



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0028797  
(43) 공개일자 2010년03월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0087697

(22) 출원일자 2008년09월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

금오공과대학교 산학협력단

경상북도 구미시 양호동 1 금오공과대학교 내

(72) 발명자

이재영

경북 칠곡군 석적면 중리 261-2번지 행복하이츠 203호

배효대

대구 중구 대봉동 센트로팰리스 103동 2802호

김한기

경북 구미시 구평동 부영아파트 307동 1505호

(74) 대리인

특허법인로알

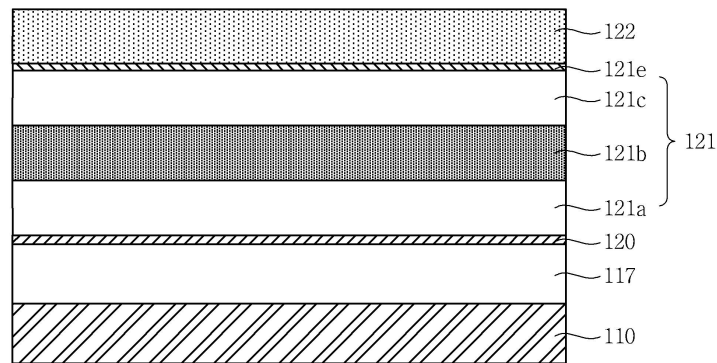
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법

### (57) 요약

본 발명의 실시예는, 기관; 기관 상에 위치하는 애노드; 애노드 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드; 서브애노드 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 포함하는 유기 전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판;

상기 기판 상에 위치하는 애노드;

상기 애노드 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드;

상기 서브애노드 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 포함하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 2

기판;

상기 기판 상에 위치하는 캐소드;

상기 캐소드 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드; 및

상기 서브애노드 상에 위치하는 애노드를 포함하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 금속산화물은,

인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 서브애노드는,

인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 서브애노드의 두께는,

상기 애노드의 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 6

기판 상에 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 트랜지스터 상에 애노드를 형성하는 단계;

상기 애노드 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계;

상기 서브애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 7

기판 상에 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 트랜지스터 상에 캐소드를 형성하는 단계;

상기 캐소드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계; 및

상기 서브애노드 상에 애노드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

#### 청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 금속산화물은,

인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

#### 청구항 9

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 서브애노드는,

인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 서브애노드의 두께는,

상기 애노드의 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

##### 배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

[0004] 일반적으로 유기전계발광표시장치에 포함된 서브 픽셀은 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함한다.

[0005] 종래 유기전계발광표시장치에 포함된 서브 픽셀은 정공의 주입 효과를 극대화하기 위해 애노드와 캐소드 사이에 정공주입층과 정공수송층을 형성하였다. 여기서, 정공의 주입 효과를 극대화하기 위해서는 애노드와 정공주입층 간의 일함수가 중요한 역할을 차지한다.

[0006] 이에 따라, 종래에는 정공의 주입 효과를 극대화하기 위해 애노드와 정공주입층 사이에 버퍼층을 형성하는 방법이 제안되어 왔다.

#### 발명의 내용

##### 해결하고자하는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 애노드 상에 서브애노드를 형성하고 서브애노드에 니켈을 첨가하여 정공의 주입 특성을 증대할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 기관; 기관 상에 위치하는 애노드; 애노드 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드; 서브애노드 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0009] 한편, 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 기관; 기관 상에 위치하는 캐소드; 캐소드 상에 위치하는 유기 발광층; 유기 발광층 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드; 및 서브애노드 상에 위치하는 애노드를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0010] 금속산화물은, 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함할 수 있다.
- [0011] 서브애노드는, 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함할 수 있다.
- [0012] 서브애노드의 두께는, 애노드의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0013] 한편, 다른 측면에서 본 발명의 또 다른 실시예는, 기관 상에 트랜지스터를 형성하는 단계; 트랜지스터 상에 애노드를 형성하는 단계; 애노드 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계; 서브애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 한편, 다른 측면에서 본 발명의 또 다른 실시예는, 기관 상에 트랜지스터를 형성하는 단계; 트랜지스터 상에 캐소드를 형성하는 단계; 캐소드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 유기 발광층 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계; 및 서브애노드 상에 애노드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 금속산화물은, 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함할 수 있다.
- [0016] 서브애노드는, 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide)을 포함할 수 있다.
- [0017] 서브애노드의 두께는, 애노드의 두께보다 얇을 수 있다.

