



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월16일
(11) 등록번호 10-1094735
(24) 등록일자 2011년12월09일

(51) Int. Cl.
H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7016955
(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년02월24일
심사청구일자 2010년02월24일
(85) 번역문제출일자 2006년08월23일
(65) 공개번호 10-2007-0020206
(43) 공개일자 2007년02월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/005783
(87) 국제공개번호 WO 2005/083666
국제공개일자 2005년09월09일
(30) 우선권주장
10/785,825 2004년02월24일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP08138578 A*
JP2002343555 A*
JP2003075912 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
글로벌 오엘이디 테크놀로지 엘엘씨
미국 버지니아 20171 헌던 스위트 330 13873 파크
센터 로드
(72) 발명자
콕 로날드 스티븐
미국 뉴욕주 14625 로체스터 웨스트필드 커먼스
36
콜맨 제스 제임스
미국 뉴욕주 14423 칼렌도니아 미들 로드 460
아놀드 앤드류 다니엘
미국 뉴욕주 14468 힐튼 던바 로드 95
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 32 항

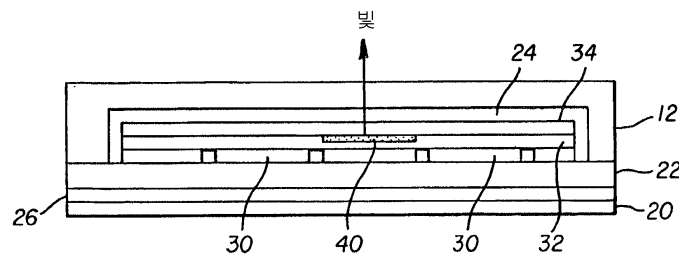
심사관 : 김주승

(54) 열 전도성 후면판을 갖는 OLED 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 기판(22); 기판 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극(30) 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층(32) 및 OLED 발광 층 상에 위치한 제 2 전극(34)을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자; 제 2 전극 상에 위치한 캡슐화 커버(12); 및 캡슐화 커버 또는 기판의 외면에 걸쳐 연장되고 이에 열 전도성 접착제(26)에 의해 부착된 실질적 평면의 열 전도성 후면판(20)을 포함하고, 상기 후면판(20)이 기판(22) 또는 커버(12)보다 더 큰 열 전도율을 갖고, 상기 접착제(26)가 0.2W/mK 초과의 열 전도율을 갖거나 부착시키는 커버 또는 기판의 열 전도율과 동일하거나 그 보다 큰, OLED 디스플레이에 관한 것이다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

- a) 기관;
- b) 상기 기관 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층, 및 OLED 발광 층 상에 위치한 제 2 전극을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자;
- c) 상기 제 2 전극 상에 위치한 캡슐화 커버; 및
- d) 상기 캡슐화 커버의 외면에 걸쳐 연장되고 이에 열 전도성 접착제에 의해 부착된 실질적 평면의 열 전도성 후면판을 포함하고,

상기 후면판이 상기 기관 또는 커버보다 더 큰 열 전도율을 갖고, 상기 접착제가 0.2W/mK 초과인 열 전도율을 갖는,

OLED 디스플레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 열 전도성 후면판이 금속으로 제조되는 OLED 디스플레이.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 금속이 알루미늄, 은, 구리, 철, 크롬, 마그네슘, 및 이들 금속 중 하나 이상을 포함하는 합금으로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 원소를 포함하는 OLED 디스플레이.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 금속이 스테인레스 스틸인 OLED 디스플레이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 열 전도성 후면판이 상기 캡슐화 커버 및/또는 기관의 면으로 연장되는 OLED 디스플레이.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 접착제가 상기 커버 및/또는 기관의 면에 상기 후면판을 부착하는 OLED 디스플레이.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 OLED 디스플레이가 전기 제품에 포함되고, 상기 열 전도성 후면판이 상기 전기제품과 열 접촉하는 OLED 디스플레이.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 열 전도성 접착제가 접착 테이프 및 에폭시로 이루어진 군 중 하나인 OLED 디스플레이.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 접착제가 액체로서 적용되는 OLED 디스플레이.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 접착제가 상기 기관 또는 캡슐화 커버로 분무되는 OLED 디스플레이.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 전자기 간섭을 감소시키는 OLED 디스플레이.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 OLED 디스플레이가 상부-방출 디스플레이이고, 상기 열 전도성 후면판이 기관에 적용되는 OLED 디스플레이.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 OLED 디스플레이가 하부-방출 디스플레이이고, 상기 열 전도성 후면판이 캡슐화 커버에 적용되는 OLED 디스플레이.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 실장(mounting) 구성을 갖는 OLED 디스플레이.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 실장 구성이 구멍 및/또는 돌출부를 포함하는 OLED 디스플레이.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 구멍 및/또는 돌출부가 나선을 갖는 OLED 디스플레이.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 가변 두께를 갖는 OLED 디스플레이.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판의 하나 이상의 표면이 주름진 OLED 디스플레이.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
상기 기관이 플라스틱으로 제조되는 OLED 디스플레이.

