외부공기 유도홀(302)의 입구 내경은 내부에서 외부로 갈수록 점차 넓어지는 사선 단면의 외부공기 안내면(304)으로 형성됨으로써, 주행풍에 의한 보다 많은 양의 외부공기가 외부공기 안내면(304)을 통해 외부공기 유도홀(302)쪽으로 유입된 후, 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)쪽으로 많은 양을 유지하는 동시에 원할한 흐름을 가지면서 이동하게 된다.
- [0035] 이때, 상기 휠 어댑터(300)의 외부공기 안내면(304)에는 회전자(120)의 전면과의 볼트 체결을 위한 볼트체결홀(306)이 관통 형성되는 바, 이 볼트체결홀(306)을 통하여 볼트를 회전자(120)의 전면까지 삽입 체결함으로써, 휠 어댑터(300)와 회전자(120) 간의 결합이 이루어진다.
- [0036] 본 발명에 따른 인휠모터의 냉각수단에 대한 또 다른 구현예로서, 상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)의 내경에서 그 입구 위치에는 원주방향을 따라 등간격을 이루는 공기공급홀(126)이 반경방향을 따라 관통 형성되며, 이 공기공급홀(126)은 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 들어온 외부공기를 회전자(120)와 고정자(110) 간의 공극부로 공급하는 역할을 한다.
- [0037] 한편, 상기 모터 모듈(100)의 후면에 장착된 프레임 어댑터(400)의 중심부에는 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)과 연통되는 외부공기 통과홀(402)이 관통 형성되는 바, 이 프레임 어댑터(400)의 외부공기 통과홀(402)은 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)로 들어온 외부공기를 서브프레임쪽으로 빠져나가게 하는 순환 흐름을 보조하게 된다.
- [0038] 또한, 상기 모터 모듈(100)의 후면과 프레임 어댑터(400)의 사이에는 레졸버는 회전자의 회전각과 위치의 검출

기로서 변위량을 아날로그 양으로 변환하는 일종의 모터 센서인 레졸버가 장착되는 레졸버 장착공간(404)이 마련된다.

