



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년10월16일  
 (11) 등록번호 10-1451266  
 (24) 등록일자 2014년10월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/64 (2010.01)  
 H01L 33/48 (2010.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7019289
- (22) 출원일자(국제) 2011년02월07일  
 심사청구일자 2012년07월20일
- (85) 번역문제출일자 2012년07월20일
- (65) 공개번호 10-2012-0094526
- (43) 공개일자 2012년08월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2011/023924
- (87) 국제공개번호 WO 2011/097576  
 국제공개일자 2011년08월11일
- (30) 우선권주장  
 13/019,900 2011년02월02일 미국(US)  
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006310817 A\*  
 JP2009071269 A\*  
 KR1020050031705 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 로반포  
 미국 캘리포니아 95133 산호세 823 케이프 타운  
 플레이스
- (72) 발명자  
 로반포  
 미국 캘리포니아 95133 산호세 823 케이프 타운  
 플레이스
- (74) 대리인  
 이인식

전체 청구항 수 : 총 4 항

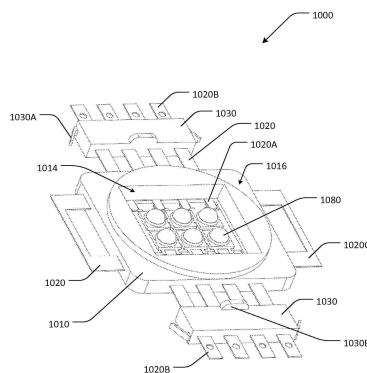
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 LED 광 모듈

(57) 요약

발광 모듈을 개시한다. 발광 모듈은 리드 프레임 본체, 리드 프레임, 히트 스프레더, 중간 히트 싱크, 및 적어도 하나의 발광 소자(LED)를 포함한다. 리드 프레임 본체는 히트 스프레더를 정확하게 등록하고, 히트 스프레더의 금속 트레이스 상에 납땜되는 발광 소자를 둘러싸는 광학성 또는 반사성 벽을 포함하는 공동을 형성한다. 리드 프레임 본체는 리드 프레임의 부분을 봉합하고 지지한다. 리드 프레임은 본체의 외부로부터 공동으로 연장되어 히트 스프레더의 솔더 패드와 정확하게 정렬한다. 모든 사전 정렬된 기계적, 열적 및 전기적 접촉은 이어서 기밀 환경 제어하에 솔더 리플로우 프로세스에 의해 납땜되어, 발광 소자에 대한 손상을 방지한다. 발광 소자로부터 중간 히트 싱크로의 열 경로에서 매우 낮은 열 저항을 갖는, 견고하고 튼튼한 3차원 광학 전기 기계 조립체가 생성된다.

대표도 - 도1



(30) 우선권주장

61/302,474 2010년02월08일 미국(US)

61/364,567 2010년07월15일 미국(US)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

발광 모듈(1000)이며,

공동(1012)을 형성하는 리드 프레임 본체(1010)와,

리드 프레임(1020)으로서, 상기 리드 프레임(1020)의 제1 부분은 상기 리드 프레임 본체(1010) 내부에 봉합되고, 상기 리드 프레임(1020)의 외부 단부(1020B)는 외부 전원에 접속되도록 구성되며, 상기 외부 단부(1020B)에 가까운 리드 프레임(1020)의 제2 부분이 상기 리드 프레임 본체(1010)의 외부에서 상기 제1 부분과 연장되는 리드 프레임(1020)과,

상기 리드 프레임 본체(1010)의 상기 공동(1012) 내부에 적어도 부분적으로 위치설정되고, 상기 리드 프레임(1020)에 연결되는 히트 스프레더(1050)와, 상기 히트 스프레더(1050) 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자(1080)를 포함하고,

상기 리드 프레임(1020)의 제2 부분과 결합하는 본체에 제1 스냅(1030)을 더 포함하는 발광 모듈.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 리드 프레임 본체(1010)는 제1 주면(1016)을 포함하고, 상기 제1 주면(1016)은 제1 평면을 형성하고, 상기 리드 프레임(1020)은 상기 제1 평면에 대해 만곡되는 발광 모듈.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

발광 모듈(1000)이며,

공동(1012)을 형성하는 리드 프레임 본체(1010)와,

리드 프레임(1020)으로서, 상기 리드 프레임(1020)의 제1 부분은 상기 리드 프레임 본체(1010) 내부에 봉합되고, 상기 리드 프레임(1020)의 외부 단부(1020B)는 외부 전원에 접속되도록 구성되며, 상기 외부 단부(1020B)에 가까운 리드 프레임(1020)의 제2 부분이 상기 리드 프레임 본체(1010)의 외부에서 상기 제1 부분과 연장되는 리드 프레임(1020)과,

상기 리드 프레임 본체(1010)의 상기 공동(1012) 내부에 적어도 부분적으로 위치설정되고, 상기 리드 프레임(1020)에 연결되는 히트 스프레더(1050)와, 상기 히트 스프레더(1050) 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자(1080)를 포함하고,

상기 히트 스프레더(1050B)는,

금속성 기관(1054B)과,  
상기 금속성 기관(1054B) 위에 있는 제1 유전체층(1064)과,  
상기 금속성 기관(1054B) 아래에 있는 제2 유전체층(1066)과,  
상기 제1 유전체층(1064) 상에 제조되는 금속 트레이스층(1052)과,  
상기 제2 유전체층(1066) 아래에 제조되는 금속층(1060)을 포함하고,  
상기 금속 트레이스층(1052)은 발광 소자(1080)를 부착할 수 있고,  
상기 금속 트레이스층(1052)은 상기 리드 프레임(1020)을 부착할 수 있는 발광 모듈.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

발광 부조립체(1200)이며,  
중간 히트 싱크(1090)와,  
상기 중간 히트 싱크(1090) 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈(1100)을 포함하고,

상기 발광 모듈(1100)은,  
 공동(1012)을 형성하는 리드 프레임 본체(1010)와,  
 리드 프레임(1020)으로서, 상기 리드 프레임(1020)의 제1 부분이 상기 리드 프레임 본체(1010) 내부에 봉합되는 리드 프레임(1020)과,  
 상기 리드 프레임 본체(1010)의 상기 공동(1012) 내부에 적어도 부분적으로 위치설정되고, 상기 리드 프레임(1020)에 연결되는 히트 스프레더(1050)와,  
 상기 히트 스프레더(1050) 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자(1080)를 포함하고,  
 상기 히트 스프레더(1050)는 상기 중간 히트 싱크(1090)에 열적으로 연결되고,  
 상기 중간 히트 싱크(1090)는 상기 발광 모듈(1100)과의 결합을 위한 슬롯(1094)을 형성하는 발광 부조립체.

**청구항 21**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 특허 출원은 2010년 2월 8일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/302,474호의 35 USC 제119조 및 제120조 하에서 우선권을 주장하고, 그 전체 개시 내용이 참고로 본 명세서에 인용된다. 본 특허 출원은 2010년 7월 15일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/364,567호의 35 USC 제119조 및 제120조 하에서 우선권을 주장하고, 그 전체 개시 내용이 참고로 본 명세서에 인용된다. 본 출원인은 최 우선일로서 2010년 2월 8일을 주장한다.

**배경기술**

[0002] 본 발명은 발광 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 발광 장치 모듈 및 조명 장치에 관한 것이다.

[0003] 발광 다이오드(LED)는 통상 P-N 접합을 생성하도록 불순물로 도핑된 반도체 재료를 사용하여 제조된다. 전위(전압)이 P-N 접합에 인가되는 경우, 전류가 접합부를 통해 흐른다. 전하-캐리어(전자 및 정공)가 접합부로 흐른다. 전자가 정공과 만나면, 전하는 낮은 에너지 준위로 떨어지고, 빛[양자(photon), 방사 에너지]과 열[음자(phonon), 열 에너지]의 형태로 에너지를 방출한다.

[0004] 많은 기기에 있어서, 빛은 LED로부터의 에너지의 바람직한 형태이고, 열은 바람직하지 않다. 왜냐하면, 열은 종종 LED에 영구적으로 손상을 야기하고, 광출력의 감소를 야기함으로써 LED 성능을 열화시키며, 정상보다 이른 장치 고장을 초래하기 때문이다.

[0005] 그러나, 현 상태의 기술에 있어서, 원치않는 열의 발생을 피할 수는 없다. 면적이 1mm<sup>2</sup>이고 두께가 0.10mm인 통상의 고 전력 LED 칩은 단지 두께가 0.003mm인 P-N접합 활성층을 갖는다. 그러나, 이는 1 내지 2 W의 전기 에너지를 방사 및 열 에너지 양자 모두로 변환시킬 수 있다. 열 에너지의 50% 이상이, 순식간에 전체 LED를 가열할 수 있는 열 에너지로 실제로 변환된다. 통상, 이러한 LED는 섭씨 120도의 접합 온도에서 작동한다. 즉, 이들 LED는 끓는 물의 온도보다 높은 온도에서 작동한다(물은 100℃에서 끓는다). 120도 이상에서, LED 포워드 전압이 증가하여, 더 많은 전력을 소비할 것이다. 또한, 그 발광 출력은 대응하여 떨어지고, 그 신뢰성 및 기대 수명에도 또한 악영향을 줄 것이다.

[0006] 열의 문제는 고 전력 LED에 있어서 보다 더 명확하다. 점점 더 밝은 LED에 대한 요구가 증가하고 있다. 더 밝은 LED를 제조하기 위해서, 가장 확실한 해결책은 LED에 인가되는 전력을 증가시키는 것이다. 그러나, 이는 보다 더 높은 온도에서 LED가 작동하는 것을 초래한다. 작동 온도가 증가함에 따라, LED의 효율은 감소하여, 결과적으로 광출력은 기대하거나 원하는 것보다 작게 된다. 즉, 예를 들어 단지 LED의 전력을 두 배로 하는 것이 광량을 두 배로 발생시키지는 않는다. 오히려, 광출력은 기대한 두 배의 광도보다 더 작게 된다.