청구항 20

제 1 항에 있어서,
상기 기관이 가요성인 OLED 디스플레이.

청구항 21

제 1 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 상기 커버 및/또는 기관의 가장자리를 캡슐화하는 OLED 디스플레이.

청구항 22

제 1 항에 있어서,
상기 후면판이 가요성인 OLED 디스플레이.

청구항 23

a) 기관;
b) 상기 기관 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층, 및 OLED 발광 층 상에 위치한 제 2 전극을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자;
c) 상기 제 2 전극 상에 위치한 캡슐화 커버; 및
d) 상기 캡슐화 커버의 외면에 걸쳐 연장되고 이에 열 전도성 접착제에 의해 부착된 실질적 평면의 열 전도성 후면판을 포함하고,
상기 후면판이 상기 기관 또는 커버보다 더 큰 열 전도율을 갖고, 상기 접착제는 이것이 부착시키는 상기 커버 또는 기관의 열 전도율과 동일하거나 그 보다 큰 열 전도율을 갖는,
OLED 디스플레이.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 금속으로 제조되는 OLED 디스플레이.

청구항 25

제 23 항에 있어서,
상기 열 전도성 후면판이 상기 캡슐화 커버 및/또는 기관의 면으로 연장되는 OLED 디스플레이.

청구항 26

제 25 항에 있어서,
상기 접착제가 상기 커버 및/또는 기관의 면에 상기 후면판을 부착하는 OLED 디스플레이.

청구항 27

제 23 항에 있어서,
상기 OLED 디스플레이가 상부-방출 디스플레이이고, 상기 열 전도성 후면판이 기관에 적용되는 OLED 디스플레이.

청구항 28

제 23 항에 있어서,
상기 OLED 디스플레이가 하부-방출 디스플레이이고, 상기 열 전도성 후면판이 캡슐화 커버에 적용되는 OLED 디

스플레이.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 기판이 플라스틱으로 제조되는 OLED 디스플레이.

청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 기판이 가요성인 OLED 디스플레이.

청구항 31

제 23 항에 있어서,

상기 열 전도성 후면판이 상기 커버 및/또는 기판의 가장자리를 캡슐화하는 OLED 디스플레이.

청구항 32

제 23 항에 있어서,

상기 후면판이 가요성인 OLED 디스플레이.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 디바이스에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 유기 발광 디스플레이 디바이스에
서의 가열로 인한 국부적인 노화(aging)의 감소에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 디바이스는 전형적으로 기판 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 위
치한 하나 이상의 OLED 발광 층 및 OLED 발광 층 상에 위치한 제 2 전극을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소
자를 갖는 기판, 및 제 2 전극 상에 위치하고 상기 기판에 부착된 캡슐화 커버(cover)를 포함한다. 상기 디바
이스는 상부-방출(여기서, 발광 소자는 커버를 통해 관측되도록 의도된다) 및/또는 하부-방출(여기서, 발광 소
자는 기판을 통해 관측되도록 의도된다)일 수 있다. 따라서, 하부-방출 OLED 디바이스의 경우, 기판이 주로 투
명해야 하며, 상부-방출 OLED 디바이스의 경우, 커버가 주로 투명해야 한다.

[0003] OLED 디바이스용으로 적합한 기판 및 캡슐화 커버를 제조하기 위해 다양한 물질이 사용될 수 있다. OLED 기판
의 바람직한 물질 성질 및/또는 특성은 저렴한 비용, 매우 평평함, 낮은 열 팽창 계수(CTE), 다양한 환경적 스
트레스에서의 고 강도 및 안정성, 및 전기적 비-전도성(또는 OLED와 접촉하는 기판 표면에서 전기적으로 비-전
도성 물질에 의해 코팅될 수 있음)을 들 수 있다. 전기 회로가 증착되는 기판을 형성하는 물질은 기판 상에 형
성되는 임의의 전기 회로가 단락되지 않도록 전기적으로 비-전도성인 것이 중요하다. 상기 기판용으로 가장 빈
번히 사용되는 물질은 유리이고, 전형적으로는 보로실리케이트 유리인데, 이는 투명하고 매우 안정하며, 저렴한
비용으로 제조될 수 있고, 반도체 및 유기 물질의 증착과 가공에 적합한 매우 매끄러운 표면을 갖기 때문이다.
다른 기판 물질, 예컨대 세라믹, 플라스틱 및 금속(예, 스테인레스 스틸)이 당해 분야에 기술되어 있다("발광
EL 디스플레이 디바이스(Light-emitting EL display device)" 제목의 야마자키(Yamazaki)의 미국 특허 제
6641933 B1 호를 참고). 그러나, 금속은 전기적으로 전도성이어서, 전형적으로 이들의 사용은 부가적으로 전기
적 비-전도성인 절연 층을 요구한다. 또한, 금속 기판은 전형적으로 비교적 높은 CTE를 가지며, 이는 기판에
증착된 임의의 물질에서 스트레스를 일으킬 수 있다. 또한, 금속 및 유리 물질은 OLED 캡슐화 커버, 예컨대 이
스트맨 코닥 캄파니(Eastman Kodak Company)에 의해 광고되고 시판되는 제품에 사용된다. 그러나, 제품에 실제
사용시, 예컨대 부가적인 내충격성, 환경적인 보호 또는 실장(mounting) 능력을 제공하도록 기판 및/또는 커버

에 대한 추가적인 보호 또는 특징이 요구된다.