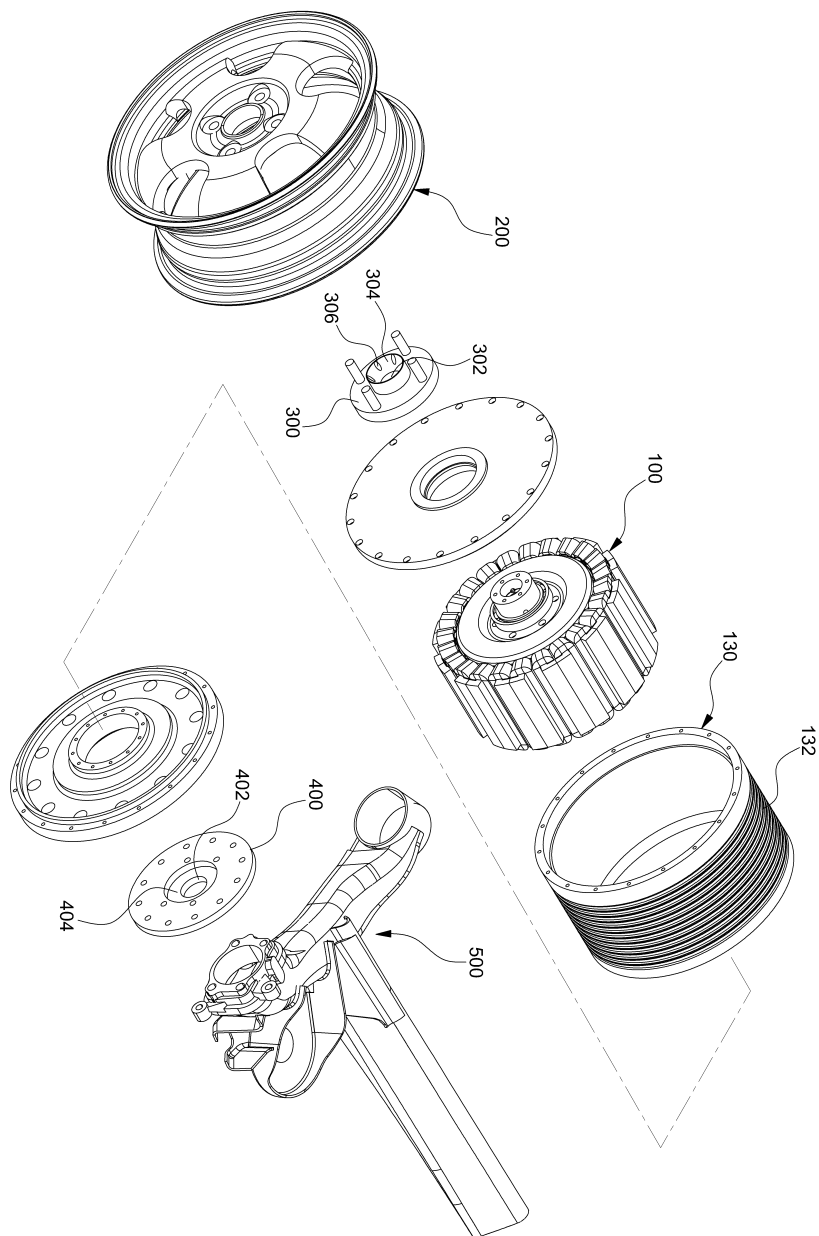
- [0039] 바람직하게는, 상기 레졸버 장착공간(404)은 프레임 어댑터(400)의 내표면에 링형 공간을 이루며 오목하게 형성되고, 외부공기의 순환 흐름을 방해하지 않도록 외부공기 순환용 중공홀(122)의 외주부에 형성되도록 한다.
- [0040] 참고로, 상기 레졸버는 회전자의 위치 검출과 모터의 속도 검출을 하고, 회전자 위치 결정제어에 필수적인 부품으로서, 미도시되었지만 1차측과 2차측이 모두 2상교일로 구성되어 있고, 고정자와 회전자에 각각 2상권선을 가진 각도 센서로 고정자와 회전자의 각도 차에 따라 출력전압이 나오는 형태로 구비된다.
- [0041] 또한, 레졸버의 출력전압은 전동기나 변압기와 같은 원리이므로 아날로그형의 데이터이기 때문에 디지털 회로와 직접 인터페이스가 불가능하여, A/D변환기 등의 별도의 요소가 필요하고, 신뢰성이 우수하고 절대각 검출이 가능하며 소형으로 높은 정밀도를 가진다.
- [0042] 여기서, 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 인휠모터 모듈용 냉각 장치에 대한 냉각 흐름 동작을 첨부한 도 4를 참조로 살펴보면 다음과 같다.
- [0043] 전기자동차의 주행시, 휠의 주변으로 전방으로부터의 주행풍이 지속적으로 지나가고, 주행풍이 휠과 계속해서 접촉하게 된다.
- [0044] 이때, 주행풍에 의한 외부공기가 휠 어댑터(300)의 외부공기 유도홀(302)을 통하여 유입되는 바, 상기와 같이 외부공기 유도홀(302)의 입구는 보다 넓은 직경을 갖는 사선 단면의 외부공기 안내면(304)으로 형성되어 있기 때문에 주행풍에 의한 보다 많은 양의 외부공기가 외부공기 안내면(304)을 통해 외부공기 유도홀(302)쪽으로 유입된다.
- [0045] 연이어, 휠 어댑터(300)의 외부공기 유도홀(302)로 유입된 외부공기는 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)쪽으로 흐르게 된다.
- [0046] 이때, 상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)의 내경면에는 그 길이방향을 따라 나선형으로 연장된 외부공기 순환용 나선홈(124)이 형성됨으로써, 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 들어온 외부공기는 외부공기 순환용 나선홈(124)을 따라 순환하면서 일정 시간동안 외부공기 순환용 중공홀(122)내에 머무르게 되고, 연이어 모터 모듈(100)의 후면에 장착된 프레임 어댑터(400)의 외부공기 통과홀(402)을 통하여 서브프레임쪽으로 빠져나가는 흐름을 갖게 된다.
- [0047] 이렇게 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)을 흐르는 외부공기에 의하여 회전자(120)의 외경부와 인접한 고정자(110)에 대한 냉각이 자연스럽게 이루어질 수 있다.
- [0048] 특히, 상기 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)내로 유입된 외부공기의 일부는 외부공기 순환용 중공홀(122)내의 입구 위치에 형성된 공기공급홀(126)을 통하여 그 외부의 회전자(120)의 회전 지지용 베어링(128)쪽으로 빠져나가는 동시에 회전자(120)와 고정자(110) 사이의 공극부로 흐르게 된다.
- [0049] 따라서, 상기 회전자(120)의 공기공급홀(126)을 통과하여 회전 지지용 베어링(128) 및 회전자(120)와 고정자(110) 사이의 공극부로 흐르는 외부공기에 의하여 발열 상태의 고정자(110) 및 회전자(120)의 접동부에 대한 냉각이 이루어지게 된다.
- [0050] 물론, 전기자동차의 주행시 상기와 같이 모터 하우징(130)의 외표면에 형성된 공기흐름 유도홈(132)내로 외부공기가 계속해서 출입하게 되므로, 공기흐름 유도홈(132)과 인접한 고정자(120)에 대한 냉각도 동시에 이루어지게 된다.
- [0051] 이와 같이, 전기자동차의 주행시 주행풍에 의한 외부공기가 휠 어댑터(300)의 외부공기 유도홀(302)을 통과하여 회전자(120)의 외부공기 순환용 중공홀(122)로 흐르고, 동시에 외부공기 순환용 중공홀(122)의 공기공급홀(126)을 통과하여 회전자(120)와 고정자(110)의 공극부로 흐르며, 또한 모터 하우징(130)의 공기흐름 유도홈(132)에도 외부공기가 지나가게 됨으로써, 모터 모듈(100)의 내외부에 대한 외부공기 흐름이 이루어질 수 있고, 결과적으로 모터 모듈에 대한 냉각효과를 극대화시킬 수 있다.