[0007] 열의 문제는 백열 전구와 같은 발광 장치 내에 LED가 패키징되는 방식에 의해 악화된다. (장치의 코어로서 LED를 사용하는) 현 기술의 발광 장치는 종종 장치 자체 내에 열을 가둔다. 이는 LED 및 장치 자체의 기대 수명을 감소시킨다. 예를 들어, 시장에서는 많은 LED가 50,000 시간(이 시간에 LED 출력이 그 원래의 출력의 70퍼센트

로 감소됨)의 기대 작동 수명을 갖는 것으로 판매된다. 그러나, (장치의 발광 소자로서 LED를 갖는) 발광 장치는 통상 기대 작동 수명을 단지 35,000 시간으로 명시하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 따라서, 열과 관련된 이들 문제점들을 없애거나 완화시키는 향상된 LED 모듈에 대한 필요성이 남아 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명은 이러한 필요성을 충족시킨다. 본 발명의 제1 실시예에서는, 발광 모듈이 개시된다. 발광 모듈은 리드 프레임 본체와, 리드 프레임과, 히트 스프레더와, 히트 스프레더 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다. 리드 프레임 본체는 공동을 형성한다. 리드 프레임의 제1 부분은 리드 프레임 본체 내부에 봉합되고, 리드 프레임 본체는 리드 프레임의 리드의 분리 및 지지를 제공한다. 히트 스프레더는 리드 프레임 본체의 공동 내부에 적어도 부분적으로 위치설정된다. 히트 스프레더는 리드 프레임에 연결된다. 적어도 하나의 발광 소자는, 발광 소자에 의해 발생된 열이 히트 스프레더에 의해 발광 소자로부터 멀리 흡인되도록, 히트 스프레더 상에 배치된다.

[0010] 다양한 실시예들에서, 발광 모듈은 임의의 조합으로 이하의 특성을 하나 이상 포함할 수도 있다. 리드 프레임 본체는 공동을 둘러싸는 반사면을 형성한다. 리드 프레임은 적어도 두 개의 전기 도전체를 포함한다. 리드 프레임은 히트 스프레더 상의 발광 소자에 전기적으로 접속된다. 본체의 스냅은 리드 프레임의 제2 부분과 결합한다. 리드 프레임 본체는 제1 주면을 포함하고, 제 1 주면은 제1 평면을 형성하고, 리드 프레임은 제1 평면에 대해 만곡된다.

[0011] 히트 스프레더는 세라믹 기판과, 기판 상에 제조되는 금속 트레이스층을 포함한다. 기판은 제1 주면과, 제1 주면에 대항하는 제2 주면을 갖는다. 금속 트레이스는 발광 소자를 부착할 수 있을 뿐만 아니라 리드 프레임을 부착할 수 있다.

[0012] 히트 스프레더의 다른 실시예에서, 히트 스프레더는, 금속성 기판과, 금속성 기판 위에 있는 제1 유전체층과, 금속성 기판 아래에 있는 제2 유전체층과, 제1 유전체층 상에 제조되는 금속 트레이스층과, 제2 유전체층 아래에 제조되는 금속층과, 발광 소자를 부착할 수 있을 뿐만 아니라 리드 프레임을 부착할 수 있는 금속 트레이스를 포함한다.

[0013] 발광 소자는 수지 내부에 봉합되는 발광 접합 다이오드를 포함한다. 다르게는, 발광 소자는 발광 다이오드 칩을 포함할 수도 있다.

[0014] 본 발명의 제2 실시예에서, 발광 모듈이 개시된다. 발광 모듈은 리드 프레임과, 리드 프레임 본체와, 열 확산 발광 구성부품을 포함한다. 리드 프레임은 전기 도전체를 포함한다. 리드 프레임 본체는 리드 프레임의 제1 부분을 봉합하여 리드 프레임에 대한 기계적 지지를 제공한다. 리드 프레임 본체는 공동을 형성한다. 열 확산 발광 구성부품은 제1 주면을 갖는 열 전도성 기판과, 기판의 제1 주면 상의 전기 트레이스를 포함한다. 발광 소자는 기판 상에 장착되고 그 금속 전기 트레이스에 전기적으로 접속된다. 리드 프레임은 히트 스프레더의 제 1 주면의 금속 전기 트레이스에 전기적으로 접속된다.

[0015] 본 발명의 제3 실시예에서, 히트 스프레더 장치가 개시된다. 히트 스프레더 장치는, 금속성 기판과, 금속성 기판 위에 있는 제1 유전체층과, 금속성 기판 아래에 있는 제2 유전체층과, 제1 유전체층 상에 제조되는 금속 트레이스층과, 제2 유전체층 아래에 제조되는 금속층을 포함한다. 금속 트레이스는 발광 소자를 부착할 수 있을 뿐만 아니라 리드 프레임을 부착할 수 있다. 금속성 기판은 알루미늄을 포함할 수도 있다. 제1 유전체층은 알루미늄 산화물을 포함할 수도 있다. 제2 유전체층은 알루미늄 산화물을 포함할 수도 있다.

[0016] 본 발명의 제4 실시예에서, 발광 부조립체가 개시된다. 발광 부조립체는, 중간 히트 싱크와, 중간 히트 싱크 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈을 포함한다. 발광 모듈은, 공동을 형성하는 리드 프레임 본체와, 리드 프레임으로서, 리드 프레임의 제1 부분이 리드 프레임 본체 내부에 봉합되는 리드 프레임과, 리드 프레임 본체의 공동 내부에 적어도 부분적으로 위치설정되고, 리드 프레임에 연결되는 히트 스프레더와, 히트 스프레더 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자를 포함한다. 히트 스프레더는 견고한 솔더 조인트에 의해 중간 히트 싱크에 기계적 및 열적으로 연결되어 그 바닥 면적 전체를 덮는다.

[0017] 부조립체에서, 중간 히트 싱크는 발광 모듈과의 결합을 위한 슬롯을 형성한다. 중간 히트 싱크는 상부 반사면을 포함한다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명에 따르면, 열과 관련된 이들 문제점들을 없애거나 완화시키는 향상된 LED 모듈을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 모듈의 상부 사시도.
- 도 2는 도 1의 발광 모듈의 하부 사시도.
- 도 3은 도 1 및 도 2의 발광 모듈의 상부도.
- 도 4는 도 1 내지 도 3의 발광 모듈의 제1 측면도.
- 도 5는 도 1 내지 도 3의 발광 모듈의 제2 측면도.
- 도 6은 도 1 및 도 2의 발광 모듈의 하부도.
- 도 7은 도 3의 선A-A를 따라 절결된 도 1 내지 도 3의 발광 모듈의 절결 측면도.
- 도 8은 도 3의 선B-B를 따라 절결된 도 1 내지 도 3의 발광 모듈의 절결 측면도.
- 도 9는 발광 모듈의 일부가 강조된, 도 1 및 도 2의 발광 모듈의 상부도의 다른 도면.
- 도 10은 발광 모듈의 일부가 강조된, 도 1 및 도 2의 발광 모듈의 하부도의 다른 도면.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 모듈의 상부 사시도.
- 도 12는 도 11의 발광 모듈의 부분 분해 상부 사시도.
- 도 13은 도 11의 발광 모듈의 부분 분해 하부 사시도.
- 도 14는 발광 모듈의 일부의 다른 제1 실시예의 분해 측면도.
- 도 15는 발광 모듈의 일부의 다른 제2 실시예의 분해 측면도.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부조립체의 상부 사시도.
- 도 17은 도 16의 부조립체의 하부 사시도.
- 도 18은 도 16 및 도 17의 부조립체의 상부도.
- 도 19는 도 16 및 도 17의 부조립체의 하부도.
- 도 20은 선C-C를 따라 절결된 도 18의 부조립체의 절결 측면도.
- 도 21은 선D-D를 따라 절결된 도 18의 부조립체의 절결 측면도.
- 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부조립체의 상부 사시도.
- 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부조립체의 상부 사시도.
- 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부조립체의 상부 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 본 발명은 본 발명의 다양한 양태, 실시예 및 구현예를 도시하는 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도면에서, 구조, 부분 또는 소자의 일부 크기는, 예시를 목적으로, 다른 구조, 부분 또는 소자의 크기에 비해 과장될 수도 있고, 본 발명의 설명 및 개시를 돕도록 제공된다.

[0021] 특허 출원은 2010년 2월 8일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/302,474호와, 2010년 7월 15일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/364,567호에 대한 우선권을 주장하고, 그 전체 개시 내용이 참고로 본 명세서에 인용된다. 이들 인용된 가출원들 각각은, 형상 명칭과, 참조 번호와, 형상 명칭에 그리고 참조 번호에 대응하는 설명을 포함하는 도면 및 명세서를 포함한다. 혼동을 피하고 본 발명을 보다 더 명확하게 논의하기 위해, 인용된 문헌들

에 형상 명칭 및 참조 번호가 본 명세서에는 사용되지 않는다. 오히려, 본 명세서에는 형상 명칭과, 참조 번호와, 형상 명칭에 대응하는 설명이 사용된다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 모듈(1000)의 상부 사시도를 도시한다. 도 2는 도 1의 발광 모듈(1000)의 하부 사시도를 도시한다. 도 3은 도 1 및 도 2의 발광 모듈(1000)의 상부도를 도시한다. 도 4는 도 1 내지 도 3의 발광 모듈(1000)의 제1 측면도를 도시한다. 도 5는 도 1 내지 도 3의 발광 모듈(1000)의 제2 측면도를 도시한다. 도 6은 도 1 및 도 2의 발광 모듈(1000)의 하부도를 도시한다. 도 7은 도 3의 선A-A를 따라 절결된 도 1 내지 도 3의 발광 모듈(1000)의 절결 측면도를 도시한다. 도 8은 도 3의 선B-B를 따라 절결된 도 1 내지 도 3의 발광 모듈(1000)의 절결 측면도를 도시한다. 도 9는 발광 모듈(1000)의 일부가 강조된, 도 1 및 도 2의 발광 모듈(1000)의 상부도의 다른 도면이다. 도 10은 발광 모듈(1000)의 일부가 강조된, 도 1 및 도 2의 발광 모듈(1000)의 하부도의 다른 도면이다.