### 효과

- [0018] 본 발명의 실시예는, 정공의 주입 특성을 증대시킬 수 있고 전류밀도 및 휘도 특성을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면 예시도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(110)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(110) 상에 위치하는 애노드(117)를 포함할 수 있다. 또한, 애노드(117) 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드(120)를 포함할 수 있다. 또한, 서브애노드(120) 상에 위치하는 유기 발광층(121)을 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(121) 상에 위치하는 캐소드(122)를 포함할 수 있다.
- [0022] 기관(110) 상에 위치하는 애노드(117)는 금속산화물 예를 들면, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide; IZO) 또는 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등으로 이루어질 수 있다. 다만, 제1실시예에서는 애노드(117)가 인듐 아연 산화물로 이루어진 것을 일례로 한다.
- [0023] 애노드(117) 상에 위치하는 서브애노드(120)는 금속산화물과 니켈로 이루어질 수 있다.
- [0024] 한편, 서브애노드(120)는 애노드(117)와 동일한 금속산화물 즉, 인듐 아연 산화물로 이루어지되, 인듐 아연 산화물에 니켈이 첨가된 것을 일례로 한다. 그러나, 서브애노드(120)는 애노드(117)와 이종의 금속산화물로 형성될 수도 있다. 서브애노드(120)는 애노드(117)와 함께 낮은 면저항과 높은 투과율 특성을 확보할 수 있으며, 첨가된 니켈의 "NiOx"의 존재에 따른 높은 일함수를 제공할 수 있어 정공의 주입 효과를 향상시킬 수 있다. 여기서, 서브애노드(120)의 두께는 애노드(117)의 두께보다 얇게 형성될 수 있다.
- [0025] 서브애노드(120) 상에 위치하는 유기 발광층(121)은 실시예의 일례로 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 발

광층(121c) 및 전자주입층(121e) 구조로 도시하였지만 이에 한정되지 않고 전자수송층 등을 더 포함할 수도 있다.

- [0026] 유기 발광층(121) 상에 위치하는 캐소드(122)는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄(AlNd) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면 예시도이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(210)을 포함할 수 있다. 또한, 기관(210) 상에 위치하는 캐소드(222)를 포함할 수 있다. 또한, 캐소드(222) 상에 위치하는 유기 발광층(221)을 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(221) 상에 위치하며 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드(220)를 포함할 수 있다. 또한, 서브애노드(220) 상에 위치하는 애노드(217)를 포함할 수 있다.
- [0029] 기관(210) 상에 위치하는 캐소드(222)는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄(AlNd) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0030] 캐소드(222) 상에 위치하는 유기 발광층(221)은 실시예의 일례로 정공주입층(221a), 정공수송층(221b), 발광층(221c) 및 전자주입층(221e) 구조로 도시하였지만 이에 한정되지 않고 전자수송층 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0031] 유기 발광층(221) 상에 위치하는 서브애노드(220)는 금속산화물과 니켈로 이루어질 수 있다.
- [0032] 애노드(217)는 금속산화물 예를 들면, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide; IZO) 또는 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등으로 이루어질 수 있다. 다만, 제2실시예에서는 애노드(217)가 인듐 아연 산화물로 이루어진 것을 일례로 한다.
- [0033] 한편, 서브애노드(220)는 애노드(217)와 동일한 금속산화물 즉, 인듐 아연 산화물로 이루어지되, 인듐 아연 산화물에 니켈이 첨가된 것을 일례로 한다. 그러나, 서브애노드(220)는 애노드(217)와 이종의 금속산화물로 형성될 수도 있다. 서브애노드(220)는 애노드(217)와 함께 낮은 면저항과 높은 투과율 특성을 확보할 수 있으며, 첨가된 니켈의 "NiOx"의 존재에 따른 높은 일함수를 제공할 수 있어 정공의 주입 효과를 향상시킬 수 있다. 여기서, 서브애노드(220)의 두께는 애노드(217)의 두께보다 얇게 형성될 수 있다.
- [0034] 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이고, 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 방법 흐름도이며, 도 5는 도 4의 제조방법을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 예시도 이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 서브 픽셀의 회로 구성은 다음과 같을 수 있다.
- [0036] 스캔 배선(Scan)에 게이트가 연결되고 데이터 배선(Data)에 일단이 연결된 스위칭 트랜지스터(SWFT)를 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터(SWFT)의 타단에 게이트가 연결되고 제2전원배선(VSS)에 일단이 연결된 구동 트랜지스터(DRTFT)를 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀은 구동 트랜지스터(DRTFT)의 게이트와 제2전원배선(VSS) 사이에 연결된 커패시터(CST)를 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀은 제1전원배선(VDD)에 애노드가 연결되고 구동 트랜지스터(DRTFT)의 타단에 캐소드가 연결된 유기 발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 서브 픽셀에 포함된 스위칭 트랜지스터(SWFT), 구동 트랜지스터(DRTFT)가 N-type인 것을 일례로 설명하였지만 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 한편, 이러한 서브 픽셀 구조는 데이터 구동부 및 스캔 구동부로부터 데이터 신호 및 스캔 신호 등이 공급되면, 제1전원배선(VDD)에 인가된 전류가 제2전원배선(VSS)을 통해 흐르게 되고 유기 발광다이오드(OLED)가 발광을 하게 됨으로써 영상을 표현할 수 있게 된다.
- [0039] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 다음과 같을 수 있다.
- [0040] 먼저, 기관 상에 트랜지스터를 형성하는 단계(S101)를 실시한다.
- [0041] 기관(310)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 기관(310)의 재료로는, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 예로 들 수 있다.
- [0042] 기관(310) 상에는 버퍼층(311)을 형성할 수 있다. 버퍼층(311)은 기관(310)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 이러한 버퍼층(311)은

