



등록특허 10-2135920



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월20일
(11) 등록번호 10-2135920
(24) 등록일자 2020년07월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0165135
(22) 출원일자 2013년12월27일
심사청구일자 2018년11월22일
(65) 공개번호 10-2015-0076654
(43) 공개일자 2015년07월07일
(56) 선행기술조사문현
KR100513804 B1*
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이재혁
경기 파주시 가온로 245, 1003동 1202호 (와동동,
가람마을10단지동양엔파트월드메르디앙)
김동진
서울 은평구 진관2로 60, 325동 706호 (진관동,
은평뉴타운마고정)
(74) 대리인
이승찬

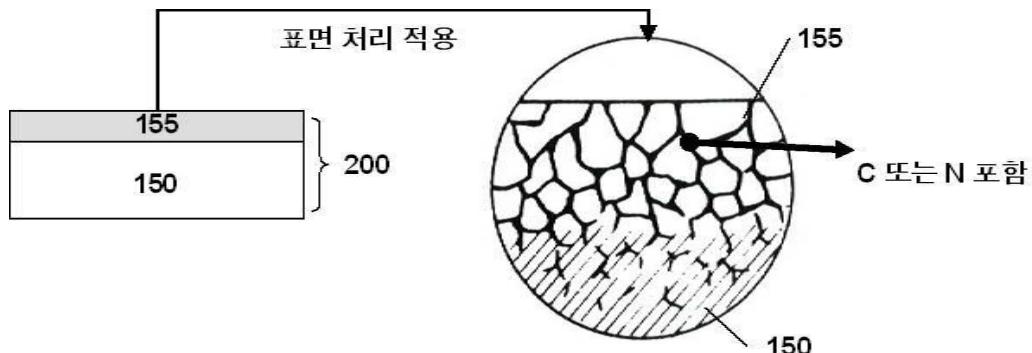
전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 금속 박막을 이용하여 봉지를 할 때, 금속 박막을 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 상에 대응 전 금속 박막의 표면을 처리하여 그 경도를 높임으로써, 외부 이물에 의한 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판을 준비하는 단계; 와, 질소 또는 탄소를 상기 금속 박막의 표면에 반응시켜, 금속 박막을 고온의 열처리하여 하여, 상기 금속 박막을 경도가 높은 표면층과 이면층의 이중화하는 단계; 및 상기 금속 박막의 이면 층과 상기 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 사이에 접착층을 포함하여 봉지하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3

(56) 선행기술조사문현

KR1020040093948 A

KR1020010028499 A

KR100729231 B1

KR1020070005244 A

KR1020070005245 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판; 및

상기 기판과의 사이에 접착층을 개재하여 상기 유기 발광 소자 어레이를 봉지하여, 표면 처리되어, 표면(表面) 층의 경도가 이면(裏面)층보다 높은 이중막으로 이루어진 금속 박막을 포함하여 이루어지며,

상기 금속 박막은 크롬, 몰리브덴, 알루미늄 및 니켈 중 적어도 어느 하나를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 표면 처리는 고온의 열처리로 질소 또는 탄소를 상기 금속 박막의 표면층에 반응시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 고온의 열처리는 400°C 내지 850°C의 온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 표면 처리는 침탄제를 이용하여 활성 탄소를, 상기 금속 박막의 표면층에 침투시켜 표면층의 경도를 높이는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 침탄제는 탄화 수소계 가스, 이산화 탄소(CO_2), 시안화칼륨(KCN), 시안화나트륨(NaCN), 페로시안 칼륨($K_4Fe(CN)_6$, $3H_2O$) 및 탄소 분말 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 침탄제를 고온의 열처리로 활성 탄소로 화학 변화시 침탄 촉진제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 침탄 촉진제는 탄산 바륨($BaCO_3$), 탄산 소다(Na_2CO_3), 탄산 칼슘($CaCO_3$) 및 염화 나트륨($NaCl$) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 표면 처리는, 상기 금속 박막의 원료를 질화제를 포함하여 가열하여, 이면층의 경도보다 높은 경도의 표면

층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 질화제는 NH_3 가스 또는 시안 가스를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판을 준비하는 단계;

크롬, 몰리브덴, 알루미늄 및 니켈 중 적어도 어느 하나를 포함하는 금속 박막을 준비하되, 질소 또는 탄소를 상기 금속 박막의 표면에 반응시키며 고온 열처리하여, 상기 금속 박막을 경도가 높은 표면층과 이면층으로 이중화하는 단계; 및

