



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일

(11) 등록번호 10-1483193

(24) 등록일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/263 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)

H01L 21/30 (2006.01) H01L 21/31 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0037190

(22) 출원일자 2008년04월22일

심사청구일자 2013년04월12일

(65) 공개번호 10-2009-0111530

(43) 공개일자 2009년10월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004319143 A*

KR1020050086839 A*

KR1020020018392 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주성엔지니어링(주)

경기도 광주시 오포읍 오포로 240

(72) 발명자

이형섭

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 30, 신나무
실6단지아파트 605동 704호 (영통동)

심경식

경기도 광주시 오포읍 오포로 240

(74) 대리인

남승희

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김한수

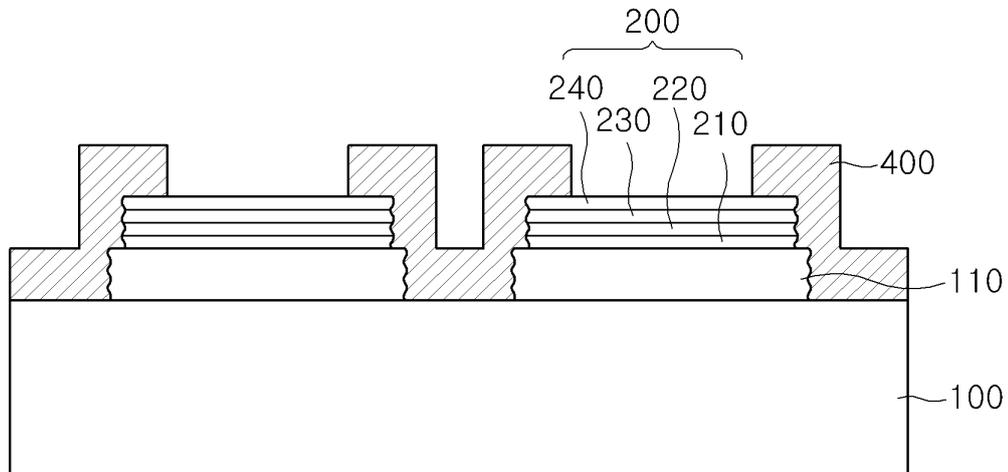
(54) 발명의 명칭 박막 패터닝 방법 및 이를 이용한 전기 광학 소자

(57) 요약

본 발명은 기판상에 투명 전극을 형성하는 단계와, 상기 투명 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계와, 상기 기판 상에 적층된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 패터닝 하는 단계와, 적어도 상기 패터닝된 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 적층된 투명 전극과 유기물층의 측

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2b



면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계를 포함하는 박막 패터닝 방법을 제공한다.

이와 같이 본 발명은 레이저 스크라이빙 공정을 통해 기관 전면에 형성된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 제거하여 패터닝함으로써, 상기 투명 전극 및 유기물층의 패턴 제조를 위한 공정 장치와 공정 단계를 줄여 공정을 단순화시키고 생산 단가를 줄일 수 있다.

또한, 금속 마스크를 사용하지 않고 박막을 패터닝 할 수 있으므로 상기 마스크에 의한 미스 얼라인 및 불순물에 의한 박막의 오염을 방지할 수 있다. 그리고 레이저 스크라이빙 공정을 통해 손상될 수 있는 투명 전극 및 유기물층의 측면부에 절연성 보호막을 형성함으로써, 전기 광학 소자의 신뢰성을 높일 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 투명 전극을 형성하는 단계;

상기 투명 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 적층된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 상기 투명 전극과 유기물층을 동시에 패터닝하는 단계;

적어도 패터닝된 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역, 상기 적층된 투명 전극 및 유기물층의 측면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계를 포함하는 박막 패터닝 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

기관상에 투명 전극을 형성하는 단계;

상기 투명 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계;

상기 투명 전극 상에 형성된 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 패터닝 하는 단계;

적어도 상기 패터닝된 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계를 포함하는 박막 패터닝 방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 레이저 스크라이빙 공정 중 또는 상기 레이저 스크라이빙 공정 완료 후에 건식 세정 공정을 실시하는 단계를 포함하는 박막 패터닝 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 투명 전극의 상면과 절연성 보호막의 상면의 적어도 일부에 위치하는 유기물층을 제외한 나머지 영역을 제거하는 박막 패터닝 방법.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 기관은 적어도 하나의 활성 영역과 적어도 하나의 비활성 영역으로 분리되고,

상기 비활성 영역의 투명 전극 및 유기물층을 제거하는 박막 패터닝 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막은 적어도 활성영역을 제외한 나머지 영역에 형성되는 박막 패터닝 방법.

청구항 8

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 절연성 보호막은 절연성의 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 사용하는 박막 패터닝 방법.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,
 상기 절연성 보호막은 절연성의 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 사용하는 박막 패터닝 방법.

청구항 10

기판 상면의 활성 영역에 형성된 투명 전극;
 상기 투명 전극 상에 위치하는 유기물층;
 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 투명 전극과 유기물층의 측면부에 위치하는 절연성 보호막;
 상기 유기물층 및 절연성 보호막 상에 위치하는 전극을 포함하는 전기 광학 소자.

