



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0047233
(43) 공개일자 2015년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 29/00 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2013-0127043

(22) 출원일자 2013년10월24일

심사청구일자 2013년10월24일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

오범환

인천 연수구 청능대로 124, 104동 1306호 (동춘동, 금호동아아파트)

김영훈

서울 구로구 경인로20가길 41, 칸타빌레 1309호 (오류동)

(74) 대리인

양성보

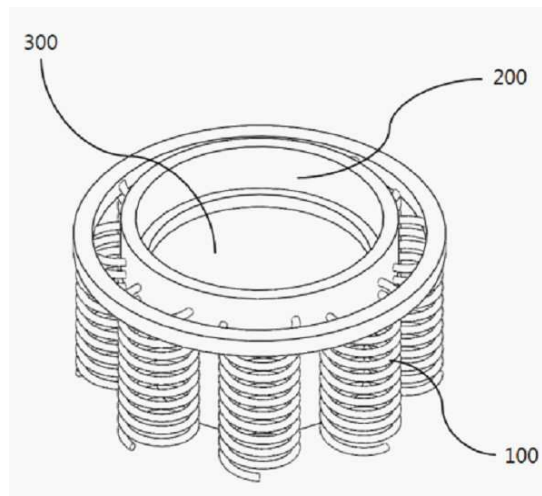
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판

(57) 요약

헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판이 개시된다. LED 조명용 방열판(heat sink)은, LED 패키지에서 발생되는 열을 냉각하기 위해 상기 방열판에 형성되는 복수의 방열핀을 포함하고, 상기 방열핀은 용수철 형태의 헬리컬(helical) 구조로 이루어질 수 있다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2013-H0301-13-1010

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 대학 IT 연구센터 육성, 지원

연구과제명 고성능 LED 조명모듈 핵심기술

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2011.06.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

LED 조명 기구의 방열판(heat sink)에 있어서,
LED 패키지에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 상기 방열판에 형성되는 복수의 방열핀을 포함하고,
상기 방열핀은 용수철 형태의 헬리컬(helical) 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명용 방열판.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 헬리컬 구조는 상기 방열핀의 내부 반지름이 상부에서 하부까지 일정한 구배 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 LED 조명용 방열판.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 헬리컬 구조는 상기 방열핀의 내부 반지름이 상부에서 하부로 갈수록 점진적으로 감소하거나 증가하는 구배 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 LED 조명용 방열판.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 방열핀은 상기 방열판의 몸체 외측면을 따라 일정 간격으로 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 조명용 방열판.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 헬리컬 구조로 이루어진 상기 방열핀의 두께, 피치(pitch), 높이, 그리고 상기 방열핀 간의 간격 중 적어도 하나는 상기 방열판의 방열특성에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 LED 조명용 방열판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 LED 조명용 방열판에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 핀 구조를 통해 LED 조명의 방열 효과를 높일 수 있는 LED 조명용 방열판에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 소자인 발광다이오드(light emitting diode; LED)를 광원으로 사용하는 조명기구의 등장으로 인해 기존의 조명기구를 LED 조명기구로 대체하는 추세이다.

[0003] LED는 p-n 접합 구조를 이용하여 빛과 열을 발산하는 고체 반도체 소자이기 때문에, 입력 전력(input power)이 증가할수록 정션 온도(junction temperature)가 증가 하게 되어, 고출력 LED(high power LED)의 경우 그 온도

가 더욱 높다. 상기 발광 다이오드의 접합 온도 증가는, 발광 효율(photometric efficiency)의 감소를 야기하며 소자의 수명과 조명의 품질에 영향을 미친다. 따라서 정선 온도를 낮추기 위해 방열판이 LED 패키지 또는 LED 패키지와 접합된 인쇄회로기판(printed circuit board; PCB)과 접합부(300)에서 결합되어 사용되고 있다.

[0004] 종래의 LED 조명의 방열판은 LED 패키지에서 발생하는 빛을 가리지 않으며 고열을 냉각할 수 있도록 상기 언급한 것과 같이 LED 패키지 또는 LED 패키지와 접합된 인쇄회로기판의 배면에 부착된다. 이러한 방열판은 보편적으로 판상 또는 원통 등 목적에 맞는 구조로 형성된 몸체에 막대형 또는 얇은 판상 등으로 형성한 다수개의 방열핀을 주형 또는 접합으로 세워 형성한다.

