



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0089183
H01L 33/00 (2006.01) (43) 공개일자 2007년08월30일

(21) 출원번호	10-2007-7014006	(87) 국제공개번호	WO 2006/068762
(22) 출원일자	2007년06월20일	(43) 공개일자	2006년06월29일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2007년06월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2005/042640		
국제출원일자	2005년11월23일		

(30) 우선권주장 11/018,961 2004년12월21일 미국(US)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 오더키르크, 앤드류, 제이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
마이스, 마이클, 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
트랜, 헝, 티.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
호프만, 조셉 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터

(74) 대리인 양영준
백만기

전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 조명 어셈블리 및 그 제조 방법

(57) 요약

열전도성 기관, 열전도성 기관의 제1 주표면 근처의 반사층, 반사층과 열전도성 기관의 제1 주표면의 사이에 배치되고, 열전도성 기관과 전기적으로 절연되는 패터닝된 도전층, 및 열전도성 기관에 부착되는 포스트를 포함하는 적어도 하나의 LED를 포함하는 조명 어셈블리가 개시된다. 적어도 하나의 LED는 포스트를 통해 열전도성 기관에 열적으로 접속되고 패터닝된 도전층에 전기적으로 접속된다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 주표면을 포함하는 열전도성 기관;

상기 열전도성 기관의 제1 주표면 근처의 반사층;

상기 반사층과 상기 열전도성 기관의 제1 주표면의 사이에 배치되고, 상기 열전도성 기관과 전기적으로 절연되는 패터닝된 도전층; 및

상기 열전도성 기관에 부착되는 포스트(post)를 포함하며, 상기 포스트를 통해 상기 열전도성 기관에 열적으로 접속되고 상기 패터닝된 도전층에 전기적으로 접속되는 적어도 하나의 LED

를 포함하는 조명 어셈블리.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 LED는 상기 열전도성 기관의 제1 주표면에 부착되는 조명 어셈블리.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 포스트의 적어도 일부는 상기 열전도성 기관에 내장되는 조명 어셈블리.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 포스트는 상기 열전도성 기관의 제2 주표면을 넘어 연장되는 제1 단부(end)를 포함하는 조명 어셈블리.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 반사층은 교호 굴절률의 복수의 폴리머층을 포함하는 조명 어셈블리.

청구항 6.

제1항에 있어서,

제1 주표면, 제2 주표면, 및 적어도 하나의 개구를 포함하는 지지층을 더 포함하며,

상기 반사층은 적어도 하나의 개구를 포함하고, 상기 반사층은 상기 반사층의 적어도 하나의 개구가 상기 지지층의 적어도 하나의 개구와 실질적인 정합관계(registration)에 있도록 상기 지지층의 제1 주표면 상에 배치되고, 상기 패터닝된 도전층은 상기 지지층의 제2 주표면 상에 배치되는 조명 어셈블리.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 열전도성 기관의 제1 주표면과 상기 지지층 사이에 배치되는 복수의 스탠드오프(standoff)를 더 포함하며,

상기 지지층 및 상기 패터닝된 도전층은 상기 복수의 스탠드오프에 의해 상기 열전도성 기관의 제1 주표면으로부터 이격되어 있는 조명 어셈블리.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 복수의 스탠드오프는 상기 열전도성 기관에 형성되고 상기 열전도성 기관의 제1 주표면으로부터 연장되는 조명 어셈블리.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 열전도성 기관의 제1 주표면 상에 형성되는 유전체층을 더 포함하며,

상기 유전체층은 상기 패터닝된 도전층과 상기 열전도성 기관 사이에 배치되는 조명 어셈블리.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 열전도성 기관은 전기적으로도 전도성이고, 상기 적어도 하나의 LED는 상기 포스트를 통해 상기 열 전기 전도성 기관에 전기적으로 접속되는 조명 어셈블리.

청구항 11.

제1항에 있어서,

LED 어레이를 포함하는 조명 어셈블리.

청구항 12.

조명 어셈블리를 제조하는 방법으로서,

제1 주표면을 포함하는 열전도성 기판을 제공하는 단계;

상기 열전도성 기판으로부터 전기적으로 절연되도록 상기 열전도성 기판의 제1 주표면의 근처에 패터닝된 도전층을 배치하는 단계;

반사층을, 상기 패터닝된 도전층이 상기 반사층과 상기 제1 주표면 사이에 위치하도록 배치하는 단계;

포스트를 포함하는 적어도 하나의 LED를 제공하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 LED가 상기 반사층에 인접하도록 상기 적어도 하나의 LED를 상기 열전도성 기판에 부착하는 단계 - 상기 적어도 하나의 LED는 상기 포스트를 통해 상기 열전도성 기판에 열적으로 접촉되고 상기 패터닝된 도전층에 전기적으로 접촉됨 -

를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 LED를 부착하는 단계는, 상기 포스트를 상기 열전도성 기판에 프레스-피팅(press-fitting)하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 LED를 부착하는 단계는, 상기 열전도성 기판을 상기 포스트로 피어싱하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 LED를 부착하는 단계는, 상기 적어도 하나의 LED를 상기 열전도성 기판의 제1 주표면에 초음파 본딩하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 16.

제12항에 있어서,

상기 포스트는 스레드(thread)형 포스트이고,

상기 적어도 하나의 LED를 부착하는 단계는, 상기 스레드형 포스트를 상기 열전도성 기판에 스크루잉(screwing)하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 17.

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 LED를 부착하는 단계는,

상기 반사층에 적어도 하나의 개구를 형성하는 단계, 및

상기 적어도 하나의 LED의 포스트를 상기 적어도 하나의 개구에 배치하는 단계를 더 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 개구를 형성하는 단계는, 상기 유전체층의 일부를 상기 포스트로 제거하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 19.

제12항에 있어서,

제1 주표면 및 제2 주표면을 포함하는 지지층을 제공하는 단계를 더 포함하며,

상기 지지층의 제2 주표면은 상기 열전도성 기관의 제1 주표면 근처에 배치되고, 상기 반사층은 상기 지지층의 제1 주표면에 배치되고 상기 패터닝된 도전층은 상기 지지층의 제2 주표면에 배치되는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 열전도성 기관의 제1 주표면과 상기 지지층 사이에 복수의 스탠드오프를 제공하는 단계를 더 포함하며,

상기 지지층은 상기 열전도성 기관의 제1 주표면으로부터 이격되도록 상기 복수의 스탠드오프 상에 배치되는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 복수의 스탠드오프를 제공하는 단계는, 상기 열전도성 기관의 제1 주표면에 상기 복수의 스탠드오프를 엠보싱하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 22.

제19항에 있어서,

상기 반사층을 배치하는 단계는, 상기 지지층의 제1 주표면에 폴리머 다층 광학 필름을 부착하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 23.

제12항에 있어서,

상기 열전도성 기관의 제1 주표면 상에 유전체층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 패터닝된 도전층을 배치하는 단계는 상기 유전체층이 상기 도전층과 상기 열전도성 기관의 제1 주표면 사이에 위치하도록 상기 유전체층 상에 상기 패터닝된 도전층을 형성하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법.

청구항 24.

조명 어셈블리 - 상기 조명 어셈블리는,

제1 주표면을 포함하는 열전도성 기관;

상기 열전도성 기관의 제1 주표면 근처의 반사층;

상기 반사층과 상기 열전도성 기관의 제1 주표면의 사이에 배치되고, 상기 열전도성 기관과 전기적으로 절연되는 패터닝된 도전층; 및

상기 열전도성 기관에 부착되는 포스트를 포함하며, 상기 포스트를 통해 상기 열전도성 기관에 열적으로 접촉되고 상기 패터닝된 도전층에 전기적으로 접촉되는 적어도 하나의 LED를 포함함 - ; 및

상기 조명 어셈블리에 광학적으로 결합되며, 상기 조명 어셈블리로부터의 광의 적어도 일부를 변조하도록 동작가능한 복수의 제어가능한 소자를 포함하는 공간 광 변조기

를 포함하는 디스플레이.

청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 공간 광 변조기의 상기 복수의 제어가능한 소자는 액정 표시 소자들을 포함하는 디스플레이.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로는 조명(lighting 또는 illumination) 어셈블리에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 발광 다이오드(LED)의 어레이를 이용하는 조명 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

조명 어셈블리는 다양한 여러 용례에 이용된다. 전통적인 조명 어셈블리는 예를 들면, 백열등 또는 형광등과 같은 광원을 이용했다. 더 최근에는, 다른 타입의 발광 소자, 특히 발광 다이오드(LED)가 조명 어셈블리에 이용되었다. LED는 소형이고, 수명이 길며, 소비 전력이 낮다는 장점을 가지고 있다. 이러한 LED의 장점 때문에, LED는 다수의 여러 용례에 유용하다.

다수의 조명 용례에 있어서, 하나 이상의 LED가 필요한 광 세기 및/또는 분포를 공급하도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 수 개의 LED를 소형의 어레이로 조립하여 작은 영역에 높은 조도를 제공하거나, LED를 더 큰 영역에 걸쳐 분포시켜 더 넓고 균일한 조도를 제공하도록 할 수 있다.

