



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0007654
(43) 공개일자 2011년01월25일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0065190

(22) 출원일자 2009년07월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

서창기

경상북도 구미시 구평동 부영APT 606-1402

박중우

대구광역시 북구 읍내동 103동 1305호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

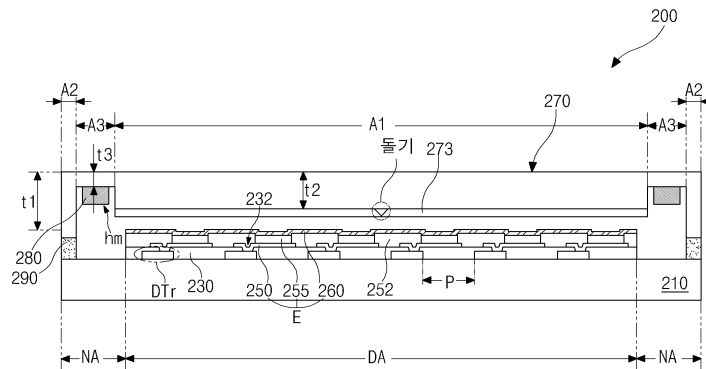
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기전계 발광소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의(定義)된 제 1 기판과; 상기 제 1 기판 상의 상기 표시영역에 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 제 1 기판과 마주하며, 상기 표시영역에 대응하여 제 1 영역과 상기 비표시영역에 대응하여 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의되며, 상기 제 2 영역은 제 1 두께를 가지며, 상기 제 1 영역은 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가지며, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 두께를 갖는 부분과 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖는 다수의 이격하는 홈으로 구성된 투명한 제 2 기판과; 상기 제 2 기판의 상기 제 1 영역 전면에 형성된 보호막과; 상기 제 1 기판의 비표시영역과 상기 제 2 기판의 제 2 영역 사이에 개재된 셀패턴을 포함하는 유기전계 발광소자를 제공한다.

대표도 - 도7a



(72) 발명자

양미연

서울특별시 송파구 잠실4동 미성아파트 17-6
번지(16/1) 6-112호

오경탁

경상북도 구미시 신평1동 150-27번지 LG전자기숙사
가동 704호

조대식

경상북도 구미시 공단동 191-1번지

특허청구의 범위

청구항 1

표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의(定義)된 제 1 기관과;

상기 제 1 기관 상의 상기 표시영역에 형성된 유기전계 발광 다이오드와;

상기 제 1 기관과 마주하며, 상기 표시영역에 대응하여 제 1 영역과 상기 비표시영역에 대응하여 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의되며, 상기 제 2 영역은 제 1 두께를 가지며, 상기 제 1 영역은 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가지며, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 두께를 갖는 부분과 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖는 다수의 이격하는 홈으로 구성된 투명한 제 2 기관과;

상기 제 2 기관의 상기 제 1 영역 전면에 형성된 보호막과;

상기 제 1 기관의 비표시영역과 상기 제 2 기관의 제 2 영역 사이에 개재된 절패턴

을 포함하는 유기전계 발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보호막은 아크릴(Acryl), 폴리카보네이트(Polycarbonate) PET(Poly-ethylene-terephthalate) 중 어느 하나로 이루어진 필름이거나,

유기절연물질 또는 무기절연물질로 이루어진 절연층인 것이 특징인 유기전계 발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관의 제 3 영역에 있어 다수의 이격하는 홈 각각의 내부에는 흡습제가 충전된 것이 특징인 유기전계 발광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관 상의 상기 표시영역에는 서로 교차하여 화소영역을 정의(定義)하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 나란하게 이격하며 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 전원배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 스위칭 박막트랜지스터가 형성된 유기전계 발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관의 상기 제 1 영역에는 상기 보호막과 접촉하며 일 방향으로 연장하는 바(bar) 형태의 다수의 철부가 형성된 것이 특징인 유기전계 발광소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 기관의 상기 표시영역에는 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴과, 상기 버퍼패턴 상부로 상기 바(bar) 형태의 철부와 교차하는 댐 형태를 갖는 스페이서가 형성된 것이 특징인 유기전계 발광소자.

청구항 7

중앙부의 제 1 영역과 상기 제 1 영역 외측으로 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의(定義)된 제 1 두께를 갖는 투명한 기관의 일측의 상기 제 1 및 제 3 영역에 대응하는 부분과 타측 표면에 제 1 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와;

상기 제 1 식각 방지용 필름이 부착된 상기 기관을 식각액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 3 영역을 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께가 되도록 제 1 식각을 실시하는 단계와;

상기 제 2 두께를 갖는 제 2 영역 전면의 일측 표면과, 상기 제 3 영역의 일측 표면 중 일정간격 이격하며 제 2 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름이 부착된 기관을 식각액에 노출시켜 제 2 식각 방지용 필름 외측으로 노출된 제 3 영역의 특정 부분이 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖도록 하여 상기 제 3 영역에 다수의 이격하는 홈을 형성하는 단계와;

상기 기관의 제 2 영역에 부착된 상기 제 2 식각 방지용 필름은 그대로 둔채상기 기관 타측에 부착된 상기 제 1 식각 방지용 필름과, 상기 기관 일측의 상기 제 2 영역에 부착된 상기 제 1 식각 방지용 필름을 제거하는 단계와;

상기 다수의 각 홈에 흡습제를 충전시키는 단계

를 포함하며, 상기 제 2 영역에 남아있는 상기 제 2 식각 방지용 필름을 보호막으로 이용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자용 인캡슐레이션 기관의 제조 방법.

청구항 8

중앙부의 제 1 영역과 상기 제 1 영역 외측으로 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의(定義)된 제 1 두께를 갖는 투명한 기관의 일측의 상기 제 1 및 제 3 영역에 대응하는 부분과 타측 표면에 제 1 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와;

상기 제 1 식각 방지용 필름이 부착된 상기 기관을 식각액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 3 영역을 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께가 되도록 제 1 식각을 실시하는 단계와;

상기 제 2 두께를 갖는 제 2 영역 전면의 일측 표면과, 상기 제 3 영역의 일측 표면 중 일정간격 이격하며 제 2 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름이 부착된 기관을 식각액에 노출시켜 제 2 식각 방지용 필름 외측으로 노출된 제 3 영역의 특정 부분이 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖도록 하여 상기 제 3 영역에 다수의 이격하는 홈을 형성하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름을 모두 제거하는 단계와;

상기 기관의 일면에 무기절연물질을 증착하거나 또는 유기절연물질을 도포하여 절연층을 형성하는 단계와;

상기 절연층을 패터닝하여 상기 제 2 영역의 일면에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 다수의 각 홈에 흡습제를 충전시키는 단계

를 포함하는 유기전계 발광소자용 인캡슐레이션 기관의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 보호막 위로 일 방향으로 연장하는 바(bar) 형태의 다수의 철부를 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광소자용 인캡슐레이션 기판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 특히 내구성이 우수하고, 대면적화로 힘 발생 시 돌기에 의한 찍힘 등의 불량을 억제할 수 있는 유기전계 발광소자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 디스플레이(FPD ; Flat Panel Display)중 하나인 유기전계발광 소자는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다. 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류의 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0003] 이러한 특성을 갖는 유기전계 발광소자는 크게 패시브 매트릭스 타입과 액티브 매트릭스 타입으로 나뉘어지는데, 패시브 매트릭스 방식에서는 주사선(scan line)과 신호선(signal line)이 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하므로, 각각의 픽셀을 구동하기 위하여 주사선을 시간에 따라 순차적으로 구동하므로, 요구되는 평균 휘도를 나타내기 위해서는 평균 휘도에 라인수를 곱한 것 만큼의 순간 휘도를 내야만 한다.

[0004] 그러나, 액티브 매트릭스 방식에서는, 화소(pixel)를 온(on)/오프(off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)가 화소(pixel)별로 위치하고, 이 박막트랜지스터와 연결된 제 1 전극은 화소 단위로 온(on)/오프(off)되고, 상기 제 1 전극과 대향하는 제 2 전극은 전면에 형성되어 공통전극이 된다.

[0005] 그리고, 상기 액티브 매트릭스 방식에서는 픽셀에 인가된 전압이 스토리지 커패시터(StgC)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전원을 인가해 주도록 함으로써, 주사선 수에 관계없이 한 화면동안 계속해서 구동한다. 따라서, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 장점을 가지므로 최근에는 액티브 매트릭스 타입의 유기전계 발광소자가 주로 이용되고 있다.

[0006] 이하, 이러한 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 기본적인 구조 및 동작특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0007] 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광 소자의 하나의 화소에 대한 회로도이다.

[0008] 도시한 바와 같이 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 하나의 화소는 스위칭(switching) 박막트랜지스터(STr)와 구동(driving) 박막트랜지스터(DTr), 스토리지 캐패시터(StgC), 그리고 유기전계발광 다이오드(E)로 이루어진다.

[0009] 즉, 제 1 방향으로 연장하며 게이트 배선(GL)이 형성되어 있고, 이 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 연장 형성되어 화소영역(P)을 정의하며 데이터 배선(DL)이 형성되어 있으며, 상기 화소영역(P)을 관통하며 상기 데이터 배선(DL) 또는 상기 게이트 배선(GL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL)이 형성되어 있다.

[0010] 또한, 상기 각 화소영역(P)에는 상기 데이터 배선(DL)과 게이트 배선(GL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되어 있으며, 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다.

[0011] 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기전계 발광 다이오드(E) 및 전원배선(PL)과 전기적으로 연결되고 있다. 즉, 상기 유기전계발광 다이오드(E)의 일측 단자인 제 1 전극은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 연결되고 있다. 이때, 상기 전원배선(PL)은 전원전압을 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)를 통해 상기 유기전계 발광 다이오드(E)로 전달하게 된다. 또한, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스

전극 사이에는 스토리지 커패시터(StgC)가 형성되고 있다.

