(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0080204
(43) 공개일자 2019년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2330/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0182521
(22) 출원일자 2017년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
서명희
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

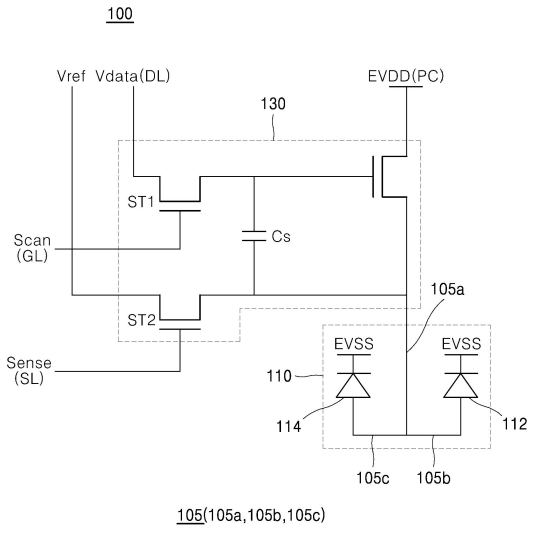
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시장치 및 그 리페어 방법**

(57) 요 약

본 발명은 단일 픽셀의 내부에 분할 구조를 마련하고, 픽셀의 휘점 불량 발생시 휘점 불량이 발생한 쪽만을 끊어서 픽셀의 나머지 부분이 정상 작동할 수 있도록 내부구조를 개선한 유기발광 표시장치 및 그 리페어 방법을 제공하는 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 다이오드; 상기 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로; 및 상기 발광 다이오드 및 상기 픽셀 회로를 연결하는 애노드 전극을 포함하며, 상기 발광 다이오드는 제1발광 다이오드 및 제2발광 다이오드로 분할되고, 상기 애노드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드와 각각 연결되는 제1애노드 전극 및 제2애노드 전극으로 분할된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
G09G 2330/10 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

발광 다이오드;

상기 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로; 및

상기 발광 다이오드 및 상기 픽셀 회로를 연결하는 애노드 전극을 포함하며,

상기 발광 다이오드는 제1발광 다이오드 및 제2발광 다이오드로 분할되고,

상기 애노드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드와 각각 연결되는 제1애노드 전극 및 제2애노드 전극으로 분할되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 애노드 전극은

일단은 상기 픽셀 회로와 연결되고, 타단은 상기 제1애노드 전극 및 상기 제2애노드 전극과 연결되는 연결전극을 더 포함하고,

상기 제1애노드 전극 및 상기 제2애노드 전극은 상기 연결전극의 타단에서 분기되는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

픽셀 회로를 형성하기 위한 기판;

상기 기판의 상부에 형성되며 상기 픽셀 회로와 연결되는 소스/드레인 전극을 포함하는 트랜지스터;

상기 트랜지스터 및 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 절연층;

상기 애노드 전극 및 상기 발광 다이오드 사이에 위치하며 발광 영역을 설정하는 뱅크층;

상기 발광 다이오드 상부에 위치하는 캐소드 전극; 및

상기 캐소드 전극층의 상부에 도포되는 투명전극층을 더 포함하고,

상기 애노드 전극은 상기 트랜지스터를 통해 상기 픽셀 회로와 연결되는 유기발광 표시장치

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 캐소드 전극은

상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드 상부에 각각 위치하는 제1캐소드 전극 및 제2캐소드 전극을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1애노드 전극 또는 상기 제2애노드 전극 중 단절된 어느 하나와 연결된 상기 제1발광 다이오드 또는 상

기 제2발광 다이오드는 암점화되어 있는 유기발광 표시장치.