어레이 내의 LED들은 그것들을 인쇄 회로 보드 기판 상에 장착함으로써 서로 그리고 다른 전기 시스템에 접속되는 것이 일반적이다. LED는 전자제품 제조의 다른 영역과 공통인 기술을 이용하여, 예를 들면 컴포넌트를 회로 보드 트레이스에 위치시킨 후, 웨이브 솔더링, 리플로우 솔더링, 및 도전성 접착제를 이용한 부착을 포함하는 다수의 공지 기술 중 하나를 이용하여 컴포넌트를 기판에 본딩함으로써, 기판 상에 장착할 수 있다.

LED 다이를 유지하는 데 이용되는 통상적인 LED 패키지는 표면 장착 패키지 또는 T-1 3/4-타입 "젤리빈(jellybean)" 패키지 등과 같이 와이어 또는 솔더 본드를 통해 전기적 접속을 제공하는 세라믹 또는 플라스틱 패키지에 장착된 하나 이상의 LED를 포함한다. 그러나, 이러한 기술 및 디자인은 대개 LED 패키지에서 히트 싱크로의 열전도율이 낮고, 이용되는 회로 기판은 고가이며, 대개 광 반사율이 낮다.

높은 열전도율은 LED의 광 출력을 증가시키고 그 동작 수명을 연장시키는 데 있어서 중요할 수 있다. 또한, 기판의 반사율도 LED가 광학 캐비티를 조명하고 LED로부터 방출된 광의 상당량이 광학 캐비티 내의 회로 기판으로부터 반사되어 나가는 용례에서 중요할 수 있다.

발명의 상세한 설명

여기에 개시된 실시예들은 특히 조명 또는 정보 디스플레이에 이용되는 LED 어레이의 제조 및 이용에 유용하다.

본 발명의 제1 형태로서, 본 발명은 제1 주표면을 포함하는 열전도성 기판과, 열전도성 기판의 제1 주표면 근처의 반사층을 포함하는 조명 어셈블리를 제공한다. 조명 어셈블리는 또한 반사층과 열전도성 기판의 제1 주표면의 사이에 배치되고, 열전도성 기판과 전기적으로 절연되는 패터닝된 도전층과, 열전도성 기판에 부착되는 포스트를 포함하는 적어도 하나의 LED를 포함한다. 적어도 하나의 LED는 포스트를 통해 열전도성 기판에 열적으로 접속되고 패터닝된 도전층에 전기적으로 접속된다.

본 발명의 다른 형태로서, 본 발명은 제1 주표면을 포함하는 열전도성 기판을 제공하는 단계와, 열전도성 기판으로부터 전기적으로 절연되도록 열전도성 기판의 제1 주표면의 근처에 패터닝된 도전층을 배치하는 단계를 포함하는 조명 어셈블리 제조 방법을 제공한다. 조명 어셈블리 제조 방법은 패터닝된 도전층이 제1 주표면과의 사이에 위치하도록 반사층을 배치하는 단계와, 포스트를 포함하는 적어도 하나의 LED를 제공하는 단계와, 적어도 하나의 LED가 반사층에 인접하도록 적어도 하나의 LED를 열전도성 기판에 부착하는 단계를 더 포함한다. 적어도 하나의 LED는 포스트를 통해 열전도성 기판에 열적으로 접속되고 패터닝된 도전층에 전기적으로 접속된다.

본 발명의 또 다른 형태로서, 본 발명은 조명 어셈블리를 포함하는 디스플레이를 제공한다. 조명 어셈블리는 제1 주표면을 포함하는 열전도성 기판과, 열전도성 기판의 제1 주표면 근처의 반사층을 포함한다. 조명 어셈블리는 반사층과 열전도성 기판의 제1 주표면의 사이에 배치되고, 열전도성 기판과 전기적으로 절연되는 패터닝된 도전층과, 열전도성 기판에 부착되는 포스트를 포함하는 적어도 하나의 LED를 더 포함한다. 적어도 하나의 LED는 포스트를 통해 열전도성 기판에 열적으로 접속되고 패터닝된 도전층에 전기적으로 접속된다. 디스플레이는 조명 어셈블리에 광학적으로 결합되는 공간 광 변조기를 더 포함하며, 공간 광 변조기는 조명 어셈블리로부터의 광의 적어도 일부를 변조하도록 동작가능한 복수의 제어가능한 소자를 포함한다.

상기한 본 발명의 개요는 본 발명의 각각의 개시된 실시예 또는 모든 구현예를 기재하려는 것이 아니다. 이하의 도면 및 상세한 설명은 예시적인 실시예를 더 구체적으로 예시한다.

실시예

본 발명은 조명 어셈블리에 적용가능하고, 특히 LED를 이용하여 조명을 제공하는 조명 어셈블리에 적용가능하다. 여기에 개시된 조명 어셈블리는 일반적인 조명에, 예를 들면 어느 한 영역을 조명하거나, 정보 디스플레이에서와 같이 어셈블리가 상이한 영역을 선택적으로 조명함으로써 뷰어에게 정보를 제공하는 데 이용될 수도 있다. 그러한 어셈블리는 백라이트 디스플레이, 표지 간판(sign), 및 상당량의 광을 필요로 하는 다른 조명 용례에 이용하는데 적합하다.

본 발명의 조명 어셈블리는 다수의 적합한 기술, 예를 들면 초음파 용접, 프레스-피팅, 피어싱(piercing), 스크류잉(screwing) 등을 이용하여 기판에 부착될 수 있도록 설계되는 LED를 포함한다. 기판은 열적으로 전도성이므로, 열이 LED로부터 전도되어 방출될 수 있다. 일부 실시예들에서, 기판은 전기적으로 전도성이므로, LED에 회로 경로를 제공한다. 또한, 일부 실시예들에서, 어셈블리는 기판의 주표면 근처의 반사층을 포함하여, LED에 의해 방출되는 광의 적어도 일부를 반사시킨다. 또한, 일부 실시예들은 기판으로의 직접적인 열적 접촉을 제공할 수 있는 포스트(post)를 가지는 LED를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 이러한 직접적인 열적 접촉은 LED에 의해 생성된 열의 일부가 기판의 주표면에 거의 수직인 방향으로 LED로부터 기판을 향해 나갈 수 있게 함으로써, 생성된 열이 LED로부터 횡적으로 퍼져 나가는 것을 감소시킨다.

도 1은 LED(20)의 일 실시예의 개략적인 단면도이다. LED(20)는 반사 표면(25)을 포함하는 LED 몸체(24) 내에 장착된 다이(22)를 포함한다. LED(10)는 또한 양쪽이 다이(22)에 전기적으로 접속되는 제1 전극(26) 및 제2 전극(28)과, 포스트(30)를 포함한다.

본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "LED" 및 "발광 다이오드"는 전력을 다이오드에 제공하기 위한 콘택트 영역을 가지는 발광 반도체 소자를 일반적으로 지칭한다. 다른 형태의 무기 반도체 발광 다이오드는 예를 들면, 하나 이상의 III족 원소와 하나 이상의 V족 원소의 조합(III-V 반도체)으로부터 형성될 수 있다. LED에 이용할 수 있는 III-V 반도체 재료의 예로는 갈륨 질화물 또는 인듐 갈륨 질화물과 같은 질화물과, 인듐 갈륨 인화물과 같은 인화물이 있다. 다른 타입의 III-V 재료를 이용할 수 있으며, 주기율표의 다른 족의 무기 재료를 이용할 수도 있다.

LED는 예를 들면, LED 다이, 표면 장착 LED, 칩 온 보드 LED 및 다른 구성의 LED를 포함하는, 패키지형 또는 비패키지형일 수 있다. 칩 온 보드(COB)는 회로 기판 상에 직접 장착된 LED 다이(즉, 비패키지형 LED)를 지칭한다. 용어 LED는 또한 LED로부터 방출된 광을 다른 파장의 광으로 변환시키는 인광체와 패키징되거나 연관된 LED를 포함한다. LED에의 전기적 접속은 와이어 본딩, 테이프 자동화 본딩(TAB), 또는 플립 칩 본딩에 의해 행해질 수 있다. LED는 도면에 개략적으로 도시되어 있으며, 본원에 기재된 바와 같이 비패키지형 LED 다이 또는 패키지형 LED일 수 있다.

LED는, 미국 특허 제5,998,935호(Shimizu 등)에 기재된 바와 같이, 상부 방출형일 수 있다. 이와 달리, LED는, 미국 특허 공보 제2004/0,233,665 A1호(West 등)에 기재된 바와 같이, 측방 방출형일 수 있다.

LED는 적색, 녹색, 청색, 자외선 또는 적외선 스펙트럼 영역과 같이 임의의 원하는 파장으로 방출하도록 선택될 수 있다. LED의 어레이에서, LED는 각각 동일한 스펙트럼 영역으로 방출하거나, 상이한 스펙트럼 영역으로 방출할 수 있다. 발광 소자로부터 방출되는 광의 컬러를 선택가능한 경우에 상이한 LED들을 이용하여 상이한 컬러들을 생성할 수 있다. 상이한 LED들을 개별적으로 제어함으로써, 방출되는 광의 컬러를 제어할 수 있게 된다. 또한, 백색 광이 요구되는 경우에는, 상이한 컬러들의 광을 방출하는 다수의 LED를 마련하고, 이들을 조합함으로써, 뷰어가 백색으로 인식할 수 있는 광을 방출할 수 있다. 백색 광을 생성하는 다른 방법으로는 비교적 단파장으로 광을 방출하는 하나 이상의 LED를 사용하고, 방출된 광을 인광체 파장 변환기를 이용하여 백색 광으로 변환하는 방법이 있다. 백색 광은 인간의 눈의 광수용체를 자극하여 보통의 관찰자가 "백색"으로 여기도록 하는 현상을 야기하는 광이다. 그러한 백색광은 적색(통상 온화한 백색광으로 지칭됨) 또는 청색(통상 차가운 백색광으로 지칭됨)에 바이어스된다. 그러한 광은 100까지의 연색 평가 지수를 가질 수 있다.

