



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0093584
(43) 공개일자 2008년10월22일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037472

(22) 출원일자 2007년04월17일

심사청구일자 2007년04월17일

(71) 출원인

황장환

경기도 고양시 일산동구 식사동 910번지 14동 7반
은행마을 2차 동문 굿모닝힐아파트 207동 901호

(72) 발명자

황장환

경기도 고양시 일산동구 식사동 910번지 14동 7반
은행마을 2차 동문 굿모닝힐아파트 207동 901호

박정운

인천 계양구 효성동 롯데아파트 5동 509호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

문춘오, 오위환

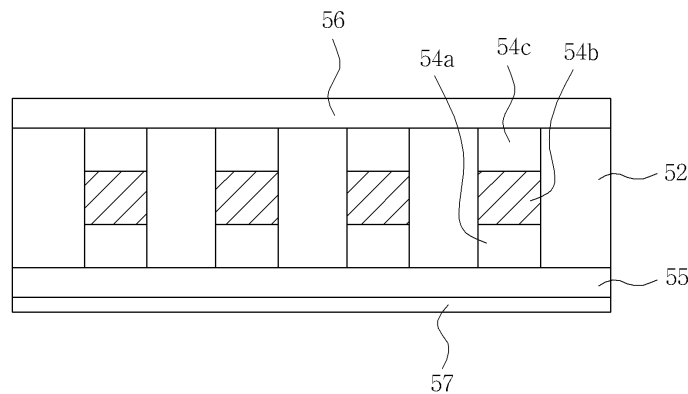
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 소자에 관한 것으로, 구체적으로 양극 산화 알루미늄(AAO:Anodic Aluminum Oxide) 나노 템플릿을 이용한 단순화된 공정으로 광효율을 향상시킬 수 있도록한 고화소 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 알루미늄 기판의 양극 산화에 의해 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 공극 베리어층;상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층;상기 유기 발광층에 연결되는 상부 전극, 하부 전극들;상기 전극들의 표면에 형성되는 절연층;을 포함하고 구성된다.

대표도 - 도5d



(72) 발명자

공두원

서울 양천구 신월6동 1002-14번지 301호

강원일

경기 고양시 일산서구 주엽동 46번지 강선마을 70
4동 1401호

김영관

서울 서초구 반포본동 99동 402호

서지훈

서울 성북구 길음2동 신안파크아파트 2동 201호

특허청구의 범위

청구항 1

알루미늄 기관의 양극 산화에 의해 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 공극 베리어층;
 상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층;
 상기 유기 발광층에 연결되는 상부 전극, 하부 전극들;
 상기 전극들의 표면에 형성되는 절연층;을 포함하고 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층은,
 전극들 사이에 유기 발광을 위하여 정공 유입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 여기 블록층(EBL), 전자 수송층(ETL), 전자 유입층(EIL)들의 어느 하나 또는 이들이 조합된 형태로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 공극 베리어층은 알루미늄 기관을 양극 산화하여 형성되는 Al_2O_3 (알루미나)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 하부 전극은 Al, Ag, Au 의 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상부 전극은 polyacetylene, polypyrrole, polyaniline, poly(p-phenylene), poly(phenylensulfide), polythiophene에서 선택된 전도성 고분자 물질 또는 ITO 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자.

청구항 6

알루미늄 기관을 양극 산화하여 공극 베리어층에 의해 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 양극 산화 알루미나 나노 템플릿을 형성하는 단계;
 상기 공극들내에 유기 발광층을 증착하는 단계;
 상기 양극산화 알루미나 나노 템플릿의 하부를 식각하여 상기 유기 발광층을 노출시키는 단계;
 상기 유기 발광층에 연결되는 하부 전극층, 상부 전극층을 형성하고 전극층들의 표면에 절연층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 양극산화 알루미나 나노 템플릿의 하부를 식각하는 단계에서,
 내부에 유기 발광층이 형성된 공극들의 하부의 공극 베리어층 및 기관 구성 물질인 알루미늄이 같이 제거되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 하부 전극층은 Al, Ag, Au의 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상부 전극층을,

전극층 형성물질을 롤러를 이용하여 압착하고 UV 조사를 통한 경화 공정을 형성하거나,

전극층 형성물질을 물리 기상 증착법(PVD), 플라즈마 증가형 화학 기상 증착법(PECVD), 화학 기상 증착법(CVD), Langmuir-Brodgette(LB)법, LiTi법의 어느 하나를 사용하여 증착하거나,