실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 등을 사용할 수 있다.

- [0043] 버퍼층(311) 상에는 게이트(312)를 형성할 수 있다. 게이트(312)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트(312)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 또한, 게이트(312)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0044] 게이트(312) 상에는 제1절연막(313)을 형성할 수 있다. 제1절연막(313)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 제1절연막(313) 상에는 액티브층(314)을 형성할 수 있다. 액티브층(314)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(314)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(314)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- [0046] 액티브층(314) 상에는 소오스(315a) 및 드레인(315b)을 형성할 수 있다. 소오스(315a) 및 드레인(315b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스(315a) 및 드레인(315b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 소오스(315a) 및 드레인(315b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0047] 소오스(315a) 및 드레인(315b) 상에는 제2절연막(316a)을 형성할 수 있다. 제2절연막(316a)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(316a)은 패시베이션막일 수 있다.
- [0048] 기판(310) 상에 위치하는 트랜지스터 중 게이트(312), 소오스(315a) 및 드레인(315b)은 구동 트랜지스터를 나타낸다. 구동 트랜지스터의 소오스(315a) 및 드레인(315b) 중 하나는 제2절연막(316a) 상에 위치하는 실드(shield)금속(318)에 연결될 수 있다. 실드금속(318)은 구조에 따라 생략할 수도 있다.
- [0049] 제2절연막(316a) 상에는 평탄도를 높이기 위한 제3절연막(316b)을 형성할 수 있다. 제3절연막(316b)은 폴리이미드 등의 유기물로 형성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0050] 이상은 기판(310) 상에 위치하는 트랜지스터가 바텀 게이트형인 것을 일례로 설명하였으나, 트랜지스터는 탑 게이트형으로도 형성할 수 있다.
- [0051] 다음, 트랜지스터 상에 애노드를 형성하는 단계(S103)를 실시한다.
- [0052] 트랜지스터 상에 위치하는 제3절연막(316b) 상에 트랜지스터의 소오스(315a) 또는 드레인(315b)에 연결되도록 애노드(317)를 형성할 수 있다. 애노드(317)는 서브 픽셀별로 구분되도록 형성될 수 있다. 애노드(317)는 금속 산화물 예를 들면, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide; IZO) 또는 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등으로 이루어질 수 있다. 다만, 제3실시예에서는 애노드(317)가 인듐 아연 산화물로 이루어진 것을 일례로 한다.
- [0053] 애노드(317) 형성 후 애노드(317)를 노출하는 बैं크층(319)을 형성할 수 있다. बैं크층(319)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물로 형성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0054] 다음, 애노드 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계(S105)를 실시한다.
- [0055] बैं크층(319)을 통해 노출된 애노드(317) 상에 서브애노드(320)를 형성할 때는 이중 타겟 직류 스퍼터링 시스템(Dual Target DC Sputtering System)을 이용할 수 있다.
- [0056] 도 6은 이중 타겟 직류 스퍼터링 시스템의 개략적인 구성도이다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 도시된 스퍼터링 시스템은 기판(sub)과 직류 전원(DC power)에 연결된 두 개의 타겟(IZO, Ni)이 배치되고, 디퓨전 펌프(Diffusion pump)(pump1), 로터리 펌프(Rotary pump)(pump2) 등을 포함할 수 있다. 이러한 스퍼터링 시스템은 챔버 내에 산소(O<sub>2</sub>), 질소(N<sub>2</sub>), 아르곤(Ar)과 같은 가스를 주입하고, 두 개의 타겟

(IZO, Ni)에 직류 전원을 걸어주면 두 개의 타겟(IZO, Ni)에 위치하는 재료가 기판(sub)에 형성될 수 있게 된다. 여기서, 두 개의 타겟 중 IZO는 인듐 산화물(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)이 대략 5 중량부가 포함된 것을 사용할 수 있으며, Ni는 순도 99.99%인 것을 사용할 수 있다.