- [0012] 따라서, 상기 게이트 배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 온(on) 되고, 상기 데이터 배선(DL)의 신호가 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극에 전달되어 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 되므로 유기전계발광 다이오드(E)를 통해 빛이 출력된다. 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 유기전계 발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 상기 유기전계발광 다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 되며, 상기 스토리지 커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 상기 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0013] 도 2는 종래의 유기전계 발광소자에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0014] 도시한 바와 같이, 통상적으로 유리로 이루어진 제 1 기판(3)과, 상기 제 1 기판(3)과 마주하며 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판(31)이 서로 대향되게 배치되어 있다.
- [0015] 또한, 상기 제 1, 2 기판(3, 31)의 가장자리는 셀패턴(40)에 의해 봉지되어 있으며, 제 1 기판(3)의 상부에는 각 화소영역 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있고, 상기 각각의 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되어 제 1 전극(12)이 형성되어 있고, 상기 제 1 전극(12) 상부에는 적, 녹, 청색을 각각 발광하는 발광 물질 패턴(14a, 14b, 14c)을 포함하는 유기 발광층(14)이 형성되어 있고, 상기 유기 발광층(14) 상부에는 전면에 제 2 전극(16)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제 1, 2 전극(12, 16)은 상기 유기 발광층(14)에 전계를 인가해주는 역할을 하며, 이들 제 1, 2 전극(12, 16)과 그 사이에 형성된 유기 발광층(14)은 유기전계 발광 다이오드(도 1의 E)를 이룬다.
- [0016] 그리고, 전술한 셀패턴(40)에 의해서 상기 제 1, 2 기판(3, 31)은 합착된 상태를 유지하며, 서로 이격하여 즉, 상기 제 1 기판(3) 상에 형성된 제 2 전극(16)과 상기 제 2 기판(31)은 일정간격 이격되어 있다.
- [0017] 또한, 상기 제 2 기판(31)의 내부면에는 홈(hm)이 구비되고 있으며, 상기 홈(hm) 내부에는 외부로의 수분을 차단하는 바륨 옥사이드(BaO) 또는 칼슘 옥사이드(CaO)로 제작된 흡습제(32)가 형성되어 있다.
- [0018] 이렇게 흡습제(32)를 포함하는 제 2 기판(31)으로 인캡슐레이션 하는 이유는 상기 유기 발광층(14)은 산소 및 수분에 노출되면 쉽게 열화되는 특성이 있기 때문에 외부로부터 침투되는 산소 및 수분을 차단하기 위함이다.
- [0019] 또한 상기 흡습제(32)를 상기 제 2 기판(31) 내부면에 홈(hm)을 형성하고 그 내부에 위치하도록 구성하는 이유는 다음과 같다.
- [0020] 상기 흡습제(32)의 두께(t1)는 통상 150 μ m 내지 250 μ m 정도가 되며, 합착을 위한 셀패턴(40) 내부의 두 기판이 이격된 상태를 유지하도록 하는 기능을 갖는 글라스 화이버(미도시) 또는 스페이서(미도시)는 통상 6 μ m 내지 12 μ m 정도가 되므로 6 μ m 내지 12 μ m 정도의 기판(3, 31)간 이격간격을 유지한 채 흡습제(32)를 구성하기 위해서 상기 흡습제(32)의 두께(t)보다 더 큰 깊이를 갖는 홈(hm)을 상기 제 2 기판(31)에 형성하는 것이다.
- [0021] 글라스 화이버(미도시) 또는 스페이서(미도시)를 150 μ m 이상의 높이를 갖도록 형성할 수도 있지만, 이 경우, 재료의 낭비가 심하고, 제 1 및 제 2 기판(3, 31)간 이격간격이 넓어질 경우 제품 자체 두께가 두꺼워지므로 경량 박형의 추세에 반하며, 상대적으로 큰 높이를 갖는 글라스 화이버(미도시)나 스페이서(미도시)가 외부 충격에 의해 쉽게 뭉개지게 되어 불량 발생의 위험이 증가하며, 나아가 제 1 및 제 2 기판(3, 31) 사이의 테두리부에 위치하는 셀패턴(40)의 두께가 두꺼워지게 됨으로써 외부환경에 노출되는 면적이 증가하게 되므로 외부로부터 수분 및 산소 침투가 더욱 용이해지기 때문이다.
- [0022] 하지만 전술한 바와 같은 구성을 갖는 유기전계 발광소자는 특히, 상기 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판이 쉽게 파손되는 문제가 발생하고 있으며, 나아가 표시영역 전면에 대응하여 흡습제가 구비되고 있으므로 상부발광 방식의 유기전계 발광소자를 구현할 수 없는 문제가 발생하고 있다.
- [0023] 상기 제 2 기판은 흡습제를 구비하기 위한 스페이서 확보를 위해 표시영역에 대응하는 부분에 홈을 구비하고 있으며, 이러한 홈이 구성된 영역은 타 영역대비 그 두께가 얇게 형성되고 있다. 이때 두께가 얇은 곳이 기판 전 영역 중 거의 대부분을 이루게 됨을 알 수 있으며, 흡습제 부착 공정 진행 중, 합착 공정 진행 중 또는 타 공정 진행을 위해 이동 중에 외부에서 충격이 가해질 경우 쉽게 크랙 등이 발생하여 파손됨으로써 불량률이 증가되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0024] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 상부발광이 가능하며 외부 충격에 의한 크랙 발생을 저감시킬 수 있는 인캡슐레이션용 기판을 구비한 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0025] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계 발광소자는, 표시영역과 상기 표시영역 외측으로 비표시영역이 정의(定義)된 제 1 기판과; 상기 제 1 기판 상의 상기 표시영역에 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 제 1 기판과 마주하며, 상기 표시영역에 대응하여 제 1 영역과 상기 비표시영역에 대응하여 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의되며, 상기 제 2 영역은 제 1 두께를 가지며, 상기 제 1 영역은 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가지며, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 두께를 갖는 부분과 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖는 다수의 이격하는 홈으로 구성된 투명한 제 2 기판과; 상기 제 2 기판의 상기 제 1 영역 전면에 형성된 보호막과; 상기 제 1 기판의 비표시영역과 상기 제 2 기판의 제 2 영역 사이에 개재된 셀패턴을 포함한다.
- [0026] 이때, 상기 보호막은 아크릴(Acryl), 폴리카보네이트(Polycarbonate) PET(Poly-ethylene-terephthalate) 중 어느 하나로 이루어진 필름이거나, 유기절연물질 또는 무기절연물질로 이루어진 절연층인 것이 특징이다.
- [0027] 또한, 상기 제 2 기판의 제 3 영역에 있어 다수의 이격하는 홈 각각의 내부에는 흡습제가 충전된 것이 특징이다.
- [0028] 또한, 상기 제 1 기판 상의 상기 표시영역에는 서로 교차하여 화소영역을 정의(定義)하는 게이트 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 나란하게 이격하며 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 전원배선과, 상기 게이트 및 데이터 배선과 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 스위칭 박막트랜지스터가 형성된 것이 특징이다.
- [0029] 또한, 상기 제 2 기판의 상기 제 1 영역에는 상기 보호막과 접촉하며 일 방향으로 연장하는 바(bar) 형태의 다수의 철부가 형성되며, 이때, 상기 제 1 기판의 상기 표시영역에는 각 화소영역의 경계에 버퍼패턴과, 상기 버퍼패턴 상부로 상기 바(bar) 형태의 철부와 교차하는 댐 형태를 갖는 스페이서가 형성된 것이 특징이다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 인캡슐레이션 기판의 제조 방법은, 중앙부의 제 1 영역과 상기 제 1 영역 외측으로 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의(定義)된 제 1 두께를 갖는 투명한 기판의 일측의 상기 제 1 및 제 3 영역에 대응하는 부분과 타측 표면에 제 1 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와; 상기 제 1 식각 방지용 필름이 부착된 상기 기판을 식각액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 3 영역을 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께가 되도록 제 1 식각을 실시하는 단계와; 상기 제 2 두께를 갖는 제 2 영역 전면의 일측 표면과, 상기 제 3 영역의 일측 표면 중 일정간격 이격하며 제 2 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름이 부착된 기판을 식각액에 노출시켜 제 2 식각 방지용 필름 외측으로 노출된 제 3 영역의 특정 부분이 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖도록 하여 상기 제 3 영역에 다수의 이격하는 홈을 형성하는 단계와; 상기 기판의 제 2 영역에 부착된 상기 제 2 식각 방지용 필름은 그대로 둔채상기 기판 타측에 부착된 상기 제 1 식각 방지용 필름과, 상기 기판 일측의 상기 제 2 영역에 부착된 상기 제 1 식각 방지용 필름을 제거하는 단계와; 상기 다수의 각 홈에 흡습제를 충전시키는 단계를 포함하며, 상기 제 2 영역에 남아있는 상기 제 2 식각 방지용 필름을 보호막으로 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 중앙부의 제 1 영역과 상기 제 1 영역 외측으로 제 2 영역과 상기 제 1 및 제 2 영역 사이에 제 3 영역이 정의(定義)된 제 1 두께를 갖는 투명한 기판의 일측의 상기 제 1 및 제 3 영역에 대응하는 부분과 타측 표면에 제 1 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와; 상기 제 1 식각 방지용 필름이 부착된 상기 기판을 식각액에 노출시켜 상기 제 1 및 제 3 영역을 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께가 되도록 제 1 식각을 실시하는 단계와; 상기 제 2 두께를 갖는 제 2 영역 전면의 일측 표면과, 상기 제 3 영역의 일

측 표면 중 일정간격 이격하며 제 2 식각 방지용 필름을 부착하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름이 부착된 기판을 식각액에 노출시켜 제 2 식각 방지용 필름 외측으로 노출된 제 3 영역의 특정 부분이 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께를 갖도록 하여 상기 제 3 영역에 다수의 이격하는 홈을 형성하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름을 모두 제거하는 단계와; 상기 기판의 일면에 무기절연물질을 증착하거나 또는 유기절연물질을 도포하여 절연층을 형성하는 단계와; 상기 절연층을 패터닝하여 상기 제 2 영역의 일면에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 다수의 각 홈에 흡습제를 충전시키는 단계를 포함한다.

