

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/10
H01L 21/311
H01L 51/40

(11) 공개번호 10-2005-0062642
(43) 공개일자 2005년06월23일

(21) 출원번호 10-2005-7007416
(22) 출원일자 2005년04월28일
 번역문 제출일자 2005년04월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/028122
 국제출원일자 2003년09월08일

(87) 국제공개번호 WO 2004/042838
 국제공개일자 2004년05월21일

(30) 우선권주장 10/285,103 2002년10월31일 미국(US)

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

(72) 발명자 데이스, 스티븐, 디.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 파울 포스트 오피스 박스 33427
레, 하, 티.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 파울 포스트 오피스 박스 33427
톨버트, 윌리엄, 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 파울 포스트 오피스 박스 33427
윌크, 마틴, 비.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 파울 포스트 오피스 박스 33427
바우드, 폴, 에프.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 파울 포스트 오피스 박스 33427

(74) 대리인 주성민
백만기
이중희

심사청구 : 없음

(54) 유기 발광 표시 소자의 열 전사 인쇄

명세서

기술분야

본 발명은 유기 발광 장치를 위한 층을 패터닝하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

도너 시트로부터 리셉터 기관에 재료를 패터닝 열 전사하는 것은 다양한 응용예를 위해 제안되어 왔다. 예를 들면, 재료는 전자 디스플레이 및 다른 장치에서 유용한 소자를 형성하기 위해서 선택적으로 열 전사될 수 있다. 구체적으로, 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 스페이서, 편광기, 전도층, 트랜지스터, 인광체 및 유기 발광 재료의 선택적인 열 전사가 모두 제안되었다.

발명의 상세한 설명

활성 재료의 선택적 열 전사는 다양한 재료 및 장치 구성을 사용하여 유기 발광 디스플레이 및 장치를 정확하고 정밀하게 제조하기 위해 사용될 수 있다. 종종, 증착과 같은 종래의 방법을 사용하여 전극층과 같은 하나 이상의 유기 발광 장치층을 제공 및/또는 패터닝하는 것이 바람직할 수 있다. 본 발명은 유기 발광 디스플레이에서 유용한 하나 이상의 패터닝된 층을 포함하는 장치 기관 상에 도너 시트로부터 절연체의 선택적 열 전사를 포함한다. 절연체는 인접 장치를 전기적으로 절연시키는 데 사용될 수 있고, 음극 또는 양극 재료와 같은 추가적인 장치 층의 패터닝에서 도움을 주기 위해 사용될 수도 있다.

일 형태에서, 본 발명은 하나 이상의 어드레스가능한 제1 전극층을 그 위에 구비하는 디스플레이 기판을 제공하는 단계와, 하나 이상의 유기 발광층을 상기 기판 위 상기 하나 이상의 제1 전극의 적어도 일부 위에 형성하여, 각각이 상기 하나 이상의 제1 전극층 중 하나의 일부 위에 상기 하나 이상의 유기 발광층 중 하나의 일부를 포함하는 하나 이상의 유기 발광 스택을 정의하는 단계와, 상기 하나 이상의 유기 발광 스택 중 적어도 두 부분을 노출되게 남기면서 상기 하나 이상의 유기 발광층에 열 전사 도너 시트로부터 복수의 절연체를 선택적으로 열 전사하는 단계와, 상기 복수의 절연체를 전사하는 단계 후에 제2 전극을 적층하여, 상기 하나 이상의 절연체에 의해 분리된 적어도 두 개의 유기 발광 장치를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스를 제공한다.

다른 형태에서, 본 발명은 복수의 독립적으로 지정 가능한 전극 패드가 그 위에 적층된 디스플레이 기판을 제공하는 단계와, 상기 전극 패드 위에 각각이 적어도 하나의 전극 패드와 연관되는 하나 이상의 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 하나 이상의 유기 발광층의 둘 이상의 부분을 노출되도록 남기면서, 열 전사 도너 시트로부터 복수의 절연체를 상기 하나 이상의 유기 발광층 위로 선택적으로 열 전사하는 단계와, 공통 전극을 절연체 및 노출된 유기 발광층 위에 적층하여, 상기 하나 이상의 절연체에 의해 분리된 적어도 두 개의 유기 발광 장치를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스를 제공한다.

본 발명의 프로세스는 액티브 매트릭스 유기 발광 디스플레이, 패시브 매트릭스 유기 발광 디스플레이, 단색 유기 발광 디스플레이, 다색 유기 발광 디스플레이 또는 충전연색 유기 발광 디스플레이를 만들 때 인접 장치를 분리하기 위해 절연체를 패턴화하는데 사용될 수 있다. 본 발명에 따라 패턴화된 절연체는 공통 전극의 적층 후 인접 장치의 단락을 방지하게 하는 장벽일 수 있거나, 전극의 간단한 패턴화를 가능하게 하기 위해 전극 재료의 음영 적층 동안 음영화 구조로서 작용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1a 내지 1c는 본 발명에 따른 장치 형성 단계의 개략적인 부분 단면도.
- 도 2a는 립을 절연시키고 공통 상부 전극을 구비하여 분리된 디스플레이 기판 상의 장치의 개략적인 부분 단면도.
- 도 2b는 립을 절연시키고 공통 상부 전극을 구비하여 분리된 디스플레이 기판 상의 장치의 개략적인 부분 단면도.
- 도 2c는 립을 절연시키고 음영 코팅 상부 전극을 구비하여 분리된 디스플레이 기판 상의 장치의 개략적인 부분 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따라 절연체를 선택적으로 전사하는데 유용한 도너 시트의 개략적인 측면도.

실시예

본 발명이 다양한 변형에 및 대안예 형태로 될 수 있지만, 그 특정 설명은 도면에서 예를 들어 도시되었고 이하 상세하게 설명될 것이다. 그러나, 본 발명이 설명된 특정 실시예에 한정되는 것이 아님을 이해하여야 한다. 반대로, 본 발명은 본 발명의 사상 및 범위에 있는 모든 변형예, 등가물, 대안예를 포함하는 것이다.

본 발명은, 일반적으로, 인접 장치를 분리하기 위해서 선택적으로 열 전사된 절연체를 사용하여 유기 발광(OEL) 장치를 위한 전극을 형성하는데 관한 것이다. 본 명세서에서 사용된 것처럼, OEL이라는 용어는 사용된 발광 재료가 발광 폴리머(LEP), 저분자 발광기(SM), 도핑된 유기 발광기, 유기 발광기와 임의의 다른 재료의 혼합, LEP를 포함하는 코폴리머, 또는 임의의 다른 유형의 발광 재료 또는 유기 발광 장치의 발광 재료로서 사용될 수 있는 발광층의 혼합인지에 상관없이 임의의 유기 발광 재료, 장치 또는 디스플레이를 지칭한다.

본 발명에서, OEL 장치는 본 명세서에서 "유기 발광 스택(organic electroluminescent stack)" 또는 간단하게 "스택"으로 지칭되는 복수의 부분적으로 완성된 OEL 장치를 구비한 기판을 먼저 제공하여 패턴화될 수 있다. 이 유기 발광 스택은 양호하게는 본 발명의 제조 방법을 사용하여 패턴화된 층 또는 층들을 제외하면 최종 OEL 장치에서 원하는 모든 층을 포함한다. 예를 들면, 각 스택은 기판으로부터의 순서로 전극(양극 또는 음극과 같은), 전하 전송층(전극이 양극일 때 정공 전송층 및 전극이 음극일 때 전자 전송층과 같은) 및 발광층을 포함할 수 있다. 예를 들면, 버퍼층, 전하 차단층, 또는 최종 OEL 장치에 포함하기에 적절한 현재 공지되거나 향후 개발될 임의의 다른 층과 같은 다른 층들도 스택의 임의의 위치에 존재할 수 있다. 예시적인 경우에, 기판에 형성된 복수의 유기 발광 스택은 장치가 완성될 때 그들이 독립적으로 지정될 수 있도록 형성되어, 디스플레이의 복수의 화소 또는 부화소 소자로서 사용될 수 있다.

스택이 제공되면, 본 발명은 다중 장치를 생성하기 위해 단일 스택을 분리하기 위해 스택의 최상부에 직접, 예를 들면, 인접 스택을 분리하기 위해 인접 스택 사이 및 부분적으로 중첩하는 절연체의 패턴을 열 전사하는 단계 등을 포함한다. 패턴화된 절연체는 제2 전극층 및/또는 다른 장치층의 적층 후 복수의 OEL 장치가 형성되도록 스택을 전기적으로 절연하고/절연하거나 비활성 영역을 생성하기 위해 작용할 수 있다.

