



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월20일
(11) 등록번호 10-1243886
(24) 등록일자 2013년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7025696
(22) 출원일자(국제) 2010년04월28일
 심사청구일자 2012년10월16일
(85) 번역문제출일자 2011년10월28일
(65) 공개번호 10-2012-0020105
(43) 공개일자 2012년03월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/032699
(87) 국제공개번호 WO 2010/126961
 국제공개일자 2010년11월04일
(30) 우선권주장
 12/432,795 2009년04월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
 US06624570 B1
 US20020140629 A1
전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자
 글로벌 오엘아이디 테크놀러지 엘엘씨
 미국 버지니아 20171 헌던 스위트 330 13873 파크
 센터 로드
(72) 발명자
 코크 로널드 에스
 미국 뉴욕 14650 로체스터 스테이트 스트리트 343
 내
 해머 존 더블유
 미국 뉴욕 14650 로체스터 스테이트 스트리트 343
 내
 필러 마이클 이
 미국 뉴욕 14650 로체스터 스테이트 스트리트 343
 내
(74) 대리인
 김용인, 석혜선

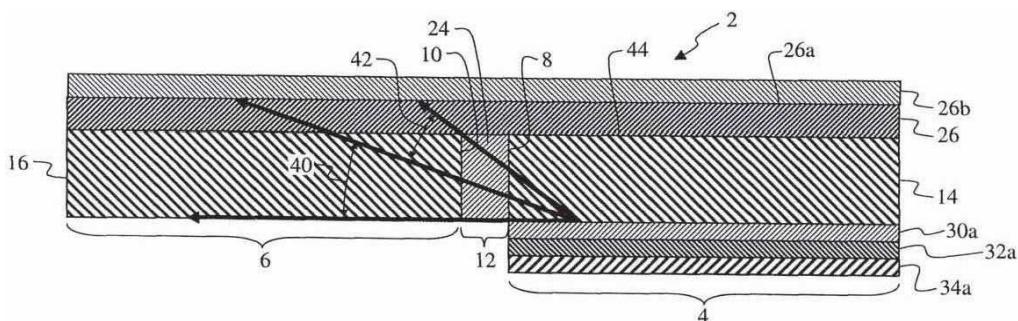
심사관 : 박성호

(54) 발명의 명칭 채워진 간격을 가진 타일형 전계발광 디바이스

(57) 요 약

발광 균일성을 개선하며 주위 빛으로부터 반사를 감소시키는 타일형 전계발광 디바이스는 제 1 및 제 2 전계발광 디바이스 타일(제 1 디바이스 타일의 모서리의 한 부분은 제 1 및 제 2 디바이스 타일 모서리 사이의 간격을 남기는 제 2 디바이스 타일의 모서리의 한 부분과 인접해지고, 각 디바이스 타일은 굴절률 및 투명도 수준을 가진 기판 및 실질적으로 램버시안인 분포에 따라 빛을 방출하기 위한 전계발광 다이오드를 포함하며, 빛은 제 1 타일의 기판의 표면에 대해 비스듬한 각도를 따라 향하고 제 1 디바이스 타일의 모서리를 통해 향하게 된다); 및 제 1 및 제 2 디바이스 타일의 인접한 모서리들 사이의 간격에 위치한 충전체(충전체는 제 1 및 제 2 디바이스 타일들의 기판들의 굴절률과 투명도와 일치된 굴절률과 투명도 수준을 가진다)를 포함한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

(a) 각각 기판 및 램버시안 분포에 따라 빛을 방출하기 위한 전계발광 다이오드를 포함하며, 제 1 및 제 2 디바이스 타일 모서리 사이의 간격을 남기며 제 1 디바이스 타일의 모서리의 한 부분이 제 2 디바이스 타일의 모서리의 한 부분과 인접하는 제 1 및 제 2 전계발광 디바이스 타일;

(b) 제 1 및 제 2 디바이스 타일의 인접한 모서리들 사이의 간격에 위치한 충전체;

(c) 상기 제 1 및 제 2 디바이스 타일들 위에 배치되고 상기 디바이스 타일들의 기판들에 고정되며 주위 빛으로 부터의 반사를 감소시키도록 선택된 원형 편광판인 수퍼 기판; 및

(d) 타일형 전계발광 디바이스에서 필터를 통과하여 빛을 반사시키는 전계발광 다이오드와 같은 측 상에, 그리고 제 1 및 제 2 디바이스 타일들의 인접하는 모서리 사이의 간격 내에 위치되는 반사성 요소를 포함하며,

상기 충전체가 제 1 및 제 2 디바이스 타일들의 기판들의 굴절률 및 투명도와 일치된 굴절률 및 투명도를 가지는 것에 의하여 제 1 범위의 경사각 내 제 1 디바이스의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 제 1 디바이스 타일의 기판의 모서리를 통과하고, 충전체를 통하여, 제 2 디바이스 타일의 기판으로 통과하여 빛이 흡수되거나 제 2 디바이스 타일의 기판의 다른 모서리를 통과하고, 제 2 범위의 경사각 내 제 1 디바이스 타일의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 제 1 디바이스 타일의 기판의 모서리를 통과하고, 충전체를 통하여, 제 2 디바이스 타일의 기판을 통과하여 제 2 디바이스 타일의 기판의 전면을 통해 방출되는, 발광 균일성을 향상시키고 주위 빛으로부터의 반사를 감소시키는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

수퍼 기판은 자외선이 타일형 전계발광 디바이스에 들어가는 것을 차단하는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각 전계발광 디바이스 타일의 기판은 두께를 가지며 각 면적-발광 전계발광 다이오드 디바이스 타일은 기판의 두께의 5배 미만인 최소 치수를 가지는 전계발광 다이오드를 포함하는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 반사성 요소는 전계발광 다이오드들 사이에 배치되는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

충전체의 굴절률은 기판의 굴절률의 10% 내인 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

기판은 투명하고 충전체는 경화될 때 투명한 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

충전체는 열 또는 복사에너지 경화 유체 접착제로 형성되는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

전계발광 다이오드들은 유기 재료들로 각각 형성되는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

디바이스 타일들은 동일한 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

반사성 요소는 상기 간격에서 충진제와 직접 접촉하는 타일형 전계발광 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 간격은 전계발광 다이오드들 중 하나의 가장 작은 치수보다 큰 물리적 폭을 갖는 타일형 전계발광 디바이스.

명세서**기술 분야**

[0001] 본 발명은 여러 타일을 포함하는 면적-발광 LED 평판 디바이스에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 EL 평판 디스플레이 시스템의 빛 방출 균일성을 향상시키고 주위 빛에 의한 반사를 감소시키는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 디스플레이 시스템은 디스플레이 정보, 특히 움직임을 포함하거나 상호작용을 제공하는 정보를 디스플레이 하는데 일반적으로 사용된다. 통상적인 디스플레이 시스템은 모바일 디바이스에 사용된 소형 디스플레이로부터 수천 명의 관람자들이 볼 수 있는 초대형 디스플레이까지 크기가 변한다. 일반적으로, 대형 디스플레이에는 소형 디스플레이보다 더 비싸다. 또한, (예를 들어, 대각선에서 대략 3 미터보다 큰) 초대형 평판 디스플레이에는 모놀리스 기판상에서 제조될 수 없다. 이런 초대형 디스플레이에는 개개의 포인트-소스(point-source) 발광 다이오드를 대형 백판 속에 위치시키거나 소형 디스플레이와 함께 덮음으로써 통상적으로 제조된다. 예를 들어, 멀티플 비디오 디스플레이를 사용하는 비디오 월(wall)은 전자 매체에서 자주 보인다. 선택적으로, 대형의 타일형 고해상도 디스플레이를 제조하기 위해 사용된 멀티플 프로젝터 시스템도 사용할 수 있다. 복수의 액정 디스플레이를 포함하는 타일형 평판 디스플레이가 공지되어 있다. 그러나, 이런 디스플레이에는 통상적으로 타일들 사이에 보이는 흠(seams)들을 가져서, 만족스럽지 못한 이미지 품질을 나타낸다.