[0032] 이때, 상기 보호막 위로 일 방향으로 연장하는 바(bar) 형태의 다수의 철부를 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0033] 본 발명에 따른 유기전계 발광소자는 흡습제가 표시영역 외측에 구비되도록 함으로써 상부발광이 가능한 장점이 있다.

[0034] 또한, 비표시영역에 대응하는 인캡슐레이션용 기판 내에 다수의 이격하는 홈을 구성하고 상기 다수의 홈에 흡습제를 구비함으로써 표시영역 전면에 하나의 홈 형태로 구성된 종래의 유기전계 발광소자 대비 외부 충격에 의해 크랙 발생을 억제할 수 있는 효과가 있다.

[0035] 나아가, 인캡슐레이션용 기판 내측면에 보호층이 구비됨으로써 대면적에 따른 휨이 발생하여 유기전계 발광 다이오드가 구비된 기판에의 접촉에 의한 유기전계 발광 다이오드의 제 2 전극의 찍힘 불량 및 제 1 및 제 2 전극 간 쇼트 불량을 억제하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

[0037] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자에 대한 평면도로서 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판을 위주로 도시하였으며, 도 4는 도 3을 절단선 IV-IV를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다.

[0038] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(100)는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기전계 발광 다이오드(E)를 구비한 제 1 기판(110)과, 상기 제 1 기판(110)과 마주하며 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판(170)으로 구성되고 있다.

[0039] 우선, 제 1 기판(110)에 있어 표시영역(DA)에는 다수의 게이트 및 데이터 배선(미도시)이 교차하여 다수의 화소영역(P)을 정의하며 형성되어 있으며, 화소영역(P)을 관통하며 상기 게이트 배선(미도시) 또는 데이터 배선(미도시)과 이격하며 나란하게 전원배선(미도시)이 형성되고 있다.

[0040] 또한, 다수의 각 화소영역(P)에는 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시)과 연결되며 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있으며, 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 전원배선(미도시)과 연결되며 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되고 있다. 또한, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일 전극을 노출시키는 콘택홀(132)을 가지며 그 표면이 평탄한 상태를 갖는 보호층(130)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(130) 위로 상기 각 화소영역(P)별로 상기 각 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 연결되며 제 1 전극(150)이 형성되고 있다.

[0041] 또한, 각 화소영역(P)의 경계에 상기 제 1 전극(150)의 끝단과 중첩하며 버퍼패턴(152)이 형성되고 있으며, 상기 각 화소영역(P)에 있어 상기 버퍼패턴(152) 내측으로 상기 제 1 전극(150)과 접촉하며 유기 발광층(155)이 형성되고 있다. 또한 상기 유기 발광층(155) 위로는 표시영역(DA) 전면에서 제 2 전극(160)이 형성되고 있다. 이때 상기 제 1 전극(150)과 유기 발광층(155)과 제 2 전극(160)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이룬다.

[0042] 한편, 상기 제 1 기판(110)의 비표시영역(NA)에는 유기전계 발광 다이오드(E) 등의 구성소자는 구성되지 않고 있으며, 외부구동회로기판(미도시)과 연결을 위한 배선(미도시) 및 패드전극(미도시) 등의 구성요소가 구비되고 있다. 도면에 있어서는 접촉력 향상을 위해 보호층(130) 또한 제거된 형태가 됨을 보이고 있지만, 상기 보호층(130)은 상기 비표시영역(NA)에도 상기 배선 등의 보호를 위해 형성될 수 도 있다.

[0043] 전술한 구성을 갖는 제 1 기판(110)과 마주하는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 특징적인 구성을 갖는 제 2 기판

(170)은 투명한 유리재질로 이루어지며, 상기 제 1 기관(110)의 표시영역(DA)에 대응하는 제 1 영역(A1)과, 상기 제 1 영역(A1)의 외측의 제 2 영역(A2)과, 상기 제 1 영역(A1)과 제 2 영역(A2) 사이의 소정폭을 갖는 제 3 영역(A3)으로 구성되고 있다.

[0044] 상기 제 2 영역(A2)은 식각공정이 진행되지 않음으로써 제 1 두께(t1)를 가지며 형성되고 있는 것이 특징이다. 또한, 상기 제 2 영역(A2)은 1회의 식각만이 진행되어 상기 제 1 두께(t1)보다 얇은 제 2 두께(t2)를 가지며 형성되고 있으며, 상기 제 3 영역(A3)은 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 부분과 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 부분에 1회의 식각이 더욱 진행되어 상기 제 2 두께(t2)보다 얇은 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)이 형성되고 있는 것이 특징이다. 이때 상기 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)은 일정간격 이격하며 즉, 일정한 간격으로 형성되고 있는 것이 특징이다.

[0045] 이러한 구성을 갖는 제 2 기관(170)의 상기 제 3 영역(A3)에 제 3 두께(t3)를 가지며 구비된 다수의 홈(hm) 내부에는 바륨 옥사이드(BaO) 또는 칼슘 옥사이드(CaO)로 이루어진 흡습제(180)가 구비되고 있다.

[0046] 전술한 구성을 갖는 제 1 기관(110) 및 제 2 기관(170)은 상기 제 2 영역(A2)과 상기 표시영역(DA)이 마주하도록 위치한 상태에서 상기 제 2 영역(A2)에 구비된 쉘 패턴(190)에 의해 서로 접촉되어 합착된 상태를 이룸으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(100)를 이루고 있다.

[0047] 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(100)의 경우, 상기 제 2 영역(A2)에 대해서는 종래의 표시영역에 대응하여 흡습제가 삽입되는 유기전계 발광소자 대비 그 두께가 두껍게 형성될 수 있으므로 외부 충격에 의한 크랙 발생을 억제할 수 있다.

[0048] 종래의 유기전계 발광소자에 있어 흡습제가 형성되는 홈(도 2의 hm) 부분의 두께와 같은 두께를 갖는 부분은 본 발명의 제 1 실시예에 있어서는 상기 제 3 영역(A3)에 구비된 다수의 홈(hm)이 된다.

[0049] 한편, 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(100)에 있어서의 상기 홈(hm)은 비표시영역(NA)에 일정간격 이격하는 형태로 구비됨으로써 그 두께가 가장 얇아지는 부분은 그 면적이 매우 줄어들게 되며, 상기 다수 홈(hm) 주변에는 이 보다 더 두꺼운 제 2 두께(t2) 또는 제 3 두께(t3)를 갖는 부분이 구성되므로 종래의 유기전계 발광소자(도 2의 1)보다 훨씬 외부 충격에 대해 크랙 발생이나 파손될 가능성이 줄어들게 됨을 알 수 있다.

[0050] 한편, 최근에는 표시소자의 대면적화가 그 추세이며, 따라서 이에 부응하고자 표시영역의 면적을 점점 크게 형성하고 있다. 이러한 경우 도 5(본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자에 있어 대면적화로 제 2 기관이 휨이 발생한 것을 도시한 단면도)에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 영역(A1)과 표시영역(DA)간의 이격간격은 통상 수 μm 정도가 되고 있는데, 상기 제 2 기관(170)의 면적 증가로 휨이 발생하고 있으며, 표시영역(DA)의 중앙부에서 아주 작은 외압에 작용하더라도 상기 제 1 기관(110)과 제 2 기관(170)이 접촉하는 현상이 발생되고 있다.

[0051] 한편, 상기 제 2 기관(170)과 제 1 기관(110)이 접촉한다 하더라도 상기 제 2 기관(170)의 표면이 매끈한 상태라면 상기 제 1 기관(110)의 최 상부층에는 금속재질로 이루어진 제 2 전극(160)이 형성되고 있으므로 큰 문제되지 않는다.

[0052] 하지만, 상기 제 2 기관(170)은 그 내측면에 제 2 두께(t2)를 갖는 제 2 영역(A2)과 제 3 두께(t3)를 갖는 홈(hm)을 형성하기 위해 불산(HF) 등의 식각액을 이용하여 식각을 진행하고 있는데, 이러한 식각 과정에서 그 표면에 $1\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 정도의 크기를 갖는 돌기가 발생하고 있는 실정이다.

[0053] 따라서, 상기 제 2 기관(170)의 내측면은 매끈한 상태가 아니라 식각 진행에 의해 돌기 등이 형성되고 있으며, 휨이 발생하여 상기 제 1 기관(110)과의 접촉 시 상기 돌기에 의한 찍힘이 발생하여 표시품질의 저하를 발생시키거나 또는 찍힘 시 제 2 전극(160)과 제 1 전극(150)간 도통이 발생하여 화소 불량을 초래하고 있다.

[0054] 한편, 제 2 기관(170)의 휨에 의한 제 1 기관(110)과의 접촉을 방지하기 위해 상기 제 1 영역(A1)의 제 2 두께(t2)를 더욱 얇게 할 수도 있지만, 이 경우 제 1 영역(A1)의 제 2 두께(t2)가 얇아짐에 의해 내구성 저하로 인해 크랙 및 파손의 가능성이 높아지게 된다.

[0055] 전술한 본 발명의 제 1 실시예를 통해 제기된 문제를 극복할 수 있는 더욱 향상된 구조를 갖는 유기전계 발광소

자를 제 2 및 제 3 실시예를 통해 제시한다.

