

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04(11) 공개번호 10-2005-0029790
(43) 공개일자 2005년03월29일(21) 출원번호 10-2003-0065999
(22) 출원일자 2003년09월23일(71) 출원인 주식회사 엘리아테크
서울특별시 서초구 서초동 1355-26
(72) 발명자 김경민
경기도안양시만안구안양4동627-72벽산아파트2동1109호
장병조
대구광역시수성구상동304
하상훈
서울특별시서초구서초동1359-17B02
조황신
서울특별시은평구구산동7-17
주성후
서울특별시송파구석촌동285잠실한솔아파트104-803(74) 대리인 정중옥
조담

심사청구 : 있음

(54) 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법

요약

본 발명은 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널에 있어서, 상기 투습방지막은, 상기 유기이엘 패널의 상부에 형성된 SiNx막과; 상기 SiNx막 상부에 형성된 AlSiOx막과; 상기 AlSiOx막의 상부에 형성된 평탄화층과; 상기 평탄화층 상부에 형성된 SiNx층/배리어층/SiNx층의 적층막과; 상기 적층막의 상부에 형성된 보호층으로 구성된다.

따라서, 본 발명은 유기이엘 패널에 N₂가스로 플라즈마 처리하여 유기이엘 패널에 투습방지막을 형성할 때, 유기층과 수소와의 반응을 억제할 수 있고, 패널의 외부로부터 침투되는 습기 및 산소를 SiNx/배리어/SiNx의 적층막에서 1차적으로 억제하고, AlSiOx막으로 2차적으로 억제함으로써, 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, AlSiOx막을 투습막에 개재하여 유기이엘 패널의 내산화성과 안정성을 우수하게 할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 2

색인어

유기, 이엘, 패널, 투습, 방지, N₂, 배리어, AlSiOx

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 캔(Can)이 패키징된 유기 전계 발광 디스플레이의 개략적인 단면도

도 2는 본 발명에 따른 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 단면도

도 3a 내지 3e는 본 발명에 따른 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조 공정도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

11 : 유리기관 12 : 양극전극

13 : 유기막 14 : 음극전극

15 : 절연막 16 : 격벽

20 : 캔 21 : 밀봉제

22 : 흡습제 100 : 유기이엘 패널

110 : SiNx막 120 : AlSiOx막

130 : 평탄화층

140 : SiNx층/배리어층/SiNx층의 적층막 150 : 보호층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기이엘 패널에 N_2 가스로 플라즈마 처리하여 유기이엘 패널에 투습방지막을 형성할 때, 유기층과 수소와의 반응을 억제할 수 있고, 패널의 외부로부터 침투되는 습기 및 산소를 SiNx/배리어/SiNx의 적층막에서 1차적으로 억제하고, AlSiOx막으로 2차적으로 억제함으로써, 소자의 특성을 향상시킬 수 있으며, AlSiOx막을 투습막에 개재하여 유기이엘 패널의 내산화성과 안정성을 우수하게 할 수 있는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

통상, 유기 전계 발광소자는 양극과 음극 사이에 배치된 유기층 내부로 양극으로부터 공급된 정공과 음극으로부터 공급된 정공이 주입되어, 유기층의 내부에서 결합될 때, 빛이 방출되는 소자이다.

그러므로, 유기 전계 발광소자는 그 단순한 구조와 저압에서 고밀도 다색광을 발광할 수 있는 능력으로 인하여 표시 장치에 사용되고 있다.

이러한, 유기 전계 발광소자로 형성된 표시장치는 TFT 액정 디스플레이(LCD)와 비교할 때 후면광(Back Light)이 필요하지 않고, 컬러 필터에 의한 휘도 저하가 없으며, 검은색 화면 구동시에 전기가 공급될 필요가 없고, 소비전력이 낮고, 자체 발광을 함으로써 빛의 굴절을 이용하지 않기 때문에 시야각이 매우 양호한 장점이 있다.