[0003] 타일 흠의 문제를 해결하기 위한 다양한 접착제가 당업계에 기술되어 있다. "타일형 디스플레이 디바이스"란 제목의 미국특허 5,838,405는 대형 기판과 유연한 코팅층 사이에 부착하는 여러 개의 인접한 LCD 디스플레이를 기술한다. 접착제는 구조 내에 빛이 갈하는 것을 막기 위해 디스플레이들 사이 및 대형 기판, 유연한 코팅층 및 LCD 패널과 일치하는 옵티컬(optical)을 이상적으로 가지는 대형 기판과 유연한 코팅층 사이에 위치된다. 또한, 대형 기판과 유연한 코팅층이 LCDs에 부착되기 때문에, 접착 물질이 인접한 LCD 사이의 간격을 채워서 이 구조 내에서 빛의 반사 또는 산란을 막는다. 편광판들이 각각 선형 편광을 가진 박층 LCD 구조의 두 면상에 제공된다. 모놀리스 백라이트는 전체 구조 뒤에 제공된다. 이런 구조에서, 대형 기판과 유연한 코팅층 사이에 삽입된 LCD 패널들 사이에 접착제의 존재는 빛을 반사 또는 굴절할 수 있는 대형 기판과 유연한 코팅층 사이의 광학 표면을 제한한다. 따라서, 이 접착제는 편광의 손실을 막기 위해 두 편광판 사이를 통과함에 따라 백라이트로부터 빛의 반사 또는 굴절을 막는 기능을 제공한다. 그러나, 접착제는 이런 기능을 성취하기 위해서 유연한 코팅층과 대형 기판 사이에 적절하게 삽입돼야 한다. 이런 형상에서, 빛은 제 1 편광자에 의해 편광되고 이 구조를 통과할 때 영향을 받지 않기 때문에, 제 2 편광자는 백라이트로부터 통과하고 인접한 LCD 패널들 사이의 간격을 통해서 통과하는 빛을 효과적으로 흡수할 것이어서 빛이 LCD 패널들 사이의 영역에서 방출되지 않는다.

이런 재료의 투명도는 재료의 주요 목적이 타일들 사이의 영역의 근처에서 백라이트에 의해 방출된 빛이 디바이스를 통과하지 않도록 보증하는 것이기 때문에 논의되지 않으며, 따라서, 이 재료는 불투명할 수 있다. 또한, 이런 계획의 충전체는 UV 경화성이어서 LCD 타일들의 두 면상에 배치되고 LCD 타일들 사이에 배치되는 접착제를 경화하기 위해 빛을 디바이스 속으로 통과시킬 수 있어야 한다.

[0004] "타일들을 구비하고 그 사이에 시각적으로 인식할 수 없는 간격을 구비한 평판 디스플레이"란 제목의 미국특허 6,097,455는 LCD 타일형 구조를 기술한다. LCD 타일과 다른 광학 구성요소를 함께 가진 접착층들은 후면 기판과 전면 덮개판 사이에 위치된다. 본 특허에서 논의된 대로, 마스킹 요소들은 백라이트로부터 LCD 패널들 사이의 간격 속으로 빛이 통과하는 것을 막기 위해 타일 간격 위에 위치된다. 다시 한번, 이 형상은 백라이트로부터의 방출된 빛이 LCD 패널 타일들 사이에서 나타나는 것을 막는다.

[0005] OLED 디스플레이 디바이스들은 인기를 얻고 있고 타일형 디스플레이 시스템들에서 사용된다. 발광 소자들을 형성하는 발광 재료들의 박막들을 포함하는 발광 다이오드(LEDs)는 평판 디스플레이 디바이스에서 많은 장점을 가지며 광학 시스템들에서 유용하다. 텅 등의 미국특허 6,384,529는 유기 LED 발광 소자들의 어레이를 포함하는 유기 LED(OLED) 컬러 디스플레이를 보여준다. 선택적으로, 무기 재료들이 사용되며 다결정 반도체 매트릭스에 인광 결정들 또는 양자 도트들(quantum dots)을 포함할 수 있다. 유기 또는 무기 재료의 다른 박막들이 또한 발광 박막 재료로의 전하 주입, 이송 또는 차단을 제어하기 위하여 사용될 수 있으며 본 기술분야에 공지되어 있다. 재료들은 캡슐화된 커버층 또는 판을 구비하여 기판상의 전극들 사이에 위치한다. 전류가 발광 재료를 통과할 때 빛이 광센로부터 방출된다. 방출된 빛의 주파수는 사용된 재료의 성질에 의존한다. 그러한 디스플레이에서, 빛은 기판을 통하여 방출(바텀 이미터)되거나 캡슐화된 커버를 통하여 방출(탑 이미터)되거나, 또는 둘 다를 통하여 방출될 수 있다.

[0006] LCD 타일형 디스플레이 시스템들의 광학 구조들은 통상적으로 유기발광 다이오드(OLED) 디바이스와 같은 면적-발광 전계발광(EL) 디바이스의 광학 구조에 매우 적합하지 않은데, 이는 간접 광 경로들 내에 교차 편광자 및 액정 조절기는 EL 디스플레이로부터의 빛의 직접 조절 및 방출과 근본적으로 다르기 때문이다. 타일형 LCDs에서, 빛은 백라이트로부터 방출되고 타일들 내의 LCDs에 의해 조절되지 않고 패널들 사이에서 방출된다. 그러나, EL 디바이스 광은 각 타일 내에서 방출되며 타일들 사이의 면적 내에서 방출되지 않을 것이다. 또한, LCDs에서, 백라이트로부터의 빛은 LCD 패널을 통과함에 따라 기판에 직각이 되게 향한다. 그러나, EL 디바이스의 기판에 들어가는 빛의 각도는 통상적으로 램버시안 분포(lambertian distribution)를 가지는데, 즉, 빛은 기판 표면에 매우 가까운 평면에서 각 방향으로 동일하게 방출된다. EL 디바이스 타일 내에서 방출된 빛은 모든 방향에서 이동하는 OLED의 기판에 들어간다. EL 디바이스들은 실제에 가까운 램버시안 분포에 따라 기판 속으로 빛을 방출하는 높은 굴절률 방출 재료를 사용하기 때문에, 방출된 빛의 큰 비율(예를 들어, 50% 보다 큼)이 전체 내부 반사 때문에 디바이스에 통상적으로 갇히며 따라서 디바이스 효율을 감소시킨다. 특히, 디바이스로부터 방출된 것과 대략 동일한 양의 빛이 디바이스 기판에 갇힌다. 이 빛은 기판을 통해 이동하며 기판의 모서리로부터 방출된다.

[0007] EL 디바이스, 구체적으로 OLED 디스플레이를 사용하는 타일형 디스플레이 시스템들이 공지되어 있다. "유기발광 재료들을 사용하는 디스플레이 타일 구조"란 제목의 미국특허 6,498,592는 회로 보드로서 작용하는 단일 기판상에 조립된 타일형 디스플레이 구조를 기술한다. 그러나, 이런 디자인은 광센 내 거리가 타일들 사이와 같이 타일 내에서 동일한 것이 필요하다. 텅 등의 미국특허출원 공개공보 2007/0001927은 확장되고, 접어지고, 포개지고 감긴 디스플레이를 위한 접쳐지는 타일 소자들을 기술한다. 그러나, 이런 접치는 영역은 타일 기판은 유연해야 하고 평평하지 않은 것이 필요하다. WO 2006/027727은 타일 전자 상호연결 방법을 기술한다. 그러나, 이런 공개공보 중 어떤 것도 타일들 사이의 빛 누설의 문제를 다루지 않는다.