도 1a 내지 1c는 본 발명에 따른 OEL 장치를 위한 전극을 제조하는 한 가지 방법을 도시한다. 도 1a는 기판(100)에 적층된 하부 전극(110) 및 하부 전극(110)에 적층된 복수의 유기 발광층(120)을 도시한다. 다른 층(미도시)도 전극(110)과 발광층(120) 사이 또는 발광층(120)의 상부에 적층될 수 있다. 전극(110) 및 발광층(120)에 의해 덮이는 기판의 영역은 OEL 스택으로 고려될 수 있다.

기판(100)은 유리, 플라스틱 막, 스테인리스 스틸, 크리스탈린 또는 폴리실리콘 또는 다른 적절한 디스플레이 기판을 포함하는 OEL 디스플레이를 위해 적절한 임의의 기판일 수 있다. 일부 예에서, OEL 장치 구성은 광이 기판을 통해서 보는 사람을 향해 방출되도록 되어 있다. 이러한 경우에, 기판(100)은 실질적으로 방출 광에 대해 투과성일 수 있고, 전극(110)

은 투과성 전도성 산화물(통상 인듐틴 산화물 즉 ITO)과 같은 투과성 전도성 전극일 수 있다. 다른 장치 구성에서, 기관(100)은 의도된 보는 사람이 다른 곳에 있을 수 있으므로 방출된 광에 투과성일 필요가 없다. 이러한 경우에, 전극(100)은 임의의 적절한 전극일 수 있고 투과성일 필요가 없다.

전극(110)은 OEL 장치 및 OEL 디스플레이의 전극에 적절한 임의의 재료일 수 있다. 상술한 것처럼, 전극(110)은 ITO 또는 다른 투과성 전도층일 것이다. 전극(110)은 도 1a에 연속층으로서 도시되어 있다. 많은 경우에, 전극(110)과 같은 전극은, 예를 들면 일련의 평행 스트라이프 또는 패드의 2차원 패턴인 기관(100) 위 패턴으로 제공된다. 도 1a에서, 전극(110)은 층의 평면에 수직인 축을 따라 공간을 두고 적층된 일련의 전극 스트라이프 중 하나로서 설계될 수 있다. 그러므로, 도 1의 단면에서, 이러한 전극의 하나만이 볼 수 있다.

전술한 것처럼, OEL 스택(120)은 유기 발광 재료(120)를 포함하고, OEL 장치에 적절한 임의의 다른 층 또는 재료도 포함할 수 있다. OEL 발광층(120)은, 예를 들면 일련의 평행 스트라이프 또는 2차원 패턴인 전극(110)과 같은 전극 상의 패턴으로서 제공될 수 있다. 도 1a에서, 발광층(120)은 그 중 하나가 전극(110)인 일련의 전극 스트라이프에 수직인 일련의 평행 스트라이프로 설계될 수 있다. 발광층과 전극이 중첩되는 영역인 OEL 스택은 잠재적인 화소 또는 부화소 영역을 정의할 수 있다. 인접 스택은, 예를 들면 단색, 유색, 충전연색 디스플레이를 달성하기 위해, 동일하거나 다른 색상을 방출하도록 설계될 수 있다. 발광층(120)을 패턴화하는 다양한 방법은 성공적으로 사용될 수 있고, 특정 방법을 사용할 수 있는 능력은 일반적으로 OEL 스택에 포함된 구성 및 재료에 의존한다. 예를 들면, 저분자 발광층 및 전하 전송층은 마스크를 통한 적층, 선택적 열 전사 방법 또는 다른 적절한 방법에 의해 패턴화될 수 있다. 발광 및 전도성 또는 반도체성 폴리머 재료는 잉크젯 방법, 선택적 열 전사 방법 또는 다른 방법에 의해 패턴화될 수 있다. 발광기 층 및 다른 장치층은 다양한 마스크 적층 기술, 사진 식각, 스크린 인쇄, 잉크젯, 도너로부터의 광 또는 열 인터선 열 전사 또는 현재 공지되거나 향후 개발될 다양한 다른 방법에 의해 패턴화될 수도 있다.

도 1에 도시된 것처럼, 발광층(120)은 물리적으로 분리되어 있다. 그러나, 적어도 인접 발광층(120)의 일부(또는 인접 OEL 스택의 다른 층)는 기관을 횡단하는 하나 이상의 방향에서 다중 OEL 스택 영역에 걸쳐 연결될 수 있다. 예를 들면, 스택들은 달리 도핑된 인접 영역이 다른 색을 방출할 수 있도록 스택 사이의 설계가 LEP의 도핑의 변화에 의해 결정되는 동일한 LEP층을 공유할 것이다. 단색 디스플레이에 대해, 발광층은 도핑 변화 없이 디스플레이 기관에 걸쳐 연속적일 수 있다. 패시브 매트릭스 지정 디스플레이에 대해, 다중 인접 스택이 통상 적어도 하나의 전극을 기관의 한 방향에서 공유할 수 있고(예, 전극 스트라이프) 직교 방향으로 인접한 스택은 적어도 하나의 발광층을 공유한다.

도 1b는 인접 발광층(120) 사이에 적층되고 인접 스택을 부분적으로 중첩하는 복수의 절연체(130)를 도시한다. 도 1b가 크기대로 도시되지 않았지만, 절연체(130)는 일반적으로 스택 위로 일부 수준까지 올라갈 것이다. 예를 들면, 예시적인 절연체(130)는 적어도 발광층(120) 두께이고, 종종 적어도 OEL 스택 두께의 두배일 것이다. 도 1b에서, 절연체(130)는 도 1a에서는 노출된 것으로 도시된 전극(110)의 일부를 완전하게 덮는다. 절연체(130)는 이러한 재료가 디스플레이 기관에 도너 요소로부터 선택적으로 열 전사될 수 있으면 원하는 전기적 절연 기능에 적절한 임의의 재료일 수 있다. 절연 재료의 선택적 열 전사의 예시적인 방법은 이하 설명에서 더 상세하게 설명된다.

도 1c는 발광층(120)과 절연체(130) 위 상부 전극(140)의 형성을 도시한다. 도 1c의 화살표는 전극 재료가 디스플레이 기관 표면 법선에 대한 상대적인 각도에서 재료의 실질적으로 조준된 빔으로서 적층되고 있음을 표시한다. 적층 목표의 표면 법선에 대해 상대적으로 영이 아닌 각도에서 재료의 실질적으로 조준된 빔을 사용하는 적층은 음영 코팅(shadow coating)으로 이 문서에서 지칭될 것이다. 절연체(130)가 OEL 스택 위 수준으로 올라가기 때문에, 전극 재료가 음영화된 영역에 적층되지 않도록 각 스택의 일부는 절연체에 의해 차단되거나 또는 음영화된다. 이는 전극(140)의 코팅에서 불연속을 생성하여, 독립적인 상부 전극을 형성할 수 있다. 예를 들면, OEL 스택은 그 사이에 일련의 평행 스트라이프 절연체(130)이 도 1b에 도시된 것과 같은 횡단면을 이루도록 형성되는 일련의 평행 스트라이프일 수 있다. 그리고, 적절한 각도에서 전극 재료의 음영 코팅한 결과는 각 스트라이프 스택과 연관된 스트라이프 전극일 것이다. 이러한 구성은 하부 전극이 상부 전극 스트라이프에 직교하는 일련의 스트라이프일 때 패시브 매트릭스 OEL 디스플레이를 위한 상부 전극을 제조하는데 특히 적절할 수 있다.

음영 코팅 전극(140)은 디스플레이 응용에 대한 전극으로서 유용한 임의의 적절한 재료일 수 있다. 일반적으로, 하부 전극(110) 또는 상부 전극(140)은 OEL 장치의 발광 재료에 의해 방출된 광에 대해 실질적으로 투과성이다. 설명한 대로, 투과성 전도성 산화물이 전극 재료로서 사용될 수 있다. 많은 OEL 장치 구성에서, 기관(100)은 유리 또는 다른 투과성 기관이고, 전극(110)은 ITO와 같은 투과성 전도성 산화물이고 양극으로서 작용하고, 상부 전극은 음극이다. 음극의 재료는 여러 가지 중에서 그 전기적 성질을 위해 선택된다. 한 가지 중요한 요인은 음극 재료의 일함수일 수 있다. 이를 위해, 많은 OEL 장치 구성에서, 음극은 칼슘 금속, 불화 리튬 또는 다른 이러한 재료를 포함한다. 종종, 알루미늄과 같은 하나 이상의 다른 재료 층이 음극을 형성하기 위해서 칼슘 또는 다른 이러한 금속의 박막의 상부에 적층될 수 있다. 그러나, 본 발명은 특정 음극 또는 양극 재료에 한정되지 않고, 유기 발광 스택 및 절연체 위에 적절한 두께로 적절하게 적층될 수 있는 임의의 적절한 전극 재료를 사용하여 수행될 수 있다. 양호하게는, 스택 및 절연체 위에 적층되는 전극 재료는, 일반적으로 진공 기술에 의해, 조준 빔으로, 증착, 스퍼터 적층, 또는 달리 적층된다.

