(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0047218
(43) 공개일자 2018년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/22 (2014.01) *H02K 3/24* (2014.01)
H02K 9/12 (2006.01) *H02K 9/28* (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02K 9/22 (2013.01)
H02K 3/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0143085
(22) 출원일자 2016년10월31일
심사청구일자 2016년10월31일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김건호
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
유미특허법인

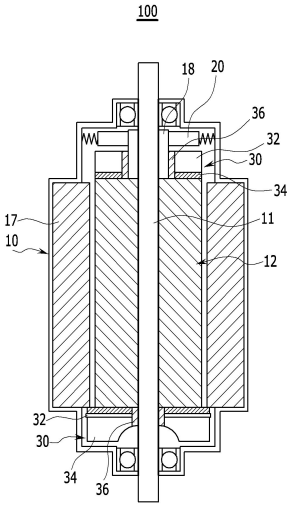
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **전기 모터의 내부 방열장치 및 이를 이용한 전기 모터**

(57) 요 약

모터 내부에서 발생되는 열을 전도를 통해 신속하게 제거할 수 있도록, 외형을 이루는 하우징, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트, 샤프트에 설치되어 같이 회전하는 회전자, 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자, 상기 샤프트에 설치되고 회전자에 연결되는 정류자, 정류자에 밀착되어 전류를 인가하는 브러쉬, 상기 샤프트 축방향을 따라 상기 회전자 또는 상기 정류자 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크를 포함하는 전기 모터를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H02K 9/12 (2013.01)
H02K 9/28 (2013.01)
H05K 7/2029 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

외형을 이루는 하우징,

상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트,

상기 샤프트에 설치되어 같이 회전하는 회전자,

상기 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자, 및

상기 샤프트 축방향을 따라 상기 회전자 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크를 포함하는 전기 모터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 히트싱크는 샤프트에 설치되고 상기 회전자에 일면이 접하여 열을 흡수하는 흡열판, 및 흡열판에 설치되어 흡열판에 전도된 열을 외부로 방열하는 방열핀을 포함하는 전기 모터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 일면에서 샤프트 축방향을 따라 돌출 형성되고 흡열판 중심에서 외측 선단을 향해 연장된 판 형태로 이루어지고, 복수개가 원주방향을 따라 간격을 두고 배치되어 대기와의 접촉면적을 높이도록 된 구조의 전기 모터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 원호형태로 만곡된 구조의 전기 모터.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 축선에 대해 각도를 두고 경사지게 형성된 구조의 전기 모터.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 복수개가 간격을 두고 겹겹이 배치된 구조의 전기 모터.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히트싱크와 회전자 사이 또는 상기 히트싱크와 정류자 사이에 열전달재가 설치되는 전기 모터.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 열전달재는 에폭시, 수지, 서멀 그리스(thermal grease) 또는 리퀴드 메탈(liquid metal), 히트파이프에서

선택되는 전기 모터.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 열전달부는 코일이 감겨진 상기 회전자의 내부 슬롯 양 선단에 각각 히트싱크를 설치하고, 회전자 측면의 슬롯과 슬롯 사이 틈새에는 실링바를 설치하여 슬롯을 차단하고, 상기 슬롯 내부 공간에 기액간의 상변화를 통해 열을 전달하는 작동유체를 채운 구조의 전기 모터.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 샤프트에 설치되고 회전자에 연결되는 정류자, 및 정류자에 밀착되어 전류를 인가하는 브러쉬를 더 포함하고, 상기 히트싱크는 상기 정류자에 접하여 설치되는 전기 모터.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 히트싱크와 정류자 사이에 절연재가 설치된 전기 모터.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판의 원주방향을 따라 10 내지 50개가 배열 형성된 전기 모터.

청구항 13

외형을 이루는 하우징, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트, 샤프트에 설치되어 같이 회전하는 회전자, 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자를 포함하는 전기 모터의 내부 열을 방열하기 위한 전기 모터의 내부 방열장치로,

상기 샤프트 축방향을 따라 상기 회전자 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크를 포함하는 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 히트싱크는 샤프트에 설치되고 상기 회전자에 일면이 접하여 열을 흡수하는 흡열판, 및 흡열판에 설치되어 흡열판에 전도된 열을 외부로 방열하는 방열핀을 포함하는 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 일면에서 샤프트 축방향을 따라 돌출 형성되고 흡열판 중심에서 외측 선단을 향해 연장된 판 형태로 이루어지고, 복수개가 원주방향을 따라 간격을 두고 배치되어 대기와의 접촉면적을 높이도록 된 구조의 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 원호형태로 만곡된 구조의 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 축선에 대해 각도를 두고 경사지게 형성된 구조의 전

기 모터의 내부 방열장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 복수개가 간격을 두고 겹겹이 배치된 구조의 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 19

