(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
B41M 3/00

(11) 공개번호 특2003-0077646
(43) 공개일자 2003년10월01일

(21) 출원번호 10-2003-7011065
(22) 출원일자 2003년08월22일
번역문 제출일자 2003년08월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/08164
(87) 국제공개번호 WO 2002/70271
(86) 국제출원출원일자 2002년02월21일
(87) 국제공개일자 2002년09월12일

(30) 우선권주장 60/272,440 2001년03월01일 미국(US)

(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨아주 (우편번호 19898) 윌밍톤시 마아켓트 스트리이트 1007

(72) 발명자 블랑체트핀처,그라시엘라,베아트리즈
미국19807델라웨어주그린빌훼전츠리지에스.8

(74) 대리인 장수길
김영

심사청구 : 없음

(54) 전기활성 유기 물질의 열적 영상화 방법 및 제품

요약

도너(donor) 부분에 의해 지지된 전기 유기 물질층의 원하지 않는 부분이 층으로부터 열적 전달, 특히 레이저 유도 열적 전달에 의해 제거 또는 전달되어, 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴이 도너 부분에 남게 되는 전기활성 유기 물질의 열적 전달을 수행하는 방법이 개시된다. 전기활성 유기 물질은 전기발광, 전하 이송, 전하 주입, 전기 전도성, 반전도성 및(또는) 엑시톤 차단을 나타내는 유기 물질일 수 있다. 전기활성 유기 물질의 층은 여러 유형의 전기활성 유기 물질의 1개 이상의 층을 포함할 수 있다. 노출 패턴은 원하는 패턴의 음화이다. 그러므로 원하는 패턴의 전기활성 유기 물질은 분해를 야기할 수 있는 열에 노출되지 않는다. 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴은 도너 부분으로부터 원하는 기판에 적층에 의해, 예를 들면 전기활성 유기 물질이 손상되지 않고 전달될 수 있다. 기판은 유기 전자 장치, 예컨대 광방출 디스플레이, 광검출기 및 광전지를 형성하는데 사용될 수 있다. 방법에 사용하기 위한 도너 부분도 개시된다.

대표도

도 1

색인어

전기활성 유기 물질, 열적 전달 영상화, 레이저 유도 열적 전달 영상화.

명세서

기술분야

본 발명은 전기활성 유기 물질의 열적 전달 영상화, 특히 레이저 유도 열적 전달 영상화를 수행하기 위한 개선된 방법 및 제품에 관한 것이다.

배경기술

열적 전달 방법은 컬러 프루핑(color proofing)과 같은 분야에 잘 알려져 있다. 그러한 열적 전달 방법은, 예를 들면 염료 승화, 염료 전달, 용융물 전달 및 용융제거성 물질 전달을 포함하며, 전형적으로 물질의 열적 전달을 유도하기 위해 레이저를 사용한다. 이들 방법은, 예를 들면 발독(Baldock)의 영국 특허 제 2,083,726 호; 드보아르(DeBoer)의 미국 특허 제 4,942,141 호; 켈로그(Kellogg)의 미국 특허 제 5,019,549 호; 에반스(Evans)의 미국 특허 제 4,948,776 호; 폴리(Foley) 등의 미국 특허 제 5,156,938 호; 엘리스(Ellis) 등의 미국 특허 제 5,171,650 호; 및 코시즈까(Koshizuka) 등의 미국 특허 제 4,643,917 호에 기술되어 있다.

레이저 유도 열적 전달 방법은 전형적으로 전달되는 물질의 층('전달층')을 포함하는 도너(donor) 부분 및 전달되는 물질을 수용하기 위한 표면을 포함하는 리시버(receiver) 부분을 사용한다. 도너 부분 및 리시버 부분은 서로 인접하거나 접하게 되며 선택적으로 레이저 방사선에, 통상적으로 적외선 레이저에 의해 노출된다. 입사되는 레이저 방사선이 흡수되어서 도너 부분의 노출 부분에서 열이 발생되고, 전달층의 이러한 부분이 리시버 부분의 표면으로 전달된다. 도너 부분 또는 리시버 부분의 한쪽(또는 둘 다)의 기판이 투명하다. 전달층의 물질이 입사되는 레이저 방사선을 흡수하지 않는다면, 도너 부분은 또한 전달층에 인접한 가열층 및 지지 베이스(base) 부분을 포함해야 한다. 가열층은 방사선을 흡수해서 전달층이 전달되도록 하는 열을 발생시키는 물질이다. 도너 부분은 또한 추가적인 층, 예컨대 가열층 및 전달층 사이의 박출층을 포함할 수도 있다. 박출층은 가열 시에 기체상 분자로 분해된다. 기체상 분자는 전달층의 노출 부분을 리시버 부분으로 추진한다.

디지털 방법에 있어서는, 조립물의 작고, 선택된 영역만 단시간에 노출되므로, 도너 부분으로부터 리시버 부분으로의 물질 전달은 한번에 한 개의 픽셀을 형성한다. 컴퓨터 제어는 고해상도 및 고속 전달에 도움을 준다. 대신에 아날로그 방법에 있어서는, 전체 조립물이 조사될 수 있으며 열적 영상화 층의 원하는 부분만 선택적으로 노출시키기 위해 마스크를 사용할 수 있다. 예를 들면, 미국 특허 제 5,857,709 호 및 제 5,937,292 호를 참고한다.

유기 전자 장치, 예컨대 광방출 장치, 광검출 장치 및 광전지는 두개의 전기 접촉층 사이에 위치한 전기활성 유기 물질의 박층으로 구성될 수 있다. 전기활성 유기 물질은 전기발광, 감광성, 전하 이송 및(또는) 주입, (홀(hole) 또는 전자), 전기 전도성, 및(또는) 엑시톤(exciton) 차단을 나타내는 유기 물질이다. 물질은 반(半)전도성일 수 있다. 전기 접촉층 중 1개 이상이 빛에 투과성이어서 빛이 전기 접촉층을 통해 전기 활성 유기 물질층으로 또는 층으로부터 통과할 수 있다. 유사한 구조의 기타 장치로서 광전지, 광저항 전지, 광다이오드, 광스위치 및 트랜지스터를 포함한다.

전기 접촉층을 통해 전기를 가하면 빛을 방출하는 유기 전기발광 물질은 유기 분자, 예컨대 안트라센, 부타디엔, 쿠마린 유도체, 아크리딘 및 스틸벤 유도체를 포함한다. 예를 들면, 탕(Tang)의 미국 특허 제 4,356,429 호를 참고한다. 반전도성 공액 중합체도 또한 전기발광 물질로써 사용되었다. 예를 들면, 프렌드(Friend) 등의 미국 특허 제 5,247,190 호, 히거(Heeger) 등의 미국 특허 제 5,408,109 호 및 나까노(Nakano) 등의 공개 유럽 특허 출원 제 443 861 호를 참고한다. 전기활성 유기 물질은 여러 파장에서 방출되도록 변형될 수 있다.

감광 장치, 예컨대 광검출기 및 광전지는 방사선 에너지에 반응하여 전기 시그널이 발생되도록 특정한 공액 중합체 및 전기- 및 광-발광 물질을 또한 사용할 수 있다. 전하 포획 물질, 예컨대 벅크민스터풀러렌(C_{60} : Buckminsterfullerene) 및 그의 유도체와 혼합된 전기발광 물질은 그러한 감광성을 나타낸다. 예를 들면 유(Yu), 강(Gang) 등의 문헌['photovoltaic cells and photodetectors made with semiconductor polymers: Recent Progress', Conference 3939, Photonics West, San Jose, CA, January 22-28, 2000]을 참고한다.

유기 전자 장치는 유연성, 저비용 및 제조 용이성의 이점을 제공한다. 이들 의 성능은 종래 감광 장치의 성능에 근접하며, 어떤 경우에는 그것을 능가한다.

유기 반전도성 물질은 또한 박막 트랜지스터를 제조하는 데에도 사용될 수 있다. 현재 유기 물질로부터 트랜지스터를 완전하게 제조할 수 있다. 유기 물질의 트랜지스터는 종래의 트랜지스터보다 저렴하며 보다 낮은 개폐 속도가 허용 가능하고 종래의 트랜지스터를 사용하는 것이 비경제적인 저가 제품에 사용될 수 있다. 예를 들면, 드루리, 씨. 제이.(Drury, C.J.) 등의 문헌['Low-cost all-polymer integrated circuits', Appl. Phys. Lett., vol. 73, No.1, 6 July 1998, pp. 108-110]을 참고한다. 또한, 유기 트랜지스터는 유연성을 가질 수 있으며, 이점은 모니터 곡면 위의 광방출 다이오드를 조절하는 것과 같은 특정 적용처에 있어서 유리할 것이다. 유기 반전도성 물질은 펜타센, 폴리티에닐렌 비닐렌, 티오펜 올리고머, 벤조티오펜 이량체, 프탈로시아닌 및 폴리아세틸렌을 포함한다. 예를 들면, 디미트라코포울로

스(Dimitrakopoulos) 등의 미국 특허 제 5,981,970 호, 바운테크(Bauntech) 등의 미국 특허 제 5,625,199 호, 가르니에(Garnier) 등의 미국 특허 제 5,347,144 호 및 클라크, 하겐(Klauk, Hagen) 등의 문헌['Deposition: Pentacene organic thin-film transistors and ICs', Solid State Technology, Vol. 43, Issue 3, March 2, pp. 63-75]을 참고한다.

전기활성 유기 물질은 전기 접촉층 중 1개 층 또는 트랜지스터의 일부분 위에 스핀-코팅, 캐스팅 또는 잉크-젯 인쇄에 의해 도포될 수 있다. 물질의 성질에 따라 증착 방법에 의해 직접 도포될 수도 있다. 전기활성 중합체 전구체를 도포하고, 전형적으로 열에 의해 중합체로 전환시킬 수 있다. 그러한 방법은 복잡하고, 느리며, 비용이 많이 들고, 해상도가 불충분하며 표준 석판 인쇄(습식 현상) 기술을 사용하여 패턴화할 때, 장치가 바람직하지 않은 열 및 화학 방법에 노출될 것이다.

잉크젯 인쇄가 약 350 내지 약 100미크론의 직경을 갖는 전기활성 유기 물질의 픽셀을 도포하는데 사용되어 왔다. 예를 들면, 미국 특허 제 6,087,196 호, 제 EP 0880303A1 호, 제 WO99/66483 호 및 제 WO99/43031 호를 참고한다. 레지스트(resist)를 도포하기 위해 잉크젯 인쇄를 사용하는 것에 대한 미국 특허 제 5,989,945 호를 참고한다. 약 35 미크론 직경의 픽셀이 종래의 인쇄 기술, 예컨대 쇼트 런(short run) 색인쇄 및 색재현을 위한 확인 프루프의 제조로 도포된다는 것이 청구되었다.