상기 금속 박막의 이면층과 상기 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 사이에 접착층을 포함하여 봉지하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 고온의 열처리는 400°C 내지 850°C 의 온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 표면층은 침탄제를 이용하여 활성 탄소를, 상기 금속 박막의 표면층에 침투시켜 표면층의 경도를 높여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 침탄제는 탄화 수소계 가스, 이산화 탄소(CO_2), 시안화칼륨(KCN), 시안화나트륨(NaCN), 페로시안 칼륨($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, $3\text{H}_2\text{O}$) 및 탄소 분말 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 침탄제를 고온의 열처리에 의해 활성 탄소로 화학 변화시 침탄 촉진제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 침탄 촉진제는 탄산 바륨(BaCO_3), 탄산 소다(Na_2CO_3), 탄산 칼슘(CaCO_3) 및 염화 나트륨(NaCl) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 표면층은, 상기 금속 박막의 원료를 질화제를 포함하여 고온의 열처리로 가열하여, 이면층의 경도보다 높

은 경도의 표면층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 질화제는 NH_3 가스 또는 시안 가스를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 금속 박막을 이용하여 봉지를 할 때, 금속 박막을 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 상에 대응 전 금속 박막의 표면을 처리하여 그 경도를 높여 외부 이물에 의한 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 대표적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이와 같은 평판표시장치들은 공통적으로, 영상을 구현하기 위한 평판표시패널을 필수적으로 포함한다. 평판표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질을 사이에 둔 한 쌍의 기판이 대면 합착된 구조이다.

[0005] 이 중 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 소자인 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 화상을 표시하는 장치이다.

[0006] 이하, 일반적인 유기 발광 소자에 대해 설명한다.

[0007] 일반적인 유기 발광 소자는 기판 상에, 상호 대향하는 제 1 전극 및 제 2 전극, 및 이들 사이에 형성된 발광층을 기본 구성으로 포함하고, 제 1 전극 및 제 2 전극 사이에 흐르는 구동전류에 기초하여 발광한다. 여기서, 발광층은 정공과 전자가 재결합하여 광을 생성한다.

[0008] 또한, 제 1 전극으로부터 발광층으로의 용이한 정공 수송을 위해 제 1 전극과 발광층 사이에 정공 수송층이, 제 2 전극으로부터 발광층으로의 용이한 전자 수송을 위해 제 2 전극과 발광층 사이에 전자 수송층이 더 형성될 수 있다.

[0009] 경우에 따라, 상기 정공 수송층은 제 1 전극에 인접하게 정공 주입층을 더 구비할 수도 있으며, 전자 수송층은 제 2 전극에 인접하게 전자 주입층을 더 구비할 수도 있다. 각각 정공 주입층은 정공 수송층과 일체형으로 형성될 수도 다른 층으로 형성될 수 있고, 전자 주입층 역시 전자 수송층과 일체형으로나 별도의 층으로도 형성될 수 있다.

[0010] 여기서, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 포함되는 층들의 성분은 유기물이며, 이를 유기물층은 해당 층의 성분을 기화시켜 기판 상에 차례로 증착하는 방식으로 형성된다.

[0011] 그리고, 상술한 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 표시 장치는 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다.

[0012] 이러한 유기 발광 표시 장치는 수분이나 외기 등에 취약한 유기물층을 포함하고 있어, 이를 외부로부터 차단하는 인캡슐레이션이 필요하다.

[0013] 인캡슐레이션하는 방법으로 유기 발광층이 형성된 기판과 대향 기판을 두고 가장자리에 실린트로 봉지하는 방법

과, 유기 발광층이 형성된 기판 상에 박막의 유무기막을 교번 적층하여 봉지하는 방법과, 금속 박막(metal foil)을 이용하여 봉지하는 방법이 있다.

[0014] 최근에는 편의성과 플렉서블(flexible)화 및 외기 차단이 우수하다는 점에서 금속 박막을 이용한 봉지가 선호되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 그러나, 상기와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.

[0016] 금속 박막은 재료적으로 유연성이 좋지만, 외부에서 이물이 표면에 대응될 때, 이로 인한 찍힘 불량이나 긁힘이 나타나고 이로 인해 화상 표시를 열화시킬 수 있다.

[0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 금속 박막을 이용하여 봉지를 할 때, 금속 박막을 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 상에 대응 전 금속 박막의 표면을 처리하여 그 경도를 높임으로써, 외부 이물에 의한 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판; 및 상기 기판과의 사이에 접착층을 개재하여 상기 유기 발광 소자 어레이를 봉지하며, 표면 처리되어, 표면(表面) 층의 경도가 이면(裏面)층보다 높은 이중막으로 이루어진 금속 박막을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0019] 상기 표면 처리는 고온의 열처리로 질소 또는 탄소를 상기 금속 박막의 표면층에 반응시키는 것이다. 이 경우, 상기 고온의 열처리는 400°C 내지 850°C의 온도에서 이루어질 수 있다.