전술한 것처럼, 상부 전극 재료 외 다른 장치 층 및 재료가 전극 재료의 음영 코팅 이전, 코팅 동안 또는 코팅 이후 스택 및 절연체 위에 적층될 수 있다. 이러한 다른 층 및/또는 재료는 음영 코팅될 수도 있고 아닐 수도 있다. 예를 들면, 전하 전송 재료, 색상 변환층, 도판트, 및 OEL 디스플레이 및 장치에서 유용한 다른 층 및 재료가 스택 및 절연체 상에 적층될 수 있다.

패턴화된 절연체는 모든 유기 발광 스택 상에 공통 전극의 적층 이전에 장치를 분리하기 위해 사용될 수도 있다. 도 2a는 기관(210), 복수의 패턴화된 전극(220), 복수의 유기 발광층(230), 유기 발광 스택 사이에 적층되고 부분적으로 중첩하는 절연체(240), 스택과 절연체 위에 적층된 공통 전극(250)을 포함하는 디스플레이(200)를 도시한다. 다른 장치 층(미도시)도 포함될 수 있다. 도 2a에 도시된 구성은 패턴화된 전극(220)이 장방형 행렬로 기관(210) 위에 형성되고, 예를 들면 트랜지스터와 같은 장치를 지정하기 위해 적절하게 연결된 복수의 ITO 양극 패드인 액티브 매트릭스 OEL 디스플레이를 만들 때 유용할 것이다. 정공 전송층과 같은 다른 층은 물론 발광층(230)은 양극 패드의 행 또는 열을 따라 정렬된 스트라이프로

서 패턴화될 수 있다. 다음, 절연체(240)는 도 2a에 도시된 것처럼 발광층 스트라이프 사이의 스트라이프로서 선택적 열 전사에 의해 패턴화될 수 있다. 최종적으로, 음극 재료는 OEL 장치를 완성하기 위해서 발광 스택 및 절연체 위에 적층될 수 있다.

도 2b는 기관(211), 복수의 패턴화된 전극(221), 모든 전극(221) 위에 형성된 단일 OEL 발광층(231), 전극(221) 사이의 위치에 발광층(231) 위에 적층된 절연체(241), 절연체(241) 및 발광층(231)의 노출된 부분 위에 적층된 공통 전극(251)을 포함하는 다른 디스플레이(201)를 도시한다. 다른 장치층(미도시)도 포함될 수 있다. 도 2b에 도시된 구성은 액티브 매트릭스 단색 OEL 디스플레이를 만들 때 유용할 것이다. 도 2b의 구성은 발광층(231)이 다른 색 발광을 달성하기 위해 다른 도판트로 도핑되는 액티브 매트릭스 층(미도시) OEL 디스플레이를 만들 때도 유용할 것이다. 발광층(231)은 음영 마스크 프로세스, 선택적 열 전사 프로세스, 또는 다른 적절한 프로세스에 의해 패턴화되는 방식으로 도핑될 수 있다. 절연체가 발광층(231)의 인접한 노출 부분이 크로스 도핑되는 것을 차단할 수 있도록 절연체 패턴 형성 후 발광층(231)을 패턴화 도핑하는 것이 바람직할 것이다.

도 2c는 기관(212), 복수의 전극 스트라이프(222)(중의 평면에 평행하게 도시됨), 모든 전극 스트라이프(222) 위에 형성된 단일 OEL 발광층(232), 발광층(232) 위에 적층된 절연체(242), 절연체(242) 및 발광층(232)의 노출된 부분 위에 적층된 음영 코팅 전극(252)을 포함하는 다른 디스플레이(202)를 도시한다. 다른 장치층(미도시)도 포함될 수 있다. 도 2c의 구성은 패시브 매트릭스 단색 OEL 디스플레이를 만드는 데 특히 적절할 수 있다. 이 구성에서, 패시브 매트릭스 디스플레이는 발광층의 패턴화를 요구하지 않고 음영 코팅의 단일 단계에 의해 패턴화된 상부 전극을 생성하도록 만들어질 수 있다.

특정 장치 구성 및 배치에 상관없이, 모든 원하는 장치층의 형성 후, 장치는 물, 산소 및/또는 OEL 장치의 하나 이상의 층 또는 재료를 오염시키거나, 부식시키거나 달리 질 저하시킬 수 있는 수위 환경의 다른 요소로부터 이를 보호하기 위해서 캡슐화될 수 있다.

인접 장치를 분리하고 디스플레이의 화소 사이에서 혼선을 방지하는데 절연체 릿(insulator rib)을 사용하는 것이 유용할 수 있다. 본 발명에서, 절연체 릿은 OEL 발광층을 포함하는 디스플레이 기관 상에 도너 시트로부터 선택적 열 전사에 의해 패턴화된다. OEL 발광층을 형성한 후 절연체를 패턴화하여, 적층 방법, 코팅 방법, 패턴화 방법 또는 OEL 발광층을 형성하는데 사용되는 다른 방법이 절연체 릿 재료와 잘 맞을 필요가 없기 때문에 절연체 재료를 선택하는데 더 융통성이 생길 것이다. 본 발명에 따라 패턴화된 절연체는 디스플레이의 "활성" 영역 즉 화소 영역의 에지를 더 명확하고 깨끗하게 정의하는 기 위해서도 사용될 수 있다. 그러므로, 전극 에지 및/또는 발광층 에지에 의존하기보다는, 절연체의 에지는 장치의 에지를 기술하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 깨끗한 전극 및/또는 발광층 에지를 형성하는데 덜 주의를 기울여도 되므로, 이는 발광 재료(및 다른 OEL 장치 재료) 및/또는 패턴화 방법을 선택하는데 있어서는 물론 전극 재료 및/또는 패턴화 방법을 선택하는데 있어서 더 큰 자유 및 융통성을 제공할 수 있다. 이는 깨끗한 패턴화에 덜 상관이 있으며 성능에 기초하여 전극, 발광 및 다른 장치 재료를 선택할 수 있게 할 수 있다. 동시에, 다양한 절연체 재료가 고해상도 디스플레이 부화소의 스케일에서 피치를 가진 패턴을 위해 깨끗한 라인 및 에지를 형성하기 위해서 도너 시트로부터 선택적으로 열 전사될 수 있다.

도 3은 본 발명에 따라 절연체를 전사하는데 사용하기에 적절한 열 전사 도너(300)의 예를 도시한다. 도너 요소(300)는 기본 기관(310), 선택적 하부층(320), 선택적 광-열 변환층(LTHC층)(330), 선택적 층간층(340), 전사층(350)을 포함한다. 다른 층들도 존재할 수 있다. 예시적인 도너는 미국 특허 제5,725,989호, 제6,114,088호, 제6,194,119호, 제6,228,555호, 제6,242,152호, 제6,284,425호 및 공동 양도된 미국 특허 출원 제09/662,980호, 제09/451,984호, 제09/931,598호에 개시되어 있다.

본 발명의 프로세스에서, 재료는 리셉터에 인접하게 도너 요소의 전사층을 놓고 선택적으로 도너 요소를 가열하여 열량 전달 도너(thermal mass transfer donor) 요소의 전사층으로부터 리셉터 기관(receptor substrate)으로 전사될 수 있다. 도시적으로, 도너 요소는, 종종 별도의 LTHC 층에 있는, 도너에 적층된 광-열 변환기에 의해 흡수되고 열로 변환될 수 있는 영상화 방사선을 가지고 도너 요소를 조사하여 선택적으로 가열될 수 있다. 이 경우에, 도너는 도너 기관을 통한, 리셉터 기관을 통한 또는 모두를 통한 영상화 방사선에 노출될 수 있다. 방사선 예들 들면 레이저, 램프 또는 다른 이러한 방사선 소스로부터의 가시광, 적외선, 또는 자외선을 포함하는 하나 이상의 파장을 포함할 수 있다. 열 인쇄 헤드 사용과 같은 다른 선택적 가열 방법도 사용될 수 있다. 열 전사층으로부터의 재료는 리셉터에 전사된 재료의 패턴을 영상적으로 형성하기 위해 이 방식으로 리셉터 기관에 선택적으로 전사될 수 있다. 많은 예에서, 도너를 패턴적으로 노출시키기 위해, 예를 들면 램프 또는 레이저로부터의 광을 사용하는 열 전사는 종종 달성될 수 있는 정확성 및 정밀도 때문에 유리할 수 있다. 전사된 패턴(예, 라인, 원, 사각형 또는 다른 형태)의 크기 및 형태는, 예를 들면 빔의 크기, 빔의 노출 패턴, 주어진 빔과 열량 전달 요소와의 접촉 시간, 및/또는 열량 전달 요소의 재료를 선택하여 제어될 수 있다. 전사된 패턴은 도너 요소를 마스크를 통해 조사하여 제어될 수도 있다.