[0004] 유기 발광 다이오드는 효율적인 고-휘도 디스플레이를 생성시킬 수 있다. 그러나, 고-휘도 모드로 디스플레이를 작동하는 동안 발생하는 열은 디스플레이의 수명을 제한하는데, OLED 디스플레이의 발광 물질이 고온에서 사용되는 경우 보다 급격하게 열화되기 때문이다. OLED 디스플레이의 전체 휘도를 유지하는 것은 중요하지만, 디스플레이에서의 국부적인 열화를 피하는 것이 보다 더 중요하다. 인간의 시각 시스템은 디스플레이에서의 휘도 차이에 매우 민감하다. 따라서, 사용자에게 의해 균일성의 차이가 쉽게 인지된다. OLED 디스플레이에서의 이러한 국부적인 균일성의 차이는 디스플레이에 정적 패턴이 나타나기 때문에 생길 수 있다(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스는 종종 정적 위치에서 밝은 아이콘(icon)을 나타낸다). 이러한 국부적인 패턴은 OLED 디스플레이에서 국부적인 노화를 야기할 뿐만 아니라, 상기 디스플레이에서 국부적인 핫 스팟(hot spot)을 생성시킬 것이며, 또한 국부적인 패턴에서 발광 소자를 열화시킬 것이다. 유리 및 플라스틱 지지체(이들의 사용은 비교적 전기적으로 비-전도성이라는 점에서 유리하다)는, 디스플레이가 작동하는 경우 기판을 가로질러 균일한 온도를 제공하기에 충분한 열 전도성이 아닐 수 있다. 따라서, 향상된 열 관리 기법은 유기 디스플레이 디바이스의 예상 수명을 상당히 향상시킬 수 있다.

[0005] 유기 발광 디스플레이 디바이스로부터 열을 제거하는 한 가지 방법이 "고 휘도를 갖는 유기 발광 다이오드 디스플레이에서 사용하기 위한 열 제거 시스템(Heat removal system for use in organic light emitting diode displays having high brightness)"이라는 제목의 미국 특허 제 6,265,820 호에 기재되어 있다. 상기 특허는 유기 발광 다이오드 디스플레이에서 사용하기 위한 열 제거 시스템을 기재하고 있다. 열 제거 어셈블리는 유기 발광 디바이스로부터 열을 방산시키는 열 방산 어셈블리, 상부 유기 발광 디바이스로부터 열 방산 어셈블리로 열을 전달하는 열 전달 어셈블리, 및 유기 발광 디스플레이 디바이스를 냉각시키는 냉각 어셈블리를 포함한다. 상기 특허의 시스템은 OLED 용도에서 열을 제거하는 수단을 제공하지만, 그의 효율은 열등한 열 전도 특성을 갖는 유리 기판(이를 통해 OLED 디바이스에 의해 발생하는 열이 전달되어 제거된다)의 존재에 의해 제한된다. 또한, 상기 특허에 기재된 구조는 복잡하고, 민감한 OLED 층과 접촉하는 특정한 열 전달 물질 및 다층을 필요로 한다. 또한, 상기 구조는 실장 및 보호의 실용적인 요구를 제공하지 않는다.

[0006] "고상 발광 디바이스 패키징용 열 방산 구조(Heat dissipation structure for solid-state light emitting device package)"라는 제목의 쉬(Shie) 등의 미국 특허 제 6,480,389 호는 무기 LED를 냉각시키는 열 방산 구조를 기재하고 있으며, 금속 벽내의 금속 기판에 실장된 하나 이상의 LED 칩이 상기 금속 기판으로부터 정렬되어 있는 밀폐 밀봉된 하우징에 충전된 열 방산 유동성 냉각제를 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 배열은 복잡하며, 유동체를 필요로 하고, OLED와 같은 이미터(emitter) 영역에 적합하지 않다.

[0007] 또한, 열 흡수원(heat sink)은 집적 회로 산업에 공지되어 있고, 큰 집적 회로 냉각에 적용된다. 상기 흡수원은 전형적으로 두꺼우며, 그 두께의 제한이 중요한 목표인 디스플레이에 있어서는 적합하지 않다.

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 OLED 디스플레이에서 보다 균일한 열 분포를 제공하고, OLED 디스플레이 디바이스로부터 열 제거를 최적화하여 디스플레이의 수명을 향상시키는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 환경적인 스트레스 및 물리적 손상으로부터 기판 또는 커버를 보호하고, 디스플레이의 실장을 위한 특징을 제공하는 것이다.

