

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 개선된 방열 성능을 갖는 전기 모터 및 그 제조 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 전기 모터에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 개선된 방열 성능을 갖는 전기 모터 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 전기 자동차 등에 사용되기 위하여 고성능 전기 모터가 개발되고 있다.
- [3] 상기 고성능 전기 모터는, 스테이터에 감겨진 코일(권선)을 포함하는데, 전기 모터의 작동시, 상기 코일의 온도가 증가할 경우, 모터에 손상이 가해지거나, 모터의 성능이 저하될 수 있다.
- [4] 따라서, 상기 전기 모터의 방열 성능 개선이 필요하며, 특히, 코일로부터 발생하는 열의 방열 경로를 형성하고, 열전달 효율을 개선할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 일 과제는 개선된 방열 성능을 갖는 전기 모터를 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 다른 과제는 상기 전기 모터의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [7] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 상술한 본 발명의 일 과제를 달성하기 위한 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 전기 모터는, 코일 권선을 포함하는 스테이터 어셈블리 및 상기 스테이터 어셈블리 내에 배치되는 로터를 포함한다. 상기 스테이터 어셈블리는 상기 코일 권선을 수용하는 권선 수용 홈을 갖는 스테이터 몸체 및 상기 스테이터 몸체로부터 돌출된 상기 코일 권선의 단부를 커버하는 방열 단부 커버를 포함한다. 상기 방열 단부 커버는, 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%, 알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 30 중량%를 포함한다.
- [9] 일 실시예에 따르면, 상기 오가노실리콘 수지는 양 말단에 비닐기가 결합된 폴리디메틸실록산 수지를 포함한다.
- [10] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버는, 오가노실리콘 수지 7 중량% 내지 15 중량%, 알루미늄 산화물 65 중량% 내지 75 중량%, 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 20 중량%, 촉매 0.01 중량% 내지 3 중량% 및 난연제 1 중량% 내지 5 중량%를 포함한다.
- [11] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버는, 상기 코일 권선의 단부 및 상기 스테이터 몸체에 접촉한다.

- [12] 일 실시예에 따르면, 상기 전기 모터는 상기 스테이터 어셈블리를 둘러싸는 하우징을 더 포함하고, 상기 방열 단부 커버는, 상기 코일 권선의 단부, 상기 스테이터 몸체 및 상기 하우징에 접촉한다.
- [13] 일 실시예에 따르면, 상기 코일 권선은 상기 권선 수용 홈 내에서 방열 바니시에 함침되며, 상기 방열 바니시는 방열 필러가 분산된 불포화 폴리에스터 수지의 경화물을 포함한다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 제조 방법은, 스테이터 어셈블리를 준비하는 단계, 상기 스테이터 어셈블리 내에 로터를 배치하는 단계 및 상기 스테이터 어셈블리와 하우징을 결합하는 단계를 포함한다. 상기 스테이터 어셈블리를 준비하는 단계는, 스테이터 몸체와 결합된 코일 권선을 방열 바니시 조성물에 함침시키는 단계 및 상기 스테이터 몸체로부터 돌출된 상기 코일 권선의 단부에 방열 탄성 조성물을 제공하여, 상기 코일 권선의 단부를 커버하는 방열 단부 커버를 형성하는 단계를 포함한다. 상기 방열 탄성 조성물은, 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%, 알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 30 중량%를 포함한다.

발명의 효과

- [15] 상술한 바와 같이 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 전기 모터의 스테이터의 코일 권선을 방열 바니시에 함침시키고, 노출된 코일 권선의 단부에 방열 탄성 커버를 제공함으로써, 전기 모터의 방열 성능을 크게 개선할 수 있으며, 이를 통하여 전기 모터의 신뢰성을 개선하고, 고열에 의한 성능 저하 및 손상 등의 위험을 방지할 수 있다.

[16]

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 단면도이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 스테이터를 도시한 사시도이다.
- [19] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일 권선을 도시한 단면도이다.
- [20] 도 4, 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 전기 모터의 단면도들이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [22] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된

것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [23] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 스테이터를 도시한 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일 권선을 도시한 단면도이다.
- [25] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터는, 코일 권선(14)을 포함하는 스테이터 어셈블리(10), 상기 스테이터 어셈블리(10) 내에 배치되는 로터(20), 상기 로터(20)에 결합되는 구동축(30) 및 상기 스테이터 어셈블리(10)를 둘러싸는 하우징(40)을 포함한다.
- [26] 상기 스테이터 어셈블리(10)는, 스테이터 몸체(12), 상기 스테이터 몸체(12)에 감겨진 코일 권선(14), 상기 코일 권선(14)의 단부에 결합되는 방열 단부 커버(16)를 포함한다.
- [27] 상기 스테이터 몸체(12)는, 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이, 제1 방향(D1)을 따라 연장되는 원통 형상을 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 스테이터 몸체(12)는, 내면에 형성되며, 상기 제1 방향(D1)을 따라 연장되는 권선 수용 홈을 가질 수 있다. 상기 권선 수용 홈은, 상기 스테이터 몸체(12)의 원주 방향을 따라 복수개가 배치된다. 상기 스테이터 몸체(12)는 금속을 포함할 수 있다.
- [28] 상기 코일 권선(14)은 상기 스테이터 몸체(12)의 권선 수용 홈을 형성하는 돌출부에 감겨질 수 있다. 예를 들어, 상기 코일 권선(14)은 상기 권선 수용 홈 내에서 상기 제1 방향(D1)을 따라 연장되도록 감겨질 수 있다. 예를 들어, 상기 코일 권선(14)은 구리 등과 같은 전도성이 높은 금속으로 이루어질 수 있으며, 코일의 외면은 절연 피복될 수 있다.
- [29] 일 실시예에 따르면, 상기 권선 수용 홈 내에서, 상기 코일 권선(14)은 보호 필름(13)에 의해 둘러싸여질 수 있다. 상기 보호 필름(23)은 상기 코일 권선(14)을 보호하고 전류 누설이나 쇼트 등을 방지할 수 있다. 예를 들어, 상기 보호 필름(23)은, 절연 페이퍼, 절연 필름 또는 방열 플라스틱 필름 등을 포함할 수 있다.
- [30] 일 실시예에 따르면, 상기 코일 권선(14)은 방열 바니시(15)에 함침될 수 있다.

