

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 구조화된 금속전극을 포함하는 디스플레이와 같은, 구조화된 전극을 포함한 특히 유기 전계발광 소자의 구조화된 전극의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

두께가 특히 1nm 내지 10 μm의 범위에 있는 박막층은 예를 들어 반도체 제조, 마이크로일렉트로닉스, 센서 분야 및 디스플레이 기술과 같은 다양한 응용 기술 분야에서 사용되고 있다. 이 때 소자의 제조를 위해 거의 언제나 상기 박막층의 구조화가 필요하며, 필수적인 구조의 크기는 서브-μ-영역으로부터 기판표면 전체에까지 될 수 있으며 요구되는 형상에 대한 다양성은 거의 무제한적이다.

상기 구조화를 위해 많은 여러 분야에서 사용할 수 있는 리소그래피 공정이 이용될 수 있는 것이 일반적이다. 이 때 모든 방법에 공통적인 점은 구조화하려는 층들이 포토레지스트, 용제, 현상액 및 에칭 가스와 같은 어느 정도 부식성 화학물질과 접촉하게 된다는 것이다. 그러나 몇 가지 응용 분야에서 그런 종류의 접촉이 구조화하려는 층들의 파손을 초래하거나 그렇지 않으면 적어도 손상을 초래할 수 있다. 이러한 문제점은 예를 들어 유기 발광다이오드에서도 나타난다.

유기 발광다이오드(Organic Light Emitting Diodes, OLEDs), 즉 전계발광 다이오드가 특히 디스플레이에서 이용된다(참고, 예를 들어 US-PS 4 356 429 및 US-PS 5 247 190). OLED-디스플레이의 구성 및 제조는 전형적으로 다음과 같이 이루어진다.

예를 들어 유리 소재의 기판은 예를 들어 인듐-아연-산화막(ITO)으로 이루어진 투명전극(하부-전극, 애노드)으로 전면적으로 코팅된다. 픽셀-매트릭스-디스플레이의 제조를 위해 상기 투명한 하부-전극도 상기 상부-전극(캐소드)도 구조화되어야 한다. 이 때 상기 양 전극은 일반적으로 평행한 도체들로 구조화되어 있으며, 하부-전극과 상부-전극의 상기 도체들은 서로에 대해 수직으로 배열되어 있다. 상기 하부-전극의 구조화는 당업자가 상세히 알고 있는 습식화학적 에칭 공정을 포함하는 포토리소그래피 공정으로 이루어진다. 상기 방법으로 얻을 수 있는 해상도는 상기 포토리소그래피 단계들과 상기 하부-전극의 성질을 통해 제한을 받는다. 이 때 현재 기술에 따르면, 픽셀 크기 및 픽셀들 사이의 비발광 간격이 몇 마이크로미터 크기로 구현될 수 있다. 상기 하부-전극의 띠 형상 도체의 길이는 수 센티미터까지 될 수 있다. 현재 리소그래피 마스크에 따라서 수 평방 센티미터 크기의 발광면 역시 만들어질 수 있다. 개별 발광면의 순서는 규칙적이거나(픽셀-매트릭스-디스플레이) 가변적이 될 수 있다(심볼 디스플레이).