부호의 설명

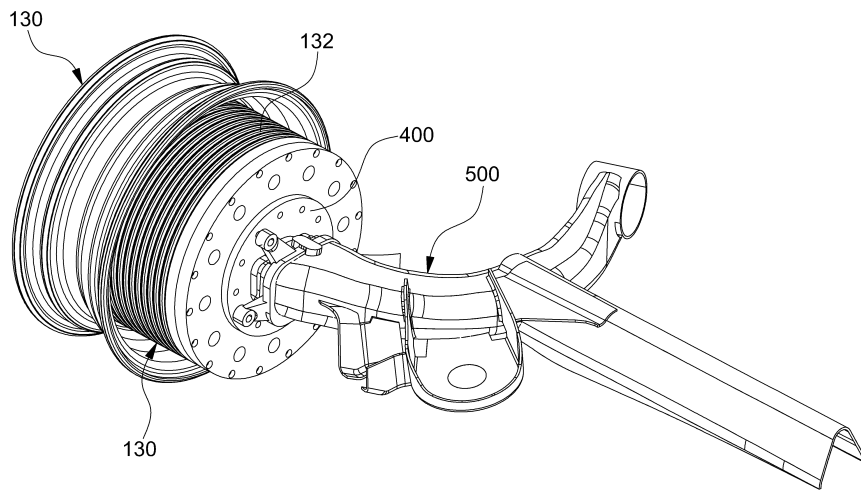
[0052]	100 : 모터 모듈	110 : 고정자
	112 : 고정자 코일	114 : 영구자석
	120 : 회전자	122 : 외부공기 순환용 중공홀
	124 : 외부공기 순환용 나선홀	126 : 공기공급홀
	128 : 베어링	130 : 하우징
	132 : 공기흐름 유도홈	200 : 휠
	300 : 휠 어댑터	302 : 외부공기 유도홀
	304 : 외부공기 안내면	306 : 볼트체결홀
	400 : 프레임 어댑터	402 : 외부공기 통과홀
	500 : 서브프레임	