제 13 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히트싱크와 회전자 사이 또는 상기 히트싱크와 정류자 사이에 열전달재가 설치되는 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 20

제 21 항에 있어서,

상기 열전달재는 에폭시, 수지, 서멀 그리스(thermal grease) 또는 리퀴드 메탈(liquid metal), 히트파이프에서 선택되는 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 열전달부는 코일이 감겨진 상기 회전자의 내부 슬롯 양 선단에 각각 히트싱크를 설치하고, 회전자 측면의 슬롯과 슬롯 사이 틈새에는 실링바를 설치하여 슬롯을 차단하고, 상기 슬롯 내부 공간에 기액간의 상변화를 통해 열을 전달하는 작동유체를 채운 구조의 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 전기모터는 샤프트에 설치되고 회전자에 연결되는 정류자, 및 정류자에 밀착되어 전류를 인가하는 브러쉬를 더 포함하고, 상기 히트싱크는 상기 정류자에 접하여 설치되는 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 히트싱크와 정류자 사이에 절연재가 설치된 전기 모터의 내부 방열장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 방열핀은 흡열판의 원주방향을 따라 10 내지 50개가 배열 형성된 전기 모터의 내부 방열장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기 모터의 내부 열을 효과적으로 방출할 수 있도록 된 전기 모터의 내부 방열 장치 및 이를 이용한 전기 모터를 개시한다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 전기 모터는 외형을 이루는 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트, 샤프트에 설치되어 같이 회전하는 회전자, 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자를 포함한다. 모터에 전류를 공급하면 전자기력과 자기장이 반응하여 발생된 척력이 및 인력에 의해 고정자에 대해 회전자가 이동하면서 샤프트가 회전하게 된

다.

[0003] 전기 모터에 대한 효율적인 열관리는 모터의 성능 및 신뢰도에 큰 영향을 미친다. 예를 들어, 모터의 성능에 관계되는 자기적 특성과 권선의 전기저항은 온도에 따라 민감하게 반응하고, 권선전기절연체나 베어링, 정류자(commutator) 등의 핵심 요소들은 높은 온도에서 내구성이 떨어진다. 특히, 자동차나 의료 및 항공기 등에 사용되는 모터는 단위 부피(무게)당 높은 출력을 요구하기 때문에 발열 밀도가 커 열관리가 더욱 중요하다.

[0004] 종래 모터 열관리는 모터의 하우징에 집중되어 왔으며, 최근들어 모터 내부 냉각을 위해 하우징 내부에 팬을 설치하여 공기의 흐름을 통한 냉각 기술이 개발되고 있다.

[0005] 그러나, 모터의 내부는 자기력 극대화를 위해 권선과 자석이 밀접하게 배치되어 있어 공간이 매우 협소하여, 팬을 구동하더라도 열전달을 위한 유체의 흐름이 원활하게 이루어지지 않는다. 이에, 제한된 내부 공간으로 인한 적은 유체량이 권선이나 정류자 같은 열원에 가까이 흐르기보다는 공간이 확보되는 다른 부분으로 흘러 열발산이 제대로 이루어지지 않고 방열 효과를 충분히 얻지 못하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에, 모터 내부에서 발생되는 열을 보다 효과적으로 방열시킬 수 있도록 된 전기 모터의 내부 방열장치 및 이를 이용한 전기 모터를 제공한다.

[0007] 또한, 전도를 통해 모터 내부 열을 신속하게 제거할 수 있도록 설계된 전기 모터의 내부 방열장치 및 이를 이용한 전기 모터를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 구현예의 전기 모터는, 외형을 이루는 하우징, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트, 상기 샤프트에 설치되어 같이 회전되며 코일이 감겨지는 회전자, 상기 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자, 및 상기 샤프트 축방향을 따라 상기 회전자 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크를 포함할 수 있다.

[0009] 본 구현예의 전기 모터 내부 방열장치는, 외형을 이루는 하우징, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트, 상기 샤프트에 설치되어 같이 회전하며 코일이 감겨지는 회전자, 상기 하우징 내부에서 회전자를 감싸며 배치되는 고정자를 포함하는 전기 모터의 내부 열을 방열시키기 위한 방열장치로, 상기 샤프트 축방향을 따라 상기 회전자 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 전기 모터는 상기 샤프트에 설치되고 회전자에 연결되는 정류자, 및 정류자에 밀착되어 전류를 인가하는 브러쉬를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 히트싱크와 정류자 사이에 절연재가 더 설치될 수 있다.

[0012] 상기 히트싱크와 회전자 사이에 설치되어 열을 전달하는 열전달부가 더 설치될 수 있다.

[0013] 상기 열전달부는 에폭시, 수지, 서멀 그리스(thermal grease), 리퀴드 메탈(liquid metal), 히트파이프에서 선택될 수 있다.