현재, 유기전계 발광 소자 제조시 수분 및 산소 등의 외부 불순물이 소자 내부로 침투하여 발광면적의 수축을 방지하기 위해, 소자에 캔(Can)을 패키징하고, 이 캔 내부에 흡습제(Desiccant)를 사용하여 외부 침투를 방지하고 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 캔(Can)이 패키징된 유기 전계 발광 디스플레이의 개략적인 단면도로서, 유기 전계 발광 디스플레이는 유리기관(11) 상부에 투명한 양극전극(12)이 형성되고, 그 양극전극(12)의 상부에 유기막(13)이 형성되고, 유기막(13)의 상부에 음극전극(14)이 형성되어 있으며, 유기막(13)과 음극전극(14)의 측면에는 절연막(15)과 격벽(16)이 형성되어 있는 구조로 되어 있다.

이런, 유기 전계 발광 디스플레이에 캔을 패키징되기 위해서는, 먼저, 상기 캔(20)의 내부에 흡습제(22)를 삽입시키고, 캔(20)을 유리기관(11)의 상부에 UV 밀봉제(Sealant)(21)로 접착시키는 공정을 수행하면 된다.

여기서, 캔(20)은 외부로부터 디스플레이 패널로 유입되는 가스 및 수분을 막고, 흡습제(22)는 유기 전계 발광 디스플레이 패널에서 발생되는 아웃가싱된 가스를 흡수시킨다.

그러나, 캔을 사용할 경우 소자의 두께가 두꺼워지고, 원가 측면에서 불리하며, 유기 전계 발광 디스플레이 패널의 유리기관과 접착하기 위해 밀봉제(Sealant) 사용 시, 밀봉제에서 이 물질이 발생하여 패널의 유기층 큰 손상을 준다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 현재 캔을 사용하지 않고, 패시베이션(Passivation) 박막에 대한 연구가 진행되고 있다.

패시베이션 박막을 사용할 경우, 투습방지막 형성이 중요하다.

하지만, 현재의 투습 방지막은 외부로부터 침투하는 수분이나 산소를 효과적으로 억제하지 못하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 유기이엘 패널에 N_2 가스로 플라즈마 처리하여 유기이엘 패널에 투습방지막을 형성할 때, 유기층과 수소와의 반응을 억제할 수 있고, 패널의 외부로부터 침투되는 습기 및 산소를 $SiNx$ /배리어/ $SiNx$ 의 적층막에서 1차적으로 억제하고, $AlSiOx$ 막으로 2차적으로 억제함으로써, 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 $AlSiOx$ 막을 투습막에 개재하여 유기이엘 패널의 내산화성과 안정성을 우수하게 할 수 있는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널 및 그의 제조방법을 제공하는 데 있다.

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 양태(樣態)는, 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널에 있어서,

상기 투습방지막은,

상기 유기이엘 패널의 상부에 형성된 $SiNx$ 막과;

상기 $SiNx$ 막 상부에 형성된 $AlSiOx$ 막과;

상기 $AlSiOx$ 막의 상부에 형성된 평탄화층과;

상기 평탄화층 상부에 형성된 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막과;

상기 적층막의 상부에 형성된 보호층으로 구성된 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널이 제공된다.

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 다른 양태(樣態)는, 유기이엘 패널에 N_2 가스로 플라즈마 처리하는 제 1 단계와;

상기 플라즈마 처리된 유기이엘 패널에 $SiNx$ 막을 형성하는 제 2 단계와;

상기 $SiNx$ 막 상부에 내산화성이 우수하고, 안정성이 뛰어난 $AlSiOx$ 막을 형성하는 제 3 단계와;

상기 $AlSiOx$ 막 상부에 평탄화층을 형성하는 제 4 단계와;

상기 평탄화층 상부에 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막을 형성하는 제 5 단계와;

상기 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막 상부에 보호층을 형성하는 제 6 단계로 구성된 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법이 제공된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 단면도로서, 유기이엘 패널(100)과; 상기 유기이엘 패널(100)의 상부에 형성된 $SiNx$ 막(110)과; 상기 $SiNx$ 막(110) 상부에 형성된 $AlSiOx$ 막(120)과; 상기 $AlSiOx$ 막(120)의 상부에 형성된 평탄화층(130)과; 상기 평탄화층(130) 상부에 형성된 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막(140)과; 상기 적층막(140)의 상부에 형성된 보호층(150)으로 구성된다.

