



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월22일

(11) 등록번호 10-2011873

(24) 등록일자 2019년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0049439

(22) 출원일자 2013년05월02일

심사청구일자 2018년05월02일

(65) 공개번호 10-2014-0130894

(43) 공개일자 2014년11월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050102360 A

(뒷면에 계속)

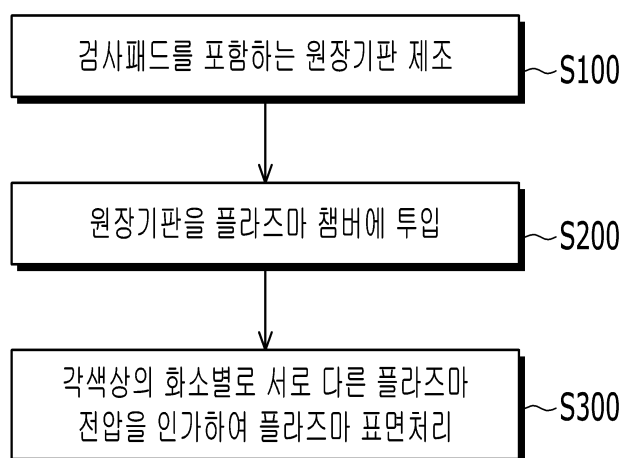
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 각 화소별로 복수개의 애노드가 형성되는 복수개의 패널, 상기 패널의 각 애노드에 연결되는 검사 패드가 형성되는 원장 기판을 제조하는 단계, 상기 원장 기판을 플라즈마 챔버에 투입하는 단계, 상기 원장 기판의 검사 패드에 플라즈마 전압을 인가하여 플라즈마 표면처리 공정을 진행하는 단계를 포함하고, 상기 검사 패드에는 각 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가할 수 있다.

대표도 - 도1

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100118773 A

KR1020100076197 A

KR1020120119546 A

KR1020070004424 A

KR1020100028925 A

KR1020060079074 A

KR1020060044885 A

명세서

청구범위

청구항 1

각 화소별로 복수개의 애노드가 형성되는 복수개의 패널, 상기 패널의 각 애노드에 연결되는 검사 패드가 형성되는 원장 기판을 제조하는 단계,

상기 원장 기판을 플라즈마 챔버에 투입하는 단계,

상기 원장 기판의 검사 패드에 플라즈마 전압을 인가하여 플라즈마 표면 처리 공정을 진행하는 단계

를 포함하고,

상기 검사 패드에는 각 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 검사 패드는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각 연결되는 적색 검사 패드, 녹색 검사 패드 및 청색 검사 패드를 포함하고,

상기 적색 검사 패드, 녹색 검사 패드 및 청색 검사 패드 중 어느 하나에는 다른 플라즈마 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1항에서,

상기 애노드는 상기 패널에 형성되며, 상기 검사 패드는 상기 원장 기판의 가장자리부에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제3항에서,

상기 원장 기판의 검사 패드에는 프로브 핀을 접촉시켜 플라즈마 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제3항에서,

상기 가장자리부를 절단하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극인 캐소드(cathode)로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드(anode)로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 애노드는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)의 투명 재질로 만들어지며, 이러한 애노드는 형성 후 세정하고, 이후 산소 플라즈마(O_2 Plasma) 표면 처리 공정을 진행한다.

이러한 산소 플라즈마 표면 처리 공정은 애노드의 일함수를 낮추어 정공의 주입량을 증가시키며, 애노드에 남아 있는 잔막 등을 제거하여 구동 전압, 전압-전류밀도 곡선, 발광 효율, 수명 등의 구동 성능을 향상시킬 수 있다.

[0004] 그러나, 종래의 산소 플라즈마 표면 처리 방법은 각 색상의 화소별로 구분하지 않고 애노드가 형성된 원장 기관 전체에 플라즈마 공정을 진행하고 파워(power) 및 시간을 조정하여 애노드의 표면 특성을 조절하므로, 각 색상의 화소별로 정공 주입량을 제어할 수 없어 각 색상의 화소별로 최적의 표면 특성을 제어할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 산소 플라즈마를 이용한 표면 처리 공정을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 별로 차등 적용함으로써, 각 화소가 최적의 구동 성능을 나타낼 수 있도록 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 각 화소별로 복수개의 애노드가 형성되는 복수개의 패널, 상기 패널의 각 애노드에 연결되는 검사 패드가 형성되는 원장 기관을 제조하는 단계, 상기 원장 기관을 플라즈마 챔버에 투입하는 단계, 상기 원장 기관의 검사 패드에 플라즈마 전압을 인가하여 플라즈마 표면 처리 공정을 진행하는 단계를 포함하고, 상기 검사 패드에는 각 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가할 수 있다.

