



등록특허 10-2094391



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월30일

(11) 등록번호 10-2094391

(24) 등록일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0107953

(22) 출원일자 2013년09월09일

심사청구일자 2018년09월07일

(65) 공개번호 10-2015-0029158

(43) 공개일자 2015년03월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130007311 A\*

KR1020100138773 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김상우

충남 천안시 서북구 시청로 73, 308동 802호 (불당동, 동일3차아파트)

김남진

경기 수원시 영통구 영통로 498, 142동 203호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)

장용규

경기 화성시 동탄반석로 96, 402동 902호 (반송동, 솔빛마을경남아너스빌아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

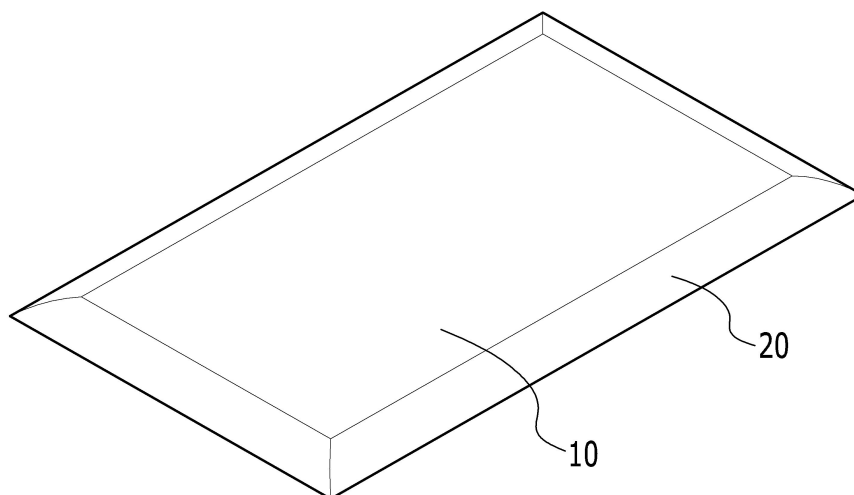
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

## (57) 요약

유기 발광 표시 장치에 관한 기술이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 기판 위에 형성되어 있으며 전면에 화상을 구현하는 복수 개의 전면 화소를 포함하는 전면 표시부와 측면에 화상을 구현하는 복수 개의 측면 화소를 포함하는 측면 표시부를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 전면 표시부와 상기 측면 표시부의 공진 구조가 상이하게 형성된, 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 위에 형성되어 있으며 전면에 화상을 구현하는 복수 개의 전면 화소를 포함하는 전면 표시부와 측면에 화상을 구현하는 복수 개의 측면 화소를 포함하는 측면 표시부를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서,

상기 전면 화소 및 상기 측면 화소는 각각,

상기 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 위에 위치하는 제1전극;

상기 제1전극 위에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 위치하는 제2전극을 포함하고,

상기 측면 화소의 제2전극은 상기 전면 화소의 제2전극보다 얇게 형성된, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전면 표시부는 고공진 구조로 형성되고, 상기 측면 표시부는 저공진 구조로 형성된, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전면 화소 및 상기 측면 화소는 각각,