투명한 하부-전극이 구조화되어 있는 기판에 하나 또는 그 이상의 유기 층들이 도포된다. 상기 유기 층들은 중합체, 저중합체(oligomer), 저분자 화합물 또는 그의 혼합물로 이루어질 수 있다. 예를 들어 폴리아닐린, 폴리(p-페닐렌-비닐렌) 및 폴리(2-메톡시-5-(2'-에틸)-헥시록시-p-페닐렌-비닐렌)과 같은 중합체를 도포하기 위해, 일반적으로 액상 공정이 이용되고(스핀-코팅 또는 스퀴징(squeegee)에 의해 용액을 도포하기), 저분자 화합물 또는 저중합체 화합물에 대해서는 기상 증착이 선호된다(기상 증착 또는 물리적 기상 증착). 저분자인, 바람직하게는 양전하 운반 캐리어 같은 화합물에 대한 예는 다음과 같다: N,N'-비스-(3-메틸페닐)-N,N'-비스-(페닐)-벤지딘 (m-TPD), 4,4'4"-트리스-(N-3-메틸페닐-N-페닐-아미노)-트리페닐아민 (m-MTDATA) 및 4,4',4"-트리스-(카바졸-9-일)-트리페닐아민 (TCTA). 에미터로서 예를 들어 히드록시퀴놀린-알루미늄-III-염(Alq)이 이용되며, 이것은 적합한 발색단(chromophores)으로 도핑될 수 있다(퀴나크리돈-유도체, 방향족 탄화수소 등). 상황에 따라서는 장시간 특성뿐 아니라 전기광학 특성에 영향을 주는 부가의 층들이, 예를 들어 프탈로시아닌으로 이루어진 층들이 제공될 수 있다. 연속하는 층들의 전체 두께는 10 nm와 10 μm 사이이며, 전형적으로는 50과 200nm 사이의 범위에 있다.

상기 상부-전극은 일반적으로 기상 증착을 통해 도포되는 금속으로 이루어지는 것이 일반적이다(열적 기상 증착, 스퍼터링 또는 전자빔 기상 증착). 바람직하게, 염기성이고 그 결과 특히 물과 산소에 대해 반응하는 금속, 예컨대 리튬, 마그네

습, 알루미늄 및 칼슘, 그리고 상기 금속들의 합금 또는 다른 금속의 합금이 이용될 수 있다. 픽셀-매트릭스-장치의 제조에 필요한 금속전극의 구조화를 얻기 위해, 일반적으로 상기 금속이 새도우 마스크를 통해 도포되고 상기 새도우 마스크는 그에 상응하게 형성된 개구를 가지게 된다.

이렇게 제조된 OLED-디스플레이는 예를 들어 UV-필터, 편광 필터, 안티-리플렉스-층, "마이크로-캐버티"로 알려져 있는 장치, 및 색변환 및 색보정 필터처럼, 상기 전기광학 특성에 영향을 주는 부가의 장치를 포함하고 있다. 그 외에도, 습기와 기계적 하중과 같은 환경 영향으로부터 유기 발광 디스플레이를 보호하기 위한 밀봉 포장("패키징")이 제공된다. 그 외에도, 박막 트랜지스터는 개별 화소("픽셀")의 제어를 위해 제공된다.

많은 정보 내용을 표시할 수 있는 고해상 디스플레이에 대해 도체의 형태인 금속전극의 정밀한 구조화가 필요하며, 다시 말해 상기 도체의 폭뿐만 아니라 도체 사이의 간격 역시 μm -범위의 협소한 허용오차를 준수하며 구조화될 수 있어야 한다. 이 때 하나의 도체의 폭은 $10\mu\text{m}$ 와 수백 마이크로미터 사이에 있는, 바람직하게는 100과 $300\mu\text{m}$ 사이에 있다. 그 외에도, 필링 팩터(filling factor) (상기 디스플레이-장치의 전체 면적과의 관계에서 발광 활성 면적의 비율)를 높이기 위해, 상기 투명한 하부-전극의 도체들 사이의 간격처럼 상기 금속 도체들 사이의 간격은 단지 몇 마이크로미터가 되어야 한다. 이를 위해 종래의 구조화 기술이 이용될 수 없는데, 이는 진공의 유기 기능층, 즉 전계발광 재료들이 정밀 구조화에 필요한 화학물질에 대해 내구적이지 않기 때문이다.

소위 새도우 마스크, 즉 원하는 구조에 상응하게 형성되는 개구를 가지는 얇은 시트나 디스크에 의해, CVD- 또는 PVD-방법에 따라 층들이 형성되고 구조화될 수 있다. 더 나아가서 달성가능한 해상도 때문에 - 마스크와 기판 사이의 간격이 유한하기 때문에 - 비교적 나쁜 결과가 발생하고, 그 외에도 - 상기 새도우 마스크의 벤딩 작용 때문에 - 큰 면적은 제조기술 상 실현될 수 없다.

