(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2003-0048337
(43) 공개일자 2003년06월19일

(21) 출원번호 10-2002-0078868
(22) 출원일자 2002년12월11일

(30) 우선권주장 10/021,410 2001년12월12일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 필립스브래들리알렌
미국뉴욕주14472호니요폴스부기윕트레일69

케이데이비드비
미국뉴욕주14618로체스터헐리우드애비뉴225

보로손마이클루이스
미국뉴욕주14610로체스터그로스베너로드281

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 유기 물질을 도너로부터 전송하여 ＯＬＥＤ 디바이스에층을 형성하기 위한 장치

요약

본 발명은, 기판과 도너 부분 사이에 간격이 있거나 기판과 도너가 접촉하게 되고, 유기 물질이 기판 부분 위로 전송되는 관계로 도너 및 기판을 지지하도록 배열된 제 1 고정부; 제 1 고정부와 정렬되고 맞물려 도너 및 기판을 조이고 도너의 비전송면에 대해 챔버를 형성하는 제 2 고정부; 유체를 챔버로 공급하고 도너의 비전송면에 가압하여 기판에 대해 도너의 위치를 확보하기 위한 수단; 및 투명 부분을 통해 방사선을 도너의 비전송면으로 투과시켜 열이 발생되고 유기 물질이 도너로부터 기판으로 전송되도록 도너의 비전송면에 대해 위치한 투명 부분을 포함하는 제 1 고정부를 포함하는, 유기 물질을 도너로부터 기판 위로 전송하여 하나 이상의 유기 발광 다이오드(OLED) 디바이스상에 유기 물질 층을 형성하기 위한 장치에 관한 것이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 설계된 장치의 한 실시태양을 나타낸 단면도이다.

도 2a는 진공 챔버의 한 실시태양과 함께 전술한 장치를 폐쇄된 형태로 나타낸 단면도이다.

도 2b는 진공 챔버의 다른 실시태양과 함께 전술한 장치를 폐쇄된 형태로 나타낸 단면도이다.

도 3은 전술한 장치의 일부를 폐쇄된 형태로 보다 상세하게 나타낸 단면도이다.

도 4는 전술한 장치의 다른 실시태양의 일부를 폐쇄된 형태로 보다 상세하게 나타낸 단면도이다.

도 5는 전술한 장치의 3차원 도면이다.

도 6a는 레이저 광과 함께 전술한 장치를 사용하는 것을 나타낸 단면도이다.

도 6b는 섬광과 함께 전술한 장치를 사용하는 것을 나타낸 단면도이다.

도 7a는 도너 구조의 한 실시태양을 도시한다.

도 7b는 도너 구조의 다른 실시태양을 도시한다.

도 7c는 도너 구조의 또다른 실시태양을 도시한다.

도 8a는 본 발명에 따른 기판에 대한 도너 위치의 한 실시태양의 단면도를 도시한다.

도 8b는 본 발명에 따른 기판에 대한 도너 위치의 다른 실시태양의 단면도를 도시한다.

도 9a는 광을 사용한 한 처리방법에 의해 도너로부터 기판으로 유기 물질을 전송하는 것을 나타낸 단면도를 도시한다.

도 9b는 광을 사용한 다른 처리방법에 의해 도너로부터 기판으로 유기 물질을 전송하는 것을 나타낸 단면도를 도시한다.

도 10은 처리된 기판의 평면도를 도시한다.

도 11은 본 발명에 따라 설계된 장치의 다른 실시태양을 나타낸 단면도이다.

<u>도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명</u>

8: 장치 10: 제 1 고정부

12: 제 2 고정부 14: 기계가공된 슬롯

20: 밑판 22: 개스켓

24: 개스켓 26: 투명 부분

28: 보유 클램프 30: 강성 프레임

32: 도너 33: 비전송면

34: 기판 35: 전송면

38: 판 39: 진공 챔버

44: 유체 통로 45: 제 1 챔버

47: 제 2 챔버

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 다이오드(OLED)로서도 공지된 유기 전자발광(EL) 디바이스에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 이러한 디바이스에서 유기층의 형성을 용이하게 하는 장치에 관한 것이다.

적색, 녹색 및 청색 픽셀과 같은 일련의 착색된 픽셀(통상적으로는 RGB 픽셀로서 언급됨)을 갖는 색 또는 순색 유기 전자발광(EL) 디바이스에서, RGB 픽셀을 생성하기 위해서는 색-생성 유기 EL 매체의 정밀한 패턴화가 요구된다. 기본적인 EL 디바이스는 통상적으로 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 배치된 유기 EL 매체를 포함한다. 유기 EL 매체는 한 층 이상의 유기 박막으로 구성되는데, 이들 중 한 층 또는 층내 영역 중 한 부분이 주로 광 발생 또는 전자발광을 일으킨다. 이러한 특별한 층을 일반적으로 유기 EL 매체의 발광층으로서 언급한다. 유기 EL 매체에 존재하는 다른 유기 층은 통상적으로 전자 수송을 용이하게 하며, 정공-수송층(정공 전도용) 또는 전자-수송층(전자 전도용)으로서 언급된다. 순색 유기 EL 디스플레이 패널에서 RGB 픽셀을 생성하는데 있어서 유기 EL 매체의 발광층 또는 유기 EL 매체 전체를 정밀하게 패턴화하는 방법을 고안할 필요가 있다.

전형적으로, 전자발광 픽셀은 미국 특허 제 5,742,129 호에 개시된 바와 같이 섀도우 마스킹 기법에 의해 디스플레이 상에서 형성된다. 이는 효과적이지만 몇몇의 단점을 갖는다. 섀도우 마스킹을 사용하여 고분해능의 픽셀 크기를 달성하기가 어렵다. 또한, 기판과 섀도우 마스크 사이의 정렬의 문제가 있고, 픽셀이 적절한 위치에서 형성되었는지에 대해 주의를 기울여야 한다. 기판 크기를 증가시키는 것이 바람직한 경우 섀도우 마스크를 조종하여 적절하게 위치한 픽셀을 생성하는 것이 어렵다. 섀도우 마스크 방법의 다른 단점은 마스크 정공이 시간이 지남에 따라 막힐 수 있다는 것이다. 마스크 상의 막힌 정공은 EL 디스플레이 상의 픽셀의 기능을 못하게 하는 바람직하지 못한 결과를 낳을 수도 있다.

한 면이 2인치 보다 큰 크기를 갖는 EL 디바이스를 제조할 때 특히 자명해지는 섀도우 마스크 방법의 또다른 문제점이 있다. EL 디바이스를 정밀하게 제조하는데 요구되는 정밀성(±5㎛의 정공 위치)을 갖고 보다 큰 섀도우 마스크를 제조하는 것이 매우 어렵다.

고분해능의 유기 EL 디스플레이를 패턴화하는 방법은 그란데(Grande) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,851,709 호에 개시되어 있다. 상기 방법은 1) 제 1 표면 및 제 2 표면과 대향하고 있는 도너 기판을 제공하고; 2) 도너 기판의 제 1 표면 위에 광-투과성 단열층을 형성하고; 3) 상기 단열층 위에 광-흡수층을 형성하고; 4) 제 2 표면으로부터 상기 단열층까지 연장된 일련의 개구를 갖는 도너 기판을 제공하고; 5) 광-흡수층상에 형성된 전송가능한 색-생성 유기 도너층을 제공하고; 6) 도너 기판을 디스플레이 기판과 함께, 기판에 있는 개구와 디바이스상의 상응하는 색상 픽셀 사이의 배향된 관계로 정밀하게 정렬시키고; 및 7) 광-흡수층에서의 충분한 열을 개구 전체에서 발생시키기 위해 방사선 공급원을 이용하여 도너 기판상의 유기 층을 디스플레이 기판으로 전송시키는 연속 단계로 구성된다. 상기 그란데 등의 접근법에서의 문제점은 도너 기판상의 일련의 개구 패턴화가 요구된다는 것이다. 이는 도너 기판과 디스플레이 기판 사이의 정밀한 기계적 정렬이 요구되는 것을 비롯한, 섀도우 마스크 방법에서와 동일한 다수의 문제들을 야기한다. 또다른 문제는 도너 패턴을 고정시켜 용이하게 변화시킬 수 없다는 점이다.

비패턴화 도너 시트 및 레이저와 같은 정밀한 광원을 사용하면 패턴화 도너에서 나타났던 난점들의 몇몇을 해결할 수 있다. 이러한 방법은 리트만(Littman)에게 허여된 미국 특허 제 5,688,551 호 및 왈크(Wolk) 등에게 허여된 일련의 특허(미국 특허 제 6,114,088 호; 제 6,140,009 호; 제 6,214,520 호; 및 제 6,221,553 호)에 개시되어 있다.

공동 양도된 미국 특허 제 5,937,272 호에서 탱(Tang)은 EL 물질의 증착에 의해 박막-트랜지스터(TFT) 배열 기판 위에 다색 픽셀(예: 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀(subpixel))을 패턴화하는 방법을 교시하고 있다. 이러한 EL 물질은 도너 지지 물질의 일면에 프리코팅되어 증착에 의해 선택된 패턴으로 기판에 전송될 수 있다(전술한 미국 특허 제 5,937,272 호의 도 4, 5 및 6 참조).

EL 물질 전송은 바람직하게는 탱이 전술한 특허에서 기술한 바와 같이, 특히 진공이 바람직하게는 도너와 기판 사이에서 유지되는 진공 챔버에서 수행된다. 도 너 및 기판은 또한 EL 전송 동안에 매우 근접하게 유지되어야 한다(탱에 의해 교시된 바와 같이 코팅물과 기판의 양각 부분 사이는 250㎛ 미만임). 또한, 도너는 기판의 양각 부분과 접촉함으로써 코팅물과 EL 물질이 침착된 기판의 음각 부분 사이에서 충분한 공간을 유지할 수 있다. 어떤 경우에는 도너와 기판 사이의 진공을 유지하면서 도너 및 기판과 진공 챔버와의 접촉을 유지하는 방법이 요구된다.

이즈베르그(Isberg) 등은 공동 양도된 유럽 특허 출원 1 028 001 A1에서 도너 층과 기판 사이에 접착-촉진 층의 추가 사용을 개시하고 있다. 이는 탱이 요구하는 가까운 접촉의 촉진을 돕지만 접착-촉진 층이 불순물을 접착제의 형태로 도입시킬 수 있기 때문에 불리할 수 있다.

수동 판에 의해 가해진 것과 같은 기계적 압력이 사용될 수 있지만 요구되는 μm-차수의 허용 오차로 전체 표면에 걸쳐 평탄하게 유지하는 것은 어렵다. 공기 또는 다른 유체로부터의 압력이 충분히 작용할 수 있지만, 이러한 압력의 사용은 진공 챔버의 조건을 방해하지 않고 유지시켜야 한다는 점에서 어렵게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 한 층 이상의 유기 물질의 형성을 용이하게 하기 위해 도너 소자를 OLED 기판에 보다 효과적으로 배치시키는 방법을 제공하는 것이다.

이러한 목적은 a) 기판과 도너 부분 사이에 간격이 있거나 기판과 도너가 접촉하게 되고, 유기 물질이 기판 부분 위로 전송되는 관계로 도너 및 기판을 지지하 도록 배열된 제 1 고정부; b) 제 1 고정부와 정렬되고 맞물려 도너 및 기판을 조이고 도너의 비전송면에 대해 챔버를 형성하는 제 2 고정부; c) 유체를 챔버로 공급하고 도너의 비전송면에 가압하여 기판에 대해 도너의 위치를 확보하기 위한 수단; 및 d) 투명 부분을 통해 도너의 비전송면에 방사선을 투과시켜 열이 발생되고 유기 물질이 도너로부터 기판으로 전송되도록 도너의 비전송면에 대해 위치한 투명 부분을 포함함으로써 도너로부터 유기 물질의 전송이 용이하게 될 수 있는 제 1 고정부를 포함하는, 유기 물질을 도너로부터 기판 위로 전송하는 것을 용이하게 하여 하나 이상의 OLED 디바이스상에 유기 물질 층을 형성하기 위한 장치에 의해 달성된다.