상기 박막 트랜지스터를 덮고 있는 보호막; 및

상기 제1전극을 노출하는 개구부를 가지며 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 정의막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 측면 표시부는 상기 전면 표시부로부터 단부로 진행할수록 두께가 얇아지는 형태인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 전면 화소의 제2전극은 상기 측면 화소의 제2전극보다 반사율이 높은 재료로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 측면 화소의 제2전극은 상기 전면 화소의 제2전극보다 색 편차가 작은 재료로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광 부재에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.
- [0003] 이러한 유기 발광 표시 장치를 다양한 어플리케이션에 적용하기 위해, 쉽게 구부릴 수 있는 플렉서블(Flexible) 유기 발광 표시 장치가 제조되고 있다. 플렉서블 유기 발광 표시 장치 중 하나의 응용 제품인 벤더블(Bendable) 유기 발광 표시 장치는 전면 표시부의 에지(Edge)에서 벤딩(Bending)됨으로써 데드 스페이스(Dead space)가 없는 전면 표시부를 구현하는 동시에 측면에서도 볼 수 있는 측면 표시부를 갖는 구조이다.
- [0004] 한편, 유기물에서 발광하여 아랫 방향인 양극으로 빛을 내보내는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치는 음극으로 빛을 내보내는 전면 발광형 유기 발광 표시 장치에 비해 색상 범위(color gamut) 및 발광 효율이 작으므로 이를 해결하기 위해 미세 공진 구조(micro cavity)를 적용하고 있다.
- [0005] 미세 공진 구조는 광이 소정 거리만큼 떨어져 있는 반사층과 반투과층을 반복적으로 반사하고 이러한 광들 사이에 강한 간섭 효과가 일어남으로써 특정 파장의 광은 증폭되고 이외의 파장의 광은 상쇄되도록 한다. 미세 공진 구조를 적용한 유기 발광 표시 장치는 전면에서 높은 색 순도를 가진다.
- [0006] 그러나, 미세 공진 구조를 적용한 유기 발광 표시 장치의 측면의 시야각 특성은 전면 특성과 반비례한다. 즉, 시야각에 따라 색 순도가 낮아진다.
- [0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 별도의 광학 필름을 적용하거나 유기 발광 표시 장치의 하부에 별도의 구조물을 형성할 수도 있으나, 이 경우 공정 비용의 증가 및 수율 저하를 야기하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 실시예는 벤딩 영역에 저공진 구조를 적용함으로써 별도의 구조물 없이도 색 변화 특성을 달라지도록 하여 시인성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기관 위에 형성되어 있으며 전면에 화상을 구현하는 복수 개의 전면 화소를 포함하는 전면 표시부와 측면에 화상을 구현하는 복수 개의 측면 화소를 포함하는 측면 표시부를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 전면 표시부와 상기 측면 표시부의 공진 구조가 상이하게 형성된, 유기 발광 표시 장치가 제공된다.
- [0010] 이 때, 상기 전면 표시부는 고공진 구조로 형성되고, 상기 측면 표시부는 저공진 구조로 형성될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 전면 화소 및 상기 측면 화소는 각각, 상기 기관 위에 형성되어 있는 복수 개의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있는 보호막, 상기 보호막 상에 형성된 제1전극, 상기 제1전극을 노출하는 개구부를 가지며 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 정의막, 상기 제1전극 및 상기 화소 정의막 위에 형성되어 있는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층을 덮고 있는 제2전극을 포함하되, 상기 측면 화소의 제2전극은 상기 전면 화소의 제2전극보다 얇게 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 측면 표시부는 상기 전면 표시부로부터 단부로 진행할수록 두께가 얇아지는 형태일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 전면 화소 및 상기 측면 화소는 각각, 상기 기관 위에 형성되어 있는 복수 개의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있는 보호막, 상기 보호막 상에 형성된 제1전극, 상기 제1전극을 노출하는 개구부를 가지며 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 정의막, 상기 제1전극 및 상기 화소 정의막 위에 형성되어 있는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층을 덮고 있는 제2전극을 포함하되, 상기 전면 화소의 제2전극은 상기 측면 화소의 제2전극보다 반사율이 높은 재료로 구성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 전면 화소 및 상기 측면 화소는 각각, 상기 기관 위에 형성되어 있는 복수 개의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있는 보호막, 상기 보호막 상에 형성된 제1전극, 상기 제1전극을 노출하는 개구부를 가지며 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 정의막, 상기 제1전극 및 상기 화소 정의막 위에 형성되어 있

는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층을 덮고 있는 제2전극을 포함하되, 상기 측면 화소의 제2전극은 상기 전면 화소의 제2전극보다 색 편차가 작은 재료로 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역에서의 시인성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 하나의 화소의 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전면 표시부와 측면 표시부에 각각 위치한 전면 화소(A1) 및 측면 화소(A2)의 배치도이다.

도 5는 도 4의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 4의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 공통 전극의 두께에 따른 CIE XY 색도분포표이다.

도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 공통 전극의 재료에 따른 색 좌표 변화를 나타낸 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0018] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이도록 한다.

[0019] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0020] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0021] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 1개의 커패시터(capacitor)를 구비하는 2Tr 1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.

[0022] 이하에서는, 도 1 내지 도 7을 참고하여 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측면도이다.

[0024] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전면에 화상을 구현하는 전면 표시부(10) 및 전면 표시부(10)의 양단부로부터 연장되어 있으며 벤딩되어 있는 측면 표시부(20)를 포함할 수 있다.