도 3은, 상기 제1 방향(D1)에 수직하는 제2 방향(D2)을 따라, 상기 코일 권선(14)을 도시한 단면도이다.

- [31] 도 3에 도시된 것과 같이, 상기 방열 바니시(15)는, 코일 권선(14) 내부의 간극의 적어도 일부를 충전할 수 있다. 상기 방열 바니시(15)는, 상기 코일 권선(14)에서 발행하는 열을 상기 스테이터 몸체(12)로 전달하여, 전기 모터의 방열 성능을 개선할 수 있다.
- [32] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 바니시(15)는, 방열 필러가 분산된 불포화 폴리에스터 수지의 경화물을 포함할 수 있다.
- [33] 상기 코일 권선(14)이, 상기 스테이터 몸체(12)에 감겨지는 경우, 상기 코일 권선(14)의 일부는, 상기 권선 수용 홈 내에 배치되지 않고, 상기 제1 방향(D1)을 따라 돌출된다. 상기 돌출된 코일 권선(14)의 단부는, 상기 스테이터 몸체(12)와 접촉하지 않아, 방열이 용이하지 않아 온도가 크게 증가할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스테이터 몸체(12)로부터 돌출된 코일 권선(14)의 단부에 방열 단부 커버(17)를 결합하여 방열 성능을 개선할 수 있다.
- [34] 상기 방열 단부 커버(16)는, 바인더 수지 및 방열 필러를 포함한다. 예를 들어, 상기 바인더 수지는 오가노실리콘(organosilicone) 수지를 포함할 수 있다.
- [35] 예를 들어, 상기 오가노실리콘 수지는, 메틸비닐 실리콘 검, 디메틸 실리콘 검, 메틸페닐 실리콘 검, 불소실리콘 검, 하이드록실디메틸실리콘 검, 메틸비닐실리콘 검 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [36] 예를 들어, 상기 방열 필러는, 산화마그네슘, 수산화마그네슘, 이산화티타늄, 질화알루미늄, 질화규소, 질화붕소, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 실리카, 산화아연, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 산화베릴륨, 탄화규소, 산화망간 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [37] 상기 방열 필러는 성상이 분말의 입상일 수 있다. 상기 입상의 형상은 공지된 형상일 수 있으며, 일예로 판상, 구상, 침상, 수지상 또는 비정형 형상을 가질 수 있다. 상기 방열 필러는 방열탄성체가 목적하는 물성, 일예로 수직 열전도성, 수평 열전도성 등을 고려하여 그 형상이 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 수평 열전도성 향상을 위해서는 형상이 판상인 것이 좋고, 수직 열전도성 향상을 위해서는 구상인 것이 좋을 수 있다.
- [38] 예를 들어, 상기 방열 필러의 크기는 평균입경이 1 내지 100 μm 일 수 있고, 바람직하게는 1 내지 50 μm 일 수 있다.
- [39] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버(16)는, 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%, 알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 30 중량%를 포함할 수 있다.
- [40] 바람직하게, 상기 방열 단부 커버(16)는, 오가노실리콘 수지 7 중량% 내지 15 중량%, 알루미늄 산화물 65 중량% 내지 75 중량%, 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 20 중량%를 포함할 수 있다.
- [41] 상기 방열 단부 커버(16)는 높은 방열 필러 함량으로 인하여 열전도도가

우수하고, 적정한 탄성 및 연성을 가짐으로써, 다른 부재와의 접촉면적이 크다. 따라서, 방열 성능이 우수하다. 또한, 난연성을 가짐으로써, 스테이터에서 발행하는 고열에 의한 화재, 손상 등을 방지할 수 있다.