도 1의 LED(20)는 임의의 적합한 LED 다이(22)를 포함할 수 있다. 예를 들면, LED 다이(22)는 다른 p- 및 n-도핑된 반도체층, 기판층, 버퍼층, 및 슈퍼스트레이트(superstrate) 층을 포함할 수 있다. LED 다이(22)의 주 방출 표면, 기저 표면 및 측면은 단순한 직사각형 배열로 도시되어 있지만, 다른 공지된 구성, 예를 들면 위로 또는 반대로 역전될 수 있는 절두형 피라미드 형태를 형성하는 각진 측면이 고려될 수도 있다. LED 다이로의 전기적 콘택트는 단순화를 위해 도시되어 있지 않지만, 알려져 있는 바와 같이 다이 표면 중 임의의 하나 상에 제공될 수 있다.

LED(20)가 하나의 다이(22)를 가지는 것으로 도시되어 있지만, LED(20)는 2개 이상의 다이(22), 예를 들면 적색-발광 다이, 녹색-발광 다이, 및 청색-발광 다이를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, LED 다이(22)는 전기적 접촉 양쪽이 다이(22)의 기저 표면 상에 있도록 하는 플립-칩 디자인일 수 있다. 그러한 실시예에서, 임의의 적합한 기술은 LED(20)의 제1 및 제2 전극(26, 28)에 다이(22)를 전기적으로 접속하는데 이용될 수 있다.

다른 실시예에서, LED(20)는 와이어 본드 LED 다이(22)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 2는 1개-와이어 본드 LED 다이(122)를 포함하는 LED(120)의 개략 단면도이다. 다이(122)는 다이(122)의 상부 표면에 부착된 와이어(127)를 통해 제1 전극(126)에 전기적으로 접속된다. 다이(122)의 기저 표면은 LED(120)의 제2 전극(128)에 전기적으로 접속된다. 일부 실시예들에서, LED 다이(122)는 다이(122)를 제1 및/또는 제2 전극(126, 128) 및/또는 포스트(130)에 전기적으로 접속하

는 다이(122)의 임의의 적합한 표면 또는 복수 표면 상에 2개 이상의 와이어 본드를 가질 수 있다. 임의의 적합한 와이어 또는 와이어들은 다이(122)를 제1 전극(126)에 접속하는데 이용될 수 있다. 또한, 와이어(127)를 다이(122) 및 제1 전극(126)에 부착하는데 임의의 적합한 기술이 이용될 수도 있다. LED(120)는 반사기(125) 및 포스트(130)를 포함하는 LED 몸체(124)를 포함한다. 도 1에 예시된 실시예의 LED 다이(22), 몸체(24), 제1 및 제2 전극(26, 28) 및 포스트(30)와 관련하여 여기에 설명된 모든 디자인 고려 및 가능성은 도 2에 예시된 실시예의 LED 다이(122), 몸체(124), 제1 및 제2 전극(126, 128) 및 포스트(130)에 동일하게 적용된다.

도 1을 참조하면, LED 몸체(24)는 LED 다이(22)로부터 에지-방출된 광을 캡처하여 이를 전방으로 휘게하는 반사 표면(25)을 포함한다. LED 몸체(24)를 형성하는데, 예를 들면 금속, 중합체 등의 임의의 적합한 재료 또는 재료들이 이용될 수 있다. 반사 표면(25)은 정반사성 또는 확산형 반사성일 수 있다. 일부 실시예들에서, 반사 표면(25)은 미네소타주 St. Paul의 3M 주식회사로부터 가용한 VikuitiTM ESR 필름과 같은 다층 폴리머 반사 필름을 포함한다.

LED(20)는 LED 다이(22)에 열적으로 접속되는 포스트(30)를 포함한다. 포스트(30)는 다이(22)로부터 LED(20) 외부로 지향되는 열에 대한 낮은 열적 저항 경로로서 작용할 수 있다. 포스트(30)는 다이(22)와 접촉할 수 있다. 다르게는, 포스트(30)는 열적으로 전도성인 접착제 또는 다른 재료를 통해 다이(22)에 열적으로 접속될 수 있다.

포스트(30)를 형성하는데 임의의 적합한 재료 또는 재료들이 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 주석, 납, 은, 인듐, 아연 산화물, 베릴륨 산화물, 알루미늄 산화물, 사파이어, 다이아몬드, 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 그래파이트, 마그네슘, 텅스텐, 몰리브덴, 실리콘, 폴리머릭 바인더, 유리 바인더, 및 그 조합과 같은 열적으로 전도성인 재료를 포함한다. 포스트(30)는 더 높은 열 전달 레이트에 대한 작용 유체를 포함할 수도 있다. 그러므로, 포스트(30)는 열 파이프로 간주될 수 있고, 여기에서 유체 이동은 모세관 플로우 또는 2개-위상 액체/보일링 시스템에 의한다. 또한, 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 전기적으로 도전성일 수 있다. 예를 들면, 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 주석, 납, 은, 인듐 및 그 조합과 같은 임의의 적합한 전기적으로 도전성인 재료 또는 재료들이 전기적으로 도전성인 포스트(30)를 형성하는데 이용될 수 있다. 예로 든 실시예에서, 포스트(30)는 열적 및 전기적으로 전도성을 가지고 있다.

또한, 전기적으로 도전성인 포스트(30)는 포스트(30)의 부분들의 전기적 절연을 제공하도록 세그먼트될 수 있다. 그러한 세그멘테이션은 길이 방식으로 수행되어 각 세그먼트가 양호한 열전도율을 가지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 실린더형 포스트는 이들 사이에 개재된 유전체층 또는 영역과 함께 적층되는 열적 및 전기적으로 도전성인 재료, 예를 들면 알루미늄의 2개의 절반-실린더로 구성될 수 있으므로, 길이 방향을 따라서는 높지만 포스트 직경을 가로질러서는 비교적 제한된 열전도율을 가지며 포스트 직경을 가로질러서는 어떠한 전기적 전도율을 가지지 않은 포스트를 형성할 수 있다. 포스트의 2개 이상의 세그먼트도 물론 가능하다.

포스트(30)는 임의의 적합한 크기 또는 형태를 취할 수 있다. 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 실린더 형태를 취할 수 있다. 다르게는, 포스트(30)는 테이퍼링된 형태를 취할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 여기에 추가적으로 설명되는 바와 같이 하나 이상의 스레드(thread)를 포함할 수 있다. 포스트(30)가 하나의 포스트 또는 단일 몸체를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 포스트(30)는 각각이 열전도성 기관(12)과 접촉하고 있는 2개 이상의 포스트를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 LED(20)를 기관에 장착하는데 도움을 줄 수도 있는 하나 이상의 돌기를 포함할 수 있다.

LED 몸체(24)는 임의의 적합한 기술, 예를 들면, 접착, 본딩, 용접 등을 이용하여 포스트(30)에 영구적으로 부착될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 포스트(30)는 LED 몸체(24)와 통합될 수 있다. 다르게는, LED 몸체(24)는 포스트(30)에 제거가능하게 부착될 수 있다. 임의의 적합한 기술은 LED 몸체(24)를 포스트(30)에 제거가능하게 부착하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, 포스트(30)는 하나 이상의 스레드를 포함하고, LED 몸체(24)는 하나 이상의 스레드를 포함하여 몸체(24)가 포스트(30) 상에 스레딩될 수 있도록 한다. 다르게는, LED 몸체(24)는 포스트(30)에 프리션-피트(friction-fit)될 수 있다.

일반적으로, LED는 종래의 회로 보드 및 막을 이용하여 전원 및 기관에 접속될 수 있다. LED가 대부분의 다른 전자 컴포넌트와 다수의 동일한 요구조건을 공유하는데 반해, 차이들이 있다. 우선, LED는 고가이고, LED를 이용하여 조명 시스템을 구축하기 위한 가장 비용-효율적인 디자인은 높은 접합 대 열 싱크 열적 저항을 가지고 있고, 이는 LED의 열적 저항을 증가시킬 수 있다. 두 번째로, LED는 종종 광학적 캐비티를 조사하고, 여기에서 광은 회로 보드 기관에 대한 수 개의 반사를 경험한다.

어셈블리에서 광 흡수를 방지하는 것을 도와주기 위해, 회로 기판은 회로 보드를 고도의 반사성 코팅, 예를 들면 이산화탄 충전된 코팅 또는 반사막으로 코팅함으로써 제조될 수도 있다. 그러나, 이들 코팅 타입 둘다는 코팅을 통해 회로 보드와 전기적 및 열적 접촉을 하도록 LED에 대해 패터닝될 필요가 있다. 이러한 반사 코팅 또는 막의 패터닝은 고가이고, LED로부터 회로 보드 기판에 양호한 열전도율을 제공하지 않을 수도 있다.

다른 회로 보드 기판은 회로로의 LED의 장착이 회로 보드와 양호한 열적 접촉을 만들고 또한 반사체를 패터닝하는 것이다.