- [0025] 이와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전면 표시부(10) 및 측면 표시부(20)로 구성되어 있으므로 화상이 구현되지 않는 데드 스페이스가 없다.
- [0026] 다만, 도 2에 도시된 바와 같이, 전면 표시부(10)에서는 시야각인 0도인 전면에서 색상 범위(color gamut) 및 발광 효율이 최적화된 상태이며, 측면 표시부(20)에서는 시야각에 따라 색 순도가 낮아진다.
- [0027] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 특정 시야각에서 측면 표시부가 최대 색 순도를 가질 수 있도록 전면 표시부에 형성된 전면 화소(A1)와 측면 표시부에 형성된 측면 화소(A2)의 구체적인 구조에 대하여 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 하나의 화소의 등가 회로도를 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전면 화소(A1) 및 측면 화소(A2)는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0030] 신호선은 스캔 신호(또는 게이트 신호)를 전달하는 복수의 스캔선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 스캔선(121)은 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0032] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0033] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0034] 구동 박막 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.
- [0035] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0036] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0037] 스위칭 박막 트랜지스터(T1) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)는 n 채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET) 또는 p 채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0038] 그리고, 박막 트랜지스터(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0039] 그러면, 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 전면 화소(A1) 및 측면 화소(A2)의 상세 구조에 대하여 도 4 내지 도 6을 도 3과 함께 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전면 표시부와 측면 표시부에 각각 위치한 전면 화소(A1) 및 측면 화소(A2)의 배치도이다. 도 5는 도 4의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 도 4의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 공통 전극의 두께에 따른 CIE XY 색도분포표이다.
- [0041] 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전면 화소(A1) 및 측면 화소(A2)의 기관(110) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.

- [0042] 여기에서, 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판일 수 있다.
- [0043] 그리고, 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로서, 질화규소( $\text{SiN}_x$ )의 단일막 또는 질화 규소( $\text{SiN}_x$ )와 산화 규소( $\text{SiO}_2$ )가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다.
- [0044] 버퍼층(120) 위에는 서로 이격된 위치에 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(135a, 135b)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다.
- [0045] 산화물 반도체로 이루어지는 경우, 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연( $\text{ZnO}$ ), 인듐-갈륨-아연 산화물( $\text{InGaZnO}_4$ ), 인듐-아연 산화물( $\text{Zn-In-O}$ ), 아연-주석 산화물( $\text{Zn-Sn-O}$ ) 인듐-갈륨 산화물 ( $\text{In-Ga-O}$ ), 인듐-주석 산화물( $\text{In-Sn-O}$ ), 인듐-지르코늄 산화물( $\text{In-Zr-O}$ ), 인듐-지르코늄-아연 산화물( $\text{In-Zr-Zn-O}$ ), 인듐-지르코늄-주석 산화물( $\text{In-Zr-Sn-O}$ ), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물( $\text{In-Zr-Ga-O}$ ), 인듐-알루미늄 산화물( $\text{In-Al-O}$ ), 인듐-아연-알루미늄 산화물( $\text{In-Zn-Al-O}$ ), 인듐-주석-알루미늄 산화물( $\text{In-Sn-Al-O}$ ), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물( $\text{In-Al-Ga-O}$ ), 인듐-탄탈륨 산화물( $\text{In-Ta-O}$ ), 인듐-탄탈륨-아연 산화물( $\text{In-Ta-Zn-O}$ ), 인듐-탄탈륨-주석 산화물( $\text{In-Ta-Sn-O}$ ), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물( $\text{In-Ta-Ga-O}$ ), 인듐-게르마늄 산화물( $\text{In-Ge-O}$ ), 인듐-게르마늄-아연 산화물( $\text{In-Ge-Zn-O}$ ), 인듐-게르마늄-주석 산화물( $\text{In-Ge-Sn-O}$ ), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물( $\text{In-Ge-Ga-O}$ ), 티타늄-인듐-아연 산화물( $\text{Ti-In-Zn-O}$ ), 하프늄-인듐-아연 산화물( $\text{Hf-In-Zn-O}$ ) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] 그리고 반도체층(135a, 135b)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0047] 반도체층(135a, 135b)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, n형 불순물 또는 p형 불순물이 가능하다.
- [0048] 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)은 각각 채널 영역(1355)과 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 폴리 실리콘, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)를 포함할 수 있으며, 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 폴리 실리콘, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)를 포함할 수 있다.
- [0049] 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0050] 게이트 절연막(140) 위에는 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1스토리지 축전판(128)이 형성되어 있다. 스캔선(121)은 가로 방향으로 길게 뻗어 스캔 신호를 전달하며, 스캔선(121)으로부터 스위칭 반도체층(135a)으로 돌출한 스위칭 게이트 전극(125a)을 포함한다. 구동 게이트 전극(125b)은 제1스토리지 축전판(128)으로부터 구동 반도체층(135b)으로 돌출되어 있다. 스위칭 게이트 전극(125a) 및 구동 게이트 전극(125b)은 각각 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0051] 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1스토리지 축전판(128) 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다.
- [0052] 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(61)과 드레인 접촉 구멍(62)이 형성되어 있고, 제1스토리지 축전판(128)의 일부를 노출하는 스토리지 접촉 구멍(63)이 형성되어 있다.
- [0053] 층간 절연막(160) 위에는 스위칭 소스 전극(176a)을 가지는 데이터선(171), 구동 소스 전극(176b) 및 제2 스토리지 축전판(178)을 가지는 구동 전압선(172), 제1스토리지 축전판(128)과 연결되는 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)이 형성되어 있다.
- [0054] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121)과 교차하는 방향으로 뻗어 있다. 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 데이터선(171)과 분리되어 같은 방향으로 뻗어 있다.
- [0055] 스위칭 소스 전극(176a)은 데이터선(171)으로부터 스위칭 반도체층(135a)을 향해서 돌출되어 있으며, 구동 소스