[0014] 상기 열전달부는 코일이 감겨진 상기 회전자의 내부 슬롯 양 선단에 각각 히트싱크를 설치하고 회전자 측면의 슬롯과 슬롯 사이 틈새에는 실링바를 설치하여 슬롯을 차단하고, 상기 슬롯 내부 공간에 기액간의 상변화를 통해 열을 전달하는 작동유체를 채운 구조일 수 있다.

[0015] 상기 히트싱크는 알루미늄 또는 구리 재질로 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 히트싱크는 회전자 또는 정류자에 일면이 접하여 열을 흡수하는 흡열판과, 상기 흡열판에 설치되어 흡열판에 전도된 열을 외부로 방열하는 방열핀을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 방열핀은 흡열판 일면에서 샤프트 축방향을 따라 돌출 형성되고 흡열판 중심에서 외측 선단을 향해 연장된 판 형태로 이루어지고, 복수개가 원주방향을 따라 간격을 두고 배치되어 대기와의 접촉면적을 높이도록 된 구조일 수 있다.

[0018] 상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 원호형태로 만곡되어, 샤프트 회전시 유체 흐름을 형성하는 구

조일 수 있다.

[0019] 상기 방열핀은 흡열판의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 축선에 대해 각도를 두고 경사지게 형성된 구조일 수 있다.

[0020] 상기 방열핀은 흡열판 중심에서 방사방향을 따라 복수개가 간격을 두고 겹겹이 배치된 구조일 수 있다.

[0021] 상기 방열핀은 흡열판의 원주방향을 따라 10 내지 50개가 배열 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 이와 같이 본 구현예에 의하면, 모터의 내부에서 발생되는 열을 직접 히트싱크가 전도를 통해 흡수하여 제거하고 히트싱크로 집적된 열을 외부로 방출함으로써, 공기의 흐름을 이용한 방식과 비교하여 제한된 모터 내부 공간에서의 방열 효과를 극대화할 수 있게 된다.

[0023] 또한, 히트싱크의 방열핀을 통해 유체와의 접촉면적을 증대시키고 보다 효율적인 유체의 흐름을 형성하여, 직접된 열을 보다 효과적으로 방열시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 실시예에 따른 내부 방열 장치를 구비한 전기 모터를 도시한 개략적인 단면도이다.

도 2와 도 3은 본 실시예에 따른 전기 모터 회전자에 방열 장치가 설치된 상태를 도시한 개략적인 사시도이다.

도 4는 본 실시예에 따른 전기모터 회전자의 단면 구조를 도시한 개략적인 도면이다.

도 5는 본 실시예에 따른 방열 장치의 히트싱크를 도시한 개략적인 평면도이다.

도 6과 도 7은 본 실시예에 따른 방열 장치의 히트싱크에 대한 또다른 실시예들을 도시한 개략적인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 이에, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0027] 도 1은 본 실시예에 따른 내부 방열 장치를 구비한 전기 모터를 도시하고 있으며, 도 2와 도 3은 본 실시예에 따른 방열장치를 구비한 전기 모터의 회전자를 도시하고 있다.

[0028] 이하 본 실시예의 전기 모터는 정류자와 브러쉬를 포함한 구조의 전기 모터를 예로서 설명한다. 본 발명은 이에 한정되지 않으며 상기한 구조 외에 다양한 구조의 전기 모터, 예를 들어 정류자와 브러쉬가 없는 브러쉬리스 구조의 전기 모터 등에 모두 적용가능하다.

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 전기 모터(100)는 외형을 이루는 하우징(10), 상기 하우징(10)에 회전가능하게 설치되는 샤프트(11), 샤프트(11)에 설치되어 같이 회전하는 회전자(12), 하우징(10) 내부에서 회전자(12)를 감싸며 배치되는 고정자(17), 상기 샤프트(11)에 설치되고 회전자(12)에 연결되는 정류자(18), 정류자(18)에 밀착되어 전류를 인가하는 브러쉬(20)를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 회전자(12)는 적층된 철심(13)에 형성된 슬롯(14)에 코일(15)이 감겨진 구조로 되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 회전자(12) 원주방향을 따라 철심(13)에 감겨지는 코일(15)이 지나가도록 복수개의 슬롯(14)이 간격을 두고 형성되며 슬롯(14)과 슬롯(14) 사이에 코일(15)이 감겨진다. 상기 슬롯(14)은 회전자(12)에 감겨지는 코일이 위치하는 회전자 내부의 공간으로 이해할 수 있다. 본 실시예에서 상기 슬롯은 내부에 작동유체가 채워져 히트파이프로써 작용할 수 있다. 이러한 구조의 경우 회전자 코일에서 발생되는 열을 보다 효과적으로 히트

싱크로 전도할 수 있다. 이러한 구조에 대해서는 뒤에서 다시 설명한다.