[0009] 발명의 개요

[0010] 본 발명의 하나의 실시양태에 따르면, OLED 디스플레이는 기판; 기판 상에 형성된 제 1 전극, 제 1 전극 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층 및 OLED 발광 층 상에 위치한 제 2 전극을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자; 제 2 전극 상에 위치한 캡슐화 커버; 및 캡슐화 커버 또는 기판의 외면에 걸쳐 연장되고 이에 열 전도성 접착제에 의해 부착된 실질적 평면의 열 전도성 후면판을 포함하며, 상기 후면판은 기판 또는 커버보다 더 큰 열 전도율을 갖고, 상기 접착제는 0.2W/mK 초과인 열 전도율을 갖거나 부착시키는 커버 또는 기판의 열 전도율과 동일하거나 그 보다 크다.

발명의 상세한 설명

[0032] 도 1a는 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 상부-방출 OLED 디스플레이의 측면도이다. OLED 디스플레이는 기판(22), 기판 상에 형성된 제 1 전극(30), 제 1 전극(30) 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층(32), OLED 발광 층(32) 상에 위치한 제 2 전극(34), 캡(24), 제 2 전극(34) 상에 위치하고 기판(22)에 부착된 캡슐화 커버(12),

열 전도성 접착제(26) 및 열 전도성 접착제(26)에 의해 기관(22)에 부착된 열 전도성 후면판(20)을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자를 포함한다. 후면판(20)은 실질적으로 평면이고, 기관(22)의 외면에 걸쳐 연장된다. 도 1b에 도시된 다른 실시양태에서, 실질적 평면의 열 전도성 후면판(20)은 또한 기관(22) 면들에 걸쳐 연장되어 OLED 디스플레이의 가장자리를 보호한다. 마찬가지로, 접착제는 기관(22) 면들에 걸쳐 연장되거나 연장되지 않을 수 있다. 도 1a 및 1b에 도시된 상부-이미터 구조에서, 캡슐화 커버(12)는 가능한 한 투명해야 한다.

[0033] 개별적인 발광 OLED 소자들은 별도의 전극(30)들에 의해 제어되며, 박막 트랜지스터(TFT) 전도체를 이용하는 회로를 포함한 다수의 비-방출 영역, 및 예컨대, 커패시터(capacitor)를 포함한 다른 전기 구성 요소에 의해 분리될 수 있다. OLED 소자는 당해 분야에 공지된 바와 같이 수동-매트릭스 또는 능동-매트릭스 기법을 사용하여 제어될 수 있고, OLED 디스플레이에서 일부 영역이 빛을 방출하고 다른 영역은 빛을 방출하지 못하도록 개별적으로 제어될 수 있다.

[0034] 상부-방출 OLED 디스플레이는 투명한 물질, 예컨대 유리로 형성된 캡슐화 커버(12)에 의해 캡슐화되어 OLED 소자에 의해 발생하는 발광이 디바이스를 빠져나가게 한다. 캡슐화 커버(12)는 환경내의 습기 또는 오염물로부터 상부-방출 OLED 디스플레이를 보호한다. OLED 소자와 캡슐화 커버 사이의 공간은, 예컨대 공기, 비활성 기체 또는 중합체 완충 층에 의해 충전될 수 있다. 마찬가지로, 하부-방출 OLED 디스플레이도 캡슐화되지만 빛이 기관을 통해 방출되기 때문에, 기관은 투명해야하고, 커버는 불투명할 수 있다.

[0035] OLED 발광 층(32)은 제 1 및 제 2 전극(30, 34) 사이에 샌드위치된 유기 박층의 스택(stack)을 포함하는 공지된 기본적인 OLED 셀 구조를 사용하여 형성될 수 있다. 전형적으로, 유기 층은 정공-주입 층, 정공-수송 층, 방출 층 및 전자-수송 층을 포함한다. 기관(22) 및 커버(12)는, 예컨대 700마이크론 두께를 갖는 보로실리케이트 유리로 제조된다. 다르게는, OLED 물질의 열화를 방지하기 위해 장벽 층을 갖는 플라스틱 물질이 사용될 수 있다. 그러나, 상기 물질은 오늘날 사용되는 유리 물질만큼 OLED 디바이스에 대한 보호성을 많이 제공하지 못한다.