유기 전자 장치, 예컨대 광방출, 광검출 및 광기전 장치는 전형적으로 전하 이송(전자 또는 홀 이송) 및(또는) 전기활성 유기 물질의 갭 매칭 및 전기 접촉을 촉진하는 전기발광 유기 물질에 인접한 전하 주입/이송 물질의 층을 포함한다. 전하 주입/이송 물질은 패턴화되지 않는다. 그러므로 저 전도성의 전하 주입/이송 물질이 픽셀간의 누화(cross-talk)를 피하기 위해 사용되어야 한다.

열적 전달 방법을 사용하여 물질을 패턴화하는 것은 전반적으로 습식 현상 기술과 결합된 아날로그 방법을 사용하여 패턴화하는 것보다 더 빠르고 비용이 보다 적게 든다. 또한 열적 전달 방법, 특히 레이저 유도 열적 전달 방법은 보다 큰 해상도를 제공할 수 있다. 전기활성 유기 물질을 도포하는 데에는 열적 전달 방법, 특히 레이저 유도 열적 전달 방법을 사용하는 것이 유리할 것이다.

발명의 요약

본 발명은 열적 영상화 전기활성 유기 물질의 전달층을 포함하는 도너 부분을 열에 선택적으로 노출시켜서 전달층으로부터 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 제거하여, 도너 부분에 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴화층을 형성하는 것을 포함하는, 전기활성 유기 물질의 패턴화층을 제공하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 제 2 실시태양은 층들 중 하나가 전하 주입/이송 물질의 층인, 전기활성 유기 물질의 다중 층의 전달층을 포함하는 열적 영상화 부분을 레이저 방사선에 영상 형태로 노출시켜서, 전달층의 노출된 부분을 제거하여 열적 영상화 부분에 전기활성 유기 물질 및 전하 주입/이송 물질의 원하는 패턴화층을 형성하는 것을 포함한다.

본 발명의 제 3 실시태양은 전하 주입/이송 물질의 전달층을 포함하는 도너 부분을 열에 선택적으로 노출시켜 전달층으로부터 전하 주입/이송 물질의 원하지 않는 부분을 제거함으로써, 전하 주입/이송 물질의 원하는 패턴화층을 도너 부분에 형성하는 것을 포함한다.

본 발명의 제 4 실시태양은 열적 영상화 전기활성 유기 물질의 전달층을 포함하는 도너 부분을 원하는 패턴의 음화(negative image)를 포함하는 노출 패턴으로 열에 노출시켜서, 전달층으로부터 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 제거하는 것을 포함한다.

본 발명의 제 5 실시태양은 전기활성 유기 물질의 패턴화층을 포함하는 도너 부분을 제공하고; 제 1 전기 접촉층을 포함하는 기판을 제공하며; 패턴화층의 제 1 표면이 제 1 전기 접촉층에 인접하도록 패턴화층을 기판으로 전달하고; 패턴화층의 제 2 표면에 인접하도록 제 2 전기 접촉층을 제공하는 것을 포함하는 유기 전자 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

제 6 실시태양은 베이스 부분 및 베이스 부분에 의해 지지되는 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴을 포함하는 전달층을 포함하는 물품 제조에 관한 것인데, 여기에서 전달층은 선택적 가열에 의해 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 전달층으로부터 제거하는 것에 의해 원하는 패턴으로 형성되어 있다.

제 7 실시태양은 제 1 전기 접촉층; 제 2 전기 접촉층; 및 제 1 및 제 2 접촉층 사이의 전기 활성 유기 물질의 픽셀화 패턴을 포함하는 유기 전자 장치에 관한 것이며; 여기에서 픽셀화 패턴은 제곱 센티미터 당 약 10,000개 이상의 픽셀을 포함한다.

제 8 실시태양은 제 1 전기 접촉층; 제 2 전기 접촉층; 및 제 1 및 제 2 전기 접촉층 사이의 전기활성 유기 물질의 픽셀화 패턴을 포함하는 유기 전자 장치에 관한 것이며; 여기에서, 각 픽셀의 길이는 약 100미크론 미만, 약 10미크론까지이며, 각 픽셀의 폭은 약 100미크론 미만, 약 10미크론까지이다.

본 발명자들은 현재의 열적 전달 방법에서는 전형적으로 전달되는 층의 물질이 흡수 계면에서 부분적으로 분해된다는 것을 발견했다. 그러한 분해는 전달되는 물질의 두께가 10,000 Å(Angstrom) 이상인 대부분의 열적 전달 방법에서는 허용될 수 있지만, 그 보다 얇은 물질이 분해되는 것은 문제가 될 수 있다. 예를 들면, 광방출 디스플레이, 광검출기, 광전지 및 반도체와 같은 유기 전자 장치의 전기활 성 유기 물질층은 전형적으로 두께가 약 100 Å 내지 약 5,000 Å이다. 전기활성 유기 물질 및 가열층 사이의 계면에서 전기활성 유기 물질이 분해되면 전달되어야 하는 물질의 상당 부분이 증기화된다. 이로 인해 열적 전달 방법에 있어서 전달된 전기활성 유기 물질의 다량 또는 전부가 산소 존재하 승온에의 노출 또는 직접 증기화에 의해 파괴되거나 분해될 수 있다. 그러한 박층의 전기활성 유기 물질에 손상을 입히지 않는 열적 전달 방법이 유용할 것이다.

본 명세서에서 사용되는 용어, '유기 전자 장치'는 임의의 전기활성 성분이 유기 물질인 전자 장치를 지칭한다.

본 명세서에서 사용되는 용어 '인접한'은 하나의 층이 또 하나의 층 바로 옆에 위치하는 것만을 의미하는 것은 아니다. 중간층 또는 층들이 서로 인접한 상기 층들 사이에 제공될 수 있다. 용어 '광활성 유기 물질'은 전기 발광 및(또는) 감광성을 나타내는 임의의 유기 물질을 지칭한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법에 사용하기 위한 도너 부분 및 선택적인 리시버 부분의 한 예이다.

도 2는 도 1의 도너 부분 및 리시버 부분의 조립물을 본 발명에 따라서 노출시키는 것을 나타낸다.

도 3은 노출 및 분리 후의 도 2의 도너 부분 및 리시버 부분을 나타내는데, 여기에서 도너 부분은 본 발명에 따라서 전달되는 패턴화층을 포함한다.

도 4는 도 3의 도너 부분 및 패턴화층을 수용하기 위한 기판을 나타낸다.

도 5는 패턴화층이 전달된 후의 도 4의 도너 부분 및 기판을 나타낸다.

도 6은 본 발명에 따른 패턴화 전달층을 포함하는 도너 부분 및 유기 전자 장치의 양극 기판을 나타낸다.

도 7은 패턴화층이 전달된 후의 도 6의 양극 기판을 나타낸다.

도 8은 음극 도포 후의 도 7의 양극 기판을 나타낸다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따르면, 도너 부분에 의해 지지되는 전기활성 유기 물질 전달층의 원하지 않는 부분을 열에 노출시켜서 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 전달층으로부터 전달한다. 노출 패턴은 원하는 패턴의 음화이다. 전달층의 노출 후에, 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴이 도너 부분에 남게 된다. 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 열에 노출시키는 것은 국소적이며 신속하게 종료된다. 그러므로 원하는 패턴의 전기활성 유기 물질은 물질이 분해될 수 있는 정도의 충분한 열에 노출되지 않는다. 방법의 제 2 단계에서 과도한 열을 사용하지 않고도, 예컨대 적층에 의해 원하는 패턴을 기판에 전달할 수 있으며, 패턴화층이 분해되지 않을 것이다. 본 발명의 방법에 따라서 전기활성 유기 물질의 다중 패턴화층이 제조될 때, 도너 부분의 전달층 및 도너 부분 위에 형성된 제 1 패턴화층은 또한 전기활성 유기 물질의 제 2 패턴화층을 포함할 수 있다. 광활성 유기 물질 및 전하 주입/이송 유기 물질을 모두 포함하는 유기 전자 장치에 있어서, 광활성 유기 물질 및 전하 주입/이송 물질은 전형적으로 동일한 패턴을 갖는다.

본 발명 방법의 제 1 단계에서 사용되는 도너 부분 및 선택적 리시버 부분이 하기에 설명된다.

도너 부분 및 리시버 부분

도 1은 본 발명에 따라서 사용되는 도너 부분(10) 및 리시버 부분(20)의 한 예이다.

도 1 및 2에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 도너 부분(10)은 1개 이상의 전기활성 유기 물질 층(13)을 포함하는 열적 영상화 층(12), 베이스 부분(14) 및 베이스 부분(14)과 전달층(12) 사이의 가열층(16)을 포함한다. 베이스 부분(14)은 가열층(16) 및 전달층(12)을 지지한다. 전달층(12)은 또한 여러 전기활성 유기 물질의 1개 이상의 층을 추가적으로 포함할 수 있다. 예를 들면, 층(13)은 전기발광 물질일 수 있고 선택적 층(15)은 전하 주입/이송 물질일 수 있다. 선택적 층(15)은 제 1 전기활성 유기 물질(13)의 가열층(16) 반대쪽 면에서 볼 수 있다. 또는 (도시되지 않은) 선택적 층(15)이, 기판 위 형태 또는 최종 장치에 따라서, 전기활성 유기 물질층(13) 및 가열층(16) 사이에 존재할 수 있다.

리시버 부분(20)은 리시버 지지체(22) 및 선택적인 접착제 코팅(24)을 포함한다.

리시버 부분(20)은 바람직하게는 도너 부분(10)의 전달층(12)에 인접하도록 제공되어 본 발명 방법의 제 1 단계에서 전기활성 유기 물질(13)의 원하지 않는, 노출된 부분을 수용한다.

도너 부분(10)의 베이스 부분(14) 및 리시버 부분의 리시버 지지체(22)는 치수적으로 안정한 시트 재료이다. 바람직하게는, 도너 부분(14) 및 리시버 지지체(22)는 유연성을 가져서 하기에 더 설명되는 바와 같은 차후의 가공 단계가 용이하도록 한다. 베이스 부분(14) 및 리시버 지지체(22) 중 1종 이상이 레이저 방사선(R)에 대해 투과성이어서 전달층(12)이 하기에 더 설명되는 바와 같이 노출되도록 한다.

베이스 부분(14)으로서 사용하기 적절한 투과성, 유연성 필름의 예는, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트('폴리에스테르'), 폴리에테르 술폰, 폴리이미드, 폴리(비닐 알콜-코-아세탈), 폴리에틸렌, 또는 셀룰로스 에스테르, 예컨대 셀룰로스 아세테이트 및 폴리비닐 클로라이드를 포함한다. 바람직하게는, 도너 부분(10)의 베이스 부분(14)은 가열층(16)을 수용하도록 플라즈마 처리된 폴리에틸렌 테레프탈레이트이다. 동일한 물질이 리시버 지지체(22)에 대해 사용될 수 있다. 불투명한 재료, 예컨대 티타늄 디옥사이드와 같은 백색 안료로 충전된 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 아이보리 종이 또는 합성 종이, 예컨대 Tyvek(등록상표) 스펀본드(spunbond) 폴리에틸렌(이. 아이. 듀퐁 디 네무아 앤드 캄파니(E.I. Dupont de Nemours and Company, 델라웨어주 윌밍톤)로부터 구입할 수 있다)을 또한 리시버 지지체(22)로서 사용할 수 있다.