[0023] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 모듈(1100)의 상부 사시도를 도시한다. 발광 모듈(1100)은 구성이 일부 상이하고, 도 1 내지 도 10의 발광 모듈(1000)과 동일한 구성부품 및 요소를 갖는다. 도 12는 도 11의 발광 모듈(1100)의 부분 분해 상부 사시도를 도시한다. 도 13은 도 11의 발광 모듈(1100)의 부분 분해 하부 사시도를 도시한다. 도 14는 발광 모듈(1100)의 일부의 다른 제1 실시예의 분해 측면도를 도시한다. 도 15는 발광 모듈(1100)의 일부의 다른 제2 실시예의 분해 측면도를 도시한다.

[0024] 즉, 도 1 내지 도 10은 본 발명의 발광 모듈(1000)의 상이한 도면을 도시한다. 도 11 및 도 12는 상이한 구성의 발광 모듈(1000)을 도시하고 발광 모듈(1100)이라 칭한다. 중복과 혼동을 피하기 위하여, 그리고 명확성을 높이기 위하여, 모든 참조 부분에 대해 모든 도면에서 주석을 달지는 않는다.

[0025] 도 1 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서, 발광 모듈(1000)은 리드 프레임 본체(1010)와, 리드 프레임(1020)과, 적어도 하나의 히트 스프레더(1050)와, 히트 스프레더(1050) 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 소자(1080)를 포함한다.

[0026] 리드 프레임 본체

[0027] 리드 프레임 본체(1010)는 통상 성형 플라스틱이지만, 임의의 다른 재료일 수도 있다. 리드 프레임 본체(1010)는 내부에 히트 스프레더(1050)가 정확히 위치설정되는 공동(1012)을 형성한다. 본체 공동(1012)은 도 12 및 도 13에 가장 명확하게 도시되어 있다. 도시된 실시예에서, 히트 스프레더(1050)는 주로 또는 전체적으로 본체 공동(1012) 내부에 있지만(도 12 및 도 13에 가장 잘 도시됨), 다른 실시예에서는, 히트 스프레더(1050)가 본체 공동(1012) 내측에 단지 부분적으로 숨겨질 수도 있다. 리드 프레임 본체(1010)는 단기간 동안 200 °C를 넘는 고온을 견딜 수 있는 열가소성 또는 열경화성 플라스틱으로 제조될 있다. 여하튼, 본체 공동(1012)은 발광 소자(1080)를 노출시키기 위해 충분히 크고, 리드 프레임(1020)에 대한 기계적 및 구조적 지지를 제공한다.

[0028] 리드 프레임 본체(1010)는 본체 공동(1012)을 둘러싸는 반사면(1014)을 형성한다. 도시된 실시예에서, 본체 공동(1012)은 실질적으로 장방형 형상을 갖는다. 따라서, 리드 프레임 본체(1010)는 4개의 반사면(1014)을 형성한다. 그러나, 장방형 표면의 개수는 본체 공동(1012)의 형태에 따라 변동될 수도 있다. 반사면(1014)은 발광 소자(1080)가 배치되는 본체 공동(1012)을 둘러싼다. 따라서, 반사면(1014)은 (발광 소자(1080)로부터 배향된) 광을 반사하여 원하는 방향으로 재배향한다. 반사면(1014)으로 배향된 광은 (도 8에서 각도(1015)로서 도시된) 매우 낮은 각도에 있고, 통상 비반사 평탄면을 갖는 PCB(printed circuit board: 인쇄 회로 기판) 또는 MCPCB(metal-core printed circuit board: 금속-코어 인쇄 회로 기판)인 종래 기술의 장치에서는 소멸된다. 따라서, 모듈의 발광 효율은 종래 기술의 발광 효율보다 높다.

[0029] 도시된 실시예에서, 반사면(1014)의 반사도는 85퍼센트보다 높다. 반사면(1014)을 실현하기 위해서, 리드 프레임 본체(1010)는 단지 예로써, 이산화티탄(TiO<sub>2</sub>) 또는 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등과 같은 반사성 재료로 로딩된 고온 열가소성 또는 열경화성 플라스틱을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 리드 프레임 본체(1010)에 사용되는 재료는, 낮은 퍼센트의 확산을 갖고 90퍼센트의 반사도를 갖는 상표명이 Amodel인 폴리프탈아미드(PPA로도 알려짐, 고성능 폴리아미드)이다.

[0030] 리드 프레임

[0031] 리드 프레임(1020)은 도시된 다중 리드, 부분 또는 양자 모두를 포함할 수도 있지만, 이들을 반드시 포함할 필요는 없다. 도시된 실시예에서, 리드 프레임(1020)은 전력을 전도하는데 사용되고, 단지 예로써, 구리 또는 다른 금속 합금과 같은 스탬핑된 금속이다. 스탬핑된 금속은 예를 들어 강 금속일 수 있다.



- [0032] 도시된 실시예에서, 리드 프레임(1020)은 리드 프레임 본체(1010) 외측으로부터, 리드 프레임 본체(1010)의 물질을 통해, 본체 공동(1012)으로 연장되는 4개의 리드를 포함한다. 본체 공동(1012)에서는, 리드 프레임(1020)이 히트 스프레더(1050)와 접촉한다. 따라서, 도시된 실시예에서, 리드 프레임(1020)이 리드 프레임 본체(1010)을 지나 본체 공동(1012)으로 연장됨에 따라, 리드 프레임 본체(1010)는 리드 프레임 본체(1010) 내부에 놓여있는 리드 프레임(1020)의 일부를 봉합한다. 이 부분을 제1 부분이라 칭한다. 도 9 및 도 10에서, 리드 프레임(1020)은 리드 프레임 본체(1010)에 관련된 리드 프레임(1020)의 보다 명확한 도시를 위하여 크로서 해치를 사용하여 강조되어 있다. 이러한 봉합 구성은 종종 오버 몰딩이라 칭한다.
- [0033] 논의의 용이함을 위하여, 리드 프레임(1020)의 다양한 부분이 리드 프레임 참조 번호 1020을 따르는 알파벳 문자를 사용하여 참조될 수도 있다. 예를 들어, 본체 공동(1012)으로 연장되는 리드 프레임(1020)의 부분은 내부 단부(1020A)라 칭한다. 일반적으로, 참조 번호 1020은 전체로서 또는 일반적으로 리드 프레임(1020)을 나타낸다.
- [0034] 리드 프레임(1020)의 내부 단부(1020A)는 히트 스프레더(1050)의 금속 트레이스(1052)에 결합된다. 도시된 실시예에서, 리드 프레임(1020)의 내부 단부(1020)는 히트 스프레더(1050)의 금속 트레이스(1052)에 납땜된다. 납땜 방법은 임의의 적절한 방법, 예를 들어 솔더 페이스트의 작은 도트가 용융 온도까지 가열되어, 내부 단부(1050A) 및 트레이스(1052)가 견고한 솔더 조인트에 의해 봉인되는 솔더 리플로우 프로세스일 수 있다.
- [0035] 여기서, 리드 프레임 본체(1010)는 모든 리드 프레임(1020)과 대응 금속 회로 트레이스(1052) 사이에 정렬 고정구로서의 역할을 하고, 히트 스프레더(1050)에 대한 모든 발광 소자(1080)의 납땜이 동시에 행해질 수 있다. 이것은 프로세스 회수를 간단히 하고 열에 대한 LED의 노출을 한 번 이상 감소시킨다. 또한, 리드 프레임 본체(1010)는 전기적 절연성 및 리드 프레임(1020)의 다중 리드 사이의 정렬을 제공한다.
- [0036] 리드 프레임의 외부 단부(1020B)는 외부 전원에 접속되도록 구성된다. 리드 프레임(1020)은 장착 요구 조건에 맞도록 다양한 형태로 형성되거나 또는 만족된다. 유사하게는, 다른 부분(1050C)이 단지 예로써, 여기에 도시되지 않는 장착 또는 추가의 구성부품과의 결합과 같은 다른 목적을 위해 본체로부터 연장될 수도 있다.
- [0037] 도 1 및 도 2의 재구성된 발광 모듈(1000)의 일 실시예가 발광 모듈(1100)로서 도 11 내지 도 13에 도시된다. 발광 모듈(1100)은 도 1 및 도 2의 발광 모듈(1000)과 동일한 요소 또는 구성부품을 갖지만, 그러나, 그 리드 프레임(1020)이 90도 (수직으로) 만족되어, 모듈의 광학 전방면 뒤에 위치되는 그 전기 구성부품과의 솔더 연결을 용이하게 만들고, 또한 단지 예로써, 이하 보다 상세히 논의되고 도 16 내지 도 24에 도시되는 중간 히트 싱크(1090)와 같은 열적 또는 기계적 구성부품과의 용이한 결합을 제공한다. 수직 만족은 리드 프레임 본체(1010)에 의해 형성되는 제1 주면(1016)에 의해 형성되는 평면에 대해 90도이다. 그러나, 만족 각도의 정도는 본 발명에서 90도에 제한되지 않는다.
- [0038] 이러한 만족 형상은 발광 모듈(1100)이 도면에 도시되고 이하 논의되는 본체 구조의 스냅으로 다른 조립체에 스냅 결합되는 것을 허용한다. 이는 제조 프로세스를 용이하게 만들어, 결과적으로 제조 비용 및 시간을 저감시킨다.
- [0039] 중간 히트 싱크(1090)와 일단 조립되면, 전체 조립체는 단지 예로써 그리고 제한 없이, 백열 전구, 조명 기기, 가로등 또는 주차등 모듈과 같은 일반적인 조명 기구의 핵심 구성부품일 수 있다.
- [0040] 본체의 스냅
- [0041] 본체의 스냅(1030)은 리드 프레임(1020)에 대한 추가의 구조적 지지뿐만 아니라 리드 프레임(1020)의 리드 사이의 전기적 절연을 제공하는데 사용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 본체의 스냅(1030)은 리드 프레임(1020)의 외부 단부(1020B)에 가까운 리드 프레임(1020)의 제2 부분과 결합하거나 둘러싼다. 본체의 스냅(1030)은 이하 논의될 중간 히트 싱크와 같은 다른 구성부품과 확실하게 결합하도록 핑거(1030A)와 같은 부분을 포함할 수도 있다. 본체의 스냅(1030)의 스톱퍼(1030B) 부분은 본체의 스냅(1030)이 도 16 내지 도 24에 도시되는 중간 히트 싱크와 같은 정합 구성부품과 결합되는 것을 허용한다.
- [0042] 히트 스프레더
- [0043] 히트 스프레더(1050)는 도면들 중, 도 9 및 도 10에 가장 명확히 도시된 리드 프레임(1020)에 연결된다. 히트 스프레더(1050)와 연관된 층과 리드 프레임(1020)에 대한 그 연결이 이하 보다 상세히 논의된다.
- [0044] 적어도 하나의 발광 소자(1080)가 히트 스프레더(1050) 상에 배치된다. 도시된 실시예에서, 발광 모듈(1000)은 6개의 발광 다이오드 패키지(LED)를 포함한다. 각각의 다이오드 패키지는 봉합재, 예컨대 실리콘 또는 에폭시