[0005] LED 패키지에서 발생하는 고열은 방열판으로 흡수된 뒤 방열핀의 표면에서 주변 공기와의 열 교환에 의해 냉각된다. 이러한 방열판에 의한 냉각은 방열판 재료의 열전달 성능에 영향을 받으며, 열 교환의 동시다발적 발생을 위해 표면적을 넓혀야 냉각효율을 높일 수 있다. 대다수의 방열판에서 표면적을 증가시키는 방법으로 방열핀의 수를 증가시키거나 그 크기를 증가시키는 방법을 사용한다.

[0006] 하지만 핀의 수를 증가시키는 방법은 다수의 방열핀에 의해 핀간 간격이 좁아지면서 열 가둠 현상이 발생하게 되고, 그로 인해 오히려 방열효과가 낮아진다. 방열핀의 크기를 증가시키는 방법은 일정 크기 이상에서 크기 대비 성능효율이 감소하며, 부피와 형성재료비가 증가하게 된다.

[0007] 다른 예로, 한국등록특허 제10-1076106호(등록일 2011년 10월 17일)에서는 LED 조명의 각도 변경을 세분화 하여 방열 효과를 높이는 방열 구조가 개시되어 있다.

[0008] 방열판의 성능을 증가시키기 위해 팬(Fan)을 설치하여 강제대류를 이용한 방열효과를 증가시키는 방법이 많이 사용되고 있으나, LED 조명기구의 경우 설치 장소 및 구조적 특성상 팬을 설치하는 것은 한계가 있다.

[0009] 따라서 이러한 방열판은 LED 조명기구에 최적화된 구조가 아니므로 구조적 개선이 필요하며 경제성과 생산성 또한 높은 방열판의 설계가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 LED 조명기구의 방열에 있어서 방열판의 핀 구조를 헬리컬 구조로 하여 LED 조명의 방열효과를 높이는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 실시예에 따르면, LED 조명용 방열판(heat sink)은, LED 패키지에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 상기 방열판에 형성되는 복수의 방열핀을 포함하고, 상기 방열핀은 용수철 형태의 헬리컬(helical) 구조로 이루어질 수 있다.

[0012] 일 측면에 따르면, 상기 헬리컬 구조는 상기 방열핀의 내부 반지름이 상부에서 하부까지 일정한 구배 구조를 가질 수 있다.

[0013] 다른 측면에 따르면, 상기 헬리컬 구조는 상기 방열핀의 내부 반지름이 상부에서 하부로 갈수록 점진적으로 감소하거나 증가하는 구배 구조를 가질 수 있다.

[0014] 또 다른 측면에 따르면, 상기 방열핀은 상기 방열판의 몸체 외측면을 따라 일정 간격으로 형성될 수 있다.