가열층

도 2에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 도너 부분(10)의 가열층(16)의 기능은 전달층(12)의 전기활성 유기 물질을 노출시키는 데 사용되는 레이저 방사선(R)을 흡수해서 방사선을 열로 전환시키는 것이다. 가열층은 전형적으로 금속이다.

니켈, 알루미늄, 크로뮴, 바나듐 및 그의 합금이 가열층(16)의 금속으로서 바람직하다. 전자 빔 증착 니켈이 가장 바람직한데, 하기에 더 설명되는 바와 같이, 산소 플라즈마 처리에 의하여 니켈로부터 전기활성 유기 물질을 분리하는 것이 가장 용이할 것이라는 사실이 발견되었기 때문이다.

기타 적합한 물질의 예는, 13, 14, 15 및 16족(문헌[Handbook of Chemistry and Physics, 81판(CRC Press, Boca Raton, FL 2000-2001)]에 기재된 새로운 IUPAC 포맷에 따르면, 주기율표의 좌측으로부터 우측으로 1-18족이 있다)의 전이금속 원소 및 금속 원소, 그들 서로간의 합금 및 1 및 2족 원소와의 합금이며, 레이저 파장을 흡수한다. 1족 및 2족 원소와의 합금은, 도 4에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 전기활성 유기 물질의 기판(30)의 리시버 표면으로의 접착력보다 약한 접착력을 갖거나, 접착력이 약하도록 처리될 수 있다. 텅스텐(W)이 적합한 전이 금속의 예이다.

14족의 비금속 원소인 탄소도 사용될 수 있다.

또한, 가열층은 유기 결합제 및 적외선 흡수제를 포함하는 유기층일 수 있다. 적합한 결합제의 예는 가열시 비교적 낮은 온도에서 분해되는 것들, 예컨대 폴리비닐 클로라이드, 염소화 폴리비닐 클로라이드 및 니트로셀룰로스이다. 근적외선 흡수제의 예는 카본 블랙 및 적외선 염료이다.

가열층의 두께는 사용되는 금속의 광학적 흡수도에 따른다. 크로뮴, 니켈 바나듐 또는 니켈에 대해서는, 80-100 Å의 층이 바람직하다. 약 40-50 Å 두께의 알루미늄 가열층은 높은 광학 흡수도를 나타낸다. 탄소가 사용된다면, 가열층은 약 500 내지 약 1,000 Å일 것이다.

단일 가열층이 바람직하지만, 1개 이상의 가열층이 존재할 수도 있는데, 여러 층은 동일하거나 상이한 조성을 가질 수 있다.

가열층(16)은 베이스 부분(14)에 물리적 증착 기술에 의해 도포될 수 있다. 용어 '물리적 증착'은 진공에서 수행되는 다양한 증착 접근 방식을 지칭한다. 그러므로, 예를 들면 물리적 증착은 모든 형태의 이온 빔 스퍼터링을 포함하는 스퍼터링과 모든 형태의 증착, 예컨대 전자 빔 증발 및 화학 증착을 포함한다. 본 발명에서 유용한 물리적 증착의 특정

형태는 rf 마그네트론 스퍼터링이다. 니켈이 베이스 부분(14) 위로 전자 빔 증착될 수 있다. 알루미늄은 저항 가열에 의해 도포될 수 있다. 크롬, 니켈 및 니켈 바나듐 층이 스퍼터링 또는 전자 빔 증착에 의해 도포될 수 있다.

도 3-5에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 하기하는 방법의 제 2 단계에서 전기활성 유기 물질의 패턴화층(12')을 원하는 기판에 전달하는 것을 촉진하기 위해서는, 가열층(16)의 전기활성 유기 물질로의 접착력이 전기활성 유기 물질(13) 또는 선택적인 층(15)(존재한다면)의 기판으로의 접착력보다 약해야하는 것이 중요하다. 그러므로 분리 수단(17)이 가열층(16) 및 전기활성 유기 물질층(12) 사이에 바람직하게 제공된다. 분리 수단(17)은 가열층(16)을 산소 플라즈마 처리하는 것에 의해 제공될 수 있다. 약 45초 및 바람직하게는 약 90초의 산소 플라즈마 처리가 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴이 적층에 의해 기판으로 전기활성 유기 물질이 손상되지 않고 전달되는 것을 촉진한다. 옥사이드층이 가열층(16)의 표면에 전기활성 유기 물질의 층에 인접하도록 형성될 수 있다. 옥사이드층은 단일층 수개 의 두께를 가질 수 있다. 또한, 단일층 두께의 분리층이 또한 가열층 표면 위에 직접 바 코팅에 의해 코팅될 수 있다. 적합한 분리층은 폴리사이언스, Inc.(Polyscience, Inc., 펜실베니아주 워링톤)로부터 구입할 수 있는 폴리디메틸실록산, 겔레스트 Inc.(Gelest Inc., 펜실베이아주 툴리타운)로부터 구입할 수 있는 이소디클로로실란 퍼플루오로데칸, 아크 케미칼즈, Inc.(Arch Chemicals, Inc., 코네디컷주 노르워크)로부터 구입할 수 있는 헥사메틸디-실라잔(HMDS), 겔레스트, Inc.로부터 구입할 수 있는 디클로로실란 퍼플루오로데칸 및 유나이티드 케미칼 테크놀로지, Inc.(United Chemical Technologies, Inc., 펜실베니아주 브리스톨)로부터 구입할 수 있는 트리데카플루오로-1,1,2,2-테트라히드로옥틸-1-메틸디클로로실란을 포함한다. 이들 분리 수단은 또한 열활성화 분리 물질(release material)일 수 있다.

전기활성 유기 물질

도 1 및 2에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 전기활성 유기 물질의 1개 이상의 전달층 또는 층들(12)은 하기 특성 중 하나 이상을 갖는 임의의 유기 물질을 포함한다: 전기발광성, 감광성, 전하 이송 및(또는) 전하 주입(홀 또는 전자), 전기 전도성 및 엑시톤 차단. 전기활성 유기 물질은 유기 분자 또는 중합체를 포함할 수 있다. 이것은 반전도성 유기 물질을 포함한다. 전기활성 유기 물질층은 일반적으로 100-5,000 Å 범위의 두께를 갖는다. 바람직하게는, 전기활성 유기 물질은 약 500 내지 약 2,000 Å의 두께를 갖는다. 본 발명의 방법에 사용될 수 있는 특정한 전기활성 유기 물질을 하기에 상세히 설명한다.

상기한 바와 같이, 전기활성 유기 물질층의 전달층(12)은 1종 이상의 유형의 전기활성 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 전달층(12)은 전기발광 물질의 1개 층(13) 및 전하 주입 이송 물질의 1개 층(15)을 포함할 수 있다.

전하 주입/이송 물질은 전기 전하 이송(전하 또는 홀 이송)을 및(또는) 전기활성 유기 물질의 갭 매칭 및 유기 전자 장치의 전기적 접촉을 촉진한다. 갭 매칭은 최고 점령 가전자대 레벨 및 최저 비점령 전도대 사이의 갭을 맞추는 것이다. 폴리아닐린 및 폴리(디옥시티오펜)이 전하 주입/이송 물질의 한 예이다. 전하 주입/이송 물질의 다른 예를 하기에 더 설명한다.

박출층

박출층(도시 안됨)은 당업계에 공지되어 있는 바와 같이, 가열층(16) 및 전기활성 유기 물질의 층(12) 사이에 선택적으로 제공될 수 있다. 방출층은 가열 시 기체상 분자로 분해되어 노출된 영역에서 원하지 않는 부분의 전기활성 유기 물질층(12)을 리시버 부분(20)으로 전달하는 추가적인 힘을 제공한다. 비교적 낮은 분해 온도(약 350℃ 미만, 바람직하게는 약 325℃ 미만, 보다 바람직하게는 약 280℃ 미만)를 갖는 중합체가 사용될 수 있다. 분해 온도가 1개 이상인 중합체의 경우에는, 제 1 분해 온도가 350℃보다 낮아야 한다. 적합한 박출층은 본 발명의 양수인에게 양도된 미국 특허 제 5,766,819 호에 개시되어 있다. 열적 첨가제도 박출층에 제공되어 가열층(16)에서 발생되는 열의 효과를 증폭시킬 수 있는데, 이것은 당업계에 공지되어 있으며 미국 특허 제 5,766,819 호에도 기술되어 있다. 기체상 생성물 발생을 위한 추가적인 분해 경로를 제공함으로써 추가적인 추진력이 생성되 어 전달 과정을 보조할 수 있다.

박출층이 제공된다면, 상기한 분리 수단(17)은 가열층(16)의 노출 부분에 인접한 박출층 물질의 가열층(16)으로부터의 전달을 촉진할 것이다.

접착제 코팅

도 1-3에서 가장 보여지는 바와 같이, 리시버 부분(20)의 접착제 코팅(24)은 전달층(12)의 노출된 부분이 리시버 부분(20)에 접착되는 것을 촉진한다. 접착제 코팅(24)의 접착력은 그다지 크지 않아서 전달층(12)의 비노출 부분이 전달층(12)으로부터 접착제 코팅(24)에 의해 당업계에 공지된 바와 같이 제거되어야 한다. 접착제 코팅(24)은 적합하게 폴리카르보네이트, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리비닐 클로라이드, 스티렌/아크릴로니트릴 공중합체, 폴리(카프로락톤), 에틸렌 및(또는) 비닐 클로라이드와의 비닐아세테이트 공중합체, (메트)아크릴레이트 단일중합체(예컨대 부틸-메타크릴레이트), 공중합체 및 그의 혼합물일 수 있다.

본 발명의 방법

바람직한 실시태양의 본 발명 방법의 제 1 단계에서, 도너 부분(10)의 전기활성 유기 물질의 1개 이상의 층(13),(15)의 전달층(12)의 피복되지 않은 표면을 리시버 부분(20)의 접착제층(22)와 접하도록 하여 도 2에서 가장 잘 보여지는 바와 같이 조립물(25)을 형성한다. 진공 및(또는) 압력을 사용하여 도너 부분(10) 및 리시버 부분(20)이 함께 조립물(25)을 형성하도록 묶을 수 있다. 또 하나의 대안으로서, 도너 부분(10) 및 리시버 부분(20)을 함께 테이프로 묶고 영상화 장치에 테이프로 묶을 수 있다. 핀/클램핑 시스템도 사용할 수 있다. 또 하나의 대안으 로서, 도너 부분(10)을 리시버 부분(20)에 적층할 수 있다. 또는 코팅 도중에 매트 폴리에틸렌 커버시트를 적층하여 도너 부분의 표면을 거칠게 함으로써 리시버 부분(20)과의 접촉을 개선하거나, 도너 부분(10) 및 리시버 부분(20) 사이의 공기 제거를 촉진할 수 있다.