이러한 방법의 이점은 도너 물질과 기판 사이의 균일한 간격을 대기하에 또는 진공 환경(이때 진공을 도너와 기판 사이에서 유지하는 것이 보다 바람직함)하에 유지한다는 것이다. 이는 오염을 줄이는데 유리한 환경(진공)에서 적합한 조임을 제공한다. 또다른 이점은 도너 및 기판 매체 취급을 비롯한 상기 순서를 완전히 자동화할 수 있다는 것이다. 본 발명은 형성되는 공정중에 있는 다수의 OLED 디스플레이 디바이스를 갖는 광범위한 영역에 걸쳐 유기 층을 형성함으로써 작업처리량을 증가시키는데 특히 적합하다.

발명의 구성 및 작용

'디스플레이' 또는 '디스플레이 패널'이란 용어는 비디오 상 또는 텍스트를 전자적으로 표시할 수 있는 스크린을 지칭하는데 사용된다. '픽셀'이란 용어는 다 른 영역과는 독립적으로 빛을 방출하도록 자극될 수 있는 디스플레이 패널 영역을 지칭하는데 당해 기술분야의 관용어로서 사용된다. '다색'이란 용어는 상이한 영역에서 상이한 색조의 빛을 방출할 수 있는 디스플레이 패널을 기술하는데 사용된다. 특히, 상이한 색의 상을 표시할 수 있는 디스플레이 패널을 기술하는데 사용된다. 이들 영역은 반드시 접촉하고 있는 것은 아니다. '순색'이란 용어는 가시광 스펙트럼 중 적색, 녹색 및 청색 영역을 방출하여 임의의 색조 조합으로 상을 나타낼 수 있는 다색 디스플레이 패널을 기술하는데 사용된다. 적색, 녹색 및 청색은 삼원색을 구성하고, 이들 삼원색을 적절히 혼합함으로써 이들로부터 그밖의 모든 색이 생성될 수 있다. '색조'란 용어는 시각적으로 식별가능한 색상 차이를 나타내는 상이한 색조를 갖는 가시광 스펙트럼 내의 방출된 빛의 세기 프로파일을 의미한다. 픽셀 또는 서브픽셀은 일반적으로 디스플레이 패널에서 가장 작은 어드레스할 수 있는 유니트를 지칭하는데 사용된다. 단색 디스플레이에 있어서 픽셀 또는 서브픽셀 간의 차이는 없다. '서브픽셀'이란 용어는 다색 디스플레이 패널에서 사용되고 특정 색을 방출하도록 독립적으로 어드레스될 수 있는 픽셀의 임의의 부분을 지칭하는데 사용된다. 예를 들어, 청색 서브픽셀은 청색 빛을 방출하도록 어드레스될 수 있는 픽셀의 일부분이다. 순색 디스플레이에서 픽셀은 일반적으로 삼원색 서브픽셀, 즉 청색, 녹색 및 적색으로 구성된다. '피치(pitch)'란 용어는 디스플레이 패널에서 2개의 픽셀 또는 서브픽셀을 나누는 거리를 지칭하는데 사용된다. 따라서, 서브픽셀 피치는 2개의 서브픽셀 사이의 거리를 의미한다. '진공'이란 용어는 본원에서는 1 Torr 이하의 압력을 지칭하는데 사용된다.

도 1은 본 발명에 따라 설계된 장치(8)의 한 실시태양을 나타내는 단면도를 도시한다. 제 1 고정부(10)는, 이러한 특정 예에서는 여기에서 기술된 특징을 갖도록 기계가공된 개방형 직사각형 판인 밑판(20)을 포함한다. 밑판(20)은 도너(32) 및 기판(34)을 지지하고, 강성 프레임(30)에 설치된 도너(32)를 추가로 수용할 수 있다. 여기서 나타낸 바와 같이 판 형태이거나 다른 적합한 형태일 수 있는 투명 부분(26)은 밑판(20)에 고정된다. 투명 부분(26)은 소정 부분의 스펙트럼 방사선을 통과시키는 물질로 제조되어 상기 방사선을 투과시킨다. 투명 부분(26)을 밑판(20)에 정합시키고, 개스켓(22)을 압착시켜 기계가공된 슬롯에 정합시킨다. 투명 부분(26)은 유지 클램프(28)에 의해 밑판(20)에 고정되고, 유지 클램프는 스크류 또는 기타 패스너에 의해 밑판에 고정된다(도시되지 않음). 투명 부분(26), 개스켓(22) 및 밑판(20)은 기밀 밀봉을 형성한다. 기밀 밀봉은 본원에서는 유체 누출이 전혀 없거나 진공 챔버내의 환경 조건에 불리한 영향을 미치지 않을 정도로 매우 낮은 누출률을 갖는 것으로 정의된다. 밑판(20)은 개스켓(24)을 고정하는 또다른 기계가공된 슬롯을 갖는다.

제 2 고정부(12)는 자명하게 될 방식으로 제 1 고정부(10)와 맞물릴 경우 기판(34) 및 도너(32)를 조여 개스켓(24)을 압착시키고 도너(32)의 비전송면과 투명 부분(26) 사이에 기밀 챔버를 형성하는 판(38)을 포함한다. 판(38)은 스틸 또는 경질 플라스틱과 같은 경질 물질로 제조되고, 바람직하게는 레이저의 초점 깊이 이내까지 편평하다.

도 1에서 제 1 고정부 및 제 2 고정부의 개방형 관계는 도너(32) 및 기판(34)이 장치(8)로 및 그 밖으로 전송되는 것을 용이하게 한다. 도너(32)는 제 1 고정부(10)에 의해 지지되는 방식으로 고정부 사이에 배치된다. 기판(34)은 도너(32)와 제 2 고정부(12) 사이에 배치된다. 도너(32)는 가요성 지지체로 제조될 수 있으므로 강성 프레임(30)은 도너(32) 시트를 적층 및 비적층하기 위한 지지체로서 선택적으로 사용할 수 있다. 강성 프레임(30)을 사용한 경우, 밑판(20)은 강성 프레임(30)을 수용하기 위한 기계가공된 슬롯(14)을 포함할 것이다.

투명 부분(26)은 부딪친 방사선을 통과시키고 양면 사이에서 1 기압 이상의 압력차를 견디기에 구조적으로 충분한 물질이다. 한 예로는 레이저광에 대해 광학적으로 투명하게 제조된, 스코트 글래스 테크놀로지즈 인코포레이티드(Schott Glass Technologies, Inc.)사의 광학 BK-7 유리가 있다. 투명 부분(26)의 두께는 물질 특성, 압력차, 및 전체 노출된 영역에 의해 결정된다.

기판(34)은 도너로부터 방출된 물질을 수용하기 위한 표면을 제공하는 유기 고형물, 무기 고형물 또는 유기 고형물과 무기 고형물의 조합일 수 있고, 경질 또는 가요성일 수 있다. 전형적인 기판 재료로는 유리, 플라스틱, 금속, 세라믹, 반도체, 금속 산화물, 반도체 산화물, 반도체 질화물, 회로판 물질 또는 이들의 조합을 포함한다. 기판(34)은 재료의 균일한 혼합물, 재료의 복합체 또는 재료의 다층일 수도 있다. 한 바람직한 실시태양에서, 기판(34)은 박막 트랜지스터(TFT)의 매트릭스 배열로 구성된다. 기판(34)은 빛 방출의 의도하는 방향에 따라 광 투과성 또는 광 불투과성일 수 있다. 광 투과성은 EL 방출을 기판을 통해 보여주기에 적합하다. 투명 유리 또는 플라스틱은 이러한 경우에 통상적으로 사용된다. EL 방 출이 탑 전극을 통해 보여지는 경우에 있어서 하부 지지체의 투과 특성은 중요하지 않으므로 광 투과성, 광 흡수성 또는 광 반사성일 수 있다.

도 2a는 폐쇄된 형태로 진공 챔버의 한 실시태양으로 둘러싸인 전술한 장치(8)를 도시한다. 이는 다음과 같은 몇몇의 이유로 인해 특정 유형의 전송에 있어서 유리하다: 1) 비접촉 갭을 통한 전송이 진공하에 보다 효과적이고, 2) 몇몇의 도너 물질이 산소, 수분 또는 기타 오염물에 민감하다.

제 1 고정부(10) 및 제 2 고정부(12)는 서로 정렬되어 맞물리고 챔버(40) 둘레를 따라 압력을 제공하여 기판(34) 및 도너(32)를 조이고 개스켓(24)을 압착하여 기밀 밀봉을 형성한다. 개스켓(22) 및 투명 판(26)을 사용하여 밑판(20)에 의해 형성된 기밀 밀봉과 함께 챔버(40)가 형성되어 도너(32)의 비전송면에 대해 압력이 가해지게 된다. 제 2 고정부(12)는 레이저에 의해 조사된 경우 레이저의 초점 깊이 이내에서 도너(32)의 적합한 방사선-흡수 부분(그 본질은 자명해질 것임)이 위치한 편평한 표면을 제공한다. 장치(8)를 진공 펌프(41)에 의해 진공이 유지되는 진공 챔버(39)에 넣을 수 있다.

도 2b는 폐쇄된 형태로 진공 챔버의 다른 실시태양으로 둘러싸인 장치(8)를 도시한다. 이는 진공 챔버가 투명 부분(26)을 둘러싸지 않은 상태로 남긴채 도너(32) 및 기판(34)을 둘러싸는 방식으로 제작된 점을 제외하고는 도 2a에 도시한 것과 유사하다. 이 구조는 진공 챔버에 넣지 않은 공급원으로부터의 조사를 가능하게 할 수 있다. 이러한 조사의 특징은 하기 명세서에서 자명해질 것이다.

도 3은 폐쇄된 형태의 장치(8)의 일부를 보다 상세히 도시하고, 유체를 챔버(40)에 공급하는 수단을 도시한다. 한 개 이상의 유체 유입구(42)를 밑판(20)내로 형성시킨다. 이는 유체를 유체 통로(44)로 도입시켜 챔버(40)로 전달한다. 장치(8)를 진공 챔버(39)에 넣은 경우 유체 유입구(42)는 외부 유체 공급원(46)과 연결되는 수단을 포함할 수 있다. 챔버(40)(도너(32)의 비전송면(33)에 압력을 가함)와 주변 진공간의 압력차는 도너(32)의 전송면이 기판(34)의 수용면에 대해 가압되게 한다. 판(38)(제 2 고정부(12)의 부분임)은 전술한 바와 같이 편평한 표면을 제공하여 도너(32)의 적절한 방사선-흡수 부분의 위치는 조사하는 레이저의 초점 깊이 이내로 정해진다. 챔버(40)를 가압하기 위한 유체는 기체(예: 공기, 질소, 아르곤, 헬륨), 액체(예: 물 또는 액체 탄화불소), 가압하에 액화되는 기체(예: 프레온) 또는 초임계 유체(예: 이산화탄소)일 수 있다. 기체가 바람직한 유체이다. 질소 또는 아르곤이 가장 바람직한 유체이다. 챔버(40)내의 유체의 압력은 직접 접촉하는 위치 또는 서로간에 조정된 간격을 확보하도록 도너(32)와 기판(34)의 서로에 대한 관계를 허용함을 알 수 있다. 또한, 장치(8)는 챔버(40)에 가해지는 압력이 39에서 주변 압력보다 높다면 진공 조건이 아닌 다른 조건, 예를 들어 1 Torr 보다 높은 무수 질소 분위기에서 사용될 수 있음을 알 수 있다.