도 3a 내지 3d는 본 발명에 따른 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조 공정도로서, 먼저, 유기이엘 패널(100)의 유기층과 수소와의 반응을 억제하기 위해, 상기 유기이엘 패널(100)에 N_2 가스로 플라즈마 처리를 수행한 후, 상기 유기이엘 패널(100)에 $SiNx$ 막(110)을 형성한다.(도 3a)

여기서, 유기이엘 패널(100)에 N_2 가스로 플라즈마 처리를 수행하는 공정은, 유기이엘 패널을 플라즈마 반응로에 삽입시킨 후, 유기이엘 패널의 처리면만 노출시킨 후, 플라즈마 상태를 형성하여 유기이엘 패널(100)의 처리면에 플라즈마 상태를 접촉시켜 처리하는 것이고, 이 때,

1) N_2 가스량은 30sccm ~ 1000sccm이고,

2) 플라즈마 여기서, RF 파워는 20 ~ 100와트(Watt)이고,

3) 반응로의 압력은 0.1 ~ 2 torr이고,

4) 반응로 내부의 히팅 온도는 50 ~ 100℃인 조건에서 수행한다.

그리고, 상기 SiNx막(110)을 형성하는 공정은,

1) SiNx막을 형성하기 위한 소스 가스로 SiN₄ 가스를 사용하고, 상기 SiN₄ 가스와 반응하는 가스를 N₂ 또는 NH₃를 사용하며, 각각의 가스량은 30 ~ 500sccm이고,

2) 플라즈마 여기시, RF 파워는 20 ~ 200와트(Watt)이고,

3) 반응로의 압력은 0.1 ~ 2 torr이고,

4) 반응로 내부의 히팅 온도는 50 ~ 100℃인 조건에서 수행한다.

그 후, 도 3b와 같이, 상기 SiNx막(110) 상부에 내산화성이 우수하고, 안정성이 뛰어난 AlSiOx막(120)을 형성한다.

이 때, 상기 AlSiOx막(120)을 형성하기 위하여, 먼저, SiO₂막을 증착하고, 그 SiO₂막 상부에 스퍼터링으로 Al₂O₃막을 형성한다.

여기서, SiO₂막은,

1) SiO₂막을 형성하기 위한 소스가스로 SiH₄ 가스를 사용하고, 상기 SiN₄ 가스와 반응하는 가스를 N₂ 또는 NH₃를 사용하며, 각각의 가스량은 30 ~ 500sccm이고,

2) 플라즈마 여기시, RF 파워는 20 ~ 200와트(Watt)이고,

3) 반응로의 압력은 0.01 ~ 2 torr이고,

4) 반응로 내부의 히팅 온도는 30 ~ 100℃인 조건에서 수행한다.

이어서, 상기 Al₂O₃막은,

1) Al₂O₃막을 형성하기 위한 소스로 Al₂O₃를 사용하고, 불활성 가스로 Ar를 사용하며, 그 Ar의 가스량은 30 ~ 500sccm이고,

2) 플라즈마 여기시, RF 파워는 100 ~ 2kWatt이고,

3) 반응로의 압력은 0.1 ~ 10 torr이고,

4) 반응로 내부의 히팅 온도는 50 ~ 100℃인 조건에서 수행한다.

도 3c에서, 상기 Al₂O₃막(120) 상부를 평탄화시키기 위하여, 상기 Al₂O₃막(120) 상부에 평탄화층(130)을 형성한다.

여기서, 상기 평탄화층(130)은 광경화성 수지를 스핀 코팅하거나, 스크린 프린팅하여 도포시킨 후, 자외선을 조사하여 경화시켜 형성하는 것이 바람직하다.