전극층 형성물질을 스핀 코팅 공정으로 코팅하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항 또는 제 9 항에 있어서, 상부 전극층 형성 물질을 ITO 또는 전도성 고분자와 같은 물질을 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 공극들내에 형성되는 유기 발광층을,

물리 기상 증착법(PVD), 플라즈마 증가형 화학 기상 증착법(PECVD), 화학 기상 증착법(CVD), Langmuir-Brodgette(LB)법, LiTi법의 어느 하나의 공정을 사용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서, 상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층은,

전극들 사이에 유기 발광을 위하여 정공 유입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 여기 블록층(EBL), 전자 수송층(ETL), 전자 유입층(EIL)들의 어느 하나 또는 이들이 조합된 형태로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

청구항 13

제 6 항에 있어서, 공극들의 형성 밀도 및 크기는 알루미늄 기판을 양극 산화하는 공정의 조건에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 유기 발광 디스플레이 소자에 관한 것으로, 구체적으로 양극 산화 알루미늄(AAO; Anodic Aluminum Oxide) 나노 템플릿을 이용한 단순화된 공정으로 광효율을 향상시킬 수 있도록한 고휘도 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <14> 주지하는 바와 같이, 정보화사회에서 표시장치(Display Device)는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 한층 강조되고 있으며, 향후 중요한 위치를 선점하기 위해서는 저소비전력화, 박형화, 경량화, 고화질화 등의 요건을 충족시킬 것이 요구되고 있다.
- <15> 이러한 표시장치로서 액정표시장치(LCD), 플라즈마 표시장치(PDP), 유기발광다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diodes) 등이 개발되어 사용되고 있다.
- <16> 현재 디스플레이 장치로써 높은 휘도, 색재현성, 광시야각, 저소비전력 및 RC 지연 특성이 최소화할 수 있는 표시장치로는 수mm 이하로 얇게 만들 수 있는 유기발광다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diodes)가 주목받고 있다.
- <17> 이하, 첨부된 도면을 참고하여 OLED의 일반적인 구조 및 동작 원리에 대하여 설명한다.

- <18> 도 1은 유기 발광 디스플레이 소자의 기본 구조를 나타낸 구성도이고, 도 2는 유기 발광 디스플레이 소자의 동작 원리를 나타낸 구성도이다.
- <19> 기본 구조는 음극(cathode)(1)과 양극(anode)(3), 그리고 발광을 위한 유기층(2)으로 이루어지며, 유기층(2)은 전자 주입층(Electron Injection Layer: EIL)과 전송층(Electron Transport Layer: ETL), 정공 주입층(Hole Injection Layer: HIL), 전송층(Hole Transport Layer: HTL), 그리고 전자-정공 재결합에 의한 발광층(Emission Layer: EML)로 구성된다
- <20> 여기서, 유기층(2)은 도 1에서와 같이 한정되지 않고 단일 구조 또는 이중 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- <21> 이와 같은 구조를 갖는 OLED는 도 2에서와 같이, 전극으로부터 전자와 정공이 각각 유기 반도체층의 전도대와 가전자대로 주입되고, 주입된 전자와 정공은 내부로 확산되어 재결합되며, 이 과정을 통하여 광이 발생하게 된다.
- <22> 이와 같은 OLED는 영상 디스플레이 분야의 급격한 발전에 따라 고화소, 제조 공정의 용이성, 박형화, 플렉서블 특성 등이 요구되고 있다.
- <23> 그러나 종래 기술의 OLED의 구조 및 제조 공정은 형성 재료의 한계 및 제조 공정 기술의 한계에 의해 다음과 같은 문제가 있다.
- <24> 첫째, 소자의 고집적화 및 정밀화에 대한 요구가 더해지고 있는데 반하여 마스크를 이용한 제조 공정의 한계로 인하여 미세 패턴을 보다 정확하게 구현하는 것이 어렵다.
- <25> 둘째, 마스크를 이용한 제조 공정으로 인하여 공정의 단순화가 어려워 제조 비용 및 공정 시간의 감소에 어려움이 있고 수율 향상의 어려움이 있다.
- <26> 셋째, 글래스 기판상에 전극층을 형성하여 사용하기 때문에 글래스층에 의한 내부전반사에 의한 광효율 저하 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 OLED의 구조 및 제조 공정의 문제를 해결하기 위한 것으로, 유기 발광 디스플레이 소자의 제조시에 양극 산화 알루미늄(AAO;Anodic Aluminum Oxide) 나노 템플릿을 이용한 단순화된 공정으로 광효율을 향상시킬 수 있도록한 고화소 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <28> 또한, 마스크 제조 공정 및 마스크를 이용한 소자 제조 공정을 스킵하여 제조 공정을 단순화할 수 있도록한 고화소 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <29> 또한, 양극 산화 알루미늄(AAO;Anodic Aluminum Oxide) 나노 템플릿을 이용한 새로운 형태의 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <30> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자는 알루미늄 기판의 양극 산화에 의해 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 공극 베리어층;상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층;상기 유기 발광층에 연결되는 상부 전극, 하부 전극들;상기 전극들의 표면에 형성되는 절연층;을 포함하고 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <31> 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 방법은 알루미늄 기판을 양극 산화하여 공극 베리어층에 의해 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 양극산화 알루미늄 나노 템플릿을 형성하는 단계;상기 공극들내에 유기 발광층을 증착하는 단계;상기 양극산화 알루미늄 나노 템플릿의 하부를 식각하여 상기 유기 발광층을 노출시키는 단계;상기 유기 발광층에 연결되는 하부 전극층, 상부 전극층을 형성하고 전극층들의 표면에 절연층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <32> 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <33> 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법의 특징 및 이점들은 이하에서의 각 실시예에 대한