청구항 6

발광 다이오드; 상기 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로; 및 상기 발광 다이오드 및 상기 픽셀 회로를 연결하는 애노드 전극을 포함하며, 상기 발광 다이오드는 제1발광 다이오드 및 제2발광 다이오드로 분할되고, 상기 애노드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드와 각각 연결되는 제1애노드 전극 및 제2애노드 전극으로 분할되는 유기발광 표시장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드의 휘점 불량 발생을 검출하는 검출단계; 및

상기 검출단계에서 휘점 불량이 검출되면, 휘점 불량이 발생한 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드와 연결된 상기 제1애노드 전극 또는 상기 제2애노드 전극 중 하나를 단절하기 위해 레이저를 조사하여 휘점 불량이 발생한 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 암점화하고, 다른 하나에 연결된 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 활성화하는 분할단계;

를 포함하는 유기발광 디스플레이 리페어 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 분할단계에서 암점화된 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 쇼트(short)시켜 암점화 여부를 확인하는 확인단계를 더 포함하는 유기발광 디스플레이 리페어 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 분할단계에서 사용되는 레이저는 Nd-YAG 레이저를 포함하는 유기발광 디스플레이 리페어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 Nd-YAG 레이저는 1.064㎛의 파장을 갖는 레이저를 발사하는 유기발광 디스플레이 리페어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 리페어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 픽셀의 휘점 불량 발생시 픽셀을 분할하여 사용할 수 있도록 한 유기발광 표시장치 및 그 리페어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 디스플레이 모듈은 시각적 정보를 표시하는 장치로, 이동전화, 텔레비전 수상기, 개인 휴대용 단말기(PDA), 디지털 카메라, 컴퓨터모니터 등과 같이 다양한 분야에서 활용되고 있다.

[0004] 이러한 디스플레이 모듈은, 정보화 기술의 발달에 따라 대형화되고 있으며, 디스플레이 모듈의 표면에 곡률을 형성한 곡면 디스플레이 모듈도 개발되어 사용되고 있다.

[0005] 또한, 디스플레이 모듈은, 발광방식 등에 따라 다양한 형태로 구분되고 있으며, 액정표시장치(LCD: liquid crystal display device), 플라즈마 표시장치(PDP: plasma display panel device), 유기발광 표시장치(OLED:

organic light emitting diode display device)가 대표적이다. 특히, 유기발광 표시장치는 자체적으로 발광할 수 있는 특성으로 인해 박막화가 가능한 장점이 있으며, 명암비가 높아 각광받는 차세대 디스플레이 모듈이다.

[0006] 한편, 유기발광 표시장치는 다수의 픽셀(Pixel)을 포함하며, 각각의 픽셀의 구동을 위해 다수의 TFT 회로 및 이들에 신호를 입출력하기 위한 다수의 라인이 연결되며, 이들은 다수의 레이어를 이루며 배열된다.

[0007] 이러한 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드 및 픽셀 회로를 제조하는 과정에서 각 TFT 들의 특성 저하와, 라인들 및 계층들 간의 쇼트 발생으로 인해 각 픽셀이 정상적으로 구동되지 않는 불량이 발생될 수 있으며, 예컨대 픽셀에 암 점화 또는 휘점 불량이 발생할 수 있다.

[0008] 픽셀에 암 점화 불량이 발생하였으면, 픽셀의 크기 및 개소가 작을 경우, 품질관리 원칙에 따라 판정하여 처리하고 있다.

[0009] 또한, 픽셀에 휘점 불량이 발생하였으면, 휘 점이 발생한 픽셀 회로의 애 노드 전극이 연결되는 부분을 끊어 픽셀을 암점화하는 리페어 공정이 진행된다.

[0010] 그러나 종래에는 픽셀의 일부에만 불량 요인이 발생하더라도, 픽셀을 전체적으로 암 점화함에 따른 품질 불량 문제가 증가하고 있으며, 픽셀의 일정 영역을 활성화하여 암 점화를 최소화하기 위한 구조의 개선 및 이를 위한 리페어 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 국내공개특허 10-2017-0081015

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 단일 픽셀의 내부에 분할 구조를 마련하고, 픽셀의 휘점 불량 발생시 휘점 불량이 발생한 쪽만을 끊어서 픽셀의 나머지 부분이 정상 작동할 수 있도록 내부구조를 개선한 유기발광 표시장치 및 그 리페어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 다이오드; 상기 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로; 및 상기 발광 다이오드 및 상기 픽셀 회로를 연결하는 애 노드 전극을 포함하며, 상기 발광 다이오드는 제1발광 다이오드 및 제2발광 다이오드로 분할되고, 상기 애 노드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드와 각각 연결되는 제1 애 노드 전극 및 제2애노드 전극으로 분할된다.