청구항 11

삭제

청구항 12

기판 상면의 전면에 형성된 투명 전극;
 상기 기판의 활성영역에 대응하는 투명 전극 영역에 위치하는 유기물층;
 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 위치하는 절연성 보호막;
 상기 유기물층 및 절연성 보호막 상에 위치하는 전극을 포함하는 전기 광학 소자.

청구항 13

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 박막 패터닝 방법 및 이를 이용한 전기 광학 소자에 관한 것으로, 기판상에 형성된 투명 전극 및 유기물층을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 패터닝하는 박막 패터닝 방법 및 이를 갖는 전기 광학 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 전기 광학 소자의 경우 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투광성 전도성 물질을 이용하여 전기 광학 소자의 전극을 형성한다. ITO를 이용하여 전극을 형성하는 경우, 먼저 투광성 기판상에 스퍼터링 공정을 통해 ITO를 증착한다. 이후, 포토 리소그래피 공정을 통해 ITO 전극 패턴을 형성하였다. 즉, 감광막을 ITO 전면에 도포한 다음 노광 및 현상을 통해 ITO 상에 감광막 마스크 패턴을 형성한다. 이어서, 감광막 마스크 패턴을 식각 마스크로 하는 식각 공정을 통해 노출된 ITO를 제거한 다음 잔류하는 감광막 마스크 패턴을 제거하여 ITO 전극 패턴을 형성하였다.

[0003] 이후, 전기 광학 소자의 종류에 따라 제작된 ITO 전극 패턴상에 유기물층을 형성할 수 있다. 이때, 종래에는 유기물을 패터닝 하기 위하여 증착기 내의 금속 마스크를 이용한다. 즉, ITO 전극이 패터닝된 기판을 증착기 내에 반입하고 오토 얼라이너(Auto aligner)를 이용하여 상기 기판과 금속 마스크를 얼라인한 후 증착 공정을 실행한다.

[0004] 상기의 ITO 패터닝 공정의 경우 공정 단계가 복잡하고, 감광막의 노광 및 현상 그리고 ITO 제거를 위한 식각 공정을 수행하여야 하기 때문에 제작 단가가 증가하는 문제가 발생하였다.

[0005] 또한, 상기와 같은 유기물 패터닝 공정의 경우 금속 마스크가 늘어지거나 오토 얼라이너의 오류로 인해 유기물

층이 미스 패터닝(miss patterning)되는 문제가 발생된다. 또한, 금속 마스크 표면에 잔류하는 파티클이 기판 표면에 떨어져 전기 광학 소자의 불량을 발생시키는 주원인이 된다. 그리고, 주기적으로 금속 마스크를 세정하거나 교체하는 공정을 반복함으로써 이로 인한 추가적인 비용 상승과 생산성 저하가 발생 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상기 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 레이저 스크라이빙 공정을 통해 기판 전면에 형성된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 제거하여 패터닝함으로써 제작 공정을 단순화할 수 있는 박막 패터닝 방법 및 이를 갖는 전기 광학 소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명에 따른 기판상에 투명 전극을 형성 하는 단계와, 상기 투명 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계와, 상기 기판상에 적층된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 패터닝 하는 단계와, 적어도 상기 패터닝된 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 적층된 투명 전극과 유기물층의 측면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 기판상에 투명 전극을 형성하는 단계와, 상기 기판상에 형성된 투명 전극의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 패터닝 하는 단계와, 적어도 상기 패터닝된 투명 전극 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계와, 상기 투명 전극 및 절연성 보호막이 형성된 기판상에 유기물층을 형성하는 단계와, 상기 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하는 단계를 포함한다.

[0009] 기판상에 투명 전극을 형성하는 단계와, 상기 투명 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계와, 상기 투명 전극 상에 형성된 유기물층의 일부 영역을 레이저 스크라이빙 공정을 통해 제거하여 패터닝 하는 단계와, 적어도 상기 패터닝된 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 절연성 보호막을 형성하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 레이저 스크라이빙 공정 중 또는 상기 레이저 스크라이빙 공정 완료 후에 건식 세정 공정을 실시하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 투명 전극의 상면과 절연성 보호막의 상면의 적어도 일부에 위치하는 유기물층을 제외한 나머지 영역을 제거하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 기판은 적어도 하나의 활성 영역과 적어도 하나의 비활성 영역으로 분리되고, 상기 비활성 영역의 투명 전극 및 유기물층을 제거하는 것이 바람직하다.

[0013] 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막은 적어도 활성영역을 제외한 나머지 영역에 형성되는 것이 효과적이다.

[0014] 상기 투명 전극 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막은 적어도 활성영역을 제외한 나머지 영역에 형성되는 것이 효과적이다.

[0015] 상기 절연성 보호막은 절연성의 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다.

[0016] 전기 광학 소자는 기판 상면의 활성 영역에 형성된 투명 전극과, 상기 투명 전극 상에 위치하는 유기물층과, 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 적층된 투명 전극과 유기물층의 측면부에 위치하는 절연성 보호막과, 상기 패터닝된 유기물층 및 절연성 보호막 상에 위치하는 전극을 포함할 수 있다.

[0017] 전기 광학 소자는 기판 상면의 활성 영역에 형성된 투명 전극과, 상기 투명 전극 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 투명 전극의 측면부에 위치하는 절연성 보호막과, 상기 투명전극의 상면과 절연성 보호막의 상면의 적어도 일부에 위치하는 유기물층과 상기 유기물층 및 절연성 보호막 상에 위치하는 전극을 포함할 수 있다.