상술한 것처럼, 열적 인쇄 헤드 또는 다른 가열 요소(패턴화되거나 달리)는 도너 요소를 직접 선택적으로 가열하여 전사층의 일부를 패턴적 전사하는데 사용될 수도 있다. 열적 인쇄 헤드 또는 다른 가열 요소는 재료의 저해상도 패턴을 만들거나 또는 그 위치가 정확하게 제어될 필요가 없는 요소를 패턴화하는데 특히 적절할 수 있다.

열량 전달의 모드는 사용된 선택적 가열의 유형, 도너를 노출시키기 위해 사용되었을 때 방사선의 유형, LTHC층의 재료 유형 및 성질, 전사층의 재료 유형, 도너의 전반적 구성, 리셉터 기관의 유형 등에 따라 변할 수 있다. 어떠한 이론에 의해서 제한 받을 것으로 생각하지 않으면, 일반적으로 전사는 하나 이상의 메커니즘, 영상화 조건, 도너 구성 등에 의존하는 선택적 전사 동안 강조되거나 비강조될 수 있는 하나 이상을 통해 일어난다. 열 전사의 한 가지 메커니즘은 열 전사층과 도너 요소의 나머지 사이의 인터페이스에서 국지적으로 가열이 열 전사층이 선택된 위치에서 도너에 부착됨을 낮출 수 있는 열 용융 스틱 전사를 포함한다. 열 전사층의 선택된 부분은 도너보다 리셉터 기관에 더 강하게 부착하여 도너 요소가 제거될 때 전사층의 선택된 부분이 리셉터 기관에 남게 될 수 있다. 열 전사의 다른 메커니즘은 국지화된 가열이 전사층의 부분을 도너 요소로부터 제거하여 제거가능 재료를 리셉터 기관에 주는 제거가능 전사를 포함한다. 열 전사의 또다른 메커니즘은 전사층에 산재된 재료가 도너 요소에서 생성된 열에 의해 승화될 수 있는 승화를 포함한다. 승화된 재료의 일부는 리셉터 기관에 응축될 수 있다. 본 발명은 열량 전달 도너 요소의 선택적 가열이 전사층에서 리셉터 기관으로 재료를 전사하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 이러한 메커니즘 및 다른 메커니즘을 포함하는 전사 모드를 포함한다.

다양한 방사선 방출 소스는 열량 전달 도너 요소를 가열하는데 사용될 수 있다. 아날로그 기술(예, 마스크를 통한 노출)을 위해, 고전력 광원(예, 제논 플래시 램프 및 레이저)가 유용하다. 디지털 영상화 기술을 위해, 적외선, 가시광 및 자외선 레이저가 특히 유용하다. 적절한 레이저는, 예를 들면 고전력 단일 모드 레이저 다이오드, 광섬유 결합 레이저 다이오드, 다이오드 펌프 고체 레이저(예, Nd:YAG 및 Nd:YLF)를 포함한다. 레이저 노출 지속 시간은, 예를 들면 마이크로초의 수백분의 수 초부터 마이크로초의 수십 배 이상까지 다양하고, 레이저 세기는 예를 들면 약 0.01에서 약 5 J/cm² 이상의 범위에 있을 수 있다. 다른 방사선 소스 및 조사 조건은 여러 가지 중에서도 도너 요소 구성, 전사층 재료, 열량 전달의 모드 및 다른 이러한 요인에 기초하여 적절하게 될 수 있다.

넓은 기관 면적에서 높은 지점 위치 정확성이 요구될 때(예, 중요 정보 콘텐츠 디스플레이 및 다른 이러한 응용예를 위한 요소를 패터닝할 때), 레이저는 방사선 소스로서 특히 유용할 수 있다. 또한, 레이저 소스는 넓고 단단한 기관(예, 1m x 1m x 1.1mm 유리) 및 연속적 또는 시트화된 막 기관(예, 100 μ m 두께 폴리이미드 시트) 모두와 잘 맞는다.

영상화 도중에, 열량 전달 요소가 (통상 열적 용융 스틱 전사 메커니즘을 위한 경우와 같이) 리셉터 기관과 밀착되거나, 열량 전달 요소가 (제거가능 전사 메커니즘 또는 전사 재료 승화 메커니즘을 위한 경우와 같이) 리셉터 기관으로부터 어느 정도 거리 떨어질 수 있다. 적어도 일부 예에서, 압력 또는 진공이 열 전사 요소를 리셉터 기관과 밀착을 유지하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예에서, 마스크가 열 전사 요소와 리셉터 기관 사이에 놓일 수 있다. 이러한 마스크는 전사 후에 제거 가능하거나 리셉터 기관 위에 남아 있을 수 있다. 광-열 변환기 재료가 도너에 있으면, 방사선 소스는 영상적 전사 및/또는 열 전사 요소로부터 리셉터 기관으로의 전사층의 패터닝을 수행하기 위해서 LTHC층(및/또는 방사선 흡수체를 포함하는 다른 층)을 영상적 방식으로(예, 디지털적으로 또는 마스크를 통한 아날로그 노출로) 가열하기 위해 사용될 수 있다.

통상, 전사층의 선택된 부분은 선택적 층간층 또는 LTHC층과 같은 열량 전달 요소의 다른 층의 상당한 부분을 전사하지 않고서 리셉터 기관에 전사된다. 선택적 층간층의 존재는 LTHC층으로부터 리셉터로 재료가 전사됨을 방지 또는 감소시키고/감소시키거나 전사층의 전사된 부분에서의 왜곡을 감소시킬 것이다. 양호하게는, 영상화 조건하에서, 선택적 층간층의 LTHC층에의 부착은 층간층의 전사층에의 부착보다 강하다. 일부 예에서, 반사 및/또는 흡수 층간층은, 예를 들면 영상화 동안 전사층에 열 또는 방사선으로 인한 손상을 감소시키기 위해, 도너를 통해 전송된 영상화 방사선의 수준을 감소시키거나 달리 제어하고/제어하거나 도너의 온도를 관리하기 위해 사용될 수 있다.

일 미터 이상의 길이 및 폭을 갖는 열 전사 요소를 포함하여, 큰 열 전사 요소가 사용될 수 있다. 동작에서, 레이저는 원하는 패턴에 따라 열 전사 요소의 일부를 조사하도록 선택적으로 동작되어, 레이저는 큰 열 전사 요소를 가로질러 래스터화 되거나 달리 이동된다. 대안적으로, 레이저가 고정되고 열 전사 요소 및/또는 리셉터 기관이 레이저 아래에서 이동된다.

도 3을 다시 참조하면, 열량 전달 도너 요소(300)의 다양한 층이 이제 설명될 것이다.

도너 기관(310)은 폴리머 막일 수 있다. 폴리머 막의 한 가지 적절한 유형은, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리메틸렌 나프탈레이트(PEN) 막인 폴리에스테르 막이다. 그러나, 특정 과장에서 높은 광 전송을 포함하는 충분한 광학 성질, 및/또는 충분한 기계적 및 열적 안정성을 가진 다른 막이 특정 응용예에 따라 사용될 수 있다. 도너 기관은 적어도 일부 예에서 편평하여 균일한 코팅이 그 위에 될 수 있다. 또한, 도너 기관은 통상 도너의 하나 이상의 층의 가열에도 불구하고 안정을 유지하는 재료로부터 선택된다. 그러나, 이하 설명하는 것처럼, 기관과 LTHC층 사이의 하부층의 포함은 영상화 동안 LTHC층에서 생성된 열로부터 기관을 절연시키기 위해 사용될 수 있다. 도너 기관의 통상적인 두께는 더 두껍거나 더 얇은 도너 기관이 사용될 수 있기는 하지만, 0.025 내지 0.15 mm이고, 양호하게는 0.05 내지 0.1 mm의 범위이다.

도너 기관 및 선택적 인접 하부층을 형성하기 위해 사용된 재료는 도너 기관 및 하부층 사이의 부착을 개선하고, 기관과 하부층 사이의 열 전달을 제어하고, LTHC층에 영상화 방사선 전송을 제어하고, 영상화 결합을 감소시키는 등을 위해 선택될 수 있다. 선택적 준비층은 다음 층을 기관에 코팅하는 동안 균일함을 증가시키고 도너 기관과 인접 층 사이에 결합 강도를 증가시키기 위해 사용될 수 있다.

선택적 하부층(320)은, 예를 들면 영상화 동안 기관과 LTHC층 사이에 열 흐름을 제어하고/제어하거나 저장, 처리, 도너 처리 및/또는 영상화를 위해 도너 요소에 기계적 안정성을 주기 위해서, 도너 기관과 LTHC층 사이에 코팅되거나 달리 적층될 수 있다. 적절한 하부층 및 하부층 제공 방법의 예는 공동 양도된 미국 특허 출원 제09/743,114호에 개시되어 있다.