DE-A-44 01 590에는 2개의 별도의 포토레지스트-층들을 사용하여 구조화된 메탈라이제이션의 제조를 위한 리프트-오프-방법이 공지되어 있다. 상기 방법을 통해 상대적으로 두꺼운 금속 구조들이 반도체 소자에 형성될 수 있다.

그 외에도 EP-A-0 732 868에는 유기 전계발광 디스플레이 장치의 제조를 위한 방법이 개시되어 있다. 이를 위해 다수의 제 1 디스플레이 전극에 전기적 절연된 오버행(overhang) 구조가 형성되고, 이것은 예를 들어 폴리이미드(polyimide)로 이루어지는 제 1 층과 예를 들어 SiO_2 로 이루어진 제 2 층으로 구성된다. 이어서, 전기적으로 절연된 구조들 사이의 영역에 새도우 마스크를 사용하여 다양한 색성분이나 또는 단일의 색성분을 위한 유기 기능 층들이 도포되고, 그 다음에 상기 제 2 디스플레이 전극을 위한 재료는 유기 기능층과 전기적으로 절연된 구조에 증착된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 전극에 대한 일반적으로 응용할 수 있는 구조화 기술을, 즉 기하학적 구조(구조 크기, 형상, 면적)와 제조(CVD- 및 PVD-방법, 용제 프로세스)와 관련하여 가능한 한 적은 제한을 받는 기술을 제공하는데 있다. 특히 유기 전계발광 소자에서 전극을 구조화하는, 더 정확하게 말해서 특히 금속의 상부-전극을 정밀 구조화하는 유용한 제조를 이용하며, 구조화하려는 전극들이 화학물질 때문에 손상을 받지 않는 방법을 제공하는데 있다.

이는 본 발명에 따라서 다음과 같이하여 달성된다:

- 기판상에 2개 이상의 층이 도포되고, 그 제 1 층은 전기적으로 절연되어 있으며 그 제 2 층을 도포한 경우에는 손상 받지 않으며, 상기 양 층들 사이에 경계가 정해지고, 역상 현상에서 상기 제 1 층의 용해도율은 상기 제 2 층보다 더 높으며 상기 제 2 층이 구조화되고 교차 결합되며,
- 상기 제 2 층이 구조화되고 그 구조가 상기 제 1 층으로 전사되고(transfer) 그 후 상기 제 2 층이 교차 결합(cross-link)되거나, 상기 제 2 층이 먼저 구조화되고 교차 결합되고 그 후 그 구조가 상기 제 1 층상에 전사되고, 상기 제 2 층이 상기 제 1 층보다 더 큰 구조 폭을 가지며 상기 양 층들의 구조 폭에서의 차이는 상기 교차결합 시에 발생하고,
- 상기 제 2 층 위에 전극이 증착된다.

상기 본 발명을 통해 특히 유기 전계발광 소자를 위한 구조화된 전극들의 무마스크(maskless) 제조를 위한 새로운 방법이 제공된다. 상기 방법을 통해 특히 유기 전계발광 디스플레이를 위한 구조화된 금속전극의 제조가 가능해진다. 상기 방법에 의해 큰 면적을 가지는 디스플레이에 적합한 구조들이 만들어질 수 있으며, 그 외에도 전계발광 중합체에 금속전극이 구조화될 수 있다. 본 발명에 따른 방법은 특히 독일 특허 출원 제 197 45 610.3 호("유기 전계발광 소자의 제조")에 상응하는 제조상으로 유용한 리소그래피 방법만으로 충분하지 않은 그런 적용예들에도 적합하다.

본 발명에 따른 방법에서 상기 2개의 층이 상기 기판에 위치하는 하부-전극에 도포되는 것이 바람직하다. 상기 제 2 층에 - 구조화, 구조 전사 및 교차결합 후 - 먼저, 하나 이상의 유기 기능층이 도포되고 그 다음에, 상기 유기 기능층에 상부-전극이 증착된다.