[0008] "발광 디바이스들 위에 광학 소자들을 제공하는 방법"이란 제목의 미국특허 6,873,380은 복수의 인접한 타일로 형성된 EL 디바이스를 기술하며, 각 타일은 전체 디스플레이된 이미지의 한 부분을 제공한다. 이 특허에서, 광학 소자들은 디스플레이의 광학 성능을 개선하기 위해 광센들 사이에 선택적으로 위치하며 디스플레이 위에 더 두꺼운 커버 유리들을 수월하게 한다. 공개공보는 타일들 사이의 빛을 흡수하기 위해 블랙 스트립의 사용을 개시한다. 이 블랙 스트립의 존재는 각 타일의 모서리들을 통해 방출되는 빛이 보이지 않게 한다. 불행히도, 디스플레이에 이런 장벽들이 장착되고 모퉁이에서 보일 때, 흡수제는 블랙 스트립의 면 상에 광센들을 어렵게 할 수 있어서, 이런 모퉁이들에서 인식가능한 흄을 만든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

EL 평판 디스플레이 시스템들의 발광 균일성을 향상시켜서 EL 디바이스의 외관이 타일들 내 및 타일들 사이에서 변함이 없는 타일형 EL 시스템에 대한 요구가 있다. 이상적으로, 이런 디바이스는 주위 빛으로부터 감소된 반사를 제공할 것이다.

과제의 해결 수단

[0010]

이런 요구는 다음을 포함하는 발광 균일성을 향상시키고 주위 빛으로부터의 반사를 감소시키는 타일형 전계발광 디바이스에 의해 충족된다:

[0011]

(a) 제 1 및 제 2 전계발광 디바이스 타일(제 1 디바이스 타일의 모서리의 한 부분은 제 1 및 제 2 디바이스 타일 모서리 사이의 간격을 남기는 제 2 디바이스 타일의 모서리의 한 부분과 인접해지고, 각 디바이스 타일은 굴절률 및 투명도 수준을 가진 기판 및 실질적으로 램버시안인 분포에 따라 빛을 방출하기 위한 전계발광 다이오드를 포함하며, 빛은 제 1 타일의 기판의 표면에 대해 비스듬한 각도를 따라 향하고 제 1 디바이스 타일의 모서리를 통해 향하게 된다); 및

[0012]

(b) 제 1 및 제 2 디바이스 타일의 인접한 모서리들 사이의 간격에 위치한 충전체(충전체는 제 1 및 제 2 디바이스 타일들의 기판들의 굴절률 및 투명도와 일치된 굴절률 및 투명도를 가지며, 비스듬한 각들의 제 1 범위 내 제 1 디바이스의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 빛이 흡수되거나 제 2 디바이스 타일의 기판의 모서리를 통과하기 전에 충전체를 통해 제 1 디바이스 타일의 기판의 모서리를 통해서 제 2 디바이스 타일의 기판 속으로 통과하며 비스듬한 각들의 제 2 범위 내 제 1 디바이스 타일의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 빛이 제 2 디바이스 타일의 기판의 전면을 통해 방출되기 전에 충전체를 통해 제 1 디바이스 타일의 기판의 모서리를 통해서 제 2 디바이스 타일의 기판 속으로 통과한다).

[0013]

본 발명은 큰 범위의 시야각 위로 보일 때 인접한 EL 디바이스들 사이의 경계는 덜 보이는 장점을 가진다. 본 발명에 따른 EL 디바이스는 외관이 디바이스로부터 방출된 빛에 의해 주로 영향을 받는 어두운 보기 환경들에서 유용하며, 외관이 디바이스로부터 방출된 빛에 의해 주로 영향을 받으며 본 발명이 반사를 감소시키는 높은 주위 조명을 가진 환경들에서 유용하다. 본 발명은 여러 소형 EL 디바이스들을 개선된 발광 균일성을 가진 하나의 대형 EL 디바이스 속에 타일링하는 것을 가능하게 하여, 타일들 사이에서 EL 디바이스의 외관을 타일들 내 외관과 일치하게 한다. 이것이 마케팅과 대형 현장 통신과 같은 수요를 위한 고 품질의 대형 EL 디바이스들을 가능하게 한다.

발명의 효과

[0014]

본 발명의 내용 중에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0015]

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 타일형 디스플레이의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 기판 표면에 대해 낮은 각도에서 방출된 빛의 광선의 경로의 실례이다.

도 3은 종래 실시예에 따른 기판 표면에 대해 동일하게 낮은 각도에서 방출된 빛의 광선의 경로의 실례이다.

도 4는 공기에 의해 분리된 두 기판들 사이의 간격 근처의 방출된 빛의 밝은 라인을 보여주는 사진인 타일형 EL 디바이스의 묘사이다.

도 5는 두 기판 사이의 간격의 면적에서 균일한 발광을 보여주는 본 발명의 한 실시예의 타일형 EL 디바이스의 사진의 묘사이다.

도 6은 본 발명의 타일형 EL 디바이스를 형성하는 방법을 표현하는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 디바이스 타일들의 한 실시예의 실례이다.

도면에서 다양한 층들과 소자들은 크게 다른 크기를 갖기 때문에, 도면은 정확한 축적으로 그리지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

도 1을 참조하면, 본 발명은 개선된 발광 균일성과 주위 빛으로부터 감소된 반사를 가지는 타일형 전계발광(EL)

디바이스(2)를 제공한다. 타일형 전계발광 디바이스(2)는 적어도 하나의 제 1(4) 및 제 2(6) 전계발광 디바이스 타일을 포함한다. 제 1 디바이스 타일(4)의 모서리(8) 부분이 제 2 디바이스 타일(6)의 모서리(10) 부분에 제 1 및 제 2 디바이스 타일 모서리(8, 10) 사이에 하나 이상의 간격(들)(12)을 남긴다. 각 디바이스 타일(4, 6)은 각각 기판(14, 16) 및 실질적으로 램버시안 분포에 따라 빛을 발광하기 위하여 상기 기판(14, 16)과 광학 접촉으로 형성된 적어도 하나의 전계발광 다이오드를 포함한다. "광학 접촉"이란 두 재료가 공기 간격에 의해 분리되지 않는 것을 의미한다. 이런 빛은 전계발광 다이오드로부터 기판에 들어가게 되고 전계발광 다이오드와 대향하는 기판의 표면과 전계발광 다이오드가 형성된 표면과 대향하는 기판의 표면과 접촉하는 공기와 같은 낮은 지수 매질 사이의 내부 전반사에 의해 이 기판 내에 갇히게 된다. 기판(14, 16)은 각각 굴절률 및 투명도를 가질 것이다. 도 1에 도시된 대로, 전계발광 다이오드는, 예를 들어, 당업계에 공지된 ITO 전극(30a, 30b), 코팅된 발광층(32a, 32b) 및 제 2 전극(34a, 34b)을 일반적으로 포함할 것이다. 비록 단일 다이오드가 각 기판상에 형성될 수 있지만, 일반적으로 여러 다이오드가 각 기판상에 형성될 것이다. 다이오드들의 각각으로부터 방출된 빛은 실제에 가까운 램버시안 분포를 가지며 이 빛은 기판(14)의 표면(36) 매우 근처에서 생산되기 때문에, 빛은 기판(14, 16)에 들어가서, 백터(18, 20, 22)를 포함하는 넓은 범위의 각도를 따라 향하게 된다.

[0017]

도 2에 도시된 대로, 제 1 전극(30a)과 제 2 전극(34a) 사이의 코팅된 발광층(32a) 내에서 발생하는 빛의 적어도 한 부분은 제 1 디바이스 타일(4)의 기판(14)의 전면(44)과 비스듬한 각도의 제 1(40) 및 제 2(42) 범위를 따라 향하고 제 1 디바이스 타일(4)의 모서리(8)를 통해 향하게 된다. 이 빛의 다른 부분은 기판의 표면에 직각하게 방출되거나 다른 비스듬한 각도에서 방출될 것인데, 예를 들어, 빛은 도 1의 백터(18, 20)를 따라 향하고 제 1 EL 디바이스 타일(4)의 기판(14)의 전면(44) 또는 뒷면을 통과한다. 기판(14, 16)은 모서리(8, 10)를 따라 함께 인접하고 단일 수퍼(super) 기판(26)에 부착된다. 수퍼 기판(26)은 디바이스 타일들의 복수의 기판(예를 들어, 기판(14 및 16)) 위에 위치되며 복수의 기판을 고정하기 위한 표면을 제공한다.