[0018] 전기 광학 소자는 기판 상면의 전면에 형성된 투명 전극과, 상기 기판의 활성영역에 대응하는 투명 전극 영역에 위치하는 유기물층과, 상기 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 위치하는 절연성 보호막과, 상기 유기물층 및 절연성 보호막 상에 위치하는 전극을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다.

효 과

- [0020] 상술한 바와 같이 본 발명은 레이저 스크라이빙 공정을 통해 기관 전면에 형성된 투명 전극 및 유기물층의 일부 영역을 제거하여 패터닝함으로써, 상기 투명 전극 및 유기물층의 패턴 제조를 위한 공정 장치와 공정 단계를 줄여 공정을 단순화시키고 생산 단가를 줄일 수 있다.
- [0021] 또한, 금속 마스크를 사용하지 않고 박막을 패터닝 할 수 있으므로 상기 마스크에 의한 미스 얼라인 및 불순물에 의한 박막의 오염을 방지할 수 있다. 그리고 레이저 스크라이빙 공정을 통해 손상될 수 있는 투명 전극 및 유기물층의 측면부에 절연성 보호막을 형성함으로써, 전기 광학 소자의 신뢰성을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 여러 층 및 각 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 표현하였으며 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0023] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 박막 패터닝 방법 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 4 및 도 5는 제 1 실시예의 제 2 변형예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참조하여, 제 1 실시예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명한다. 도 1a와 도 2a는 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 사시 개념도이고, 도 1b와 도 2b는 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0025] 먼저, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 투광성 기관 전면에 투명 전극(110)을 형성한다.
- [0026] 투광성 기관(100)은 유리 또는 플라스틱을 사용할 수 있다. 물론 이에 한정되지 않고, 얇은 실리콘 기관 또는 사파이어 기관 등 다양한 기관을 사용할 수 있다. 본 실시예에서는 기관(100)으로 유리 기관을 사용한다. 상기 투광성 기관(100)상에 스퍼터링 공정을 통해 투명 전극(110)을 형성한다. 물론 이에 한정되지 않고, 투명 전도성 물질에 따라 스퍼터링 공정 이외에 다양한 증착 공정을 적용하여 투명 전극(110)을 형성할 수 있다. 여기서, 투명 전극(110)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide) 및 In₂O₃ 중 어느 하나를 사용할 수 있다. 본 실시예에서는 투명 전극(110)으로 ITO를 사용한다.
- [0027] 또한, 기관(100)은 적어도 하나의 활성영역과 적어도 하나의 비활성 영역으로 분리되며, 상기 비활성 영역에 형성되는 박막을 제거하는 것이 바람직하다.
- [0028] 이어서, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 기관(100) 전면에 형성된 투명 전극(110) 상에 유기물층(200)을 형성한다. 본 실시예에서는 별도의 마스크를 사용하지 않고 기관(100) 전면에 형성된 투명 전극(110) 상에 유기물을 증착하여 유기물층(200)을 형성한다.
- [0029] 유기 발광 소자를 제작하는 경우 유기물층(200)은 정공주입층(Hole Injection Layer: HIL)(210), 정공수송층(Hole Transport Layer: HTL)(220), 발광층(Emitting Layer :EML)(230) 및 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL)(240)을 포함할 수 있다. 이때, 투명 전극(110) 상면에 정공주입층(Hole Injection Layer: HIL)(210), 정공 수송층(Hole Transport Layer: HTL)(220), 발광층(Emitting Layer :EML)(230) 및 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL)(240)을 순차적으로 적층하는 것이 바람직하다. 이때, 유기물층(200)을 구성하는 유기물은 필요에 따라 추가 또는 생략될 수 있다.
- [0030] 또한, 유기물층(200)을 구성하는 유기물은 저분자 혹은 고분자 유기물을 사용할 수 있다.
- [0031] 저분자 유기물질로 유기물층(200)을 구성할 경우, 정공주입층(210)은 CuPc, 2-TNATA 및 MTDATA 중 어느 하나를 사용할 수 있다. 이어서 정공주입층(210) 상에 NPB 및 TPD 등의 정공을 효율적으로 전달할 수 있는 재료를 사용하여 공수송층(220)을 형성할 수 있다. 그리고 정공수송층(220) 상에 발광층(230)을 형성한다. 여기서 발광층(230)은 Alq₃: C545T으로 구성된 녹색 발광층(230), DPVBi로 형성된 청색 발광층(230) 및 CBP:Ir(acac)으로 구성된 적색 발광층(230) 및 이들로 구성된 그룹 등의 발광 특성이 우수한 재료를 사용한다. 이어서, Alq₃ 등의 물질을 사용하여 전자수송층(240)을 형성한다. 이때, 상기와 같은 저분자 유기물을 이용하여 유기물층을 형성할 경우 열 증착 방식으로 증착할 수 있다.