바람직하게는 전극에 대해 작은 일함수를 가지며 그 결과 전자주입 전극으로서 기능하는 상기 상부-전극이 특히 금속 또는 금속성 합금으로 이루어진다. 그러나 상기 전극은 층 구조를 가질 수도 있으며, 예를 들어 리튬 플루오르화물이나 알루미늄 산화물로 이루어지는 얇은 유전체 층(< 5 nm)에 금속층 또는 ITO-층이 (투명한) 전극으로서 배열되어 있다.

본 발명에 따른 방법에서 중요한 점은 구조화될 수 있는 상기 하부-전극에 도포되는 제 1 층이, 즉 아래에 있는 층이 상기 제 2 층(위에 있는 층)을 도포한 경우 손상되지 않으며 상기 양 층들 사이에 경계가 정해진다. 상기 제 1 및/또는 제 2 층이 막을 형성하는 유기 소재, 바람직하게는 포토레지스트로 이루어지는 것이 유리하다.

포토레지스트는 광에 반응하고 막을 형성하는 소재들이고, 상기 소재의 용해도는 노출을 통해 또는 방사를 통해 변하게 된다; 이 때 포지티브 포토레지스트와 네가티브 포토레지스트 사이에 차이가 있다. 본 예에서 상기 상부 층뿐만 아니라 하부 층도 포토레지스트로 이루어지고 양 포토레지스트가 동일한 파장 범위에서 반응하면, 상기 하부 층의 포토레지스트는 네가티브적으로 작용하는 시스템이 되어서는 안된다.

바람직한 실시예의 경우 본 발명에 따른 방법이 중요한 특징으로서 포함하는 포토리소그래피 공정의 경우에, 투명한 하부-전극에, 상황에 따라서는 그의 구조화 후에, 2개 이상의 층이 도포되고, 이들 중 제 1 층이 레지스트 또는 포지티브 포토레지스트로 이루어지고 상기 제 2 층은 포지티브 또는 네가티브 포토레지스트로 이루어진다; 포토레지스트로 이루어지는 제 1 층의 경우에 상기 층이 상기 제 2 층을 도포하기 전에 투광 노출(streaming exposure)된다. 그 후 상기 층들이 구조화되므로, 상기 유기 기능층과 (금속) 상부-전극이 그 위에 면적으로 도포되거나 증착될 수 있다. 상기 층들 또는 상부-전극의 구조화는 이 때 상기 하부-전극의 구조화에 대해 직각 방향으로 이루어진다. 상기 제 2 층에 상기 유기 기능층의 도포는 일반적으로 열적 기상 증착 공정을 통해서도 스펀이나 스핀징 및 그 다음의 건조 작업을 통한 용해를 통해서도 이루어질 수 있다.

포토리소그래피 공정의 경우에 다음과 같은 점이 중요하다. 상기 양 층들 중 제 1 층은 오버 코팅되어야 한다. 이는 상기 양 층들이 소위 인터믹싱없이 상하로 도포될 수 있다는 것을 의미한다. 즉, 이용된 포토레지스트가 서로 다른 용제 내에서 용해될 수 있다. 따라서 상기 제 1 층의 포토레지스트가 상기 제 2 층의 포토레지스트를 위한 용제에 의해 침투되지 않음을 의미한다. 그 때문에 상기 제 1 층의 한정된 구조는 상기 제 2 층의 도포 시에 얻어지고 상기 양 층들 사이에 한정된 경계가 생기게 된다.

그 외에도, 포토리소그래피 공정을 위해, 상기 제 1 층이 상기 제 2 층보다 더 높은 현상율을 가져야 한다. 이는 - 노출 후에 - 상기 구조화를 위해 상기 레지스트 층을 현상액으로 처리해야 할 때 상기 제 1 층은 제 2 층보다 더 빠르게 용해되는 것을 의미한다. 상기 양 층이 특히 수용성-알칼리 현상액인 상기 현상제로 처리 또는 현상될 수 있다.