상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

- <34> 도 3a내지 도 3e는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿 제조를 위한 공정 단면도이고, 도 4a내지 도 4c는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿의 구성도이다.
- <35> 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자는 공극 베리어층에 의해 각각 분리되는 공극들을 포함하는 AAO 나노 템플릿의 상기 공극내에 각각 적층 형성되어 전자 정공 재결합에 의한 발광을 위한 유기 발광층들을 포함하고 구성된다.
- <36> 이와 같은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 공정은 양극 산화 알루미늄(AAO; Anodic Aluminum Oxide) 나노 템플릿을 제조하는 공정과, AAO 나노 템플릿내의 공극들 내에 유기 발광층을 형성하는 공정으로 크게 이루어진다.
- <37> 본 발명에 사용되는 AAO 나노 템플릿은 양극 산화된 알루미늄 표면에 규칙적으로 배열된 나노미터크기(10~100nm)의 공극(pore)들이 형성되는 알루미늄 기판을 말한다. 이것은 나노튜브(nanotube)나 나노와이어(nanowire)등의 nano구조를 만드는 틀로써 사용되며, AAO 템플릿 자체가 나노 마스크(nano mask)로 활용될 수도 있다.
- <38> 이하에서 구체적으로 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 공정을 설명한다.
- <39> 도 3a에서와 같이, 알루미늄 기판(31)을 준비하여 도 3b에서와 같이 1차 양극 산화 공정(1st anodization)을 진행하여 Al_2O_3 (알루미나)로 이루어진 공극 베리어층(33a)에 의해 분리되는 1차 공극들(32a)을 형성한다.
- <40> 여기서, 1차 양극 산화 공정을 진행하기 이전에 기판의 표면 상태를 개선하기 위한 전해 연마(electro-polishing) 및 세정(degreasing)공정을 적용하는 것이 바람직하다.
- <41> 그리고 알루미늄 기판은 순도 99.999%의 쉬트를 사용하는 것이 바람직하다.
- <42> 양극 산화의 속도보다 식각의 속도가 더 빠르게 되면 알루미늄의 표면을 연마하는 효과를 가져오는데, 이러한 현상을 전해 연마(electro-polishing)라고 하며 이는 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿 제조를 위한 전처리 공정으로 중요한 의미를 갖는다.
- <43> 이는 알루미늄의 식각이 등전위선(equi-potential line)과 수직으로 진행되므로 평탄화된 표면으로부터 출발하여 양극 산화를 진행하여야만 공극들의 형성 방향이 균일해지기 때문이다.
- <44> 그리고 도 3c에서와 같이, 1차 양극 산화 공정(1st anodization)을 진행하여 형성된 공극 베리어층(33a) 및 1차 공극들(32a)을 에칭 공정으로 제거한다.
- <45> 이어, 도 3d에서와 같이 2차 양극 산화 공정을 진행하여 공극 베리어층(33b)에 의해 분리되는 2차 공극들(32b)을 형성한다.
- <46> 이와 같이 1,2차 양극 산화 공정을 진행하는 이유는 다음과 같다.
- <47> 양극 산화의 초기에는 알루미늄의 표면에 수직으로 공극들이 형성되기는 하지만, 공극들의 배열이 불규칙한 특성을 보인다. 그러나 알루미늄이 알루미나로 변하면서 부피가 증가함에 따른 스트레스로 인하여, 시간이 지나면서 이 공극들이 스트레스를 최소화할 수 있는 형태의 배열로 자기정렬(self-ordering)에 의해 정렬된다.
- <48> 따라서, 2차 양극 산화에 의해 주어진 공간을 가장 효율적으로 사용할 수 있는 배열이 육방밀집충전(hexagonal close-packing) 구조이므로, 공극들은 육각형으로 균일하게 배열된다.
- <49> 이와 같이 규칙적으로 배열된 공극들을 형성한 이후에 도 3e에서와 같이 공극의 깊이와 간격을 처음처럼 유지하면 공극의 직경만 크게 하기 위한 공극 확장(pore widening) 공정을 진행한다.
- <50> 이와 같은 공정으로 형성된 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿의 단면 및 표면 구조는 도 4a 및 도 4b에서와 같고, 공극들의 상세 구조는 도 4c에서와 같다.
- <51> 이와 같이 형성된 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿을 이용한 OLED 형성 공정은 다음과 같다.
- <52> 도 5a내지 도 5d는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿을 이용한 유기 발광 디스플레이 소자의 공정 단면도이다.
- <53> 먼저, 도 5a에서와 같이, 상기한 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿 제조 공정을 이용하여, 알루미늄 기판을 준비