[0007] 상기 검사 패드는 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각 연결되는 적색 검사 패드, 녹색 검사 패드 및 청색 검사 패드를 포함하고, 상기 적색 검사 패드, 녹색 검사 패드 및 청색 검사 패드 중 어느 하나에는 다른 플라즈마 전압을 인가할 수 있다.

[0008] 상기 애노드는 상기 패널에 형성되며, 상기 검사 패드는 상기 원장 기관의 가장자리부에 형성될 수 있다.

[0009] 상기 원장 기관의 검사 패드에는 프로브 핀을 접촉시켜 플라즈마 전압을 인가할 수 있다.

[0010] 상기 가장자리부를 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 원장 기관의 검사 패드에 각 색상의 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가함으로써, 각 색상의 화소별로 플라즈마 표면 처리를 다르게 하여 각 색상의 화소별로 애노드의 일함수를 다르게 할 수 있다.

[0012] 따라서, 각 색상의 화소별로 정공 주입량을 다르게 하여 각 색상의 화소별로 구동 전압, 발광 효율 및 수명 등의 구동 성능을 최적화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 원장 기관의 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 원장 기관에 플라즈마 전압을 인가하는 상태를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- [0015] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0016] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0017] 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.
- [0018] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 순서도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따른 원장 기관의 평면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 원장 기관에 플라즈마 전압을 인가하는 상태를 도시한 도면이다.
- [0020] 우선, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 검사 패드(19)가 형성되는 원장 기관(1)을 제조한다(S100).
- [0021] 도 2에 도시한 바와 같이, 원장 기관(1)은 복수개의 애노드(191)가 형성되는 복수개의 패널(18), 패널(18)의 각 애노드(191)에 연결되는 검사 패드(19), 애노드(191)와 검사 패드(19)를 연결하는 연결선(20)을 포함한다. 복수개의 패널(18)은 원장 기관(1)의 중앙부(P)에 형성되고, 검사 패드(19)는 원장 기관(1)의 가장자리부(Q)에 형성된다.
- [0022] 각 패널(18)은 서로 이격되어 원장 기관(1)에 형성되어 있으며, 유기 발광 표시 장치의 최종 완성 단계에서 원장 기관(1)으로부터 분리된다.
- [0023] 각 패널(18)에 서로 이격되어 형성되어 있는 애노드(191)는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)의 투명 재질로 만들어진다. 애노드(191) 아래에는 스위칭 박막 트랜지스터(T1), 구동 박막 트랜지스터(T2)가 형성되어 있으며 이러한 트랜지스터를 이용하여 애노드(191)에 구동 전압을 인가한다.
- [0024] 검사 패드(19)는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에 각각 연결되는 적색 검사 패드(19R), 녹색 검사 패드(19G) 및 청색 검사 패드(19B)를 포함하고, 연결선(20)은 적색 화소(R)를 적색 검사 패드(19R)에 연결하는 적색 연결선(20R), 녹색 화소(G)를 녹색 검사 패드(19G)에 연결하는 녹색 연결선(20G), 청색 화소(B)를 청색 검사 패드(19)에 연결하는 청색 연결선(20B)을 포함한다.
- [0025] 이러한 검사 패드(19)는 원장 검사를 진행하기 위한 검사 전압을 인가할 수도 있고, 플라즈마 표면 처리를 위한 플라즈마 전압을 인가하기 위해 사용될 수 있다.