상기 하부 층을 위해 일반적으로 전기적으로 절연 작용하는 유기 또는 무기 재료가 이용된다. 적합한 무기 재료는 예를 들어 이산화규소, 질산화규소 및 산화알루미늄이다. 그러나 상기 하부 층은 예를 들어 알칼리로 현상될 수 있는 비-광반응 폴리이미드로도 이루어질 수 있다. 상기 하부의 층은 광반응하고 이 때 폴리글루타르이미드 또는 폴리벤조크사졸에 기초하여 포지티브 포토레지스트로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 상부 층은 유리하게는 포토레지스트이기도 하다. 유리하게는 상기 층이 노볼락/디아조퀴논-기초한 포지티브 포토레지스트(포지티브레지스트)로 이루어지거나 노볼락(Novolak)/교차결합제(integrator)/포토에시드에 기초한 네가티브 포토레지스트(네가티브레지스트)로 이루어진다. 포지티브레지스트로서 폴리(메틸메타크릴레이트) (PMMA) 역시 이용될 수 있으며 네가티브레지스트로서 예를 들어 교차결합가능한 폴리(실페닐렌-실록산)가 이용될 수 있다.

그러나 상기 상부 층을 간접적으로 구조화할 수도 있다. 이를 위해 층 소재로서 예를 들어 비결정 탄소(a-C) 또는 비결정의, 수소 함유의 탄소(a-C:H)가 이용된다. 그런 종류의 층들은 산소플라즈마에서 구조화되고, 에칭마스크는 수소함유의 포토레지스트층의 형태로 이용되고, 특히 소위 CARL(Cheical Amplification of Resist Lines)-레지스트 또는 TSI(Top Surface Imaging)-시스템이다.

앞서 언급한 종류의 공정의 수행 동안 도면에 도시된 구조가 얻어지고, 상기 제 2 층은 상기 제 1 층보다 더 큰 구조폭을 갖는다("오버행 구조"). 유리하계는 막을 형성하는 유기 소재로 이루어지는 상기 제 2 층은 교차 결합되므로, 기계적인 안정성과 열에 대한 내구성이 향상된다. 상기 오버행 구조는 상기 교차결합에 의해 손상되지 않는다.

상기 교차결합에 의해 상기 제 2 층의 오버행은 안정화되므로, 더 큰 면적이, 특히 길이가 긴 에지가 구현될 수 있으며 용제를 이용한 프로세스를 이용하여층을 형성할 수 있다. 이렇게 안정화된 오버행에 의해 후속으로 도포된 층이 구조화될 수 있는데, 그 이유는 CVD-프로세스 또는 PVD-프로세스를 통해서 도포되거나 액상으로부터 도포되는 층이 상기 오버행의 에지에서 벗겨져서 여러 영역으로 분리될 수 있기 때문이다. 즉, 구조화될 수 있다. 이와 같은 방식으로 만들어진 층이 특히 유기 기능층, 즉 전계발광 층 및 전극이다.

이미 설명한 것처럼, 상기 상부 층은 상기 구조화 후에 상기 하부 층보다 더 큰 구조폭을 갖는다. 이 때 상기 구조폭("오버행")에서의 차이는 0.1과 50 μm 사이에, 특히 1과 10 μm 사이에 있다. 바람직하게는 상기 하부 층의 두께는 0.1 내지 30 μm , 특히 0.5 내지 10 μm 이고, 상기 상부 층의 두께는 0.1 내지 30 μm , 특히 0.5 내지 5 μm 이다.