하여 양극 산화 공정을 진행하는 것에 의해 Al_2O_3 (알루미나)로 이루어진 공극 베리어층에 의해 분리되는 공극(53)들을 형성한다.

- <54> 이와 같은 공정에 의해 만들어진 Al_2O_3 (알루미나)로 이루어진 공극 베리어층(52)은 서브 픽셀들을 분리하기 위한 서브 픽셀 분리 절연층으로 사용된다.
- <55> 그리고 도 5b에서와 같이, AAO 템플릿(51)의 공극(53)들의 내부에 유기 발광층(54a)(54b)(54c)을 순서대로 증착한다.
- <56> 여기서, 적층되는 유기 발광층은 다음과 같은 여러 가지 형태가 될 수 있음은 당연하다.
- <57> 예를 들어, 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emission Layer:EML)이 적층된 형태로써 이와 같은 형태가 상기에서 설명한 공극(53)들의 내부에 증착 형성될 수 있다.
- <58> 그리고 발광층(Emission Layer:EML)이 형성되거나 정공 유입층(Hole Injection Layer:HIL), 발광층(Emission Layer:EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL)이 적층된 형태로 형성될 수 있다.
- <59> 그리고 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emission Layer:EML),여기 블록층(Exciton Block Layer:EBL), 전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL), 전자 유입층(Electron Injection Layer;EIL)이 적층된 형태로 형성될 수 있다.
- <60> 그리고 정공 유입층(Hole Injection Layer:HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emission Layer:EML),여기 블록층(Exciton Block Layer:EBL), 발광층(Emission Layer:EML),전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL), 전자 유입층(Electron Injection Layer;EIL)이 적층된 형태로 형성될 수 있다.
- <61> 물론, 이와 같은 적층 형태가 아니고 다른 형태로 제작될 수 있음은 당연하다.
- <62> 이어, 공극(53)들의 내부에 유기 발광층(54a)(54b)(54c)이 형성된 상태의 AAO 템플릿(51)의 하부를 식각하여 유기 발광층(54a)을 노출시킨다.
- <63> 이와 같이 AAO 템플릿(51)의 하부를 식각하는 공정에서 양극 산화 공정에서 산화되지 않은 알루미늄층과 공극(53)들의 하부에 위치하는 Al_2O_3 (알루미나)로 이루어진 공극 베리어층(52)이 제거된다.
- <64> 그리고 상기 AAO 템플릿의 하부를 식각하여 유기 발광층(54a)을 노출시킨 상태에서 Al, Ag, Au 등의 금속을 증착하여 하부 전극층(55)을 형성한다.
- <65> 이어, 도 5c에서와 같이, 유기 발광층(54a)(54b)(54c)이 형성된 상태의 상부에 전극 물질층을 증착하여 상부 전극층(56)을 형성하고, 도 5d에서와 같이 하부 전극층(55)의 표면에 절연층(57)을 증착하여 유기 발광 디스플레이 소자를 형성한다.
- <66> 이하에서 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 기본 구조 및 AAO 템플릿의 공극들내에 형성되는 유기 발광층의 적층 구조 및 형성 방법 그리고 전극층의 형성에 관하여 설명한다.
- <67> 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 유기 발광층의 구조들의 실시예들을 나타낸 단면도이고, 도 7a내지 도 7c는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 전극의 형성을 위한 공정을 나타낸 구성도이다.
- <68> 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 기본 구조는 도 6에서와 같이, 서로 분리되어 규칙적으로 배열되는 공극들을 갖는 공극 베리어층과, 상기 공극들 내에 형성되는 유기 발광층 그리고 상기 유기 발광층에 연결되는 상부 전극, 하부 전극들을 포함하고 구성된다.
- <69> 그리고 상기 공극들내에 형성되는 유기 발광층은, HTL-HIL-EML-EIL-ETL(도 6의 (1)), HTL-EML-ETL(도 6의 (2)), HTL-EML(도 6의 (3)), EML 단층 구조(도 6의 (4))와 같은 구조로 형성될 수 있다.
- <70> 물론, 유기 발광층을 상기한 실시예 이외에 다른 형태로 적층시킬 수 있음은 당연하다.
- <71> 이와 같은 유기 발광층을 공극들내에 형성하는 공정은 물리 기상 증착법(Physical Vapor Deposition;PVD), 플라즈마 증가형 화학 기상 증착법(Plasma enhancement Chemical Vapor Deposition;PECVD), 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition;CVD), Langmuir-Brodgette(LB)법, LiTi법 등이 사용될 수 있다.
- <72> 그리고 공극들의 상부에 위치하는 상부 전극층을 형성하기 위한 공정은 다음과 같다.