[0036] 열 전도성 접착제(26)는 당해 분야에 공지되어 있으며, 예컨대 열 전도성 양면 테이프 및 에폭시를 포함한다. 본 발명의 목적을 위해, 접착제는 열 전도성인 것으로 고려되는 0.2W/mK 초과와 열 전도율을 갖거나, 또는 기관 또는 커버 중 하나 이상보다 큰 열 전도율을 가질 것을 요구한다. 이러한 물질들은, 예컨대 기계적 접착, 액체 코팅 또는 분무를 비롯한 다양한 방식으로 적용된다. 열 전도성 후면판(20)은, 금속, 예컨대 Al, Cu, Ag, Fe, Cr, Mg 및 이들의 합금 및 스테인레스 스틸을 포함할 수 있다. 후면판(20)은, 예컨대 스탬핑(stamping), 캐스팅, 롤링 또는 당해 분야에 공지된 다른 수단에 의해 예비형성될 수 있고, OLED 디스플레이에 맞게 성형되어, OLED 디스플레이의 가장자리를 커버할 수 있다. 열 전도성 후면판(20)은 나선(thread)을 갖거나 또는 갖지 않는 구멍 또는 돌출부와 같은 위치 선정 구성을 포함하여 OLED 디스플레이의 설장을 보조할 수 있다. 예를 들어, 작은 나선 형성 실장 구멍이 직사각형 OLED 디바이스의 4개의 코너에 제공될 수 있다. 실제, 열 전도성 후면판(20)은 가능한 한 캡슐화 커버(12) 또는 기관(22)과 많이 열 접촉해야 한다. 본 발명과 같은 평판 디스플레이는 가능한 얇아야 하기 때문에, 열 전도성 후면판(20)은 가능한 한 얇아야 한다(바람직하게는 1000마이크론 미만, 보다 바람직하게는 500미만임). 본 출원인은 300마이크론의 열 전도성 금속 후면판을 갖는 우수한 결과물을 입증하였다.

[0037] 전압이 전극(30, 34)을 가로질러 인가되어 정공 및 전자가 유기 발광 층(32)으로 주입 및 수송되고 유기 발광 층(32)을 통해 전류가 전도되어, 정공과 전자가 재조합하는 발광 영역(40)에서 유기 발광 층(32)으로부터 빛을 방출시킬 때, 빛이 OLED 디바이스로부터 방출된다. 유기 발광 층(32)으로 주입되는 모든 에너지가 빛으로 전환되는 것은 아니기 때문에, 상당한 에너지 양은 열로 전환되고, 이로 인해 OLED 디바이스의 온도가 증가하게 된다. 이러한 온도의 증가는 OLED 물질을 열화시켜, 덜 효율적으로 만들고 에너지를 빛으로 덜 전환시킨다.

[0038] 작동시, 열은 OLED 소자(예컨대, 발광 영역(40)에서)의 발광에 의해 발생된다. 추가로, 일부 열이 비-방출 구역에서 회로(도시되지 않음)에 의해 발생되지만, OLED 소자에 의해 발생하는 열과 비교하면 보다 적은 정도이다. OLED 발광 소자가 달리 구동된다면, 국부적인 핫 스팟이 디스플레이에 형성될 것이다. 이러한 국부적인 핫 스팟은 발광 층(32)에서 OLED 물질의 차등적인 열화의 원인이 되어, 디스플레이의 수명을 감소시킨다. 기관(22) 또는 캡슐화 커버(12)와 열 접촉하는 열 전도성 후면판(20)의 사용은 하기 자세히 설명하는 바와 같이 향상된 열 관리법을 제공한다.

[0039] 본 출원인은 OLED 디스플레이 및 본 발명의 다양한 실시양태에서의 열 흐름을 분석하기 위한 다양한 모델을 개발하였다. 도 2를 참조하면, 종래 기술의 OLED 디바이스의 열 모델이 예시되어 있다. 상기 모델은 좌측 가장자리에 대해 대칭이고, 우반부의 최좌측부는 도 2 및 후속 도면에 도시되어 있다. 이러한 구조에서, 유리 기관

(22)(700마이크론 두께)은 유리 커버(12)(또한 700마이크론 두께)에 의해 캡슐화된다. 기관(22)과 캡슐화 유리 커버(12) 사이의 갭(24)은 두 개의 구성 요소를 분리한다. 커버(12)와 기관(22) 사이의 지점(50)에 에너지가 인가된다. 인가된 에너지는 지점(50)의 온도를 60℃로 상승시킨다. 도 2에서 유사한 음영은 동일한 근사치의 온도 밴드를 갖는 영역을 나타낸다. 도 2에 도시되어 있는 기관(22)과 커버(12) 부분의 가장 우측 면에서, 온도 밴드(52)는 29℃의 온도를 갖는다.

[0040] 도 3을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 상부-방출 OLED 열 모델이 예시되어 있다. 이러한 구조에서, 유리 기관(22)(700마이크론 두께)은 캡슐화 유리 커버(12)(또한 700마이크론 두께)에 의해 캡슐화된다. 도 2의 모델에 인가된 에너지와 동일한 양의 에너지가 커버(12)와 유리 기관(22) 사이의 지점(50)에 인가된다. 기관(22)과 동일한 전도율을 갖는 열 전도성 접착제(26)가 열 전도성 후면판(20)(기관(22)보다 실질적으로 큰 열 전도율을 가짐)을 기관(22)에 부착시킨다. 인가된 에너지는 지점(50)의 온도를 겨우 40℃로 상승시킨다. 도 2에서와 같이, 도 3에서 유사한 음영은 동일한 근사치의 온도 밴드를 갖는 영역을 나타낸다. 도 2와 도 3의 비교를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 상기 실시양태는 지점(50)에서 OLED 디바이스의 온도를 상당히 낮춘다. 열을 방산하진 않지만, 열 전도성 후면판은 열이 인가되는 지점(50)으로부터 열을 이동시키는 것으로 제시되어 있고, 기관(22)을 가로질러 보다 균일하게 열을 분배시켜 지점(50)에서의 국부적인 가열을 감소시킨다.