전기활성 유기 물질의 열적 영상화 전달층(12)의 원하지 않는 부분을 도너 부분(10)을 통해 열 또는 빛 형태의 방사선(R)에 노출시킨다. 리시버 지지체(22)가 투명하다면, 도너 부분을 방사선(R)에 리시버 지지체(도시되지 않음)를 통해 노출시킬 수 있다. 상기한 바와 같이, 노출 패턴은 원하는 패턴의 음화이다. 가열층(16)은 방사선(R)을 흡수하여 전달층(12)의 원하지 않는 부분을 증기화시키는 열을 발생시키고, 도너 부분(10)의 전달층(12)으로부터 원하지 않는 부분의 물질을 리시버 부분(20)에 전달한다.

노출 후에, 도너 부분(10)은 리시버 부분(20)으로부터 분리된다. 이것은 두 부분을 간단하게 벗겨내서 분리하는 것에 의해 수행될 수 있다. 전형적으로 아주 약한 벗겨내는 힘만 필요하다; 도너 지지체(10)를 간단하게 리시버 부분(20)으로부터 분리시킬 수 있다. 임의의 종래의 수동 또는 자동 분리 기술이 사용될 수 있다.

도 3에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 도너 부분(10) 및 리시버 부분(20)의 분리 후에, 노출에 의해 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 선택적인 제 2 전기활성 유기 물질(15)의 원하는 패턴(12')이 도너 부분(10)에 남게 되고, 전달층(12)의 원하지 않는 부분(12')은 리시버 부분(20)에 존재하게 된다.

도 2에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 방사선(R)은 바람직하게 레이저에 의해 제공된다. 레이저 방사선은 약 1J/cm^2 까지의, 바람직하게는 약 75-440mJ/cm^2 의 레이저 플루언스(fluence)로 제공될 수 있다. 전기활성 유기 물질층을 전달하기에 충분한 열을 발생시키는 기타 기술이 또한 사용될 수 있다. 예를 들면, 열 프린트 헤드 또는 원자력 현미경검사법에 사용되는 것과 같은 약 50나노미터 내지 약 5마이크론 범위 직경의 금속 팁의 현미경적 배열이 또한 사용될 수 있다. 열을 발생시키기 위해 전류가 금속 팁에 제공된다. 레이저보다 작은 금속 팁에 의해 보다 높은 해상도를 얻을 수 있다.

전기활성 유기 물질의 열적 영상화 전달층(12)을 노출시키는 데 여러 유형의 레이저를 사용할 수 있다. 레이저는 바람직하게는 적외선, 근적외선 또는 가시선 영역을 방출한다. 750 내지 870nm의 영역을 방출하는 다이오드 레이저가 특히 유리한데, 보다 작은 크기, 낮은 비용, 안정성, 신뢰성, 엄격성 및 변조 용이성 면에서 상당한 이점을 제공한다. 780 내지 850nm 범위를 방출하는 다이오드 레이저가 가장 바람직하다. 그러한 레이저는, 예를 들면 스펙트라 다이오드 래버러토리즈(Spectra Diode Laboratories, 캘리포니아주 산호세)로부터 구입할 수 있다. 가열층(16)의 흡수가 레이저의 방출 파장과 매치된다면 당업계에 공지되어 있는 기타 유형의 레이저도 사용될 수 있다.

도너 부분(10) 및 리시버 부분(20)이 모두 유연성을 갖는다면, 레이저 영상화를 촉진하기 위해 조립물(25)을 통상적으로 드럼에 장착할 수 있다.

도 3에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 도너 부분(10)의 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 선택적인 제 2 전기활성 유기 물질(15)의 패턴화층(12')이 형성되고 리시버 부분(20)(사용된다면)으로부터 도너 부분(10)이 분리된 후에, 도 4에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 패턴화층(12')을 포함하는 도너 부분(10)을 원하는 기판(30)에 접하도록 한다. 기판(30)은 베이스 부분(32) 및 접착제 코팅(34)을 포함해서 패턴화층(12')의 기판으로의 접착력을 강하게 할 수 있다. 접착제 코팅(34)은 리시버 부분(20)의 접착제 코팅(22)에 대하여 상기한 바와 같은 물질 중 하나일 수 있다. 상기한 바와 같이, 기판(30)의 리시버 표면의 원하는 패턴(12')의 전기활성 유기 물질에 대한 접착력이 패턴(12')의 분리 수단(17)이 있는 가열층(16)에 대한 접착력보다 크다는 것이 중요하다. 기판(30)은 전자 유기 장치, 예컨대 하기하는 광방출 디스플레이의 양극 또는 음극, 광검출 장치 또는 광전지의 일부분일 수 있다. 기판은 또한 트랜지스터의 한 부분일 수 있다.

바람직하게, 원하는 패턴(12')은 기판(30)으로 적층에 의해 전달된다. 당업계에 공지된 바와 같은 롤-투-롤(roll-to-roll) 또는 프레스 적층이 사용될 수 있다. 적층시키기 위하여 듀퐁(델라웨어주, 윌밍톤)에 의해 제작된 롤-투-롤 WaterProof(등록상표) Laminator를 사용하는 것이 바람직하다. 롤-투-롤 적층이 사용될 때, 도너 부분(10) 및 기판(30)은 유연성을 가져야 한다. 프레스 적층 시에는 둘 다 유연성을 가질 필요는 없다. 제곱 인치 당 약 5,000-10,000파운드(제곱 센티미터 당 약 500-1,000kg)의 압력을 프레스 적층에서 사용할 수 있다.

기판(30)으로부터 도너 부분(10)을 분리한 후에, 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 선택적 제 2 전기활성 물질(15)의 원하는 패턴(12')이 도 5에서 가장 잘 보여지는 바와 같이 기판으로 전달된다.

이 방법은 여러 전기활성 유기 물질의 패턴을 기판(30)의 동일한 표면에 서로 인접하도록 도포하기 위해 반복될 수 있다.

본 발명의 방법은 전달되는 층이 상당히 분해되지 않고서는 종래의 열적 전달 기술에 의해 전달될 수 없는 약 100 Å 내지 약 5,000 Å만큼 얇은 전기활성 유기 물질의 전달층에 특히 유용하다. 바람직하게, 전기활성 유기 물질의 층의 두께는 약 500 내지 약 2,000 Å이다. 이보다 두꺼운 전기활성 유기 물질의 층도 또한 본 발명의 방법에 따라서 도포될 수 있다.

유기 전자 장치

상기한 바와 같이, 본 발명의 방법에서 리시버 부분(20)으로서 사용되는 바람직한 기판은 예를 들면 광방출, 광검출 또는 광기전 유기 전차 장치의 양극일 수 있다. 도 6-8이 상기 장치의 제조를 설명한다.

도 6에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 상기 유기 전자 장치의 양극 기판(100)은 전형적으로 지지체 부분(102) 및 투명한, 제 1 전기 접촉층(104)을 포함한다. 본 발명에 따른 유기 전자 장치의 유기층을 제조하는데 유용한 도너 부분(10)은 제 1 전기 접촉층(104)에 전달되기 위한 제 1 전기활성 유기 물질층(13) 및 제 2 전기활성 유기 물질층(15)을 포함하는 원하는 패턴화층(12')을 포함한다. 바람직하게 제 1 전기활성층은 광활성 유기 물질이며, 제 2 전기활성층은 전하 주입/이송 물질층이다. 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 제 2 전기활성 유기 물질(15)의 원하는 패턴화층(12')은 도 1-3을 참고로 하여 상기한 바와 같은 방법에 의해 도너 부분(10)에 형성된다. 바람직하게는 도 4-5에 대해 상기한 바와 같은 적층에 의해서도 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 제 2 전기활성 유기 물질층(15)의 원하는 패턴화층이 제 1 전기 접촉층(104)에 도포된다.

도 7 및 도 8에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 제 2 전기활성 유기 물질(15)의 원하는 패턴화층(12')이 제 1 전기 접촉층(104)에 전달된 후에, 유기 전자 장치의 음극 부분(125)이 도포된다. 음극 부분(125)은 제 2 전기접촉층(114)을 포함하는데, 이것 패턴화층(12')의 전기활성 유기 물질(13) 위로 도포된다. 도 8에서 가장 잘 보여지는 바와 같이, 그 다음에 제 2 지지부분(120)이 제 2 전기 접촉층(114) 위로 도포되어 유기 전자 장치(200)를 형성한다.

또는 제 1 전기활성 유기 물질이 제 1 도너 부분에 의해 패턴으로 도포될 수 있으며 제 2 전기활성 유기 물질(15)이 제 2 도너 부분에 의해 패턴으로 도포될 수 있다. 그러한 경우에 있어서, 각 도너 부분은 단일 유형의 전기활성 유기 물질의 전달층(12)을 포함할 것이다.

비록 덜 바람직하지만, 종래 기술, 예컨대 코팅 기술에 의해 전하 주입/이송 물질(15)을 양극 기판(100)에 도포할 수 있다. 상기한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시태양은 픽셀간의 누화를 감소시키고, 보다 높은 전도성을 갖는 전하 주입/이송 물질을 사용할 수 있도록 한다.

유기 전자 장치(200)의 성분이 이제 하기에 보다 상세히 설명된다.

양극 및 음극 지지 부분

예컨대 컴퓨터 스크린과 같은 곡면에 위치되는 광방출 장치와 같이 유기 전자 장치가 유연성을 갖는다면, 양극 부분(100)의 제 1 지지 부분(102) 및 제 2 지지 부분(20)은 바람직하게는, 본 발명의 양수인에게 양도된 2000년 4월 17일에 출원된 출원 제 PCT/US00/11534 호에 기술된 바와 같이, 1개 이상의 유연성 중합체 필름층 및 1개 이상의 유연성 장벽 물질층을 포함하는 복합 구조이다. 상기 출원에 기술된 바와 같이, 유연성 장벽 물질은 전기 접촉층(104)(114) 및 제 1 전기활성 유기 물질(13) 및 제 2 전기활성 유기 물질(15)의 패턴화층(12')이 차후의 가공 공정 도중에 산소, 수증기 및 열에 노출되는 것을 방지한다. 도 6 및 8에 가장 잘 보여지는 바와 같이, 유연성 장벽 물질층의 양쪽 면(102b)(120b) 위의 유연성 중합체 물질의 2개층(102a)(120a)이 바람직하다.

적합한 유연성 중합체 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리아미드 및 그의 혼합물, 폴리올레핀, 폴리아미드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리메타크릴로니트릴, 퍼플루오르화 및 부분 플루오르화 중합체, 폴리카르보네이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄, 폴리아크릴 수지, 에폭시 수지 및 노볼락 수지를 포함한다. 전형적인 지지체 두께 범위는 약 1 내지 약 10mil(약 25-250미크론) 범위이다.

광방출, 광검출 또는 광기전 장치에 있어서, 지지체 부분 중 1개 이상은 빛이 투과되도록 광투과성일 필요가 있다. 광투과성 장벽층은 니트라이드, 플루오라이드, 카바이드, 유리 및 무기 옥사이드를 포함한다. 실리콘 니트라이드, 알루

미 늄 옥사이드 및 실리콘 옥사이드가 바람직하다. 출원 제 PCT/US00/11534 호는 적합한 물질을 보다 상세하게 설명한다. 도 8의 실시태양에 있어서, 관통하여 빛이 방출되거나 수용되는 양극 부분(100)의 지지 부분(102)은 광투과층 장벽 물질을 포함한다. 예를 들면, 약 200-500나노미터 두께의 실리콘 니트라이드가 사용될 수 있다. 중합체 필름(102a)의 층 또는 층들이 접착제에 의해 장벽 물질의 층(102b)에 밀봉될 수 있다.