- [0056] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자에 대한 평면도로서 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판을 위주로 도시하였으며, 도 7a와 도 7b는 도 6을 절단선 VI-VI를 따라 절단한 부분에 대한 단면도로서 도 7a는 제 2 기판의 휨이 발생하기 전의 상태를 나타낸 도면이며, 도 7b는 제 2 기판의 휨이 발생한 상태를 나타낸 도면이다. 이때, 유기전계 발광 다이오드가 구비된 제 1 기판은 그 구성이 동일하므로 차별점이 있는 제 2 기판을 위주로 설명한다.
- [0057] 도시한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자(200)의 제 2 기판(270)은 투명한 유리재질로 이루어지며, 상기 제 1 기판(210)의 표시영역(DA)에 대응하는 제 1 영역(A1)과, 상기 제 1 영역(A1)의 외측의 제 2 영역(A2)과, 상기 제 1 영역(A1)과 제 2 영역(A2) 사이의 소정폭을 갖는 제 3 영역(A3)으로 구성되고 있다.
- [0058] 이때, 상기 제 2 영역(A2)은 제 1 두께(t1)를 가지며 형성되고 있으며, 상기 제 1 영역(A1)은 1회의 식각이 진행되어 상기 제 1 두께(t1)보다 얇은 제 2 두께(t2)를 가지며 형성되고 있다.
- [0059] 또한, 상기 제 3 영역(A3)은 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 부분과 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 제 1 부분에 1회의 식각이 더욱 진행되어 상기 제 2 두께(t2)보다 얇은 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)으로 이루어지고 있으며, 상기 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)은 일정간격 이격하며 즉, 일정한 간격으로 형성되고 있는 것이 특징이다.
- [0060] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 있어 가장 특징적인 구성으로써 상기 제 1 영역(A1)에 보호막(273)이 구비되고 있는 것이다. 이때 상기 보호막(273)은 상기 제 3 영역(A3)에 구비된 홈(hm) 형성을 위한 식각 시 상기 제 2 영역(A2)에 대해서는 식각이 진행되지 않도록 하기 위해 부착한 식각 방지용 필름인 것이 특징이다. 즉, 별도의 도포 또는 증착공정과 마스크 공정을 진행하지 않고 상기 제 2 기판(270)의 식각 진행을 위해 부착된 필름을 제거하지 않은 상태로 그대로 이용하는 것이 특징이 되고 있다.
- [0061] 또한, 이러한 필름형태의 보호막(273)은 투명한 아크릴(Acryl), 폴리카보네이트(Polycarbonate), PET(Polyethylene-terephthalate) 중 어느 하나의 재질로 이루어지며, 그 자체가 탄성력을 갖고 매끄러운 표면을 이루고 있는 것이 특징이다. 이때 도면에 나타나지 않았지만, 상기 필름형태의 보호막(273)과 상기 제 2 기판(270)의 제 2 영역(A2) 사이에는 부착을 위한 점착층(미도시)이 더욱 형성되고 있다.
- [0062] 한편, 상기 제 1 기판(210)의 표시영역(DA)에 대응하는 상기 제 2 기판(270)의 제 1 영역(A1)의 내측면에 필름형태의 보호막(273)이 형성됨으로써 상기 제 2 기판(270)의 상기 제 1 영역(A1)에 식각 진행 시 형성된 돌기를 상기 보호막(273)이 덮게된다.
- [0063] 따라서, 상기 제 1 영역(A1)에 형성된 돌기의 날카로운 형태가 필름 형태의 상기 보호막(273)에 의해 덮혀짐으로 해서 상기 제 1 기판(210)과 마주하는 상기 제 2 기판(270)의 최상층의 표면은 매끈한 상태를 이루게 되거나 또는 돌기가 형성된 부분에 대해서는 넓게 퍼진 형태로 돌기의 날카로움이 완화된 형태를 이루게 된다. 이 경우, 소정의 외압이 가해져 상기 제 2 기판(270)의 휨이 발생하더라도 제 1 실시예와 같은 날카로운 돌기에 의한 찍힘 현상은 발생하지 않는다.
- [0064] 상기 필름 형태의 보호막(273)은 그 자체로서 탄성력을 가지고 있으므로 접촉시의 충격을 완화시키는 기능이 있으므로 더욱더 상기 제 2 기판(270)과 제 1 기판(210)의 접촉에 의해 발생하는 불량을 방지할 수 있는 것이 특징이다.
- [0065] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제 2 기판의 제조방법에 대해서는 추후 설명한다.
- [0066] 도 8a와 도 8b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 단면도로서, 도 8a는 제 2 기판의 휨이 발생하기 전의 상태를 나타낸 도면이며, 도 8b는 제 2 기판의 휨이 발생한 상태를 나타낸 도면이다. 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자에 있어 그 평면 형태는 제 2 실시예와 동일하므로 도면으로 제시하지 않았다.
- [0067] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자(300)의 제 2 기판(370)은 투명한 유리재질로 이루어지며, 제 2 실시예와 동일하게 상기 제 1 기판(310)의 표시영역(DA)에 대응하는 제 1 영역(A1)과, 상

기 제 1 영역(A1)의 외측의 제 2 영역(A2)과, 상기 제 1 영역(A1)과 제 2 영역(A2) 사이의 소정폭을 갖는 제 3 영역(A3)으로 구성되고 있다. 이때, 상기 제 2 영역(A2)은 제 1 두께(t1), 상기 제 1 영역(A1)은 상기 제 1 두께(t1)보다 얇은 제 2 두께(t2)를 가지며 형성되고 있으며, 상기 제 3 영역(A3)은 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 부분과 상기 제 2 두께(t2)보다 얇은 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)으로 이루어지고 있다. 이때 상기 제 3 영역(A3)에 있어 상기 제 3 두께(t3)를 갖는 다수의 홈(hm)은 일정간격 이격하며, 즉 일정한 간격으로 형성되고 있는 것이 특징이다.

[0068] 한편, 본 발명의 제 3 실시예에 있어 가장 특징적인 구성으로써 상기 제 1 영역(A1)에 유기절연물질 예를들면 포토아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)로 이루어지거나 또는 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어지며, 2 μ m 내지 3 μ m 정도의 두께를 갖는 보호막(373)이 형성되고 있는 것이다.

[0069] 또한, 부가적으로 상기 보호막(373) 하부로 일 방향으로 연장하는 바(bar) 형태를 갖는 철부(375)가 일정간격 이격하며 형성되고 있는 것이 특징이다. 이때 상기 바 형태의 철부(375)의 연장 방향은 상기 제 1 기판(310)에 구비된 댐 형태의 스페이서(미도시)와 교차하는 방향인 것이 특징이며, 상기 철부(375)는 생략될 수도 있다.

[0070] 한편, 도면에 나타내지 않았지만, 상기 제 1 기판(310)에는 상기 버퍼패턴(360) 상부로 각 화소영역(P)의 경계에 댐 형태 또는 기둥형태로서 스페이서(미도시)가 더욱 구성될 수 있다. 이렇게 스페이서(미도시)를 형성하는 이유는 상기 유기 발광층(355)을 형성 시 이용되는 금속재질의 섀도우 마스크(미도시)의 처짐이 발생할 경우 이를 지지하기 위함이며, 섀도우 마스크(미도시)를 이용하지 않고 노즐 코팅 또는 잉크젯 방식에 의해 유기 발광층(355)을 형성하는 경우는 상기 스페이서(미도시)는 형성되지 않는다.

[0071] 한편, 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기판(370)은 상기 제 1 영역(A1)의 내측면에 유기절연물질로써 보호막(373)이 형성되어 상기 제 1 영역(A1)의 표면에 형성된 2 μ m 내지 3 μ m 정도의 크기를 갖는 돌기는 상기 보호막(373)에 의해 덮혀짐으로써 상기 보호막(373) 표면으로 거의 돌출되지 않는다. 그러므로 상기 보호막(373)의 표면은 평탄하며 매끈한 상태를 가지므로 상기 제 2 기판(370)의 휨이 발생하여 상기 제 1 기판(310)과 접촉하더라도 상기 돌기에 의한 찌힘을 발생하지 않는다. 따라서 돌기에 찌힘에 의한 제 1, 2 전극(350, 355)간 쇼트 등의 발생을 방지할 수 있다.

[0072] 더욱이, 상기 제 2 기판(370)에 있어 상기 보호막(373) 하부로 바(bar) 형태를 갖는 다수의 철부(375)를 더욱 구성한 경우, 상기 철부(375)에 의해 2 μ m 내지 3 μ m정도보다 1 μ m 내지 2 μ m정도 더 큰 높이를 갖는 돌기에 대해서도 상기 철부(375)에 의해 더욱 가려질 수 있다.

[0073] 또한, 상기 철부(375)에 의해 상기 비교적 큰 높이(4 μ m 내지 5 μ m정도의 높이)를 가는 돌기가 가려지지 않더라도, 상기 2 μ m 내지 3 μ m 보다 더 큰 높이를 갖는 돌기는 상기 철부(375)와 철부(375) 사이에 위치하게 되므로 이보다 1 μ m 내지 2 μ m 정도 더 큰 높이를 갖는 철부(375)가 상기 유기절연물질 또는 무기절연물질로 이루어져 그 강도가 제 2 전극(360)보다 약한 상기 철부(375)가 우선적으로 상기 제 1 기판(310)과 접촉하게 됨으로써 돌기에 의한 찌힘을 억제할 수 있다.

[0074] 나아가 상기 제 1 기판(310)에 댐 형태의 스페이서(미도시)가 형성되고 있는 경우, 상기 철부(375)는 상기 스페이서(미도시)의 연장 방향과 교차하는 방향으로 배치됨으로써 상기 제 2 기판(370)의 휨이 발생하여 상기 제 1 기판(310)과 접촉하게 되는 경우 상기 철부(375)와 댐 형태의 스페이서(미도시)가 서로 교차하는 형태로 접촉하게 됨으로써 그 접촉 면적을 최소화 할 수 있으며, 상기 스페이서(미도시)의 높이만큼의 이격간격이 유지됨으로써 돌기에 의한 찌힘을 더욱 안정적으로 방지할 수 있다.

[0075] 이후에는 본 발명의 각 실시예에 따른 제 2 기판의 제조 방법에 대해 설명한다. 이때, 제 1 및 3 실시예에 따른 제 2 기판의 제조 방법의 경우, 제 2 실시예와 유사하므로 제 2 기판의 제조 방법을 위주로 설명하며 차별점이 있는 부분에 대해서만 간단히 설명한다.