[0018]

충전제(24)는 제 1(4) 및 제 2(6) 디바이스 타일의 인접하는 모서리(8, 10) 사이의 간격(12)에 위치한다. 충전제(24)는 제 1 및 제 2 디바이스 타일(4, 6)의 기판(14, 16)의 굴절률 및 투명도와 일치하는 굴절률 및 투명도를 가질 것이며, 제 1 범위의 경사각(40) 내의 제 1 디바이스 타일(4)의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 빛이 흡수되거나 제 2 디바이스 타일의 기판(16)의 모서리를 통과하기 전에 제 1 디바이스 타일(4)의 기판(14)의 모서리(8)를 통해서 충전제(24)를 통해 제 2 디바이스 타일(6)의 기판(16) 속으로 통과하며, 제 2 범위의 경사각(42) 내의 제 1 디바이스 타일(4)의 전계발광 다이오드에 의해 생산된 빛은 빛이 제 2 디바이스 타일(6)의 기판(16)의 전면(44)을 통해 방출되기 전에 제 1 디바이스 타일(4)의 기판(14)의 모서리(8)를 통해서 충전제(24)를 통해 제 2 디바이스 타일(6)의 기판(16) 속으로 통과한다.

[0019]

충전제(24)의 투명도는 기판(14, 16)의 투명도와 "일치한다"고 말하는 것은 충전제(24)의 투명도는 기판(14, 16)의 투명도와 대략 일치하는 것이 필요하다. 비록 기판들은 90% 보다 큰 투명도를 통상적으로 가지는 유리로 일반적으로 형성되나, 기판들은 착색된 유리 또는 더 낮은 수준의 투명도를 가지나 빛이 여전히 이들을 통과시킬 다른 재료들로 형성될 수 있다. 본 발명의 내용 안에서, 충전제(24)의 투명도는 기판(14, 16)의 투명도와 대략 동일해야 하며 10 퍼센트 이상만큼 기판들의 투명도와 다른 투명도를 갖지 않는 것이 바람직할 것이다. 바람직하게는 충전제(24)는 기판(14, 16)의 투명도의 4 퍼센트 내인 투명도를 가질 것이다. 충전제(24)의 투명도는 기판(14, 16)의 투명도와 거의 동일한 것이 중요하다. 그러나, 충전제(24)의 투명도가 수퍼 기판(26)의 투명도와 일치하는 것이 필요하지 않다. 충전제(24)의 투명도가 기판(14, 16)의 투명도와 일치하는 필요조건은 발광할 때, 제 2 범위의 각도(42) 내에서 하나의 EL 디바이스 타일에 형성되고 방출되어 인접한 EL 디바이스 타일 속을 통과하는 많은 빛이 고체 기판을 통과하는 것과 같이 동일한 비율로 충전제(24)를 통과하게 되는 것이 필요하다는 사실로부터 기인하다. 기판(14, 16)의 투명도와 충전제(24)의 투명도의 이런 일치는 하나의 EL 디바이스 타일에서 방출된 빛이 인접된 디바이스 타일에 들어가기 전과 이 인접된 디바이스 타일의 전면(44)을 통해 나가기 전에 제 1 디바이스 타일(4)의 모서리(8)와 만나지 않고 제 1 디바이스 타일(4)로부터 방출된 동일한 각도를 가지고 방출된 빛과 대략 동일한 강도를 가지게 한다. 따라서, 이런 필요조건은 타일형 디바이스 타일의 전면을 가로질러 방출된 빛의 균일성을 향상시킨다.

[0020]

또한, 기판(14, 16) 및 충전제(24)의 굴절률이 일치하기 때문에, 충전제(24)와 접촉하고 있는 제 1 기판(14)의 모서리(8)와 만나는 비스듬한 빛의 각도는 빛이 제 1 기판(14)의 모서리(6), 충전제(24) 및 충전제(24)와 또한 접촉하고 있는 제 2 기판(16)의 모서리(10)를 통과함에 따라 비교적 변하지 않고 유지된다는 사실이 본 발명에서 중요하다. 제 1 기판(14)으로부터 빠져나온 빛이 제 2 기판(16)으로부터 빠져나오게 하는 것 이외에, 이런 관계는 다른 이유들 때문에 중요하다. 그 이유는 EL 다이오드가 형성되는 제 1 디바이스 타일(4)의 기판(14)에서 생성된 빛의 제 1 범위의 각도(40)를 보여주는 도 2에 설명된다. 이 제 1 범위의 각도(40) 내에서 생산된 광

선들은 낮은 각도에서 기판(14)에 들어가고 제 1 디바이스 타일(4)의 제 1 디바이스의 모서리(8)를 통과한다. 충전제(24)의 굴절률은 제 1 디바이스 타일(4)의 기판(14)의 굴절률과 동일하기 때문에, 광선은 반사되지 않고 방해 없이 충전제(24) 속으로 통과하며 충전제(24)를 통해 통과한다. 유사하게 충전제(24)의 굴절률은 제 2 디바이스 타일(6)의 기판(16)의 굴절률과 일치하기 때문에, 광선은 제 2 디바이스 타일의 기판의 모서리(10)와 만날 때 굴절되지 않고 방해되지 않고 기판(16)에 들어간다. 그런 후에 이런 광선은 수퍼 기판(26)의 굴절률이 기판(16)의 굴절률과 일치하는 경우, 수퍼 기판(26)에 들어간다. 수퍼 기판(26)은 수퍼 기판(26)과 인접 재료(26b) 사이의 계면, 예를 들어, 공기인 상부 표면(26a)을 가진다. 인접 재료(26b)의 굴절률은 수퍼 기판(26)의 굴절률보다 낮다. 따라서 수퍼 기판(26)은 수퍼 기판(26)의 수직선에 대해 임계 각도를 가진다. 광선이 이런 임계 각도 이상의 각도(수직선으로부터 더 멀리)에서 수퍼 기판(26)의 상부 표면(26a)에 만날 때, 빛은 디바이스 속으로 다시 반사되어 타일형 EL 디바이스(6)의 모서리를 통해 빠져나오기 전에 디바이스의 길이를 나아가서 사용자는 이 광선을 보지 못한다. 수퍼 기판(26)의 상부 표면(26a)의 임계 각도 이상인 입사각을 가지는 빛은 제 2 기판(16)에 갈릴 것이고 간격(12)의 위치에 가까운 제 1 또는 제 2 EL 디바이스 타일(4, 6)의 기판(14, 16)으로부터 방출되지 않을 것이다.

[0021] 그 위에 EL 다이오드가 타일형 EL 디바이스 내에 형성되는 제 1 EL 타일(4)의 기판(14)의 표면에 대해 낮은 각도에서 방출되는 빛의 간힘은 간격이 공기로 채워지는 종래기술의 디바이스와 다르다. 도 3을 참조하면, 간격(12)이 기판(14, 16)의 굴절률과 일치하지 않는 굴절률을 갖는 공기와 같은 재료로 채워진 종래기술의 디바이스가 도시된다. 도 3에 도시된 대로, 광선(48)이 상기한 것과 같이 동일한 방식과 제 1 범위의 각도(40) 내의 광선과 동일한 각도에서 제 1 전극(30a)과 제 2 전극(34a) 사이의 이 디바이스의 전계발광 층(32a)으로부터 방출될 때, 비스듬한 빛의 각도는 빛이 제 1 기판(14)의 모서리(8)를 통과함에 따라 비스듬한 빛의 각도는 변한다. 각도의 이런 변화는 광선이 도시된 대로 제 2 기판의 모서리와 만나지 않고 대신 수퍼 기판(26)과 만나는데 충분히 크다. 이 예에서, 광선(48)은 수퍼 기판(26)에 들어감에 따라 다시 반사되고, 광선이 수퍼 기판(26)으로부터 빠져나오게 되는 그런 각도에서 수퍼 기판(26)의 상부 표면(26a)과 만난다. 따라서, 사용자는 간격(12)의 위치 근처에서 디바이스 내에서 생기는 광선을 인식할 수 있다. 광선의 각도가 광선이 제 2 기판(16)에 들어가는 것인 경우에도, 간격(12)의 속으로 통과하고 간격(12)의 밖으로 통과함에 따라 여전히 변한다. 따라서, 광선(48)은 제 2 기판(16)을 빠져나올 것이고 간격(12)의 지역에서 디바이스로부터 발생함에 따라 사용자에게 의해 인식될 것이다.