지지체 부분(102)(120)은 각각 인접한 전기접촉(104)(114)의 경계 너머로 연장될 수 있으며, 지지체 부분(102)(102)의 주변부는 예를 들면 접착제에 의해 함께 밀봉되어 전기 접촉(104)(114) 및 전기활성 유기 물질의 패턴을 완전히 둘러쌀 수 있다. 드라이브 또는 시그널 수용 회로에 연결되는데 필요한 전기 접촉(104)(114)의 부분은 지지체 부분(102)(120)을 통하여 연장될 수 있다.

유기 전자 장치가 유연성을 가질 필요가 없다면, 지지체 부분(102)은 당업계에 공지되고 나까무라(Nakamura) 등의 미국 특허 제 5,427,858 호, 토니(Tony)의 미국 특허 제 5,482,896 호 및 스코자(Scozza) 등의 미국 특허 제 5,073,446 호에 기술된 바와 같이 유리일 수 있다.

제 1 전기 접촉층

본 실시예에 있어서, 기판(100)은 이것을 통하여 빛이 방출되거나 수용되는 유기 전자 장치(200)의 양극 부분이다. 그러므로 제 1 전기 접촉층(104)은 투명한 물질이다. 인듐 틴 옥사이드('ITO')와 같은 2, 3 및 4족의 전도성 혼합 금속 옥사이드 또는 폴리아닐린 또는 폴리(디옥시티오펜)과 같은 전도성 중합체가 사용될 수 있다. 인듐 틴 옥사이드가 바람직하다.

인듐 틴 옥사이드와 같은 혼합 금속 옥사이드가 베이스 부분(102)의 한 표면에 상기한 바와 같은 증착 기술에 의해 도포될 수 있다. 폴리아닐린 및 기타 전도성 중합체가 스핀 코팅, 바코팅 및 웹 코팅에 의해 도포될 수 있다.

제 1 전기 접촉층을 원하는 대로 패턴화할 수 있다. 예를 들면, 제 1 전기 접촉층(104)은 디스플레이에 제 1 전기활성 유기 물질(13)의 패턴(12') 픽셀 각각을 어드레스(address)하기 위해 전극 선을 형성하는 일련의 평행 스트립일 수 있다. 하기하는 바와 같이, 제 2 전기 접촉층(114)은 당업계에 공지된 바와 같이 매트릭스를 형성하도록 제 1 전기 접촉층(104)의 전극 선에 수직인 전극 선을 형성하는 일련의 평행 스트립이다. 그러한 유기 전자 장치(200)에 있어서, 제 1 전기활성 유기 물질(13)의 패턴(12')은 당업계에 공지된 바와 같이 제 1 전기 접촉층(104)에 대하여 제 1 및 제 2 전기 접촉층(104)(114)의 매트릭스로 겹치는 부분에 대응하도록 위치될 것이다.

제 1 전기 접촉층(104)의 물질을 도포하기 이전에 패턴화된 마스크 또는 포토레지스트를 지지체 부분(102) 위에 놓아서 제 1 전기 접촉층(104)을 원하는 패턴으로 지지체 부분(102)에 도포할 수 있다. 또한, 제 1 전기 접촉층을 전체층으로 도포하고 이어서, 예를 들면 포토레지스트 및 습식 화학 에칭을 사용하여 패턴화할 수 있다.

제 1 전기 접촉층은 전형적으로 약 500 Å 내지 약 5,000 Å 범위의 두께를 갖는다.

제 1 전기 접촉층(114)은 장치를 외부 회로에 연결하기 위한 연장된 부분(도시 안됨)을 포함할 수 있다. 회로 연결을 위한 기타 수단, 예컨대 바이어(via)가 또한 제공될 수 있다. 바이어 구멍은 장치가 조립될 때 각 층에 형성되거나 장치가 조립된 후에 모든 층에 구멍을 뚫어 형성될 수 있다. 구멍은 시나두라이(Sinnadurai)의 문헌[handbook of Microelectronic Packaging and Interconnection Technologies(Electrochemical Publications Ltd., 1985)]에 기술된 공지 기술에 의해 도금될 수 있다. 바이어가 사용된다면, 활성층이 외부 환경에 노출되는 것을 막기 위해 구멍 중 연결 와이어의 주변부가 완벽하게 밀봉되어야 한다.

전하 주입/이송층

바람직한 실시태양에 있어서 제 1 전기활성층이 광활성 유기 물질층이고 제 2 전기활성층은 전하 주입/이송 물질층이다. 전하 주입/이송층(15)은 전기 전하 이송(전자 또는 홀 이송) 및(또는) 광활성 유기 물질층(13) 및 제 1 전기 접촉층(104)의 갭 매칭을 촉진한다. 바람직한 실시태양에서와 같이, 광활성 유기 물질(13) 및 전하 주입/이송층 물질(15)이 모두 도너 부분(10)의 가열층(16)에 코팅된다면, 연속 필름이 형성되도록 광활성 유기 물질(13)을 전하 주입/이송 물질(15)로 충분히 습윤시켜야 한다. 전하 주입/이송 물질(15)이 종래 기술에 의해 양극 부분(100)에 제공되고 광활성 유기 물질(13)의 패턴화층(12')이 전하 주입/이송 물질층(15)에 전달된다면, 전하 주입/이송 물질(15)의 광활성 유기 물질(13)로의 접착력은 광활성 유기 물질(13)의 도너 부분(10)의 가열층(16)의 금 속(및 결합된 분리 수단(17))으로의 접착력보다 강해야 한다.

층에 대한 홀 이송 물질의 예는, 예를 들면 와이. 왕(Y. Wang)의 문헌[Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Fourth Edition, Vol. 18, p. 837-860, 1996]에 요약되어 있다. 홀 이송 분자 및 중합체가 모두 사용될 수 있다.

통상적으로 사용되는 홀 이송 분자는 다음과 같다: N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), 1,1-비스[(디-4-톨일아미노)페닐]시클로헥산(TAPC), N,N'-비스(4-메틸페닐)-N,N'-비스(4-에틸페닐)-[1,1'-(3,3'-디메틸)비페닐]-4,4'-디아민(ETPD), 테트라키스-(3-메틸페닐)-N,N,N',N'-2,5-페닐렌디아민(PDA), a-페닐-4-N,N'-디페닐아미노스티렌(TPS), p-(디에틸아미노)벤즈알데히드 디페닐히드라존(DEH), 트리페닐아민(TPA), 비스[4-(N,N'-디에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)메탄(MPMP), 1-페닐-3-[p-(디에틸아미노)스티릴]-5-[p-(디에틸아미노)페닐]피라졸린(PPR 또는 DEASP), 1,2-트랜스-비스(9H-카르바졸-9-일)시클로부탄(DCZB), N,N,N',N'-테트라키스(4-메틸페닐)-(1,1'-비페닐)-4,4'-디아민(TTB) 및 포르피린 화합물, 예컨대 구리 프탈로시아닌.

통상적으로 사용되는 홀 이송 중합체는 폴리비닐카르바졸, (폴리메틸)폴리실란, 폴리아닐린, 폴리(디옥시티오펜)(바람직하게는, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜) 'PEDOT') 및 그의 첨가된 형태이다. 홀 이송 분자, 예컨대 상기한 것들을 폴리스티렌 및 폴리카르보네이트와 같은 중합체에 첨가함으로써 홀 이송 중합체를 얻을 수도 있다.

전하 주입층(106)에 대한 전자 이송 물질의 예는 금속 킬레이트화 옥시노이 드 화합물, 예컨대 Alq_3; 페난트롤린 기재 화합물, 예컨대 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(DDPA) 또는 4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(DPA) 및 아졸 화합물, 예컨대 2-(4-비페닐일)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(PBD) 및 3-(4-비페닐일)-4-페닐-5-(4-t-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ)을 포함한다. 전하 주입층(106)은 전자 이송을 촉진하는 기능을 하면서 또한 층 계면에서의 엑시톤의 켄칭(quenching)을 방지하기 위한 완충층 또는 차단층의 역할도 할 수 있다. 바람직하게는, 이 층은 전자 운동성을 촉진하며 엑시톤 켄칭을 완화한다.

폴리아닐린 및 PEDOT는 제 1 전기 접촉층(104) 위로 스핀 코팅될 수 있다.

전하 주입층의 두께는 약 100 내지 약 5,000 Å, 바람직하게는 1,000 내지 2,000 Å일 수 있다.

광활성 유기 물질

제 1 전기활성층이 광활성 유기 물질층이고 제 2 전기활성층이 전하 주입/이송 물질층인 바람직한 실시태양에 있어서, 패턴(12')의 특정한 광활성 유기 물질은 전자 유기 장치(200)의 유형에 따른다. 광방출 장치, 예컨대 광방출 디스플레이에 있어서, 광활성 유기 물질은 충분히 적용되는 전압에 의해 활성화되는 광방출 물질이다. 감광성 장치, 예컨대 광전도성 또는 광기전성 전지에 있어서, 전기활성 유기 물질은 방사선 에너지에 반응하여 바이어스 전압이 적용되거나 적용되지 않으면서 시그널을 발생시키는 물질의 층이다.

도 8의 유기 전자 장치(200)가 광방출 장치일 때, 광방출 물질은 임의의 유 기 전기발광 또는 기타 광방출 물질일 수 있다. 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 키센, 페릴렌, 부타디엔, 예컨대 1,4-디페닐부타디엔 및 테트라페닐부타디엔, 쿠마린 유도체, 아크리딘 및 스틸벤, 예컨대 트랜스틸벤이 사용될 수 있으며, 예를 들면 탕(Tang)의 미국 특허 제 4,356,429 호 및 반 슬리크(Van Slyke) 등의 미국 특허 제 4,539,507 호에 기술되어 있다. 금속 킬레이트화 옥시노이드, 예컨대 AlQ_3가 사용될 수 있으며, 예를 들면 반 슬리크의 미국 특허 제 5,047,687 호에 기술되어 있다.

또는, 반전도성 공액 중합체 물질이 사용될 수 있는데, 예컨대 프렌드(Friend) 등의 미국 특허 제 5,247,190 호, 히거(Heeger) 등의 미국 특허 제 5,048,109 호 및 나까노(Nakano) 등의 미국 특허 제 5,317,169 호에 기술되어 있는 것들이다. 상기 중합체의 예는 PPV로 지칭되는 폴리(p-페닐렌비닐렌) 및 폴리(2,7-(9,9-디알킬플루오렌))을 포함한다. PPV가 바람직한데 수명이 폴리플루오렌보다 길기 때문이다. 전기활성 물질의 혼합물, 예컨대 광방출 중합체의 혼합물도 또한 사용될 수 있다.