전극(176b)은 구동 전압선(172)으로부터 구동 반도체층(135b)을 향해서 돌출되어 있다. 스위칭 소스 전극(176a)과 구동 소스 전극(176b)은 각각 소스 접촉 구멍(61)을 통해서 소스 영역(135b)과 연결되어 있다. 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 소스 전극(176a)과 마주하고 구동 드레인 전극(177b)은 구동 소스 전극(176b)과 마주하며, 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)은 각각 드레인 접촉 구멍(62)을 통해서 드레인 영역(135b)과 연결되어 있다.

- [0056] 스위칭 드레인 전극(177a)은 연장되어 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(63)을 통해서 제1스토리지 축전판(128) 및 구동 게이트 전극(125b)과 전기적으로 연결된다.
- [0057] 제2 스토리지 축전판(178)은 구동 전압선(171)에서 돌출하여 제1스토리지 축전판(128)과 중첩하고 있다. 따라서, 제1스토리지 축전판(128)과 제2 스토리지 축전판(178)은 층간 절연막(160)을 유전체로 하여 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다.
- [0058] 스위칭 반도체층(135a), 스위칭 게이트 전극(125a), 스위칭 소스 전극(176a) 및 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 박막 트랜지스터(T1)를 이루고, 구동 반도체층(135b), 구동 게이트 전극(125a), 구동 소스 전극(176b) 및 구동 드레인 전극(177b)은 구동 박막 트랜지스터(T2)를 이룬다.
- [0059] 스위칭 소스 전극(176a), 구동 소스 전극(176b), 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0060] 그리고, 보호막(180) 위에는 제1전극인 화소 전극(710)이 형성되어 있는데, 화소 전극(190)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(710)은 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(181)을 통해서 구동 박막 트랜지스터(T2)의 구동 드레인 전극(177b)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 다이오드(70)의 애노드 전극이 된다.
- [0061] 보호막(180) 및 화소 전극(710)의 가장자리부 위에는 화소 정의막(350)이 형성되어 있다. 화소 정의막(350)은 화소 전극(710)을 노출하는 개구부(351)를 가진다.
- [0062] 여기에서, 화소 정의막(350)은 폴리아크릴레이트(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0063] 화소 정의막(350)의 개구부(351)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0064] 유기 발광층(720)은 발광층, 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다. 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0065] 유기 발광층(720)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.
- [0066] 또한, 유기 발광층(720)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다.
- [0067] 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.
- [0068] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로써, 적어도 하나의 옐로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광

층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.