[0016] 또한, 상기 애 노드 전극은 일단은 상기 픽셀 회로와 연결되고, 타 단은 상기 제1 애 노드 전극 및 상기 제2 애 노드 전극과 연결되는 연결 전극을 더 포함하고, 상기 제1 애 노드 전극 및 상기 제2 애 노드 전극은 상기 연결 전극의 타 단에서 분기된다.

[0017] 또한, 상기 유기발광 표시장치는 픽셀 회로를 형성하기 위한 기판; 상기 기판의 상부에 형성되며 상기 픽셀 회로와 연결되는 소스/두레인 전극을 포함하는 트랜지스터; 상기 트랜지스터 및 상기 애 노드 전극 사이에 위치하는 절연 층; 상기 애노드 전극 및 상기 발광 다이오드 사이에 위치하며 발광 영역을 설정하는 뱅크층; 상기 발광 다이오드 상부에 위치하는 캐소드 전극; 및 상기 캐소드 전극층의 상부에 도포되는 투명전극층을 더 포함하고, 상기 애노드 전극은 상기 트랜지스터를 통해 상기 픽셀 회로와 연결될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 캐소드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드 상부에 각각 위치하는 제1캐소드 전극 및 제2캐소드 전극을 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1애노드 전극 또는 상기 제2애노드 전극 중 단절된 어느 하나와 연결된 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드는 암점화될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 리페어 방법은 발광 다이오드; 상기 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로; 및 상기 발광 다이오드 및 상기 픽셀 회로를 연결하는 애노드 전극을 포함하며, 상기 발광 다이오드는 제1발광 다이오드 및 제2발광 다이오드로 분할되고, 상기 애노드 전극은 상기 제1발광 다이오드 및 상기 제2발광 다이오드와 각각 연결되는 제1애노드 전극 및 제2애노드 전극으로 분할되는 유기발광 표시장치의 리페어 방법에 있어서, 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드의 휘점 불량 발생을 검출하는 검출단계; 및 상기 검출단계에서 휘점 불량이 검출되면, 휘점 불량이 발생한 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드와 인접한 상기 제1애노드 전극 또는 상기 제2애노드 전극 중 하나를 단절하기 위해 레이져를 조사하여 휘점 불량이 발생한 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 암점화하고, 다른 하나에 연결된 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 활성화하는 분할단계;를 포함한다.

[0021] 또한, 상기 분할단계에서 암점화된 상기 제1발광 다이오드 또는 상기 제2발광 다이오드를 쇼트(short)시켜 암점화 여부를 확인하는 확인단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 분할단계에서 사용되는 레이져는 Nd-YAG 레이져를 포함할 수 있다.

[0023] 여기서, 상기 Nd-YAG 레이져는 1.064㎛의 파장을 갖는 레이져를 발사할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 발광 다이오드가 분할되어 제공되어 발광 다이오드의 휘점 불량이 발생한 경우, 어느 한쪽만을 암점화하고 다른 영역은 활성화할 수 있어 불량율을 최소화할 수 있고, 휘점 불량 등으로 인한 제품의 등급 하락을 최소화할 수 있으며, 전체적인 생산 수율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 표시장치를 설명하기 위한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀구조를 설명하기 위한 회로도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 일부를 확대한 평면도.

도 4는 도 3의 Ⅳ-Ⅳ선의 단면도.

도 5 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀구조에서 AC-SHORT를 발생하는 상태를 설명하기 위한 회로도.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 일부를 리페어한 상태의 평면도.

도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ선의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명을 더 쉽게 이해하기 위해 편의상 특정 용어를 본원에 정의한다. 본원에서 달리 정의하지 않는 한, 본 발명에 사용된 과학 용어 및 기술 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미를 가질 것이다. 또한, 문맥상 특별히 지정하지 않는 한, 단수 형태의 용어는 그것의 복수 형태도 포함하는 것이며, 복수 형태의 용어는 그것의 단수 형태도 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0031] 도 1을 참고하면, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 복수의 데이터 라인(DL~DLm) 및 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 복 수의 단위 픽셀(Pixel)이 배치된 유기발광 표시패널(1100), 복수의 데이터 라인(DL~DLm)을 구동하는 데이터 구동부(1200), 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 구동부(1300),

데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(1400) 등을 포함한다.