[0020] 또한, 상기 표면 처리는 침탄제를 이용하여 활성 탄소를, 상기 금속 박막의 표면층에 침투시켜 표면층의 경도를 높이는 것일 수 있다. 이 경우, 상기 침탄제는 탄화 수소계 가스, 이산화 탄소(CO_2), 시안화칼륨(KCN), 시안화나트륨(NaCN), 폐로시안 칼륨($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, $3\text{H}_2\text{O}$) 및 탄소 분말 중 어느 하나일 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 침탄제를 고온의 열처리로 활성 탄소로 화학 변화시 침탄 촉진제를 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 상기 침탄 촉진제는 탄산 바륨(BaCO_3), 탄산 소다(Na_2CO_3), 탄산 칼슘(CaCO_3) 및 염화 나트륨(NaCl) 중 어느 하나일 수 있다.

[0022] 혹은 상기 표면 처리는, 상기 금속 박막의 원료를 질화제를 포함하여 가열하여, 이면층의 경도보다 높은 경도의 표면층을 형성하는 것일 수 있다. 이 때, 상기 질화제는 NH_3 가스 또는 시안 가스를 포함하는 것일 수 있다.

[0023] 그리고, 상기 금속 박막은 크롬, 폴리브텐, 알루미늄, 니켈 혹은 이들의 합금일 수 있다.

[0024] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판을 준비하는 단계; 와, 질소 또는 탄소를 상기 금속 박막의 표면에 반응시켜, 금속 박막을 고온의 열처리하여 하여, 상기 금속 박막을 경도가 높은 표면층과 이면층의 이중화하는 단계; 및 상기 금속 박막의 이면층과 상기 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판 사이에 접착층을 포함하여 봉지하는 단계를 포함하여 이루어지는 것에 또 다른 특징이 있다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0026] 금속 박막은 그 자체로 재질상 유연함과 두께를 낮출 수 있는 장점이 있지만, 외부 환경(이물 등)에 의해 찍힘이나 긁힘이 쉽게 발생할 수 있다. 찍힘이나 긁힘이 발생하게 되면 유기 발광 소자에 데미지를 주어 화상 불량이 발생할 수 있다. 본 발명의 금속 박막의 표면 처리는 이러한 불량을 제거하기 위해 외부로 노출되는 금속 박막의 표면을 침탄법을 이용하여 탄소 혹은 시안 가스를 주입시켜 표면 경도를 높여주거나 시안 가스 또는 암모니아 가스의 질화제와 금속 표면을 반응시켜 표면층의 경화로 경도를 높이는 것이다.

[0027] 이로써, 금속 박막이 외부로 노출되는 면만 탄소나 질소로 강화 처리하여 원래 있던 소프트한 금속 재질과 표면

처리된 경도가 높은 금속막 재질을 구성함으로써 찍힘이나 긁힘에 내성을 가지며, 화상 불량을 막아줄 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 대면적 유기 발광 표시 장치의 인캡슐레이션 재료로 사용하는 금속 박막의 외부 표면을 강화 처리하여 외부의 찍힘이나 긁힘에 의해 발생하는 화상 불량을 막아주어 수율을 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 적용하는 금속 박막의 표면 처리와 처리 후를 나타낸 사시도

도 3은 도 2b의 금속 박막을 나타낸 단면도 및 그의 확대도

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따라 금속 박막을 표면 처리하는 방법을 나타낸 도면

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 금속 박막을 표면 처리하는 방법을 나타낸 도면

도 6a 및 도 6b는 표면 처리되지 않은 금속 박막을 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 이물이 대응될 때와 불량이 나타나는 원리를 나타낸 단면도

도 7은 도 6b의 불량 현상을 유기 발광 표시 장치의 상면에서 나타낸 사진

도 8은 표시 처리 전후 경도를 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0031] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0032] 도 1과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판(100) 상에 차례로, 박막 트랜지스터 어레이(110)와, 유기 발광 소자 어레이(120), 접착층(130) 및 금속 박막(metal foil)(200)이 형성되어 있다.

[0033] 여기서, 박막 트랜지스터 어레이(110)는 기판(100) 상에 정의된 매트릭스 상의 화소 내에, 각 화소별에 형성되는 박막 트랜지스터(미도시)를 포함한다.

[0034] 한편, 기판(100)은 글래스 기판이거나 혹은 수십 μm 두께의 절연성 플라스틱 필름일 수 있다. 글래스 기판인 경우, 장치의 플렉서블화를 위해, 글래스 기판 두께가 식각된 것일 수 있다. 또한, 어레이 공정에서 얇은 기판의 평탄성을 유지하기 어려워 공정의 안정성을 저해할 수 있으므로, 어레이 공정(박막 트랜지스터 어레이 형성 및 유기 발광 소자 어레이 형성)에서는 글래스 기판 상에 베퍼층을 둔 상태에서, 어레이 공정(박막 트랜지스터 어레이 형성 및 유기 발광 소자 어레이 형성)을 진행하고, 어레이 공정을 완료한 후, 상기 글래스 기판이 레이저 조사나 식각 등의 방법으로 제거될 수 있다. 이 경우, 베퍼층이 상술한 기판(100)이 되거나 별도의 플라스틱 필름을 글래스 기판이 제거된 면에 부착시켜 어레이 보호를 끼할 수 있다.