- [0032] 고분자 유기물질로 유기물층(200)을 형성할 경우 전자 수송층으로 PEDOT(poly(ethylenedioxy)thiophene)을 형성하고 발광층으로 PPV(p-phenylenevinylene) 계나 fluorence계 등의 발광 특성이 우수한 고분자를 사용할 수 있다. 이때, 상기와 같은 고분자 유기물을 이용하여 유기물층(200)을 형성할 경우 코팅 방식으로 박막을 형성할 수 있다.
- [0033] 이어서, 도 1a에 도시된 바와 같이 레이저(300)를 이용하여 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 일부를 제거하여 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 패터닝 한다. 제 1 실시예에서는 레이저 스크라이빙 방법을 통하여 기관(100)상에 순차적으로 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)을 동시에 패터닝 한다.
- [0034] 이때, 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 패턴을 제작한 다음 세정 공정을 실시하여 레이저 스크라이빙 공정 중에 발생한 파티클을 제거한다. 본 실시예에서는 건식 세정 방식으로 석션(suction) 장치를 이용하여 상기 파티클을 제거한다. 이러한 세정 공정은 패터닝 공정과 동시에 수행할 수도 있다.
- [0035] 여기서, 본 실시예에서와 같이 레이저 스크라이빙 공정을 통해 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 패터닝 할 경우, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 레이저(300)를 통해 제거되는 유기물층(200)의 면적이 투명 전극(110)의 면적에 비해 넓다. 이는 레이저 스크라이빙 공정 중에 발생하는 높은 열 또는 높은 에너지가 유기물층(200)을 구성하는 유기물에 더 민감하게 반응하기 때문이다. 또한, 레이저 스크라이빙 공정을 통해 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 패터닝 할 경우, 패터닝된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 에지 부분이 공정 중에 발생하는 높은 열 그리고 높은 에너지에 의해 변형될 수도 있다.
- [0036] 따라서, 레이저 스크라이빙 공정 중에 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 에지 영역을 커버하기 위하여 도 2 및 도 2b에 도시된 바와 같이 패터닝 된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 가장자리 영역에 절연성 보호막(400)을 형성한다. 즉, 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)의 측면부 영역에 절연성 보호막(400)을 형성한다. 이때, 유기물층(200)의 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막(400)은 빛이 발광하는 영역인 활성영역을 제외하고 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제1 실시예에서는 투명 전극(110) 및 유기물층(200)이 제거된 기관(100) 영역에도 절연성 보호막(400)을 형성한다. 이때, 절연성 보호막(400)은 유기물층(200)의 두께에 비해 두껍게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0037] 이를 통해 레이저 스크라이빙 공정 중에 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 일부가 손상되더라도 전기 광학 소자의 특성에 영향을 주지 않을 수 있다. 즉, 전기 광학 소자에 전압을 가하면, 상부전극 및 하부전극으로부터 공급된 전자 또는 홀은 유기물층(200)으로 이동하게 되는데 이때, 절연성 보호막(400)이 형성된 유기물층 상면의 가장자리 둘레 영역은 절연성 보호막(400)이 형성되지 않은 유기물층(200)의 중앙영역보다 저항이 크다. 이에, 상부전극 및 하부전극으로부터 공급된 전자 또는 홀은 절연성 보호막(400)이 형성되지 않은 유기물층(200)의 중앙영역으로 이동한다. 이로 인해, 레이저 스크라이빙 공정 중에 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 일부가 손상되더라도 전기 광학 소자의 특성에 영향을 주지 않을 수 있다.
- [0038] 여기서, 절연성 보호막(400)은 증착 및 프린팅 방법을 통해 제작될 수 있다.
- [0039] 본 실시예에서는 스크린 프린팅 방법을 이용하여 절연성 보호막(400)을 형성한다. 즉, 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)의 측면부를 개방하는 스텐실 마스크를 기관(100) 상에 배치한다. 이어서, 절연성의 도포 물질을 스텐실 마스크 상에 도포한다. 이때, 스커지를 이용하여 스텐실 마스크 상의 도포 물질을 이동시켜 스텐실 마스크의 개방 영역에 의해 노출된 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)의 측면부에 절연성의 도포 물질을 코팅한다. 또한, 본 실시예에서는 투명 전극(110) 및 유기물층(200)이 제거된 기관(100) 기관 영역에 절연성 보호막(400)을 패터닝된 투명 전극(110) 높이까지 도포한다.
- [0040] 이를 통해 전기 광학 소자 패턴이 형성되는 유기물층(110)의 중심 영역에는 절연성 도포 물질이 도포되지 않는다. 이어서, 스텐실 마스크를 제거한 다음 열 또는 광을 조사하여 상기 절연성 도포 물질을 경화시켜 상기 절연성 보호막(400)을 형성한다.
- [0041] 여기서 본 실시예에 따른 절연성 보호막의 물질로는 PR과 같은 유기물질, 알루미늄(Al_2O_3)와 같은 산화물 또는 질화막과 같은 무기 물질을 사용할 수 있다. 이때, 절연성 보호막(400)용 물질은 초기에 액상, 젤상 및 페이스트상 중 어느 하나의 상태를 가질 수 있다. 그리고, 절연성 도포 물질은 광 경화성 또는 열 경화성 물질인 것이 바람직하다.
- [0042] 또한 이에 한정되지 않고 절연성 보호막(400)은 증착 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 이때, 절연성 물질은 증

착 가능한 절연성의 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서, 절연성 보호막(400)을 증착하는 방법은 이온빔 증착법(Ion Beam Deposition), 전자빔 증착법(Electreron Vapor Deposition), 플라즈마 증착법(Plasma Beam Deposition), 또는 화학 기상증착법(Cheical Vapor Deposition)을 사용할 수 있다.