도 4는 폐쇄된 형태의 장치(8)의 또다른 실시태양의 일부를 보다 상세히 도시하고, 유체를 챔버(4)에 공급하는 수단 및 도너(32)의 전송면(35)과 기판(34) 사이의 주변 압력을 유지하는 수단을 도시한다. 제 2 고정부(12)는 기판(34)을 수용하는 오목 포켓을 포함한다. 도너(32)는 기판(34) 범위 밖으로 연장되어 제 2 고정부(12)가 제 1 고정부(10)와 맞물릴 경우 제 2 고정부(12)에 의해 개스켓(24)에 대고 조여진다. 이는 도너(32)의 전송면(35)에 대해서는 제 1 챔버(45)를 그리고 도너(32)의 비전송면(33)에 대해서는 제 2 챔버(47)를 형성시킨다. 하나 이상의 채널(48)을 제 2 고정부(12)내로 형성시키고 이는 개스켓(24)에서 만들어진 기밀 밀봉이 파괴되지 않는 방식으로 주변 환경 또는 주위

환경에 대해 개방되어 있다. 유체 압력이 제 2 챔버(47)에 가해질 때 도너(32)는 기판(34)에 가압되고, 계속해서 기판(34)은 판(38)에 가압된다. 비전송면(33)이 제 2 챔버(47)에서 비교적 높은 압력하에 있는 동안 채널(48)은 제 1 챔버(45)에 있는 도너(32)의 전송면(35) 및 기판(34)상의 주변 압력 조건을 유지시킨다.

도 5는 기술된 다양한 구성요소들의 상대적 위치를 나타내는, 전술한 장치(8)의 3차원 도면이다. 이 도면은 자동화를 용이하게 하는 선택적 선보각을 포함한다.

선택적 자동화 방법에서, 강성 프레임(30)에 설치된 도너(32) 시트를 자동화 수단(예: 프로그램 로봇)에 의해 장치(8)에 놓고 선보각(54)에 의해 제 위치로 낮춘다. 기판(34)을 자동화 수단(예: 프로그램 로봇)에 의해 장치(8)에 놓고 선보각(52)에 의해 제 위치로 낮춘다. 이러한 방법의 자동화를 용이하게 하기 위해 제 1 고정부(10)에는 가이드 컬럼(50)이 장착되고, 제 2 고정부(12)에는 가이드 컬럼(50)에 정합하는 블러싱(56)이 장착되거나 이를 갖출 수 있다.

도 6a는 광과 함께 장치(8)를 사용하는 한 방법을 도시한다. 레이저(62)는 레이저 광(60)을 방출하여 투명판(26)에 의해 전달되고 도너 물질을 기판(34)으로 전송하기 위해 선택적으로 도너(32)의 비전송면(33)의 일부분을 조사한다. 장치가 진공 챔버(39)내에 있으면 레이저(62)를 진공 챔버 내부(도 2a에 도시한 바와 같은 구조) 또는 진공 챔버의 외부(도 2b에 도시한 바와 같은 구조)에 둘 수 있다.

도 6b는 광과 함께 장치(8)를 사용하는 다른 방법을 도시한다. 섬광 램프(64)는 섬광(66)을 방출하여 투명 판(26)에 의해 전달되고 도너 물질을 기판(34)으로 전송하기 위해 도너(32)의 비전송면(33)의 일부분을 조사한다. 장치가 진공 챔버(39)내에 있다면 섬광 램프(64)를 진공 챔버 내부(도 2a에 도시한 바와 같은 구조) 또는 진공 챔버의 외부(도 2b에 도시한 바와 같은 구조)에 둘 수 있다.

도 7a는 도너(32) 구조의 한 실시태양을 도시한다. 도너(32)는 바람직하게는 가요성인 지지체(72)를 최소량 포함하며 비전송면(33)을 구성한다. 지지체(72)는 유기 물질(70)로 균일하게 코팅되어 전송면(35)을 구성한다.

지지체(72)는 적어도 다음과 같은 요구사항을 만족시키는 임의의 몇몇 물질로 제조될 수 있다. 도너 지지체는 한쪽 면에 가압되면서 광에서 열로 유도되는 전송 단계 동안에 그리고 수증기와 같은 휘발 성분을 제거하는 것으로 예상되는 임의의 예열 단계 동안에 구조적 일체성을 유지할 수 있어야 한다. 또한, 도너 지지체는 한 표면 상에 유기 도너 물질의 비교적 얇은 코팅을 수용하고, 코팅된 지지체의 예상되는 저장 기간 동안에 분해되지 않고 상기 코팅을 보존할 수 있어야 한다. 이러한 요구사항을 만족시키는 지지체 물질로는, 예를 들어 금속 호일; 지지체상에 코팅된 전송가능한 유기 도너 물질의 전송을 야기하는 것으로 생각되는 지지체 온도 값 보다 높은 유리 전이 온도 값을 나타내는 특정 플라스틱 호일; 및 섬유 강화 된 플라스틱 호일을 포함한다. 적합한 지지체 물질의 선택은 공지된 공학적 접근법에 좌우될 수 있지만, 본 발명의 실시에 유용한 도너 지지체로서 형성된 경우 선택된 지지체 물질의 장점 중 특정 양태를 추가로 고려해야 할 것으로 생각된다. 예를 들어, 지지체는 전송가능한 유기 물질로 예비코팅하기 이전에 다단계 세정 및 표면 제조 공정을 필요로 할 수 있다. 지지체 물질이 방사선-투과성 물질이면, 적합한 섬광 램프로부터 방출된 섬광 또는 적합한 레이저로부터 나온 레이저 광을 사용하는 경우, 방사선-흡수성 물질의 지지체로의 또는 그의 표면상으로의 도입은 도너 지지체를 보다 효과적으로 가열하고 이에 상응해서 전송가능한 유기 도너 물질의 지지체로부터 기판으로의 전송을 향상시키는데 유리할 수 있다.

전형적인 OLED 디바이스는 대체로 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자-수송층, 음극 층의 순서로 이들을 함유할 수 있다. 유기 물질(70)은 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질, 발광 물질, 호스트 물질 또는 이들 물질의 임의 조합일 수 있다.

정공-주입(HI) 물질

항상 필요한 것은 아니지만, 정공-주입층을 유기 발광 디스플레이에 제공하는 것이 종종 유용하다. 정공-주입 물질은 후속적인 유기 층의 제막 성질을 개선시키고, 정공-수송층으로의 정공 주입을 용이하게 하는 작용을 할 수 있다. 정공-주입층으로 사용하기에 적합한 물질로는 미국 특허 제 4,720,432 호에 기술된 바와 같은 포르피린계 화합물 및 미국 특허 제 6,208,075 호에 기술된 플라즈마-침착된 탄화불소 중합체를 포함하지만 이들로 제한되지 않는다. 전하는 바에 의하면 유기 EL 디바이스에 유용한 대안적인 정공-주입 물질은 EP 0 891 121 A1 및 EP 1 029 909 A1에 개시되어 있다.

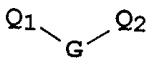
정공-수송(HT) 물질

유기 물질(70)로서 유용한 정공-수송 물질은 방향족 3급 아민과 같은 화합물을 포함하는 것으로 널리 공지되어 있고, 상기 방향족 3급 아민은 하나 이상의 3가 질소 원자가 탄소원자에만 결합되어 있고 이들 중 하나 이상이 방향족 고리의 한 원인 화합물로 이해된다. 한 형태로 방향족 3가 아민은 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민 또는 중합체성 아릴아민과 같은 아릴아민일 수 있다. 전형적인 단량체성 트리아릴아민은 클루프펠(Klupfel) 등의 미국 특허 제 3,18

0,730 호에 예시되어 있다. 하나 이상의 비닐 라디칼로 치환되고/되거나 하나 이상의 활성 수소 함유 기를 포함하는 그밖의 적합한 트리아릴아민은 공동 양도된 미국 특허 제 3,567,450 호 및 제 3,658,520 호(개시내용이 본원에 참고로 인용됨)에서 브랜틀리(Brantly) 등에 의해 개시되어 있다.

방향족 3급 아민의 보다 바람직한 부류는 미국 특허 제 4,720,432 호 및 제 5,061,569 호에 기술된 바와 같은 2개 이상의 방향족 3급 아민 잔기를 포함하는 것이다. 이러한 화합물로는 하기 화학식 1로 표시되는 것들을 포함한다:

화학식 1

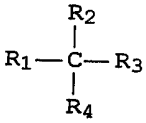


상기 식에서,

Q $_1$ 및 Q $_2$ 는 독립적으로 선택된 방향족 3급 아민 잔기이고, G는 아릴렌, 사이클로알킬렌 또는 알킬렌 기와 같은 탄소와 탄소 결합의 연결 기이다. 한 실시태양에서 Q $_1$ 및 Q $_2$ 중 하나 이상은 폴리사이클릭 접합된 고리 구조, 예를 들어 나프탈렌을 함유한다. G가 아릴기이면 페닐렌, 비페닐렌 또는 나프탈렌 잔기인 것이 편리하다.

화학식 1의 구조를 만족시키고 2개의 트리아릴아민 잔기를 함유한 트리아릴아민의 유용한 부류는 하기 화학식 2로 표시된다:

화학식 2

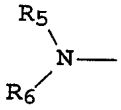


상기 식에서,

R $_1$ 및 R $_2$ 는 각각 독립적으로 수소원자, 아릴기 또는 알킬기를 나타내거나, R $_1$ 및 R $_2$ 는 함께 사이클로알킬기를 완성시키는 원자를 나타내고;

R $_3$ 및 R $_4$ 는 각각 독립적으로 아릴기를 나타내고, 계속해서 하기 화학식 3에 의해 나타낸 바와 같은 디아릴 치환된 아미노기로 치환된다:

화학식 3

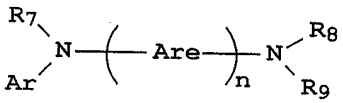


상기 식에서,

R $_5$ 및 R $_6$ 은 독립적으로 선택된 아릴기이다. 한 실시태양에서, R $_5$ 및 R $_6$ 중 하나 이상은 폴리사이클릭 접합된 고리 구조, 예를 들어 나프탈렌을 포함한다.

방향족 3급 아민의 또다른 부류는 테트라아릴디아민이다. 바람직한 테트라아릴디아민은 상기 화학식 3에 의해 나타낸 바와 같이 아릴렌기를 통해 연결된 2개의 디아릴아미노기를 포함한다. 유용한 테트라아릴디아민은 하기 화학식 4로 표시되는 것들을 포함한다:

화학식 4



상기 식에서,

각각의 Ar은 독립적으로 선택된 아릴렌기, 예를 들어 페닐렌 또는 안트라센 잔기이고;

n은 1 내지 4의 정수이고;

Ar, R_7, R_8 및 R_9는 독립적으로 선택된 아릴기이다.

전형적인 실시태양에서, Ar, R_7, R_8 및 R_9 중 하나 이상은 폴리사이클릭 접합된 고리 구조, 예를 들어 나프탈렌이다.

상기 화학식 1, 2, 3, 4의 다양한 알킬, 알킬렌, 아릴 및 아릴렌 잔기는 각각 계속해서 치환될 수 있다. 전형적인 치환기로는 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 아릴옥시기, 및 플루오라이드, 클로라이드 및 브로마이드와 같은 할로겐을 포함한다. 다향한 알킬 및 알킬렌 잔기는 전형적으로 약 1 내지 6개의 탄소원자를 함유한다. 사이클로알킬 잔기는 3 내지 약 10개의 탄소원자를 함유할 수 있지만, 전형적으로는 5, 6 또는 7개의 고리 탄소원자를 함유하며, 예를 들어 사이클로펜틸, 사이클로헥실 및 사이클로헵틸 고리 구조가 있다. 아릴 및 아릴렌 잔기는 대체로 페닐 및 페닐렌 잔기이다.