[0035] 그리고, 유기 발광 소자 어레이(120)는 각 화소별로 해당 박막 트랜지스터와 접속하는 유기 발광 다이오드를 포함한다.

[0036] 또한, 접착층(130)은 금속 박막(200)이 상기 유기 발광 소자 어레이(120)가 형성된 기판(100) 면을 봉지하도록 끼워지는 층이며, 이 경우, 금속 박막(200)은 유기 발광 소자 어레이(120)의 면적보다는 더 큰 면적으로 하여 형성하여, 충분히 유기 발광 소자 어레이(120)가 외기나 수분으로부터 차단되도록 형성한다.

[0037] 또한, 상기 금속 박막(200)은 상기 접착층(130)과 닿는 이면(裏面)층(150)과 그 상부에 위치한 표면(表面)층(155)으로 나뉘어진다. 이 경우, 상기 이면층(150)은 금속 박막(200)의 고유 재료의 성질을 그대로 갖는 것이며, 상기 표면층(155)은 표면 처리되어, 그 경도가 이면층(150)에 비해 현저히 높아진 층이다.

[0038] 여기서, 상기 금속 박막(200)의 고유 재료는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 및 니켈(Ni)의 단일 재료이거나 혹은 이들의 합금일 수 있다.

[0039] 이하에서는 상기 금속 박막(200)의 표면 처리 방법에 대해 설명한다. 이러한 표면 처리는 상기 금속 박막(200)이 상기 유기 발광 소자 어레이(120)를 봉지하기 전에 이루어지는 것으로, 봉지 공정 전, 다음의 공정으로 이미

표면의 경도가 높게 한 상태로 금속 박막(200)이 마련된다.

[0040] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 적용하는 금속 박막의 표면 처리와 처리 후를 나타낸 사시도이며, 도 3은 도 2b의 금속 박막을 나타낸 단면도 및 그의 확대도이다.

[0041] 도 2a와 같이, 약 $100\mu\text{m}$ 이내 두께의, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 및 니켈(Ni)의 단일 재료이거나 혹은 이들의 합금으로 이루어진 금속 박막(1500)을 마련한 후, 표면에 탄소(C) 또는 질소(N) 성분이 반응하도록 고온의 열처리를 진행한다.

[0042] 이 경우, 고온의 열처리는 400°C 내지 850°C 의 온도에서 이루어진다.

[0043] 소정 시간 후, 탄소 또는 질소가 금속 박막의 표면층(155)에 반응하면, 도 3과 같이, 그 입자가 결정립을 가져, 하부의 이면층(150) 대비 경도가 높아진다. 이 때, 하부의 이면층(150)의 금속 내부 구조는 입자간 결합이 없거나 성긴 상태를 그가져, 표면층(155) 대비 무른 특성을 갖는다.

[0044] 즉, 도 2b와 같이, 상술한 고온의 열처리를 거친 금속 박막(200)은 표면층(155)이 변성하여 표면층(155)과 이면층(150)으로 이층화하며, 표면층이 외부 자극에 대해 내성을 갖게 되는 것이다.

[0045] 한편, 고온의 열처리는 표면층(155)에 반응하는 성분의 재료에 따라 침탄법과 질화법으로 분류된다.

[0046] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따라 금속 박막을 표면 처리하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0047] 도 4는, 탄소를 포함한 가스 혹은 탄소를 분말을 이용한 침탄법을 이용하는 본 발명의 제 1 실시예에 대해 나타낸 것이다.

[0048] 도 4와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 금속 박막의 표면 처리 방법은, 침탄제를 이용하여 활성 탄소를, 상기 금속 박막의 표면층(155)에 침투시켜 표면층의 경도를 높이는 것이다. 이 경우, 상기 침탄제는 탄화 수소 계 가스, 이산화 탄소(CO_2), 시안화칼륨(KCN), 시안화나트륨(NaCN), 폐로시안 칼륨($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 및 탄소 분말 중 어느 하나일 수 있다.

[0049] 예를 들어, 탄소를 포함하는 침탄제를 고온 가열하게 되면, 활성 탄소(C) 성분과 이산화탄소(CO_2)로 나뉘어지며, 이 때, 활성 탄소는 금속 박막의 표면으로부터 침투하여 확산 현상을 일으켜 금속 박막(1500)의 표면의 얇은 막이 경도가 높게 된 표면층(155)을 형성하게 된다.

[0050] 상기 침탄제 성분에 따라, 고체 침탄법, 액체 침탄법 및 가스 침탄법으로 나눌 수 있다.