[0043] 따라서 레이저 스크라이빙을 통하여 기관(100)상에 순차적으로 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 동시에 패터닝함으로써 종래의 제작 공정에 비하여 그 공정을 단순화 시킬 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 측면부에 절연성 보호막(400)을 형성함으로써, 레이저 스크라이빙 공정 중에 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 측면부 영역이 손상되더라도 전기 광학 소자의 특성에 영향을 주지 않도록 제작할 수 있다.

[0044] 한편, 절연성 보호막(400)은 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0045] 도 3a 및 도 3b에 도시된 제 1 실시예의 제 1 변형예와 같이 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)의 측면부에만 절연성 보호막(400)을 형성할 수 있다. 즉, 투명 전극(110) 및 유기물층(200)이 제거된 기관(100) 영역에는 절연성 보호막(400)이 형성되지 않을 수 있다. 이로 인해, 절연성 보호막(400)을 형성하기 위한 재료의 양을 줄일 수 있다.

[0046] 또한, 도 4 및 도 5에 도시된 제 1 실시예의 제 2 변형예와 같이 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 패턴은 직선 형태의 배선이 아닌 섬 형상으로 제작될 수 있다.

[0047] 도 4 a 및 도 4 b에 도시된 바와 같이, 사각형 섬 형태의 적층된 투명 전극(110) 및 유기물층(200) 패턴을 형성한다. 이는 투광성 기관(100)상에 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 형성하고, 레이저 스크라이빙 공정을 통해 섬 형태의 투명 전극(110)을 형성한다. 이때, 레이저를 수평 방향으로 이동시켜 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 동시에 1차 패터닝 하고, 다시 수직 방향으로 이동시켜 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 동시에 2차 패터닝 하여 섬 형태의 투명 전극(110) 및 유기물층(200)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0048] 여기서, 섬 형태의 투명 전극(110) 및 유기물층(200)의 패턴은 전기 광학 소자의 패턴이 형성되는 활성 영역의 형상에 따라 다양하게 변화될 수 있다. 즉, 사각형 섬 형태뿐만 아니라 다각형 섬 형태, 원형 섬 형태 및 타원형 섬 형태로도 제작될 수 있다.

[0049] 이어서, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 스크린 프린팅 방법을 통해 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110)과 유기물층(200)의 측면부에 절연성 보호막(400)을 형성한다. 또한, 투명 전극(110) 및 유기물층(200)이 제거된 기관(100) 영역에도 절연성 보호막(400)을 형성할 수도 있다.

[0050] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0051] 제 2 실시예에서는 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 유기물층(200)의 측면부에는 절연성 보호막이 형성되지 않고, 투명 전극(110) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에만 절연성 보호막(400)이 형성될 수 있다.

[0052] 즉, 기관(100)상에 투명 전극(110)을 형성하고 레이저 스크라이빙을 통해 상기 투명 전극(110)의 일부영역을 제거하여 패터닝 한다. 이어서, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 투명 전극(110) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 투명 전극(110)의 측면부에 절연성 보호막(400)을 형성한다. 이때, 투명 전극(110) 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막(400)은 전기 광학 소자 패턴이 형성되는 활성 영역을 고려하여 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 실시예에서는 투명 전극(110)이 패터닝 되지 않은 기관(100) 영역에도 절연성 보호막(400)을 형성한다. 그리고, 투명 전극(110) 및 절연성 보호막(400)이 형성된 기관(100) 전면에 유기물층을 형성한 후, 레이저 스크라이빙을 통해 상기 유기물층(200)의 일부 영역을 제거하여 패터닝 한다. 이때 유기물층(200)이 투명 전극(110) 상면에 위치하도록 패터닝 하는 것이 바람직하다. 또한, 레이저 스크라이빙 공정에 의해 변형된 유기물층(200)의 측면부 영역은 절연성 보호막(400)의 상부에 위치하도록 패터닝하는 것이 더욱 바람직하다. 여기서, 제 2 실시예에서는 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 상기 유기물층(200)의 측면부에 절연성 보호막을 형성하지 않는다. 이는, 투명 전극(110) 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성된 절연성 보호막(400) 상면의 일부영역에 레이저 스크라이빙 공정을 통해 절단된 유기물층(200)의 측면부가 위치함으로써 상기 유기물층(200)의 측면부는 빛이 발광하지 않는 비활성 영역으로 작용하기 때문이다.

[0053] 또한, 이에 한정되지 않고 제 2 실시예에서는 투명 전극(110)을 레이저 스크라이빙 공정이 아닌 기온이 포토 리소그래피 공정으로 패터닝 할 수도 있다. 즉, 포토리소그래피 공정으로 패터닝된 투명 전극(110)에 유기물층

(200)을 박막한 후, 상기 유기물층(200)은 레이저 스크라이빙 공정을 통해 패터닝 할 수 있다.

[0054] 또한, 단일 기관상에 복수의 전기 광학 소자를 제작하는 경우, 제 1 및 제 2 실시예에서는 비활성 영역을 기준으로 패널 단위로 절단할 수 있다.