실시예들과 도면에 의해 본 발명은 훨씬 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

도면에는 - 실측적은 아님 - 본 발명의 방법에 따라 제조되는 유기 발광다이오드의 개략적인 횡단면이 도시되어 있다. 이 때 기관(1) 위에 투명한 구조화된 하부-전극(2)이 위치한다. 비평면의 기하구조를 가질 수 있는 상기 기관은 예를 들어 (막 형태의) 유리, 규소와 같은 금속, 또는 중합체로 이루어진다; 상기 하부-전극은 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide)-전극이다. 그 다음의 층들은 하부의 포토레지스트 층(3), 교차 결합되어 있는 상부의 포토레지스트 층(4) 및 활성 유기층(5) (active organic layer)이다. 그 후, 상기 상부 기능층(5)에 구조화된 상부-전극(6)(금속 전극)이 위치한다.

실시예

예 1

OLED-디스플레이의 제조

상기 디스플레이의 제조는 다음의 공정 단계에 따라서 이루어진다:

1. ITO로 전면적으로 코팅된 유리판은 포토리소그래피 공정 및 그 다음의 습식화학적 에칭에 의해 구조화되므로, 약 200 μm 의 폭과 약 50 μm 의 간격을 가지는 평행한 도체가 형성된다. 상기 도체는 각각 약 2cm의 길이를 가지며 그의 외측 단부에서 상황에 따라서는 접촉을 위한 부가물을 포함하게 된다. 상기 구조화 시에 이용되는 포토레지스트는 완전히 제거된다.
2. 상기 유리판은 약 250 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 약 1시간 동안 가열되고, 그 후 상용 포토레지스트는 폴리글루타르이미드에 기초하여 스핀온 된다(700U/min에서 10초 동안 도포, 3000U/min에서 30초 동안 스핀오프). 그렇게 얻어진 층은 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분 동안 그 후 250 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분 동안 강제 에어오븐(forced-air oven)에서 건조된다. 그 다음에, 투광 노출은 (다색적으로) 1000mJ/cm²의 양으로 248nm의 파장에서 이루어진다. 그 다음, 상용 포토레지스트는 20초 동안 2000U/min에서 노블락/디아조퀴논 (10:1 (1-메톡시-2-프로필)-아세테이트로 묶어짐)에 기초하여 스핀온된다. 상기 양 층들은 60초 동안 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 건조되고, 62mJ/cm²의 양으로 365nm의 파장에서 (다색적으로) 리소그래피 마스크를 통해 노출된다. 그런 경우, 테트라메틸암모늄히드록시드를 포함하는 상용 현상제로 20초 동안 현상이 이루어진다. 그 후 상기 유리판은 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 예열된 강제 에어오븐에 제공되고 45분 동안 230 $^{\circ}\text{C}$ 에서 템퍼링된다; 이 때 상기 상부 포토레지스트 층이 교차 결합된다. 그 후 현상한 현상제로 2번 각각 70초 동안 현상된다; 이 때 약 5 μm 의 상기 상부 층의 오버행이 형성된다. 상기 하부 층의 두께는 약 2.6 μm 이다; 양 층의 두께는 약 4.3 μm 이다. 이어서, 산소 플라즈마(RF-전원: 70W, 가스흐름: 30sccm)에 의해 90초 동안 나머지 레지스트가 상기 ITO-표면으로부터 제거된다.
3. 10⁻⁵mbar의 압력에서 종래의 열적 기상 성장을 통해 N,N'-비스(3-메틸-페닐)-N,N'-비스(페닐)-벤지딘 (m-TPD)로 이루어지는 층이 도포된다(층 두께: 135nm, 기상 성장율: 0.2nm/s). 압력 변화 없이, 즉 상기 진공-리시버의 환기 없이 열적 기상 성장을 통해 65nm의 두께를 가지는 히드록시퀴올린-알루미늄(III)-염(Alq)으로 이루어진 층이 도포된다(기상 성장율: 0.2 nm/s).

4. 마스크를 사용하지 않고 열적 기상 성장을 통해 마그네슘이 100nm의 층 두께에서 디스플레이의 액티브 면에 도포된다 (증착율: 1nm/s, 압력: 10^{-5} mbar). 상기 진공을 중단하지 않고, - 열적 기상 성장을 통해 - 은이 100nm의 층 두께로 액티브 디스플레이-면에 도포된다(증착율: 1nm/s, 압력: 10^{-5} mbar).