일반적으로, 본 발명의 LED는 다수의 적합한 기술, 예를 들면 초음파 용접, RF 용접, 써모소닉 용접, 프레스-피팅, 피어싱, 스crew링, 등을 이용하여 기판에 부착될 수 있다. 그러한 LED는 다양한 기판에 신속하고 용이하게 부착되도록 설계된다.

예를 들면, 도 3은 조명 어셈블리(200)의 일 실시예의 개략적인 단면도이다. 어셈블리(200)는 열전도성 기관(212), 및 적어도 하나의 개구(248)를 포함하는 반사층(240)을 포함한다. 반사층(240)은 열전도성 기관(212)의 제1 주표면(214)의 근처에 배치된다. 어셈블리(200)는 또한 반사층(240)과 제1 주표면(214) 사이에 배치되는 패터닝된 도전층(250), 및 적어도 하나의 LED(220)를 포함한다. 어셈블리(200)는 적어도 하나의 개구(249)를 구비하는 지지층(242)을 더 포함한다.

열전도성 기관(212)은 제1 주표면(214) 및 제2 주표면(215)을 포함한다. 기관(212)은 열적으로 전도성인 임의의 적합한 재료 또는 재료들, 예를 들면 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 주석, 납, 은, 인듐, 인 산화물, 베릴륨 산화물, 알루미늄 산화물, 사파이어, 다이아몬드, 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 그래파이트, 마그네슘, 텅스텐, 몰리브덴, 실리콘, 폴리머릭 바인더, 무기 바인더, 유리 바인더, 전기적으로 도전성이거나 그렇지 않을 수도 있는 열적으로 전도성인 분자로 로딩된 폴리머, 모세관 플로우 열 파이프, 2-페이즈 열 트랜스포트 디바이스, 및 그 조합을 포함한다. 일부 실시예들에서, 기관(212)은 다른 재료 또는 재료들에 용접가능할 수 있고(예를 들면, 초음파 용접가능한), 예를 들면 알루미늄, 구리, 금속 코팅된 세라믹 또는 폴리머, 또는 열적으로 전도성으로 채워진 폴리머에 용접가능할 수 있다. 기관(212)은 임의의 적합한 크기 및 형태를 포함할 수 있다.

일부 실시예들에서, 열전도성 기관(212)은 또한 전기적으로 도전성일 수 있다. 그러한 전기적으로 도전성인 기관은 임의의 적합한 전기적으로 도전성인 재료 또는 재료들, 예를 들면 구리, 니켈, 금, 알루미늄, 주석, 납, 은, 인듐, 및 그 조합을 포함한다.

열전도성 기관(212)은 예를 들면, LED(220)로의 전기적 접속의 제공, LED(220)로부터의 직접적인 열적 경로의 제공, LED(220)로부터 횡적인 열 확산을 제공, 및 다른 시스템으로의 전기적 접속을 제공하는 것을 포함하여 목적들의 조합을 지원할 수 있다.

일부 실시예들에서, 열전도성 기관(212)은 유연할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 반사층(240) 및 패터닝된 도전층(240)도 또한 유연한 것이 바람직하다. 그 위에 구리 도전층을 구비하는 폴리이미드 절연 기판을 가지는 적합한 유연한 재료는 주식회사 3M으로부터 가용한 3MTM 플렉시블 회로이다.

열전도성 기관(212)은 단일 재료이거나, 다르게는 전체적으로 열전도성 기관을 제공하는 하나 이상의 재료층일 수 있다. 일부 실시예들에서, 열전도성 기관(212)은 증가된 표면 면적으로 인해 증가된 열 분산을 제공하는 기관(212)을 통해 형성되는 탭 또는 핀을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 열전도성 기관(212)의 제1 및/또는 제2 주표면(214, 215)은 에칭되거나 홈이 제공되어, 냉각을 위한 더 큰 표면 면적을 제공한다. 탭은 열전도성 기관(212)의 제2 주표면(216)으로부터 연장되도록 기관(212) 내에 형성될 수 있다. 그러한 탭들은 열전도성 기관(212)의 대류 냉각 효율을 증가시킬 수 있고 LED 간 열 전달을 감소시킬 수 있다.

열전도성 기관(212)의 제1 주표면(214) 근처에 반사층(240)이 있다. 예시된 실시예에서, 반사층(240)은 지지층(242)의 제1 주표면(244) 상에 배치된다. 일반적으로, 적어도 하나의 LED(220)에 의해 방출된 광의 적어도 일부는 반사층(240)으로부터 반사되어 기관(212)으로부터 멀어지는 쪽으로 지향될 수 있다. 반사층(240)은 그 위에 입사하는 광의 적어도 80%를 반사하는 것이 바람직하다. 반사층(240)은 그 위에 입사하는 광의 적어도 95%를 반사하는 것이 더 바람직하다. 반사층(240)은 그 위에 입사하는 광의 적어도 99%를 반사하는 것이 더욱 더 바람직하다. 반사층(240)은 정반사형 또는 확산형 반사성일 수 있다.

반사층(240)은 반사층(240)을 통해 연장되는 적어도 하나의 개구(248)를 포함한다. 반사층(240)의 적어도 하나의 개구(248)는 여기에 더 설명되는 바와 같이, LED(220)가 열적으로, 그리고 일부 실시예에서는 전기적으로 열전도성 기판(212)에 접촉될 수 있도록 지지층(242)의 적어도 하나의 개구(249)와 실질적인 정합관계에 있다.

반사층(240)은 임의의 적합한 반사 재료 또는 재료들, 예를 들면 금속, 폴리머릭, 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 반사층(240)은 알루미늄, 구리, 은, 또는 그 조합을 포함할 수 있다.

일부 실시예들에서, 반사층(240)은 조합이 비전도성, 예를 들면 은 또는 알루미늄 및 폴리머 또는 무기 산화물의 조합이도록 금속 및 유전체 재료의 조합을 포함할 수 있다. 금속 및 유전체 재료의 그러한 다른 적합한 조합은 하나 이상의 전도성 입자, 파이버, 또는 유리, 무기 산화물, 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 축합 폴리머, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에테렌 및 폴리플루오로폴리머와 같은 포화 폴리머, 및 에폭시, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 폴리실로자인, 폴리비닐스티렌, 폴리아크릴레이트 등과 같은 다른 폴리머의 하나의 층 또는 연속적인 매트릭스에 코팅된 은, 구리, 알루미늄, 주석, 인듐, 및 금으로 만들어지는 다른 몸체를 포함한다.

또한, 일부 실시예들에서, 반사층(240)은 교호 굴절률의 복수의 폴리머층을 구비하는 막을 포함하고, 이들 막들은 미국특허 제5,882,774호(Jonza 등), 미국특허 제6,080,467호(Weber 등), 및 미국특허 제6,531,230호 B1(Weber 등)에 기재되어 있다.

확산 반사에 대해, 반사층(240)은 확산되게 반사하는 입자, 예를 들면 티타늄 이산화물 입자를 포함하는 매트릭스와 같은 화이트 확산 반사체일 수 있다. 일부 실시예들에서, 확산형 반사층(240)은 충전된 폴리머를 포함할 수 있다. 일반적으로, 충전된 폴리머 및 페인트는 유기 수지 또는 바인더를 포함하고, 통상 이산화티타늄 또는 바륨 황산염과 같은 적합한 무기 입자로 로딩함으로써 불투명하게 된다. 또한, 확산형 반사층(240)은 페인트, 에나멜, 무기 파우더, 이산화티타늄 또는 폴리테트라플루오에틸렌(PTFE)과 같은 고도의 산란 파우더를 포함할 수 있다. 예를 들면, 에나멜은 지지층(242) 상에 코팅된 (예를 들면, 전기이동적으로) 현탁액 또는 파우더로서 피착될 수 있다. 구리 또는 알루미늄과 같은 열적으로 전도성인 재료와 양립가능한 그러한 에나멜 조성들이 가용하다. 또한, 예를 들면, PTFE는 화이트 파우더로서 피착되거나, 시트로서 형성되어 금속 기판에 적층된다. 반사층(240)은 확산형 반사 코팅 또는 막이 그 위에 형성되거나 부착된 정반사형 반사 기판을 포함할 수 있다.

반사층(240)은 예를 들면 압력 민감 접착제를 이용하여 지지층(242)의 제1 주표면(244)에 부착될 수 있다. 다르게는, 반사층(240)은 임의의 적합한 기술, 예를 들면 화학적 증착, 플라즈마 증착, 스퍼터링, 및 증기 코팅을 이용하여 제1 주표면(244) 상에 형성될 수 있다. 알루미늄을 포함하는 반사층에 대해, 알루미늄은 물리적 증기 코팅 기술, 호일 적층 또는 도금을 이용하여 지지층(242) 상에 피착될 수 있다. 알루미늄은 양극 처리한 후 열적 및/또는 화학적 처리가 이어져 임의의 도전성 작은 구멍을 알루미늄 산화물층 내에 밀봉함으로써, 마그네슘 플루오로화물과 같이, 보호성 재료 또는 반사율 향상층 또는 양쪽으로 코팅될 수 있다.