[0055] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0056] 제 3 실시예에서는 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 투명 전극(110)은 패터닝 하지 않고 유기물층(200) 만을 패터닝 한다.

[0057] 즉, 기관(100)상에 투명 전극(110)을 형성하고, 상기 투명 전극(110) 상에 유기물층(200)을 형성한다. 이어서, 레이저 스크라이빙 공정을 통해 상기 유기물층(200)의 일부 영역을 제거하여 패터닝 한다. 이어서, 이어서, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 측면부에 절연성 보호막(400)을 형성한다. 이때, 유기물층(200) 상면의 가장자리 둘레 영역에 형성되는 절연성 보호막(400)은 빛이 발광하는 활성 영역을 고려하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0058] 이때, 단일 기관(100)상에 복수의 전기 광학 소자를 제작하는 경우, 제 3 실시예에서는 비활성 영역을 기준으로 패널단위뿐만 아니라 픽셀 단위로도 절단할 수 있다.

[0059] 하기에서는 레이저 스크라이빙 방법을 이용한 투명 전극(1100) 및 유기물층(2000)의 패터닝 제조 방법을 이용하여 제작된 유기 발광 소자의 제조 방법에 대해 설명한다.

[0060] 도 8a 내지 도 8d는 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0061] 도 8a를 참조하면, 앞서 설명한 바와 같이 투광성 기관(1000)상에 투명 전극(1100)을 증착하여 하부 전극을 형성한다. 이어서, 투명 전극(1100)상에 유기물층(2000)을 형성한다. 즉, 투명 전극(1100) 상에 정공주입층(Hole Injection Layer : HTL)(2100), 정공수송층(Hole Transport Layer : HTL)(2200), 발광층(Emitting Layer : EML)(2300) 및 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL)(2400)을 순차적으로 증착한다.

[0062] 그리고, 도 8b에 도시된 바와 같이 레이저 스크라이빙 공정을 통해 기관(100)상에 순차적으로 적층된 투명 전극(1100) 및 유기물층(2000)의 일부 영역을 동시에 제거하여 패터닝한다. 그리고, 도 8c에 도시된 바와 같이, 스크린 프린팅 공정을 통해 유기물층(2000) 상면의 가장자리 둘레 영역 및 적층된 투명 전극(110) 과 유기물층(2000)의 측면부 영역에 절연성 보호막(4000)을 형성한다. 또한, 투명 전극(1100) 및 유기물층(200)이 제거된 기관(100) 영역에도 절연성 보호막(4000)을 형성한다.

[0063] 이어서, 도 8d에 도시된 바와 같이 유기물층(2000) 상에 상부 전극(5000)을 형성한다. 상부 전극(5000)은 스퍼터링, 열증착 및 코팅 방법 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다.

[0064] 스퍼터링 및 열증착 방법으로 상부 전극(5000)을 형성할 경우, LiF, Al, Ag, Ca, Cu 및 이들의 합금으로 구성된 그룹 중 어느 하나를 사용하는 것이 효과적이다. 물론 이에 한정되지 않고, 상부 전극(5000)으로 투명 전극(1100)을 사용할 수 있다.

[0065] 또한 코팅 방법으로 상부 전극(5000)을 형성할 경우 페이스트 형태의 Ag를 사용할 수 있다.

[0066] 그리고, 도시되지는 않았지만 상부 전극(5000) 상측에 봉지층을 형성한다. 이때, 봉지층은 금속 및 유리 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다. 또한 상부 전극(5000)과 봉지층 사이에 박막형태의 무기물 보호막을 형성할 수 있다. 여기서 무기물 보호막은 SiO₂, Al₂O₃, AlON, AlN, Si₃N₄, SiON, MgO 중 적어도 어느 하나를 사용하는 것이 효과적이다.

[0067] 본 발명의 기술 즉, 레이저 스크라이빙 공정을 통한 박막 패터닝 방법은 상술한 전기 광학 소자들에 한정되지 않고, 다양한 전기 광학 소자가 적용될 수 있다. 예를 들어 투명 전극 상에 유기물을 적층하는 태양 전지와 같은 전기 광학 소자에도 적용될 수 있다.

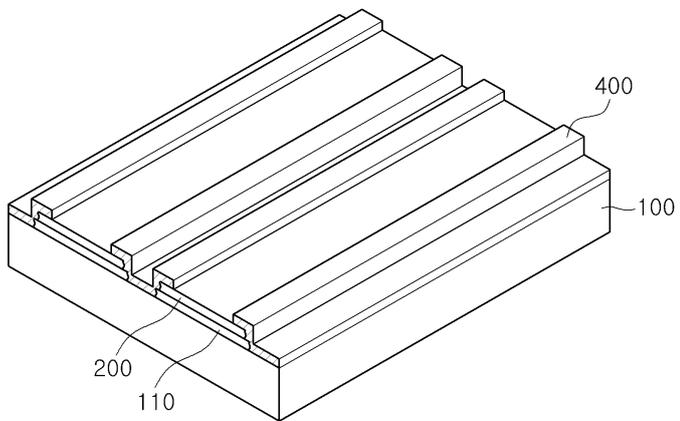
도면의 간단한 설명

[0068] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면.