[0051] 예를 들어, 고체 침탄법은 첨탄제로 목탄, 코크스, 골탄의 탄소 분말로 하고, 첨탄 촉진제로 탄산 바륨(BaCO_3), 탄산 소다(Na_2CO_3), 탄산 칼슘(CaCO_3) 및 염화 나트륨(NaCl) 중 어느 하나로 하여, 금속 박막(1500)을 로(furnace)에 넣어 일정 시간 가열하여, 금속 박막(1500)의 표면층을 활성 탄소와 반응시켜 경도를 높일 수 있다.

[0052] 액체 침탄법은, 첨탄제로 시안화칼륨, 시안화나트륨 및 폐로시안 칼륨 등을 사용하는 것이며, 촉진제로는 탄산 칼륨, 탄산 나트륨, 염화칼륨, 염화나트륨 등을 사용하여 고온의 열처리로 용융 염욕을 만들어, 상기 용융 염욕 내에 상기 금속 박막(1500)을 넣는 것이다. 이 때, 금속 박막(100)은 양면에 모두 표면층이 형성될 수 있으며, 침탄제 성분에 시안(CN) 성분이 포함되어, 탄소와 질소 모두 표면층에 침투될 수 있다. 이러한 이유로 이는 침탄 질화법 또는 시안 청화법이라고도 할 수 있다.

[0053] 또한, 가스 침탄법은 첨탄제로, 탄화 수소계의 천연 가스로, 예를 들어, 메탄, 에틸렌, 프로판 가스나 혹은 일산화탄소(CO), 이산화탄소(CO_2)의 가스를 금속 박막(1500) 표면에 침투시켜 활성 탄소와 금속 박막(1500)의 표면층과 반응시키는 것이다.

[0054] 이러한 침탄법의 화학 변화를 살펴보면, " $\text{C(탄소 분말)} + \text{CO}_2$ "의 반응에 침탄 촉진제를 첨가시 2CO 로 변하고, 이는 다시 " $\text{C(활성 탄소)} + \text{CO}_2$ "로 반응한다. 이 경우, C(활성 탄소) 는 금속 박막에 침투시 " $\gamma\text{철} + \text{C}$ "와 같이, 반응하여, 이러한 화학변화로 경도가 높아짐을 예상할 수 있다.

[0055] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 금속 박막을 표면 처리하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0056] 한편, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 금속 박막을 처리하는 방법은 도 5와 같이, 금속 박막(1500)의 표면에 NH_3 가스 또는 시안 가스를 공급하여 화합물층을 만들어 경화시키는 방법으로 주로 질소를 금속 박막의 표면과 반응

시킨다 하여 질화법이라 할 수 있다.

[0057] 이러한 질화법의 경우, 표면층(255)의 화합물층을 형성시 질화제와의 반응성을 높이기 위해, 상기 금속 박막(1500)의 원재료는 니켈 혹은 이의 합금에, 소량의 크롬(Cr)이나, 몰리브덴(Mo) 혹은 알루미늄(Al)을 포함한 것일 수 있다. 질화에 효과적인 범위의 크롬, 몰리브덴, 알루미늄 각각의 함유량은 금속 박막의 총 함유량의 2% 미만인 것이 좋다.

[0058] 그리고, 질화법은 공급하는 질화제의 상태에 따라 이온질화법, 가스 질화법, 염욕 질화법, 가스 연질화의 방법으로 나눌 수 있다.

[0059] 예를 들어, 이온 질화법은 진공로에서 관로우 방전을 발생시켜 질소 및 수소와 다른 가스의 단독 또는 혼합 가스 분위기에서 질소(N)를 금속 박막 표면에 확산 침투시키는 것이다.

[0060] 또한, 가스 질화법은 암모니아(NH₃) 가스 분위기에서 질소를 확산시켜 질소 원소의 화합물을 생성하는 것이다. 즉, 암모니아 성분은 외부 전기 가열에서 질소 원소와 수소 성분으로 나뉘며, 질소가 금속 박막의 표면층으로 침투하는 것이다.

[0061] 염욕 질화법은 XCN, XCNO, X₂O₃ (여기서, X는 알칼리 금속) 등의 염욕 중에서 반응에 의해 질소(N)와 탄소(N)를 금속 박막의 표면층에 확산시키는 것이다.

[0062] 이 때, 반응은 다음의 순서로 이루어진다. 즉, 2XCN+O₂(공기)→2XCNO로 일차 반응한 후, 4XCNO→X₂O₃+2XCN+CO+2[N]2CO→[C]+CO₂로 이루어진다.

[0063] 여기서, [C]는 활성 탄소, [N]는 활성 질소로 금속 박막으로 침투되는 성분이다.