정공-수송층은 단일 방향족 3급 아민 화합물 또는 이들의 혼합물로 제조될 수 있다. 특히, 화학식 4에 의해 나타내 바와 같은 테트라아릴디아민과 함께 화학식 2를 만족시키는 트리아릴아민과 같은 트리아릴아민을 사용할 수도 있다. 트리아릴아민을 테트라아릴디아민과 함께 사용한 경우 테트라아릴디아민은 트리아릴아민과 전자-주입 및 수송층 사이에 삽입된 층으로서 배치된다. 유용한 방향족 3급 아민의 예는 다음과 같다:

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)사이클로헥산,

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐사이클로헥산,

4,4'-비스(디페닐아미노)쿠아드리페닐,

비스(4-디메틸아미노-2-메틸페닐)-페닐메탄,

N,N,N-트리(p-톨릴)아민,

4-(디-p-톨릴아미노)-4'-[4(디-p-톨릴아미노)-스티릴]스틸벤],

N,N,N',N'-테트라-p-톨릴-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라-1-나프틸-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라-2-나프틸-4,4'-디아미노비페닐,

N-페닐카바졸,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]p-터페닐,

4,4'-비스[N-(2-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(3-아세나프테닐)-N-페닐아미노]비페닐,

1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌,

4,4'-비스[N-(9-안트릴)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-안트릴)-N-페닐아미노]-p-터페닐,

4,4'-비스[N-(2-펜안트릴)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(8-플루오르안테닐)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(2-피레닐)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(2-나프타세닐)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(2-페닐레닐)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-코로네닐)-N-페닐아미노]비페닐,

2,6-비스(디-p-톨릴아미노)나프탈렌,

2,6-비스[디-(1-나프틸)아미노]나프탈렌,

2,6-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]나프탈렌,

N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4'-디아미노-p-터페닐,

4,4'-비스{N-페닐-N-[4-(1-나프틸)-페닐]아미노}비페닐,

4,4'-비스[N-페닐-N-(2-피레닐)아미노]비페닐,

2,6-비스[N,N-디(2-나프틸)아민]플루오렌,

1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌.

또다른 부류의 유용한 정공-수송 물질로는 EP 1 009 041 A2에 개시된 바와 같은 폴리사이클릭 방향족 화합물을 포함한다. 또한, 중합체성 정공-수송 물질, 예를 들어 폴리(N-비닐카바졸)(PVK), 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린, 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)(PEDOT/PSS)와 같은 공중합체도 사용할 수 있다.

발광 물질

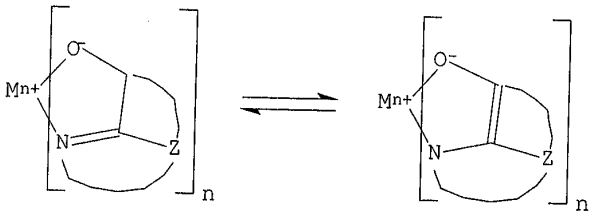
유기 물질(70)로서 유용한 발광 물질은 널리 공지되어 있다. 미국 특허 제 4,769,292 호 및 제 5,935,721 호에 보다 상세히 기술된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층(LEL)은 이 영역에서 전자-정공 쌍의 재조합의 결과로서 전자발광이 생성되는 발광 또는 형광 물질을 포함한다. 발광층은 단일 물질로서 구성될 수도 있지만 보다 통상적으로는 2 이상의 성분, 예를 들어 게스트 화합물로 도핑된 호스트 물질, 또는 발광이 주로 도판트로부터 나타나는 화합물로 구성되고, 임의의 색상일 수 있다. 발광층의 호스트 물질은 하기 정의된 바와 같은 전자-수송 물질, 상기 정의된 바와 같은 정공-수송 물질, 또는 정공-전자 재조합을 지지하는 또다른 물질일 수 있다. 도판트는 대체로 고형광성 염료 중에서 선택되지만, 인광성 화합물, 예를 들어 WO 98/55561, WO 00/18851, WO 00/57676 및 WO 00/70655에 기술된 전이 금속 착체가 또한 유용하다. 도판트는 전형적으로 0.01 내지 10중량%의 양으로서 호스트 물질로 코팅된다.

염료를 도판트로서 선택하기 위한 중요한 관계는 분자의 채워진 가장 높은 분자 궤도와 채워지지 않은 가장 낮은 분자 궤도 사이의 에너지 차로서 정의되는 띠 간격을 비교하는 것이다. 호스트로부터 도판트 분자로의 효과적인 에너지 전송을 위해 필요한 조건은 도판트의 띠 간격을 호스트 물질의 띠 간격보다 좁게 하는 것이다.

사용되는 것으로 공지된 호스트 및 발광 분자로는 미국 특허 제 4,768,292 호, 제 5,141,671 호, 제 5,150,006 호, 제 5,151,629 호, 제 5,294,870 호, 제 5,405,709 호, 제 5,484,922 호, 제 5,593,788 호, 제 5,645,948 호, 제 5,683,823 호, 제 5,755,999 호, 제 5,928,802 호, 제 5,935,720 호, 제 5,935,721 호 및 제 6,020,078 호에 기술된 것을 포함하지만 이들로 제한되지 않는다.

8-하이드록시퀴놀린의 금속 착체 및 유사한 유도체(화학식 5)는 전자발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트 화합물의 한 부류로 구성되고, 500㎚ 보다 긴 파장의 빛, 예를 들어 녹색, 황색, 오렌지색 및 적색 빛을 방출하는데 특히 적합하다.

화학식 5



상기 식에서,

M은 금속을 나타내고;

n은 1 내지 3의 정수이고;

Z는 각각의 경우 독립적으로 2개 이상의 접합된 방향족 고리를 갖는 핵을 완성하는 원자를 나타낸다.

전술한 것으로부터 금속은 1가, 2가 또는 3가 금속일 수 있음이 자명하다. 금속은 예를 들어 리튬, 나트륨 또는 칼륨과 같은 알칼리 금속; 마그네슘 또는 칼슘과 같은 알칼리 토금속; 또는 붕소 또는 알루미늄과 같은 토금속일 수 있다. 일반적으로 유용한 킬레이트 금속인 것으로 공지된 임의의 1가, 2가 또는 3가 금속을 사용할 수 있다.

Z는 2개 이상의 접합된 방향족 고리(이들 중 하나 이상은 아졸 또는 아진 고리임)를 함유한 헤테로사이클릭 핵을 완성한다. 지방족 및 방향족 고리를 둘다 포함하는 또다른 고리는 필요한 경우 2개의 필요한 고리와 접합될 수 있다. 기능상 개선시키지 않고 분자 크기를 증가시키는 것을 피하기 위해 고리 원자의 수는 대체로 18 이하로 유지된다.

유용한 킬레이트 옥시노이드 화합물의 예는 다음과 같다:

CO-1: 알루미늄 트리속신[알리아스, 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)]

CO-2: 마그네슘 비속신[알리아스, 비스(8-퀴놀리노라토)마그네슘(II)]

CO-3: 비스[벤조{f}-8-퀴놀리노라토]아연(II)

CO-4: 비스(2-메틸-8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)-μ-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리노 라토)알루미늄(III)

CO-5: 인듐 트리속신[알리아스, 트리스(8-퀴놀리노라토)인듐]

CO-6: 알루미늄 트리스(5-메틸옥신)[알리아스, 트리스(5-메틸-8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)]

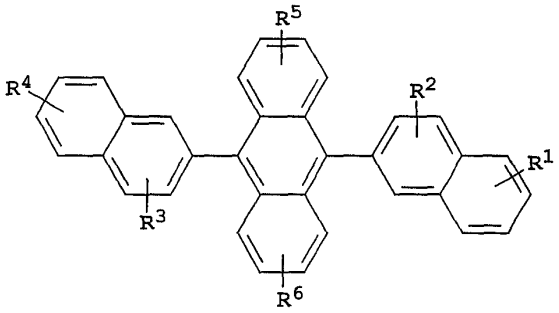
CO-7: 리튬 옥신[알리아스, (8-퀴놀리노라토)리튬(I)]

CO-8: 갈륨 옥신[알리아스, 트리스(8-퀴놀리노라토)갈륨(III)]

CO-9: 지르코늄 옥신[알리아스, 테트라(8-퀴놀리노라토)지르코늄(IV)]

9,10-디-(2-나프틸)안트라센(화학식 6)의 유도체는 전자발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트의 한 부류를 구성하고, 400㎚ 보다 긴 파장의 빛, 예를 들어 청색, 녹색, 황색, 오렌지색 또는 적색 빛을 방출하는데 특히 적합하다:

화학식 6



상기 식에서,

R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 및 R^6은 각각의 고리상의 하나 이상의 치환기를 나타내고, 이때 각각의 치환기는 다음과 같은 그룹 중에서 개별적으로 선택된다:

그룹 1: 수소 또는 탄소수 1 내지 24의 알킬;

그룹 2: 탄소수 5 내지 20의 아릴 또는 치환된 아릴;

그룹 3: 안트라세닐, 피레닐 또는 페릴레닐과 같은 접합된 방향족 고리를 완성시키는데 필요한 4 내지 24개의 탄소원자;

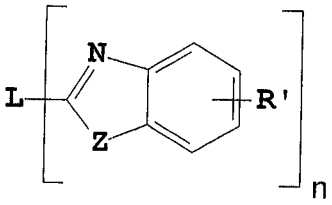
그룹 4: 푸릴, 티에닐, 피리딜, 퀴놀리닐 또는 다른 헤테로사이클릭 시스템과 같은 접합된 헤테로방향족 고리를 완성시키는데 필요한 탄소수 5 내지 24의 헤테로아릴 또는 치환된 헤테로아릴;

그룹 5: 탄소수 1 내지 24의 알콕실아미노, 알킬아미노 또는 아릴아미노; 및

그룹 6: 불소, 염소, 브롬 또는 시아노.

벤즈아졸 유도체(화학식 7)는 전자발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트의 또다른 부류를 구성하고, 400㎚ 보다 긴 파장의 빛, 예를 들어 청색, 녹색, 황색, 오렌지색 또는 적색 빛을 방출하는데 특히 적합하다:

화학식 7



상기 식에서,

n은 3 내지 8의 정수이고;

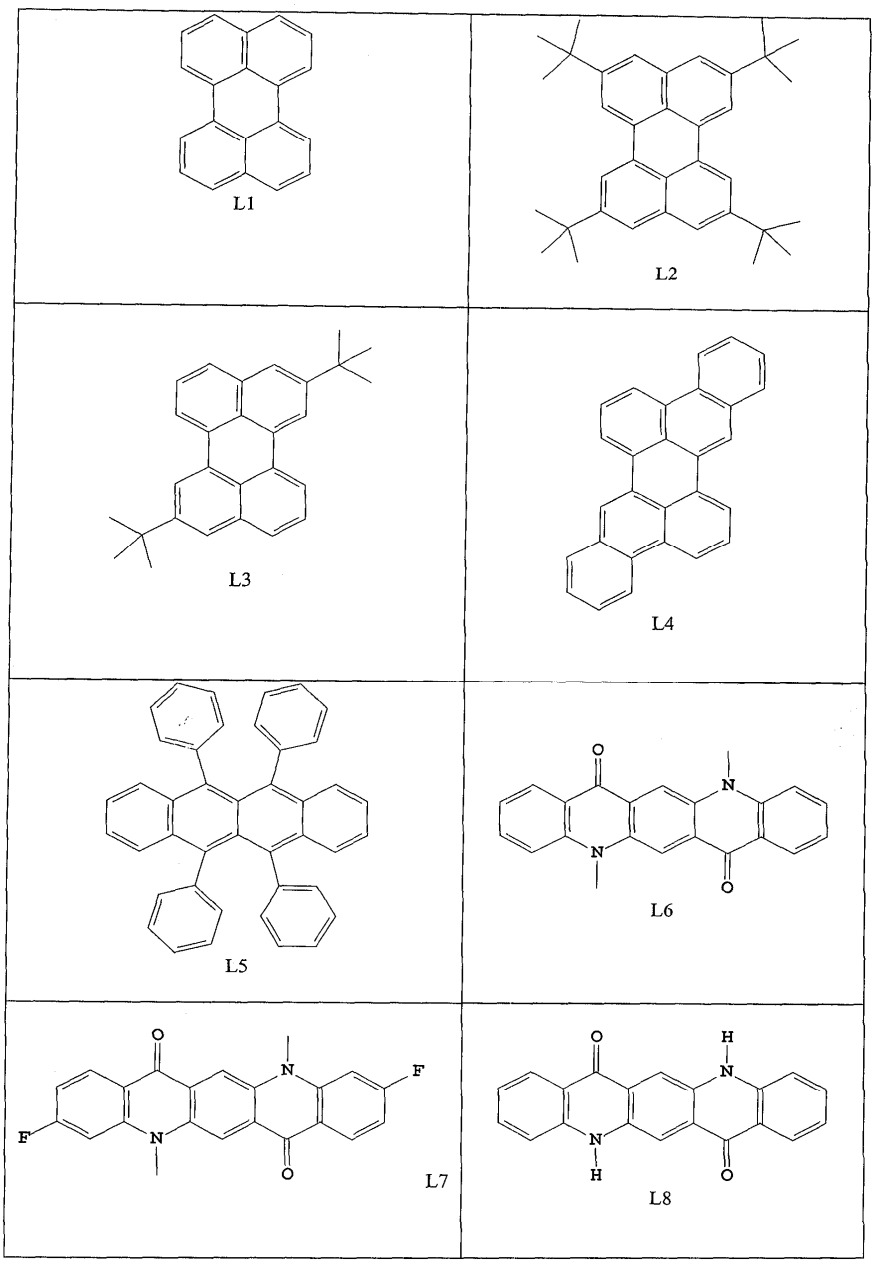
Z는 O, NR 또는 S이고;