상기 디스플레이는 일사의 밝은 대낮에도 분명하게 볼 수 있게 발광한다; 발광색은 초록빛이 도는 노란색이다.

예 2

OLED-디스플레이의 제조

예 1에 상응하게 제조된 층 구조를 가지는 유리판에 전계발광 폴리머의 1% 용액이 플루오르에 기초하여 크실롤에서 스핀 온된다(4000U/min, 30s). 이어서 60초 동안 85°C에서 건조된다. 그런 경우 마스크의 사용없이 열적 기상 성장을 통해 칼슘이 100nm의 층 두께에서 상기 디스플레이의 액티브 면에 도포된다(증착율: 1nm/s, 압력: 10^{-5} mbar). 상기 진공을 중단하지 않고, - 마찬가지로 열적 기상 성장을 통해 - 은은 100nm의 층 두께에서 상기 액티브 디스플레이 면에 도포된다(증착율: 1nm/s, 압력: 10^{-5} mbar).

상기 디스플레이는 일사의 밝은 대낮에도 분명하게 볼 수 있게 발광한다; 발광색은 초록빛이 도는 노란색이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전극을 구조화하여 제조하는 방법으로서,

- 기관에 2개 이상의 층이 도포되고, 그 제 1 층은 전기적으로 절연되어 있으며 그 제 2 층을 도포한 경우에 손상받지 않으며, 상기 양 층들 사이에 경계가 정해지고,
- 상기 제 1 층은 액상 현상제에서 상기 제 2 층보다 더 높은 용해도를 가지며, 상기 제 2 층이 교차결합(cross-link)될 수 있고 감광성을 가짐으로써, 상기 제 2 층은 조사 및 현상에 의해서 구조화될 수 있으며,
- 상기 제 2 층이 조사 단계 및 현상에 의해 구조화되고 그 구조가 현상시에 상기 제 1 층으로 전사(transfer)된 후에 상기 제 2 층이 교차결합되거나, 상기 제 2 층이 먼저 조사 단계 및 현상에 의해 구조화되고 교차결합된 후에 그 구조가 현상에 의해 상기 제 1 층에 전사됨으로써 상기 제 1 층내에 조사 단계에 의해 직접 하나의 구조가 형성되며,
- 상기 제 2 층이 상기 제 1 층보다 더 큰 구조 폭을 가지며 상기 양 층들의 구조폭에서의 차이는 상기 교차결합 시에 잔존하고,
- 상기 제 2 층 위에 전극이 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 2개의 층이 상기 기관상에 존재하는 하부 전극에 도포되며, 상기 제 2 층에 먼저, 하나 이상의 유기 기능층이 도포되고 그 다음에, 상기 유기 기능층에 상부 전극이 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 층 및 제 2 층 또는 상기 2개 층들 중 어느 하나의 층이 막을 형성하는 유기 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 층 및 제 2 층 또는 상기 2개 층들 중 어느 하나의 층이 포토레지스트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 층이 레지스트 또는 포지티브 포토레지스트로 이루어지고 상기 제 2 층은 포지티브 또는 네가티브 포토레지스트로 이루어지며, 포토레지스트로 이루어지는 제 1 층의 경우에 상기 제 1 층은 상기 제 2의 층의 도포 전에 투광 조사되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 층이 폴리글루타르이미드 또는 폴리벤조크사졸에 기초한 포지티브 포토레지스트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 층은 노블락/디아조퀴논에 기초한 포지티브 포토레지스트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 층이 노블락/교차결합제/포토에시드에 기초한 네가티브 포토레지스트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 층은 알칼리성으로 현상 가능한 비감광성 폴리이미드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

OLED용 전극을 제조하기 위한 제 2 항에 따른 방법으로서,

- 전기 발광성 유기 층이 유기 기능층으로서 사용되는, OLED용 전극을 제조하기 위한 방법.

도면

도면1