[0041] 도 4a 및 4b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시양태에서, 하부-방출 OLED 디스플레이의 측면도가 도시되어 있다. OLED 디스플레이는 기관(22), 기관 상에 형성된 제 1 전극(30), 제 1 전극(30) 상에 위치한 하나 이상의 OLED 발광 층(32), OLED 발광 층(32) 상에 위치한 제 2 전극(34), 제 2 전극(34) 상에 위치하고 기관(22)에 부착된 캡슐화 커버(12), 열 전도성 접착제(26) 및 열 전도성 접착제(26)에 의해 캡슐화 커버(12)에 부착된 실질적 평면의 열 전도성 후면판(20)을 포함하는 하나 이상의 OLED 발광 소자를 포함한다. 도 4b에 도시된 다른 실시양태에서, 실질적 평면의 열 전도성 후면판(20)은 또한 캡슐화 커버(12) 면들에 걸쳐 연장되어 OLED 디스플레이의 가장자리를 보호한다. 또한, 열 전도성 접착제 층(26)은 바람직하게는 캡슐화 커버 면을 따라 연장되어 향상된 열 접촉을 제공할 수 있다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 후면판(20)은 또한 기관(22) 면들을 따라 연장되어, 효과적으로 그의 면들을 캡슐화한다.

[0042] 하부-방출 OLED 디바이스는 빛이 커버를 통과하기보다 오히려 기관을 통과하는 점을 제외하고는 상부-방출 유형과 유사하게 작동한다. 따라서, 하부-방출 OLED 디스플레이의 경우, 기관(22)은 투명하지만 캡슐화 커버(12)는 불투명할 수 있다.

[0043] 도 5를 참조하면, 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 하부-방출 OLED의 열 모델이 예시되어 있다. 도 2의 종래 모델에 인가된 에너지와 동일한 양의 에너지가 기관(22) 상의 단일 지점(50)에 인가된다. 인가된 에너지는 상기 지점의 온도를 43℃로 상승시킨다. 도 5에서와 같이, 유사한 음영은 동일한 근사치의 온도 밴드를 갖는 영역을 나타낸다. 열 전도성 후면판은 열이 인가되는 지점(50)으로부터 열을 이동시키는 것으로 제시되어 있고, 기관(22)을 가로질러 보다 균일하게 열을 분배시켜 국부적인 가열을 감소시킨다. 도 2, 3 및 5의 모델을 비교하여 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 열 전도성 접착제(26) 및 열 전도성 후면판(20)의 사용은 지점(50)에서 OLED 디바이스의 온도를 상당히 낮춘다.

[0044] 두 경우(도 3 및 5)에서, 본 발명에 기재된 바와 같이 기관(22) 또는 캡슐화 커버(12)와 열 접촉하여 부착된 열 전도성 후면판(20)의 사용은 기관 및 커버, 및 이들과 긴밀하게 열 접촉하여 증착되는 발광 물질의 국부적인 가열을 감소시킨다. 이러한 열의 감소는 발광 물질의 노화를 감소시키는 유리한 효과를 갖는다. 통상적이며, 시판되는 모델링 도구를 사용하여 모델링 작업을 수행한다.

[0045] 본 출원인은 본 발명이 본원에 기술한 열 전도성 접착제 및 열 전도성 후면판을 사용함으로써 OLED 작동으로 인한 열을 감소시킨다는 것을 실험적으로 증명하였다. 이는 기술한 OLED에 상기 물질을 적용하고 상기 OLED를 열 보호실에서 작동시킴으로써 실시하였다. 열 이미징 카메라 및 열전쌍을 사용하여 다양한 작동 조건 하에 OLED 디바이스 커버, 기관 및 열 전도성 후면판의 온도를 측정하였다. 0.2W/mK 초과, 보다 바람직하게는 0.4W/mK 초과, 가장 바람직하게는 1.0W/mK 초과인 열 전도율을 갖는 접착제의 사용으로 0.176W/mK의 열 전도율을 갖는 비교적 비-열 전도성인 접착제에 의해 수득된 것에 비해 국부적인 가열을 감소시켰다. 열 접착제가, 후면판이 부착되는 기관 또는 커버의 전도율과 적어도 동일한 경우 최적의 결과를 얻었다.