- [0058] 상기와 같은 스퍼터링 시스템으로 서브애노드(320)로 선택된 인듐 아연 산화물(IZO)과 니켈(Ni)을 형성하기 위해서는 압력(Pressure) : 5(mTorr), 아르곤 가스(Ar gas) : 20(sccm), TS : 100(mm)과 IZO의 직류 전원(DC power) : 1000(W), Ni의 직류 전원 : 0 ~ 7(W)의 공정조건을 인가할 수 있지만 이에 한정되지 않는다.
- [0059] 앞서 트랜지스터 상에 형성된 애노드(317) 또한 상기와 같은 스퍼터링 시스템을 이용하여 형성할 수 있다. 여기서, 상기와 같은 스퍼터링 시스템으로 애노드(317)로 선택된 인듐 아연 산화물(IZO)을 형성하기 위해서는 압력(Pressure) : 5(mTorr), 직류 전원(DC power) : 1000(W), 아르곤 가스(Ar gas) : 20(sccm), TS : 100(mm)의 공정조건을 인가할 수 있지만 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 한편, 본 발명의 제3실시예에서는 서브애노드(320)를 애노드(317)와 동일한 금속산화물 즉, 인듐 아연 산화물로 형성하되, 인듐 아연 산화물에 니켈을 첨가한 것을 일례로 한다. 그러나, 서브애노드(320)는 애노드(317)와 다른 이종의 금속산화물로 형성할 수도 있고, 니켈이 아닌 다른 금속을 첨가할 수도 있다.
- [0061] 다음, 서브애노드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계(S107)를 실시한다.
- [0062] 유기 발광층(321)은 실시예의 일례로 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자주입층을 포함하는 구조로 형성할 수 있다. 그러나 도시하지 않았지만 전자수송층 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0063] 다음, 유기 발광층 상에 위치하는 캐소드를 형성하는 단계(S109)를 실시한다.
- [0064] 유기 발광층(321) 상에 위치하는 캐소드(322)는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄-인듐(AlNd) 등으로 형성할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 이상과 같이 애노드(317) 상에 서브애노드(320)를 형성하여 애노드의 구조를 2중으로 하면, 낮은 면저항과 높은 투과율 특성을 확보할 수 있으며, 첨가된 니켈의 "NiO<sub>x</sub>"의 존재에 따른 높은 일함수를 제공할 수 있어 정공의 주입 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 일함수와 직류 전원의 관계도 이다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 상기 제조공정 중 서브애노드(320)를 형성함에 있어서, Ni에 인가되는 직류 전원을 증가시키면 IZO에 니켈이 첨가되는 양이 증가하게 되어 일함수 또한 증가함을 알 수 있다. 따라서, IZO에 니켈이 첨가되는 양이 증가할수록 일함수 또한 증가하게 되므로 서브애노드(320)의 일함수를 조절할 수도 있게 된다. 여기서, 서브애노드(320)의 두께는 투과율 등을 고려하여 애노드(317)의 두께보다 얇게 형성할 수 있다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 소자의 전류밀도 그래프이고, 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 소자의 휘도특성 그래프를 나타낸다.
- [0069] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 소자로 유기전계발광표시장치를 제조하면 2중의 애노드 구조에 의해 전류밀도와 휘도특성이 향상됨을 알 수 있다.
- [0070] 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법 흐름도이며, 도 11은 도 10의 제조방법을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 예시도 이다.
- [0071] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 다음과 같을 수 있다.
- [0072] 먼저, 기판 상에 트랜지스터를 형성하는 단계(S201)를 실시한다.
- [0073] 기판(410) 상에 버퍼층(411)을 형성한다. 그리고 버퍼층(411) 상에 게이트(412)를 형성한다. 그리고 게이트(412) 상에 제1절연막(413)을 형성한다. 그리고 제1절연막(413) 상에 액티브층(414)을 형성한다. 그리고 액티브층(414) 상에 소오스(415a) 및 드레인(415b)을 형성한다. 그리고 소오스(415a) 및 드레인(415b) 상에 제2절연막(416a)을 형성한다. 그리고 제2절연막(416a) 상에 소오스(415a) 또는 드레인(415b)에 연결되도록 실드금속(418)을 형성한다. 그리고 소오스(415a) 및 드레인(415b) 상에 제3절연막(416b)을 형성한다. 실드금속(418)은 구조에 따라 생략할 수도 있다.
- [0074] 다음, 트랜지스터 상에 캐소드를 형성하는 단계(S203)를 실시한다.