로 봉합되는 적어도 하나의 발광 칩을 포함한다. 도시된 실시예에서, 각각의 발광 소자(1080)는 적어도 하나의 열 발광 칩을 포함할 수도 있다. 각각의 발광 소자(1080)는 임의의 색상 또는 상이한 색상 또는 크기의 혼합의 몇몇 LED 칩을 가질 수 있다. 또한, 히트 스프레더(1050) 상에 배치될 수 있는 발광 소자(1080)의 상이한 색상 및 크기는 단지 물리적 및 전기적 제한 사항에 의해 제한되고 용도에 따라 매우 클 수 있다.

[0045] 발광 칩이 발광 소자(1080)로서 사용되면, 이어서 칩의 다이 부착이 히트 스프레더(1050) 상에서 제조되고, 와이어 본딩 그리고 최종적으로 봉합 프로세스가 뒤따른다. 이 구성에서, 히트 스프레더(1050)는 또한 다중 발광 칩을 위한 기판으로서의 역할을 한다. 또한, 봉합 프로세스는 전체 본체 공동(1012) 위로 배치되고 실리콘 겔로 채워질 수 있는 큰 광학 렌즈로 인해 단순화될 수 있어서, 광학 렌즈 아래에 있는 모든 발광 소자에 광학 렌즈를 광학적으로 커플링한다. 봉합재는 인광체로 채워져서 히트 스프레더 상의 LED 칩의 파장을 변경시킬 수 있다. 또는, 봉합재에는 단지 예로써, 이산화티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등과 같은 반사성 물질의 소정의 미세 입자가 로딩될 수 있다.

[0046] 히트 스프레더(1050)는 예를 들어, 유전체로 피막된 알루미늄 또는 세라믹과 같은 열 전도성 재료로 제조될 수 있다. 히트 스프레더(1050)에 적절한 재료의 다른 예는, 제한 없이, 알루미늄, 알루미늄 질화물 또는 산화 알루미늄과 같은 세라믹을 포함한다.

[0047] 히트 스프레더(1050)의 크기는 매우 클 수 있다. 예를 들어, 히트 스프레더(1050)는 수 밀리미터(mm)에서 수 센티미터(cm) 범위의 두께를 가질 수도 있다. 도시된 실시예에서, 히트 스프레더(1050) 두께는, 치수 및 요구 조건에 따라, 1mm 이하에서 수 mm 까지의 범위에 있다.

[0048] 도 14는 히트 스프레더(1050)의 다른 제1 실시예의 분해 측면도를 도시하고, 여기서는 히트 스프레더(1050A)라 칭한다. 도 1 내지 도 14, 그러나 주로 도 14를 참조하면, 히트 스프레더(1050A)는 세라믹으로 제조된 기판(1054A)을 포함한다. 기판(1054A)은 제1 주면(1056)과, 제1 주면(1056)에 대향하는 제2 주면(1058)을 갖는다. 금속 트레이스층(1052)은 제1 주면(1056) 상에 제조된다. 금속 트레이스(1052)는 발광 소자(1080)를 부착할 수 있다.

[0049] 또한, 금속 트레이스(1052)는 리드 프레임(1020)의 내부 단부(1020A)를 부착할 수 있다. 기판(1054A)이 세라믹이기 때문에 (이에 의해 전기적으로 절연됨), 비 절연 재료가 트레이스(1052)로부터 기판(1054A)을 분리시키는 데 필요하다. 금속층(1060)이 제2 주면(1058) 상에 제조된다. 금속층(1060)은 도 16 내지 도 24에 도시되고 이하 보다 상세히 논의되는 중간 히트 싱크(1090)에 대한 히트 스프레더(1050)의 솔더 부착을 허용한다. 이어서, 솔더층(1062)이 중간 히트 싱크(1090)에 히트 스프레더(1050)를 본딩하는데 사용된다. 이 솔더층(1062)은 무연(lead free)일 수 있지만, 반드시 무연일 필요는 없다. 무연 솔더는 통상 대략 57W/mK의 열 전도성을 갖는다. 이는 열 접촉의 다른 방법보다 현저하게 높다. 솔더층(1062)이 도 16 내지 도 24에 도시되고 이하 보다 상세히 논의되는 중간 히트 싱크(1090)로 히트 스프레더(1050A)를 납땜하는데 사용된다. 히트 스프레더(1050A)를 납땜함으로써, 현재 사용되는 스크류 부착 기술에 비해 (히트 스프레더(1050A)와 중간 히트 싱크(1090) 사이에) 보다 우수한 열 접촉을 생성한다.

[0050] 도 15는 히트 스프레더(1050)의 다른 제2 실시예의 분해 측면도를 도시하고, 여기서는 히트 스프레더(1050B)라 칭한다. 도 1 내지 도 15, 그러나 주로 도 15를 참조하면, 히트 스프레더(1050B)는 알루미늄으로 제조된 기판(1054B)을 포함한다. 유전체층(1064, 1066)은 예를 들어 알루미늄 산화물과 같은 절연 재료를 포함한다. 절연층은 아노다이징 프로세스를 사용하여 제조될 수 있다. 이것은 트레이스(1052)가 단락(short out)되는 것을 방지한다. 다시, 기판(1054B)은 그 유전체층(1064, 1066)과 함께, 제1 주면(1056)과, 제1 주면(1056)에 대향하는 제2 주면(1058)을 갖는다. 금속 트레이스층(1052)은, 박막과 도금 프로세스의 조합을 사용하여, 제1 주면(1056)의 유전체층(1064) 상에 제조된다. 금속 트레이스(1052)는 단지 예로써, 티타늄, 니켈, 구리 및 금으로 구성될 수도 있고, 발광 소자(1080)에 납땜할 수 있다. 또한, 금속 트레이스(1052)는 리드 프레임(1020)의 내부 단부(1020A)에 납땜할 수 있다.

[0051] 유전체층(1064)에 트레이스(1052)를 본딩하기 위해 산화 알루미늄 상에 필요한 본딩 접착제는 없다. 도시된 실시예에서, 산화층의 두께는 대략 33-55 마이크론의 영역에 있다. 알루미늄 산화물 층(1064, 1066)이 약 18W/mK의 높은 열 전도성을 가지기 때문에, 산화 알루미늄의 열 전도성은 종래 기술의 조명 모듈에 종종 사용되는 MCPCB (금속-코어 인쇄 회로 기판)에 비해 훨씬 더 높다. MCPCB를 사용하는 기존 설계는 통상 2W/mK의 낮은 열 전도성을 갖는다. 따라서, 본 발명은 종래 기술에 비해, 발광 소자(1080)로부터 열을 제거하도록, 높은 열 전도성을 제공한다.