[0022] 본 발명의 EL 디바이스에서, EL 다이오드로부터 방출된 빛의 상당 부분은 내부 전반사에 의해 기판 내에 갇힌다. 따라서, 기판들에 모서리에서 굴절률의 변화를 때문에 빛의 각도 변화들에 반응하여 타일형 EL 디바이스로부터 빠져나온 빛은 타일형 EL 디바이스 내의 다른 위치에서 방출되는 빛보다 훨씬 더 많다. 굴절률의 이런 변화는 디스플레이된 이미지 내에서 밝은 선들을 보이게 한다. 기판들의 굴절률과 일치하는 굴절률을 가진 간격(12)에서 충전제(24)를 교체함으로써, 디바이스의 기판 내에 갇힌 빛은 비록 간격이 존재하는 않았던 경우와 같이 디바이스로부터 빠져나올 수 있다.

[0023] 타일형 EL 디바이스(2)는 타일형 전계발광 디바이스(2)를 형성하기 위해 제 1(4) 및 제 2(6) 디바이스의 기판(14, 16) 위에 배치되고 이에 부착되는 수퍼 기판(26)을 포함할 수 있다. 수퍼 기판(26)은 유연한 재료로 형성되는 것이 바람직할 것이고 수퍼 기판의 굴절률과 기판들의 굴절률과 일치하는 굴절률을 가지는 에폭시 또는 접착제를 사용하여 기판(14, 16)의 상부에 부착될 것이다. 이런 수퍼 기판(26)은 디바이스에 들어가는 자외선(UV)을 차단할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 수퍼 기판(26)은 380nm 미만의 파장에서 빛을 흡수하거나 반사하는 유연한 기판으로 형성된다. 예를 들어, 수퍼 기판(26)은 폴리에틸렌 2,6-나프탈렌(PEN)과 같은 재료들로 제조될 수 있다. 이런 UV 차단층은 바람직하게 타일형 EL 디바이스(2)로부터 주위 빛의 반사를 감소시키는 역할을 할 수 있다.

[0024] 수퍼 기판(26)이 UV-차단이어야 할 필요성은 두 개의 다른 요건으로부터 발생한다. 첫 번째로, 유기 발광 다이오드(OLED) 재료들을 포함하는 많은 EL 재료들은 UV 광에 민감하다. 이 빛은 재료의 광발광을 일으킬 수 있으며, 디바이스에 있는 각 EL 다이오드가 광발광을 일으킬 수 있어서, 다이오드의 블랙 수준을 증가시키고 디스플레이의 콘트라스트를 감소시키기 때문에, 특히 타일형 EL 디바이스가 디스플레이일 때 바람직하지 않을 수 있다. 이런 EL 재료들의 UV 노출도 바람직하지 않은데, 이는 이런 디바이스들 내의 재료들을 붕괴시켜, 재료의 유효 수명을 감소시킨다. 두 번째이고 본 발명을 위해 가장 중요한 것으로, 충전제(24)는 통상적으로 폴리머 재료로 형성될 것이고 이런 폴리머 재료들은 통상적으로 UV 광의 존재하에서 붕괴될 것이어서 UV 광은 가시 스펙트럼의 녹색 대 적색 부분에서 재료가 빛을 반사하기 시작하게 한다. 이런 붕괴에 의해 이런 재료들이 "황색화"되기 때문에, 재료들은 투명성을 잃고 더욱 불투명해진다. 따라서 이런 "황색화"는 본 출원의 충전제(24)의 효

능을 감소시키고 타일형 EL 디바이스를 축에서 벗어나서 볼 때 눈에 보이는 어두운 뱀드를 도입할 수 있는데 이는 제 2 범위(42)의 비스듬한 각도 내의 빛은 기판에 의해 여과되는 것보다 많이 이 충전체(24)에 의해 여과될 것이어서, 제 2 범위(42)의 비스듬한 각도 내에서 방출되는 빛의 강도를 감소시킨다.

[0025]

한 구체적인 예에서, EL 다이오드는 기판으로부터 전계발광 다이오드와 대향하게 배치된 반사성 요소를 형성하기 위해 반사성 제 2 전극(34a, 34b)을 포함할 수 있다. 이런 실시예에서, 수퍼 기판(26)은 원형 편광판이다. 공지된 원형 편광판들은 UV 차단 기능을 제공하고 추가로 주위 빛으로부터의 반사를 감소시킨다. 편광판을 가지며 반사성 요소를 구비한 형상에서, 주위 환경으로부터 타일형 EL 디바이스(2)에 들어가는 빛은 기판에 들어감에 따라 원형으로 편광될 것이다. 그런 후에 빛은 EL 다이오드 속으로 기판(14, 16)을 통해 전송될 수 있고 기판(14, 16)을 통해 EL 다이오드 밖으로 통과하여 원형 편광판에 의해 흡수될 제 2 시간 동안 수퍼 기판(26)과 만나기 전에 제 2 전극(34a, 34b)으로부터 반사될 수 있다. 본 발명의 실시예들에서, 주위 빛은 편광되는 원형 편광판을 통해서, 제 1 디바이스 타일(4)의 모서리(8)를 통해서, 충전체(12)를 통해서 교대로 통과할 수 있고 EL 다이오드에 들어가기 전에 제 2 디바이스 타일(6) 속으로 통과할 수 있고 제 2 디바이스 타일(6)의 제 2 전극(34b)으로부터 반사되거나 또는 반사되고 그런 후에 제 1 디바이스 타일(8)의 모서리를 통해서, 충전체(24)를 통해서 통과하고 제 2 디바이스 타일(6) 속으로 통과한다. 각각의 경우에, 빛은 반사되기 때문에, 빛의 편광은 디바이스를 통과함에 따라 변형되지 않을 것이고 빛은 원형 편광판과 만날 때 흡수될 것이다. 이런 타입의 디바이스들에서, 반사성 요소(28)와 같은 EL 다이오드가 도 1에 도시된 대로 충전체(24)를 통과하는 빛을 반사할 수 있기 때문에 타일형 EL 디바이스의 동일한 면 상에서 충전체(24)와 광학 접촉하고 있는 충전체(24) 위의 반사성 요소(28)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0026]

본 발명의 실시예들 내에서, 수퍼 기판(26)과 기판(14, 16) 사이의 계면과 충전체(24)에서 빛의 간힘을 막기 위해서 수퍼 기판(26)의 굴절률은 기판(14, 16)뿐만 아니라 충전체(24)의 굴절률과 일치하는 것이 바람직하다. 수퍼 기판(26)의 투명도는 기판(14, 16) 또는 충전체(24)의 투명도와 일치하는 것을 필요로 하지 않는다.