- <73> 공극들에 정공을 원활히 공급하기 위해서 전도성 고분자를 이용하여 공극들내의 OLED에 전력을 공급하게 된다. 이러한 전도성 고분자는 Wetting법에 의해서 제조될 수 있으며 이렇게 제조된 전도성 고분자층은 다시 경화시켜서 전극으로 사용이 가능하다.
- <74> 이때 사용되는 전도성 고분자의 특징은 정공을 보다 많이 방출할 수 있는 소재로 전도성 고분자인 polyacetylene, polypyrrole, polyaniline, poly(p-phenylene), poly(phenylensulfide), polythiophene들은 그 HOMO 준위가 polythiophene은 5.86 eV, polypyrrole은 4.22 eV로써 양극으로 사용되지는 ITO의 4.7 eV와 비슷하기 때문에 ITO를 대신하여 적층할 수 있다.
- <75> 또한, ITO와 같은 투명전극을 상부에 코팅하여 정공을 공급하는 전극으로 제작할 수 있다.
- <76> 이를 위해서는 전도성 고분자와 마찬가지로 스핀코팅법이나 잉크젯법 등의 습윤법(wetting)과 PVD, PECVD, CVD 등의 건조법(dry)에 의해서 가능하다.
- <77> 도 7a는 상부 전극층을 형성하기 위한 방법을 나타낸 것으로, 상기한 전극층 형성물질을 물러를 이용하여 압착하고 UV 조사를 통한 경화 공정을 형성하는 과정을 나타낸 것이다.
- <78> 그리고 도 7b는 전극층 형성물질을 물리 기상 증착법(Physical Vapor Deposition:PVD), 플라즈마 증가형 화학 기상 증착법(Plasma enhancement Chemical Vapor Deposition:PECVD), 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition:CVD), Langmuir-Brodgette(LB)법, LiTi법 등이 사용하여 증착하는 과정을 나타낸 것이다.
- <79> 그리고 도 7c는 상부 전극층을 형성하기 위한 방법을 나타낸 것으로, 전극층 형성물질을 스핀 코팅 공정으로 형성하는 과정을 나타낸 것이다.
- <80> 본 발명은 OLED 분자를 AAO 템플릿의 공극의 내부에 증착하여 OLED 소자를 형성하는 방법을 제공한다. 이와 같은 공정에 의해 OLED의 미세 크기 조절 가능하여 고밀도의 소자 집적을 이룰 수 있다.
- <81> 따라서, 유기 발광 디스플레이 소자의 제조 공정시에 AAO 템플릿의 공극을 이용한 단순화된 공정으로 광효율 및 사용 수명 특성이 향상된 고화소 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법의 구현을 가능하게 한다.
- <82> 또한, 마스크 제조 공정 및 마스크를 이용한 소자 제조 공정을 스킵하여 제조 공정을 단순화하고, AAO 템플릿의 공극을 이용한 새로운 형태의 유기 발광 디스플레이 소자의 제조를 가능하게 한다.
- <83> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <84> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