[0046] 집적 회로와 함께 사용되는 통상적인 열 흡수원과 달리, 본 발명은 평판 디스플레이의 외면에 부착되고 그의 외면에 걸쳐 연장되는 실질적 평면의 후면판의 사용을 유도하고, 주로 열을 방산시키는 것으로 의도되지 않는다. 상기 실질적 평면의 후면판은 양면에 대해 평평하고 매끄러울 수 있거나, 또는 바람직한 경우 후면판의 한 쪽면의 표면적을 증가시키는 주름진 표면을 포함할 수 있고, 이로 인해 열을 환경으로 전달시키는 열 전도성 후면

판의 능력을 증가시킨다. 도 6을 참조하면, 하나의 주름진 표면을 갖는 열 전도성 후면판(20)이 도시되어 있다. 이 경우, 전도성 후면판(20)의 두께는 달라진다. 주름진 표면은 열 전도성 후면판(20)으로부터 주변 환경으로의 열 전도를 향상시킬 수 있다. 그러나, 바람직한 실시양태에 따르면, 실질적 평면의 후면판은 도 1 및 4에 도시된 바와 같이 양면에 대해 평평하여 디바이스의 전체 두께를 최소화한다.

[0047] 기관(22) 또는 캡슐화 커버(12)의 크기, 열 전도성 후면판(20)의 두께 및 물질의 상대적인 열 팽창 계수(CTE)에 따라, 기관/캡슐화 커버와 열 전도성 후면판 사이의 열-관련 팽창의 부정합 문제가 생길 수 있다. 이러한 난점은 표면들간의 이동을 허용하는 열 전도성 접착제를 사용함으로써 개선될 수 있다.

[0048] 본 발명에 따르면, 기관(22) 또는 캡슐화 커버(12)는 강성 또는 가요성일 수 있다. 더욱이, 열 전도성 후면판 또한 상기와 함께 사용하기 위해 가요성일 수 있다. 적합하게, 금속 또는 유리의 박층이 커버 또는 기관용으로 사용될 수 있다. 특히, 가요성 플라스틱이 사용될 수 있다. 가요성 플라스틱 물질이 환경 기체 또는 액체로부터 OLED 디스플레이를 효과적으로 밀봉하지 않기 때문에, 열 전도성 후면판(20)은 환경으로부터 OLED 디스플레이에 부가적인 보호성을 제공할 수 있다. 환경적 장벽 층을 갖는 가요성 플라스틱 기관이 제시되어 왔지만, 이러한 복합 기관은 플라스틱 기관의 가장자리를 통해 환경 오염물이 여전히 침투될 수 있다. 상기 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 열 전도성 후면판 또한 기관 및 또는 커버의 가장자리를 캡슐화할 수 있고, 따라서 부가적으로 유리한 환경적인 보호성을 제공한다.

[0049] 예컨대, 디스플레이의 가장자리에서 열 전도성 후면판(20)과 열 접촉하는 통상적인 열 흡수원을 사용함으로써, 부가적으로 본 발명의 OLED 디스플레이로부터 열이 제거될 수 있다. 전기 제품에서 사용할 경우, 상기 전기 제품은 외부 열 흡수원을 제공하기 위해 열 전도성 후면판과 열 접촉하도록 놓일 수 있다.

[0050] 또한, 열 전도성 후면판은 전도성(예컨대, 금속으로 제조된 경우)일 수 있으며, 따라서 또한 OLED 디스플레이로부터 또는 OLED 디스플레이로의 전자기 방사선을 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 전도성 후면판에 접지를 공급함으로써, 디스플레이로부터 또는 디스플레이 근처의 전기적 구성 요소로부터의 전자기 간섭을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1a는 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 상부-방출 OLED 디스플레이의 개략도이다.

[0012] 도 1b는 본 발명의 다른 실시양태에 따른 상부-방출 OLED 디스플레이의 개략도이다.

[0013] 도 2는 종래 기술에 공지된 OLED의 열 흐름을 예시하는 도이다.

[0014] 도 3은 도 1에 도시된 상부-방출 OLED 디스플레이의 열 흐름을 예시하는 도이다.

[0015] 도 4a는 본 발명의 하나의 실시양태에 따른 하부-방출 OLED 디스플레이의 개략도이다.

[0016] 도 4b는 본 발명의 다른 실시양태에 따른 하부-방출 OLED 디스플레이의 개략도이다.

[0017] 도 4c는 본 발명의 또다른 실시양태에 따른 하부-방출 OLED 디스플레이의 개략도이다.

[0018] 도 5는 도 4에 도시된 OLED 디스플레이의 열 흐름을 예시하는 도면이다.

[0019] 도 6은 본 발명의 실시양태에 따른 열 전도성 후면판 실시양태의 개략도이다.