여기에 언급된 바와 같이, 반사층(240)은 층(240)을 통해 형성된 적어도 하나의 개구(248)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 반사층(240)의 개구(248) 및 지지층(242)의 개구(249)는, LED(220)가 열적으로 및/또는 전기적으로 열전도성 기판(212)에 접촉되도록, LED(220)와 실질적으로 정합된다. 개구(248)는 반사층(240)에 포함된 재료 또는 재료들의 타입에 따라 임의의 적합한 기술을 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 포토리소그래피는 감광 바인더를 포함하는 유전체층에 개구(248)를 형성하는데 이용될 수 있다. 무기 파우더는 포토레지스트 용액(예를 들면, 폴리비닐 알콜 및 암모늄 중크롬산염 또는 젤라틴 중크롬산염)에 부유될 수 있다. 부유물은 지지층(242) 상에 코팅되고, 건조되어 마스크를 통해 노출된다. 미노출된 영역은 물로 세척하고, 패터닝된 코팅 뒤를 남겨둌으로써 제거된다. 파우더 코팅은 지지층(242)을 포토택티파이어블(phototackifiable) 코팅으로 코팅하고 코팅을 마스크를 통해 노출시키며 파우더로 코팅하거나 더스팅(dusting)함으로써 포토리소그래피의 방식으로 패터닝될 수 있다. 바인더 내의 파우더 또는 파우더들의 스프레이 코팅도 또한 용이하다. 파우더 코팅은 코팅될 특징에 정렬되어 있는 마스크를 이용함으로써 패터닝될 수 있다.

주식회사 3M으로부터 가용한 VikuitiTM ESR 막과 같은 막 또는 적층된 코팅을 포함하는 반사층(240)에 대해, 지지층(242)으로의 부착에 앞서, 펀칭, 다이 커팅, 레이저 드릴링, 또는 플레임 천공에 의해 개구가 형성될 수도 있다. 개구는 막이 지지층(242)에 부착된 후 패터닝된 레지스트 층을 통해 에칭함으로써 그러한 막 내에 형성될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 개구(248)는 여기에 더 설명되는 바와 같이, 부착 프로세스 동안에 LED(220)에 의해 형성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 반사층(240)의 개구(248) 및 지지층(242)의 개구(249)는 동시에 형성될 수 있다.

일부 실시예들에서, 도 3에 예시된 조명 어셈블리(200)가 반사층(240)을 포함하지만, 반사층(240)은 낮은 반사율을 나타내는 것이 바람직하다. 예를 들면, 낮은 반사율 층은 예를 들면 액티브 사인(sign) 용례에 이용되는 개별적으로 어드레싱가능한 LED의 어레이를 포함하는 어셈블리에 대해 더 큰 컨트리스트를 제공할 수 있다. 높은 주위광 조건에 이용되는 그러한 액티브 사인에 대해, 특정 파장에서의 낮은 반사율은 LED 광원의 특정 방출 파장으로 튜닝되어, 반사층은 그 파장에서는 높은 반사성이지만 더 넓은 스펙트럼에 걸쳐서는 흡수성이므로, 층에 의해 반사되는 주위광의 양을 감소시키면서도 출력 광의 증가를 제공한다.

그러한 낮은 반사율 층에 적합한 재료는 탄소 충전된 폴리머, 폴리올레핀 및 플루오르카본을 포함하는 특히 낮은 인덱스 폴리머, 및 염료 또는 안료 또는 둘다로 충전된 폴리머를 포함한다. 폴리머 표면은 반반사성이므로 반사율을 감소시킨다. 적합한 반반사 방법은 높고 낮은 인덱스 재료의 적합하게 설계된 층, 낮은 인덱스 재료의 단일층, 알루미늄의 얇은 코팅을 가수분해하여 만들어지는 빔석, 졸-겔(sol-gel) 코팅, 나방-눈 마이크로구조화된 코팅, 및 그레이딩된 인덱스 코팅을 포함하여, 반사율을 감소시키기 위해 종래 기술에 알려진 간섭 코팅이다. 또한, 흡수 재료의 소결된 코팅도 또한 적합하다.

반사층(240)과 열전도성 기판(212)의 제1 주표면(214) 사이에 배치되어 있는 것은 패터닝된 도전층(250)이다. 패터닝된 도전층(250)은 열전도성 기판(212)과 전기적으로 절연된다. 도 3에 예시된 실시예에서, 패터닝된 도전층(250)은 지지층(242)의 제2 주표면(246) 상에 배치된다. 패터닝된 도전층(250)은 도전체(252)를 포함한다. 임의의 적합한 개수의 도전체(252)가 패터닝된 도전층(250)에 또는 그로부터 형성될 수 있다. 패터닝된 도전층(250)은 임의의 적합한 전기적으로 도전성인 재료 또는 재료들을 포함할 수 있다. 그러한 적합한 재료는 순수 형태 또는 합금 중 하나로 금, 구리, 알루미늄 및 은을 포함한다. 패터닝된 도전층(250)의 도전체(252)들은 노출되거나 절연된 와이어 또는 스트립일 수 있다.

와이어 또는 스트립은 하나의 치수 어레이로 배치되거나, 직교 어레이 또는 3-와이어 제어 시스템에 배치될 수 있다. 직교 어레이 또는 3-와이어 제어 시스템은 개별적인 LED에 로직 신호를 제공하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, LED는 2개 또는 3개 리드 회로부터 신호 및 전력을 획득하는 집적 회로에 전기적으로 접속될 수 있고, 여기에서 LED는 제어 신호에 응답하는 소정 광학 출력을 가지고 있다.

패터닝된 도전층(250)은 종래 기술에 알려진 임의의 적합한 기술, 예를 들면 화학적 에칭, 포토리소그래피, 화학적 증착, 잉크-젯 프린팅 등을 이용하여 패터닝될 수 있다. 어셈블리(200)가 LED의 어레이를 포함하는 실시예들에서, 패터닝된 도전층(250)은 어레이의 각 LED가 개별적으로 어드레싱가능하도록 패터닝될 수 있다.

도 3의 조명 어셈블리(200)는 열전도성 기판(212)에 부착되는 적어도 하나의 LED(220)를 포함한다. 임의의 적합한 개수의 LED가 어셈블리(200)에 포함될 수 있다. 일부 실시예들에서, 어셈블리(200)는 LED(220)의 어레이를 포함할 수 있다. 그러한 어레이는 기판(212) 상에 직사각형 패턴 또는 정사각형 패턴으로 배열될 수 있다. 이것은 정보 표시 용례의 수직 및 수평 라인의 용이한 디스플레이를 가능하게 한다. 그러나 직사각형 또는 정사각형 패턴이 요구되지는 않으며, LED(220)는 일부 다른 패턴, 예를 들면 육각형 패턴으로 열전도성 기판(212) 상에 배열될 수 있다. 다르게는, LED(220)는 열전도성 기판(212) 상에 랜덤하게 배열될 수 있다.

적어도 하나의 LED(220)는 제1 전극(226) 및 제2 전극(228)에 전기적으로 접속되는 적어도 하나의 LED 다이(222)를 포함한다. LED(220)는 반사 표면(225)을 포함하는 LED 몸체(224)를 더 포함한다. LED 다이(222)는 포스트(230)에 열적으로 접속된다. 도 1에 예시된 실시예의 LED 다이(22), 몸체(24), 제1 및 제2 전극(26, 28) 및 포스트(30)와 관련하여 여기에 설명된 모든 디자인 고려 및 가능성은 도 3에 예시된 실시예의 LED 다이(222), 몸체(224), 제1 및 제2 전극(226, 228) 및 포스트(230)에 동일하게 적용된다.

적어도 하나의 LED(220)는 반사층(240)의 개구 및 지지층(242)의 개구(249) 내에 배치된 포스트(230)를 통해 열전도성 기판(212)에 열적으로 접속된다. 포스트(230)는 열적으로 전도성인 본딩 재료, 예를 들면 아크릴레이트, 스티렌, 비닐 스티렌, 실란과 같은 큐어링가능한 폴리머 전구체, 및 아연 산화물, 사파이어, 다이아몬드, 실리콘 카바이드 또는 알루미늄 질화물로 채워진 에폭시를 통해 기판(212)에 열적으로 접속될 수 있다.

적어도 하나의 LED(220)는 그 제1 전극(226) 및 제2 전극(228)을 통해 패터닝된 도전층(250)에 전기적으로 접속된다. LED(220)를 패터닝된 도전층(250)과 전기적으로 접속하는데 임의의 적합한 기술이 이용될 수 있다. 예를 들면, 예시된 실시예에서, LED(220)의 제1 및 제2 전극(226, 228)은 컨택트(254)를 통해 패터닝된 도전층(250)에 전기적으로 접속된다. 그러한 컨택트(254)는 LED(220)가 기판(212)에 부착되는 경우에 제1 및 제2 전극(226, 228)이 컨택트(254)와 비-본딩된 전기적 접속을 유지하도록 스프링-로딩될 수 있다.

적어도 하나의 LED(220)는 포스트(230)를 통해 열전도성 기관(212)에 열적으로 접속될 수 있다. 예를 들면 초음파 용접, RF 용접, 서모소닉 용접, 본딩, 솔더링, 레이저 용접, 등과 같은 임의의 적합한 기술이 LED(220)를 열전도성 기관(212)에 부착하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, LED(220)는 열전도성 기관(212)에 초음파 용접될 수 있다. 초음파 용접은 통상적으로 열 에너지로 변환되는 진동을 이용하여 복수의 부품을 함께 결합하는데 이용된다. 통상의 초음파 용접의 타입은 플런지 및 연속적인 용접, 예를 들면 스캔 또는 로터리 용접이다. 플런지 용접에서, 초음파 나팔관(horn)이 플런지하고(부품을 향해 이동하고) 진동을 상부 부품에 전달한다. 연속적인 용접에서, 초음파 나팔관이 통상 정지되어 있거나 회전중에 있고, 부품은 그 아래에서 이동된다. 각 초음파 용접 타입은 나팔관과 관련된다.