- [0026] 다음으로, 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 제조된 원장 기관(1)을 산소 플라즈마 공정을 진행하는 플라즈마 챔버(10)에 투입한다(S200). 이 때, 반송 장치를 이용하여 원장 기관(1)을 플라즈마 챔버(10)에 투입할 수 있다. 그리고, 원장 기관(1)의 검사 패드(19)에 플라즈마 전압을 인가하여 산소 플라즈마 표면 처리 공정을 진행한다(S300). 이 때, 원장 기관(1)의 검사 패드(19)에 프로브 핀(30)을 접촉시켜 플라즈마 전압을 인가할 수 있다. 산소 플라즈마 표면 처리 공정은 산소 음이온을 이용하여 애노드(191) 표면을 친수성화 시키고 일함수(work function)를 낮춰주는 역할을 한다.
- [0027] 검사 패드(19)에는 각 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가할 수 있다. 적색 검사 패드(19R), 녹색 검사 패드(19G) 및 청색 검사 패드(19B) 중 어느 하나에는 다른 플라즈마 전압을 인가한다. 이 경우, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에 차등 전압이 인가되므로 산소 음이온에 의해 식각되는 정도가 각 색상의 화소별로 달라지게 된다.
- [0028] 예컨대, 청색 화소(B)가 다른 색상의 화소에 비해 정공 주입량이 많아 발광 효율이 낮은 경우에는, 플라즈마 표면 처리 공정 시 청색 화소(B)에 연결된 청색 검사 패드(19B)에는 적색 검사 패드(19R) 및 녹색 검사 패드(19G)보다 낮은 전압을 인가하여 청색 화소(B)는 산소 음이온에 의한 식각이 덜 되게 한다. 따라서, 청색 화소(B)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 일함수의 감소폭이 작아지게 되고 정공 주입량이 감소하게 되어 전자 주입량과의 균형이 맞게 되어 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0029] 반대로, 청색 화소(B)가 다른 색상의 화소에 비해 정공 주입량이 적어 발광 효율이 낮은 경우에는, 플라즈마 표면 처리 공정 시 청색 화소(B)에 연결된 청색 검사 패드(19B)에는 적색 검사 패드(19R) 및 녹색 검사 패드(19G)보다 높은 전압을 인가하여 청색 화소(B)는 산소 음이온에 의한 식각이 더 되게 한다. 따라서, 청색 화소(B)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 일함수의 감소폭이 커지게 되고 정공 주입량이 증가하게 되어 전자 주입량과의 균형이 맞게 되어 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0030] 이 때, 각 색상의 화소별로 정공 주입량 또는 전자 주입량을 측정할 수 있는 장치(Hole Only Device(HOD), Electron Only Device(EOD))를 이용하여 각 화소에 인가되는 플라즈마 전압을 결정할 수 있다.
- [0031] 이와 같이, 원장 기관(1)의 검사 패드(19)에 각 색상의 화소별로 서로 다른 플라즈마 전압을 인가함으로써, 각 색상의 화소별로 플라즈마 표면 처리를 다르게 하여 각 색상의 화소별로 애노드(191)의 일함수를 다르게 할 수 있다. 따라서, 각 색상의 화소별로 정공 주입량을 다르게 하여 각 색상의 화소별로 구동 전압, 발광 효율 및 수명 등의 구동 성능을 최적화시킬 수 있다.
- [0032] 다음으로, 검사 패드(19)가 형성된 가장자리부(Q)를 절단할 수 있다. 이를 통해 외부로부터의 정전기 유입을 방지할 수 있으며 유기 발광 표시 장치의 면적을 최소화시킬 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0034] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0035] 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. 스캔선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 캐패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 캐패시터(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.
- [0039] 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.
- [0040] 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. 그리고, 박막 트랜지스터(T1, T2), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0041] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