- [0075] 트랜지스터 상에 위치하는 제3절연막(416b) 상에 소오스(415a) 또는 드레인(415b)에 연결되도록 캐소드(422)를 형성할 수 있다. 캐소드(422)는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄(AlNd) 등으로 형성할 수 있다.
- [0076] 캐소드(422)를 형성한 이후, 캐소드(422)를 노출하는 बैं크층(419)을 형성할 수 있다.
- [0077] 다음, 캐소드 상에 유기 발광층을 형성하는 단계(S205)를 실시한다.
- [0078] 캐소드(422) 상에는 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자주입층을 포함하는 유기 발광층(421)을 형성할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 전자수송층 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0079] 이하, 유기 발광층(421)에 포함된 각층에 대해 설명하면 다음과 같을 수 있다.
- [0080] 정공주입층은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, 2-TNATA, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0081] 정공수송층은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPB, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 발광층은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0083] 발광층이 적색인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 발광층이 녹색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0085] 발광층이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0086] 전자주입층은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq, LiF 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 전자수송층은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0088] 다음, 유기 발광층 상에 금속산화물과 니켈(Ni)로 이루어진 서브애노드를 형성하는 단계(S207)를 실시한다.
- [0089] 유기 발광층(421) 상에는 금속산화물과 니켈로 이루어진 서브애노드(420)를 형성할 수 있다.
- [0090] 다음, 서브애노드 상에 애노드를 형성하는 단계(S209)를 실시한다.
- [0091] 서브애노드(420) 상에는 서브애노드(420)와 동일한 금속산화물로 이루어진 애노드(417)를 형성할 수 있다. 그러나, 애노드(417)는 서브애노드(420)와 다른 이중 금속산화물로 형성할 수도 있다.
- [0092] 한편, 서브애노드(420)는 애노드(417)와 동일한 금속산화물 즉, 인듐 아연 산화물로 이루어지되, 인듐 아연 산화물에 니켈이 첨가되도록 형성할 수 있다. 이와 같이 서브애노드(420)를 형성하면 애노드(417)와 함께 낮은 면저항과 높은 투과율 특성을 확보할 수 있으며, 첨가된 니켈의 "NiOx"의 존재에 따른 높은 일함수를 제공할 수

있어 정공의 주입 효과를 향상시킬 수 있다.

[0093] 이상 본 발명의 실시예는, 정공의 주입 효과를 증대시킬 수 있고 전류밀도 및 휘도 특성을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

[0094] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 도면의 간단한 설명

[0095] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면 예시도.

[0096] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면 예시도.

[0097] 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.

[0098] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법 흐름도.

[0099] 도 5는 도 4의 제조방법을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 예시도.

[0100] 도 6은 이중 타겟 직류 스퍼터링 시스템의 개략적인 구성도.

[0101] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 일함수와 직류 전원의 관계도.

[0102] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 소자의 전류밀도 그래프.

[0103] 도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 소자의 휘도특성 그래프.

[0104] 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법 흐름도.

[0105] 도 11은 도 10의 제조방법을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 예시도.

[0106] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

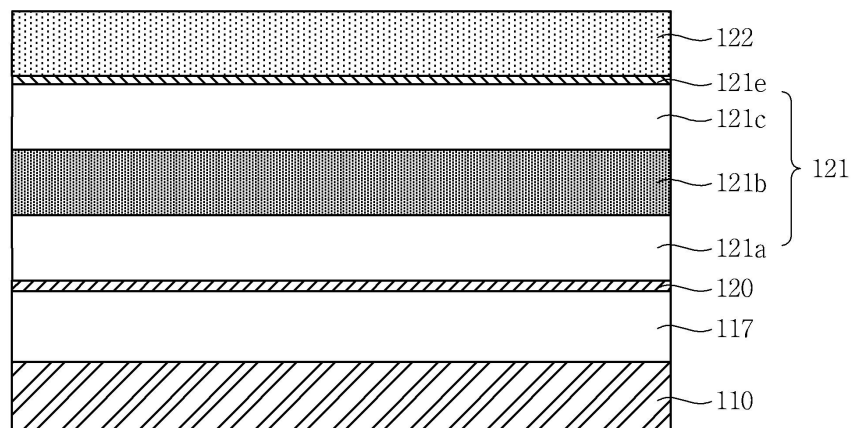
[0107] 110, 210, 310, 410: 기판 117, 217, 317, 417: 애노드