모든 나팔관은 선택된 파장, 주파수 및 진폭에서 용접될 부품에 에너지를 제공한다. 로터리 나팔관은 입력 및 출력 엔드를 가지는 샤프트, 및 출력 엔드 상에 동축으로 장착되는 용접부를 포함한다. 용접부의 직경은 통상 샤프트의 직경보다 크다. 용접부는 진동 에너지의 인가에 따라 확장하고 수축하는 직경을 가지는 실린더형 용접면을 가지고 있다. 통상적으로, 로터리 나팔관은 실린더형이고, 장축을 중심으로 회전한다. 입력 진동은 축 방향이고 출력 진동은 방사 방향이다. 나팔관 및 모루는 서로 근접하여 있고, 모루는 나팔관의 반대 방향으로 회전할 수 있다. 용접될 부품(또는 부품들)은 실린더 표면의 접선방향 속도와 동일한 선형 속도로 실린더 표면 사이에서 통과한다. 나팔관 및 모루의 접선방향 속도를 재료의 선형 속도와 매칭하는 것은 나팔관과 재료간의 드래그를 최소화시키는 경향이 있다.

임의의 적합한 초음파 용접 장치 및 기술은 LED(220)를 열전도성 기관(212)에 부착하는데 이용될 수 있다. 일반적으로, LED(220)의 포스트(230)는 열전도성 기관(212)의 근처에 배치된다. 초음파 에너지는 LED(220)에 인가되어 초음파 에너지에 의해 생성된 열은 포스트(230)가 열전도성 기관(212)에 부착되도록 유발한다.

조명 어셈블리가 광학 캐비티 내부 또는 근처에 배치되는 전형적인 백라이트 디스플레이에서, LED 또는 다른 광원에서 방출된 광은 회로 보드 기관의 수 개의 반사를 경험한다. 그러한 회로 보드 기관은 예를 들면 이산화티타늄 충전된 코팅 또는 반사막을 포함하여, 회로 보드 상에 고도의 반사성 코팅으로 제조될 수 있다. 이들 반사체 타입 중 어느 것이든 LED가 회로 보드와 전기적 및 열적 접촉을 하도록 패터닝될 필요가 있다. 이러한 패터닝은 통상 고가이고, 회로 보드의 특성 때문에, LED 접합으로부터 보드로의 낮은 열전도율을 가지고 있다. 본 발명의 어셈블리에서, 반사성 유전체층은 개구로 미리-패터닝될 필요는 없다.

대신에, 예를 들면 LED(220)를 기관(212)에 초음파 본딩하는 프로세스는 반사층(240)의 일부가 제거되도록 유발하여, 포스트(230)가 기관(212)에 접촉하게 하고 부착시킨다. 이것은 다른 타입의 반사층을 패터닝함으로써 야기되는 비용을 크게 감소시킬 수 있다. 금과 같은 비-산화 재료의 얇은 코팅은 포스트(230) 및 열전도성 기관(212) 중 하나 또는 양쪽 상에 이용되어 전기적 인터페이스의 환경적 안정성을 향상시킬 수 있다.

열적 및 전기적으로 전도성인 접착제, 솔더 리-플로우 및 Au/Sn 공용 본딩은 LED(220)를 열전 전도성 기관(212)에 부착하는데 이용될 수 있는 다른 기술들이다. 솔더는 통상 접착제보다 낮은 열적 저항을 가지고 있지만, 모든 LED가 솔더링 가능한 베이스 금속화를 가지고 있는 것은 아니다. 솔더 부착은 또한 처리 동안에 LED를 정렬하는 높은 솔더의 표면 장력으로 인해, LED 자기-정렬의 장점을 가지고 있다. 그러나, 일부 LED는 솔더 리플로우 온도에 민감하므로, 접착제를 더 적절하게 만든다. 본 기술분야에 알려진 더 낮은 온도의 솔더는 양호한 열전도율이 필수적이지만 200°C보다 큰 종래 리플로우 온도를 견딜 수 없는 어셈블리에 이용될 수 있다.

일부 실시예들에서, 적어도 하나의 LED(220)는 포스트(230)를 통해 열전도성 기관(212)에 열적 및 전기적으로 접속될 수 있다. 그러한 실시예에서, 열전도성 기관(212)은 기관(212)에 부착되는 하나 이상의 LED(220)에 대한 공통 접속이 된다. 그러므로, LED(220)로부터 열을 대류시킬뿐만 아니라, 열전도성 기관(212)은 조명 어셈블리(200)의 전기 회로의 액티브 소자이다. 예를 들면, 열전도성 기관(212)은 어셈블리(200)의 각 LED(220)으로의 공통 전기 접지를 제공한다. 또한, 열전도성 기관(212)이 양호한 전기 전도율을 가지는 재료 또는 재료들로 구성되는 경우, 낮은 전압 강하를 가지는 일정한 전류 분포 및 EMI 차폐를 포함하는 추가 장점들이 달성될 수 있다. 임의의 적합한 기술은 LED 다이(222)의 하나 또는 양쪽 전극을 포스트(230)에 전기적으로 접속하는데 이용될 수 있고, 예를 들면 이들 기술들은 발명의 명칭이 "조명 어셈블리 및 그 제조 방법"(미국특허출원제 11/018,605호)인 동일한 소유이고 계류 중인 미국특허 출원서에 기재되어 있다.

여기에 언급된 바와 같이, 임의의 적합한 기술은 본 발명의 LED를 열전도성 기관에 부착하는데 활용될 수 있다. 일부 실시예들에서, LED의 포스트는 LED 몸체가 포스트에 부착되기 이전에 기관에 부착되거나 본딩될 수 있다. 예를 들면, 포스트(230)는 LED 몸체(224)를 포스트(230) 상에 스테딩하기 위한 하나 이상의 스테드를 포함할 수 있다. 포스트(230)로의 부착을 용이하게 하기 위해, LED 몸체(224)는 포스트(230)의 스테드와 짝지어줄 스테드를 포함할 수도 있다.

일반적으로, 적어도 하나의 LED(220)는 우선 포스트(230)를 기판(212)에 임의의 적합한 기술, 예를 들면 초음파 용접을 이용하여 부착시킴으로써 열전도성 기판(212)에 부착될 수 있다. 반사층(240)이 개구(248)를 포함하고 지지층(242)이 개구(249)를 포함하는 경우, 포스트(230)는 개구(248, 249)를 통해 기판(212)과 열적 접촉이 되게 된다. 다른 실시예들에서, 개구(248, 249)는 부착 프로세스 동안에 반사층(240) 및 지지층(242)을 통해 형성될 수 있다. 포스트(230)가 기판(212)에 부착된 후, LED 몸체(224)는 임의의 적합한 기술을 이용하여 포스트(230)에 부착된다. 일 실시예에서, 제1 전극(226) 및 제2 전극(228)이 컨택트(254)를 통해 패터닝된 도전층(250)에 전기적으로 접속될 때까지, LED 몸체(224)는 포스트(230) 상에 스태딩된다. 다르게는, 포스트(230)가 스테드를 포함하지 않는 경우, LED 몸체(224)는 포스트(230) 상에 프릭션-피팅되거나, LED 몸체(224)는 포스트(230)으로의 부착을 위해 본 기술 분야에 주지된 보류 돌기(retention protuberance) 또는 다른 디바이스를 포함할 수 있다.

조명 어셈블리(200)의 지지층(242)은 반사층(240) 및 패터닝된 도전층(250)에 대한 지지 구조를 제공하는 임의의 적합한 재료 또는 재료들, 예를 들면 금속, 폴리머릭, 등을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지층(242)은 패터닝된 도전층(250)이 도전성 반사층(240)과 전기적으로 접속되지 않도록 유전체 재료를 포함할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서 지지층(242) 및 도전층(250)은 패터닝된 도전층(250)의 반대에 표면(244) 상에 배치된 반사층(240)을 가지는 인쇄 회로 보드(PCB)를 포함할 수 있다.

지지층(242)은 스태드오프(252)에 의해 열전 전도성 기판(212)의 제1 주표면(214)으로부터 분리된다. 그러한 스태드오프(252)는 지지층(242)을 지원하고 패터닝된 도전층(250)이 열전 전도성 기판(212)으로부터 전기적으로 절연되도록 허용할 수 있는 임의의 적합한 재료 또는 재료들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 스태드오프(216)는 열전도성 기판(212) 내에 형성되어 기판(212)의 제1 주표면(214)으로부터 연장된다. 임의의 적합한 기술, 예를 들면 널링(knurling), 엠보싱, 에칭, 폴리싱, 등이 스태드오프(252)를 형성하는데 이용될 수 있다.

일반적으로, 도 3의 조명 어셈블리(200)는 임의의 적합한 기술을 이용하여 제조될 수 있다. 예를 들면, 패터닝된 도전층(250)은 지지층(242)의 제2 주표면(246) 상에 형성될 수 있고, 반사층(240)은 지지층(242)이 열전도성 기판(212)의 스태드오프(216) 상에 배치되기 이전에 지지층(242)의 제1 주표면(244) 상에 형성될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 LED(220)는 지지층(242)의 배치 이전에 패터닝된 도전층(250)에 전기적으로 접속된다. 지지층(242)은 스태드오프(216)와 비-본딩된 접촉을 유지하거나, 지지층(242)은 임의의 적합한 기술, 접착, 용접, 솔더링 등을 이용하여 스태드오프(216)에 부착될 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지층(242)은 스태드오프(216)의 일부 또는 전체의 부분이 그러한 개구내에 배치되도록 스태드오프(216)로 등록된 개구를 포함할 수도 있다.