[0031] 상기 전기 모터(100)는 상기 하우징(10) 내부에서 발생되는 열을 방열하기 위한 방열장치를 구비한다. 본 실시예의 방열장치는 상기 샤프트(11) 축방향을 따라 상기 회전자(12) 선단에 설치되어 열을 흡수하여 방열시키는 히트싱크(30)를 포함한다.

[0032] 상기 히트싱크(30)는 회전자(12)의 양 선단에 각각 설치될 수 있다. 상기 히트싱크(30)는 회전자(12)에 접하여 설치될 수 있다. 상기한 구조 외에, 히트싱크(30)는 정류자(18) 선단에 접하여 설치되어 정류자(18)에서 발생되는 열을 제거할 수 있다. 또는 상기 히트싱크(30)는 정류자(18)와 회전자(12) 사이에서 정류자(18)와 회전자(12) 양 선단에 같이 접하여 설치될 수 있다. 상기 히트싱크(30)와 상기 정류자(18) 사이에는 히트싱크와 정류자 사이를 절연하기 위한 절연재(36)가 더 설치될 수 있다.

[0033] 이에, 하우징(10) 내부에서 코일이 감겨져 있는 회전자(12) 또는 정류자(18)에서 발생된 열은 직접 히트싱크(30)에 전도되어 보다 신속하고 효과적으로 제거된다. 히트싱크(30)는 모터 내부의 열발생부로부터 전달된 열을 자체적으로 신속하게 흡수하고 외부로 방열시켜 제거하게 된다.

[0034] 이하, 본 실시예의 경우 히트싱크(30)가 회전자(12) 양 선단에 설치된 구조를 예로서 설명한다. 회전자 양 선단에 설치되는 각각의 히트싱크는 그 형태만 사잉할 뿐 동일한 구성으로 이루어지므로, 이하 동일한 도면부호를 사용하여 설명한다.

[0035] 본 실시예의 히트싱크(30)는 회전자(12)에 일면이 접하여 열을 흡수하는 흡열판(32)과, 흡열판(32)에 설치되어 흡열판(32)에 전도된 열을 외부로 방열하는 방열핀(34)을 포함한다.

[0036] 상기 흡열판(32)은 회전자(12)와의 접촉면적을 최대한 높일 수 있도록 회전자(12) 외경 크기에 대응하여 회전자(12) 선단을 충분히 덮는 정도의 크기로 형성되어, 회전자(12)의 선단부에 밀착되어 설치될 수 있다.

[0037] 상기 흡열판(32)과 회전자(12) 사이에 열전도율을 높일 수 있도록 열전달부가 더 구비될 수 있다. 본 실시예에서, 상기 열전달부는 흡열판과 회전자 사이에 채워지는 열전달물질일 수 있다. 본 실시예에서 상기 열전달물질은 에폭시, 수지, 서멀 그리스(thermal grease) 또는 리퀴드 메탈(liquid metal)에서 선택될 수 있다.

[0038] 또한, 상기 열전달부는 상기 흡열판과 회전자 사이에 설치되는 히트파이프를 포함할 수 있다. 상기 히트파이프는 예를 들어, 길게 연장되고 밀폐된 내부에는 작동유체가 채워진 관 구조물로, 내부의 작동유체가 연속적으로 기액간의 상변화 과정을 통하여 열을 전달하는 구조이다. 이에 잠열(latent heat)을 이용하여 열을 이동시킴으로써, 매우 큰 열 전달능력을 발휘할 수 있게 된다. 상기 히트파이프는 밀폐용기, 작동유체 및 용기 내부의 모세관을 포함하며, 작동유체의 종류나 내부 구조 등에 따라 다양하게 분류된다. 상기 히트파이프에 대해서는 많은 기술이 개시되어 있으므로 이하 상세한 설명은 생략한다.

[0039] 또한, 상기 열전달부의 또 다른 실시예로, 본 장치는 회전자(12)의 내부에 구획되어 코일이 감겨진 복수개의 슬롯(14) 자체를 히트파이프로 구성하여 열을 전달할 수 있다.

[0040] 이를 위해, 상기 열전달부는 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이, 코일(15)이 감겨진 상기 회전자(12)의 내부 슬롯(14) 양 선단에 각각 히트싱크(30)를 설치하고 회전자(12) 외측면의 슬롯(14)과 슬롯(14) 사이 틈새에는 실링바(38)를 설치하여 슬롯(14) 내부 공간을 밀폐하고, 상기 슬롯 내부 공간에서 대류나 기액간의 상변화를 통해 열을 전달하는 작동유체를 슬롯 내부에 채운 구조로 되어 있다.