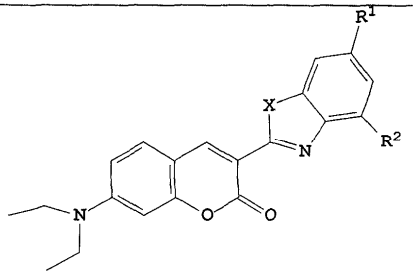
R'는 수소; 탄소수 1 내지 24의 알킬, 예를 들어, 프로필, t-부틸, 헵틸 등; 탄소 수 5 내지 20의 아릴 또는 헤테로원자 치환된 아릴, 예를 들어 페닐, 나프틸, 푸릴, 티에닐, 피리딜, 퀴놀리닐 및 기타 헤테로사이클릭 시스템; 클로로, 플루오로와 같은 할로; 또는 접합된 방향족 고리를 완성시키는데 필요한 원자이고;

L은 알킬, 아릴, 치환된 알킬 또는 치환된 아릴로 구성된 연결 유니트로서 다수의 벤즈아졸을 함께 공액 또는 비공액 연결시킨다.

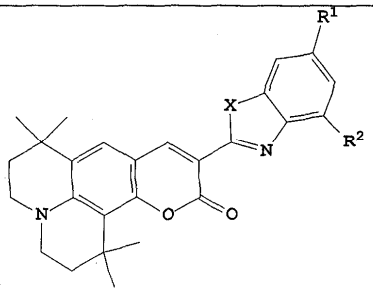
유용한 벤즈아졸의 예로는 2,2',2'-(1,3,5-페닐렌)트리스[1-페닐-1H-벤즈이미다졸]이 있다.

바람직한 형광 도판트로는 안트라센, 테트라센, 크산텐, 페릴렌, 루브렌, 코우마린, 로드아민, 퀴나크리돈, 디시아노메틸렌피란 화합물, 티오피란 화합물, 폴리메틴 화합물, 피릴륨 및 티아피릴륨 화합물, 및 카보스티릴 화합물의 유도체를 포함한다. 유용한 도판트의 실례로는 하기의 화합물들을 포함하지만 이들로 제한되지 않는다:

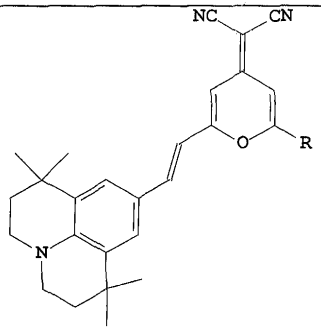




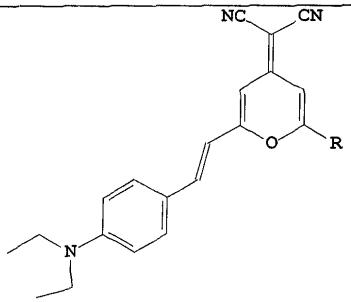
	X	R1	R2
L9	O	H	H
L10	O	H	메틸
L11	O	메틸	H
L12	O	메틸	메틸
L13	O	H	t-부틸
L14	O	t-부틸	H
L15	O	t-부틸	t-부틸
L16	S	H	H
L17	S	H	메틸
L18	S	메틸	H
L19	S	메틸	메틸
L20	S	H	t-부틸
L21	S	t-부틸	H
L22	S	t-부틸	t-부틸



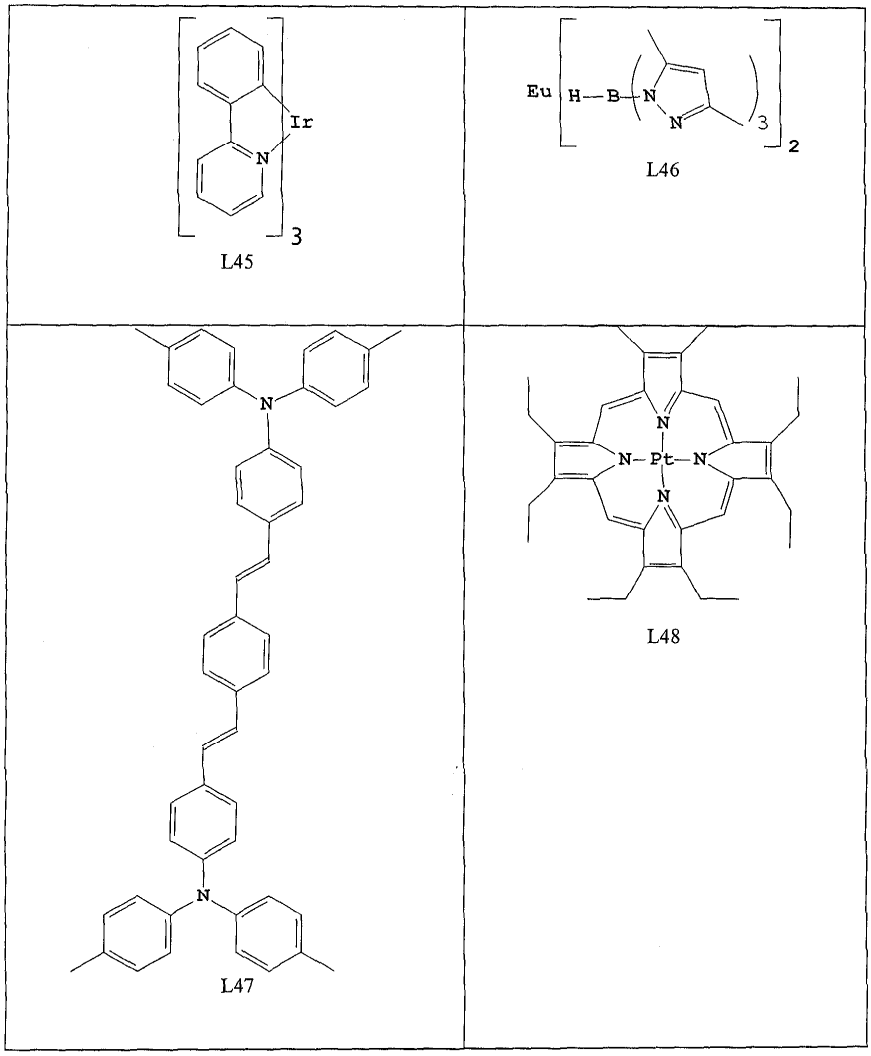
	X	R1	R2
L23	O	H	H
L24	O	H	메틸
L25	O	메틸	H
L26	O	메틸	메틸
L27	O	H	t-부틸
L28	O	t-부틸	H
L29	O	t-부틸	t-부틸
L30	S	H	H
L31	S	H	메틸
L32	S	메틸	H
L33	S	메틸	메틸
L34	S	H	t-부틸
L35	S	t-부틸	H
L36	S	t-부틸	t-부틸



	R
L37	페닐
L38	메틸
L39	t-부틸
L40	메시틸



	R
L41	페닐
L42	메틸
L43	t-부틸
L44	메시틸



다른 유기 발광 물질로는, 공동 양도된 미국 특허 제 6,194,119 B1(개시내용이 본원에 참고로 인용됨)에서 왈크 등에 의해 교시된 바와 같은, 중합체성 물질, 예를 들어 폴리페닐렌비닐렌 유도체, 디알콕시-폴리페닐렌비닐렌, 폴리-파라페닐렌 유도체 및 폴리플루오렌 유도체가 있을 수 있다.

<u>전자-수송(ET) 물질</u>

본 발명의 유기 EL 디바이스에서 사용하기에 바람직한 전자-수송 물질은 옥신 자체의 킬레이트(또한 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린으로 통상적으로 언급됨)를 비롯한, 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물이다. 이들 화합물은 전자의 주입 및 수송을 도와 높은 수준의 성능을 나타내고, 박막 형태로 용이하게 가공된다. 전형적으로 고려되는 옥시노이드 화합물의 예로는 전술한 화학식 5의 구조를 만족시키는 것이다.

다른 전자-수송 물질로는 미국 특허 제 4,356,429 호에 개시된 바와 같은 다양한 부타디엔 유도체 및 미국 특허 제 4,539,507 호에 개시된 바와 같은 다양한 헤테로사이클릭 광학 광택제를 들 수 있다. 화학식 7의 구조를 만족시키는 벤즈아졸도 유용한 전자-수송 물질이다.

그밖의 전자-수송 물질은 중합체성 물질, 예를 들어 폴리페닐렌비닐렌 유도체, 폴리-파라-페닐렌 유도체, 폴리플루오렌 유도체, 폴리티오펜, 폴리아세틸렌, 및 문헌[*Handbook of Organic Conductive Molecules and Polymers* , Vols. 1-4, H.S. Nalwa, ed., John Wiley and Sons, Chichester (1997)]에 기술된 다른 전도성 중합체성 유기 물질일 수 있다.

몇몇 실례에서, 단일 층은 발광 및 전자 수송 둘다를 지지하는 작용을 할 수 있으므로, 발광 물질 및 전자 수송 물질을 포함할 것이다.

도너(32)는 또한 방사선-흡수 물질을 포함해야 하고, 이 실시태양에서는 유기 물질(70) 또는 지지체(72)로 도입된다. 방사선-흡수 물질은 미국 특허 제 5,578,416 호에 기술된 염료와 같은 염료, 탄소와 같은 안료, 또는 니켈, 티탄 등 과 같은 금속일 수 있다.

도 7b는 도너(32) 구조의 다른 실시태양을 도시한다. 이 실시태양에서 지지체(72)를 먼저 스펙트럼의 소정 부분의 방사선을 흡수하여 열을 발생할 수 있는 방사선-흡수 물질(74)로 균일하게 코팅한 후, 유기 물질(70)로 코팅한다. 지지체(72)는 비전송면(33)을 구성하고, 유기 물질(70)은 전송면(35)을 구성한다. 방사선-흡수 물질(74)은 스펙트럼의 소정 부분의 방사선을 흡수하여 열을 발생할 수 있다. 방사선 흡수 물질(74)은 미국 특허 제 5,578,416 호에 기술된 염료와 같은 염료, 탄소와 같은 안료, 또는 니켈, 크롬, 티탄 등과 같은 금속일 수 있다.

도 7c는 도너(32) 구조의 다른 실시태양을 도시한다. 이 실시태양에서 지지체(72)를 먼저 스펙트럼의 소정 부분의 방사선을 흡수하여 열을 발생할 수 있는 방사선-흡수 패턴층(76)으로 균일하게 코팅한 후, 유기 물질(70)로 코팅한다. 지지체(72)는 비전송면(33)을 구성하고, 유기 물질(70)은 전송면(35)을 구성한다. 방사선-흡수 패턴층(76)은 스펙트럼의 소정 부분의 방사선을 흡수하여 열을 발생할 수 있다는 방사선 흡수 물질을 포함한다.