다르게는, 지지층(242) 및 패터닝된 도전층(250)은 스태드오프(152) 상에 배치되고, 그리고 나서 반사층(240)은 지지층(242)의 제1 주표면(244) 상에 형성될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 LED(220)는 지지층(242), 패터닝된 도전층(250) 및 반사층(240)이 열전 전도성 기판(212)의 제1 주표면(214) 근처에 배치된 후에 열전도성 기판(212)에 부착될 수 있다.

여기에 언급된 바와 같이, 임의의 적합한 기술은 본 발명의 LED를 열전도성 기판에 부착하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, LED는 열전도성 기판내에 내장된 부분을 구비하는 포스트를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 4는 조명 어셈블리(300)의 개략적인 단면도이다. 어셈블리(300)는 열전도성 기판(312), 열전도성 기판(312)의 제1 주표면(314) 근처의 반사층(340), 반사층(340)과 제1 주표면(314) 사이에 배치된 패터닝된 도전층(350), 및 적어도 하나의 LED(320)를 포함한다. 어셈블리(300)는 제1 주표면(314) 및 스태드오프(316)에 의해 열전 전도성 기판(312)의 제1 주표면(314)과 분리되는 제2 주표면(346)을 구비하는 지지층(342)을 포함한다. 반사층(340)은 지지층(342)의 제1 주표면(344) 상에 배치된다. 또한, 패터닝된 도전층(350)은 지지층(342)의 제2 주표면(346) 상에 배치된다. 도 3에 예시된 실시예의 열전도성 기판(212), 반사층(240), 패터닝된 도전층(250), 지지층(242), 및 적어도 하나의 LED(220)와 관련하여 기재된 모든 설계 고려사항 및 가능성은 도 4에 예시된 실시예의 열전도성 기판(312), 반사층(340), 패터닝된 도전층(350), 지지층(342), 및 적어도 하나의 LED(320)에 동일하게 적용된다.

적어도 하나의 LED(320)는 포스트(330), LED 다이(322), LED 몸체(324), 및 반사 표면(325)을 포함한다. LED(320)는 제1 및 제2 전극(326, 328)을 포함한다. 포스트(330)의 적어도 일부는 열전도성 기판(312) 내에 내장된다. 일부 실시예들에서, 포스트(330)는 포스트(330)의 제1 엔드(332)가 열전 전도성 기판(312)내에 로케이팅되도록 내장된다. 다른 실시예들에서, 포스트(330)는 도 4의 실시예에 예시된 바와 같이, 제1 엔드(332)가 열전도성 기판(312)의 제2 주표면(315) 외부에 있도록 내장된다. 포스트(330)의 적어도 일부를 열전도성 기판(312) 내에 내장함으로써, 열전도성 기판(312)과 접촉하고 있는 포스트(330)의 표면 면적이 포스트(330)가 기판(312)의 제1 주표면(314)과만 접촉하는 경우보다 더 크다. 이러한 증가된 컨택트는 열전도율을 개선시킬 수 있다.

또한, 열전도성 기관(312)의 제2 주표면(315)을 넘어 연장되는 포스트(330)의 일부는 주위 공기, 강제된 공기, 액체 냉각, 또는 다른 적합한 열 분산 기술로의 추가적인 열 분산을 제공할 수 있다.

적어도 하나의 LED(320)는 포스트(330)를 통해 열전도성 기관(312)에 열적으로 접촉될 수 있다. 임의의 적합한 기술은 LED(320)를 열전도성 기관(312)에 부착하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, 오목부 또는 개구가 열전도성 기관(312) 내에 형성될 수 있고, LED(320)의 포스트(330)는 오목부에 프레스-피팅된다. LED(320)는 포스트(330)와 기관(312)간의 프리션에 의해 열전도성 기관(312)에 부착되어 유지된다. 임의의 적합한 기술, 예를 들면 널링(knurling), 엠보싱, 에칭, 삭마(ablating), 펀칭 등은 기관(312) 내에 오목부 또는 개구를 형성하는데 이용될 수 있다.

다르게는, 적어도 하나의 LED(320)는 기관(312) 내에 오목부 또는 구멍을 처음 형성하지 않고서도 기관(312)을 포스트(330)로 피어싱함으로써 기관(312)에 부착될 수 있다. 기관(312)의 피어싱을 용이하게 하기 위해, 포스트(330)는 뾰족하거나 예리해진 제1 엔드(332)를 포함할 수 있다.

여기에 언급된 바와 같이, 임의의 적합한 기술은 본 발명의 LED를 열전도성 기관에 부착하는데 활용될 수 있다. 일부 실시예들에서, LED 몸체가 없는 포스트가 기관에 부착된 후 LED 몸체가 포스트에 부착될 수 있다.

일반적으로, LED(320)는 포스트(330)를 기관(312)에 임의의 적합한 기술, 예를 들면 프레스-피팅, 피어싱, 스크루잉, 등을 이용하여 처음 부착함으로써 열전도성 기관(312)에 부착될 수 있다. 반사층(340)이 개구(348)를 포함하고 지지층(342)이 개구(349)를 포함하는 경우, 포스트(330)는 개구(348, 349)내에 배치되어 기관(312)과 열적 접촉이 되게 된다. 다른 실시예에서, 개구(348, 349)는 여기에 더 설명되는 바와 같이, 부착 프로세스 동안에 반사층(340) 및 지지층(342)을 통해 형성될 수 있다. 포스트(330)가 기관(312)에 부착된 후, LED 몸체(324)는 임의의 적합한 기술을 이용하여 포스트(330)에 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 전극(326) 및 제2 전극(328)이 컨택트(354)를 통해 패터닝된 도전층(350)에 전기적으로 접촉될 때까지 몸체(324)가 포스트(330)에 스테딩될 수 있도록 LED 몸체(324) 및 포스트(330)는 스테드를 포함한다. 다르게는, LED 몸체(324)는 포스트(330)에 프리션-피팅되거나 LED 몸체(324)는 부착을 위해 종래 기술분야에 알려진 보류 돌출(retention protuberance) 또는 다른 디바이스를 포함할 수 있다.

임의의 적합한 디바이스 또는 기술은 LED(320)가 열전도성 기관(312)로부터 분리되게 되는 것을 방지하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, 포스트(330)는 LED(320)를 기관(312)에 고정적으로 부착하는데 도움을 주는 하나 이상의 돌출부(protuberance)를 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 포스트(330)는 발명의 명칭이 "조명 어셈블리 및 그 제조 방법"(미국특허출원번호 제11/018,605호)인 동일 소유 및 계류 중인 미국특허 출원서에 기재된 바와 같이, LED(320)를 열전도성 기관(312)에 스테딩하거나 스크루잉하기 위한 하나 이상의 스테드를 포함할 수 있다.

일부 실시예들에서, 지지층이 요구되지 않을 수 있다. 예를 들면, 도 5는 조명 어셈블리(400)의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다. 어셈블리(400)는 열전 전도성 기관(412), 열전도성 기관(412)의 제1 주표면(414) 근처에 배치된 반사층(440), 반사층(440)과 제1 주표면(414) 사이에 배치되는 패터닝된 도전층(450), 및 적어도 하나의 LED(420)를 포함한다. 도 3에 예시된 실시예의 열전도층(212), 반사층(240), 패터닝된 도전층(250) 및 적어도 하나의 LED(220)에 관련된 모든 설계 고려사항은 도 5에 예시된 실시예의 열전도층(412), 반사층(440), 패터닝된 도전층(450) 및 적어도 하나의 LED(420)에 동일하게 적용된다.

도 5에서, 어셈블리(400)는 지지층(예를 들면, 도 3의 지지층(242))을 포함하지 않는다. 대신에, 반사층(440)은 열전 전도층(412)의 제1 주표면(414)과 반사층(440)간에 배치된 스탠드오프(416) 상에 배치된다. 반사층(440)은 스탠드오프(416) 상에 놓여지거나, 반사층(440)은 예를 들면 접착제를 이용하여 스탠드오프에 부착될 수 있다. 여기에 설명된 임의의 적합한 반사층은 도 5의 어셈블리(400)와 함께 이용될 수 있다.

또한, 도 3의 실시예와는 달리, 패터닝된 도전층(450)은 열전 전도성 기관(412)의 제1 주표면(414) 상에 배치된다. 본 기술분야의 숙련자들이라면, 패터닝된 도전층(450)이 열전 전도성 기관(412)과 전기적인 접촉을 하는 것을 방지하기 위해, 패터닝된 도전층(450)과 열전도성 기관(412) 사이에 유전체층이 요구된다는 것을 잘 알고 있을 것이다. 임의의 적합한 유전체층이 활용될 수 있다. 또한, 열전도성 기관(412)의 제1 주표면(414) 상에 그러한 유전체층을 형성하는데 임의의 적합한 기술, 예를 들면 화학적 증착, 스퍼터링 등이 이용될 수 있다.

패터닝된 도전층(450)은 임의의 적합한 타입의 도전층, 예를 들면 도 3의 패터닝된 도전층(250)일 수 있다. 예를 들면, 패터닝된 도전층(450)은 열전도성 기관(412)의 제1 주표면(414) 상에 놓여지거나 부착되는 금속성 메시를 포함할 수 있다.