[0015] 또 다른 측면에 따르면, 상기 헬리컬 구조로 이루어진 상기 방열핀의 두께, 피치(pitch), 높이, 그리고 상기 방열핀 간의 간격 중 적어도 하나는 상기 방열판의 방열특성에 따라 결정될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 따르면, LED 조명의 방열판(Heat sink)에 헬리컬(helical) 모양의 핀 구조를 적용함으로써 방열판의 방열 효과를 향상시키고, 생산성과 재료절감 효과를 높일 수 있다. 다시 말해, LED 조명용 방열판의 핀 구조를 헬리컬 모양으로 형성하여 기존 구조에 비해 중량을 경량화 하면서도 핀의 표면적을 넓힐 수 있어 LED 조명의 방열효과를 높일 수 있으며, 또한 경량화를 통한 재료 절감효과를 얻음과 동시에 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, LED 조명용 방열판의 헬리컬 핀 구조의 윗면을 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 있어서, LED 조명용 방열판의 헬리컬 핀 구조의 정면을 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 있어서, LED 조명용 방열판의 헬리컬 핀 구조의 응용 형상을 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판의 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판의 윗면을 도시한 것이다.
- 도 6은 기존 구조의 LED 조명용 방열판의 발열특성 전산모사 결과를 도시한 것이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판의 발열특성 전산모사 결과를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 본 발명은 LED 조명용 방열판에 관한 것으로, 특히 본 실시예에서는 LED 조명의 방열 효과를 극대화 할 수 있는 방열핀 구조를 제안하며, 이는 LED 조명 장치 등에 적용될 수 있다.
- [0020] LED 조명에서 사용되는 광원은 보통 고출력 LED를 사용하게 되는데, 고출력 LED의 경우 발열량이 매우 높으며 이러한 발열은 반도체 소자에 치명적인 손상과 영향을 미치게 된다.
- [0021] 따라서, 발광 소자를 사용한 조명 장치의 경우 방열 기술이 가장 큰 이슈이며, 이를 위해 본 발명에서는 방열 성능을 증가시키고자 LED 조명용 방열판의 핀 구조를 헬리컬 모양의 구조로 제안한다.
- [0022] 도 1은 본 발명에서 제안하는 방열핀(100)의 구조이다. 도 1은 LED 조명용 방열판의 핀(100) 구조를 위에서 내려다 본 단면을 도시한 것이다.
- [0023] 본 발명에서는 LED 조명용 방열판의 핀(100) 구조를 헬리컬 모양으로 형성한다(이하, LED 조명 장치의 방열판 핀을 '헬리컬 핀'이라 칭하기로 함). 이때, 헬리컬 핀(100)에서 내부 반지름(102)과 두께(101)는 LED 조명 장치의 방열 특성에 따라 달라질 수 있다.
- [0024] 도 2는 LED 조명용 방열판의 헬리컬 핀 구조를 앞에서 바라본 정면도를 도시한 것이다.
- [0025] 헬리컬 핀은 LED 조명용 방열판의 외측면을 따라 일정 간격으로 고정 설치된다. 이때, 헬리컬 핀 간의 간격(107)과 헬리컬 핀의 높이(105), 헬리컬 핀의 나선 상하 간격(피치(pitch))(103), 헬리컬 핀의 구배 구조(104) 또한 LED 조명 장치의 방열 특성과 방열판 몸체의 구조에 따라 달라질 수 있다.
- [0026] 본 발명에서는 LED 조명 장치의 방열 효과를 향상시키기 위해 상기한 헬리컬 모양의 핀(100) 구조를 방열판에 적용할 수 있다.
- [0027] 본 발명에서 제안하는 핀의 구조는 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이 용수철 형태의 헬리컬 구조(100)로, 핀을 형성하는 헬리컬 구조의 두께(101), 상하 간격(103), 높이(105) 등에 따라 방열특성이 최적화 될 수 있다.
- [0028] 헬리컬 구조의 내부 반지름(102)은 핀의 수직 방향으로 상부에서 하부까지 일정하거나 하부로 갈수록 점진적으로 감소 또는 증가하여 방열 효과에 불필요한 부분을 줄이는 구배 구조(104)를 포함할 수 있다.
- [0029] LED 조명용 방열판에 적용된 헬리컬 핀의 구조는 도 1과 도 2의 형상이나 구조에 한정되는 것은 아니며 LED 조명 장치의 방열 특성과 방열판의 몸체 구조 등에 따라 얼마든지 변경 가능하다.
- [0030] 더욱이, 헬리컬 모양의 핀 구조는 일반적인 핀 구조에 비해 표면적이 크게 증가하여 방열 효과가 우수하고, 헬리컬 모양의 구조로 하여금 핀 내부에 공간(106)이 형성되고 핀 내부 공간(106)으로 인한 재료절감 효과로 높은 경제성과 생산성을 확보할 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 있어서, LED 조명용 방열판의 헬리컬 핀 구조의 응용 형상을 도시한 것이다.

도 3의 (a), (b), (c)는 도 1을 통해 설명한 헬리컬 구조 이외에 적용 가능한 다른 구조의 형상들을 도시한 것이다.

[0032] LED 조명용 방열판에 적용 가능한 헬리컬 구조는 상기 설명처럼 원형에만 의존하는 것이 아니라, 도 3에 나열되어 있는 것처럼 상황에 따라 여러 가지 형상으로 변형될 수 있다.

[0033] 본 발명에서 제안하는 핀은 일반적으로 수 mm 이내의 두께와 상하 간격, 내부 반지름을 가지며 수 cm 이내의 높이를 가지나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0034] 도 4는 도 1과 도 2를 통해 설명한 원형의 헬리컬 핀 구조를 적용한 LED 조명용 방열판을 도시한 사시도이다.