- [42] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버(16)는, 상기 코일 권선(14) 단부를 커버하며, 상기 스테이터 몸체(12)에 접촉할 수 있다. 상기 방열 단부 커버(16)는, 상기 코일 권선(14)의 단부로부터 발생하는 열을, 상기 스테이터 몸체(12)에 전달하여 방열 성능을 개선할 수 있다.
- [43] 바람직하게, 상기 방열 단부 커버(16)는, 상기 하우징(17)에 접촉할 수 있다. 상기 방열 단부 커버(16)가 상기 하우징(17)에 접촉할 경우, 방열 경로를 증가시켜 방열 성능이 개선될 수 있다.
- [44] 상기 로터(20)는, 상기 스테이터 어셈블리(10) 내부에 배치되며, 상기 구동축(30)과 결합된다. 일 실시예에 따르면, 상기 로터(20)는, 상기 스테이터 어셈블리(10)의 내면과, 일정 간격으로 이격될 수 있다.
- [45] 예를 들어, 상기 로터(20)는 상기 구동축(30)의 연장 방향(D1)을 따라 연장되는 원통 형상을 가질 수 있다. 상기 로터(20)는, 상기 구동축(30)의 연장 방향(D1)을 따라 적층된 복수의 로터 플레이트들을 포함할 수 있으며, 외면에 인접하여 배치되는 복수의 자석들을 포함할 수 있다.
- [46] 상기 하우징(40)은, 상기 스테이터 어셈블리(10)를 둘러싸는 형상을 가질 수 있다.
- [47] 일 실시예에 따르면, 상기 하우징(40)의 내면은 상기 스테이터 어셈블리(10)와 접촉할 수 있다. 예를 들어, 상기 하우징(40)의 내면은, 상기 스테이터 몸체(12) 및 상기 방열 단부 커버(16)와 접촉할 수 있다.
- [48] 일 실시예에 따르면, 상기 하우징(40)은, 히트 싱크, 히트 파이프, 냉각 부재 등과 열적으로 연결되어, 상기 스테이터 어셈블리(10)에서 발생하는 열을 전달할 수 있다.
- [49] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 제조 방법은, 스테이터 어셈블리를 준비하는 단계, 상기 스테이터 어셈블리 내에 로터를 배치하는 단계 및 상기 스테이터 어셈블리와 하우징을 결합하는 단계를 포함한다.
- [50] 상기 스테이터 어셈블리는, 기설명된 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터의 스테이터 어셈블리와 동일하다. 예를 들어, 상기 스테이터 어셈블리는, 도 1 및 도 3에 도시된 것과 같이, 스테이터 몸체(12), 상기 스테이터 몸체(12)에 감겨지고, 방열 바니시(15)에 함침된 코일 권선(14), 상기 코일 권선(14)의 단부에 결합되는 방열 단부 커버(16)를 포함한다.
- [51] 먼저, 상기 스테이터 몸체(12)에 상기 코일 권선(14)을 감는다. 상기 코일 권선(14)을 방열 바니시 조성물에 함침한 후, 건조/경화하여 상기 코일 권선(14)을 방열 바니시(15)에 함침시킨다. 다음으로, 상기 스테이터 몸체(12)로부터 돌출된, 상기 코일 권선(14)의 단부에 방열 탄성 조성물을 제공하여, 상기 코일 권선(14)의 단부를 커버하는 방열 단부 커버(16)를

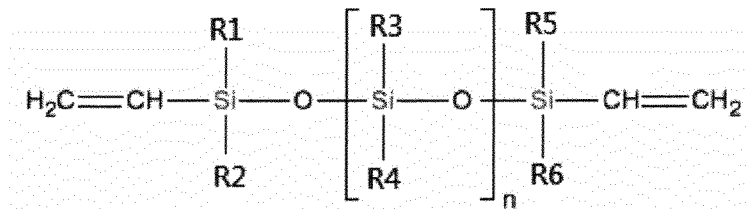
형성한다.

- [52] 상기 스테이터 어셈블리(10)의 방열 성능의 증가를 위해서, 상기 방열 바니시(15)는, 상기 코일 권선(14) 내부의 공극에, 많은 양이 균일하게 충전될 필요가 있다. 이를 위하여, 진공 함침을 이용하는 것이 바람직하다.
- [53] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 바니시 조성물은, 불포화 폴리에스터 수지 30 중량% 내지 40 중량%, 방열 필러 30 중량% 내지 40 중량%, 반응성 모노머 25 중량% 내지 35 중량%, 탈크 1 중량% 내지 10 중량%, 알코올계 용매 0.1 중량% 내지 4 중량% 및 석유계 용매 0.1 중량% 내지 4 중량%를 포함할 수 있다.
- [54] 예를 들어, 상기 불포화 폴리에스터 수지는, 산 무수물과 히드록실 화합물의 반응에 의해 얻어질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 불포화 폴리에스터 수지는, 트리메틸올프로판 디알릴 에테르, 프로필렌 글리콜, 프탈산 무수물 및 말레산 무수물의 반응에 의해 얻어질 수 있다. 상기 불포화 폴리에스터 수지의 함량이 40 중량%를 초과하는 경우, 조성물의 점도가 증가하여 함침이 불균일하게 진행될 수 있다.
- [55] 예를 들어, 상기 방열 필러는, 산화마그네슘, 수산화마그네슘, 이산화티타늄, 질화알루미늄, 질화규소, 질화붕소, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 실리카, 산화아연, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 산화베릴륨, 탄화규소, 산화망간 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 상기 방열 필러의 함량이 30 중량% 미만인 경우, 목적하는 방열 성능을 얻기 어렵다.
- [56] 예를 들어, 상기 반응성 모노머는, 상기 불포화 폴리에스터 수지와 반응할 수 있는 불포화 결합 및 방향족 고리를 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 반응성 모노머는 스타이렌일 수 있다. 상기 반응성 모노머는 상기 방열 바니시 조성물의 점도를 낮춰서 함침이 균일하게 진행되도록 할 수 있으며, 상기 불포화 폴리에스터 수지와 반응하여 방열 바니시의 내열성을 증가시킬 수 있다. 상기 방열 바니시 조성물의 적정 점도를 유지하기 위하여 상기 반응성 모노머의 함량은 25 중량% 내지 35 중량%인 것이 바람직하다.
- [57] 상기 탈크는 상기 방열 바니시 조성물의 척소성을 개선할 수 있다. 상기 탈크의 함량이 10 중량%를 초과하는 경우, 조성물의 점도가 증가하여 함침이 불균일하게 진행될 수 있다.
- [58] 상기 알코올계 용매 및 상기 석유계 용매는, 상기 방열 바니시 조성물의 점도를 조절하고, 용매의 휘발 속도를 조절하여 함침 공정의 균일성을 개선할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 알코올계 용매는, 에탄올을 포함할 수 있고, 상기 석유계 용매는 방향족 경질 나프타를 포함할 수 있다.
- [59] 일 실시예에 따르면, 상기 방열 탄성 조성물은 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%, 알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 30 중량%를 포함할 수 있다.
- [60] 바람직하게, 상기 방열 탄성 조성물은, 오가노실리콘 수지 7 중량% 내지 15 중량%, 알루미늄 산화물 65 중량% 내지 75 중량%, 알루미늄 수산화물 10 중량%

내지 20 중량%, 촉매 0.01 중량% 내지 3 중량% 및 난연제 1 중량% 내지 5 중량%를 포함할 수 있다.