[0041] 이에, 상기 회전자의 코일이 감겨지는 슬롯(14) 내부 공간은 철심(13)과 실링바(38)에 의해 측면이 차단되고, 축방향으로 양 선단은 각각 히트싱크(30)에 의해 차단되어 밀폐된 공간을 이룬다. 그리고 상기 밀폐된 슬롯 내부 공간에 작동유체가 채워짐에 따라 회전자의 슬롯 자체가 하나의 히트파이프로서 작용을 수행할 수 있게 된다. 작동유체는 상기 슬롯 내부에 감겨져 있는 코일과 코일 사이에 채워지며, 코일과 코일 사이의 공극이 모세관을 이루어 작동유체가 이동된다. 이와 같이, 회전자 자체가 히트파이프로 작용하여 회전자에서 발생되는 내부 고열이 작동유체에 의해 빠르게 양 선단부로 이동하여 히트싱크로 전도될 수 있다.

[0042] 상기 흡열판(32)은 열전도율이 높은 금속재질로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서 상기 흡열판(32)은 알루미늄이나 구리 재질로 형성될 수 있다.

[0043] 상기 흡열판(32)의 외측 선단면 즉, 회전자(12)와 접한 면의 반대쪽 면에 복수개의 방열핀(34)이 설치된다. 상기 흡열판(32)과 방열판(32)은 동일한 재질로 형성될 수 있다. 상기 흡열판(32)과 방열핀(34)은 일체로 형성될 수 있다.

[0044] 상기 흡열판(32)으로 전도된 열은 방열핀(34)을 통해 대기 중으로 신속하게 방열된다.

[0045] 상기 방열핀(34)은 대기와의 접촉면적을 높일 수 있도록, 복수개가 흡열판(32)의 원주방향을 따라 간격을 두고 배열 형성된다. 또한, 각 방열핀(34)은 흡열판(32) 외측면에서 샤프트(11) 축방향을 따라 돌출 형성되고 흡열판(32) 중심에서 외측 선단을 향해 연장된 판 형태로 이루어진다. 이와 같이, 판 형태의 방열핀(34)이 흡열판(32) 외주방향을 따라 촘촘하게 배치되어 대기와의 접촉면적을 극대화할 수 있게 된다. 이에, 흡열판(32)에 흡수된 열이 복수개의 방열핀(34)을 통해 신속하게 방열 처리된다.

[0046] 본 실시예에서, 상기 방열핀(34)은 흡열판(32)의 원주방향을 따라 10 내지 50개가 배열 형성될 수 있다. 상기 방열핀(34)의 형성 개수가 10개보다 작은 경우에는 면적 감소로 인해 방열 효과가 떨어지며, 50개를 넘는 경우에는 유체 흐름이 원활하게 형성되지 않아 오히려 방열 효과가 떨어지게 된다.

[0047] 또한, 상기 방열핀(34)은 샤프트(11) 회전시에 유체 흐름을 보다 효과적으로 형성함으로써, 방열 효과를 높이는 구조로 되어 있다.

[0048] 이를 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 방열핀(34)은 흡열판(32) 중심에서 방사방향을 따라 원호형태로 만곡된 구조로 되어 있다. 이에, 모터 구동에 따라 히트싱크(30)가 샤프트(11)를 축으로 회전되면, 원호형태로 만곡된 방열핀(34)이 회전되면서 보다 높은 효율의 유체 흐름을 발생시키게 된다. 따라서, 유체 흐름을 통해 흡열판(32)으로 전도된 열을 보다 효과적으로 방열시킬 수 있게 된다.

[0049] 도 6과 도 7은 상기 방열핀의 또다른 실시예를 예시하고 있다.

[0050] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 방열핀(34)은 직선형태로 연장되고, 흡열판(32)의 중심에서 반경 방향으로 연장되는 축선(L)에 대해 소정 각도(a)로 경사져 형성된 구조일 수 있다.

[0051] 상기 방열핀(34)과 축선(L)이 이루는 각도(a)는 모터의 사양에 따라 다양하게 변형가능하다.

[0052] 상기한 구조 역시 모터 구동에 따라 히트싱크(30)가 샤프트(11)를 축으로 회전되면, 경사지게 배치된 방열핀(34)이 회전되면서 보다 높은 효율의 유체 흐름을 발생시키게 된다. 따라서, 유체 흐름을 통해 흡열판(32)으로 전도된 열을 보다 효과적으로 방열시킬 수 있게 된다.

[0053] 도 7은 방열핀의 또다른 실시예를 도시한 것으로, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 방열핀(34)은 흡열판(32) 중심에서 방사방향을 따라 복수개가 간격을 두고 겹겹이 배치된 구조일 수 있다.

[0054] 상기 방열핀(34)은 원호형태로 만곡된 구조일 수 있다. 또한, 상기 방열핀은 직선 형태로 이루어질 수 있다.

[0055] 흡열판 방사방향을 따라 겹겹이 배치되는 복수의 방열핀은 동일 선상을 따라 배치되거나, 서로 상이한 선상을 따라 배치될 수 있다.

[0056] 흡열판 방사방향을 따라 겹겹이 배치되는 방열핀의 형성 개수는 모터의 사양에 따라 다양하게 변형가능하다.