[0108] 120, 220, 320, 420: 서브애노드 121, 221, 321, 421: 유기 발광층

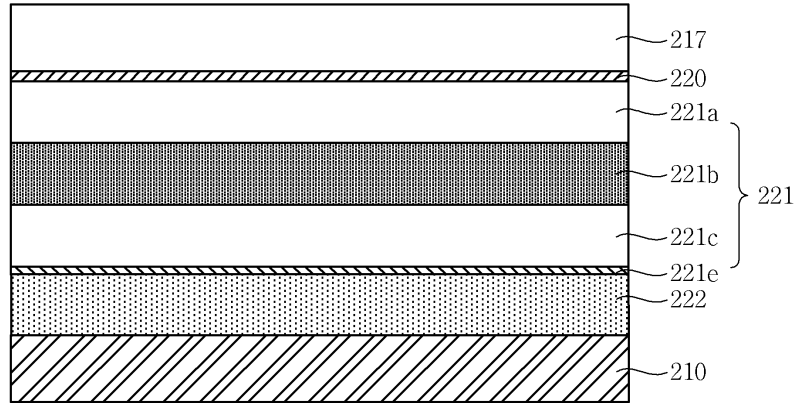
[0109] 122, 222, 322, 422: 캐소드

## 도면

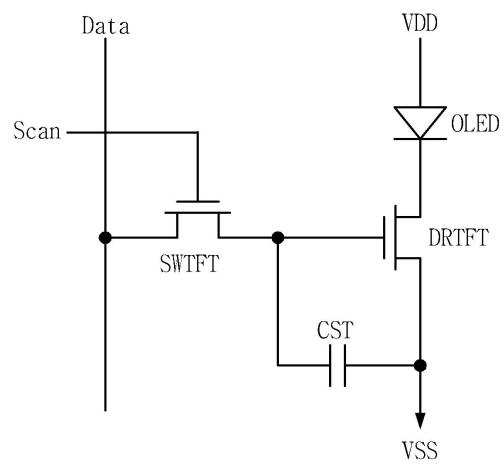
### 도면1



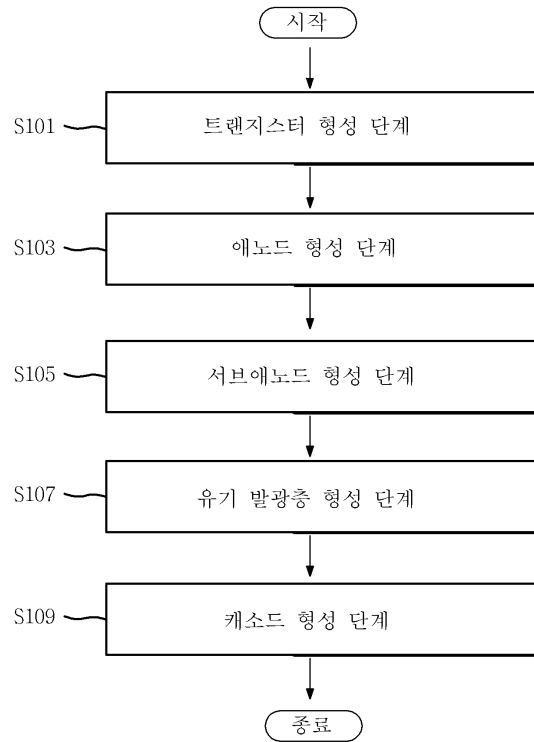
도면2



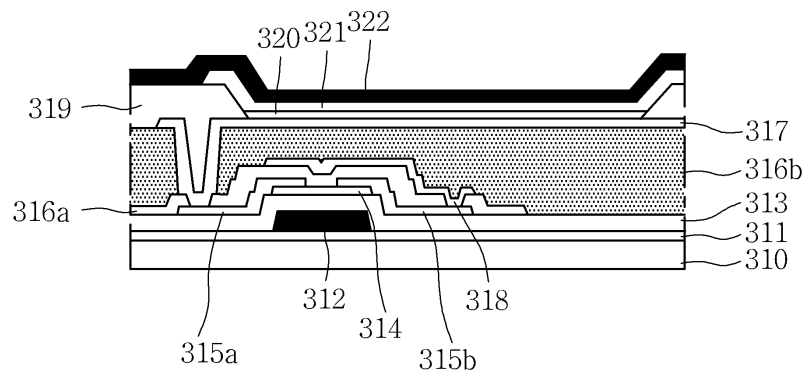
도면3



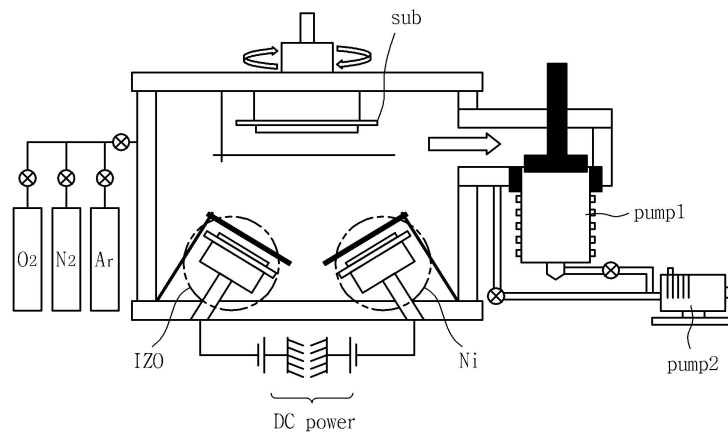
도면4



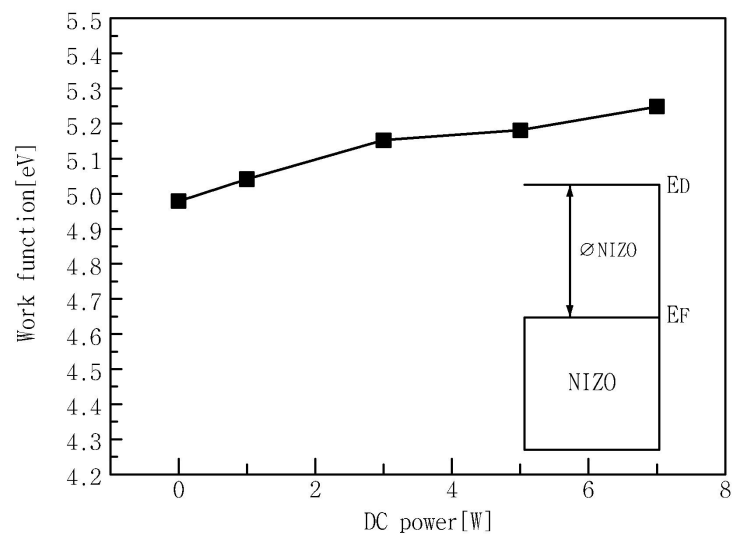
도면5



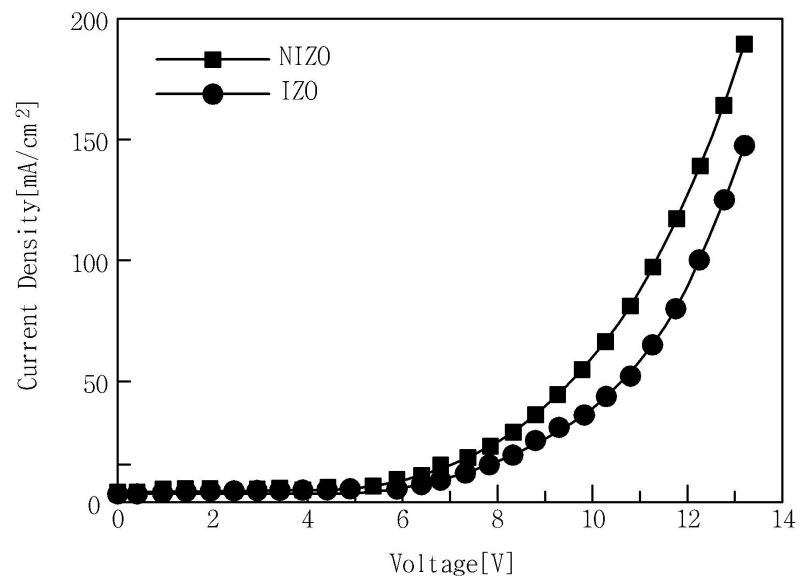
도면6



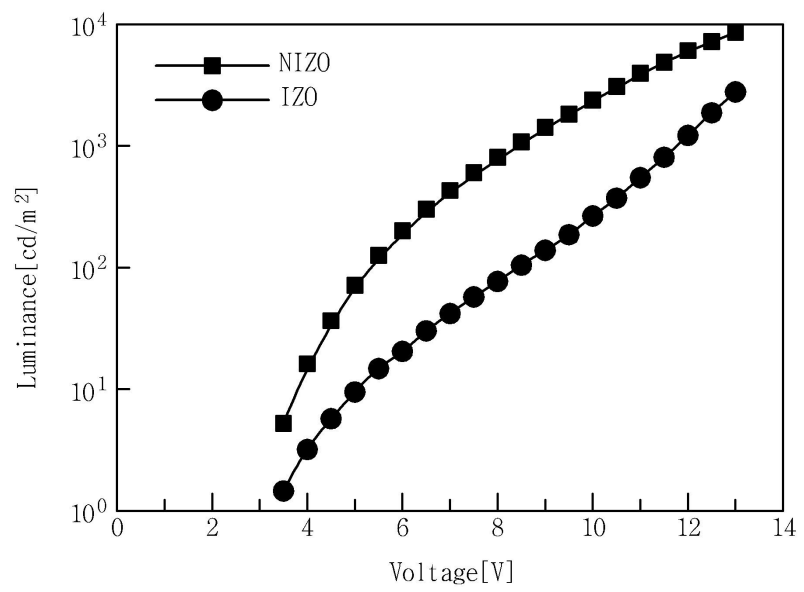
도면7



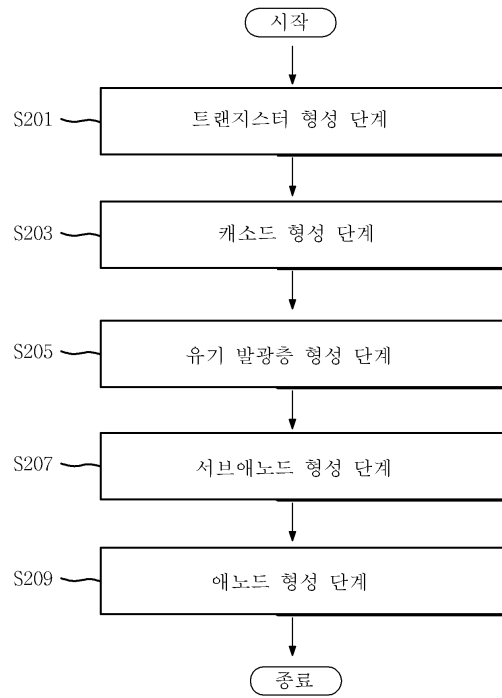
도면8



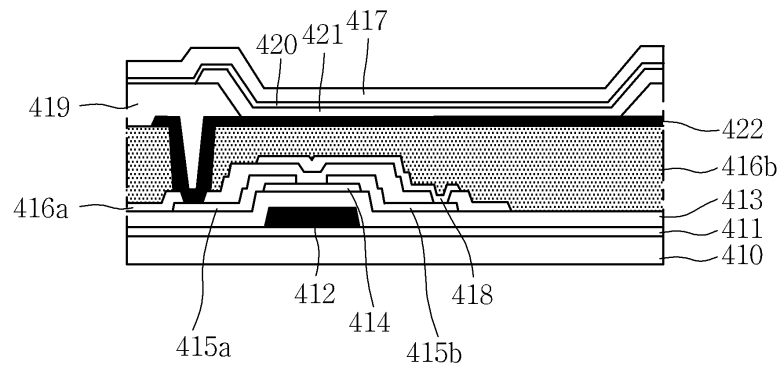
도면9



도면10



도면11



|                |                                                                   |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置及其制造方法                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100028797A</a>                                  | 公开(公告)日 | 2010-03-15 |
| 申请号            | KR1020080087697                                                   | 申请日     | 2008-09-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司<br>TECH IND学术合作KUMOH NAT INST FOUND                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司<br>科技学术合作Kumoh研究所                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司<br>科技学术合作Kumoh研究所                                       |         |            |
| [标]发明人         | LEE JAE YOUNG<br>이재영<br>BAE HYO DAE<br>배효대<br>KIM HAN KI<br>김한기   |         |            |
| 发明人            | 이재영<br>배효대<br>김한기                                                 |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/26 H01L51/50                                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L2227/323 H01L51/5206 H01L51/5215 H01L31/022475 H01L2924/01028 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101365909B1                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                         |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例提供的有机电致发光显示装置包括位于基板上的阳极：基板，子阳极由位于阳极表面的金属氧化物和镍（Ni）组成，有机发光层位于副阳极上，阴极位于有机发光层上。有机电致发光显示装置，阳极和副阳极。