일부 실시예들에서, 비도전성인 반사층(즉, 유전체층)에 대해, 스탠드오프(416)가 요구되지 않는다. 대신에, 반사성 유전체층(440)은 패터닝된 도전체 층(450)의 바로 위에 배치될 수 있다.

도 5에 예시된 실시예에서, 적어도 하나의 LED(420)는 제1 및 제2 전극(426, 428)을 통해 패터닝된 도전층(450)에 전기적으로 접속된다. 그러한 전극(426, 428)은 패터닝된 도전층(450)의 도전체(452)에 전기적으로 접속된다. 임의의 적합한 기술은 LED를 패터닝된 도전층(450)과 전기적으로 접속하는데 이용될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 전극(426, 428)은 도전체(452)에 초음파 본딩될 수 있다. 다르게는, LED(420)는 제1 및 제2 전극(426, 428)이 도전체(452)와 비-본딩된 전기적 접속 상태로 유지되도록 열전도성 기판(412)에 부착될 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 및 제2 전극(426, 428)은 도전체(452)에 솔더링될 수 있다.

임의의 적합한 LED 또는 LED들이 도 5의 어셈블리(400)와 이용될 수 있다. 예를 들면, 어셈블리(400)는 그 일부가 열전도성 기판(412)에 내장되는 포스트를 포함하는 LED(예를 들면, 도 4의 LED(320))를 포함할 수 있다. 그러한 LED는 임의의 적합한 기술, 예를 들면 프레스-피팅, 피어싱, 스크루잉, 등을 이용하여 열전도성 기판에 부착될 수 있다. 또한, 그러한 포스트는 도 4에 예시된 실시예와 유사하게 열전도성 기판(412)의 제2 주표면(415)를 넘어 연장되는 제1 엔드를 가질 수도 있다.

본 발명의 조명 어셈블리는 조명을 제공하는데 임의의 적합한 방식으로 이용될 수 있다. 예를 들면, 여기에 설명된 조명 어셈블리의 일부 또는 전체는 디스플레이에 대한 조명을 제공하는데 이용될 수 있다. 도 6은 표시 디바이스(520)에 광학적으로 결합된 조명 어셈블리(510)를 포함하는 표시 어셈블리(500)를 개략적으로 예시하고 있다. 조명 어셈블리(510)는 여기에 설명된 임의의 조명 어셈블리, 예를 들면 도 3의 조명 어셈블리(200)를 포함할 수 있다. 조명 어셈블리(510)는 조명광을 표시 디바이스(520)에 제공한다. 표시 디바이스(520)는 임의의 적합한 표시 디바이스, 예를 들면 전자색채 또는 전기이동 디바이스, 공간 광 변조기(들), 투과형 사인, 등일 수 있다.

예를 들면, 표시 디바이스(520)는 하나 이상의 공간 광 변조기를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 공간 광 변조기는 개별적으로 어드레싱가능한 제어가능 소자의 어레이를 포함한다. 그러한 공간 광 변조기는 적합한 타입의 제어가능 소자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 공간 광 변조기는 가변-투과형 타입의 디스플레이를 포함한다. 일부 실시예에서, 공간 광 변조기는 투과형 광 변조기의 예인 액정 디스플레이(LCD)를 포함한다. 일부 실시예에서, 공간 광 변조기는 반사형 광 변조기의 예인 변형가능한 미러 디바이스(DMD)를 포함할 수 있다.

표시 디바이스(520)는 표시 이미지를 생성하기 위한 임의의 적합한 광학 및 비광학 소자, 예를 들면 렌즈, 확산기, 편광기, 필터, 빔 스플리터, 휘도 향상막 등을 포함할 수 있다. 조명 어셈블리(510)는 종래 기술분야에 알려진 임의의 적합한 기술을 이용하여 표시 디바이스(520)에 광학적으로 결합될 수 있다.

일부 실시예들에서, 표시 디바이스(520)는 조명 어셈블리(510)에 의해 직접 켜진다. 환언하면, 표시 디바이스(520)는 조명 어셈블리(510)와 보는 위치 사이에 배치될 수 있고, 예를 들면 이들 직접-조명 디스플레이는 미국특허 공보 제2004/0228106호(Stevenson 등)에 기재되어 있다. 다른 실시예들에서, 표시 디바이스(520)는 조명 어셈블리(510)에 의해 사이드-조명되고, 예를 들면 조명 어셈블리(510)로부터의 광이 디바이스(520)의 출력 표면에 거의 직교하는 표시 디바이스(520)의 하나 이상의 사이드를 통해 지향된다. 그러한 사이드-조명 실시예는 미국특허 공보 제2004/0228106호(Stevenson 등)에 기재된 이들 시스템들을 포함할 수 있다.

여기에 인용된 모든 참고문헌 및 공보는 그 전체를 참고로 본 공보에 명백하게 포함된다. 본 발명의 예시적 실시예들이 설명되고, 본 공보의 범주내에서 가능한 변동들이 참조되었다. 본 공보의 이들 및 다른 변동 및 변형은 본 공보의 범주에서 벗어나지 않고서도 본 기술분야의 숙련자에게는 자명하고, 이러한 공보는 여기에 제시된 예시된 실시예로 제한되지 않는다는 것은 자명하다. 따라서, 본 공보는 이하에 제공되는 청구의 범위에 의해서만 제한된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 LED의 일 실시예의 개략적인 단면도이다.

도 2는 LED의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.

도 3은 조명 어셈블리의 일 실시예의 개략적인 단면도이다.

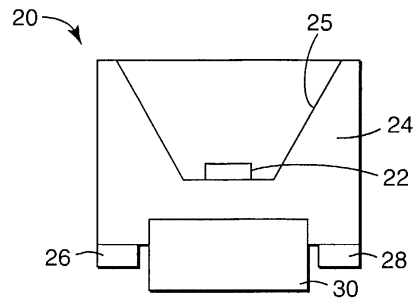
도 4는 조명 어셈블리의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.

도 5는 조명 어셈블리의 다른 실시예의 개략적인 단면도이다.

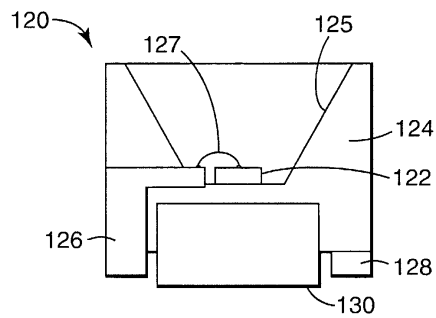
도 6은 디스플레이의 일 실시예를 개략적으로 도시하고 있다.

도면

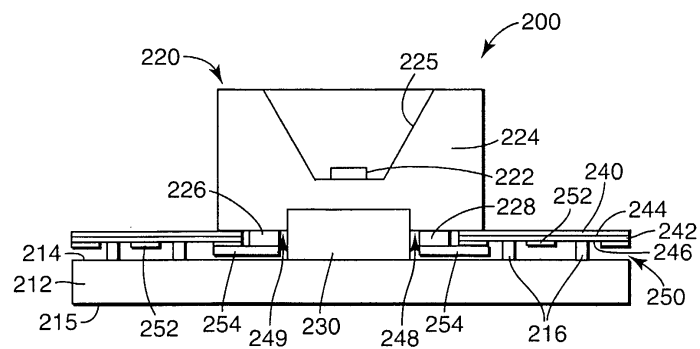
도면1



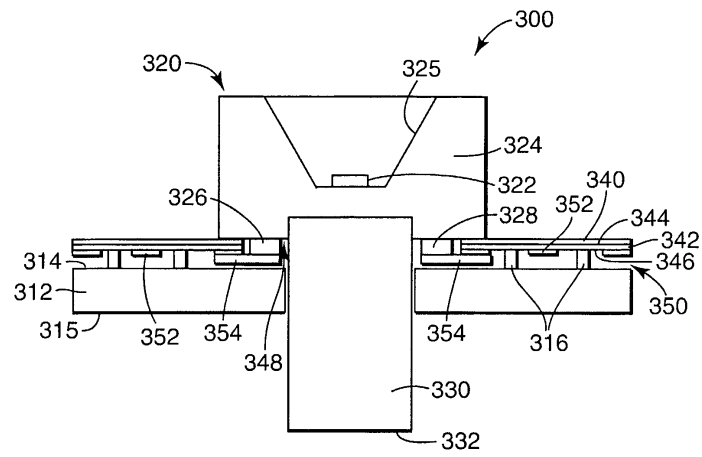
도면2



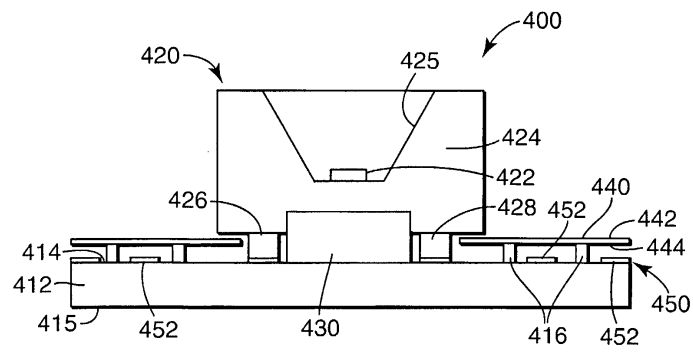
도면3



도면4



도면5



도면6