그 후, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 평탄화층(130)의 상부에 SiNx층/배리어층/SiNx층의 적층막(140)을 형성한다.

이 때, 상기 배리어층은 패널의 외부로부터 침투되는 습기를 1차적으로 차단하기 위하여 형성되는 것으로, Al을 사용하는 것이 바람직하며, TiN, TaN, WN, TiSiN, TaSiN, TiO₅, Al₂O₃, TiO₂, HFO₂와 In₂O₃ 중 어느 하나를 사용하여도 된다.

Al으로 상기 배리어층을 형성하면, 스퍼터(Sputter)로 이용하여 알루미늄층을 형성하는데,

1) 불활성 가스로 Ar을 30 ~ 500sccm 사용하고,

2) 플라즈마 여기시, RF 파워는 100 ~ 2 kWatt이고,

3) 반응로의 압력은 0.1 ~ 10 torr이고,

4) 반응로 내부의 히팅 온도는 50 ~ 100℃인 조건에서 수행한다.

마지막으로, 도 3e와 같이, 소자를 보호하기 위해, 상기 SiNx층/배리어층/SiNx층의 적층막(140) 상부에 보호층(150)을 형성한다.

상기 보호층(150) 및 전술된 평탄화층(130)은 광경화성 수지를 스핀 코팅하거나, 스크린 프린팅하여 도포시킨 후, 자외선을 조사하여 경화시켜 형성한다.

이상, 전술된 가스량들은 각각 형성되는 막들의 두께를 최적하기 위한 조건이고, RF 파워와 반응로의 압력은 플라즈마를 형성하기 위한 조건이며, 반응로 내부의 히팅 온도 범위는 100℃ 이하로 낮춤으로써, 고온에서 플라즈마 상태에서 유기 이엘 패넬의 손상을 방지하기 위한 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 유기이엘 패넬에 N₂가스로 플라즈마 처리하여 유기이엘 패넬에 투습 방지막을 형성할 때, 유기층과 수소와의 반응을 억제할 수 있고, 패넬의 외부로부터 침투되는 습기 및 산소를 SiNx/배리어/SiNx의 적층막에서 1차적으로 억제하고, AlSiOx막으로 2차적으로 억제함으로써, 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, AlSiOx막을 투습막에 개재하여 유기이엘 패넬의 내산화성과 안정성을 우수하게 할 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투습방지막을 구비한 유기이엘 패넬에 있어서,

상기 투습방지막은,

상기 유기이엘 패넬의 상부에 형성된 SiNx막과;

상기 SiNx막 상부에 형성된 AlSiOx막과;

상기 AlSiOx막의 상부에 형성된 평탄화층과;

상기 평탄화층 상부에 형성된 SiNx층/배리어층/SiNx층의 적층막과;

상기 적층막의 상부에 형성된 보호층으로 구성된 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패넬.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 평탄화층과 보호층은,

광경화성 수지로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패넬.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적층막을 이루는 배리어층은,

Al, TiN, TaN, WN, TiSiN, TaSiN, TiO₅, Al₂O₃, TiO₂, HFO₂ 와 In₂O₃ 중 어느 하나로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패넬.

청구항 4.

유기이엘 패널에 N_2 가스로 플라즈마 처리하는 제 1 단계와;

상기 플라즈마 처리된 유기이엘 패널에 $SiNx$ 막을 형성하는 제 2 단계와;

상기 $SiNx$ 막 상부에 내산화성이 우수하고, 안정성이 뛰어난 $AlSiOx$ 막을 형성하는 제 3 단계와;

상기 $AlSiOx$ 막 상부에 평탄화층을 형성하는 제 4 단계와;

상기 평탄화층 상부에 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막을 형성하는 제 5 단계와;

상기 $SiNx$ 층/배리어층/ $SiNx$ 층의 적층막 상부에 보호층을 형성하는 제 6 단계로 구성된 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 단계를 수행하기 위한 조건은,