[0057] 상기한 구조 역시 모터 구동에 따라 히트싱크(30)가 샤프트(11)를 축으로 회전되면, 겹겹이 배치된 방열핀(34)이 회전되면서 보다 높은 효율의 유체 흐름을 발생시키게 된다. 따라서, 유체 흐름을 통해 흡열판(32)으로 전도된 열을 보다 효과적으로 방열시킬 수 있게 된다.

[0058] 상기 히트싱크(30)의 방열핀(34)에 의해 형성되는 유체 흐름은 모터의 하우징(10)을 통해 외부로 방출된다.

[0059] 상기 하우징(10)은 히트싱크(30)에 의한 유체 흐름이 원활하게 형성될 수 있도록, 적절한 위치에 하우징(10) 내부를 통해 히트싱크(30)로 유체가 유입될 수 있도록 유입구가 형성되며, 히트싱크(30)를 거친 유체가 하우징(10) 외부로 방출될 수 있도록 방출구가 형성될 수 있다.

[0060] 상기 유입구와 유출구는 하우징(10) 내부에서 히트싱크(30)에 의한 유체 흐름 방향을 따라 설치될 수 있다. 예를 들어, 히트싱크(30)에 의해 하우징(10) 내에서 유체 흐름이 샤프트(11) 축방향을 따라 모터 선단부에서 측면으로 형성되는 경우, 유입구는 모터 선단부에 형성되고 방출구는 모터 측면에 형성될 수 있다. 반대로, 유체 흐름이 모터 측면에서 선단부로 형성되는 경우, 유입구는 모터 측면에 형성되고 방출구는 모터 선단부에 형성할 수 있다.

[0061] 이와 같이, 본 실시예는 모터 내부의 열원에서 발생된 열을 히트싱크(30)를 통해 직접 열원으로부터 전도 방식으로 흡수하여 제거할 수 있게 된다. 히트싱크(30)로 집적된 열은 대기와 접촉하고 있는 히트싱크(30)의 방열핀(34)과 방열핀(34)에 의한 유체 흐름을 통해 제거할 수 있게 된다.

[0062] 따라서, 모터 내부의 회전자(12) 또는 정류자(18) 등 열원에서 발생되는 열이 신속하게 히트싱크(30)로 전도되어 제거됨으로써, 고출력의 모터에 대해서도 효과적인 열 관리가 가능하다.

[0063] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

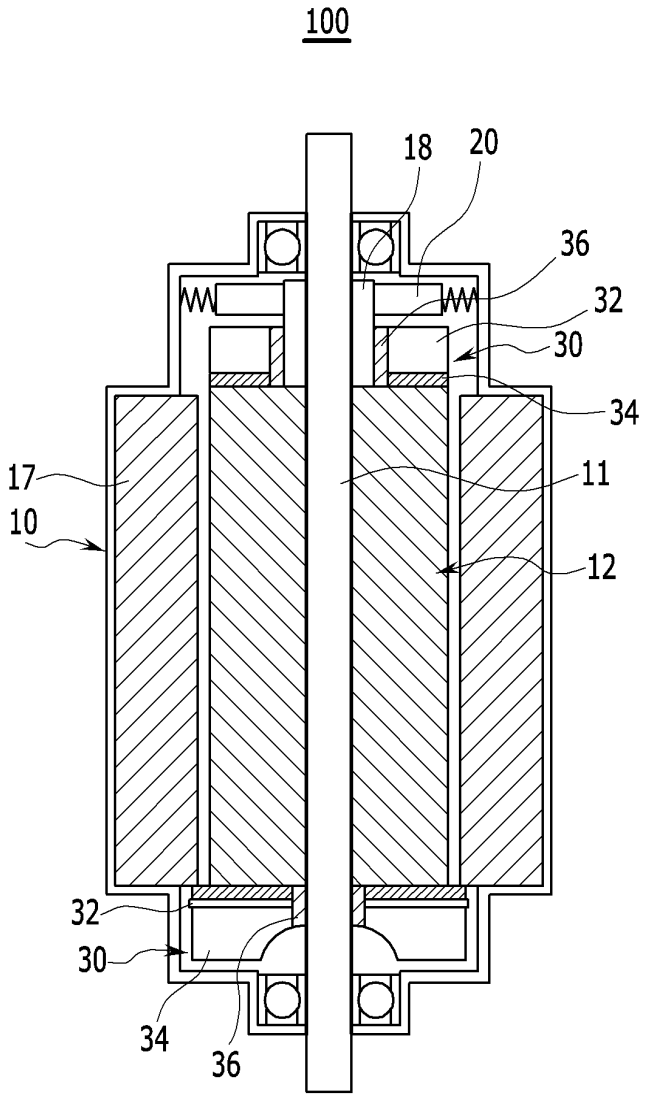
부호의 설명

[0064]