- [61] 예를 들어, 상기 오가노실리콘 수지는 양 말단에 비닐기가 결합된 폴리디메틸실록산 수지일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 오가노실리콘 수지는 하기의 화학식 1에 의해 나타내질 수 있다. 화학식 1에서, R1, R2, R3, R4, R5 및 R6은 각각 독립적으로, 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 페닐기, 아릴기 또는 시아노메틸기를 나타내며, n은 자연수이다. 일 실시예에 따르면, 상기 오가노실리콘 수지의 중량평균 분자량은 300,000 내지 600,000일 수 있다.

[62] [화학식1]



- [63] 상기 오가노실리콘 수지는, 고무 물성을 가짐으로써, 상기 방열 단부 커버에 탄성을 제공하며, 방열 필러들을 분산 고정하는 바인더 역할을 한다.
- [64] 알루미늄 산화물은 전기적 절연 특성 및 화학적 안정성이 우수하다. 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버의 열전도를 증가시키기 위하여, 충진율을 높이는 것이 바람직하며, 이를 위하여 넓은 입도 분포의 알루미늄 산화물 입자를 이용할 수 있다. 예를 들어, 상기 알루미늄 산화물 입자의 직경은 1 내지 120 μm 일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 직경이 40 내지 60 μm 인 제1 입자와 직경이 1 내지 10 μm 인 제2 입자를 2:1 내지 3:1의 중량비로 혼합하여 사용할 수 있다. 이에 따르면, 높은 충진율과 균일한 분산성을 얻을 수 있다. 상기 알루미늄 산화물의 함량이 과소할 경우 열전도성이 감소할 수 있으며, 과도할 경우 방열 단부 커버의 안정성이 저하되고 경도가 증가할 수 있다.
- [65] 알루미늄 수산화물은 난연성이 우수하며, 경량화의 특성을 부여할 수 있다. 상기 알루미늄 수산화물이 과소할 경우, 난연성이 감소할 수 있다.
- [66] 상기 촉매는 상기 오가노실리콘 수지의 경화를 촉진하기 위한 것으로서, 금속 촉매, 예를 들어 백금계 촉매 등이 사용될 수 있다.
- [67] 예를 들어, 상기 난연제는, 트리스(폴리옥시알킬렌)포스페이트, 트리스(염소화폴리올)포스페이트 등과 같은 인계반응형 난연제 또는 트리클로로부틸렌옥사이드 폴리올 등을 포함할 수 있다.
- [68] 이상에서는 도 1 내지 도 3에 도시된 실시예를 통하여 본 발명이 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다.
- [69] 도 4, 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 전기 모터의 단면도들이다.
- [70] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터는, 코일 권선(14)을

포함하는 스테이터 어셈블리(10), 상기 스테이터 어셈블리(10) 내에 배치되는 로터(20), 상기 로터(20)에 결합되는 구동축(30) 및 상기 스테이터 어셈블리(10)를 둘러싸는 하우징(40)을 포함한다.

[71] 상기 스테이터 어셈블리(10)는, 스테이터 몸체(12), 상기 스테이터 몸체(12)에 감겨지며, 방열 바니시에 함침된 코일 권선(14), 상기 코일 권선(14)의 단부에 결합되는 방열 단부 커버(17)를 포함한다.

[72] 상기 방열 단부 커버(17)는, 상기 스테이터 몸체(12)에 접촉한다. 도 1에 도시된 실시예와 달리, 상기 방열 단부 커버(17)는, 상기 하우징(40)과 접촉하지 않고 이격될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 방열 단부 커버(17)가 상기 하우징(40)과 접촉하지 않더라도, 스테이터 몸체(12)를 통하여 방열하여, 상기 코일 권선(14)의 발열을 제어할 수 있다.

[73] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 모터는, 코일 권선(14)을 포함하는 스테이터 어셈블리(10), 상기 스테이터 어셈블리(10) 내에 배치되는 로터(20), 상기 로터(20)에 결합되는 구동축(30) 및 상기 스테이터 어셈블리(10)를 둘러싸는 하우징(40)을 포함한다.

[74] 상기 스테이터 어셈블리(10)는, 스테이터 몸체(12), 상기 스테이터 몸체(12)에 감겨진 코일 권선(14), 상기 코일 권선(14)의 단부에 결합되는 방열 커버(16)를 포함한다.

[75] 상기 하우징(40)은, 냉각 유체를 제공하기 위한 냉각 채널(42)을 가질 수 있다. 상기 냉각 채널(42)은, 상기 하우징(40)의 내면에 홈 형태로 형성되어, 상기 스테이터 어셈블리(10)의 스테이터 몸체(12)와 접할 수 있다. 상기 냉각 채널(42)을 통해 제공된 냉각 유체는 상기 스테이터 몸체(12)와 접촉함으로써, 냉각 효과를 증가시킬 수 있다.

[76] 다른 실시예에서, 하우징(40)은 냉각 유체를 제공하기 위한 냉각 채널(43)을 가질 수 있으며, 도 6에 도시된 것과 같이, 상기 냉각 채널(42)은, 상기 하우징(40)의 내부에 형성되어, 스테이터 몸체(12)와 이격될 수 있다. 따라서, 상기 스테이터 몸체(12)로부터 발생하는 열은, 상기 하우징(40)을 통해 상기 냉각 채널(42)로 방열될 수 있다.

[77] 본 발명에 따르면, 전기 모터의 스테이터의 코일 권선을 방열 바니시에 함침시키고, 노출된 코일 권선의 단부에 방열 단부 커버를 제공함으로써, 전기 모터의 방열 성능을 크게 개선할 수 있으며, 이를 통하여 전기 모터의 신뢰성을 개선하고, 고열에 의한 성능 저하 및 손상 등의 위험을 방지할 수 있다.