[0032] 데이터 구동부(1200)는 복수의 데이터 라인(DL~DLm)으로 데이터 전압을 공급함으로써 복수의 데이터 라인(DL~DLm)을 구동한다.

[0033] 게이트 구동부(1300)는 타이밍 컨트롤러(1400)의 제어에 따라 온(On) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호(scan signal)를 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)으로 순차적으로 공급하여 복수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 순차적으로 구동한다.

[0034] 또한, 타이밍 컨트롤러(1400)는 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)로 제어신호를 공급함으로써, 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어한다.

[0035] 이러한 타이밍 컨트롤러(1400)는 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(1200)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.

[0036] 본 실시예에서 게이트 구동부(1300)는 구동 방식이나 유기발광 표시패널 설계 방식 등에 따라서, 도 1에서와같이, 유기발광 표시패널(1100)의 일측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는 양측에 위치할 수도 있다.

[0037] 한편, 각각의 단위 픽셀은 데이터 라인들(DL~DLm)과 나란하게 배열된 구동전압라인 및 기준전압라인들을 더 포함한다. 그리고, 각각의 단위 서브픽셀에 배치되는 복수의 트랜지스터는 데이터 라인, 구동전압라인 또는 기준전압 라인으로부터 분기되는 소스/드레인전극(SD)을 포함할 수 있다.

[0038] 한편, 본 실시예들의 단위 픽셀(pixel)은 하나 이상의 서브 픽셀(sub pixel)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 본 실시예들의 단위 픽셀은 2개 내지 4개의 서브 픽셀을 포함할 수 있다. 서브 픽셀에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과 선택적으로 백색(W)을 포함할 수 있으나, 본 실시예들이 이에 국한되는 것은 아니다. 다만, 후술하는 실시예들에 따른 유기발광 표시장치(1000)의 1개의 단위 픽셀은 적어도 1개의 백색(W) 서브픽셀을 포함하는 구성을 중심으로 설명한다.

[0039] 또한, 유기발광 표시패널(1100)의 컬러 배치는 적색(R), 백색(W), 녹색(G) 및 청색(B)이 반복 배치되는 구성을 따를 수 있다. 이러한 컬러 배치구조를 갖는 유기발광 표시패널(1100)은 서브 픽셀 내의 이물 또는 배선 쇼트(short) 등과 같은 결함으로 인한 암점 또는 휘점 불량이 발현될 수 있다.

[0040] 한편, 본 실시예에서 단위 픽셀, 서브 픽셀은 모두 발광이 이루어지는 단위로서, 본 실시예에서는 픽셀로 통용될 수 있다.

[0041] 이러한 픽셀은 각각에 발광 다이오드가 제공되고, 발광 다이오드를 구동하는 픽셀 회로를 포함할 수 있다.

[0042] 한편, 유기발광 표시장치를 제조하는 과정에서 트랜지스터의 특성 저하 또는 내부 쇼트 발생으로 발광 다이오드의 정상 구동이 이루어지지 않는 불량이 발생될 수 있다.

[0043] 한편, 유기발광 표시장치의 패널에서 휘점 불량 픽셀이 발생하면, 레이져 리페어 공정을 통해 휘점을 암점화하게 된다.

[0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0045] 도 2를 참고하면, 유기발광 표시장치(OLED: organic light emitting diode display device)는 발광 다이오드(110)와, 픽셀 회로(130)를 포함하는 단위 픽셀(100)이 다수로 제공된 것으로, 발광 다이오드(110)에 연결되는 픽셀(100) 회로를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0046] 본 실시예에서 픽셀 회로(130)는 데이터 라인(DL)에서 데이터 전압이 제1스위칭 TFT(ST1)로 공급될 수 있다. 또한, 제1스위칭 TFT(ST1)에는 게이트라인(GL)으로부터 스캔 신호가 공급될 수 있다. 제1스위칭 TFT(ST1)는 스캔 신호에 따라 데이터 전압을 스위칭하여 공급할 수 있다.

[0047] 한편, 제1스위칭 TFT(ST1)에서 스위칭되어 공급되는 데이터 전압은 구동라인(EVDD, Power supply for port; PL)과 연결된 드라이빙 TFT(DT)로 공급되어 데이터 구동 전류를 제어할 수 있다.