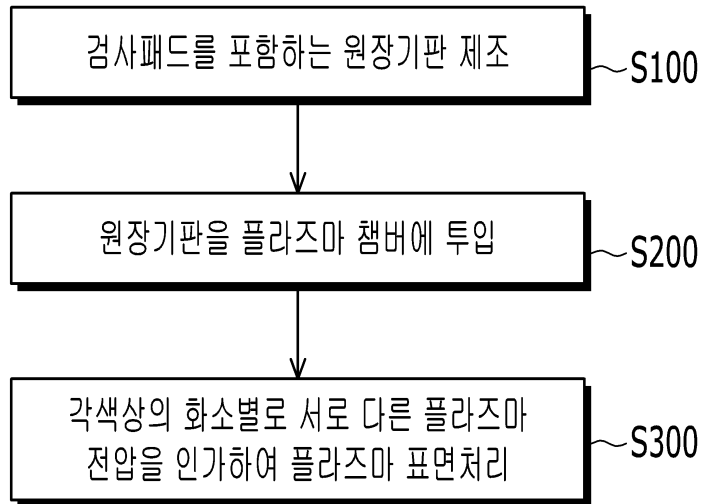
부호의 설명

[0042]

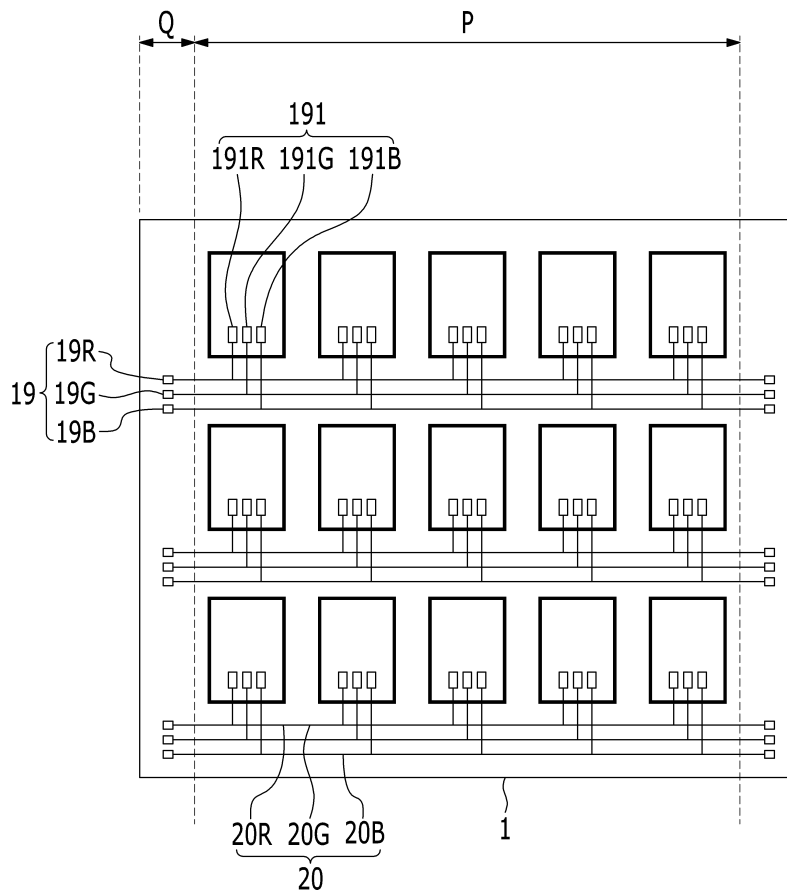
- | | |
|-----------|-------------|
| 1: 원장 기관 | 10: 플라즈마 챔버 |
| 19: 검사 패드 | 20: 연결선 |
| 30: 프로브 핀 | 191: 화소 전극 |

도면

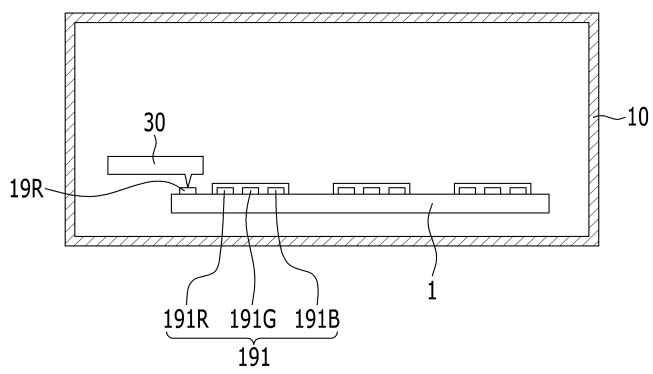
도면1



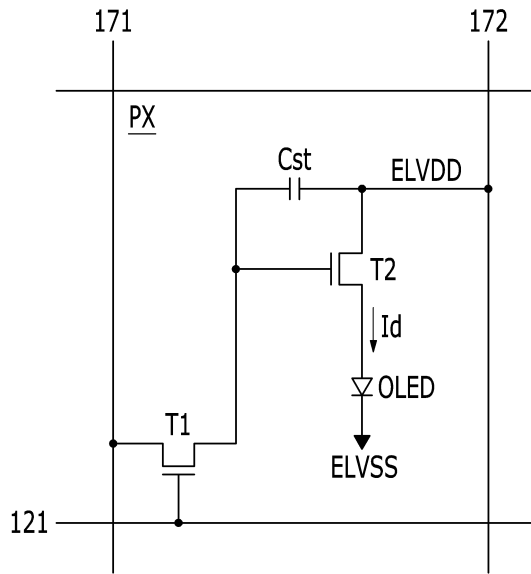
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

상기 검사 패드는 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각 연결되는

【변경후】

상기 검사 패드는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각 연결되는

专利名称(译)	有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR102011873B1	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	KR1020130049439	申请日	2013-05-02
[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	이재영		
发明人	이재영		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0031 H01L51/5206 H01L51/56 H01L27/3211 H01L2251/566 H01L21/32136 H01L27/3246 H05B33/10		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140130894A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 显示器的制造方法包括制造母基板, 该母基板包括形成用于每个像素的多个阳极的多个面板以及连接到该面板的每个阳极的测试垫。该方法还包括将母基板装载到等离子体腔室中并且将等离子体电压施加到母基板的测试垫以执行等离子体表面处理工艺。对于每个像素, 向测试垫施加不同的等离子体电压。