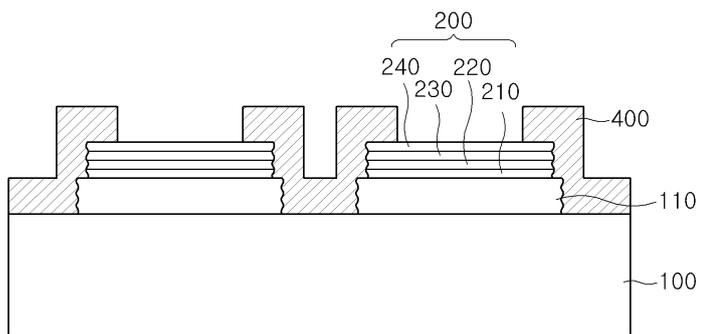
[0069] 도 3은 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 적층된 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면.

[0070] 도 4 및 도 5는 제 1 실시예의 제 2 변형예에 따른 박막 패터닝 방법을 설명하기 위한 도면.

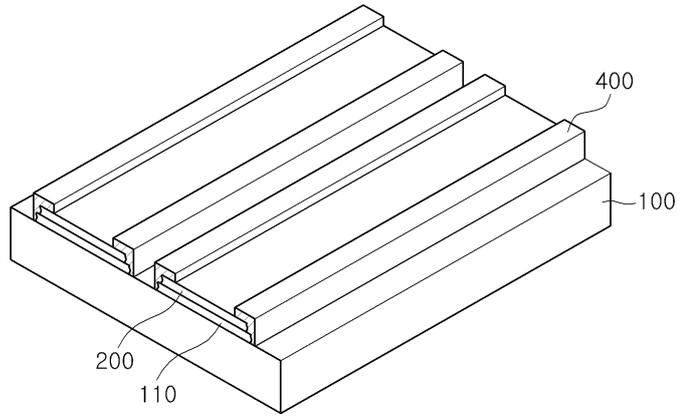
도면2a



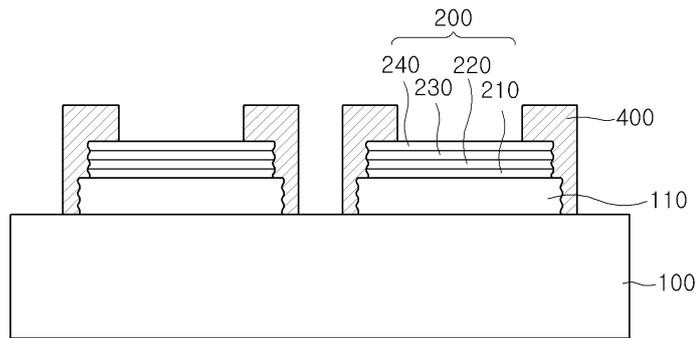
도면2b



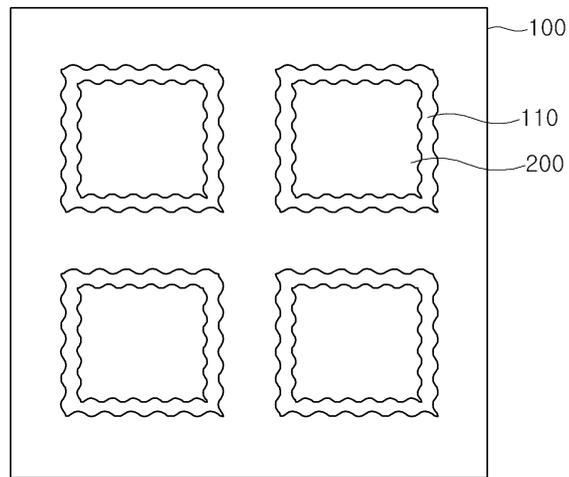
도면3a



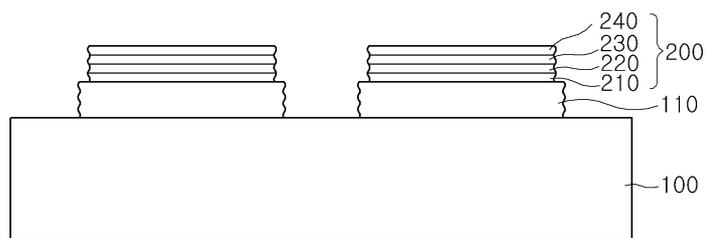
도면3b