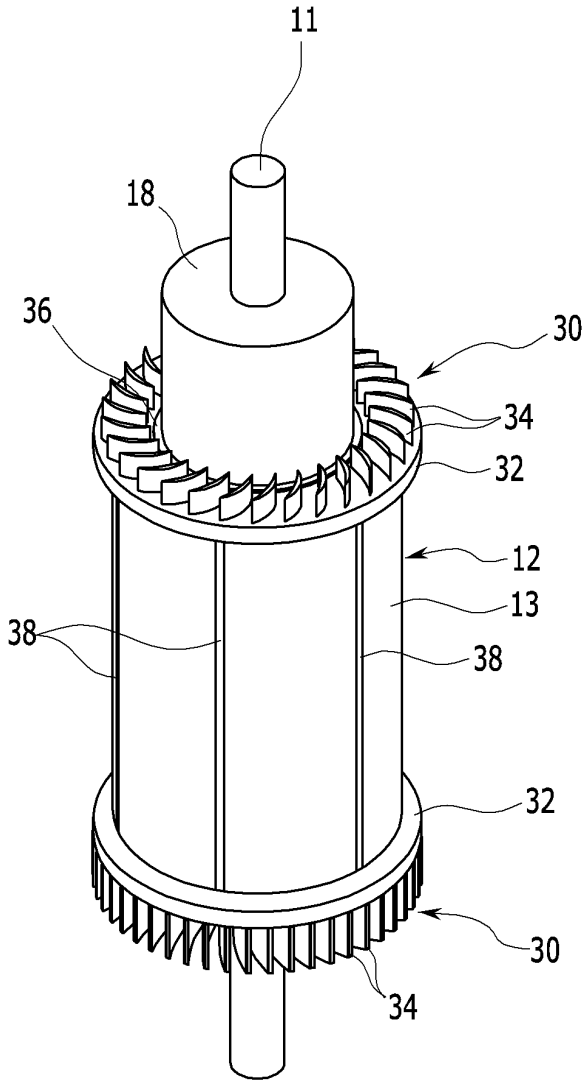
10 : 하우징	11 : 샤프트
12 : 회전자	13 : 철심
14 : 슬롯	15 : 코일
17 : 고정자	18 : 정류자
20 : 브러쉬	30 : 히트싱크
32 : 흡열판	34 : 방열핀
36 : 절연재	38 : 실링바