[0064] 한편, 가스 연질화는 RX 가스 50%, NH₃ 가스 50% fmf 혼합 분위기에서 질소와 탄소를 금속 박막에 확산 침투시키는 것이다. 이 때의 반응은 2NH₃→2[N]+3[H]₂, 2(CO)→[C]+CO₂로 이루어진다.

[0065] 그리고, 상기 침탄제를 고온의 열처리로 활성 탄소로 화학 변화시 침탄 촉진제를 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 상기 침탄 촉진제는 탄산 바륨(BaCO₃), 탄산 소다(Na₂CO₃), 탄산 칼슘(CaCO₃) 및 염화 나트륨(NaCl) 중 어느 하나일 수 있다.

[0066] 한편, 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 있어서, 금속 박막 표면에 질소 또는 탄소를 이용한 표면 처리를 하는 이유는 표면층의 경도를 높여 외부 자극이나 이물에 의해 표면 변화를 유발하지 않게 하기 위함이다.

[0067] 일반적인 금속 박막을 적용시 이물에 의한 찍힘 불량을 살펴본다.

[0068] 도 6a 및 도 6b는 표면 처리되지 않은 금속 박막을 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 이물이 대응될 때와 불량이 나타나는 원리를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 7은 도 6b의 불량 현상을 유기 발광 표시 장치의 상면에서 나타낸 사진이다.

[0069] 도 6a와 같이, 유기 발광 소자 어레이를 포함한 기판(10)을 일반 금속 박막(30)의 원료로 접착층(20)을 개재하여 봉지하는 경우, 이물(40)이 상기 금속 박막(30) 표면에 대응하면, 도 6b와 같이, 이물(40)이 일종의 압력으로 작용하여, 이물이 대응된 금속 박막(30) 표면은 눌려지고, 타 영역과의 압력 차에 의해 타 영역은 오히려 평탄하지 못하고 위쪽으로 올라오는 문제가 발생한다.

[0070] 이 경우, 도 7과 같이, 금속 박막(30)이 형성되지 않은 기판(10) 측에서 관찰시 이물이 발생된 부위가 까맣게 보여 화소 열화가 발생됨을 알 수 있다.

[0071] 본 발명의 금속 박막의 표면 처리를 한 경우, 상대적으로 금속 박막의 표면층이 이물보다 경도가 높게 되어, 이물에 의한 찍힘 불량이나 스크래치가 발생하지 않는다는 이점이 있어, 금속 박막은 공정 중이나 혹은 완성되어 사용 중에도 왜곡없이 평탄성을 유지할 수 있는 이점이 있으며, 이는 결과적으로 화소 불량을 방지할 수 있는 효과를 갖는 것이다.

[0072] 도 8은 표시 처리 전후 경도를 나타낸 그래프이다.

[0073] 표 1은, 금속 박막의 원재료와 표면 처리(약 480°C의 온도로 고온 열처리)한 금속 박막을 10번에 걸쳐 시험력 0.1~1960mN(0.01~200g)으로 하여 압력을 가했을 때, 각각 평균치의 경도를 측정한 것을 나타낸 것이다. 표 1과

같이, 각 실험에서, 표면 처리한 금속 박막의 경도가 금속 박막의 원재료로다 경도가 높음을 확인할 수 있었고, 도 8의 그래프를 참조하면, 금속 박막의 원재료 대비 표면 처리한 금속 박막의 경도가 200(A.U)에서 350(A.U.)으로 늘어남을 확인할 수 있다. 즉, 표면 처리를 적용한 금속 박막의 경도가 향상됨을 확인할 수 있었다.

표 1

순번	금속 박막의 원재료	표면 처리한 금속 박막
1	206.94	331.90
2	179.71	380.24
3	190.56	299.91
4	202.32	340.73
5	202.52	350.48
6	187.11	360.36
7	216.25	332.02
8	202.49	298.66
9	210.90	323.01
10	215.66	349.92
평균	201.45	336.82

[0074] 상술한 바와 같이, 금속 박막은 그 자체로 재질상 유연함과 두께를 낮출 수 있는 장점이 있지만, 외부 환경(이 물 등)에 의해 찢힘이나 긁힘이 쉽게 발생할 수 있다. 찢힘이나 긁힘이 발생하게 되면 유기 발광 소자에 데미지를 주어 화상 불량이 발생할 수 있다. 본 발명의 금속 박막의 표면 처리는 이러한 불량을 제거하기 위해 외부로 노출되는 금속 박막의 표면을 침탄법을 이용하여 탄소 혹은 시안 가스를 주입시켜 표면 경도를 높여주거나 시안 가스 또는 암모니아 가스의 질화제와 금속 표면을 반응시켜 표면층의 경화로 경도를 높이는 것이다.

[0075] [0076] 이로써, 금속 박막이 외부로 노출되는 면만 탄소나 질소로 강화 처리하여 원래 있던 소프트한 금속 재질과 표면 처리된 경도가 높은 금속막 재질을 구성함으로써 찢힘이나 긁힘에 내성을 가지며, 화상 불량을 막아줄 수 있다.