도 8의 전자 유기 장치(200)가 광검출 장치 또는 광전지일 때, 전기활성 유기 물질은 방사선 에너지에 반응하며 바이어스 전압이 적용되거나 적용되지 않을 때 시그널을 발생시키는 유기 물질일 수 있다. 방사선 에너지에 반응하며 바이어스 전압 없이 시그널을 발생시킬 수 있는 물질(예컨대 특정 광전도성 전지 또는 광전지의 경우)은 광과 화학적으로 반응하여 시그널을 생성하는 물질을 포함한다. 그러한 감광성 화학 반응성 물질은, 예를 들면 다수의 공액 중합체 및 전기-및 광-발광 물질을 포함한다. 특정 예는 MEH-PPV(문헌['Optocoupler made from semiconducting polymers', 지. 유(G. Yu), 케이. 파크바즈(K. Pakbaz) 및 에이. 제이. 히거(A. J. Heeger), Journal of Electronic Materials, Vol. 23, pp 925-928(1994)]; 및 CN-PPV와의 MEH-PPV 복합물(문헌['Efficient Photodiodes from Interpenetrating Polymers Networks', 제이. 제이. 엠. 홀스(J. J. M. Halls) 등(캠브리지 그룹) Nature Vol. 376, pp. 498-500, 1995)을 포함하나, 이것으로만 제한되는 것은 아니다.

방사선 에너지에 반응하며 바이어스 전압에 의해 시그널을 발생시킬 수 있는 유기 물질(광전도성 전지, 포토레지스터, 광스위치, 광트랜지스터, 광전관의 경우)은, 예를 들면 다수의 공액 중합체 및 전하 포집 물질, 예컨대 풀러렌(C_{60})과 혼합된 광발광 물질을 포함한다. 지. 유 등의 문헌['photovoltaic cells and photodetectors made with semiconductor polymers: Recent Progress', Conference 3939, Photonics West, San Jose, CA, Jan 22-28, 2000].

광활성 유기 물질(13)의 원하는 패턴(12')은 일련의 픽셀일 수 있다. '픽셀'은 디스플레이의 어드레스할 수 있는 가장 작은 부분을 의미한다. 본 발명의 방법에 따르면, 제곱 센티미터 당 약 10,000개 이상의 픽셀이 양극 기판(100)에 전달될 수 있다. 각각의 픽셀은 정사각형일 수 있으며 약 100미크론 미만의 길이 및 폭을 갖는다. 5미크론 직경의 영상화 빔을 갖는 레이저를 사용하여, 5미크론 길이 및 폭의 픽셀 및 그것의 임의의 몇 배를 영상화할 수 있다. 약 50미크론의 길이 및 폭을 갖는 픽셀을 본 발명에 의해 용이하게 형성할 수 있다. 하기 실시예 I에 나타낸 바와 같이, 30미크론과 같이 작은 선 및 공간을 성공적으로 패턴화 및 전달했으며, 이것은 30미크론x30미크론의 픽셀을 패턴화할 수 있다는 것을 증명한다. 본 발명의 방법에 의해 10미크론x10미크론만큼 작은 픽셀을 패턴화 및 전달할 수 있을 것으로 생각된다.

광활성 유기 물질층은 일반적으로 100-5,000 Å 범위의 두께를 갖는다. 바람직하게 광활성 유기 물질층의 두께는 약 500 내지 약 2,000 Å이다.

제 2 전기 접촉층

음극 부분(215)의 제 2 전기 접촉층(114)은 제 1 전기활성 유기 물질(13)의 패턴(12')에 인접하도록 도포되어 패턴(12')이 제 1 전기 접촉층(104) 및 제 2 전기 접촉층(114) 사이에 위치하게 된다.

음극 부분(125)의 제 2 전기 접촉층(114)은 장치(200) 양극 부분의 제 1 전기 접촉층(104) 보다 작업 기능이 낮은 임의의 금속 또는 비금속일 수 있다. 제 2 전기 접촉층의 물질은 1족의 알칼리금속(예를 들면, Li, Cs), 2족 (알칼리토)금속, 란타나이드 및 액티나이드로부터 선택될 수 있다. 알루미늄, 인듐, 칼슘, 바륨, 마그네슘 및 이테르븀과 같은 물질 및 그의 혼합물이 사용될 수 있다. 이테르븀 및 알루미늄이 바람직하다.

제 2 전기 접촉층(114)이 전기활성 유기 물질의 패턴(12')에 물리적 증착 방법에 의해 도포될 수 있으며, 제 1 전기 접촉층(104)에 대하여 상기한 바와 같은 종래의 기술에 의해 패턴화될 수 있다. 제 2 전기 접촉층(114)은 제 1 전기 접촉(104)의 평행 스트립과 수직인 일련의 평행 스트립으로 패턴화될 수 있다.

제 2 전기 접촉층(104)은 전형적으로 500-5,000 Å의 두께를 갖는다. 음극이 바륨 또는 칼슘이라면, 두께는 약 50 Å이다. 그러한 전기 접촉층은 전형적으로 알루미늄에 의해 음극 전체 두께가 500-5,000 Å의 범위이도록 캡핑된다. 음극이 이테르븀 또는 알루미늄이라면 캡핑층이 필요하지 않으며 단일층 자체의 두께는 500-5,000 Å 범위이다.

지지체 부분(12)은 제 2 전기 접촉층(114)에 접착제에 의해 부착될 수 있다.

제 1 전기 접촉층(104)에 대해 상기한 바와 같이, 제 2 전기 접촉층(114)은 외부 회로로의 연결을 위해 연장된 부분 또는 바이어(도시되지 않음)를 포함할 수도 있다.

다단계 전달 방법

상기한 바와 같이, 본 발명의 방법을 여러 도너 부분으로 여러 번 반복하여 서로 인접한 여러 전기활성 유기 물질 또는 전기활성 물질의 패턴을 기판의 동일한 층에 도포할 수 있다. 여러 전기활성 유기 물질의 패턴은 동일한 층에 레지스트리로 당업계에 공지된 바와 같이 도포될 수 있다. 광방출 디스플레이에 있어서, 여러 파장 밴드, 그러므로 여러 색의 빛을 방출하는 여러 유기 광발광 물질이 제 1 및 제 2 전기 접촉층(104)(114)의 여러 겹치는 부분에 해당되는 위치에 도포되어 다색 디스플레이가 만들어질 수 있다. 쿠베스(Kubes) 등의 미국 특허 제 5,877,695 호에 기술되어 있는 바와 같이, 광발광 물질이 현상되어 녹색, 황색, 청 색, 적색 및 오렌지색을 나타낸다. 공액 중합체 폴리-p-페닐렌비닐렌('PPV')은 에너지화될 때 황녹색 광을 방출하는 반면에 PPV의 변형체는 적색 및 청색 광 방출을 나타낸다. 히드록시퀴놀린-알루미늄 화합물은 또한 여러 색의 빛을 방출한다. 여러 색의 빛을 방출하는 중합체는 코비온 오르가닉 세미콘덕터스 GmbH(Covion Organic Semiconductors GmbH, 독일 프랑크푸르트)로부터 구입할 수 있다.

고 픽셀 밀도, 작은 픽셀 크기 및 고방출 효율의 다색 디스플레이를 본 발명의 방법에 따라서 제조할 수 있다.

실시예

이들 비제한적 실시예는 본 발명에서 청구되고 기술되는 방법 및 제품을 설명한다.

실시예 I

8인치 ×4인치(20.32cm ×10.16cm), 4 mil(0.00635 mm) 두께의 폴리에스테르 베이스 부분을 포함하는 도너 부분의 표면에 배큠 디포지트 인코포레이티드(Vaccum Deposit Incorporated, 켄터키주 루이스빌)의 40% 투과도의 니켈

바나듐의 80 Å 두께의 가열층을 코팅했다.

코팅된 베이스 부분을 아세톤의 트레이에 30초 내지 1분간 침지한 다음 베이스 부분을 아세톤 분무병으로 헹구어서 코팅된 베이스 부분을 세척했다. 코팅된 베이스 부분을 물의 트레이에 놓고, 닦아낸 다음 건조 세척을 위한 청정 구역 실험실로 이송하기 위해 다시 물의 트레이에 놓았다.

금속 코팅 베이스 부분을 질소로 송풍 건조시킨 다음 플라즈마 챔버의 중앙 에 놓았다. 챔버를 배기하고 챔버에 산소를 0.5 Torr로 공급했다. 80와트에서 작동되는 라디오 주파수원을 사용하여 산소 플라즈마를 발생시켰다. 금속 코팅된 베이스 부분을 산소 플라즈마에 90초간 적용하여, 금속 코팅 및 전기활성 유기 물질 사이의 접착력을 약화시켰다.

0.5% 톨루엔 중 0.5% 폴리(9,9-디알킬플루오렌-2,7-디일)의 코팅 용액 1.5 ml를 사이즈 0의 메이어 봉을 사용하여 핸드 코팅하여 전기활성 유기 물질의 층을 금속 코팅된 도너 부분의 표면에 도포하고 5분간 공기 건조시켜서 도너 부분을 완성했다. 폴리(9,9-디알킬플루오렌-2,7-디일)은 광방출 중합체이다. 광방출 중합체 층의 두께는 약 7,000 Å이었다. 복수의 도너 부분이 제조되었다.

건조 후에, 광방출 중합체로 코팅된 도너 부분의 표면을 4인치 ×7인치(10.16 cm ×17.78 cm)의 폴리-카프로락톤 리시버에 접하도록 놓았다. 표준 오프셋 플레이트를 위해, 도너 부분/리시버 조립물을 크레오-사이텍스, Inc.(Creo-Scitex, Inc., 캐나다 밴쿠버)로부터 구입할 수 있는 CREO 3244 Spectrum Trendsetter 노출 유닛 위로 자동적으로 로딩된 30 ×40인치(76.2 cm ×101.6 cm) 알루미늄 판에 테이프로 묶었다. 이 유닛은 91 cm 외경, 81.2 cm 길이의 드럼을 포함했다. 40와트 적외선 다이오드 레이저는 광 밸브를 통해 방사선을 방출했으며, 이것은 방사선을 1마이크로초 펄스 폭, 830나노미터의 240개의 겹치는 5 ×2미크론 점의 배열로 분할했다.

조립물을 폴리에스테르 베이스 부분을 통해 원하는 패턴의 음화인 일련의 평행한, 30미크론 수직선 및 공간을 포함하는 패턴으로, 일정한 레이저 파워 및 100 에서 200RPM으로 변화되는 연속적인 드럼 속도에 노출시켰다(100 내지 300mJ/cm ^{2} 의 감도).

30미크론 간격으로 분리된 일련의 평행한 30미크론 수직선의 광방출 중합체의 원하는 패턴을 도너 부분에서 현미경으로 50X 확대하여 관찰할 수 있었다.

실시예 II

본 실시예에서는, 패턴화된 전기활성 물질을 광방출 디스플레이의 양극 부분에 도포했다.