[0027]

본 상세한 설명 내에서 "비스듬한 각도"라는 용어는 하나 이상의 EL 다이오드와 접촉하고 있는 기판의 표면에 대해 직각을 이루지 않는 임의의 각도이다. 이 표면은 통상적으로 최대 면적을 가지는 기판의 표면일 것이다. 본 발명에서 특히 흥미로운 것은 EL 다이오드 형성되는 기판의 표면에 대해 낮은 각도에서 방출되는 빛이어서, 빛은 EL 다이오드를 대향하는 기판의 표면을 통해 방출되지 않을 것이고 대신 다른 기판의 모서리와 인접하고 있는 기판의 모서리와 만날 것이다. 이런 특성을 가지는 비스듬한 각도들의 범위는 기판의 두께에 명확하게 의존할 것이다. 유용하기 위해서, 비록 본 발명은 1.0mm 초과의 두께를 가진 기판들에 대해 더 큰 값을 가질 것이나, 본 발명의 기판들은 제한된 두께를 가져야 하고 일반적으로 0.1mm의 최소 두께를 가질 것이나 더욱 일반적으로 0.5 내지 1.0mm 사이의 두께를 가질 것이다.

[0028]

본 발명의 내에서, "인접한"이란 용어는 한 기판의 모서리의 일부가 제 2 기판의 모서리의 일부와 밀접하게 물리적으로 위치하는 두 기판을 구체화하기 위해 정의된다. 각 기판의 적어도 한 표면은 공통 평면에 있는 것이 바람직하다. 이런 두 기판은 기부에 가깝게 위치된 모서리 부분을 따라 일부 위치들에서 물리적으로 접촉할 수 있으나, 이것이 필요하지는 않다. 사실, 적어도 일부 간격이 기부에 가깝게 위치된 모서리 부분들 사이에 존재하는 것이 필요하다.

[0029]

본 발명 내에서, "방해되지 않은"이란 용어는 기판의 모서리들을 통한 빛의 통과를 기술하는데 사용된다. 본 발명 내에서, 인접된 타일들 사이에 충전체를 증착할 때 간격으로부터 모든 공기 공간을 제거하는 것이 어려울 것이며 충전체의 굴절률을 기판들의 굴절률에 정확하게 일치시키는 것은 어려울 것이 인식된다. 따라서, 소량의 반사가 일어날 수 있다는 것이 가능하다. 본 발명의 내에서, "방해되지 않은"이란 용어는 평균적으로, 빛의 각도가 기판의 모서리와 만날 때 10도 이상 변하지 않을 것으로 정의될 것이다. 본 명세서에 사용된 대로, 충전체의 굴절률이 기판의 굴절률과 "일치"하는 경우, 두 재료들 사이의 계면을 통과하는 광선들은 상당한 양의 반사가 일어나지 않을 것이고 두 재료들 사이에서 방해되지 않고 통과할 것이다.

[0030]

본 발명의 용도를 설명하기 위해서, 도 4는 공기로 채워진 간격과 함께 인접한 두 기판을 포함하는 디스플레이의 사진을 나타낸다. 이 사진에 도시된 대로, 공기 간격의 영역에서 눈에 보이는 수직선(50)이 존재한다. 이 타일형 EL 디스플레이를 볼 때, 이 밝은 수직선은 다른 시야각에서 하나의 밝은 선 또는 밝은 선들의 한 쌍으로 보일 수 있고 비록 거의 임의의 각도에서 볼 수 있으나, 주로 다른 각도들보다 어떤 각도들에서 더욱 잘 볼 수 있다. 도 5는 액체 벤질 알코올이 기판들 사이의 간격을 채우는데 사용될 때 동일한 디스플레이의 이미지를 도시한다. 벤질 알코올은 1.54의 굴절률을 가지며, 유리 기판의 굴절률(예를 들어, 1.5)에 근접한다. 본 실시예 내의 기판들의 투명도는 벤질 알코올의 투명도와 같이 거의 100%이다. 비록 이 액체는 간격을 완전히 채우지 못

하나, 간격의 위치(52)를 나타냄으로써 도시된 대로 이 밝은 선의 가시성을 제한한다. 이런 이미지에서 도시된 대로 선은 도 5의 간격의 위치(52)에서 현재 단지 약간만 볼 수 있다. 어떤 각도들에서 이 밝은 선은 완전히 제거된 것이 실험적으로 관찰되었다. 추가 실험은 원형 편광판이 기판들의 상부와 광학 접촉하도록 위치시키는 것을 포함하였다. 이런 형상에서, 도 4에 도시된 라인(50)은 기판들 사이에 공기 간격이 존재할 때 분명하게 볼 수 있다. 그러나, 원형 편광판을 기판들 위에 위치시키고 기판들 사이에 벤질 알코올을 분산시키면 밝은 선을 안 보이게 한다: 두 기판들은 어떠한 타일링 결합들 없이 단일 디스플레이로서 보였다. 본 발명에 따라 간격을 채우면 비록 충전제가 기판들 사이의 간격을 완전히 채우지 못하거나 충전제의 표면들이 완전히 평평하지 않은 경우에도 상당한 이익을 제공할 수 있다.

[0031] 비록 이전 실시예에서 간격은 벤질 알코올로 채워졌지만, 유사한 결과들이 기판들의 굴절률 및 투명도와 일치된 굴절률 및 투명도를 가진 다양한 재료들로 간격을 채움으로써 얻을 수 있다. 적절한 재료들은 당업자에게 명백 할 것이다.

[0032] EL 발광층(32a, 32b)(도 1) 뒤에 반사 표면을 사용하는 EL 디바이스 타일에서, 원형 편광판의 사용은 충전제(24)를 통해 EL 다이오드로부터 통과함에 따라 광선의 방향에 적은 영향을 미친다. 그러나, 빛이 반사되지 않고 기판(14, 16)을 통해 돌아올 때 원형 편광판은 환경으로부터 디스플레이에 들어가고, 기판(14, 16)을 통해 표면으로부터의 반사에 의해 EL 다이오드 속으로 통과하는 빛을 막음으로써 주위 환경으로부터 반사된 빛의 가시성을 감소시킨다. 이런 주위 빛이 EL 다이오드 내에 또는 뒤의 반사 표면으로부터 반사될 때, 밝은 기판(14, 16)을 통해 뒤쪽으로 이동하여 두 번째로 원형 편광판을 만날 수 있고, 이때에 빛이 흡수된다. 기판들(14, 16) 사이의 간격(12)에 충전제(24) 없이, 밝은 기판(14, 16) 사이의 간격(12)을 통해 통과함에 따라 반사되며 이 주위 빛의 편광은 변한다. 따라서, 주위 빛을 제거하기 위한 반사 표면과 함께 원형 편광판의 효과가 감소한다. 본 발명의 한 실시예에 따라, EL 발광층과 기판들의 굴절률과 일치된 굴절률을 가진 기판들 사이의 충전제 뒤쪽의 반사 표면과 원형 편광판의 조합은 타일형 EL 디바이스로부터 많은 주위 빛의 반사를 막는다.

[0033] 일부 실시예들, 특히 기판들(14, 16) 사이의 간격(12)이 비교적 큰(즉, EL 다이오드들 중 하나의 최소 치수보다 더 큰 물리적 폭을 가진다) 실시예들에서, 충전제(24) 위에 반사성 소자(28)를 놓는 것이 때때로 유용한데 이는 이것이 빛이 간격(12)으로부터 디스플레이 뒤쪽으로부터 디스플레이의 앞쪽으로 통과하는 것을 막을 것이고, 이 영역과 만나는 EL 타일들 내부에서 만들어진 빛을 디스플레이의 앞쪽으로 반사시키고 주위 빛을 유사하게 EL 다이오드 뒤쪽의 반사 영역으로 반사시킬 것이기 때문이다. 그러나, 어떠한 충도 수퍼 기판(26)과 대향하게 배향된 타일형 EL 디바이스의 면 상의 충전제(24)와 접촉하게 위치될 것을 필요로 하지 않는다.