- [0069] 화소 정의막(350) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2전극인 공통 전극(730)이 형성된다. 여기에서, 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극이 된다.
- [0070] 이 때, 도 5 및 도 6을 참조하면, 측면 화소(A2)에 형성된 공통 전극(730)은 전면 화소(A1)에 형성된 공통 전극(730)에 비하여 얇게 형성되도록 한다. 이는, 반사율을 낮추고 투과율을 높임으로써 비공진 혹은 저공진 구조를 형성하는 것이다.
- [0071] 보다 상세하게, 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)를 모두 고공진 구조를 형성하게 되면 시야각에 따라서 색 변이(color shift) 현상이 나타나게 된다. 예를 들어, 전면에서는 흰색이나 60도 시야각 방향에서는 푸르스름하게 보이게 된다. 이에 따라, 벤딩(bending)을 하게 되면 벤딩 각도의 영향으로 정면에서 보더라도 전면은 흰색, 측면은 푸르게 나타나게 된다.
- [0072] 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 고공진 혹은 저공진 정도를 조절하기 위한 방법은 몇 가지가 있을 수 있는데, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 공통 전극(730)의 두께를 이용하여 반사율과 상기 반사율에 따른 공진 조건을 변경하고, 이에 따른 색 편차를 줄일 수 있다.
- [0073] 도 7에는, 공통 전극(730)의 두께가 각각 70Å, 120Å, 140Å, 160Å, 200Å일 때의 CIE XY 색도분포가 도시되었다. 도 7을 참조하면, 공통 전극(730)의 두께가 얇아질수록 색 편차가 작아지는 것을 알 수 있다.
- [0074] 따라서, 전면 화소(A1)에 형성된 공통 전극(730)을 고공진 구조로, 그리고 측면 화소(A2)에 형성된 공통 전극(730)을 저공진 구조로 구성함으로써 벤딩 각도의 영향을 받지 않고, 최대 색 순도를 갖도록 보정할 수 있다.
- [0075] 공통 전극(730)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0076] 그리고, 화소 전극(710), 유기 발광층(720) 및 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드(70)를 이룬다.
- [0077] 한편, 상기 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 공통 전극(730)의 두께를 이용하여 공진 조건을 변경하도록 하였으나 전면 화소(A1)와 측면 화소(A2)의 공통 전극(730)의 재료를 달리하여 공진 조건을 변경하는 제2실시예도 가능하다.
- [0078] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 공통 전극의 재료에 따른 색 좌표 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0079] 전술된 바와 같이, 공통 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0080] 먼저, 도 8에는 공통 전극을 각각 AgMg(Ag:Mg가 9:1로 구성)와 MgAg(Mg:Ag가 9:1로 구성)로 구성하였을 때의 색 좌표 변화가 도시되었다.
- [0081] 이 때, x, y에서  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ 의 계산은 정면 좌표-측면 좌표를 나타낸다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 공통 전극이 AgMg(Ag:Mg가 9:1로 구성)로 구성되었을 경우가 공통 전극이 MgAg(Mg:Ag가 9:1로 구성)로 구성되었을 경우에 비해 색 편차가 적은 것을 알 수 있다.
- [0083] 벤딩된 영역인 측면 화소에서는 색 편차가 매우 중요한 사항이므로, 측면 화소의 공통 전극을 색 편차가 적은 AgMg(Ag:Mg가 9:1로 구성)로 구성하고, 색 편차가 비교적 큰 MgAg(Mg:Ag가 9:1로 구성)으로 전면 화소의 공통 전극을 형성함으로써, 전면 표시부는 고공진 구조로, 측면 표시부는 저공진 구조로 형성할 수 있다. 이에 따라, 벤딩 각도의 영향을 받지 않고, 최대 색 순도를 갖도록 보정할 수 있다.
- [0084] 한편, 상기의 재료 외에도 전면 화소의 색 편차가 비교적 큰 재료로 구성하고, 측면 화소의 공통 전극을 색 편차가 비교적 적은 재료로 구성하는 것이라면 다양하게 변형 가능하다.
- [0085] 상기의 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 벤딩 영역에서의 시인성을 향상시킬 수 있는 효과가 있

다.