2mil(0.00325mm)의 폴리에스테르 베이스 부분 및 가열층을 포함하는 도너 부분을 제조하기 위해 전자 빔 증착 니켈을 배큠 디포지트 인코포레이티드로부터 구입했다. 니켈이 35% 투과도로 증착되었다. 코팅된 베이스 부분을 실시예 I에 기술된 바와 같이, 차례로 아세톤, 메탄올 및 물로 세정하여 세척하고 이온화 질소로 건조하고 90초간 산소 플라즈마 처리했다. 실시예 I의 광방출 중합체를 실시예 I에 기술된 바와 같이 도포하여 도너 부분을 완성했다. 실시예 I에 기술된 바와 같이, 도너 부분을 폴리-카프로락톤 리시버와 접촉하도록 놓고 조립물을 CREO 3244 Trendsetter에 의해 노출시켜서 도너 부분에 광방출 중합체의 패턴화층을 형성했다.

기판은 7 mil(0.036285 mm) 두께의 2인치 ×2인치(5.08 cm ×5.08 cm) 폴리에스테르 베이스 부분 및 스퍼터링에 의해 베이스 부분에 도포된 인듐 틴 옥사이드의 전기 접촉층으로 구성되었다. 코팅된 기판은 사우쓰월 테크놀로지스, Inc.(Southwall Technologies, Inc., 캘리포니아주 팔로 알토)로부터 상표명 Altair ™ 0-60-HS로 구입했다. 인듐 틴 옥사이드 층의 두께는 7 mil(0.036285 mm)이었다. 인듐 틴 옥사이드의 저항은 60옴/cm ^{2} 이었다.

전하 주입층의 물질은 총 고체 함량1.3중량%의 물 중 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)('PEDOT') 및 폴리스티렌 용액('PSS')의 용액인 바이엘(Bayer, 독일 레버쿠젠)로부터 구입할 수 있는 Baytron(등록상표) P로 구성되었다. Baytron(등록상표) P는 홀 주입 물질이다. Baytron(등록상표) P를 폴리스티렌 술폰산('PSSA')의 희석 용액과 혼합하여 2 % 고체의 용액을 얻었다. 60 g의 Baytron(등록상표) P, 3.2 g의 PSSA(30% 물) 및 23.80 g의 물을 혼합하여 87.00 g의 용액을 제조했다.

시린지에 2 ml의 용액을 충전하고 용액을 스핀 코팅기에 0.45미크론 필터를 통하여 전달하여 전하 주입/이송 물질을 인듐 틴 옥사이드의 전기 접촉층 위에 도포했다. 용액을 스핀 코팅기 중에서 2,000 RPM으로 90초간 방사시켰다. 기판을 스핀 코팅기로부터 제거하고 100℃의 고온 플레이트에서 60초간 건조시켰다. 형성된 전하 주입층 필름의 두께는 1,000 Å이었다.

도너 부분 위의 광방출 중합체의 패턴화층을 적층에 의해 전하 주입층에 전달했다. 이 적층은 듀퐁(델라웨어주 윌밍톤)의 롤-투-롤 Waterproof(등록상표) Laminator를 사용하여 수행했다. 적층기의 양쪽 롤을 125 ℃ 및 100 mm/분

의 회전 속도로 고정했다.

30미크론 간격의 폭 30미크론 및 두께 1,000 Å의 광방출 중합체의 평행 스 트립이 전하 주입층으로 전달된 것을 현미경으로 50X 확대하여 관찰했으며, 이것은 광방출 디스플레이의 양극을 형성했다.

하기 실시예에서 기술된 바와 같이, 음극을 양극 기판에 증착시켜서 광방출 디스플레이를 완성할 수 있다.

실시예 III

본 실시예에서, 패턴화된 광방출 디스플레이가 형성되었다.

도너 부분은 1 mil(0.0254 mm) 폴리에스테르 베이스 부분을 포함했다. 니켈의 가열층은 가열층이 형성되도록 배큠 디포지트 인코포레이티드에 의해 35% 투과도로 베이스 부분에 전자 빔 증착된 것이다. 베이스 부분 및 가열층을 상기 실시예 I에 기술된 바와 같이 세척, 건조 및 산소 플라즈마 처리했다. 실시예 I의 광방출 중합체를 니켈층에 도포했다. 실시예 I에도 기술되어있는 바와 같이, 이 부분을 폴리-카프로락톤 리시버와 접하도록 놓고 CREO 3244 Trendsetter에 의해 노출시켰다. 보다 큰 직사각형의 영역으로부터 연장되는, 30미크론 간격의 30미크론 두께의 일련의 평행한 직사각형 스트립을 포함하는 원하는 패턴이 노출에 의해 도너 부분에 남게 된다.

실시예 II에 기술되어 있는 바와 같이, 제 1 전기 접촉층을 형성하기 위해 인듐 틴 옥사이드를 폴리에스테르 기판으로 스퍼터링하여 디스플레이의 양극 부분을 형성했다. 몬산토 캄파니(Monsanto Company)로부터 구입할 수 있으며 전반적으로 미국 특허 제 5,863,465 호에 기술되어 있는 현상 유기 기재 전도성 폴리아닐린 용액인 XICP-OSO1을 사용하여 전하 주입층을 만들었다. XICP-OSO1은 대략 48.16중 량%의 크실렌, 12.62중량%의 부틸 Cellosolve(등록상표)(이것은 2-부톡시에탄올이다) 및 41.4중량%의 전도성 폴리아닐린(PANI)을 포함하며, 여기에서 전도성 폴리아닐린은 폴리아닐린 염기를 디노닐나프탈렌 술폰산(DNNSA)과 합해서 제조했다. 부틸 Cellosolve(등록상표)는 시그마 알드리치 코오포레이션(Sigma Aldrich Corporation, 위스콘신주 밀워키)로부터 구입할 수 있었다. 크실렌을 또한 알드리치로부터 99 %순도로 얻을 수 있었다.

본 실시예의 PANI/DNNSA의 2.60중량%의 용액을 0.9624 g의 XCIP-OSO1과 14.3594 g의 크실렌(EM 사이언스(EM Science), 순도: 98.5 %)을 혼합하여 제조했다. 2.60중량%의 PANI/DSSA 용액을 시린지에 넣고 0.45미크론 필터를 통하여 스핀 코팅기로 전달했다. 용액을 스핀 코팅기에서 1500RPM에서 90초간 방사하고 스핀 코팅기로부터 제거하고 100°C의 고온 플레이트에서 60초간 건조시켰다. 형성된 폴리아닐린층은 1,000 Å의 두께를 가졌다.

상기한 바와 같이 형성된 광방출 중합체의 패턴화층을 양쪽 롤이 125°C 및 400mm/분의 회전속도로 고정된 Waterproof(등록상표) Laminator로 전하 주입층 위로 적층했다. 도너 부분을 제거한 후에, 전하주입층 표면에서 원하는 패턴을 현미경으로 50X 확대하여 관찰했다.

20개의 2 ×2 mm 구멍을 갖는 알루미늄 마스크를 통해, 알루미늄의 2 mm ×2 mm 전기 접촉층을 광방출 중합체의 전달된 패턴 위로 1500 Å의 두께로 저항 증착시켜서 제 2 전기 접촉층을 형성했다.

장치를 시험하기 위해, 선택된 영역의 유기 물질을 용매로 세척하여 접촉 패 드를 먼저 형성했다. DC 전력 장치로부터 전력을 가하고 광출력을 휘도계로 측정했다. 휘도 및 전류 밀도를 6개의 상이한 구역에 적용된 전압의 함수로서 측정했다. 예측한 대로 적용되는 전압이 상승할수록 휘도가 상승하는 것이 발견되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
열적 영상화 전기활성 유기 물질의 전달층을 포함하는 도너(donor) 부분을 열에 선택적으로 노출시켜서 전달층으로부터 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 제거하여, 도너 부분에 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴화층을 형성하는 것을 포함하는, 전기활성 유기 물질의 패턴화층을 제공하는 방법.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 패턴화층을 상기 도너 부분으로부터 기판에 전달하는 것을 더 포함하며, 바람직하게는 전달 단계가 상기 패턴화층을 적층에 의해 기판에 전달하는 것을 포함하는 방법.

청구항 3.
제 2 항에 있어서, 상기 노출 단계 이전에 상기 도너 부분의 전달층을 리시버(receiver) 부분에 인접하도록 놓아서 상기 전기활성 유기 물질층의 제거된, 원하지 않는 부분을 리시버 부분으로 전달하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 4.
제 2 항에 있어서, 상기 도너 부분이 베이스(base) 부분 및 베이스 부분과 상기 전기활성 유기 물질층 사이의 가열층을 더 포함하며, 바람직하게는 가열층이 금속인 방법.

청구항 5.
제 1 항에 있어서, 상기 도너 부분이 상기 패턴화층이 상기 가열층으로부터 상기 기판으로 전달되는 것을 촉진하는 수단을 더 포함하며, 바람직하게는 상기 수단이 상기 전기활성 유기 물질의 층에 인접한 금속 표면 위의 분리 물질(release material)을 포함하고, 분리 물질은 폴리디메틸실록산, 이소디클로로실란 퍼플루오로데칸, 헥사메틸디-실라잔, 디클로로실란 퍼플루오로데칸 및 트리데카플루오로-1,1,2,2-테트라히드로옥틸-1-메틸디클로로실란으로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 방법.

청구항 6.
제 2 항에 있어서, 상기 전달 단계가 상기 패턴화층 및 상기 도너 부분 사이에, 상기 패턴화층 및 상기 기판 사이의 제 2 접착력보다 약한 제 1 접착력을 제공하는 것을 포함하는 방법.

청구항 7.
제 2 항에 있어서, 상기 전기활성 유기 물질이 전기활성 유기 물질의 제 1 및 제 2 층을 포함하며, 상기 층 중 1개 층이 전하 주입/이송 물질의 층이고, 상기 도너 부분을 열에 선택적으로 노출시켜서 상기 전기활성 유기 물질의 제 1 및 제 2 층의 원하지 않는 부분을 제거하여, 상기 도너 부분에 2개의 원하는 상기 전기활성 유기 물질의 패턴화층을 형성하고,

바람직하게는 상기 기판이 제 1 전기 접촉층을 포함하며,

바람직하게는 상기 전하 주입/이송 물질의 층이 크실렌, 2-부톡시에탄올 및 전도성 폴리아닐린을 포함하는 전도성 폴리아닐린 용액을 코팅하여 제공되는 방법.

청구항 8.
제 2 항에 있어서, 상기 도너 부분을 레이저 방사선, 열 프린트 헤드 또는 전도성 금속 팁의 배열에 의한 열에 선택적으로 노출시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 9.
베이스 부분; 및

베이스 부분에 의해 지지된 전기활성 유기 물질의 원하는 패턴을 포함하는 전달층을 포함하며, 여기서 상기 전달층은 선택적 가열에 의해 전달층으로부터 전기활성 유기 물질의 원하지 않는 부분을 제거하여 원하는 패턴을 갖도록 형성되었으며, 바람직하게는 상기 전달층이 전기활성 유기 물질의 제 1 및 제 2 패턴화층을 포함하는 제품.