[0035] 도 4에 도시한 바와 같이, LED 조명용 방열판의 몸체(200)에는 LED 패키지를 접합하기 위한 고출력 LED 접합면(300)이 형성되며, 몸체(200)의 외측면에 복수의 헬리컬 핀(100)이 고정될 수 있다.

[0036] 이때, 헬리컬 핀(100)은 방열판 몸체(200)의 외측면을 따라 일정 간격으로 고정 설치될 수 있다. LED 조명용 방열판의 몸체(200)에 헬리컬 핀(100)을 용접 또는 열전도성이 높은 접착물질로 접합하여 제작하거나, 기존의 방법을 이용해서도 제작 가능하다.

[0037] 도 5는 도 1과 도 2를 통해 설명한 원형의 헬리컬 핀 구조를 적용한 LED 조명용 방열판을 위에서 내려다 본 단면을 도시한 것이다.

[0038] 헬리컬 핀(100) 구조의 특징 중 하나는 핀 내부 공간(106)으로 인해 부피가 줄어들어 경량화가 가능하며, 내부 공간(106)으로 공기의 대류가 일어나 방열 효과를 높일 수 있다는 것이 장점이다.

[0039] LED 조명용 방열판의 성능을 증가시키기 위해서는 일반적으로 핀의 개수나 핀의 판상 면적을 넓히는 방식을 사용한다. 이에 반하여, 본 발명에서는 기존의 방열판과 몸체의 구조와 크기는 동일하며 오로지 핀의 형상만 헬리컬 구조로 변경한 것이다.

[0040] 도 6은 기존 구조의 LED 조명용 방열판의 발열특성 전산모사 결과를 도시한 것이고, 도 7은 본 발명에 따른 헬리컬 모양의 핀 구조를 가진 LED 조명용 방열판의 발열특성 전산모사 결과를 도시한 것이다.

[0041] 도 6과 도 7을 참조하면, 방열환경 조건으로 자연대류 환경에서 전산모사 결과를 비교해 본 결과, 일반 방열판의 최고온도가 59.6℃인데 비해 본 발명에서 제안한 구조에서 LED의 온도가 56.4℃로서 3℃ 이상 낮아진 것을 볼 수 있다.

[0042] 또한, 헬리컬 형상으로 인해 방열판의 핀 내부 공간(106)이 형성됨에 따라 기존 방열판에 비해 부피가 약 15% 이상 줄어들어 재료절감 효과도 기존에 비해 월등하다.

[0043] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, LED 조명의 방열판(Heat sink)에 헬리컬(helical) 모양의 핀 구조를 적용함으로써 방열판의 방열 효과를 향상시키고, 생산성과 재료절감 효과를 높일 수 있다.

[0044] 다시 말해, 본 발명에 따른 LED 조명용 방열판은 핀 구조를 헬리컬 모양으로 형성하여 기존 구조에 비해 중량을 경량화 하면서도 핀의 표면적을 넓힐 수 있어 LED 조명의 방열효과를 높일 수 있으며, 또한 경량화를 통한 재료절감효과를 얻음과 동시에 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0045] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0046] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0047] 100: 헬리컬 핀