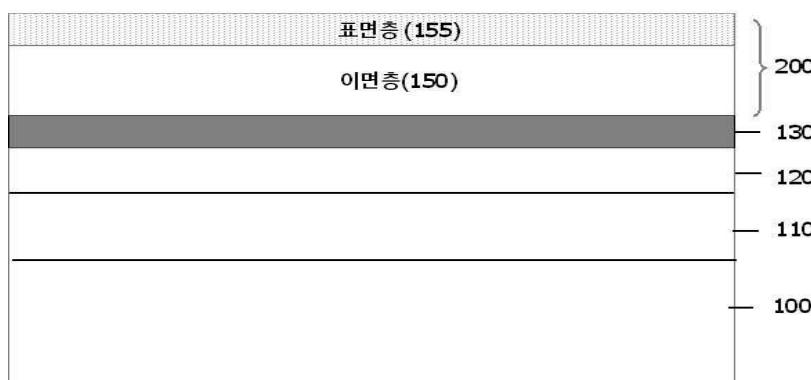
[0077] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

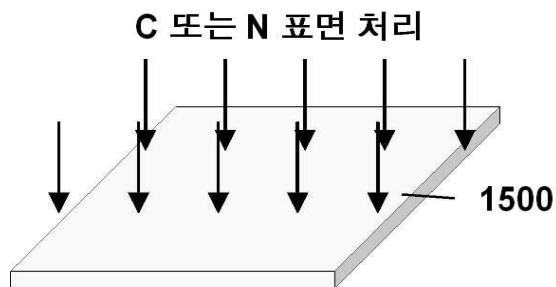
100: 기판	110: 박막 트랜지스터 어레이
120: 유기 발광 소자 어레이	130: 접착층
150: 이면층	155: 표면층
200: 금속 박막(표면 처리 후)	1500: 금속 박막(원재료)