N_2 가스량이 30sccm ~ 1000sccm이고,

플라즈마 여기서, RF 파워가 20 ~ 100와트(Watt)이고,

플라즈마의 압력이 0.1 ~ 2 torr이고,

플라즈마 상태의 온도가 50 ~ 100℃인 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 단계를 수행하기 위한 조건은,

$SiNx$ 막을 형성하기 위한 소스 가스로 SiN_4 가스를 사용하고, 상기 SiN_4 가스와 반응하는 가스를 N_2 또는 NH_3 를 사용하며, 각각의 가스량이 30 ~ 500sccm이고,

플라즈마 여기서, RF 파워가 20 ~ 200와트(Watt)이고,

플라즈마의 압력이 0.1 ~ 2 torr이고,

플라즈마 상태의 온도가 50 ~ 100℃인 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 적층막을 이루는 배리어층은,

Al, TiN, TaN, WN, TiSiN, TaSiN, TiO_5 , Al_2O_3 , TiO_2 , HfO_2 와 In_2O_3 중 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 AlSiO_x막의 형성은,

SiO₂막을 증착하고, 그 SiO₂막 상부에 스퍼터링으로 Al₂O₃막을 형성하여 AlSiO_x막의 형성하는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

SiO₂막을 증착하기 위한 조건은,

상기 SiO₂막을 형성하기 위한 소스가스로 SiH₄ 가스를 사용하고, 상기 SiN₄ 가스와 반응하는 가스를 N₂ 또는 NH₃를 사용하며, 각각의 가스량은 30 ~ 500sccm이고,

플라즈마 여기시, RF 파워는 20 ~ 200와트(Watt)이고,

플라즈마의 압력은 0.01 ~ 2 torr이고,

플라즈마 상태의 온도는 30 ~ 100℃인 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 Al₂O₃막을 형성하기 위한 조건은,

Al₂O₃막을 형성하기 위한 소스로 Al₂O₃를 사용하고, 불활성 가스로 Ar를 사용하며, 그 Ar의 가스량이 30 ~ 500sccm이고,

플라즈마 여기시, RF 파워가 100 ~ 2kWatt이고,

플라즈마의 압력이 0.1 ~ 10 torr이고,

플라즈마 상태의 온도가 50 ~ 100℃인 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 11.

제 4 항에 있어서,

상기 제 4 단계에서, 평탄화층 상부에 SiON층/배리어층/SiON층의 적층막을 형성하는 것은,

불활성 가스로 Ar을 30 ~ 500sccm 사용하고,

플라즈마 여기시, RF 파워가 100 ~ 2 kWatt이고,

플라즈마의 압력이 0.1 ~ 10 torr이고,

플라즈마 상태의 온도가 50 ~ 100℃인 조건에서 수행하는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

청구항 12.

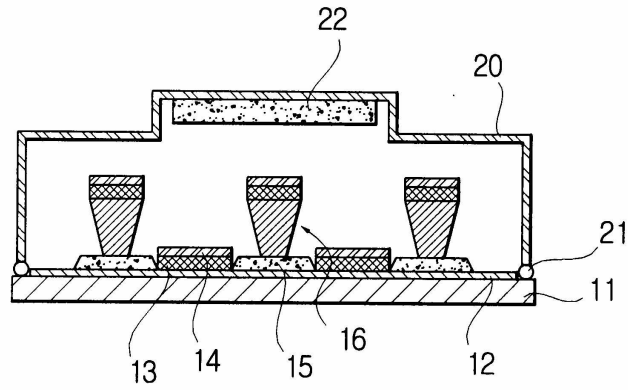
제 4 항에 있어서,

상기 평탄화층 및 보호층은,

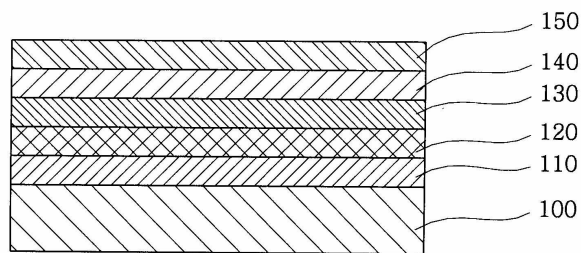
광경화성 수지를 스핀 코팅 또는 스크린 프린팅하여 도포시킨 후, 자외선을 조사하여 경화시켜 형성하는 것을 특징으로 하는 투습방지막을 구비한 유기이엘 패널의 제조방법.