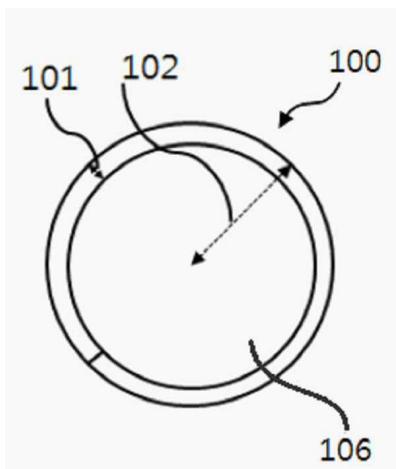
101: 핀 두께

102: 핀 내부 반지름

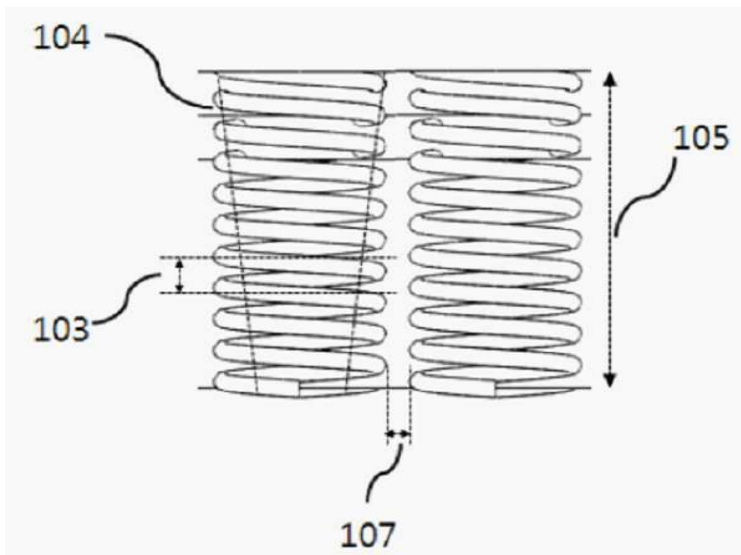
- 103: 핀 상하 간격
- 104: 핀 구배 구조
- 105: 핀 높이
- 106: 핀 내부 공간
- 107: 핀 간 거리
- 200: 방열판 몸체
- 300: 고효율 LED 접합면