- [0052] 산화 알루미늄 히트 스프레더(1050B)는 자연 유전체층으로서 그 알루미늄 산화물 층(1064, 1066)을 사용한다. 대조적으로, 종래 기술의 MCPCB는 유전체로서 유기 유전체층을 사용한다.
- [0053] 도시된 실시예에서, 산화 알루미늄 산화물 유전체층(1064, 1066)은 대략 33 미크론 내지 55 미크론의 두께를 갖고, 그 열 전도성은 대략 18W/mK이다. 대조적으로, MCPCB의 유기 유전체층은 통상 75 미크론 내지 125 미크론의 두께를 갖고, 그 열전도성은 대략 2W/mK의 범위에 있다. 따라서, 본 발명의 산화 알루미늄 히트 스프레더(1050)는 매우 우수한 열 전도 성능을 갖는다.
- [0054] 금속층(1060)은 제2 주면(1058)의 유전체층(1066) 상에 제조된다. 다시, 금속층(1060)은 중간 히트 싱크(1090)에 대한 히트 스프레더(1050)의 솔더 부착을 허용한다. 솔더층(1062)은 도 16 내지 도 24에 도시되고 이하 보다 상세히 설명되는 중간 히트 싱크(1090)로 히트 스프레더(1050B)를 납땜한다. 히트 스프레더(1050)를 납땜함으로써, 적은 접촉 면적과 높은 인터페이스 저항을 갖는 현재 사용되는 스크류 부착 기술에 비해, (히트 스프레더(1050)와 중간 히트 싱크(1090) 사이에) 매우 우수한 열 접촉을 생성한다.
- [0055] 일 실시예에서, 히트 스프레더(1050)는 상부 표면적이  $174\text{mm}^2$  이고 두께가 0.63mm인 알루미늄으로 제조된다. 6개의 발광 소자(1080)가 금속 트레이스(1052) 상에 납땜된 상태로, 각각 약  $1\text{mm}^2$ 의 면적을 필요로 하며, 히트 스프레더(1050)의 표면적 대 발광 소자(1080)의 표면적의 비는 174 대 6이거나, 또는 대략 29 대 1이다. 이와 같이, 열 확산 저항은 거의 0이다.
- [0056] 조합된 히트 스프레더(1020) 및 발광 소자(1080)는 여기서 열 확산 발광 구성부품이라 칭한다.
- [0057] 중간 히트 싱크
- [0058] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 부조립체(1200)의 상부 사시도를 도시한다. 도 17은 도 16의 발광 부조립체(1200)의 하부 사시도를 도시한다. 도 18은 도 16 및 도 17의 발광 부조립체(1200)의 상부도를 도시한다. 도 19는 도 16 및 도 17의 발광 부조립체(1200)의 하부도를 도시한다. 도 20은 선C-C를 따라 절결된 도 18의 발광 부조립체(1200)의 절결 측면도를 도시한다. 도 21은 선D-D를 따라 절결된 도 18의 발광 부조립체(1200)의 절결 측면도를 도시한다.
- [0059] 도 16 내지 도 21을 참조하면, 부조립체(1200)는 중간 히트 싱크(1090)와, 중간 히트 싱크(1090) 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈(1100)을 포함한다. 발광 모듈(1100)은 상기 상세히 논의된, 도 11 내지 도 13의 발광 모듈과 동일하다.
- [0060] 중간 히트 싱크(1090)는 히트 스프레더(1050)에 납땜된다(구조적으로 열적으로 연결된다). 히트 스프레더(1050), 이어서, 발광 소자(1080)에 납땜된다(구조적으로 열적으로 연결된다). 이것은 도 20 및 도 21에 가장 명확히 도시된다. 따라서, 발광 소자에 의해 발생된 열은 히트 스프레더(1050)에 의해 발광 소자(1080)로부터 멀리 흡인된다. 열은 이어서 중간 히트 싱크(1090)에 의해 히트 스프레더(1050)으로부터 멀리 흡인된다.
- [0061] 중간 히트 싱크(1090)는 최종 제품 설계 요구 조건에 따라 임의의 형태 및 크기를 가질 수도 있다. 도시된 실시예에서, 중간 히트 싱크(1090)는 단지 예로써, 구리 합금 또는 알루미늄 합금과 같은 금속으로 제조되고, 니켈로 도금될 수 있다. 이러한 도금은 중간 히트 싱크(1090)에 대한 히트 스프레더(1050)의 용이한 납땜을 허용한다. 중간 히트 싱크(1090)는 슬롯(1094)을 형성하여, 발광 모듈(1100)의 일부가 슬롯을 통과하고, 이에 의해 중간 히트 싱크(1090)와 결합하는 것을 허용한다. 또한, 슬롯(1094)은 발광 모듈(1100)에 대한 중간 히트 싱크(1090)의 정렬을 돕는다. 이러한 정렬 기술을 이용하여, 기존 제품의 제조 프로세스에 비해 본 제조 프로세스는 덜 노동 집약적이다. 이로써, 수율은 높아지고 조립 비용은 낮아진다.
- [0062] 중간 히트 싱크(1090)는 광학 반사 요소 또는 스스로에 의해 덮여서, 상부측(1092) 상의 반사성 재료로 피복되어, 반사 볼(bowl)을 형성하여, 광을 반사 및 재생하고, 이에 의해 광의 손실을 최소화한다. 반사성 재료 또는 구성부품은 경면 처리 알루미늄 또는 수 용스트롬의 두께를 갖는 은 코팅을 가질 수도 있다.
- [0063] 도시된 실시예에서, 발광 소자(1080)에 의해 발생된 열은 발광 소자(1080) 보다 매우 큰 열 질량을 갖는 그 자신의 본체로 열을 확산시키는 히트 스프레더(1050)에 의해 발광 소자(1080)로부터 멀리 흡인된다. 열 경로를 따라 더 아래로, 열은 크기 및 표면적이 히트 스프레더(1050) 보다 수배인 중간 히트 싱크(1090)로 전도된다. 따라서, 발광 소자(1080)에 의해 발생된 열은 발광 소자(1080)로부터 효과적으로 제거되어, 발광 출력의 감소, LED 칩에 대한 손상, 그리고 궁극적으로는 수명 단축과 같은 발광 소자(1080)에 대한 열의 악영향을 감소시킨다.

- [0064] 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 부조립체(1300)의 상부 사시도를 도시한다. 도 22를 참조하면, 부조립체(1300)는 중간 히트 싱크(1310)와, 중간 히트 싱크(1310) 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈(1100)을 포함한다. 발광 모듈(1100)은 상기 보다 상세히 논의된, 도 11 내지 도 13의 발광 모듈과 동일하다.
- [0065] 중간 히트 싱크(1310)는, (도 16 내지 도 21의) 볼 형상 중간 히트 싱크(1090)에 대항하여, 도시된 실시예에서는 실질적으로 평탄하다. 또한, 중간 히트 싱크(1310)는 대체로 평탄한 원통 형상이다. 그러나, 중간 히트 싱크(1310)는 조성 및 기능에 있어서 (도 16 내지 도 21의) 중간 히트 싱크(1090)와 유사하다. 예를 들어, 중간 히트 싱크(1310)는 금속 합금과 같은 열 전도성 재료로 제조된다. 또한, 중간 히트 싱크(1310)는 반사성 재료로 피복되는 상부면(1312)을 갖는다. 또한, 중간 히트 싱크(1310)는 하나의 발광 모듈(1100)과 중간 히트 싱크(1301)의 결합 및 정렬을 돕는데 사용되는 슬롯(1314)을 형성한다.
- [0066] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 부조립체(1400)의 상부 사시도를 도시한다. 도 23을 참조하면, 부조립체(1400)는 중간 히트 싱크(1410)와, 중간 히트 싱크(1410) 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈(1100)을 포함한다. 발광 모듈(1100)은 상기 보다 상세히 논의된, 도 11 내지 도 13의 발광 모듈과 동일하다.
- [0067] 중간 히트 싱크(1410)는, (도 16 내지 도 21의) 볼 형상 중간 히트 싱크(1090)에 대항하여, 도시된 실시예에서는 실질적으로 평탄하다. 또한, 중간 히트 싱크(1410)는 대체로 장방형 프리즘 형상을 갖는다. 그러나, 중간 히트 싱크(1410)는 조성 및 기능에 있어서 (도 16 내지 도 21의) 중간 히트 싱크(1090)와 유사하다. 예를 들어, 중간 히트 싱크(1410)는 금속 합금과 같은 열 전도성 재료로 제조된다. 또한, 중간 히트 싱크(1410)는 반사성 재료로 피복된 자체 또는 광학 반사성 요소에 의해 덮인 상부면(1412)을 갖는다. 또한, 중간 히트 싱크(1410)는 하나의 발광 모듈(1100)과 중간 히트 싱크(1410)의 결합 및 정렬을 돕는데 사용되는 슬롯(1414)을 형성한다.
- [0068] 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 부조립체(1500)의 상부 사시도를 도시한다. 도 24를 참조하면, 부조립체(1500)는 중간 히트 싱크(1510)와, 중간 히트 싱크(1510) 상에 장착되는 적어도 하나의 발광 모듈(1100)을 포함한다. 실제로는, 도시된 실시예에서, 발광 부조립체(1500)가 두 개의 발광 모듈(1100)을 포함한다. 발광 모듈(1100)은 상기 보다 상세히 논의된, 도 11 내지 도 13의 발광 모듈과 동일하다.
- [0069] 다시, 중간 히트 싱크(1510)는, (도 16 내지 도 21의) 볼 형상 중간 히트 싱크(1090)에 대항하여, 도시된 실시예에서는 실질적으로 평탄하다. 또한, 중간 히트 싱크(1510)는 대체로 장방형 프리즘 형상을 갖는다. 그러나, 중간 히트 싱크(1510)는 조성 및 기능에 있어서 (도 16 내지 도 21의) 중간 히트 싱크(1090)와 유사하다. 예를 들어, 중간 히트 싱크(1510)는 금속 합금과 같은 열 전도성 재료로 제조된다. 또한, 중간 히트 싱크(1510)는 반사성 재료로 피복된 자체 또는 광학 반사성 요소에 의해 덮인 상부면(1512)을 갖는다. 또한, 중간 히트 싱크(1510)는 하나의 발광 모듈(1100)과 중간 히트 싱크(1510)의 결합 및 정렬을 돕는데 사용되는 슬롯(1514)을 형성한다.
- [0070] 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)는 히트 스프레더(1050)로부터 최종 히트 싱크로 열을 전달한다. 최종 히트 싱크는, 많은 응용예에서, 발광 부조립체(1200, 1300, 1400, 1500)를 포함하는 백열 전구와 같은 조명 장치의 본체이다. 조명 장치의 본체에서, 열은 주위 공기 또는 심지어는 외부 히트 싱크와 같은 다른 열 소산 기구의 대류에 의해 종종 소산된다.
- [0071] 열 경로
- [0072] 도 1 내지 도 24, 보다 구체적으로는 도 16 내지 도 24를 참조하면, 도시된 바와 같이, 발광 소자(1080)에 의해 발생하는 열의 열 경로가 발광 소자(1080) 보다 훨씬 큰 열 질량을 갖는 그 자신의 본체로 열을 확산시키는 히트 스프레더(1050)에 의해 발광 소자(1080)로부터 멀리 흡인된다. 동시에, 열은 이어서 히트 스프레더(1020)의 크기보다 훨씬 더 큰 치수뿐만 아니라 훨씬 더 넓은 표면적을 갖는 중간 히트 싱크(1090)에 전도된다. 따라서, 발광 소자(1080)에 의해 발생된 열은 발광 소자(1080)로부터 효과적으로 제거되어, 발광 출력의 감소, 발광 소자(1080)에 대한 손상, 그리고 궁극적으로는 수명 단축과 같은 발광 소자(1080)에 대한 열의 악영향을 감소시킨다.
- [0073] 포함된 히트 스프레더(1050A)가 도 14에 도시된 구성을 갖는 부조립체(1200, 1300, 1400, 1500)에 있어서, 발광 소자(1080)로부터 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)로의 열 경로는 이하와 같다: 열속이 발광 소자(1080)로부터 순서대로 솔더, 금속 트레이스(1052), 세라믹 기판(1054A), 금속층(1060), 솔더(1062), 그리고 최종적으로는 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)로 유동한다.