[78] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

- [79] 전술한 예시적인 실시예들에 따른 전기 모터는, 냉장고, 세탁기, 건설 장비, 공구, 전기 자동차 등과 같은 각종 기계 장치에 사용될 수 있다.
- [80] [부호의 설명]
- [81] 10: 스테이터 어셈블리 14: 코일 권선
- [82] 15: 방열 바니시 16, 17: 방열 단부 커버
- [83] 20: 로터 30: 구동축
- [84] 40: 하우징 42, 43: 냉각 채널
- [85]
- [86]
- [87]

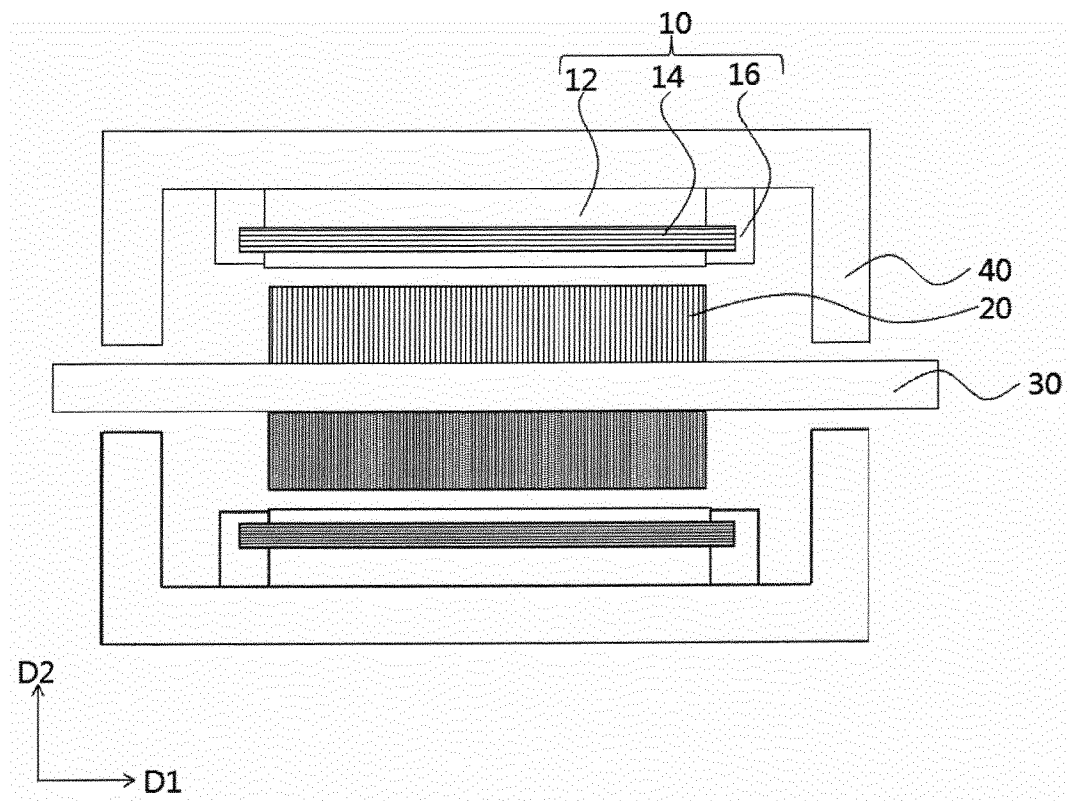
청구범위

- [청구항 1] 코일 권선을 포함하는 스테이터 어셈블리; 및
상기 스테이터 어셈블리 내에 배치되는 로터를 포함하며,
상기 스테이터 어셈블리는 상기 코일 권선을 수용하는 권선 수용 홈을
갖는 스테이터 몸체 및 상기 스테이터 몸체로부터 돌출된 상기 코일
권선의 단부를 커버하는 방열 단부 커버를 포함하고,
상기 방열 단부 커버는, 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%,
알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10
중량% 내지 30 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 오가노 실리콘 수지는 양 말단에 비닐기가 결합된
폴리디메틸실록산 수지인 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 방열 단부 커버는, 오가노실리콘 수지 7 중량% 내지
15 중량%, 알루미늄 산화물 65 중량% 내지 75 중량%, 알루미늄 수산화물
10 중량% 내지 20 중량%, 촉매 0.01 중량% 내지 3 중량% 및 난연제 1
중량% 내지 5 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 방열 단부 커버는, 상기 코일 권선의 단부 및 상기
스테이터 몸체에 접촉하는 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 스테이터 어셈블리를 둘러싸는 하우징을 더
포함하고, 상기 방열 단부 커버는, 상기 코일 권선의 단부, 상기 스테이터
몸체 및 상기 하우징에 접촉하는 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 코일 권선은 상기 권선 수용 홈 내에서 방열
바니시에 함침되며, 상기 방열 바니시는 방열 필러가 분산된 불포화
폴리에스터 수지의 경화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터.
- [청구항 7] 스테이터 어셈블리를 준비하는 단계;
상기 스테이터 어셈블리 내에 로터를 배치하는 단계; 및
상기 스테이터 어셈블리와 하우징을 결합하는 단계를 포함하고,
상기 스테이터 어셈블리를 준비하는 단계는,
스테이터 몸체와 결합된 코일 권선을 방열 바니시 조성물에 함침시키는
단계; 및
상기 스테이터 몸체로부터 돌출된 상기 코일 권선의 단부에 방열 탄성
조성물을 제공하여, 상기 코일 권선의 단부를 커버하는 방열 단부 커버를
형성하는 단계를 포함하고,
상기 방열 탄성 조성물은, 오가노실리콘 수지 5 중량% 내지 20 중량%,
알루미늄 산화물 60 중량% 내지 80 중량% 및 알루미늄 수산화물 10
중량% 내지 30 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조
방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 방열 탄성 조성물은, 오가노실리콘 수지 7 중량%