또한, 하부층은 원하는 기계적 및/또는 열적 성질을 도너 요소에 부여하는 재료를 포함할 수 있다. 예를 들면, 하부층은 도너 기관에 비해 낮은 특정 열 x 밀도 및/또는 낮은 열 전도성을 보이는 재료를 포함할 수 있다. 이러한 하부층은, 예를 들면 도너의 영상화 감도를 개선하기 위해서, 전사층으로의 열 흐름을 증가시키기 위해 사용될 수 있다.

또한, 하부층은 그들의 기계적 특성 또는 기관과 LTHC 사이의 부착을 위한 재료를 포함할 수 있다. 기관과 LTHC층 사이의 부착을 개선하는 하부층을 사용하여 전사된 영상에서 왜곡이 덜 일어날 수 있다. 예로서, 일부 경우에, 하부층은, 예를 들면 도너 매체의 영상화 동안 그렇지 않으면 발생할 LTHC층의 들뜸 또는 분리를 감소시키거나 제거하기 위해 사용될 수 있다. 이는 전사층의 전사된 부분에 의해 보이는 물리적 왜곡 정도를 감소시킬 수 있다. 다른 경우에, 그러나, 예를 들면 열적 절연 기능을 제공할 수 있는 영상화 동안의 층간 공기 틈을 생성하기 위해서, 영상화 동안 층 사이의 분리를 적어도 어느 정도 촉진하는 하부층을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 영상화 동안의 분리는 영상화 동안 LTHC층의 가열에 의해 발생할 수 있는 유리의 탈락을 위한 채널도 제공할 수 있다. 이러한 채널의 제공은 영상화 결합을 더 적게 할 수 있다.

하부층은 영상화 과장에서 실질적으로 투과성이거나, 영상화 방사선에 적어도 부분적으로 흡수적 또는 반사적일 수 있다. 하부층에 의한 영상화 방사선의 감쇠 및/또는 반사는 영상화 동안 열 발생을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

도 3을 다시 참조하면, LTHC층(330)은 열 전사 요소에 방사 에너지를 결합하기 위해 본 발명의 열량 전달 요소에 포함될 수 있다. LTHC층은 양호하게는 열 전사 요소로부터 리셉터에 전사층의 전사를 가능하게 하기 위해서 입사 방사선을 흡수하고 입사 방사선의 적어도 일부를 열로 변환하는 방사선 흡수체를 포함한다.

일반적으로, LTHC층의 방사선 흡수체는 전자기 스펙트럼의 적외선, 가시광 및/또는 자외선 영역의 광을 흡수하고 흡수된 방사선을 열로 변환한다. 방사선 흡수체 재료는 통상 선택된 영상화 방사선을 매우 잘 흡수하여, LTHC층에 약 0.2 내지 3 이상의 범위에 있는 영상화 방사선의 파장에서 광학 밀도를 제공한다. 층의 광학 밀도는 층을 통해 전송된 광의 강도에 층에 입사하는 광의 강도의 비의 절대 로그값(밀이 10)이다.

방사선 흡수체 재료는 LTHC층 전체에 균일하게 도포되거나 비균질하게 분산될 수 있다. 예를 들면, 미국 특허 제 6,228,555호에 설명된 것처럼, 비균질 LTHC층이 도너 요소의 온도 프로파일을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 이는 개선된 전사 성질(예, 의도된 전사 패턴과 실제 전사 패턴 사이의 보다 좋은 일치성)을 갖는 열 전사 요소를 줄 수 있다.

적절한 방사선 흡수체 재료는, 예를 들면 염료(예, 가시광 염료, 자외선 염료, 적외선 염료, 형광 염료 및 방사선 편광 염료), 안료, 금속, 금속 화합물, 금속막, 다른 적절한 흡수 재료를 포함할 수 있다. 적절한 방사선 흡수체 재료의 예는 카본 블랙, 금속 산화물, 금속 황화물을 포함한다. 적절한 LTHC층의 한 가지 예는 카본 블랙과 같은 안료 및 유기 폴리머와 같은 바인더를 포함할 수 있다. 다른 적절한 LTHC층은 금속 또는, 예를 들면 블랙 알루미늄(즉, 검은 색으로 보이는 부분적으로 산화된 알루미늄)인 박막으로서 형성된 금속/금속 산화물을 포함한다. 금속 및 금속 화합물 막은, 예를 들면 스푸터링 및 증착과 같은 기술에 의해 형성될 수 있다. 미립자 코팅은 바인더 및 모든 적절한 건식 또는 습식 코팅 기술을 사용하여 형성될 수 있다. LTHC층은 유사하거나 다른 재료를 포함하는 둘 이상의 LTHC층을 결합하여 형성될 수도 있다. 예를 들면, LTHC층은 바인더에 적층된 카본 블랙을 포함하는 코팅 위에 블랙 알루미늄의 박층을 증착하여 형성될 수 있다.

LTHC층의 방사선 흡수체로서 사용하기에 적절한 염료는 바인더 재료에 용해되거나 바인더 재료에 적어도 일부 산재된 미립자 형태로 존재할 수 있다. 산재된 미립자 방사선 흡수체가 사용될 때, 입자 크기는 적어도 일부 예에서 약 10 μ m 이하일 수 있고, 약 1 μ m 이하일 수 있다. 적절한 염료는 스펙트럼의 IR 영역에서 흡수하는 염료를 포함한다. 특정 염료는 흡수 파장 범위는 물론 특정 바인더 및/또는 코팅 용제에서의 용해성 및 양립성에 기초하여 선택될 수 있다.

안료 재료도 LTHC층에서 방사선 흡수체로서 사용될 수 있다. 적절한 안료의 예는 프탈로시아닌, 니켈 다이티올렌 및 다른 이러한 안료는 물론 카본 블랙 및 그라파이트를 포함한다. 또한, 예를 들면 피라졸론 옐로우, 다이아니신딘 레드, 니켈 아조 옐로우의 구리 또는 크롬 혼합물 기반 블랙 아조 안료가 유용할 수 있다. 예를 들면, 알루미늄, 비스무스, 텨, 인듐, 아연, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 텅스텐, 코발트, 이리듐, 니켈, 팔라듐, 플래티늄, 구리, 은, 금, 지르코늄, 철, 납, 텔루륨과 같은 금속의 산화물 및 황화물을 포함하는 무기 안료도 사용될 수 있다. 금속 보라이드, 카바이드, 니트라이드, 카보니트라이드, 브론즈 구조화 산화물, 브론즈 계열에 구조적으로 관련된 산화물(예, WO_{2.9})도 사용될 수 있다.

금속 방사선 흡수체는 입자의 형태 또는 막의 형태로서 사용될 수 있다. 적절한 금속은, 예를 들면 알루미늄, 비스무스, 텨, 인듐, 텔루륨, 아연을 포함한다.

LTHC층에서 사용하기에 적절한 바인더는, 예를 들면 페놀릭 수지(예, 노보락 및 레졸 수지), 폴리비닐 부티랄 수지, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 아세탈, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리아크릴레이트, 셀룰로오스 에테르 및 에스테르, 니트로 셀룰로오스, 폴리카보네이트와 같은 막 형성 폴리머를 포함한다. 적절한 바인더는 모노머, 올리고머 또는 이미 폴리머화되거나 크로스링크된 또는 될 수 있는 폴리머를 포함할 수 있다. 광 기폭제와 같은 첨가제는 LTHC 바인더의 크로스링크를 용이하게 하기 위해서도 포함될 수 있다. 일부 실시예에서, 바인더는 선택적 폴리머를 가지고 크로스링크 가능한 모노머 및/또는 올리고머의 코팅을 사용하여 주로 형성된다.

열가소성 수지(예, 폴리머)의 포함은 적어도 일부 예에서 LTHC층의 성능(예, 전사성 및/또는 코팅성)을 개선할 수 있다. 열가소성 수지는 LTHC층의 도너 기관 부착성을 개선할 것으로 생각된다. 일 실시예에서, 더 적은 양의 열가소성 수지(예, 1 내지 15wt.%)가 사용될 수도 있지만, 바인더는 25 내지 50 wt.%(질량 퍼센트를 계산할 때 용제 제외) 열가소성 수지를 포함하고, 양호하게는 30 내지 45 wt.% 열가소성 수지를 포함한다. 열가소성 수지는 통상 다른 재료의 바인더와 용화가능하도록(즉, 일단계 결합을 형성하도록) 선택된다. 적어도 일부 실시예에서, 9 내지 13(cal/cm³)^{1/2}, 양호하게는 9.5 내지 12(cal/cm³)^{1/2} 범위의 용해도 파라미터를 갖는 열가소성 수지가 바인더를 위해 선택된다. 적절한 열가소성 수지의 예는 폴리아크릴릭, 스티렌 아크릴릭 폴리머 및 수지 및 폴리비닐 부티랄을 포함한다.