[0074] 포함된 히트 스프레더(1050B)가 도 15에 도시된 구성을 갖는 부조립체(1200, 1300, 1400, 1500)에 있어서, 발광 소자(1080)로부터 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)로의 열 경로는 이하와 같다: 발광 소자(1080)로부터 솔더로, 금속 트레이스(1052)로, 유전체층(1064)으로, 기판(1054B)으로, 유전체층(1066)으로, 금속층(1060)으로, 솔더(1062)로, 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)로.

[0075] 예를 들어, 실험 및 검사에서, 대략 150 mm<sup>2</sup>의 상부 표면적과 0.63mm의 두께를 갖는 알루미늄 히트 스프레더(1050)는 각각의 소자가 1 내지 2W LED 패키지를 포함하는 6개의 발광 소자에 대해서, 무시할 수 없는 확산 열 저항을 효과적으로 제공할 수 있다. LED 칩이 함께 매우 가까이 모여 있는 경우에만, 산화 알루미늄 또는 AlN과 같은 우수한 열 전도성 세라믹이 사용된다.

[0076] 조립, 구성 및 추가의 장점

[0077] 도 1 내지 도 24, 보다 구체적으로는 도 14, 도 15, 도 20 및 도 21을 참조하면, 발광 소자(1080)가 발광 모듈(1000)의 금속 트레이스(1052)에 납땜되고, 히트 스프레더(1050)가 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410, 1510)에 납땜된다는 것은 이미 논의되었다.

[0078] 본 발명에서, 도시된 설계는 솔더 리플로우 기술의 사용이 금속 트레이스(1052)에 모든 발광 소자(1080)이, 중간 히트 싱크(1090, 1310, 1410 또는 1510)에 히트 스프레더(1050)를 모두 동시에 납땜하는 것을 허용한다. 즉, 단지 하나 또는 최대 두 개의 납땜 사이클이 모든 발광 소자(1080)를 납땜하여 열적으로 효율적인 부조립체를 형성하는데 요구된다. 이것은 고온 바아 납땜 기술이 전원으로부터 발광 다이오드 패키지가 먼저 납땜되는 MCPCB(금속-코어 인쇄 회로 기판)까지 루즈 와이어를 납땜하는데 필요한 기존 기술을 넘어서는 중요한 장점이다. 또한, 본 발명에서는, 단일 또는 두 개의 솔더 리플로우 사이클 동안, 발광 소자(1080)는 허용 가능한 피크 온도 및 시간 기간까지만 노출되고, 따라서 과열 및 과노출이 방지된다. 이들 요인은 제조 프로세스 동안 발광 소자(1080)를 손상시키는 위험을 감소시킨다.

[0079] 또한, 제조시, 제1 솔더 리플로우 프로세스가 히트 스프레더(1050)에 모든 발광 소자(1080)를 납땜하도록 실행된 다음에, 제2 솔더 리플로우 프로세스가 리드 프레임(1020) 및 중간 히트 싱크에 모두 한 번에 히트 스프레더(1050)를 납땜하도록 실행될 수 있다. 제1 솔더 리플로우가 불순물로서 다른 금속을 흡수하고 제2 솔더 리플로우 동안 용융되지 않기 때문에, 동일한 솔더 합금이 양 리플로우 프로세스에 사용될 수 있다. 따라서, 발광 소자(1080)는 다시 동일한 공정 납땜 온도에 의해 제2 리플로우 동안 비납땜되지 않을 것이다.

[0080] 본 발명은 임의의 전력량과, 다양한 발광 성능과, 물리적 크기 및 접촉의 백열 전구와 같은 조명 제품을 포함하는 다수의 전위 기기를 갖는다. 이러한 장치는, 기존 기술 보다 더 저렴하게 구성될 수 있고, 동일한 발광 성능을 갖는다. 3차원 모듈식 설계는 가로등, 스타디움 조명, 산업 조명, 보안등 또는 임의의 조명 제품과 같은 임의의 상상할 수 있는 조명 제품에 있어서 광 엔진으로서의 역할을 한다.

[0081] 결론

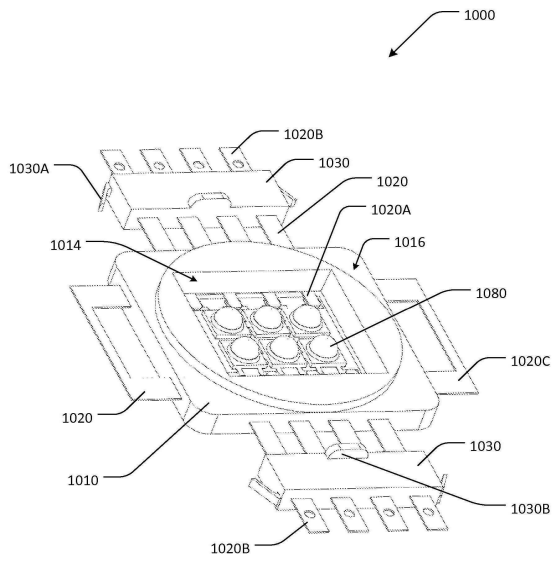
[0082] 상기 설명한 내용으로부터, 본 발명이 신규하고 기존 기술을 넘어서는 장점들을 제공한다는 것을 알 수 있을 것이다. 위에서 본 발명의 특정 실시예에 대해 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 설명되고 도시된 부품의 특정 형태 또는 배열에 제한되지 않는다. 예를 들어, 다른 구성, 크기 또는 재료가 본 발명을 실시하는데 사용될 수도 있다.

**부호의 설명**

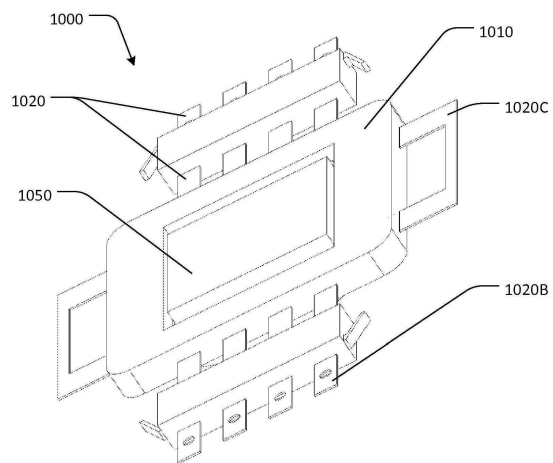
- [0083] 1000, 1100 : 발광 모듈
- 1010 : 리드 프레임 본체
- 1012 : 공동
- 1020 : 리드 프레임
- 1050 : 히트 스프레더
- 1080 : 발광 소자
- 1200, 1300, 1400, 1500 : 발광 부조립체