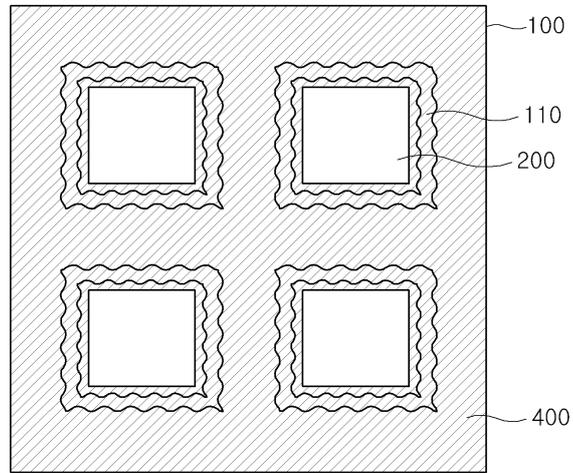
도면4a



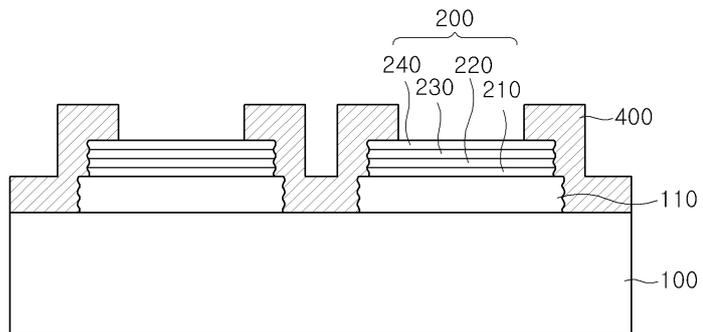
도면4b



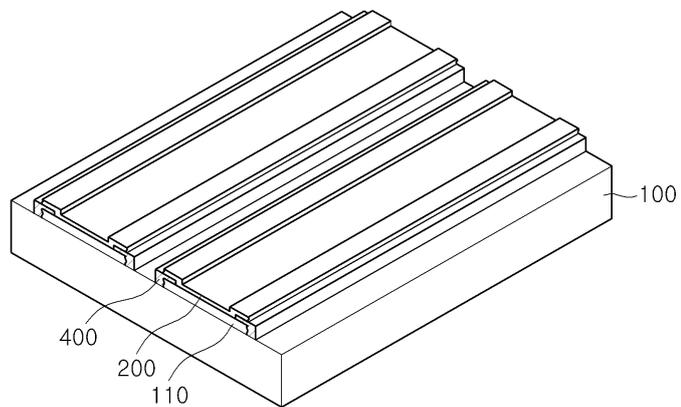
도면5a



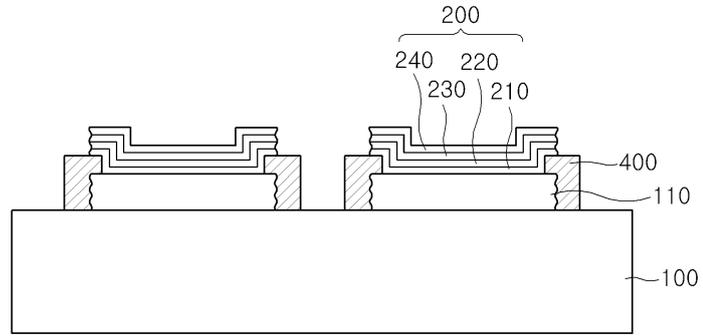
도면5b



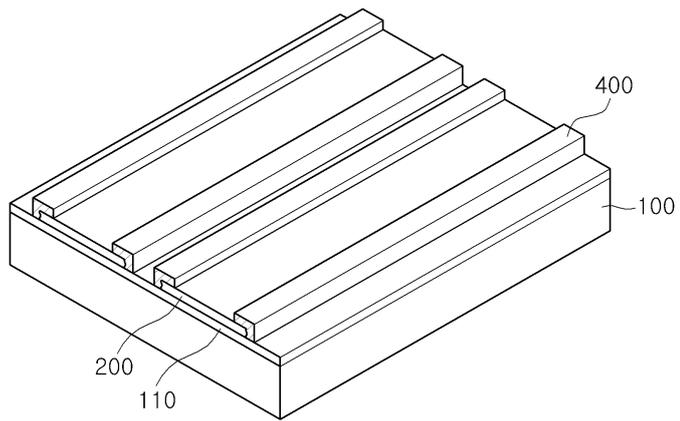
도면6a



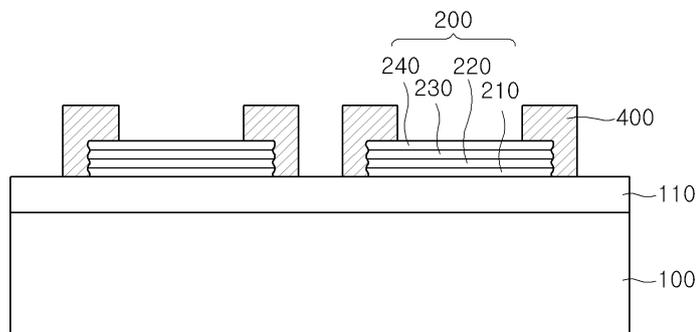
도면6b



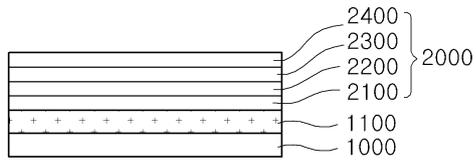
도면7a



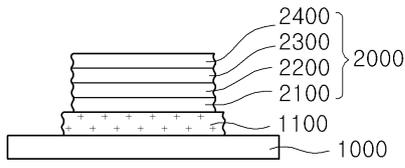
도면7b



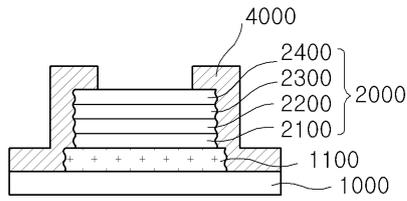
도면8a



도면8b



도면8c



도면8d