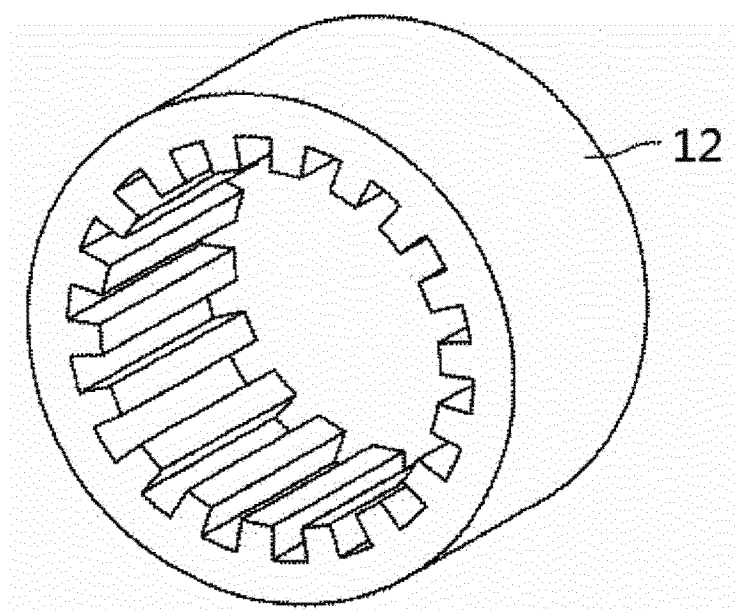
내지 15 중량%, 알루미늄 산화물 65 중량% 내지 75 중량%, 알루미늄 수산화물 10 중량% 내지 20 중량%, 촉매 0.01 중량% 내지 3 중량% 및 난연제 1 중량% 내지 5 중량%를 포함하고, 상기 오가노 실리콘 수지는 양 말단에 비닐기가 결합된 폴리디메틸실록산 수지인 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.

- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 방열 바니시 조성물은, 불포화 폴리에스터 수지 30 중량% 내지 40 중량%, 방열 필러 30 중량% 내지 40 중량%, 반응성 모노머 25 중량% 내지 35 중량%, 탈크 1 중량% 내지 10 중량%, 알콜계 용매 0.1 중량% 내지 4 중량% 및 석유계 용매 0.1 중량% 내지 4 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 방열 바니시 조성물의 방열 필러는, 산화마그네슘, 수산화마그네슘, 이산화티타늄, 질화알루미늄, 질화규소, 질화붕소, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 실리카, 산화아연, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 산화베릴륨, 탄화규소 및 산화망간으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 반응성 모노머는 스타이렌을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 알콜계 용매는 에탄올을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.
- [청구항 13] 제9항에 있어서, 상기 석유계 용매는 방향족 경질 나프타를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.
- [청구항 14] 제9항에 있어서, 상기 방열 바니시 조성물의 함침은 진공 함침으로 수행되는 것을 특징으로 하는 전기 모터의 제조 방법.

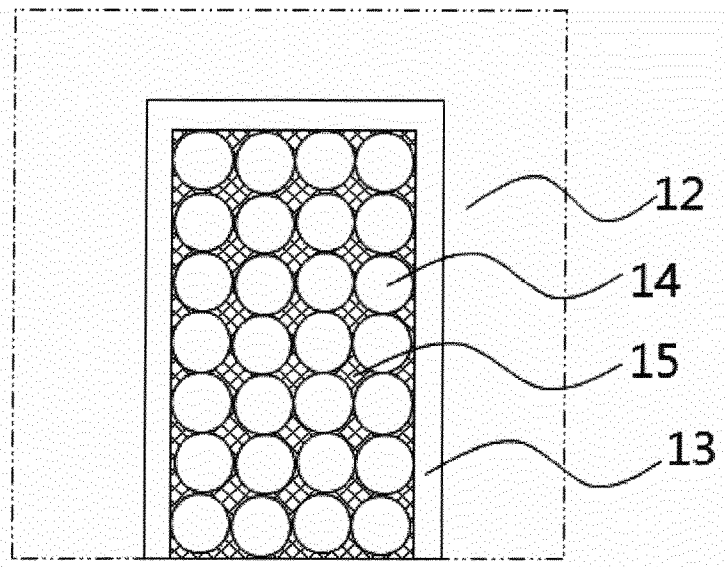
[도1]