발명의 효과

- <85> 이와 같은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자 및 그 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <86> 첫째, OLED 분자를 AAO 템플릿의 공극들의 내부에 증착하여 OLED 소자를 형성할 수 있다. 이는 소자의 고집적화 및 정밀화 요구에 따른 미세 패턴을 보다 정확하게 구현할 수 있도록 한다.
- <87> 둘째, 마스크를 이용한 제조 공정을 스킵하여 공정을 단순화하고, 제조 비용 및 공정 시간의 감소를 가능하게 한다.
- <88> 셋째, OLED 물질층의 증착 및 패턴링이 이후에 서브 픽셀 분리를 위한 절연층을 형성하는 것이 아니고, 공극 배리어층에 의한 공극들 내에 OLED 물질층을 증착하고 AAO 템플릿의 패턴화된 공극 배리어층을 서브 픽셀 분리를 위한 절연층으로 사용하기 때문에 공정의 용이성 및 패턴 재현성을 높일 수 있다.

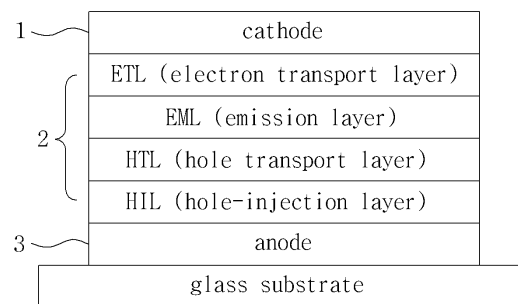
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 유기 발광 디스플레이 소자의 기본 구조를 나타낸 구성도
- <2> 도 2는 유기 발광 디스플레이 소자의 동작 원리를 나타낸 구성도
- <3> 도 3a내지 도 3e는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿 제조를 위한 공정 단면도
- <4> 도 4a내지 도 4c는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿의 구성도

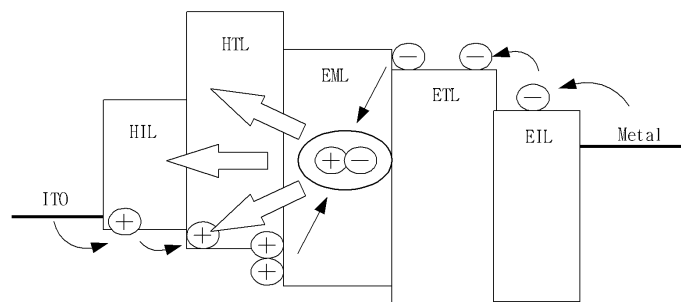
- <5> 도 5a내지 도 5d는 본 발명에 따른 양극 산화 알루미늄 나노 템플릿을 이용한 유기 발광 디스플레이 소자의 공정 단면도
 - <6> 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 유기 발광층의 구조들의 실시예들을 나타낸 단면도
 - <7> 도 7a내지 도 7c는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 소자의 전극의 형성을 위한 공정을 나타낸 구성도
 - <8> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
 - <9> 51. AAO 템플릿 52. 공극 베리어층
 - <10> 53. 공극 54a.54b.54c. 유기 발광층
 - <11> 55. 하부 전극층 56. 상부 전극층
 - <12> 57. 절연층