계면 활성제 및 안료 분산제와 같은 중래의 코팅 보조제가 코팅 프로세스를 용이하게 하기 위해 첨가될 수 있다. LTHC층은 공지된 다양한 코팅 방법을 사용하여 도너 기관 위에 코팅될 수 있다. 폴리머릭 또는 유기 LTHC층은 적어도 일부 예에서 0.05 내지 20 μ m의 두께, 양호하게는 0.5 내지 10 μ m의 두께, 더 양호하게는 1 내지 7 μ m로 코팅될 수 있다. 무기 LTHC층은 적어도 일부 예에서, 0.0005 내지 10 μ m, 양호하게는 0.001 내지 1 μ m로 코팅될 수 있다.

도 3을 다시 참조하면, 선택적 층간층(340)이 LTHC층(330)과 전사층(350) 사이에 적층될 수 있다. 층간층은, 예를 들면 전사층의 전사된 부분의 손상 및 오염을 최소화하고 전사층의 전사된 부분에서 왜곡을 감소시키기 위해서 사용될 수 있다. 층간층은 열 전사 도너 요소의 나머지에 전사층을 부착시키는데 영향을 줄 수도 있다. 통상, 층간층은 높은 열 저항을 갖는다. 양호하게는 층간층은 영상화 조건에서, 특히 전사된 영상을 잘못된 것으로 판단할 정도로 비틀리거나 화학적으로 분해되지 않는다. 층간층은 통상 전사 프로세스 동안 LTHC층과 접촉되어 있고 전사층과 실질적으로 전사되지 않는다.

적절한 층간층은, 예를 들면 폴리머 막, 금속층(예, 증착된 금속층), 무기층[예, 졸겔 적층층 및 무기 산화물의 증착층(예, 실리카, 티타니아, 다른 금속 산화물)], 유기/무기 화합물층을 포함한다. 층간층 재료로서 적절한 유기 재료는 열경화성 및 열가소성 재료 둘 다 포함한다. 적절한 열경화성 재료는 이에 한정되지는 않지만 크로스링크된 또는 크로스링크될 수 있는

폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 에폭시, 폴리우레탄을 포함하는 열, 방사선 또는 화학적 처리에 의해 크로스링크될 수 있는 수지를 포함한다. 열경화성 재료는 크로스링크된 층간층을 형성하기 위해서, 예를 들면 열경화성 프리커서로서 LTHC층 위에 코팅되고 나서 크로스링크될 수 있다.

적절한 열가소성 재료는, 예를 들면 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리스틸렌, 폴리우레탄, 폴리설폰, 폴리에스테르, 폴리이미드를 포함한다. 이런 열가소성 유기 재료는 종래의 코팅 기술(예, 용제 코팅, 스프레이 코팅 또는 분출 코팅)을 통해 사용될 수 있다. 통상, 층간층에서 사용하기에 적절한 열가소성 재료의 유리 천이 온도(T_g)는 25°C 이상, 양호하게는 50°C 이상이다. 일부 실시예에서, 층간층은 영상화 동안 전사층에서 도달한 모든 온도보다 높은 T_g 를 갖는 열가소성 재료를 포함한다. 층간층은 영상화 방사선 과정에서 전송성, 흡수성, 반사성 또는 그 조합일 수 있다.

층간층 재료로 사용하기에 적절한 무기 재료는 영상화 광 과정에서 매우 전송성이거나 반사성인 재료를 포함하여, 예를 들면 금속, 금속 산화물, 금속 실리카이드, 무기 카본 코팅을 포함한다. 이 재료는 종래의 기술(예, 진공 스프터링, 진공 증발 또는 플라즈마 췌 적층)을 통해 광-열 변환층에 사용될 수 있다.

층간층은 다수의 이익을 제공할 것이다. 층간층은 광-열 변환층으로부터 재료의 전사를 막는 장벽이 될 것이다. 또한 열적으로 불안정한 재료가 전사될 수 있도록 전사층에서 도달한 온도를 변경할 수 있다. 예를 들면, 층간층은 LTHC층에서 도달된 온도와 상대적으로 층간층과 전사층 사이의 인터페이스의 온도를 제어하기 위한 열적 확산기로서 작용할 수 있다. 이는 전사된 층의 품질(즉, 표면 거칠기, 에지 거칠기 등)을 개선할 수 있다. 층간층의 존재는 전사된 재료에서 개선된 가소성 복원력을 얻게 한다.

층간층은, 예를 들면 광 기폭제, 계면 활성제, 안료, 가소화제, 코팅 보조제를 포함하는 첨가제를 포함할 수 있다. 층간층의 두께는, 예를 들면 층간층의 재료, LTHC층의 재료 및 성질, 전사층의 재료 및 성질, 영상화 방사선의 파장, 열 전사 요소의 영상화 방사선 노출 시간과 같은 요인에 의존할 수 있다. 폴리머 층간층에서, 층간층의 두께는 통상 0.05 μ m 내지 10 μ m의 범위에 있다. 무기 층간층(예, 금속 또는 금속 화합물 층간층)에서, 층간층의 두께는 통상 0.005 μ m 내지 10 μ m에 있다.

도 3을 다시 참조하면, 전사층(350)은 선택적으로 열 전사될 수 있는 임의의 재료일 수 있고 인접 OEL 장치 및/또는 OEL 장치 및 디스플레이의 상대 전극을 분리하고 전기적으로 절연시키는 절연체로서 사용될 수 있다. 전사층 재료의 예를 전기적으로 절연시키는 열가소성 폴리머, 열경화성 수지, 경화성 또는 크로스링크성 재료를 포함하고, 스티렌, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 에틸렌, 프로필렌, 우레탄, 아미드 등과 같은 재료군, 및 그 각각의 폴리머 및 블렌드, 혼합물 또는 그 코폴리머를 포함한다. 전사층은 전체가 무기층일 수 있고, 바인더에 적층된 유기 또는 무기 입자를 포함할 수도 있다.

전사층(350)은 양호하게는 OEL 스택을 포함하는 장치 기관에 전사될 때 절연체 립이 스택과 거의 비슷하거나 두껍게 되는 두께를 갖는다. 절연체를 형성한 후 음영 코팅이 사용되는 예에서, 절연체는 음영 코팅 동안 음영화된 영역을 생성하기에 충분한 스택 위의 수준으로 올라가야 한다. 이 수준이 충분한지는, 여러 가지 중에서도, 사용 가능한 적층 각도, 적층 챔버의 크기, 기관의 크기, 절연체의 간격 및 폭, 적층 빔이 조준되는 각도 등에 의존한다. 많은 경우에, 절연체가 음영 코팅이 장치 기관 법선 축에서 약 85° 이하의 각도에서 수행될 수 있는 두께인 것이 양호하다.

리셉터 기관은 이에 한정되지는 않지만 유리, 투과성 막, 반사성 막, 금속, 반도체, 다양한 종이, 플라스틱을 포함하는 특정 응용에 적절한 임의의 품목일 수 있다. 예를 들면, 리셉터 기관은 디스플레이 응용에 적절한 임의의 유형의 기관 또는 표시 소자일 수 있다. 액정 디스플레이 또는 발광 디스플레이와 같은 디스플레이에서 사용하기에 적절한 리셉터 기관은 가시광을 실질적으로 투과시키는 단단하거나 플렉시블 기관을 포함한다. 적절한 단단한 리셉터 기관의 예는 인듐 틴 산화물로 코팅되거나 패터닝되고/되거나, 저온 폴리실리콘(LTPS) 또는 유기 트랜지스터를 포함하는 다른 트랜지스터 구조로 회로화된 유리 및 단단한 플라스틱을 포함한다.

적절한 플렉시블 기관은 실질적으로 깨끗하고 투과성 폴리머 막, 반사성 막, 투과반사성 막, 편광 막, 다층 광학 막 등을 포함한다. 플렉시블 기관은 전극 재료 및/또는, 예를 들면 플렉시블 기관에 직접 형성되거나 임시 캐리어 기관에 형성된 후 플렉시블 기관에 전사된 트랜지스터 어레이인 트랜지스터를 가지고 코팅되거나 패터닝될 수 있다. 적절한 폴리머 기관은 폴리에스테르 베이스(예, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트), 폴리카보네이트 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리비닐 수지(예, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리비닐 아세탈 등), 셀룰로오스 에스테르 베이스(예, 셀룰로오스 트리아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트), 지지체로서 사용된 다른 종래의 폴리머 막을 포함한다. OEL 장치를 플라스틱 기관에 만들기 위해서, 유기 발광 장치 및 그 전극이 원하지 않는 수준의 물, 산소 등에 노출되는 것을 보호하기 위해 플라스틱 기관의 양쪽 또는 한쪽 표면에 차단막 또는 코팅을 포함하는 것이 종종 바람직하다.