도면

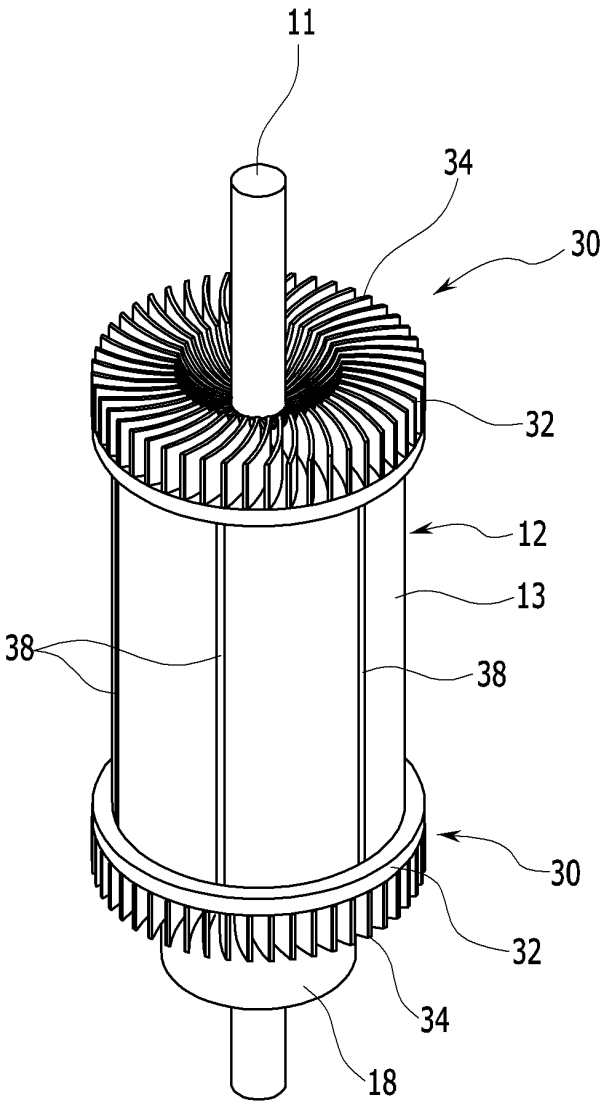
도면1



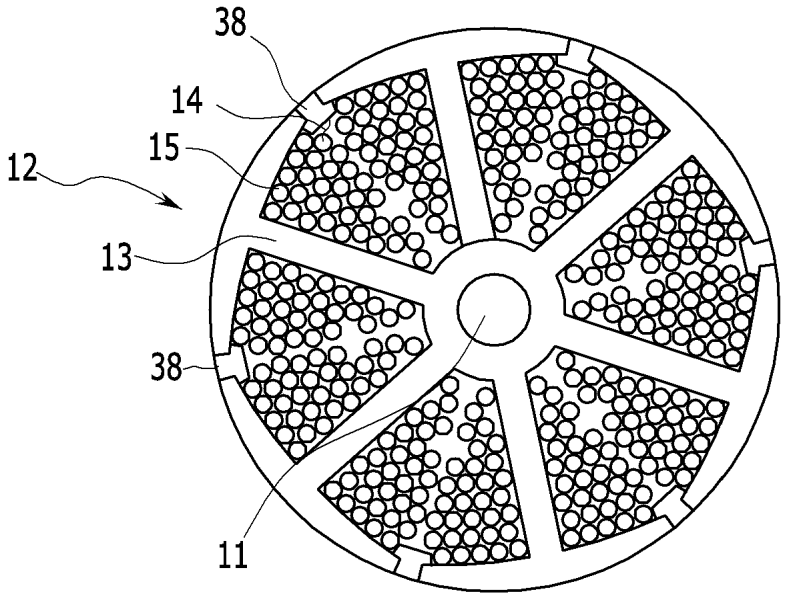
도면2



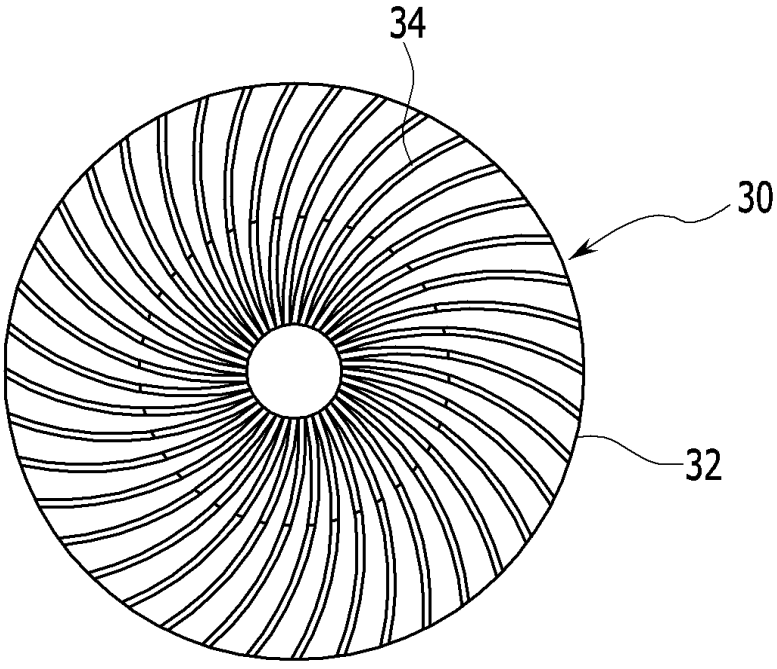
도면3



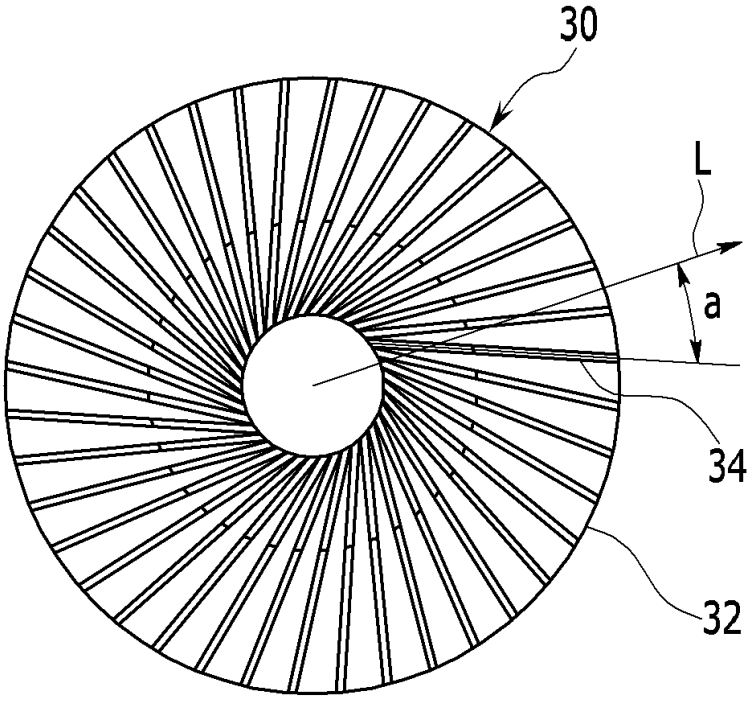
도면4



도면5



도면6



도면7