도면

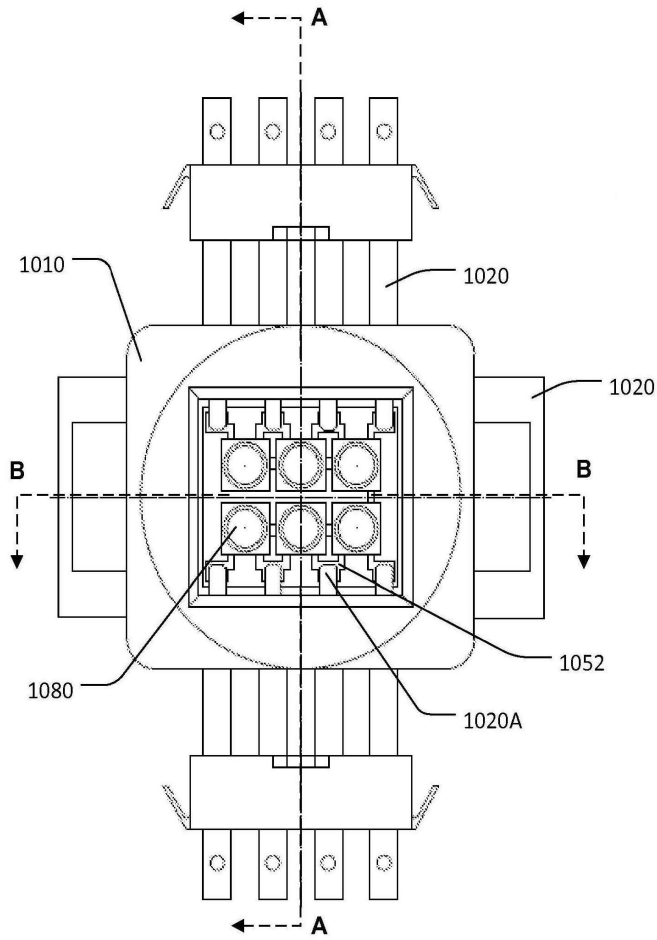
도면1



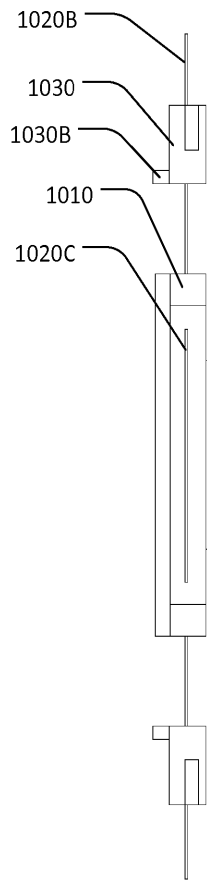
도면2



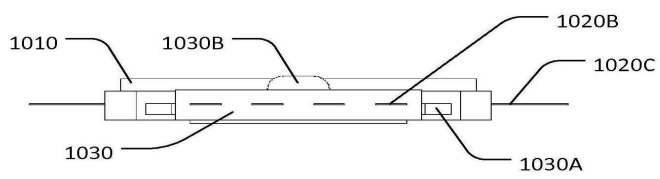
도면3



도면4

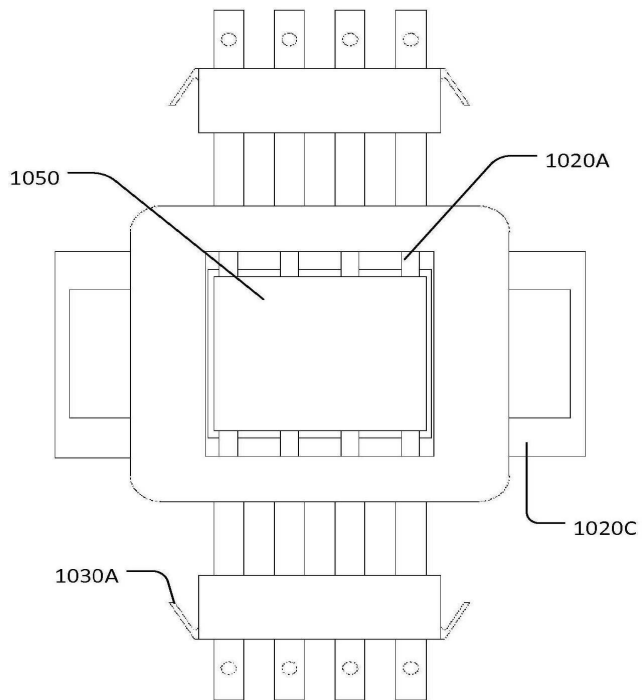


도면5

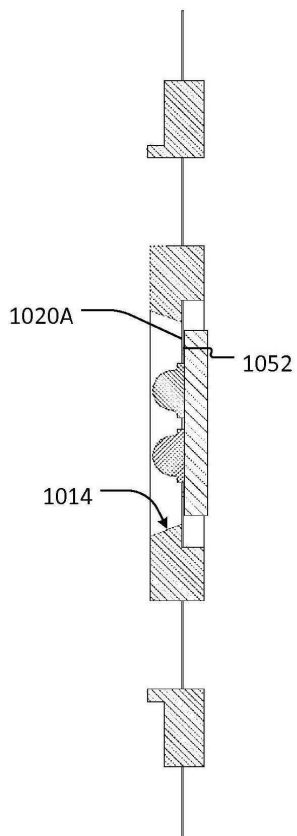




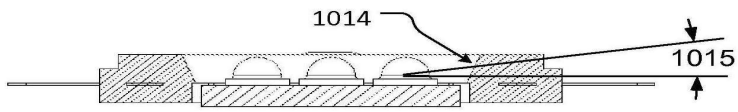
도면6



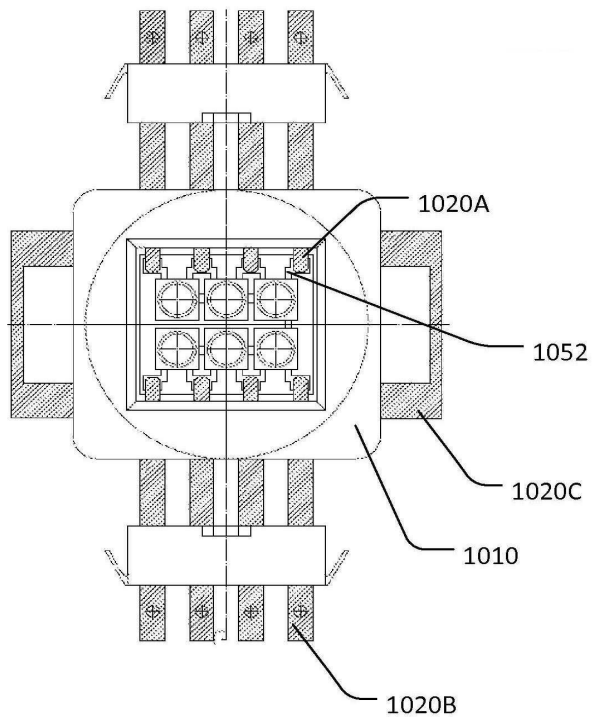
도면7



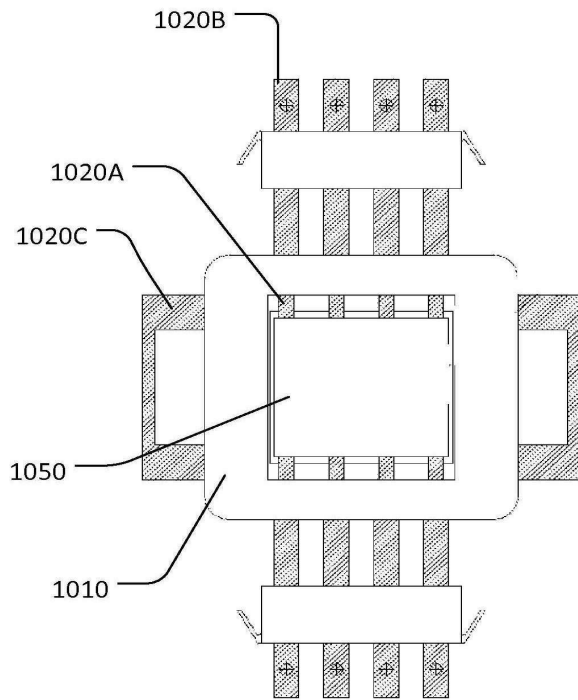
도면8



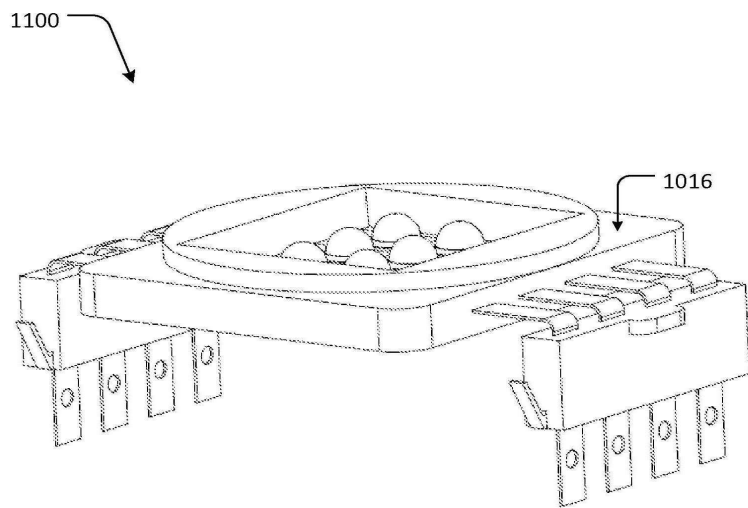
도면9



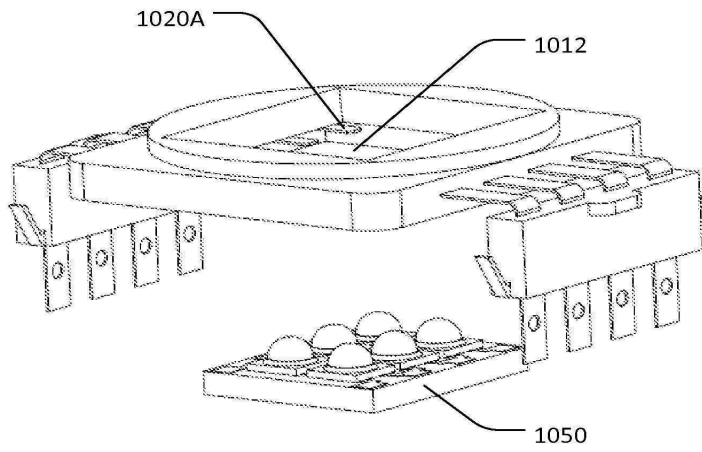
도면10



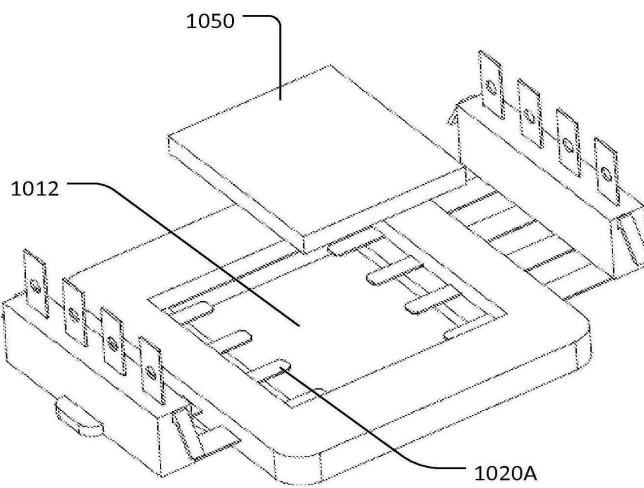