[0076] 도 9a 내지 도 9f는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기판의 제조 단계별 공정 단면도이다.

[0077] 우선, 도 9a에 도시한 바와 같이, 투명한 제 1 두께(t1)를 갖는 유리기판(270)에 대해 그 양표면에 대해 전사장치를 이용하여 무색 투명한 재질 예를들면 아크릴(Acryl), 폴리카보네이트(Polycarbonate), PET(Polyethylene-terephthalate) 중 어느 하나로 이루어진 제 1 식각 방지용 필름(271)을 점착층(미도시)을 개재하여

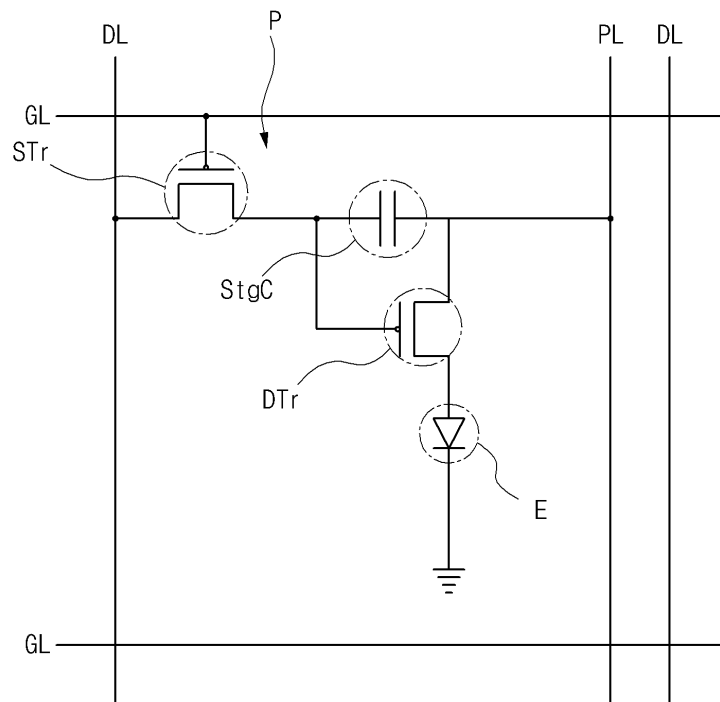
각각 부착시킨다.

- [0078] 이후, 상기 유리기관에 있어 제 1 영역(A1)과 제 3 영역(A3)에 대해서는 그 표면이 노출되도록 상기 제 1 식각 방지용 필름(271)을 제거한다. 따라서 상기 유리기관(270)은 그 일면에 대해서는 제 2 영역(A2)에 대응해서만이 상기 제 1 식각 방지용 필름(271)이 부착된 상태가 되며, 상기 제 1 및 제 3 영역(A1, A3)에 대해서는 그 표면이 노출된 상태가 되며, 타면에 대해서는 전체적으로 상기 제 1 식각 방지용 필름(271)이 부착된 상태를 이루게 된다.
- [0079] 다음, 도 9b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 식각 방지 필름(271)이 부착된 유리기관(270)을 불산(HF)에 노출되도록 하여 제 1 식각을 진행한다. 이러한 제 1 식각은 상기 유리기관(270)의 일면에 대해서 노출을 통해 불산(HF)용액을 분사시키는 방식으로 진행할 수도 있고, 또는 딥핑(dipping) 방식을 적용하여 상기 제 1 식각 방지 필름(271)이 부착된 유리기관(270)을 불산(HF)용액이 담긴 수조(미도시)에 완전히 담금으로써 상기 제 1 식각 방지 필름(271) 외측으로 노출된 상기 유리기관(270)의 표면이 불산(HF)과 반응하여 식각됨으로써 점진적으로 그 두께가 줄어들도록 한다.
- [0080] 진술한 제 1 식각에 의해 상기 제 1 및 제 3 영역(A1, A3)에 대응하는 유리기관(270)은 최초의 제 1 두께(t1)대비 그 두께가 줄어들어 제 2 두께(t2)를 갖게 된다.
- [0081] 한편, 이렇게 유리기관(270)의 표면을 식각하는 과정에서 부분적인 식각 차이가 발생하여 그 표면에 돌기가 발생할 수 있다. 도면에 있어서는 하나의 돌기가 형성된 것을 일례로 도시하였다.
- [0082] 다음, 도 9c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 식각을 완료한 상태에서 상기 제 2 두께(t2)를 갖는 제 1 및 제 3 영역(A1, A3) 중 상기 제 2 두께(t2)를 유지해야 하는 제 1 영역(A1) 및 제 3 영역(A3) 중 홈(hm)이 형성되는 부분을 제외한 영역에 대응해서 제 2 식각 방지용 필름(272)을 부착한다.
- [0083] 이 경우, 상기 유리기관(270)의 타면에는 여전히 제 1 식각 방지용 필름(271)이 부착된 상태를 이루게 되며, 상기 유리기관(270)의 일면에 있어서 상기 제 2 영역(A2)에 대응해서는 상기 제 1 식각 방지용 필름(271)이 부착된 상태이거나 또는 새롭게 제 2 식각 방지용 필름(272)이 부착된 상태를 이루게 되며, 상기 제 1 영역(A1)에 대응해서는 상기 제 2 식각 방지용 필름(272)이 부착된 상태를 이루게 되며, 상기 제 3 영역(A3) 중 홈(hm)이 형성되지 않는 부분에 대응해서도 상기 제 2 식각 방지용 필름(272)이 부착된 상태를 이루게 된다.
- [0084] 따라서, 상기 유리기관(270)의 일면에 제 2 식각 방지용 필름(272)을 부착 후에는 상기 제 3 영역(A3) 중 홈(hm)이 형성되어야 할 부분에 대응해서만 그 일 표면이 노출된 상태가 되며 그 나머지 영역에 대해서는 상기 제 1 또는 제 2 식각 방지용 필름(271, 272)에 의해 덮혀진 상태가 된다.
- [0085] 다음, 도 9d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2 식각 방지용 필름(271, 272)이 부착된 상태의 유리기관(270)을 불산(HF)에 노출되도록 하여 상기 유리기관(270)의 제 2 식각을 진행한다.
- [0086] 이 경우, 제 3 영역(A3)의 일면이 상기 불산(HF) 용액에 노출됨으로써 상기 제 3 영역(A3) 중 상기 제 2 식각 방지 필름(272)이 부착되지 않은 부분에 대해서는 그 두께가 줄어들어 상기 제 2 두께(t2)보다 얇은 제 3 두께(t3)를 갖게 됨으로써 다수의 홈(hm)이 형성된다.
- [0087] 다음, 도 9e에 도시한 바와같이, 상기 제 3 영역(A3)에 다수의 홈(hm)이 형성된 상태의 유리기관(270)에 대해서 그 타면과 일면에 부착된 제 1 및 제 2 식각 방지 필름(271, 도 9d의 272) 중 상기 제 1 영역(A1)에 부착된 제 2 식각 방지 필름(도 9d의 272)만을 제외하고 제거한다.
- [0088] 따라서, 상기 유리기관(270)은 제 1, 2, 3 두께(t1, t2, t3)를 달리하는 부분을 가지며, 상기 제 1 영역(A1)에 대해서는 상기 제 2 식각 방지 필름(도 9d의 272)이 제거되지 않고 남아있게 되며, 이렇게 제 2 영역(A2)에 남아있는 상기 제 2 식각 방지 필름(도 9d의 272)은 그 자체로 날카로운 돌기를 덮어 접촉 시 상기 돌기에 의한 찍힘 발생을 방지하는 보호막(273)을 이루게 된다.
- [0089] 이렇게 형성된 상기 유리기관(270)에 대해 도 9f에 도시한 바와같이, 상기 다수의 홈(hm)에 흡습제(280)를 구비시킴으로써 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관(270)을 완성할 수 있다.
- [0090] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관(도 4의 170)의 경우, 도 9e를 통해 설명한 단계에서 상기 제 1 영역(A1)에 대해서도 상기 제 2 식각 방지 필름(도 9d의 272)을 제거하고, 도 9f의 설명한 단계인 상기 다수의 홈(hm)에 흡습제(180)를 구비함으로써 완성할 수 있다.