[0086] 이상과 같이, 본 발명은 한정된 실시예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

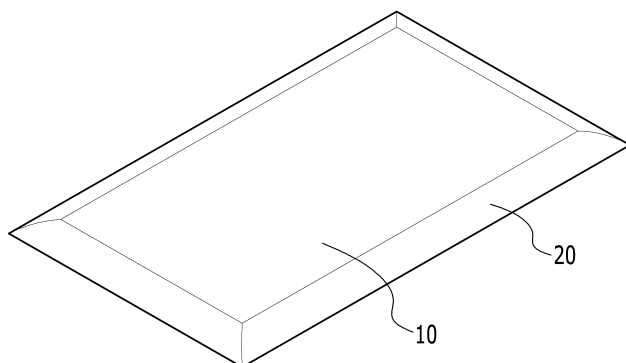
### 부호의 설명

[0087]

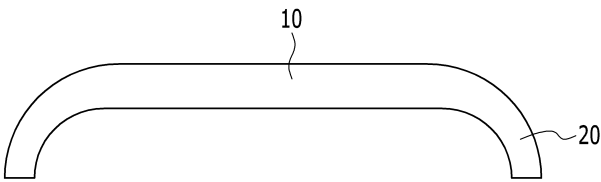
|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 10 : 전면 표시부       | 20 : 측면 표시부       |
| A1 : 전면 화소        | A2 : 측면 화소        |
| T1 : 스위칭 박막 트랜지스터 | T2 : 구동 박막 트랜지스터  |
| Cst : 스토리지 커패시터   |                   |
| 110 : 기판          | 120 : 버퍼층         |
| 121 : 스캔선         | 125a : 스위칭 게이트 전극 |
| 125b : 구동 게이트 전극  | 128 : 제1스토리지 축전판  |
| 135a : 스위칭 반도체층   | 135b : 구동 반도체층    |
| 1355 : 채널 영역      | 1356 : 소스 영역      |
| 1357 : 드레인 영역     | 140 : 게이트 절연막     |
| 160 : 층간 절연막      | 171 : 데이터선        |
| 172 : 구동 전압선      | 176a : 스위칭 소스 전극  |
| 176b : 구동 소스 전극   | 177a : 스위칭 드레인 전극 |
| 177b : 구동 드레인 전극  | 178 : 제2스토리지 축전판  |
| 180 : 보호막         | 181 : 접촉 구멍       |
| 350 : 화소 정의막      | 351 : 개구부         |
| 61 : 소스 접촉 구멍     | 62 : 드레인 접촉 구멍    |
| 63 : 스토리지 접촉 구멍   | 70 : 유기 발광 다이오드   |
| 710 : 화소 전극       | 720 : 유기 발광층      |
| 730 : 공통 전극       |                   |