도면11



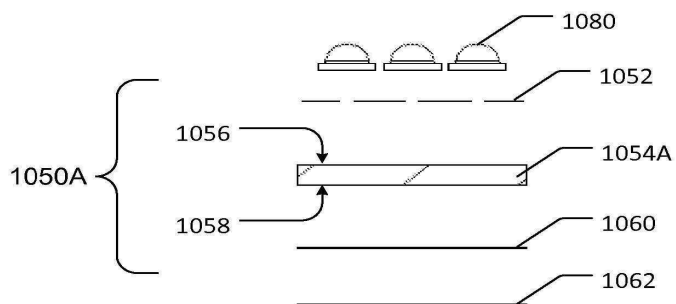
도면12



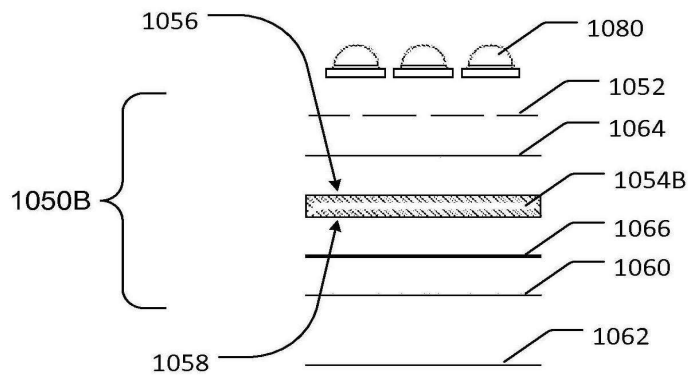
도면13



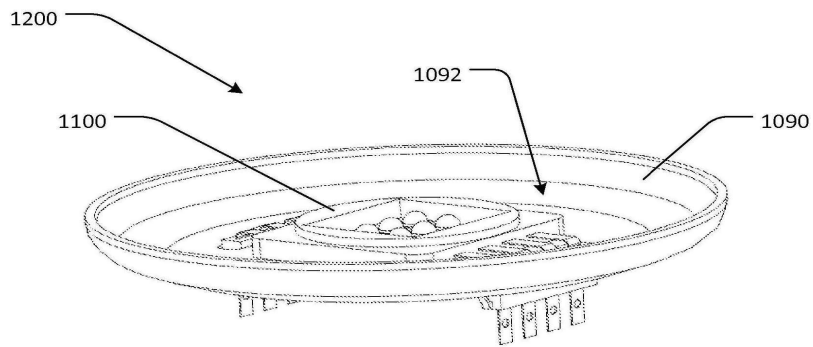
도면14



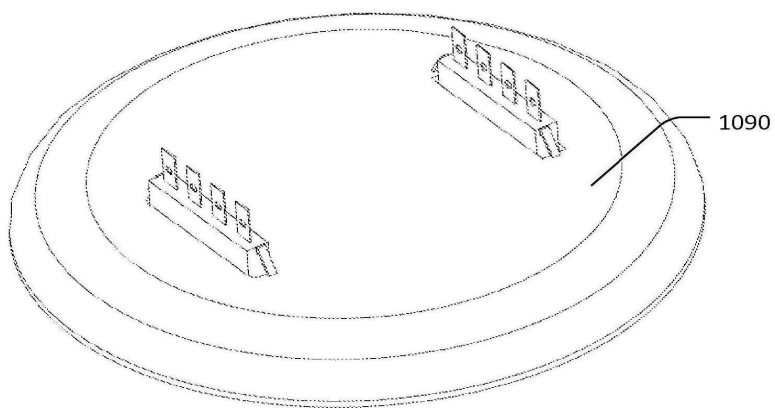
도면15



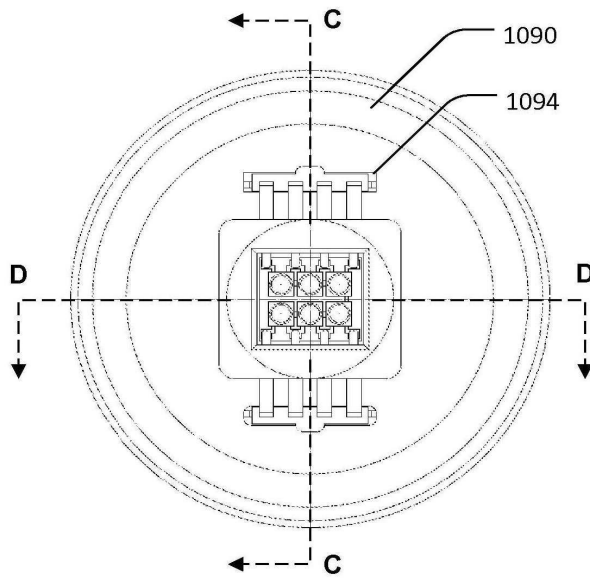
도면16



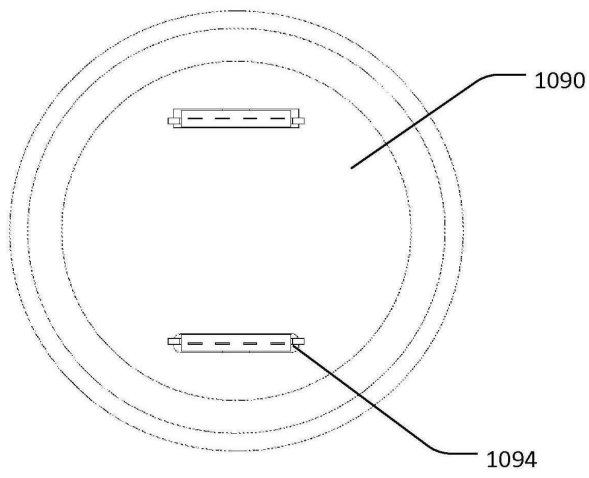
도면17



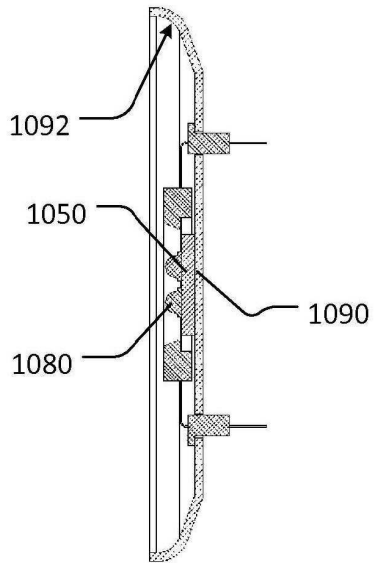
도면18



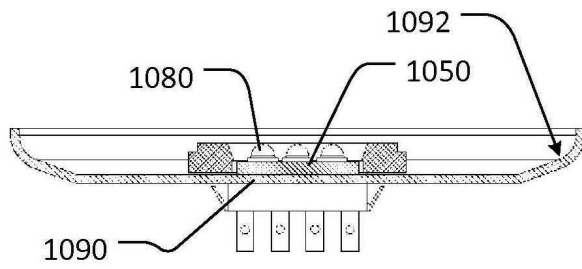
도면19



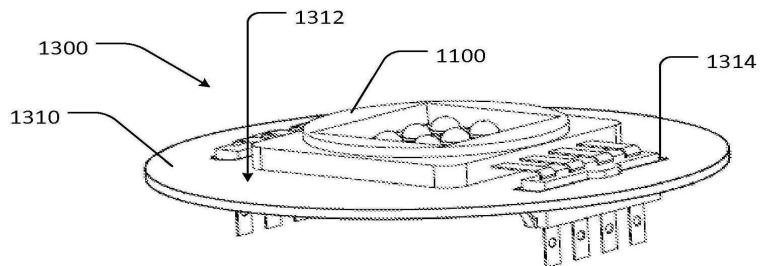
도면20



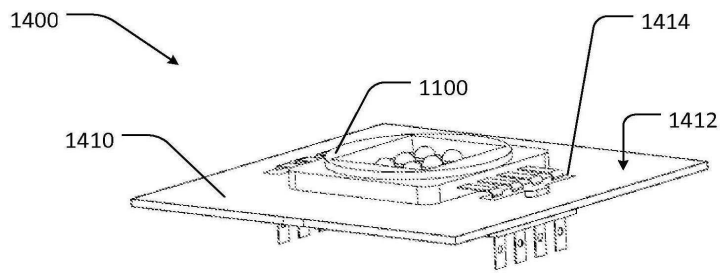
도면21



도면22



도면23



도면24