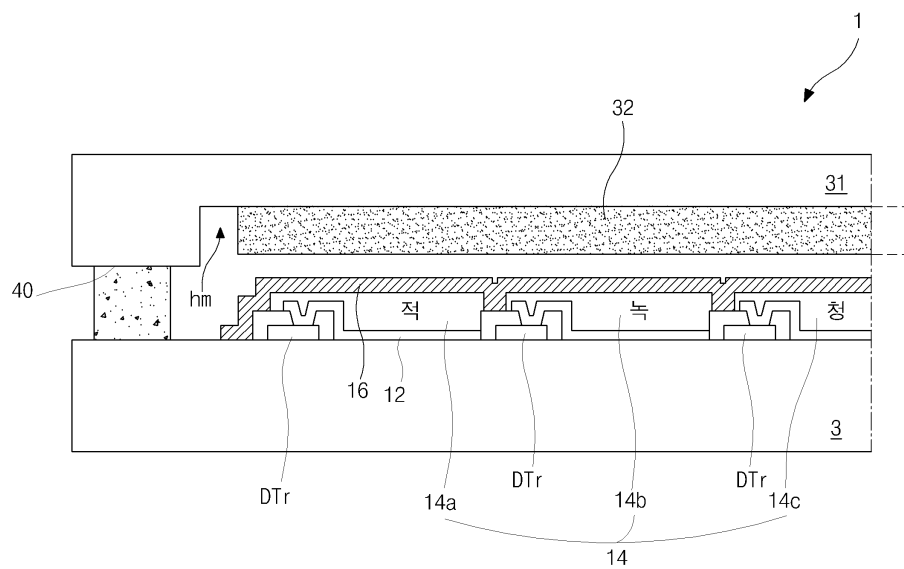
- [0091] 한편, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관의 경우는, 전술한 바와같이 제조된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관에 대해 상기 제 1 영역에 유기절연물질 또는 무기절연물질로 이루어진 보호막을 형성함으로써 완성할 수 있다.
- [0092] 도 10a 내지 도 10e는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관의 제조 단계별 공정 단면도이다.
- [0093] 한편, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관의 경우는, 도 10a에 도시한 바와 같이, 도 9a 내지 도 9d를 통해 설명한 단계를 진행한 유리기관(370)에 대해, 도 10b에 도시한 바와같이, 상기 제 1 및 제 2 식각 방지 필름(도 10a의 371, 372)을 제거함으로써 상기 제 1, 2 및 3 영역(A1, A2, A3)의 표면을 노출시킨다.
- [0094] 다음, 도 10c에 도시한 바와같이, 상기 유리기관(370)의 홈(hm)이 구비된 일면에 대응하여 유기절연물질을 도포하거나, 또는 무기절연물질은 증착함으로써 상기 유리기관(370)의 일면 전체에 제 1 절연물질층(377)을 형성한다.
- [0095] 이후, 도 10d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 절연절연층(도 10c의 377)을 패터닝하여 상기 제 1 영역(A1)에 대해서만 상기 제 1 절연절연층(도 10c의 377)이 남도록 하고 다른 제 2 및 제 3 영역(A2, A3)에 대해서는 제거함으로써 상기 제 1 영역(A1)의 표면에 상기 돌기의 대부분을 덮는 보호막(373)을 형성하고, 상기 다수의 홈(hm) 내부에 흡습제(미도시)를 구비함으로써 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 2 기관(370)을 완성할 수 있다.
- [0096] 나아가 또 다른 제 3 실시예로서 상기 보호막(373) 표면에 바(bar) 형태의 철부(375)를 더욱 형성하는 경우는, 도 10d에 도시한 바와같이, 상기 보호막(373) 위로 유기절연물질을 도포하거나 또는 무기절연물질을 증착하여 제 2 절연물질층(미도시)을 형성한 후, 이를 패터닝함으로써 도시한 바와 같이 바(bar) 형태를 갖는 다수의 철부(375)를 상기 보호막(373) 위에 형성한다.
- [0097] 한편, 도면에 있어서는 상기 보호막(373)과 상기 다수의 바(bar) 형태의 철부(375)를 이원화하여 형성함을 보이고 있지만, 상기 보호막(373)과 다수의 바(bar) 형태의 철부(375)는 1회의 절연물질층을 형성한 후, 하프톤 노광 또는 회절노광 기법을 이용한 마스크 공정을 진행함으로써 1회의 패터닝에 의해 동시에 형성할 수도 있다.
- [0098] 이후, 도 10e에 도시한 바와 같이, 상기 다수의 바(bar) 형태의 철부(375)가 형성된 유리기관(370)에 대해 상기 다수의 홈(hm) 내부에 흡습제(380)를 구비함으로써 본 발명의 제 3 실시예에 따른 또 다른 제 2 기관(370)을 완성할 수 있다.
- [0099] 한편, 본 발명의 각 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 1 기관은 일반적인 제조 방법에 의해 제조할 수 있다. 간단히, 도 7a를 참조하여 제 1 기관의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0100] 도시한 바와 같이, 절연기관(110) 상에 절연층(미도시)을 개재하여 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)을 형성하고, 동시에 상기 게이트 또는 데이터 배선(미도시)과 나란하게 전원배선(미도시)을 형성한다. 이후 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시)과 연결되는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와, 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 상기 전원배선(미도시)과 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한다.
- [0101] 다음, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)를 덮으며, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극을 노출시키는 콘택홀(132)을 갖는 보호층(230)을 형성하고, 상기 보호층(230) 위로 상기 콘택홀(232)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일전극과 접촉하며 각 화소영역(P)별로 패터닝된 제 1 전극(250)을 형성한다.
- [0102] 이후, 상기 제 1 전극(250)의 끝단을 덮으며 각 화소영역(P)의 경계에 버퍼패턴(252)을 형성하고, 상기 버퍼패턴(252) 위로 필요한 경우 댐 형태 또는 기둥형태의 스페이서(미도시)를 형성한다.
- [0103] 다음, 상기 버퍼패턴(252) 및 스페이서(미도시) 위로 각 화소영역(P) 별로 웨도우 마스크(미도시) 등을 이용하여 열증착을 통해 유기 발광층(255)을 형성하고, 상기 유기 발광층(255) 위로 표시영역(DA) 전면에서 제 2 전극(260)을 형성함으로써 본 발명의 각 실시예에 따른 유기전계 발광소자용 제 1 기관(210)을 완성할 수 있다.
- [0104] 이렇게 완성된 상기 제 1 기관(210) 및 제 2 기관(270)에 대해 상기 제 1 영역(A1)과 상기 표시영역(DA)이 마주하도록 한 상태에서 상기 제 2 영역(A2)에 대해 셀패턴(290)을 형성하고, 상기 두 기관(210, 270)을 불활성 기체 분위기 또는 진공의 분위기에서 합착함으로써 본 발명의 각 실시예에 따른 유기전계 발광소자(200)를 완성할