도면

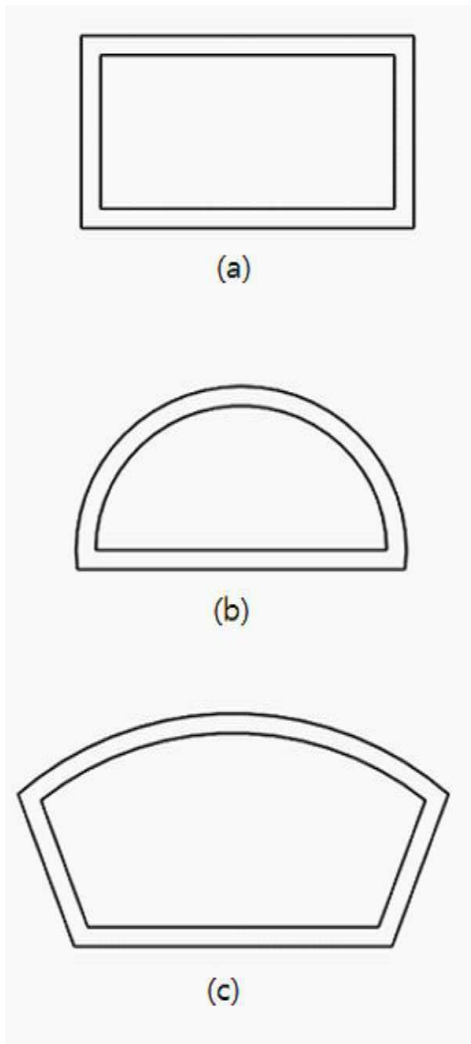
도면1



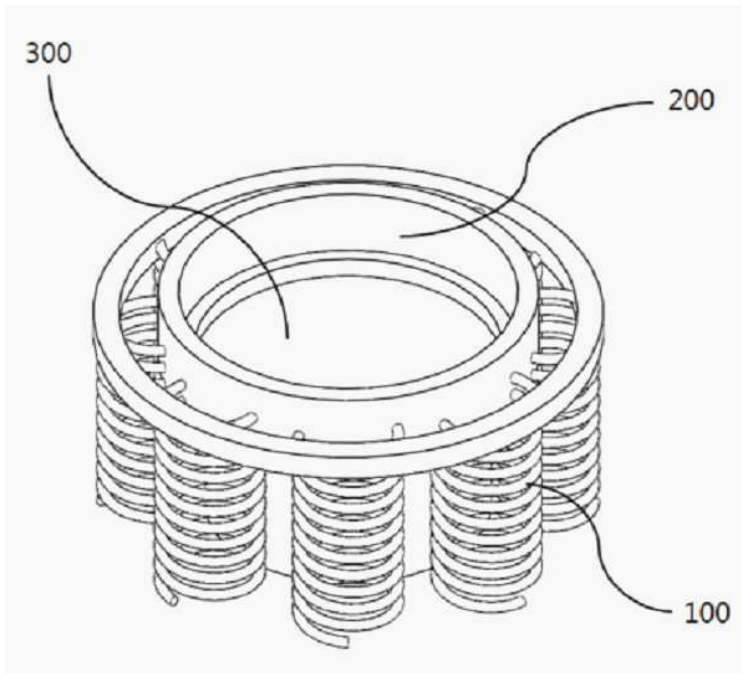
도면2



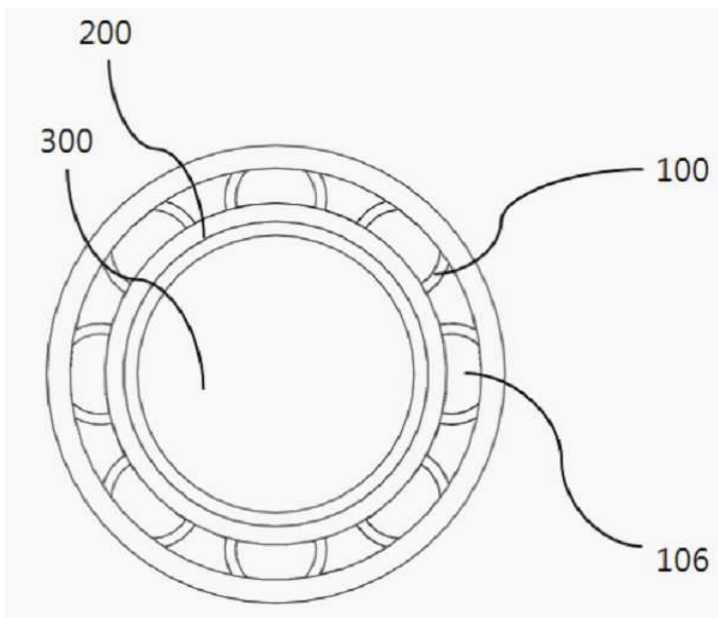
도면3



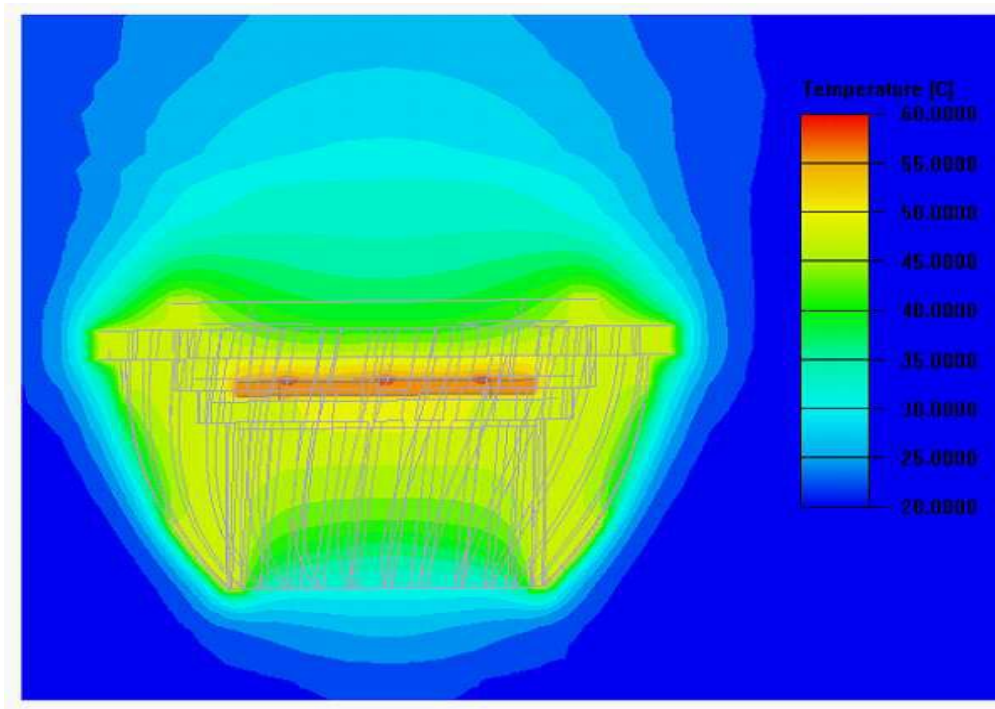
도면4



도면5



도면6



도면7