청구항 10.
제 9 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 패턴화층 중 1개 층이 전하 주입/이송 물질이며, 바람직하게는 전하 주입/이송 물질층이 크실렌, 2-부톡시에탄올 및 전도성 폴리아닐린을 포함하는 전도성 폴리아닐린 용액을 코팅하여 제공되는 제품.

청구항 11.
제 9 항에 있어서, 상기 베이스 부분 및 상기 전달층 사이에 가열층을 더 포함하며, 바람직하게는 가열층이 금속을 포함하는 제품.

청구항 12.
제 9 항에 있어서, 상기 전달층의 전달을 촉진하기 위한 수단을 더 포함하며 상기 수단은 상기 전달층 및 상기 가열층 사이에 존재하는 제품.

청구항 13.
제 1 전기 접촉층;

제 2 전기 접촉층; 및

제 1 및 제 2 전기 접촉층 사이의 전기활성 유기 물질의 픽셀화 패턴을 포함하며;

여기서 픽셀화 패턴은 제곱 센티미터 당 약 10,000개 이상의 픽셀을 포함하는 유기 전자 장치.

청구항 14.
제 1 전기 접촉층;

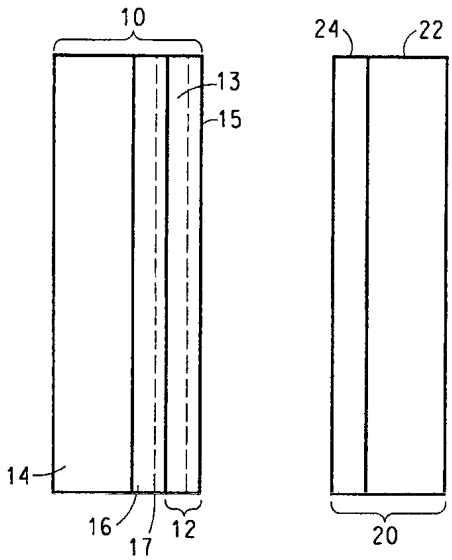
제 2 전기 접촉층; 및

제 1 및 제 2 전기 접촉층 사이의 전기활성 유기 물질의 픽셀화 패턴을 포함하며;

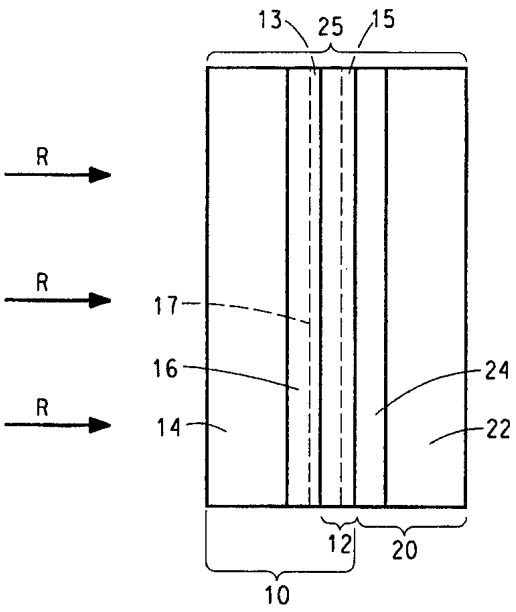
여기서 각 픽셀의 길이는 100미크론 미만, 10미크론까지이며, 각 픽셀의 폭은 100미크론 미만, 10미크론까지이고, 바람직하게는 각 픽셀이 약 50미크론 미만의 길이 및 약 50미크론 미만의 폭을 가지며, 보다 바람직하게는 각 픽셀이 약 30미크론 미만의 길이 및 약 30미크론 미만의 폭을 갖는 유기 전자 장치.

도면

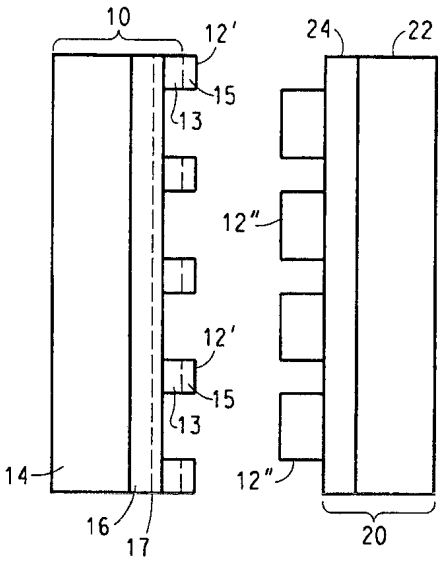
도면1



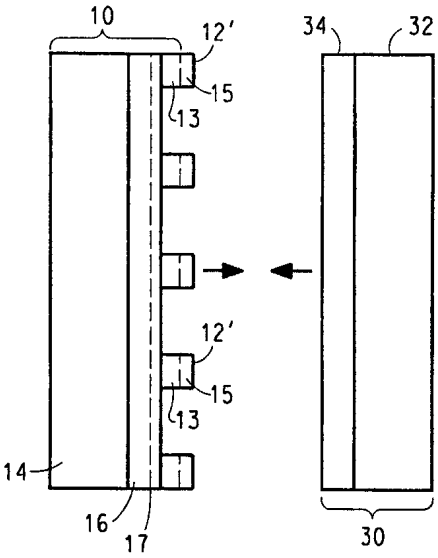
도면2



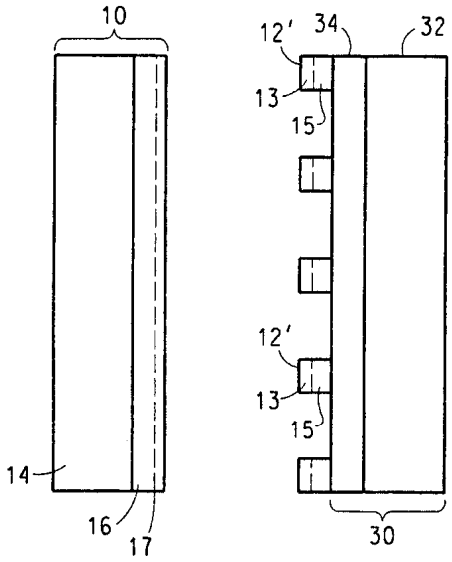
도면3


10
12'
24
22
15
13
12"
12'
15
13
14
12"
16
17
20

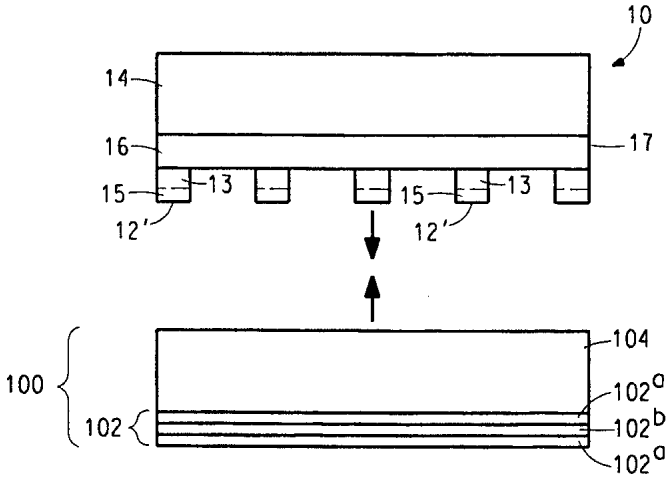
도면4


10
12'
34
32
15
13
12'
15
13
14
16
17
30

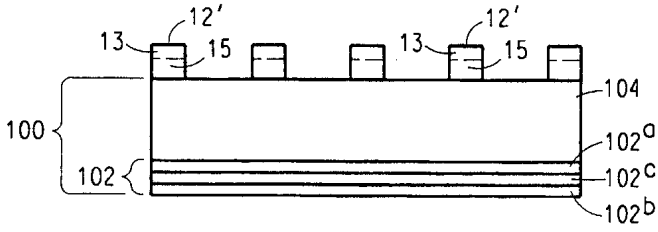
도면5


10
12'
34
32
13
15
12'
13
15
14
16
17
30

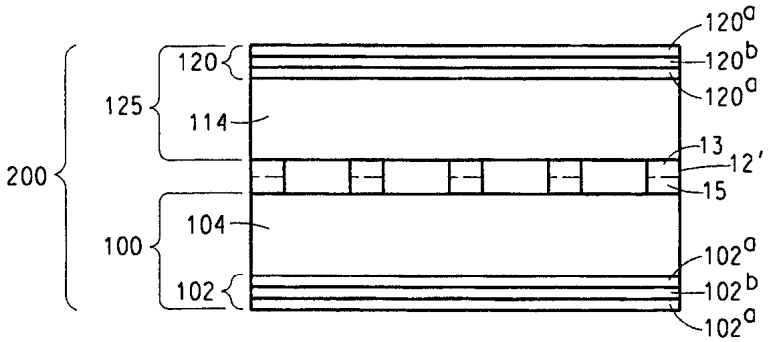
도면6


10
14
16
17
15
13
15
13
12'
12'
100
102
104
102a
102b
102a

도면7


12'
13
15
13
12'
15
104
100
102
102a
102c
102b

도면8


120a
120b
120a
120
125
114
13
12'
15
200
104
100
102a
102b
102a
102

专利名称(译)	电活性有机材料的热成像方法和文章		
公开(公告)号	KR1020030077646A	公开(公告)日	2003-10-01
申请号	KR1020037011065	申请日	2002-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	纳幕尔杜邦公司		
申请(专利权)人(译)	杜邦德四个孩子在一起，你和公司		
当前申请(专利权)人(译)	杜邦德四个孩子在一起，你和公司		
[标]发明人	BLANCHETFINCHER GRACIELA BEATRIZ		
发明人	BLANCHETFINCHER,GRACIELA,BEATRIZ		
IPC分类号	H01L51/50 B41M5/40 B41M5/44 B41M5/46 H05B33/10 B41M7/00 H01L51/40 H01L27/32 H05B33/00 B41M5/382 H05B33/14 B41M3/00 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/0004 H01L51/0008 B41M5/465 B41M5/38207 H01L27/32 H01L51/0009 B41M7/0027 B41M5/443 H01L51/0013 Y02E10/549 B41M5/446 Y02P70/521 Y10T428/24802		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL KIM，YOUNG		
优先权	60/272440 2001-03-01 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了由供体部分支撑的电有机层的不需要部分是来自该层的热连通，尤其是通过激光引导热通信或电活性有机材料去除的所需图案是执行热通信的方法。保留在供体部分中的电活性有机材料被输送。电活性有机材料是电致发光，电荷传输，电荷注入，电导，半导体（或）激子截止可以参考所示的有机材料。电活性有机材料层可包括至少一层电活性有机材料不同的类型。曝光图案可以是所需图案的负片。因此，所需图案的电活性有机材料不会暴露于导致分解的热量。使用所需的电活性有机材料图案是来自供体部分的所需基材中的层压材料，电活性有机材料不会被损坏并且例如可以递送。基板形成有机电子器件，例如发光显示器，光学检测器和光电电池，但是可以使用基板。公开了用于该方法的供体部分。电活性有机材料，热通信视频文本和激光引导热通信图文。