리셉터 기관은 임의의 하나 이상의 전극, 트랜지스터, 커패시터, 절연체 립, 스페이서, 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 전자 디스플레이 또는 다른 장치를 위해 유용한 다른 소자를 가지고 미리 패터닝될 수 있다.

예

예 1-5는 발광 폴리머(LEP) 층의 상부에 영상화된 절연성 립을 사용하는 OEL 장치 제조를 보인다.

예 1: 장치 기관의 준비

PEDOT(독일 바이어 AG사의 증성화된 물에 무게로(w/w) 30%로 희석된 거래명 Baytron 4083)의 버퍼층이 ITO 코팅된 유리 기관 위에 30 초 동안 2000 rpm으로 회전 코팅되었다. 그 다음 기관은 5 분 동안 110°C의 열판에 놓여 건조되어, Dektak 8000(뉴욕 플레인뷰 비코 인스트루먼트사로부터 사용 가능)에 의해 측정되었을 때 약 50 nm 두께의 버퍼층을 얻었다. TPD[윈스콘신 밀워키 알드리치 케미컬사의 N,N'Bis(3-methylphenyl)N,N'dimethylbenzidine]와 PS(필라델피아 워링톤 폴리사이언스사의 폴리스틸렌, MW=50,000)의 블렌드를 포함한 애벌 용액은 이하 방식으로 PEDOT층의 상부에 회전 코팅하기 위해 준비되었다. PS의 1.5% 무게 대 용적(w/v) 용액[실온에서 밤새도록 저어진 0.2 g PS 및 13 mL 툴루

엔] 5g이 천천히 (저어지면서) 1.5 % (w/v) TPD 용액(실온에서 밤새 저어진 0.2g TPD 및 13mL 톨루엔) 5g에 첨가되었고, 30분 동안 계속 저어졌다. 그 다음 애벌 용액은 0.2 미크론 나일론 필터를 통해 걸러졌고 30초 동안 1500 rpm으로 PEDOT층 상부에 회전 코팅되어 약 100nm 두께의 애벌층 두께를 얻었다.

예 2: 도너 기관의 준비

LTHC층과 보호 층간층을 모두 구비한 열 전사 도너 기관이, 예를 들면 미국 특허 제 5,725,989호 및 제6,194,119호에 설명된 것처럼 준비되었다. LTHC층 및 층간층을 위해 사용된 공식이 표 1에 주어졌다.

표 1.

LTHC 공식		
성분	거래명	무 계 %
조지아 아틀란타 콜롬비안 케미컬사의 카본 블랙 안료	Raven 760 Ultra	3.88
미주리 샌루이스 몬산토사의 폴리비닐부티랄 수지	Butvar™ B-98	0.69
원스콘신 라신 에스.씨. 존슨 & 선의 아크릴릭 수지	Joncryl™ 67	2.07
코네티컷 윌링포드 바익 케미사의 혼합 보조제	Disperby™ 161	0.34
미네소타 샌폴 3M사의 플루오로케미컬 계면 활성제(미국 특허 제3,787,351호의 예 5에 따라 합성가능)	PC-430	0.01
에폭시 노보락 아크릴레이트	Ebecryl 629	13.18
사우스캐롤라이나 오구스터 유씨비 래드큐어사의 에폭시 노보락 아크릴레이트	Elvacite 2669	8.79
뉴욕 태리타운 치바 스페셜티 케미컬사의 2-벤질-2-(다이메틸아미노)-1-(4-(모르폴리닐)페닐)부타논, 광양생제	Irgacure™ 369	0.89
뉴욕 태리타운 치바 스페셜티 케미컬사의 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤, 광양생제	Irgacure™ 184	0.13
2-부타논		43.75
1,2-프로파네디올 모노메틸 에테르 아세테이트		26.25
층간층 공식		
펜실바니아 액톤 사토머사의 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 에스테르	SR351HP	14.85
폴리비닐부티랄 수지	Butvar™ B-98	0.93
아크릴릭 수지	Joncryl™ 67	2.78
2-벤질-2-(다이메틸아미노)-1-(4-(모르폴리닐)페닐)부타논, 광양생제	Irgacure™ 369	1.25
1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤, 광양생제	Irgacure™ 184	0.19
2-부타논		48.00
1-메톡시-2-프로파놀		32.00

예 3: LEP 도너 막의 준비

LEP 혼합 용액은 1.0% (w/w) PS 용액(9.9g의 톨루엔에 첨가되어 실온에서 밤새 저어진 펜실바니아 워링톤 폴리사이언트사의 50,000 MW PS 0.10g) 3.0g을 0.5% (w/w) LEP 용액(20mL 톨루엔에 첨가되어 60°C에서 30분간 저어지고 나서 실온에서 밤새 저어진 독일 프랑크푸르트 콜비온 오르가닉 세미콘덕터 GmbH의 PDY132 슈퍼 엘로우 LEP 100mg) 6g에 천천히 (저으면서) 첨가하여 준비되었다. 혼합물은 실온에서 30분간 저어지고 5 미크론 나일론 필터로 미리 걸러져서, LEP 블렌드 용액이 얻어졌다. LEP 블렌드 용액은 상술된 것처럼 준비된 도너 기관의 층간층 위에 30초 동안 2000 rpm으로 회전 코팅되어, 약 100nm 두께를 갖는 LEP 전사층이 얻어졌다.

예 4: 절연성 립 도너 막의 준비

절연성 립 용액은 10% (w/w) PS-co- α -MS 용액[9g의 톨루엔에 첨가되어 실온에서 1 시간 동안 저어진 원스콘신 밀워키 알드리치 케미컬사의 poly{styrene-co- α -methylstyrene} 1g] 1g을 10% (w/w) PS 용액(9g의 톨루엔에 첨가되어 실온에서 1 시간 동안 저어진 펜실바니아 워링톤 폴리사이언트사의 50,000 MW 폴리스틸렌 1g) 10g에 천천히 첨가하여 (저으면서) 준비되었다. 혼합물은 실온에서 30분간 저어졌고 0.2 미크론 나일론 필터를 통해 미리 걸러져서, 절연성 립 용액이 되었다. 절연성 립 용액은 상술한 것처럼 준비된 도너 기관의 층간층 위에 30초 동안 1500 rpm으로 회전 코팅되어, 450 nm 두께의 절연체 전사층이 얻어졌다.

예 5: LEP 스트라이프, 절연체 립, 장치의 형성

LEP는, 예를 들면 미국 특허 제6,194,119호에서 설명된 것처럼 LEP 도너 막을 장치 기관의 준비된 표면과 접촉되게 놓고 0.6 J/cm²의 적용치로 동작하는 Nd:YAG 레이저를 사용하여 일련의 90 미크론 폭의 평행 스트라이프로 영상화하여 장치 기관에 적층되었다. 평행 LEP 스트라이프는 80 미크론 간격으로 떨어져 있다. 그 다음에 100 미크론 폭 절연체 립의 평행 스트라이프가 장치 기관에 0.45 J/cm²의 적용치에서 절연체 립 도너 막을 사용하여 적층된다. 그러나, 절연체 립은 절

연체 립의 에지가 스트라이프의 양측면에서 10 마이크로씩 LEP를 중첩하도록 LEP 스트라이프 사이의 공간에 영상화된다. 음극은 절연성 립 및 노출된 LEP 위에 400 Å 두께 칼슘층을 증착하고 나서 4000 Å 두께 은 코팅을 증착하여 형성되었다. LEP는 ITO 양극 및 Ag/Ca 음극이 전지와 연결될 때 광을 방출했다.

본 발명은 상술된 특정 예에 한정되는 것으로 고려되어서는 안되며, 첨부된 청구의 범위에서 명백하게 기술된 본 발명의 모든 형태를 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명이 사용될 수 있는 다양한 구조는 물론 다양한 변형예, 등가적 프로세스는 본 명세서를 검토하면 당업자에게 용이하게 자명해질 것이다.

상기 인용된 특허, 특허 문서, 출판물 각각은 완전히 복사된 것처럼 본 문서에 결합된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 발광 장치를 형성하는 프로세스에 있어서,

하나 이상의 어드레스가능한 제1 전극층을 그 위에 구비하는 디스플레이 기판을 제공하는 단계와,

하나 이상의 유기 발광층을 상기 기판 위 상기 하나 이상의 제1 전극의 적어도 일부 위에 형성하여, 각각이 상기 하나 이상의 제1 전극층 중 하나의 일부 위에 상기 하나 이상의 유기 발광층 중 하나의 일부를 포함하는 하나 이상의 유기 발광 스택을 정의하는 단계와,

상기 하나 이상의 유기 발광 스택 중 적어도 두 부분을 노출되게 남기면서 상기 하나 이상의 유기 발광층에 열 전사 도너 시트로부터 복수의 절연체를 선택적으로 열 전사하는 단계와,

상기 복수의 절연체를 전사하는 단계 후에 제2 전극을 적층하여, 상기 하나 이상의 절연체에 의해 분리된 적어도 두 개의 유기 발광 장치를 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 2.