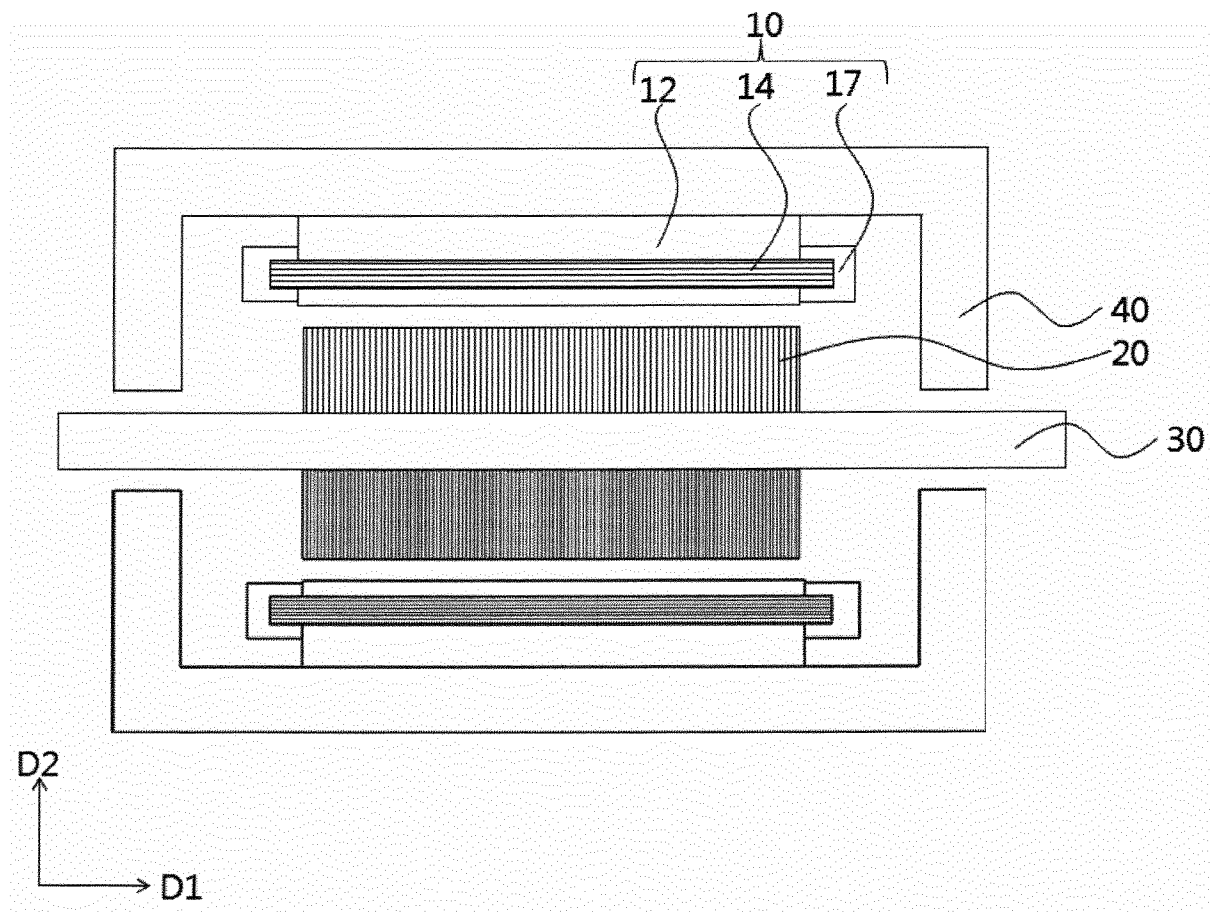
[도2]



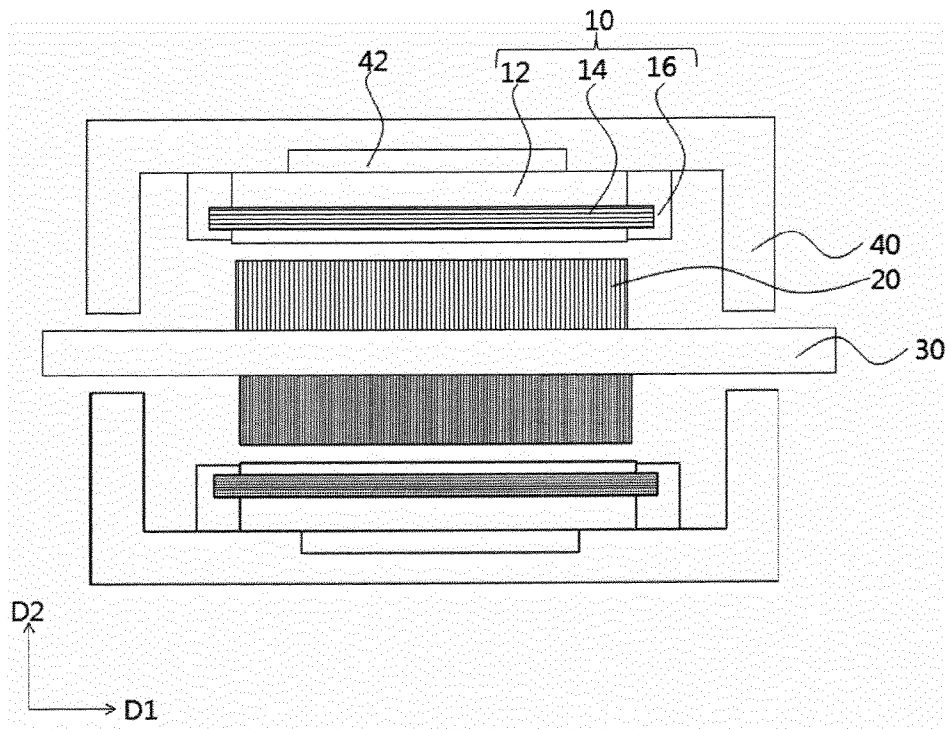
[도3]