도면

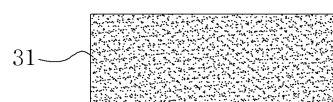
도면1



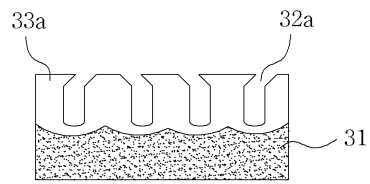
도면2



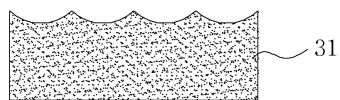
도면3a



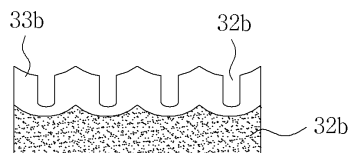
도면3b



도면3c



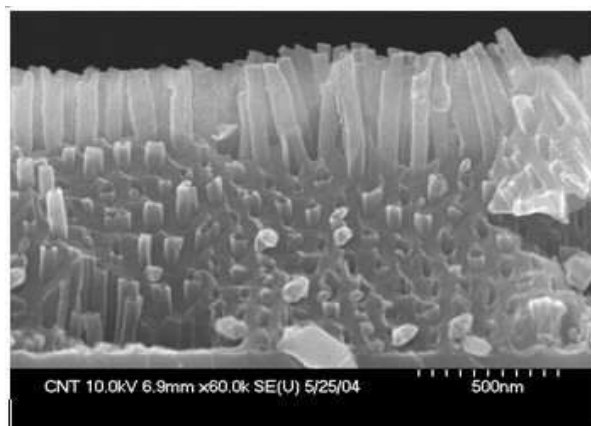
도면3d



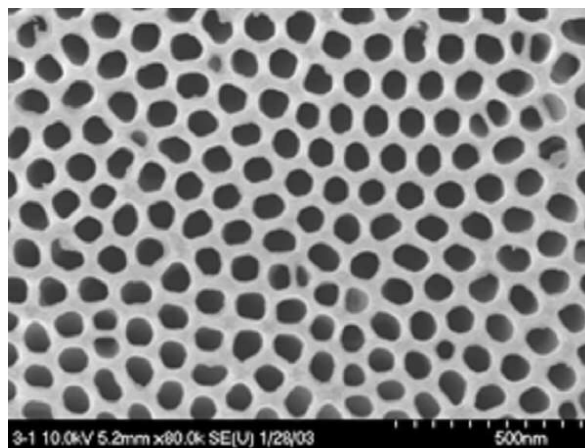
도면3e



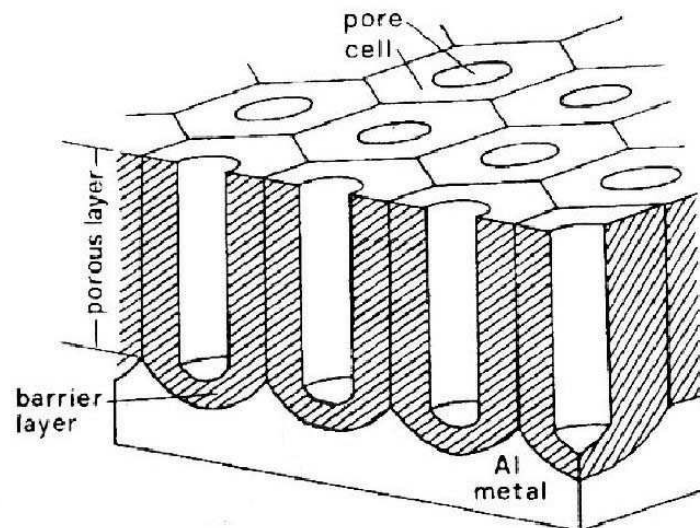
도면4a



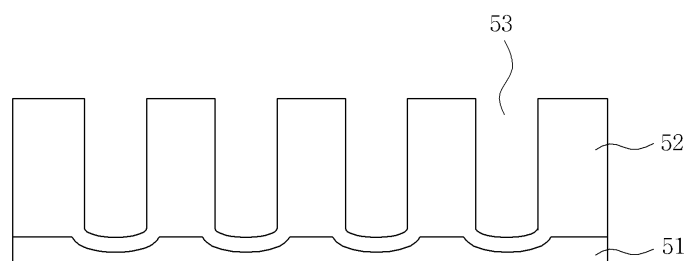
도면4b



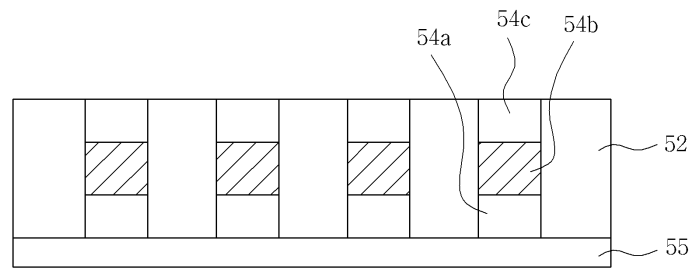
도면4c



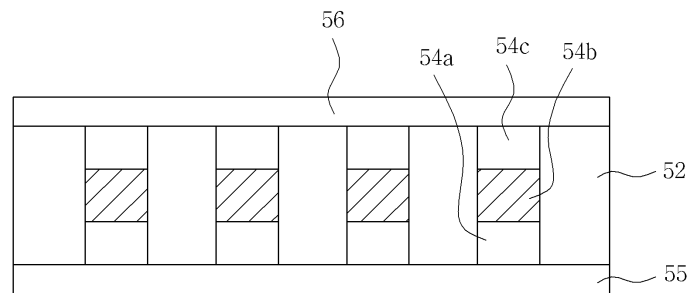
도면5a



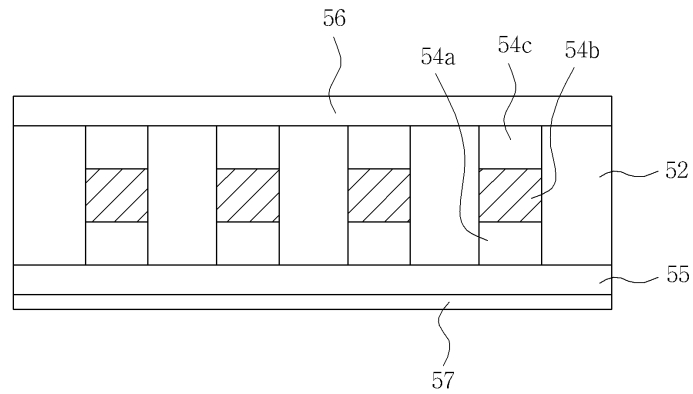
도면5b



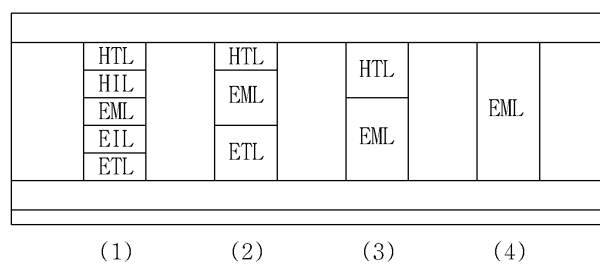
도면5c



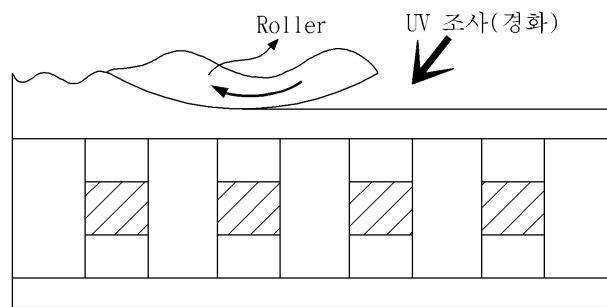
도면5d



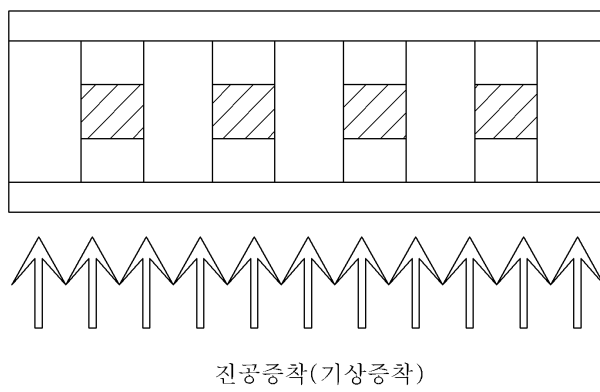
도면6



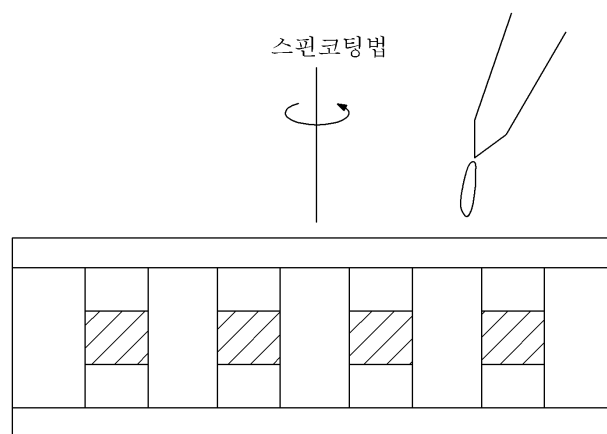
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080093584A	公开(公告)日	2008-10-22
申请号	KR1020070037472	申请日	2007-04-17
[标]申请(专利权)人(译)	黄长HWAN 黄janghaiwan		
申请(专利权)人(译)	黄janghaiwan		
当前申请(专利权)人(译)	黄janghaiwan		
[标]发明人	HWANG JANG HWAN 황장환 PARK JUNG WOON 박정은 GONG DOO WON 공두원 KANG WON IL 강원일 KIM YOUNG KAWN 김영관 SEO JI HOON 서지훈		
发明人	황장환 박정은 공두원 강원일 김영관 서지훈		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/0008 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5215 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	MOON, 推奴		
其他公开文献	KR100875492B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[0001]本发明涉及一种有机发光显示装置，更具体地，涉及一种高清晰度有机发光显示装置及其制造方法，其可通过使用阳极氧化铝 (AAO) 的简化工艺来提高光效率。通过铝基板的阳极氧化，在空隙中形成的有机发光层，连接到有机发光层的上电极和下电极，具有通常彼此分离的空隙的空穴阻挡层，和一个绝缘层。