제1항에 있어서, 하나 이상의 유기 발광층을 형성하는 상기 단계는 유기 발광 재료의 복수의 평행 스트라이프를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 하나 이상의 제1 전극층은 복수의 평행한 제1 전극 스트라이프를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 복수의 평행 유기 발광 스트라이프는 상기 복수의 평행한 제1 전극 스트라이프와 정렬되어 배열된 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 복수의 평행한 유기 발광 스트라이프는 상기 복수의 평행한 제1 전극 스트라이프에 직교하게 배향되는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 6.

제2항에 있어서, 복수의 절연체를 선택적으로 열 전사하는 상기 단계는 각각이 인접 평행 유기 발광 스트라이프 사이에 적층되고 이와 부분적으로 중첩 정렬된 복수의 절연체 스트라이프를 열 전사하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 7.

제1항에 있어서, 제2 전극을 적층하는 상기 단계는 상기 절연체가 상기 제2 전극 재료로 코팅될 일부 영역을 적어도 부분적으로 마스킹하도록 제2 전극 재료의 조준된 빔을 상기 디스플레이 기관 법선축과 영(zero)이 아닌 각도로 향하게 하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 유기 발광층은 상기 디스플레이 기관에 열 전사 도너 시트로부터 유기 발광 재료의 선택적 열 전사에 의해 형성되는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 9.

유기 발광 장치를 형성하는 프로세스에 있어서,

복수의 독립적으로 지정 가능한 전극 패드가 그 위에 적층된 디스플레이 기관을 제공하는 단계와,

상기 전극 패드 위에 각각 적어도 하나의 전극 패드와 연관되는 하나 이상의 유기 발광층을 형성하는 단계와,

상기 하나 이상의 유기 발광층의 둘 이상의 부분을 노출되도록 남기면서, 열 전사 도너 시트로부터 복수의 절연체를 상기 하나 이상의 유기 발광층 위로 선택적으로 열 전사하는 단계와,

공통 전극을 절연체 및 노출된 유기 발광층 위에 적층하여, 상기 하나 이상의 절연체에 의해 분리된 적어도 두 개의 유기 발광 장치를 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 전극 패드는 상기 디스플레이 기관 위에 2차원 정규 어레이로 적층되는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 11.

제9항에 있어서, 하나 이상의 유기 발광층을 형성하는 상기 단계는 유기 발광 재료의 복수의 평행 스트라이프를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

청구항 12.

제11항에 있어서, 복수의 절연체를 선택적으로 열 전사하는 상기 단계는 각각 인접 평행 유기 발광 스트라이프 사이에 적층되고 이와 부분적으로 중첩 정렬된 복수의 절연체 스트라이프를 열 전사하는 단계를 포함하는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

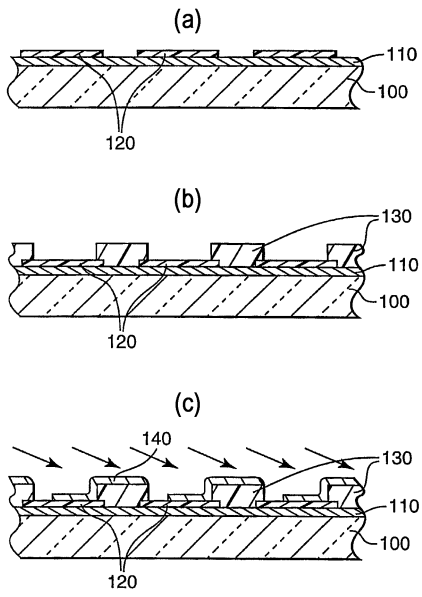
청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 하나 이상의 유기 발광층은 상기 디스플레이 기관에 열 전사 도너 시트로부터 유기 발광 재료의 선택적 열 전사에 의해 형성되는 유기 발광 장치 형성 프로세스.

요약

본 발명은 전극 재료의 적층 후 인접 장치를 전기적으로 절연하기 위해서 절연체를 유기 발광 스택 또는 층 위에 선택적으로 열 전사하는 프로세스를 제공한다. 이는 절연체의 존재로 인해 음영화에 의해 패턴화된 단일 공통 최상부 전극 또는 복수의 전극을 형성하기 위해 하나의 적층 단계를 통해 기관 위 복수의 유기 발광 장치를 위한 최상부 전극의 형성이 가능하게 한다.

대표도

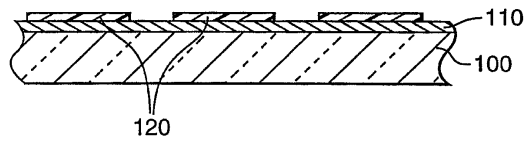


색인어

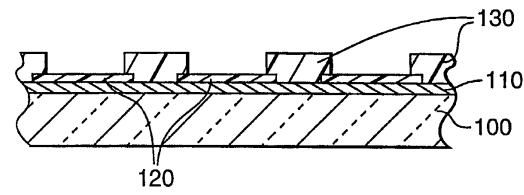
유기 발광 장치, 전극, 기판, 절연체, 열 전사

도면

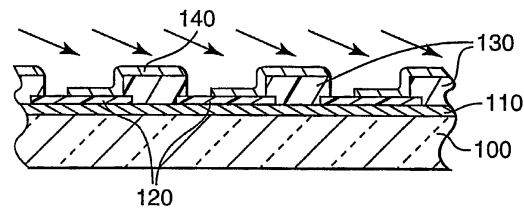
도면1a



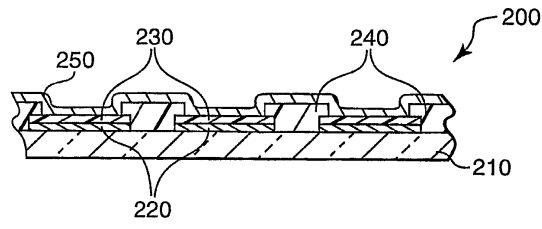
도면1b



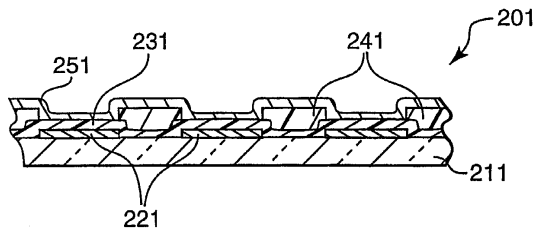
도면1c



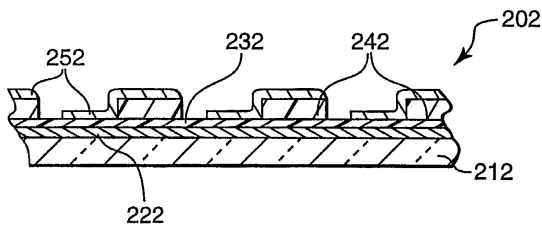
도면2a



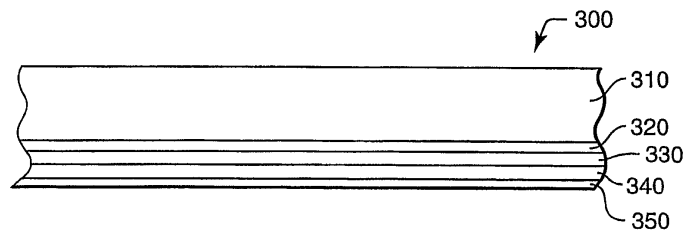
도면2b



도면2c



도면3



专利名称(译)	有机发光显示器的热转移印刷		
公开(公告)号	KR1020050062642A	公开(公告)日	2005-06-23
申请号	KR1020057007416	申请日	2003-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	明尼苏达州采矿制造公司		
申请(专利权)人(译)	3M创新湾执行的COM PANY		
当前申请(专利权)人(译)	3M创新湾执行的COM PANY		
[标]发明人	THEISS STEVEN D 데이스스티븐디 LE HA T 레하티 TOLBERT WILLIAM A 톨버트윌리엄에이 WOLK MARTIN B 월크마틴비 BAUDE PAUL F 바우드폴에프		
发明人	데이스,스티븐,디. 레,하,티. 톨버트,윌리엄,에이. 월크,마틴,비. 바우드,폴,에프.		
IPC分类号	H01L51/40 H05B33/10 H01L21/311		
CPC分类号	H01L51/0008		
代理人(译)	CHU , 晟敏 LEE , JUNG HEE		
优先权	10/285103 2002-10-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种方法，该方法选择性地将绝缘体热转移到有机电致发光叠层或层上，以便在电极材料的层压之后使相邻的设备电绝缘。通过单个公共最上点电极形成用于基板上部的有机发光装置的最上点电极，其中由于存在具有阴影的绝缘体或一个层叠级多个电极而将其图案化。形成是可能的。有机发光器件，电极，基板，绝缘体，热转印。