도 8a는 본 발명에 따른 기판(34)에 대한 도너(32)의 위치에 관한 한 실시태양의 단면도를 도시한다. 이 실시태양에서 기판(34)의 수용면(106)은 박막 트랜지스터(100)의 존재로 인해 평탄하지 않다. 박막 트랜지스터(100)는 각각의 픽셀 또는 서브픽셀의 다층 구조의 결과로서 양각 표면 부분(102)에 의해 기판(34)에서 이격되어 있다. 이는 공동 양도된 미국 특허 제 5,937,272 호(개시내용이 본원에 참고로 인용됨)에서 탱에 의해 기술되어 있다. 양각 표면 부분(102)의 존재는 유체 를 비전송면(33)에 대해 가압함으로써 가해지는 압력에 대하여 갭(104) 간격을 유지하고 도너(32)와 기판(34) 부분 사이의 간격을 유지한다.

도 8b는 본 발명에 따른 기판(34)에 대한 도너(32)의 위치에 관한 다른 실시태양의 단면도를 도시한다. 이 실시태양에서 도너(32)의 전송면(35)은 유체를 비전송면(33)에 대해 가압함으로써 가해지는 압력에 의해 기판(34)과 완전히 접촉하도록 고정된다.

도 9a는 광을 사용한 한 처리방법에 의해 유기 물질(70)을 도너(32)로부터 갭(92)을 가로질러 기판(34) 부분으로 전송하는 것을 나타낸 단면도를 도시한다. 이 실시태양에서, 도너(32)는 방사선-흡수 패턴층(76)으로 제조되었다. 섬광(66)은 비전송면(33)을 조사한다. 섬광(66)이 방사선-흡수 패턴층(76)을 조사할 때 열(110)이 발생된다. 이는 방사선-흡수 패턴층(76)에 바로 인접한 부근에 있는 유기 물질(70)을 가열한다. 이 실시태양에서 도너(32)상에 부딪친 빛(즉, 방사선-흡수 패턴층(76)에 직접 부딪친 빛)의 일부분만이 열로 전환될 것이다. 유기 물질(70)의 가열된 부분의 일부 또는 전부는 승화되거나, 기화되거나, 삭마되어 패턴 전송시 기판(34)의 수용면(106)상에 전송되는 유기 물질(112)이 된다.

도 9b는 빛을 사용한 다른 처리방법에 의해 유기 물질(70)을 도너(32)로부터 기판(34) 부분으로 전송하는 것을 나타낸 단면도를 도시한다. 이 실시태양에서, 도너(32)는 방사선-흡수 물질(74)로 제조되고, 갭(104)은 박막 트랜지스터(100) 및 양각 표면 부분(102)의 구조에 의해 유지된다. 일정한 패턴의 레이저 광(60)은 비전송면(33)을 조사한다. 레이저 광(60)이 방사선-흡수 물질(74)을 조사할 때 열(110)이 발생된다. 이는 레이저 광(60)에 바로 인접한 부근에 있는 유기 물질(70)을 가열한다. 이 실시태양에서 도너(32)에 부딪친 빛의 대부분이 열로 전환될 것이지만, 이는 도너(32)의 선택적으로 조사된 부분에서만 일어날 것이다. 유기 물질(70)의 가열된 부분의 일부 또는 전부는 승화되거나, 기화되거나, 삭마되어 패턴 전송시 기판(34)의 수용면(106)상에 전송되는 유기 물질(112)이 된다.

도 10에서는, 도 9a 및 9b에서 또한 언급했던 바와 같이 본 발명에서 기술된 방법으로 처리된 기판(82)의 평면도를 도시한다. 유기 물질(70)의 소정 부분은 전송 패턴(80)으로 기판(34)으로 전송되었다. 전송 패턴(80)은 처리된 기판(82)의 최종 용도와 일관되는 방식으로 형성되었다(예를 들어, 전송 패턴(80)은 기판(34)상에 존재하는 박막 트랜지스터의 위치로 전송되었던 OLED 발광 물질의 것임). 전송 패턴(80)은 이를 제조하기 위해 사용되는 방법(예를 들어, 도 9a의 방사선-흡수 패턴 층(76) 또는 도 9b에서 레이저 광(60) 조사 패턴)을 반영한다.

제 1 고정부(10)는 제 2 고정부의 기능 중 일부 또는 전부를 수행하도록 제 위치로 배열될 수 있고, 제 2 고정부(12)는 제 1 고정부(10)의 기능 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. 도 11에서는 본 발명에 따라 설계된 장치(8)의 다른 실시태양을 나타내는 단면도를 도시한다. 이 실시태양에서 제 2 고정부(12)는 판(38)을 포함한다. 판(38)은 경질 물질, 예를 들어 스틸 또는 경질 플라스틱으로 제조되고, 레이저의 초점 깊이 이내까지 평탄하다. 제 2 고정부(12)는 기판(34) 및 도너(32)를 지지할 수 있는 방식으로 배열된다.

도 11에서 제 1 고정부와 제 2 고정부 사이의 개방형 관계는 도너(32)와 기 판(34)의 장치(8)로 및 그 밖으로의 전송을 용이하게 한다. 기판(34)은 제 2 고정부(12)에 의해 지지되는 방식으로 고정부 사이에 배치된다. 도너(32)는 기판(34) 및 제 2 고정부(12) 위에 배치된다. 도너(32)는 가요성 지지체로 제조될 수 있으므로 강성 프레임(30)은 도너(32) 시트를 적층 및 비적층 상태로 설치하기 위한 지지체로서 선택적으로 사용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 장치는 도너 물질과 기판 사이의 균일한 간격을 대기하에 또는 진공 환경(이때 진공을 도너와 기판 사이에서 유지하는 것이 보다 바람직함)하에 유지함으로써 오염을 줄이는데 유리한 환경(진공)에서 적합한 조임을 제공하고, 또한 도너 및 기판 매체 취급을 비롯한 모든 순서를 완전히 자동화할 수 있다. 또한, 본 발명의 장치는 형성되는 공정중에 있는 다수의 OLED 디스플레이 디바이스를 갖는 광범위한 영역에 걸쳐 유기 층을 형성함으로써 작업처리량을 증가시키는데 특히 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

a) 기판과 도너 부분 사이에 간격이 있거나 기판과 도너가 접촉하게 되고, 유기 물질이 기판 부분 위로 전송되는 관계로 도너 및 기판을 지지하도록 배열된 제 1 고정부;

b) 제 1 고정부와 정렬되고 맞물려 도너 및 기판을 조이고 도너의 비전송면에 대해 챔버를 형성하는 제 2 고정부;

c) 유체를 챔버로 공급하고 도너의 비전송면에 가압하여 기판에 대해 도너의 위치를 확보하기 위한 수단; 및

d) 투명 부분을 통해 도너의 비전송면에 방사선을 투과시켜 열이 발생되고 유기 물질이 도너로부터 기판으로 전송되도록 도너의 비전송면에 대해 위치한 투명 부분을 포함하는 제 1 고정부를 포함하는, 유기 물질을 도너로부터 기판 위로 전송하여 하나 이상의 유기 발광 다이오드(OLED) 디바이스상에 유기 물질 층을 형성하기 위한 장치.

청구항 2.

a) 유기 물질을 전송하게 하는 열을 발생시키기 위해 스펙트럼 중 소정 부분의 방사선을 흡수할 수 있는 방사선-흡수 물질을 포함하는 도너;

b) 기판과 도너 부분 사이에 간격이 있거나 기판과 도너가 접촉하게 되고, 유기 물질이 기판 부분 위로 전송되는 관계로 도너 및 기판을 지지하도록 배열된 제 1 고정부;

c) 제 1 고정부와 정렬되고 맞물려 도너 및 기판을 조이고 도너의 비전송면에 대해 챔버를 형성하는 제 2 고정부;

d) 기밀 밀봉을 챔버의 주변 둘레에 제공하기 위한 수단;

e) 유체를 챔버로 공급하고 도너의 비전송면에 가압하여 기판에 대해 도너의 위치를 확보하기 위한 수단; 및

f) 투명 부분 및 도너의 비전송면을 통해 방사선을 방사선-흡수 물질로 투과시켜 열이 상기 물질에서 발생되고 유기 물질이 도너로부터 기판으로 전송되도록 도너의 비전송면에 대해 위치한 투명 부분을 포함하는 제 1 고정부를 포함하는, 유기 물질을 도너로부터 기판 위로 전송하여 하나 이상의 OLED 디바이스상에 유기 물질 층을 형성하기 위한 장치.

청구항 3.

a) 유기 물질을 전송하게 하는 열을 발생시키기 위해 스펙트럼 중 소정 부분의 방사선을 흡수할 수 있는 방사선-흡수 물질을 포함하는 도너;

b) 기판과 도너 부분 사이에 간격이 있거나 기판과 도너가 접촉하게 되고, 유기 물질이 기판 부분 위로 전송되는 관계로 도너 및 기판을 지지하도록 배열된 제 1 고정부;

c) 제 1 고정부와 정렬되고 맞물려 도너를 조이고 도너의 비전송면에 대해서는 제 1 챔버를 그리고 도너의 비전송면에 대해서는 제 2 챔버를 형성하는 제 2 고정부;

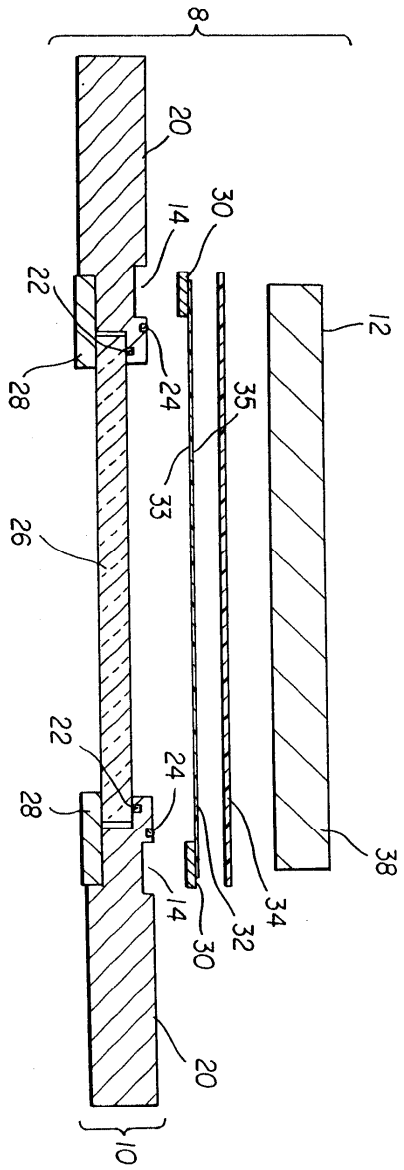
d) 기밀 밀봉을 제 1 챔버 및 제 2 챔버의 주변 둘레에 제공하기 위한 수단;

e) 유체를 제 2 챔버로 공급하고 도너의 비전송면에 가압하여 기판에 대해 도너의 위치를 확보하기 위한 수단; 및

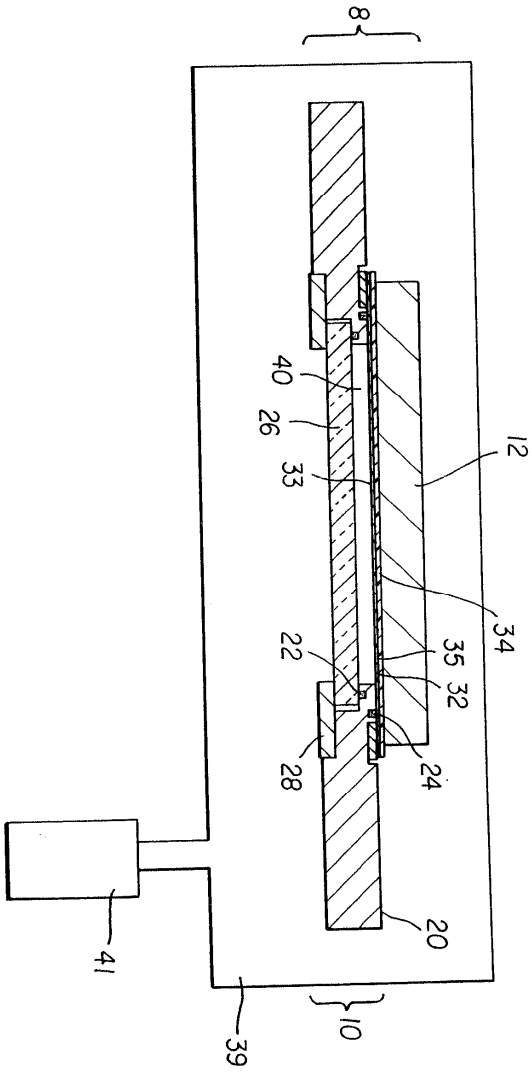
f) 투명 부분 및 도너의 비전송면을 통해 방사선을 방사선-흡수 물질로 투과시켜 열이 상기 물질에서 발생되고 유기 물질이 도너로부터 기판으로 전송되도록 도너의 비전송면에 대해 위치한 투명 부분을 포함하는 제 1 고정부를 포함하는, 유기 물질을 도너로부터 기판 위로 전송하여 하나 이상의 OLED 디바이스상에 유기 물질 층을 형성하기 위한 장치.