도면

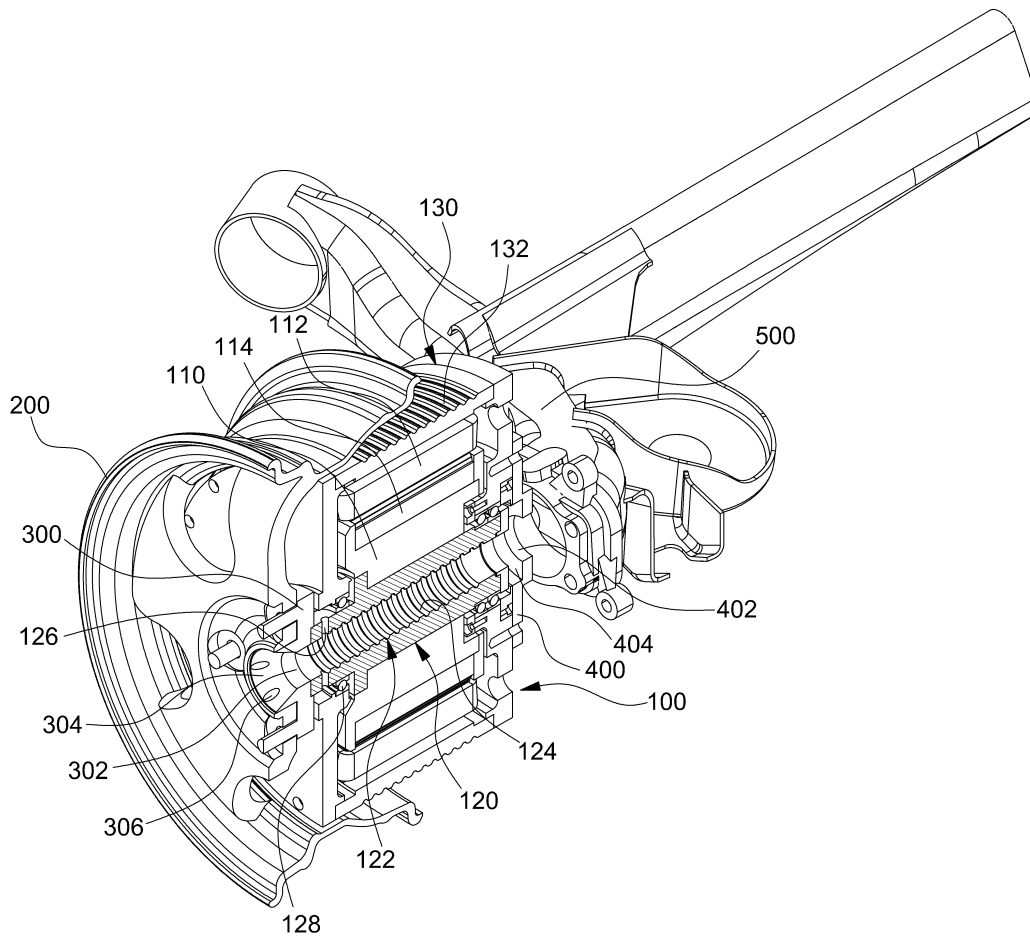
도면1



도면2



도면3



도면4