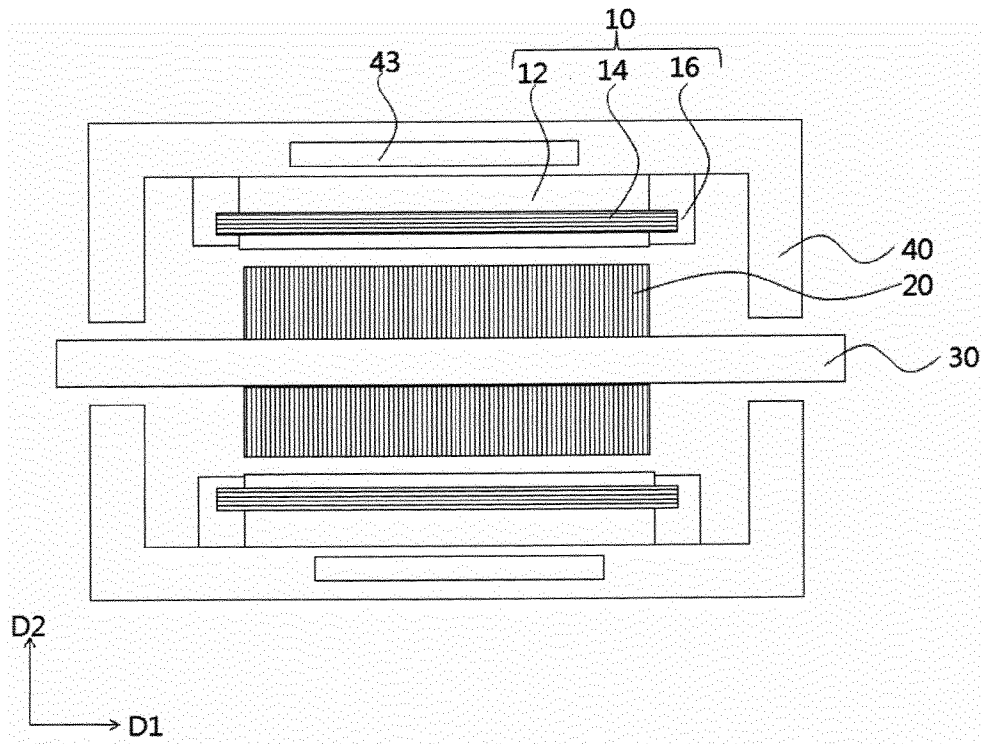
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 9/02(2006.01)i, H02K 5/02(2006.01)i, H02K 15/00(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08G 77/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K 9/02; C08K 3/08; C08L 83/04; C09D 183/04; C09D 7/12; G02B 5/08; H02K 15/12; H02K 3/24; H02K 5/20; H02K 5/02; H02K 15/00; C08K 3/22; C08G 77/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electric motor, coil winding, concave, organosilicon

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-179746 A (DAIKIN IND. LTD.) 09 September 2013 See paragraphs [45]-[66] and figures 1-4.	1-14
A	JP 2016-127781 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 11 July 2016 See paragraphs [13]-[54] and figures 1-10.	1-14
A	WO 2016-175001 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. et al.) 03 November 2016 See paragraphs [11]-[21] and claims 1-3.	1-14
A	CN 106987204 A (GUANGXI UNIVERSITY) 28 July 2017 See paragraphs [13]-[24] and claims 1-4.	1-14
A	US 2016-0299267 A1 (THE CHEMOURS COMPANY TT, LLC.) 13 October 2016 See claims 1-7 and figures 1-2.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 NOVEMBER 2019 (20.11.2019)

Date of mailing of the international search report

21 NOVEMBER 2019 (21.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/010372

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-179746 A	09/09/2013	None	
JP 2016-127781 A	11/07/2016	JP 6332042 B2	30/05/2018
WO 2016-175001 A1	03/11/2016	CN 107531999 A	02/01/2018
		JP 6292347 B2	14/03/2018
		KR 10-2018-0004146 A	10/01/2018
		TW 201710392 A	16/03/2017
		US 2018-0094207 A1	05/04/2018
		WO 2016-175001 A1	31/08/2017
CN 106987204 A	28/07/2017	None	
US 2016-0299267 A1	13/10/2016	AU 2016-247295 A1	05/10/2017
		CA 2979852 A1	20/10/2016
		CN 107873041 A	03/04/2018
		EP 3283574 A1	21/02/2018
		JP 2018-511688 A	26/04/2018
		MX 2017013033 A	08/12/2017
		US 2019-0094426 A1	28/03/2019
		WO 2016-167929 A1	20/10/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02K 9/02(2006.01)i, H02K 5/02(2006.01)i, H02K 15/00(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08G 77/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02K 9/02; C08K 3/08; C08L 83/04; C09D 183/04; C09D 7/12; G02B 5/08; H02K 15/12; H02K 3/24; H02K 5/20; H02K 5/02; H02K 15/00; C08K 3/22; C08G 77/20

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전기 모터(electric motor), 코일 권선(coil winding), 홈(concave), 오가노실리콘(organosilicon)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2013-179746 A (DAIKIN IND. LTD.) 2013.09.09 단락 45-66 및 도면 1-4 참조.	1-14
A	JP 2016-127781 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2016.07.11 단락 13-54 및 도면 1-10 참조.	1-14
A	WO 2016-175001 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. 등) 2016.11.03 단락 11-21 및 청구항 1-3 참조.	1-14
A	CN 106987204 A (GUANGXI UNIVERSITY) 2017.07.28 단락 13-24 및 청구항 1-4 참조.	1-14
A	US 2016-0299267 A1 (THE CHEMOURS COMPANY TT, LLC) 2016.10.13 청구항 1-7 및 도면 1-2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 11월 20일 (20.11.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 11월 21일 (21.11.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

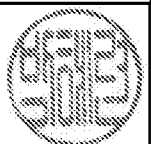
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2013-179746 A	2013/09/09	없음	
JP 2016-127781 A	2016/07/11	JP 6332042 B2	2018/05/30
WO 2016-175001 A1	2016/11/03	CN 107531999 A	2018/01/02
		JP 6292347 B2	2018/03/14
		KR 10-2018-0004146 A	2018/01/10
		TW 201710392 A	2017/03/16
		US 2018-0094207 A1	2018/04/05
		WO 2016-175001 A1	2017/08/31
CN 106987204 A	2017/07/28	없음	
US 2016-0299267 A1	2016/10/13	AU 2016-247295 A1	2017/10/05
		CA 2979852 A1	2016/10/20
		CN 107873041 A	2018/04/03
		EP 3283574 A1	2018/02/21
		JP 2018-511688 A	2018/04/26
		MX 2017013033 A	2017/12/08
		US 2019-0094426 A1	2019/03/28
		WO 2016-167929 A1	2016/10/20