### 도면

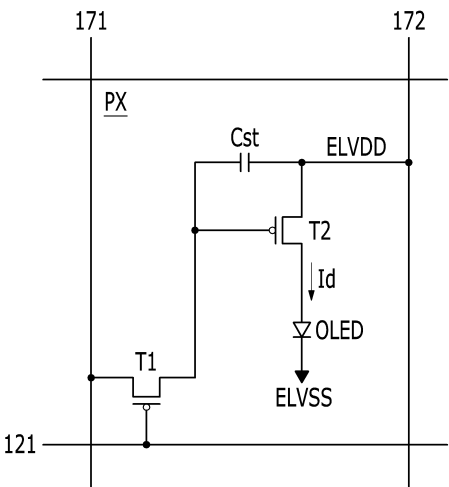
#### 도면1



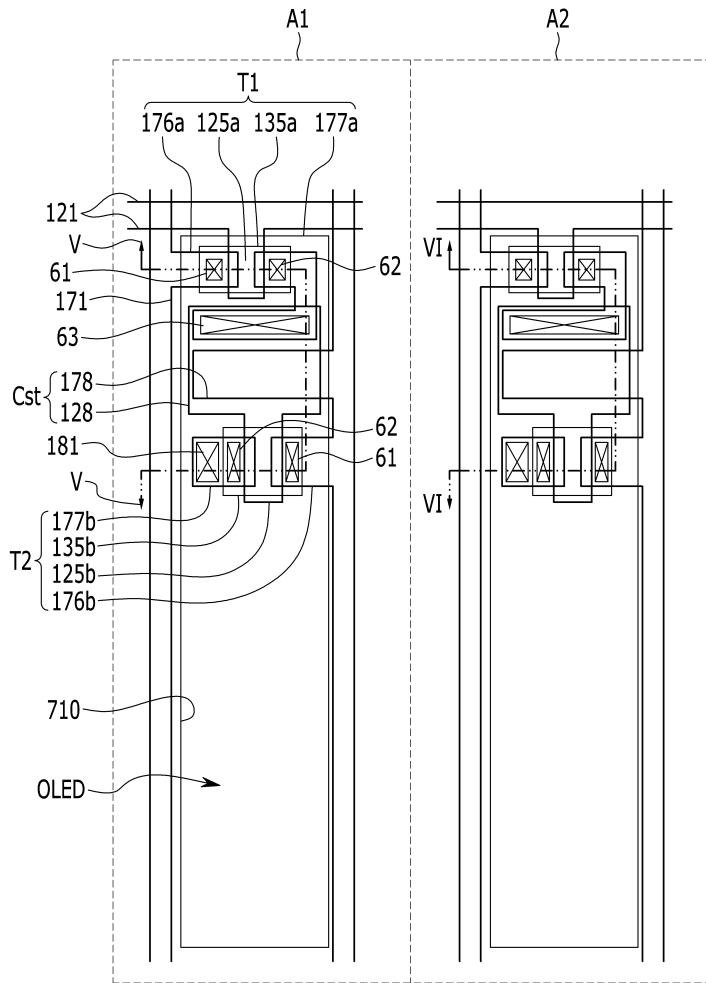
도면2



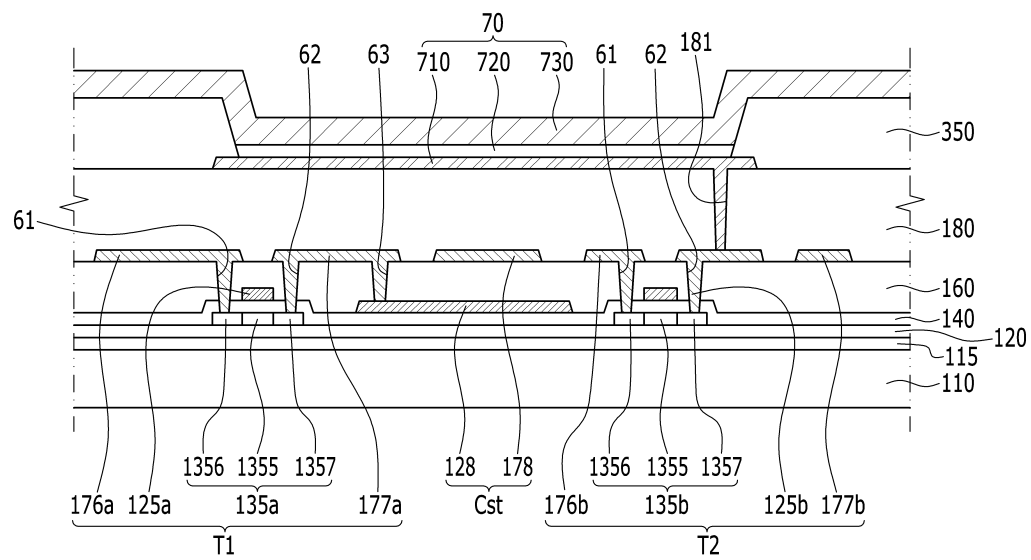
도면3



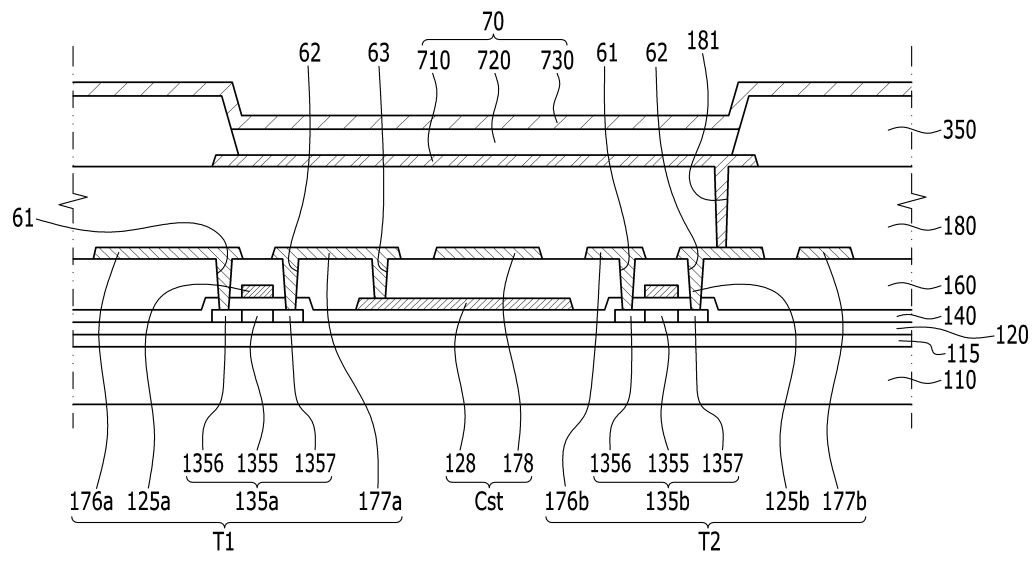
도면4



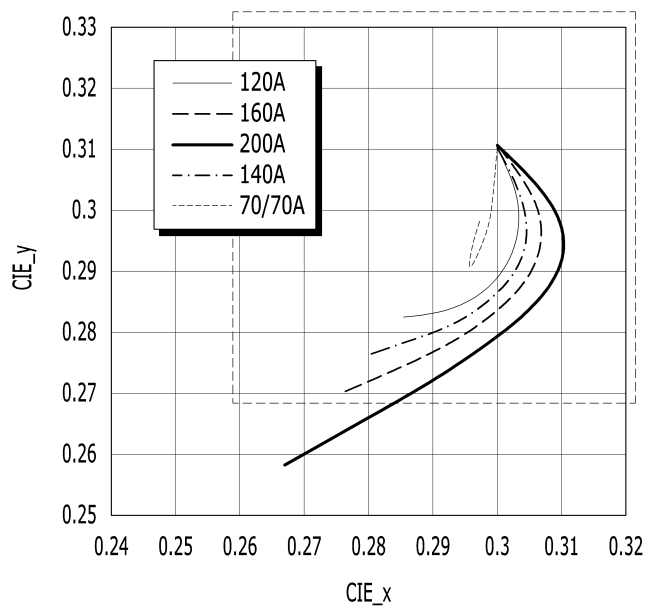
도면5



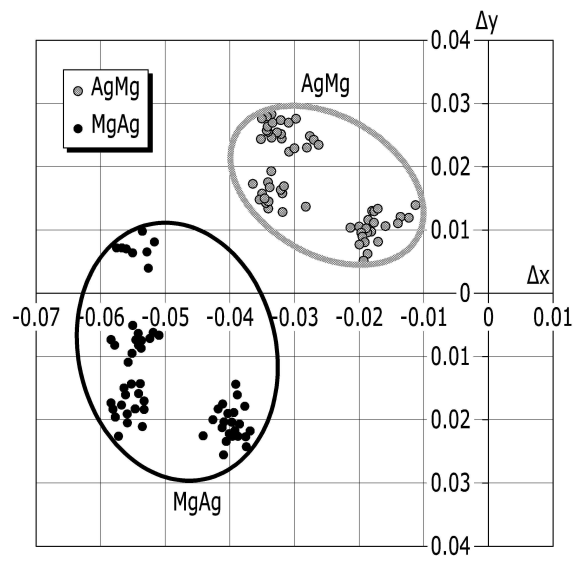
도면6



도면7



도면8



|                |                                                                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示器                                                                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR102094391B1</a>                                                                         | 公开(公告)日 | 2020-03-30 |
| 申请号            | KR1020130107953                                                                                       | 申请日     | 2013-09-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示器有限公司                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 김상우<br>김남진<br>장용규                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 김상우<br>김남진<br>장용규                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3244 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L2251/5338 H01L2251/558 H01L51/5203 H01L2251/53<br>H01L27/3267 |         |            |
| 审查员(译)         | Yiwoori                                                                                               |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020150029158A                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                             |         |            |

#### 摘要(译)

一种有机发光二极管 ( OLED ) 显示器，包括：前显示单元 ( 10 )，其包括布置在基板上的多个前像素，其中，所述前像素在其前表面上显示图像；以及 侧面显示单元 ( 20 )，其包括布置在基板上的多个侧面像素，其中侧面像素在其侧面上显示图像，其中，前显示单元和侧面显示单元被配置为具有与共振结构不同的共振结构。彼此。