도면

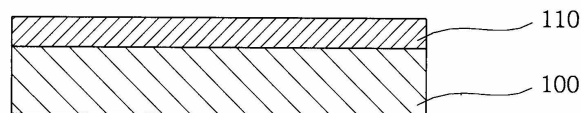
도면1



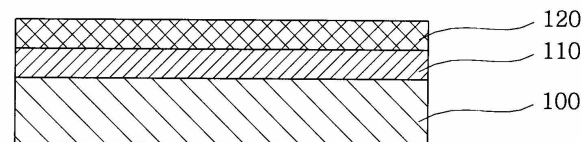
도면2



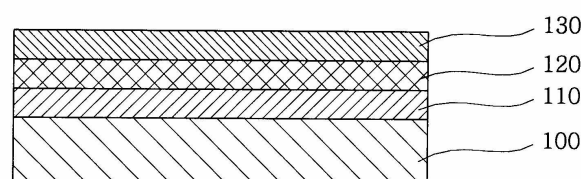
도면3a



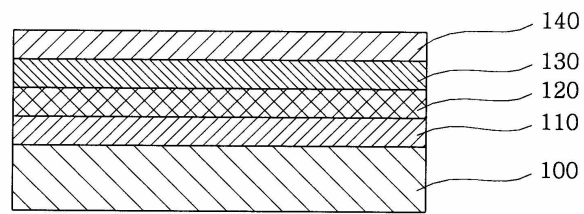
도면3b



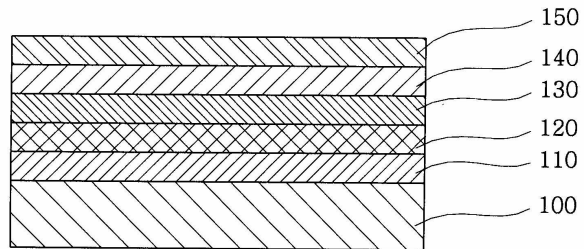
도면3c



도면3d



도면3e



专利名称(译)	具有防潮层的有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050029790A	公开(公告)日	2005-03-29
申请号	KR1020030065999	申请日	2003-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	ELIATECH		
申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
[标]发明人	KIM KYUNGMIN 김경민 JANG BYUNGJO 장병조 HA SANGHOON 하상훈 CHO HWANGSHIN 조황신 JU SUNGHOO 주성후		
发明人	김경민 장병조 하상훈 조황신 주성후		
IPC分类号	H05B33/04		
代理人(译)	CHO , TARM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

包括透湿防湿膜的有机EL面板作为配备有防湿膜透射率的有机EL面板及其制造方法，包括透湿防湿膜，是在上部形成的保护层在SiNx膜的上部形成的平坦化层的层叠膜的形成：在有机EL面板的上部和AlSiOx膜中形成：在上部形成SiNx膜和AlSiOx膜以及SiNx层/阻挡层/ SiNx在平坦化层和层压膜的上部形成层。因此，本发明具有防止湿度传递的效果在有机EL面板工艺中，用有机EL面板中的等离子体形成N₂气体，可以控制有机层和氢之间的反应。从SiNx /屏障/ SiNx的层压薄膜控制水分和从面板外部渗入的氧气。使用AlSiOx薄膜和二阶产品进行氧气控制。以这种方式，可以改善器件特性。此外，具有将AlSiOx膜插入水渗透膜中并且使有机EL面板的抗氧化性和稳定性优异的效果。有机，电致发光，面板，湿度传输，保护，N₂，屏障，AlSiOx。