[0034] 기판(14, 16)으로서 유리 또는 투명 아크릴을 사용하는 디바이스들에서, 충전제(24)를 형성하는데 유용한 재료들은 일반적으로 기판(14, 16) 사이의 간격 속에 중착 후 경화되는 유체를 포함한다. 이런 유체는 유체가 제 1 및 제 2 디바이스 타일(4, 6)의 모서리들의 인접한 부분(8, 10) 사이의 간격(12)에 채워지도록 1 내지 1000 센티포아즈 사이의 점도를 가져야 한다. 이런 유체는 바람직하게는 UV 또는 기사광선 노출과 열을 포함하는 광학 노출에 의해 경화되는 접착제일 것이다. 이 빛 또는 열은 EL 디바이스 타일에 의해 그리고 외부 열에 대한 노출에 의해 직접 제공될 수 있고 UV 광은 특정 EL 재료들, 특히 유기 발광 재료들에서 봉괴를 일으키는 것으로 알려져 있기 때문에 이 재료는 가시광 또는 열을 사용하여 경화되는 것이 유용하다. 경화 후에 이 재료의 굴절률은 기판들의 굴절률과 거의 동일해야 하는데, 바람직하게는 1.4 내지 1.6 및 더욱 바람직하게는 1.48 내지 1.55이다. 이 충전제(24)를 형성하는데 사용될 수 있는 공지된 재료들은 다이맥스에 의해 제조된 멀터-큐어(Multi-Cure) OP-24 Rev B 광 접착제, 울트라 라이트 웨드(Ultra Light Weld) OP-29V 시리즈 광 접착제 및 울트라 라이트 웨드(Ultra Light Weld) OP-4-20632 시리즈 UV/가시광 경화성 광 접착제를 포함한다. 다른 유용한 재료들도 광학적으로 투명한 UV 경화성 폴리머이고, 비 황색 접착제인 UV 17-7LRI를 생산하는 마스터 본드를 포함하는 다른 판매사로부터 구입할 수 있다. 이런 재료들은 모두 1.48 내지 1.55의 굴절률을 가진다.

[0035] 도 4를 다시 참조하면, 눈에 보이는 수직선(50)의 폭은 기판(14, 16)의 두께에 의존한다. 따라서, 충전제(24)의 사용은 두꺼운 기판과 소형 EL 다이오드를 가진 타일형 EL 디바이스에 특히 유용하다. 도 7은 본 발명의 두 기판(14, 16)을 도시한다. 이런 기판(14, 16)은 두께(76)를 가진다. 일반적으로, 이런 기판(14, 16)의 두께(76)는 0.5 내지 1.0mm 사이일 것이다, 이런 기판(14, 16)은 특정 실시예들 내에서 훨씬 더 두껍다. 이런 기판(14, 16)의 두께(76)가 증가함에 따라, 눈에 보이는 수직선(50)은 두께가 증가할 수 있고 따라서 근접한 거리로부터 볼 때 더욱 잘 보인다. 타일형 EL 디바이스가 디바이스에 형성된 EL 다이오드들이 소형일 때 특히 균열들이 없는 것이 중요하다. 예를 들어, 도 6에 기술된 공정에서, EL 다이오드(72)의 한 어레이인 EL 디스플레이 디바이스를 형성하기 위해서 각 기판상에 형성된다. 이런 EL 다이오드는 전극들(즉, 도 1의 30a, 30b, 34a 및 34b)의 분할에 의해 형성되는 치수(예를 들어 74)를 가진다. 도 7은 EL 다이오드(72)의 최소 치수를 통과하는 EL 디바이스를 형성하는 공정을 보여주는 단면도이다.

이스 타일들의 단면을 도시하며, 치수(74)는 EL 디바이스 타일들의 각각 상에서 및 결과로 얻은 타일형 EL 디바이스에서 EL 다이오드(72)의 최소 치수이다. 본 발명의 실시예는 기판 두께(76) 대 EL 다이오드(72)의 최소 치수의 비율은 비교적 를 때 특히 유용하다. 구체적으로, 전계발광 다이오드는 기판의 두께의 5배 미만인 최소 치수를 가질 때는 언제든지 충전제(24)는 기판(14, 16) 사이에 위치될 때 특히 바람직하다.

[0036] 본 발명의 타일형 전계발광 다이오드를 형성하는 방법은 도 6에 도시된 단계들을 포함할 수 있다. 도시된 대로, 이 방법은 복수의 EL 디바이스 타일을 제공하는 단계(60)를 포함할 수 있고, 각 디바이스 타일은 굴절률을 가진 기판 및 실질적으로 램버시안인 분포에 따라 빛을 방출하기 위한 전계발광 다이오드를 포함하며, 빛은 제 1 EL 타일의 기판의 표면에 대해 비스듬한 각도를 따라 그리고 제 1 디바이스 타일의 모서리를 통해서 향하게 된다. 제 1 디바이스 타일들의 임의의 하나보다 더 큰 수퍼 기판이 제공된다(62). 제 1 디바이스 타일의 모서리의 일부가 제 2 디바이스 타일의 모서리의 일부와 인접하도록 수퍼 기판에 EL 디바이스 타일들을 부착하여(64) 간격은 제 1 및 제 2 디바이스 타일 모서리 사이에 형성된다. EL 디바이스 타일들의 인접한 모서리들 사이에 각 디바이스 타일 내에서 기판들의 굴절률과 일치된 굴절률을 가진 충전제를 위치시키고(66) 충전제를 경화시킨다(68). 배선이 선택적으로 제공된다(70).

[0037] 본 방법 내에서, 수퍼 기판은 일부 실시예들 내의 원형 편광판이다. 일부 실시예들에서, EL 디바이스 타일들은 수송 시트 상에 장착되며, 경화성 유체는 EL 디바이스 타일들의 인접한 모서리들 사이에 놓이며 디바이스 타일들에 경화성 유체를 박층으로 형성함으로써 수퍼 기판을 사용하기 전에 충전제를 형성하도록 경화된다. 다른 실시예들에서, EL 디바이스 타일들은 원형 편광판에 박층으로 형성되며, 경화성 유체는 디바이스 타일 인접한 모서리들 사이에 위치되며 경화성 유체는 충전제를 제공하기 위해 경화된다.

[0038] 본 발명의 방법에 따라 타일형 EL 디바이스를 형성하는 방법이 포함되며, 디바이스 타일들의 각각과 적절한 드라이브 일렉트로닉스(drive electronics) 사이에 전기 배선들이 제공된다(70). EL 다이오드들은 필수적으로 보호시트에 의해 덮이지 않기 때문에, 각 EL 디바이스 타일 상의 전기 배선들은 EL 디바이스 타일들이 수퍼 기판에 부착되고 충전제가 기판들 사이에 형성된 후에 접근할 수 있어야 한다. 따라서, 이런 배선들은 본 발명의 타일 EL 디바이스의 조립 후에 주로 형성된다. 일부 실시예들에서, 특히 OLED 디바이스들의 경우, 전기 배선들을 보호하기 위한 추가 보호 장벽을 제공하거나 EL 디바이스에 다른 물리적 보호를 제공하는 것이 필요하다. 따라서 덮개가 수퍼 기판에 대향하는 면 상에 배치된 타일형 EL 디바이스 위에 제공된다. 이 덮개는 주로 타일형 EL 디바이스의 모서리들에 부착되거나 EL 디바이스 타일들의 구석과 같은 여러 지점 또는 디바이스 타일들 사이의 전체 흄들 위에서 타일형 EL 디바이스와 접촉하게 되고 추가 물리적 보호를 제공하기 위해 연결된다. 이런 디바이스들에서, 반사성 요소(28)는 두 기판 사이에 기밀 씰을 제공할 것이고 이런 추가 보호 장벽은 전체 타일형 EL 디바이스 위에 거의 기밀인 씰을 제공하는 것이 바람직할 것이다. 이런 거의 기밀인 씰은 타일형 EL 디바이스의 EL 다이오드들 위에 스테인리스 강 덮개를 놓고 타일형 EL 디바이스의 모서리에서 기판들의 모서리들에 씰을 제공하고, 전기 배선을 위한 외부 배선을 제공함으로써 제공될 수 있다. 건조제들을 포함하는 재료들은 EL 다이오드에 있는 EL 재료들을 수분으로부터 추가로 분리하기 위해 주로 덮개와 타일형 EL 디바이스 사이에 위치된다.