도면

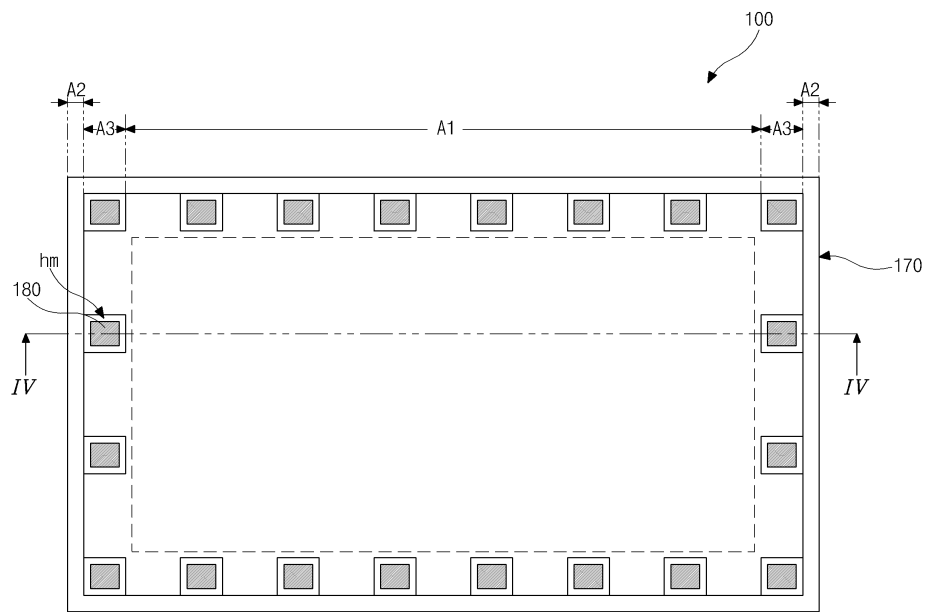
도면1



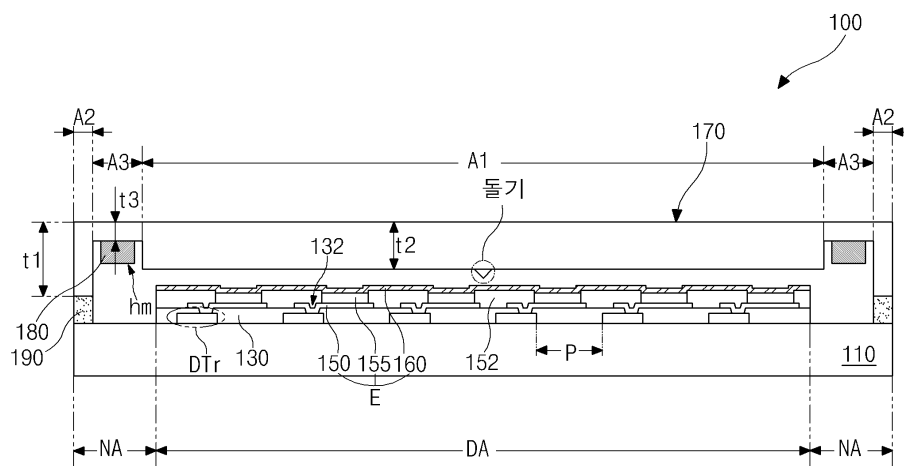
도면2



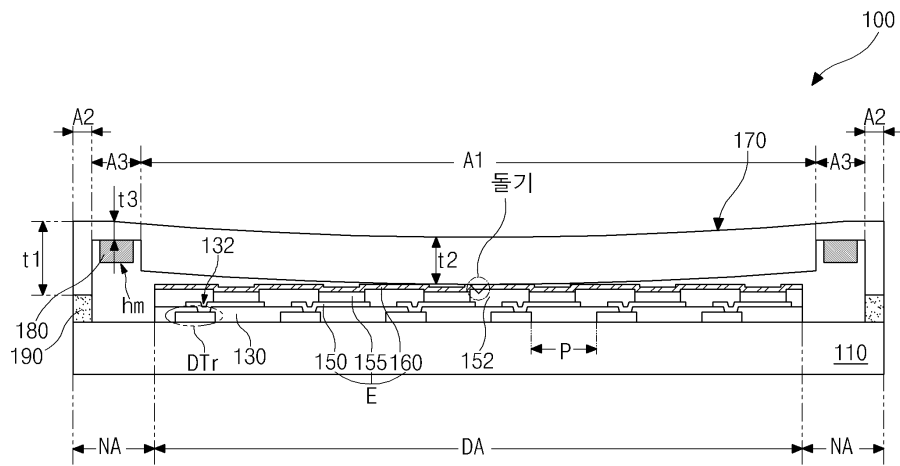
도면3



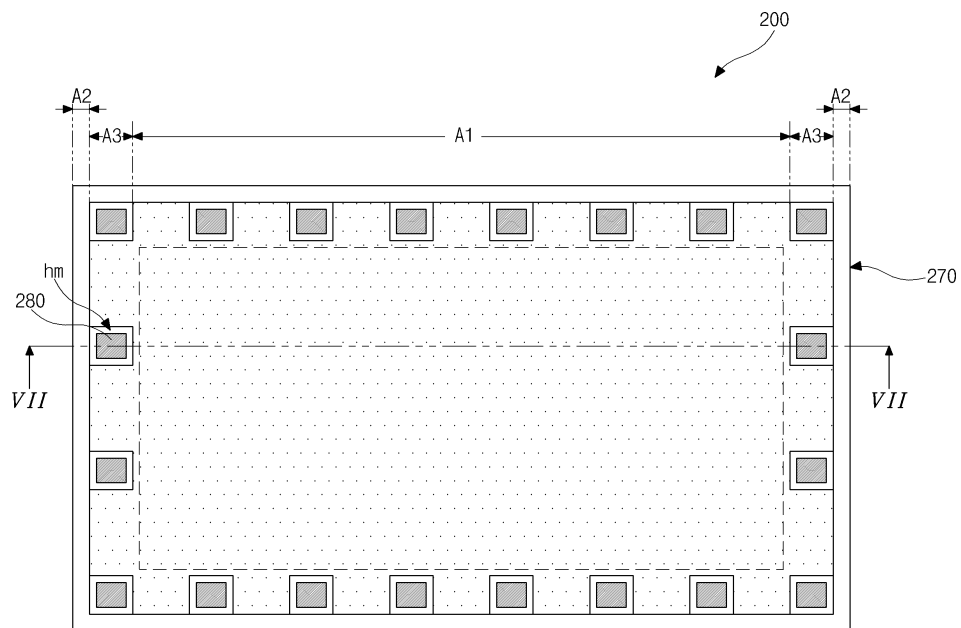
도면4



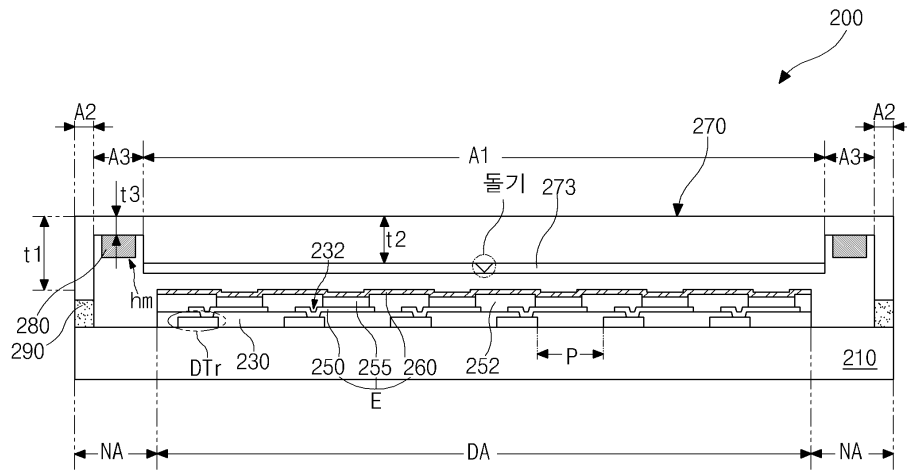
도면5



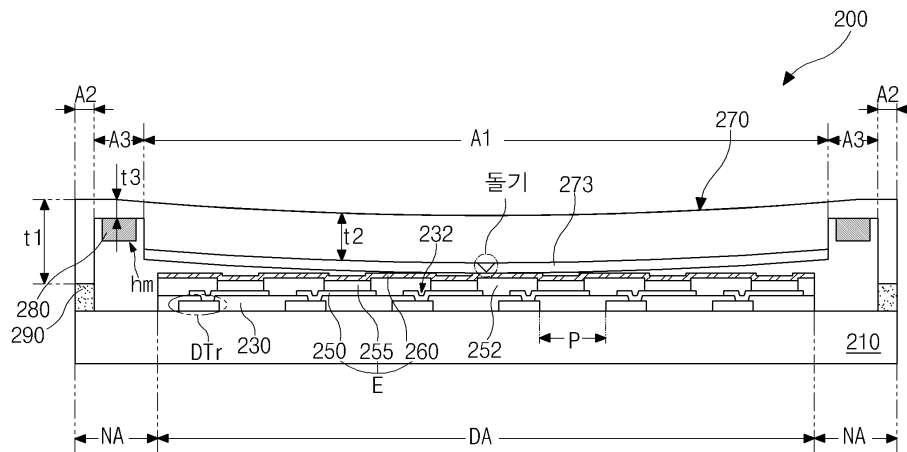
도면6



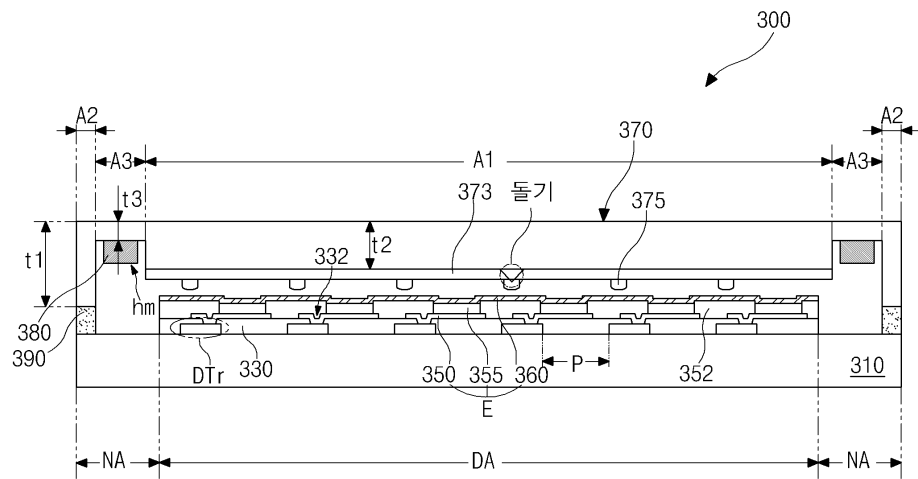
도면7a



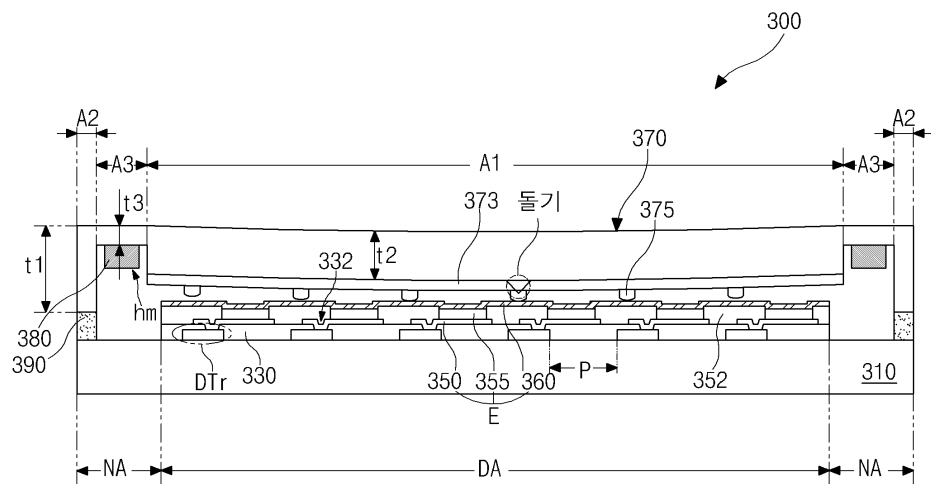
도면7b



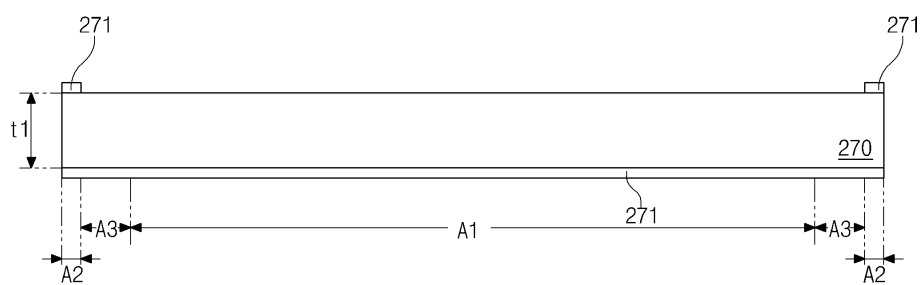
도면8a



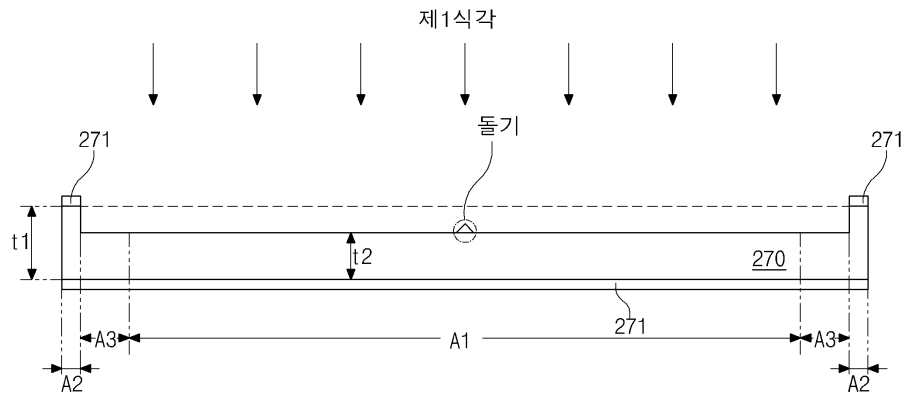
도면 8b



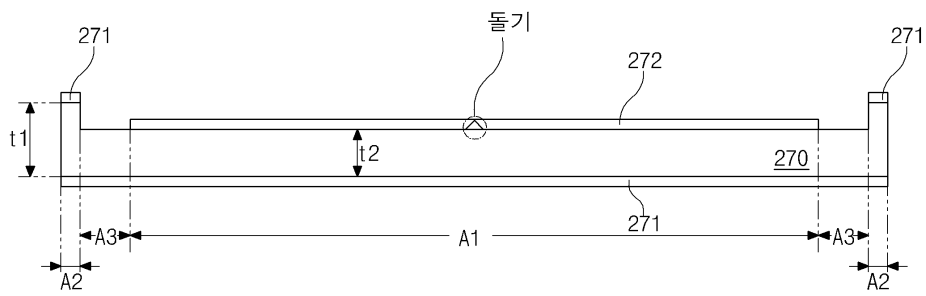
도면9a



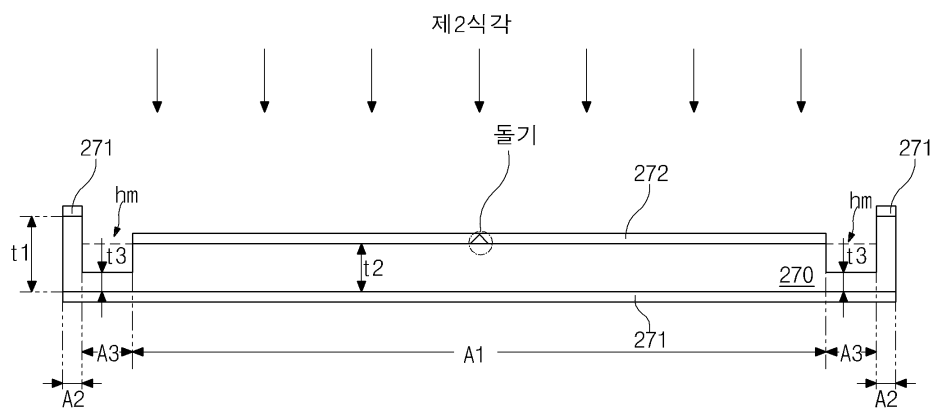
도면9b



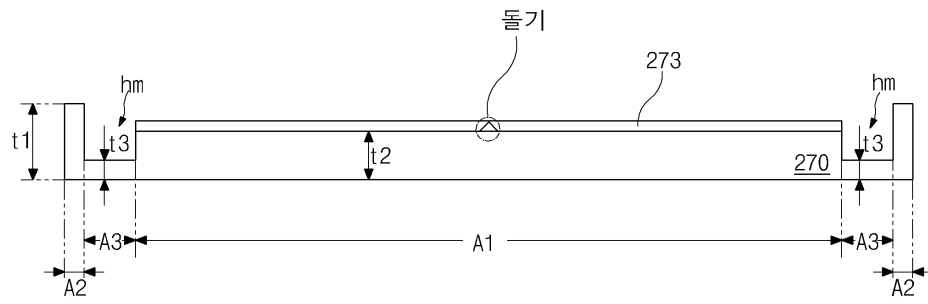
도면9c



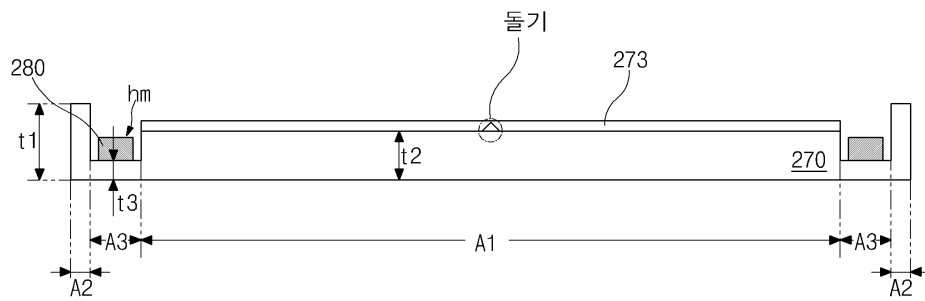
도면9d



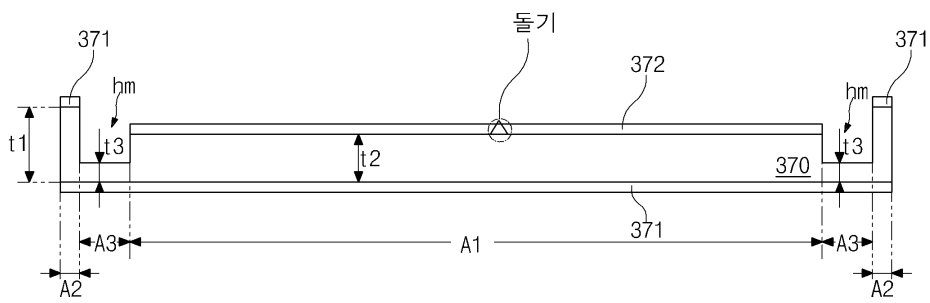
도면9e



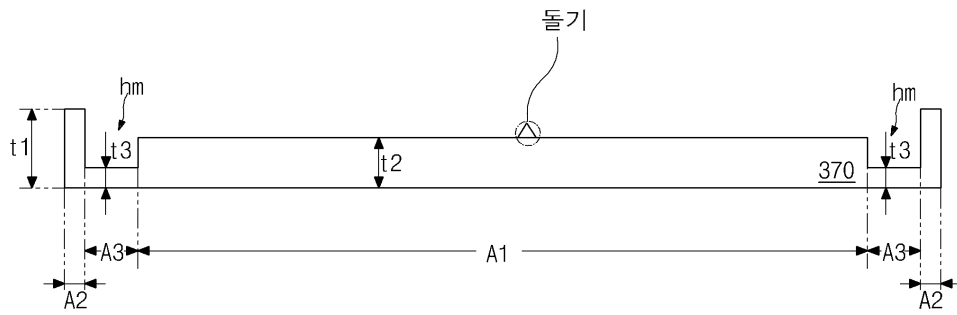
도면9f



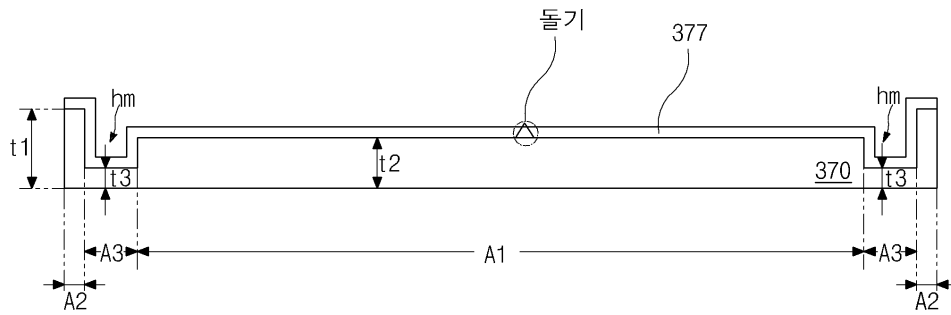
도면10a



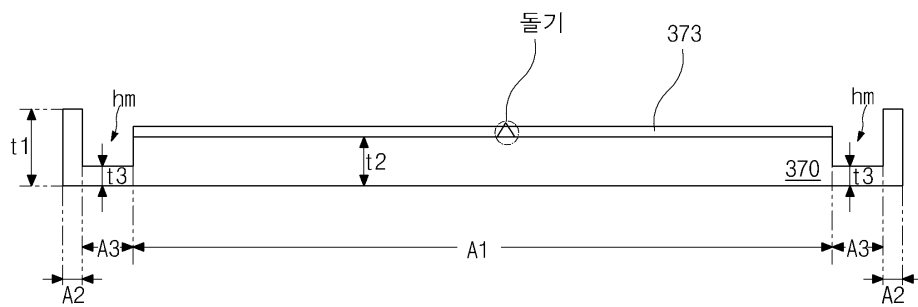