도면

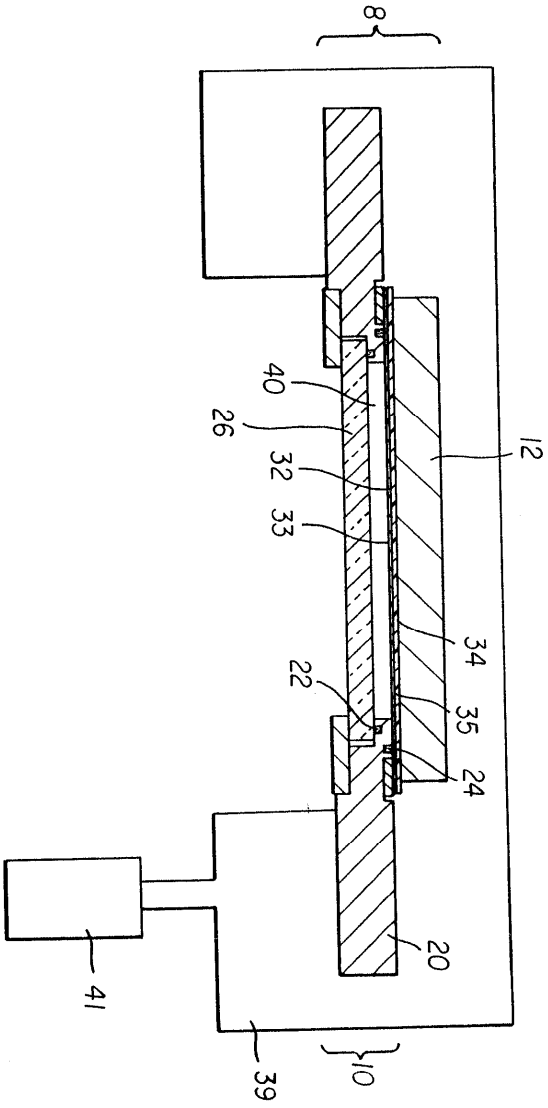
도면1



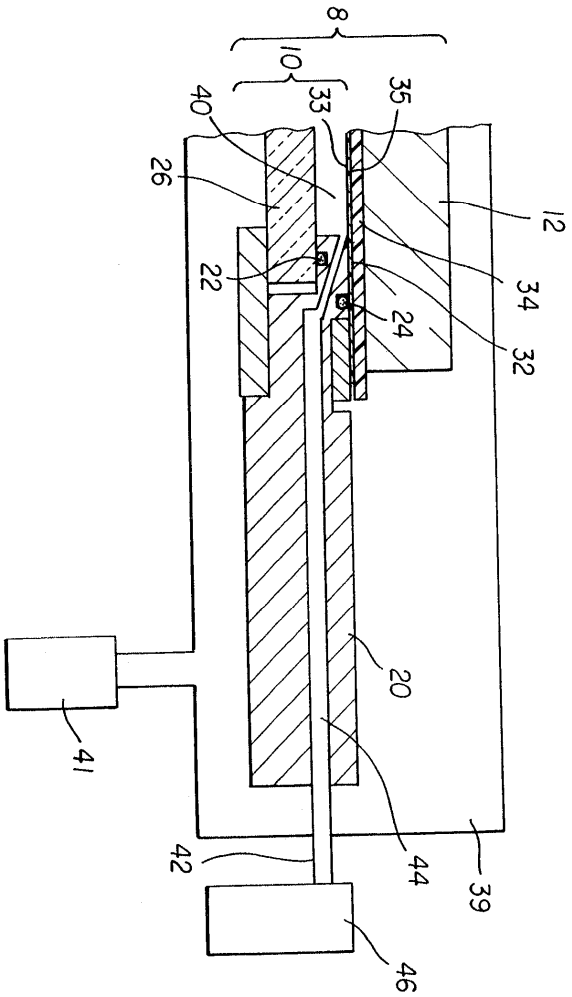
도면2a



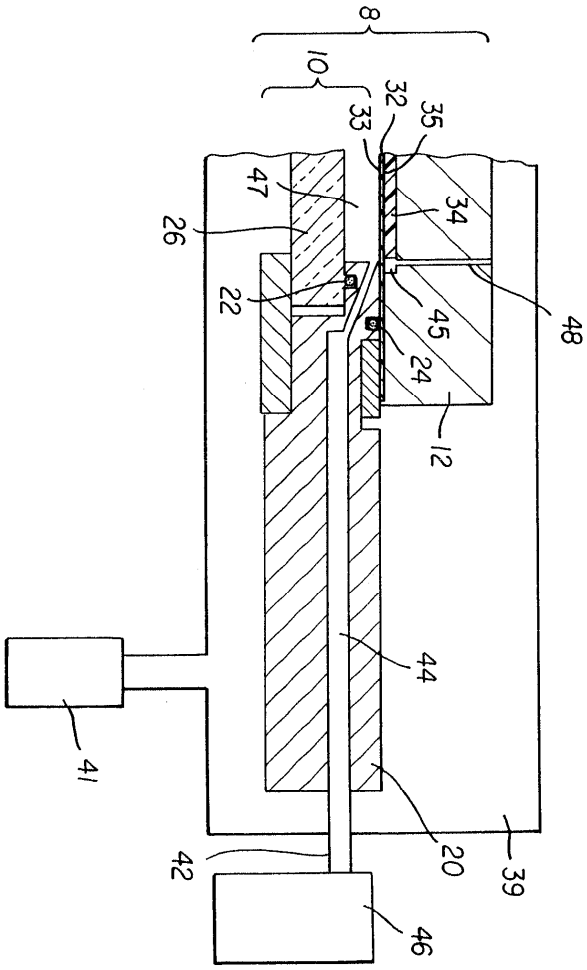
도면2b



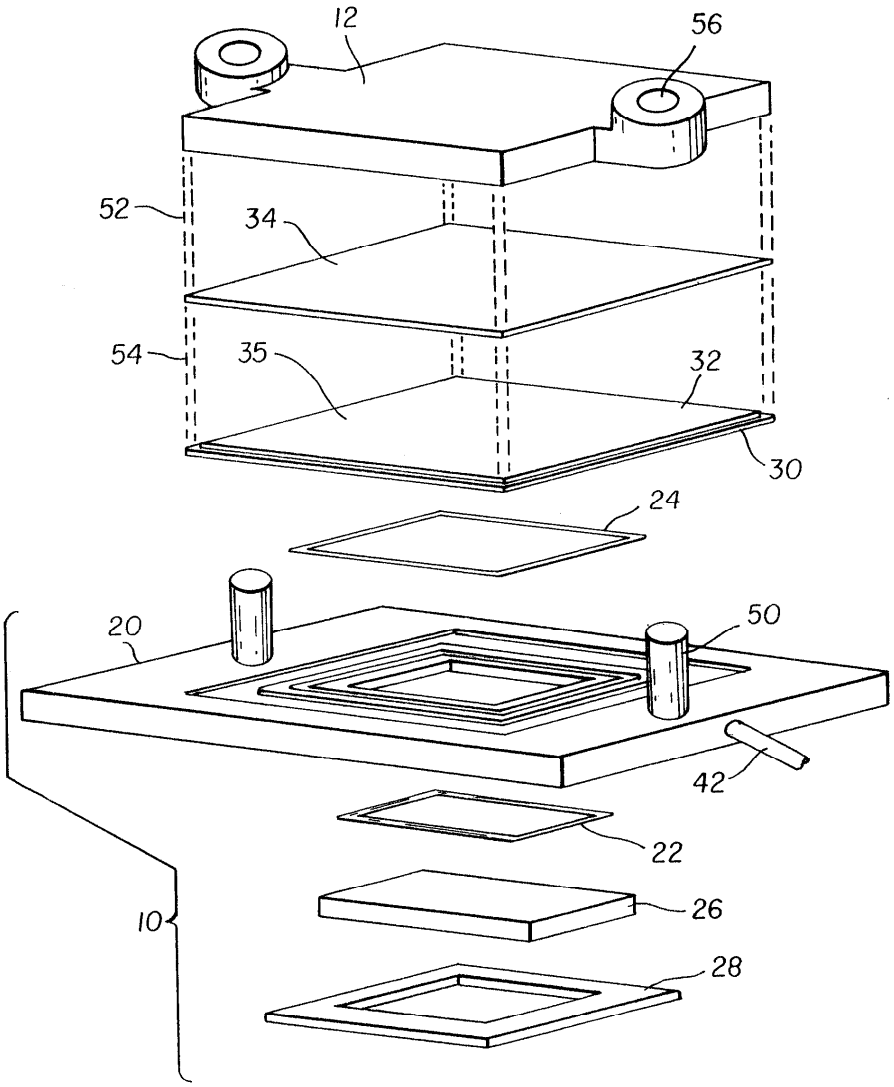
도면3



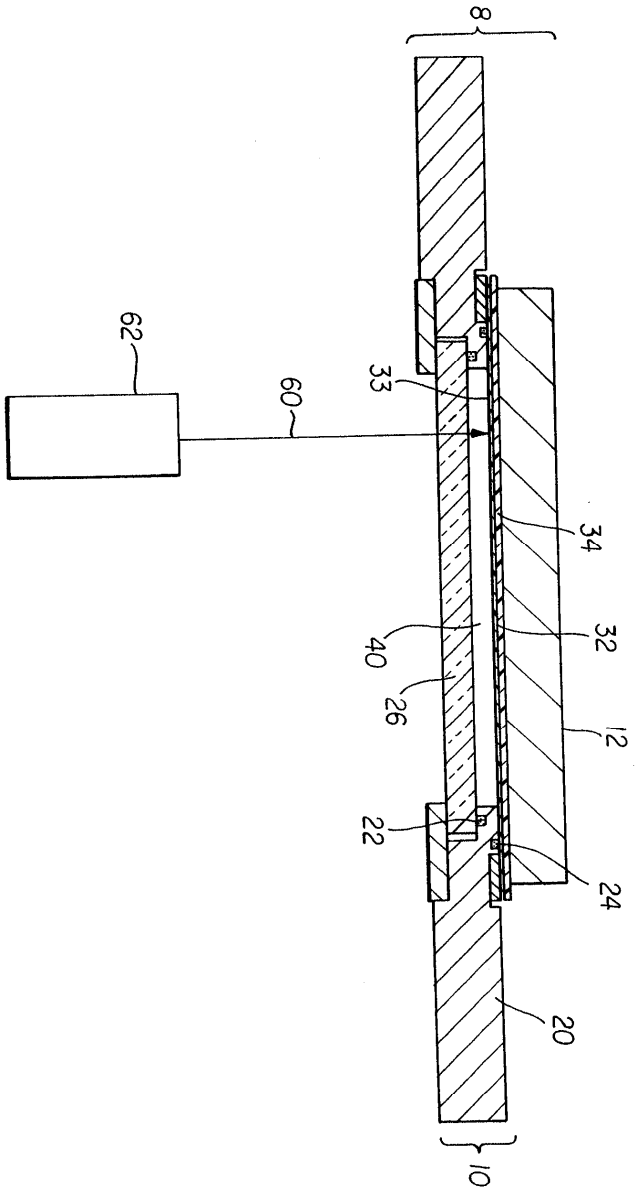
도면4



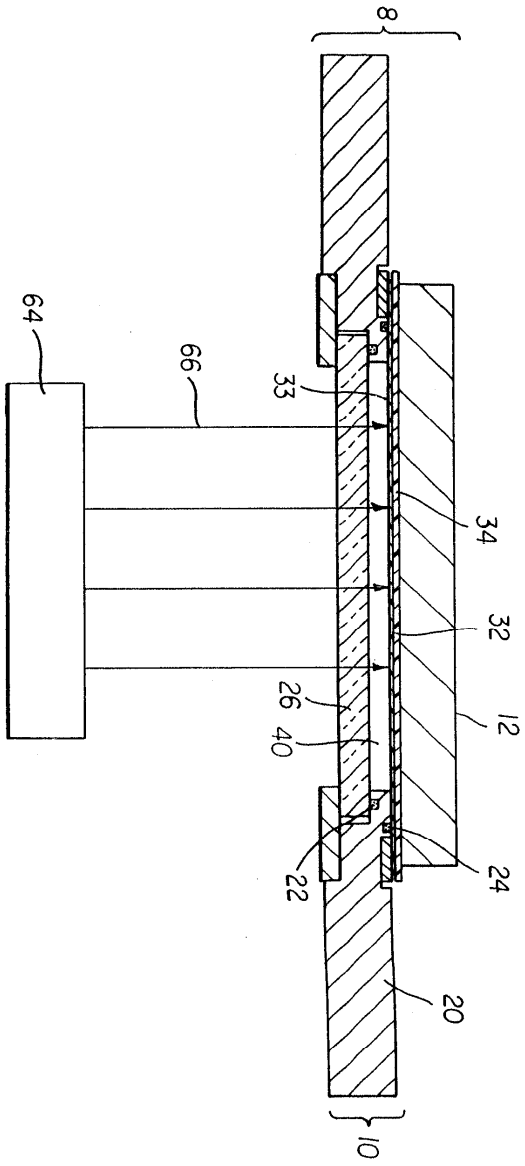
도면5



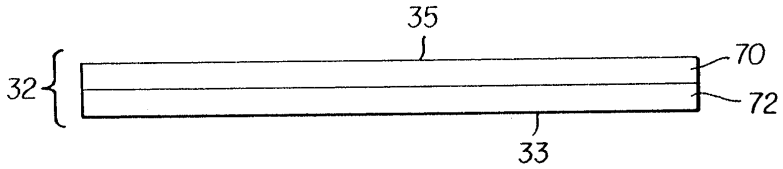
도면6a



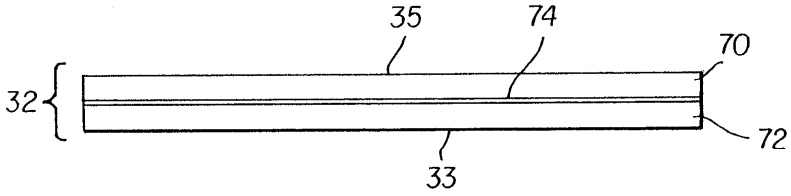
도면6b



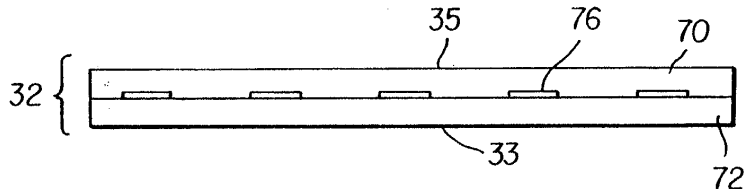
도면7a



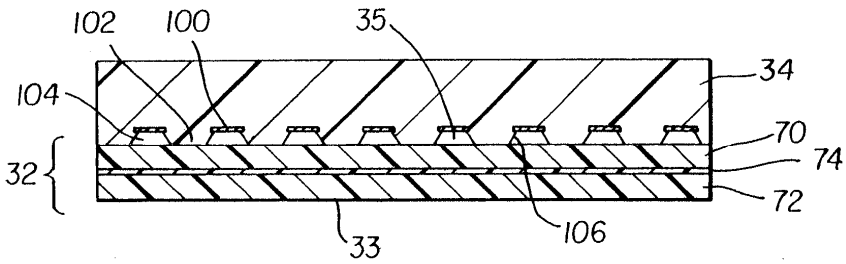
도면7b



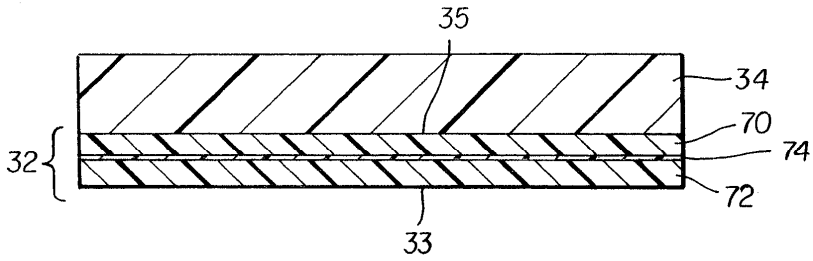
도면7c



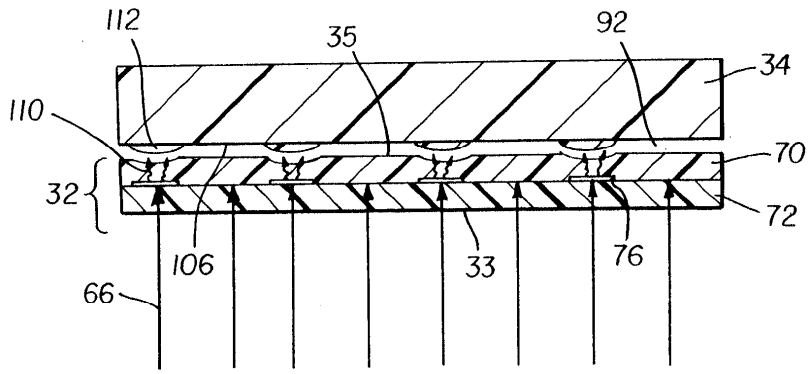
도면8a



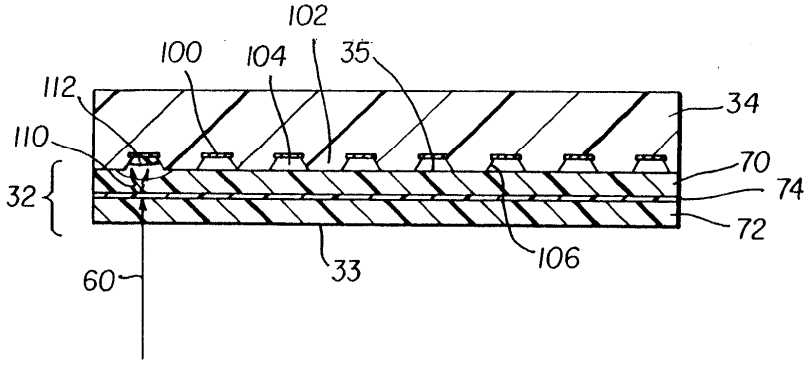
도면8b



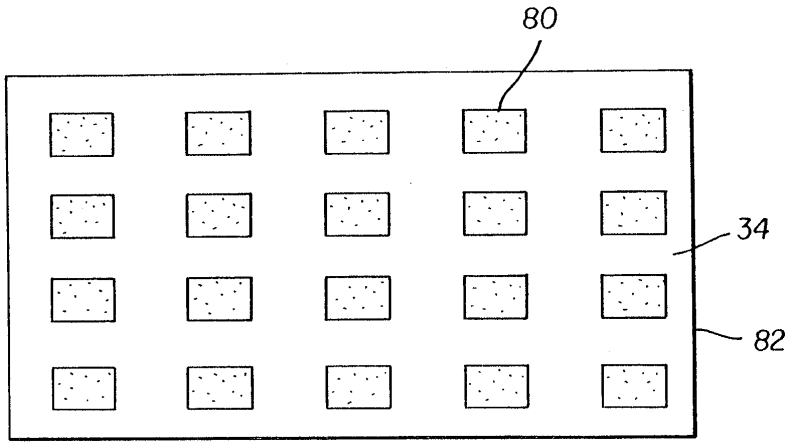
도면9a



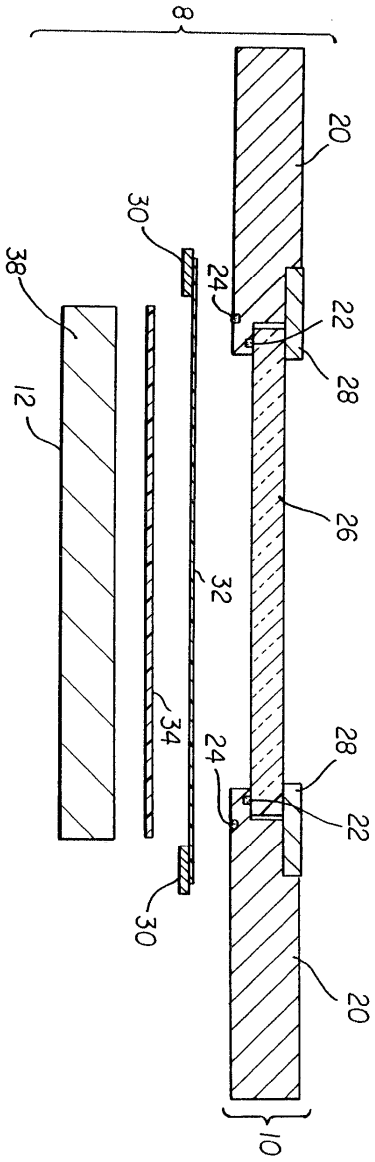
도면9b



도면10



도면11



专利名称(译)	一种用于从供体转移有机材料以在OLED器件中形成层的装置		
公开(公告)号	KR1020030048337A	公开(公告)日	2003-06-19