도면

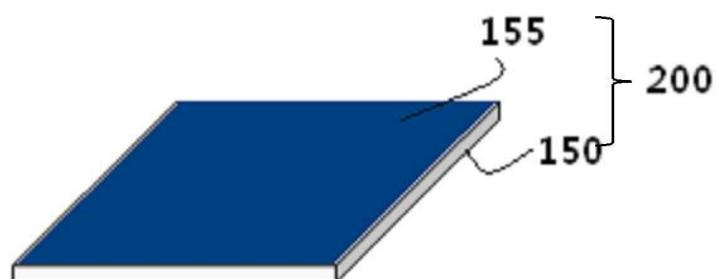
도면1



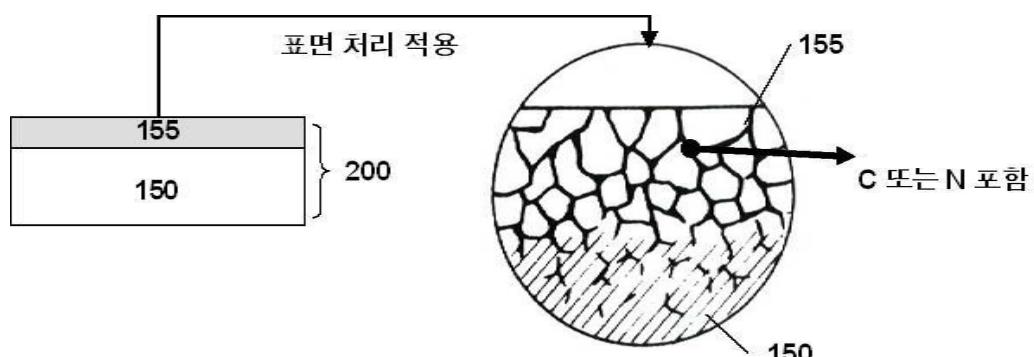
도면2a



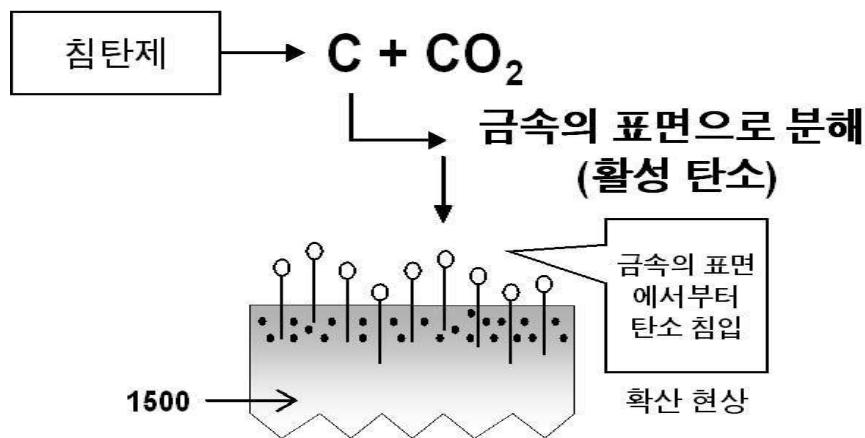
도면2b



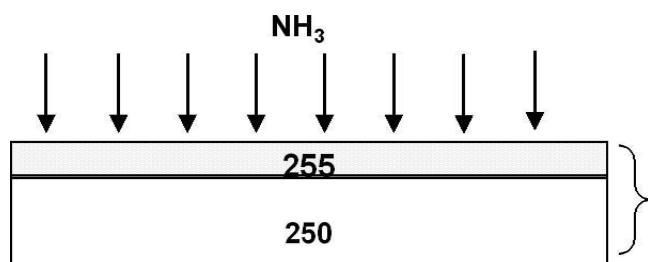
도면3



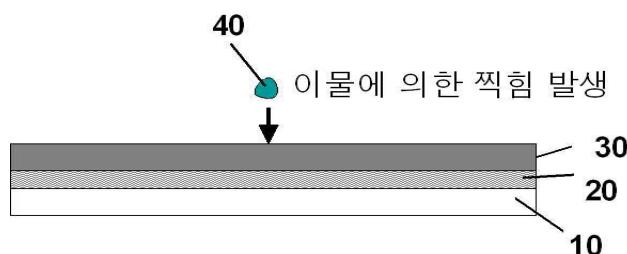
도면4



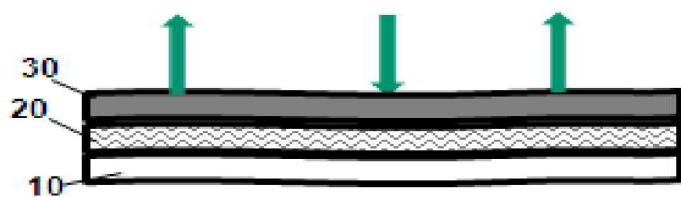
도면5



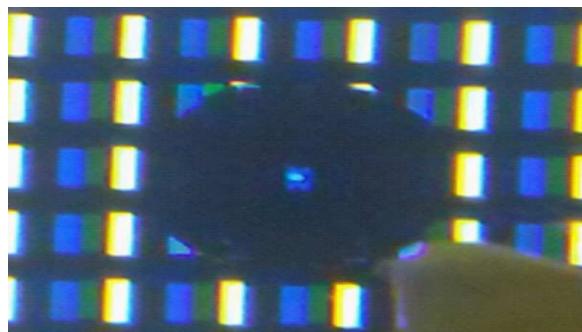
도면6a



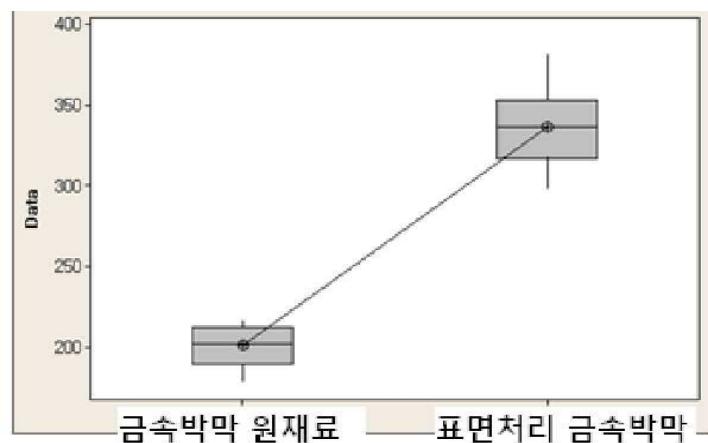
도면6b



도면7



도면8



专利名称(译) 有机发光显示装置及其制造方法

公开(公告)号	KR102135920B1	公开(公告)日	2020-07-20
申请号	KR1020130165135	申请日	2013-12-27
[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	이재혁 김동진		
发明人	이재혁 김동진		
IPC分类号	H01L51/52		
代理人(译)	이승찬		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020150076654A		

摘要(译)

在本发明中,当使用金属薄膜进行密封时,通过处理包括有机发光元件阵列的基板上的金属薄膜的表面以增加金属膜的硬度,可以防止由于异物引起的缺陷。 有机发光显示装置及其制造方法,其中,本发明的有机发光显示装置的制造方法包括:制备包括有机发光元件阵列的基板;以及使氮或碳与金属薄膜的表面反应。 通过在高温下对金属薄膜进行热处理,在硬度高的表面层和背面层上层叠金属薄膜。 并且其特征在于,其包括密封步骤,该密封步骤包括在金属薄膜的背层与包括有机发光器件阵列的基板之间的粘合剂层。