[0039] 본 발명은 특정 바람직한 실시예들을 특히 참조하여 상세하게 기술되었으나, 변화와 변경이 본 발명의 취지와 범위 내에서 일어날 수 있다는 것을 이해할 것이다.

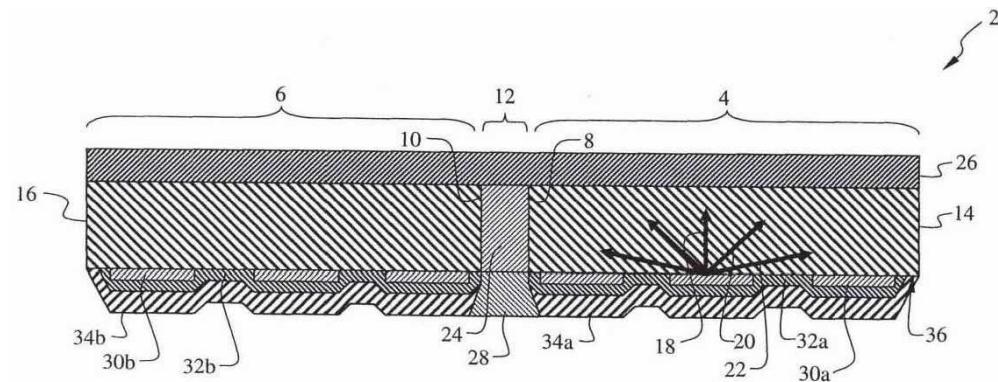
부호의 설명

- 2 타일형 EL 디바이스
- 4 제 1 EL 디바이스 타일
- 6 제 2 EL 디바이스 타일
- 8 제 1 디바이스 타일의 모서리
- 10 제 2 디바이스 타일의 모서리
- 12 인접한 디바이스 타일들 사이의 간격
- 14 제 1 디바이스 타일의 기판
- 16 제 2 디바이스 타일의 기판
- 18 벡터

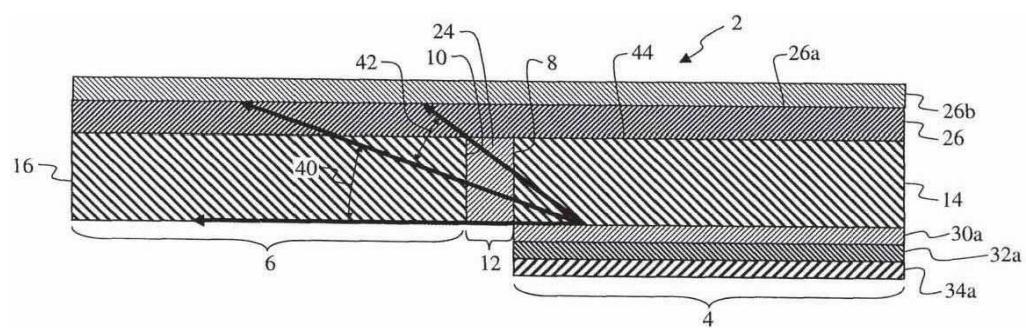
20	비스듬한 벡터
22	비스듬한 벡터
24	충전체
26	수퍼 기판
26a	상부 표면
26b	인접한 재료
28	반사성 요소
30a, 30b	제 1 전극
32a, 32b	코팅된 EL 발광층
34a, 34b	제 2 전극
36	기판의 표면
40	비스듬한 각도들의 제 1 범위
42	비스듬한 각도들의 제 2 범위
44	기판의 전면 표면
48	광선
50	눈에 보이는 수직선
52	간격의 위치
60	EL 디바이스 타일들을 제공하는 단계
62	수퍼 기판을 제공하는 단계
64	EL 디바이스 타일들을 부착하는 단계
66	충전체를 위치시키는 단계
68	충전체를 경화시키는 단계
70	전기 배선을 제공하는 단계
72	EL 다이오드
74	치수
76	기판 두께

도면

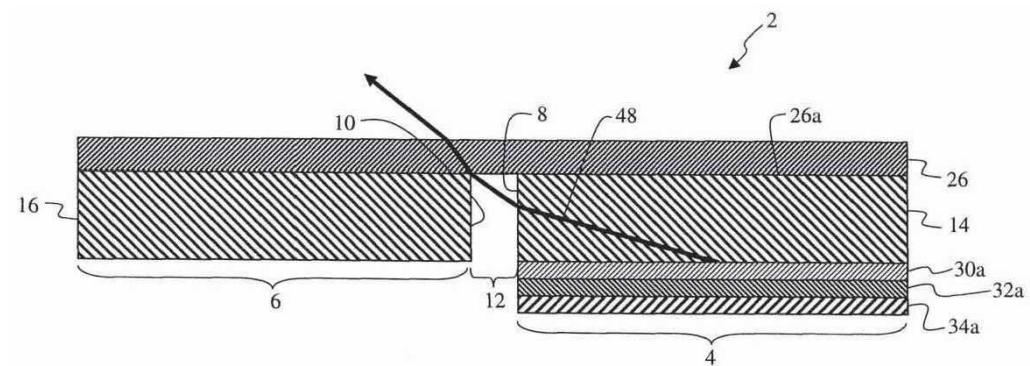
도면1



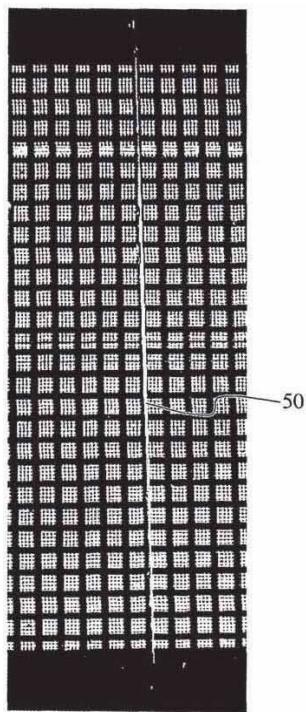
도면2



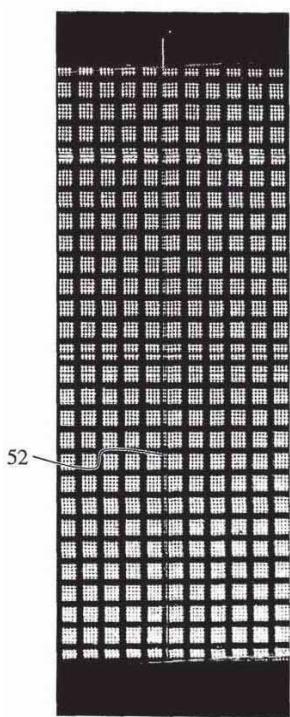
도면3



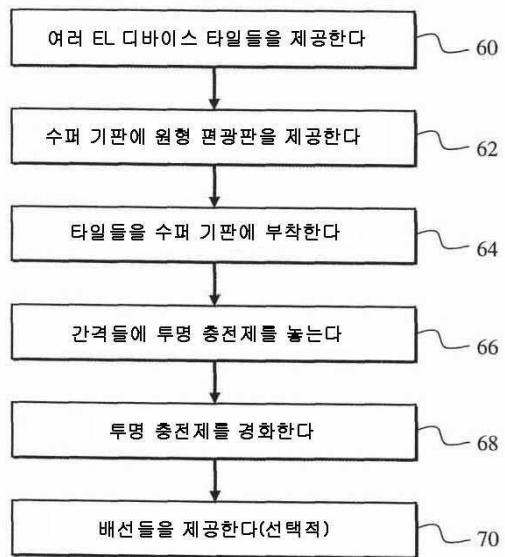
도면4



도면5



도면6



도면7