申请号	KR1020020078868	申请日	2002-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
当前申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
[标]发明人	PHILLIPS BRADLEYALLEN 필립스브래들리알렌 KAY DAVIDB 케이데이비드비 BOROSON MICHAELLOUIS 보로손마이클루이스		
发明人	필립스브래들리알렌 케이데이비드비 보로손마이클루이스		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/00 H05B33/10 H01L51/56 H01L51/40 H01L51/30		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0084 H01L51/0059 H01L51/0089 H01L51/0062 H01L51/0085 H01L51/0013 H01L51/0052 Y10T156/1705		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	10/021410 2001-12-12 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于从供体向上传输有机材料并在至少一个有机发光二极管（OLED）装置上形成有机层的装置，该装置包括第一固定部分，该第一固定部分包括用于固定位置的装置。供体围绕它在供体的非透射侧加压的基板，它提供第二固定单元，形成围绕第一固定部分的非透射侧的腔室：具有间隙的供体或基板和供体接触。部分之间的基板和供体;因为有机材料与衬底部分向上传输，所以它被安排以支撑施主和衬底。供体和基板被紧固，它处于齿轮状，它与第一固定部分一起布置：流体到腔室，透明部分通过透明部分将辐射传输到供体的非传输侧，并且定位在非传输侧周围供体的热量使得产生热量并且有机材料从供体传递到基板。