도면10b



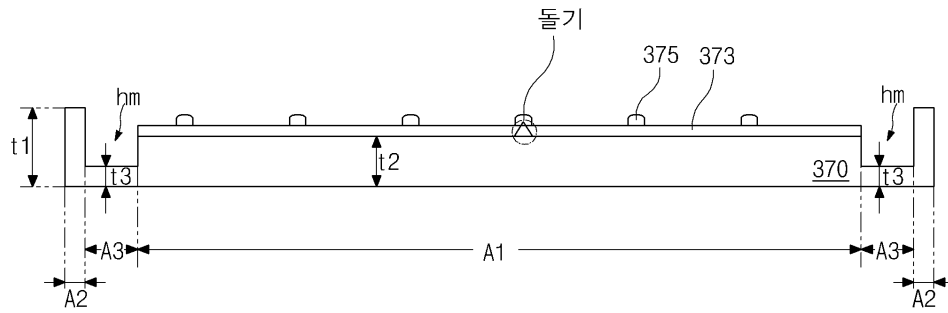
도면10c



도면10d



도면10e



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110007654A	公开(公告)日	2011-01-25
申请号	KR1020090065190	申请日	2009-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SEO CHANG KI 서창기 PARK JONG WOO 박종우 YANG MI YOUN 양미연 OH KYUNG TAK 오경탁 CHO DAE SICK 조대식		
发明人	서창기 박종우 양미연 오경탁 조대식		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/02		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L2251/558 H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/524 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，包括：第一基板，具有显示区域和限定在显示区域外部的非显示区域；有机发光二极管，形成在第一基板上的显示区域中；对应于显示区域定义对应于第一区域和非显示区域的第二区域以及第一区域和第二区域之间的第三区域，第一区域具有第一厚度，第一区域具有小于第一厚度的第二厚度，第三区域具有多个间隔开的部分，所述多个间隔开的部分具有第二厚度和第三厚度比第二厚度薄的部分，第二透明基板，由透明材料制成；保护膜形成在第二基板的第一区域的整个表面上；并且密封图案介于第一基板的非显示区域和第二基板的第二区域之间。