[0020] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0021] 12: 캡슐화 커버

[0022] 20: 열 전도성 후면판

[0023] 22: 기관

[0024] 24: 캡

[0025] 26: 열 전도성 접착제

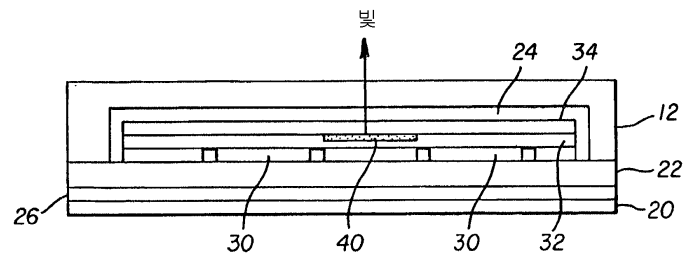
[0026] 30: 제 1 전극

[0027] 32: OLED 발광 층

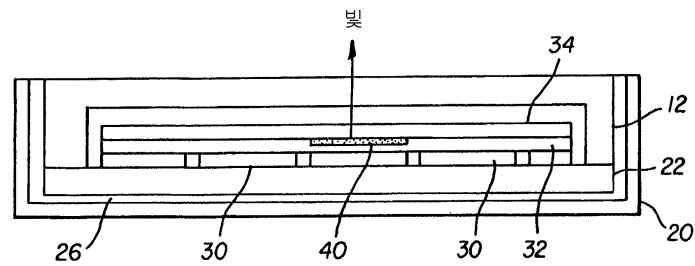
- [0028] 34: 제 2 전극
- [0029] 40: 발광 영역
- [0030] 50: 에너지 인가 지점
- [0031] 52: 온도 밴드

도면

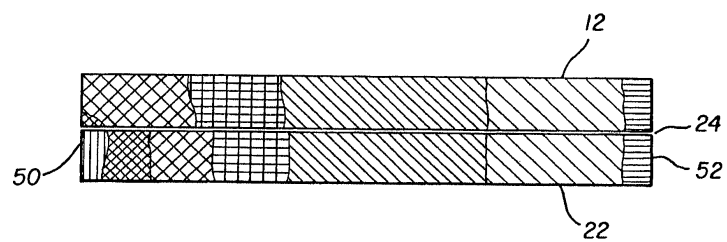
도면1a



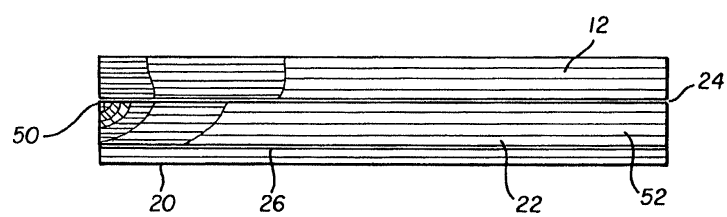
도면1b



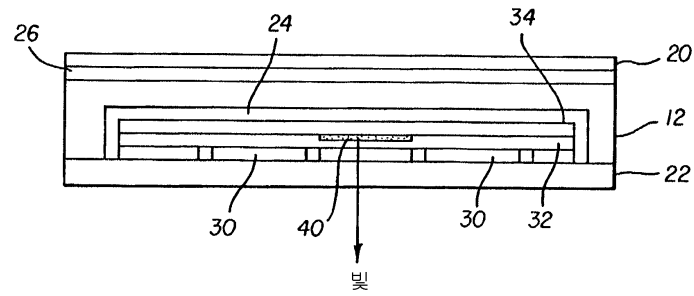
도면2



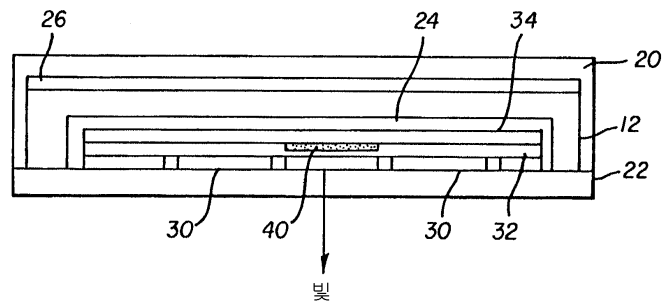
도면3



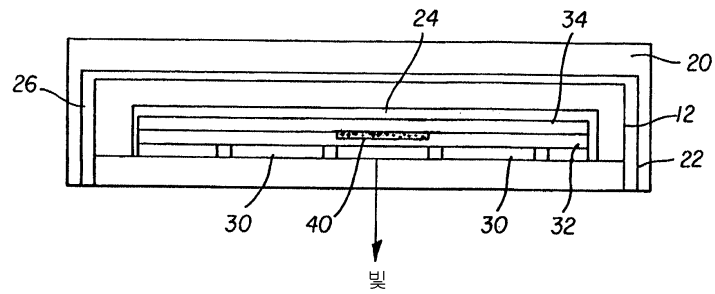
도면4a



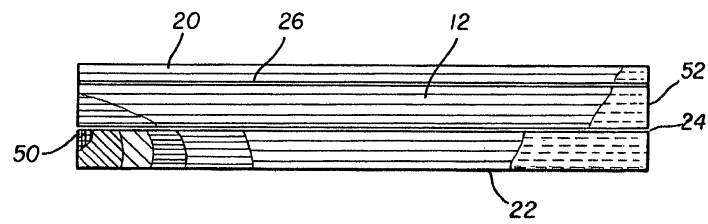
도면4b



도면4c



도면5



도면6