[0048] 드라이빙 TFT(DT)는 데이터 라인과 수평으로 배치된 구동라인(EVDD, PL)으로부터 데이터 구동 전류가 공급되고, 제1스위칭 TFT(ST1)에서 스위칭되어 공급되는 데이터 전압에 따라 구동라인(PL)으로부터 공급된 데이터 구동 전류를 제어하여 발광 다이오드(110)로 공급할 수 있다.

[0049] 한편, 드라이빙 TFT(DT)에서 스위칭되는 데이터 구동 전류는 제2스위칭 TFT(ST2)에 의해 전류가 보상될 수 있다.

[0050] 제2스위칭 TFT(ST2)는, 데이터라인(DL) 및 구동라인(PL)과 평행으로 배치된 기준전원라인(Vref, RL)으로부터 기준전압이 공급되고, 게이트 라인(GL)과 동일 방향으로 형성된 센스 신호라인(SL)에서 공급되는 센스 신호(sense signal)에 따라 기준전압을 스위칭하여 드라이빙 TFT(DT)의 작동을 제어함으로써 발광 다이오드(110)로 공급되는 전류를 보상할 수 있다.

[0051] 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 전술한 픽셀 회로(130)에 의해 공급되는 데이터 구동 전류가 애노드 전극(anode, 105)을 통해 발광 다이오드(110)로 전달하여 발광 다이오드(110)의 발광을 제어할 수 있다.

[0052] 본 실시예에서 애노드 전극(105)은 픽셀 회로(130)와 소스/드레인 전극을 매개로 연결되는 연결전극(105a), 연결전극(105a)과 제1발광 다이오드(112)를 연결하도록 분기되는 제1애노드 전극(105b) 및 연결전극(105a)과 제2발광 다이오드(114)를 연결하도록 분기되는 제2애노드 전극(105c)를 포함할 수 있다.

[0053] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 일부를 확대한 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV 선의 단면도이다.

[0054] 도 3과 도 4를 참고하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치는 발광 다이오드(110)가 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)로 분할된 구조로 제공될 수 있다.

[0055] 각각의 픽셀 회로(130)와 연결된 애노드 전극(105)은 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)와 연결되도록 제1애노드 전극(105b) 및 제2애노드 전극(105c)으로 분기되어 연결될 수 있다.

[0056] 구체적으로, 본 실시예의 유기발광 표시장치는 픽셀회로를 형성하기 위해 제공되는 기판(101)을 포함할 수 있다. 기판(101)은 유리(glass) 소재로 형성될 수 있고, 그 상부에는 절연막이 더 형성될 수 있다.

[0057] 또한, 기판(101)의 상부에는 픽셀 회로(130)와 연결되는 드라이빙 TFT(DT) 및 소스/드레인 전극(SD)이 형성될 수 있다.

[0058] 또한, 소스/드레인전극(SD)의 상부에는 절연층인 PAS층(102) 및 오버코트층(103), 즉 제1오버코트층(103a) 및 제2오버코트층(103b)이 형성될 수 있다.

[0059] 한편, 절연층의 상부에는 애노드(anode) 전극(105)이 형성될 수 있다. 애노드 전극(105)은 일단이 소스/드레인 전극(SD)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 소스/드레인 전극(SD)에는 제1오버코트층(103a)을 관통하여 비어홀(via hole) 또는 ILDH(Inter Layer Dielectric Hole) 구조로 연결되는 제1콘택홀(104a)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1콘택홀(104a)은 제2오버코트층(103b)의 형성전에 형성될 수 있다. 또한, 애노드 전극(105)에는 제2오버코트층(103b)을 관통하여 비어홀(via hole) 또는 ILDH(Inter Layer Dielectric Hole) 구조로 연결되는 제2콘택홀(104b)이 형성될 수 있다.

[0060] 또한, 애노드 전극(105)은 제1콘택홀(104a) 및 제2콘택홀(104b)을 매개로 일단이 소스/드레인전극(SD)과 전기적으로 연결되어 드라이빙 TFT(DT)로부터 데이터 구동전류가 입력되는 연결전극(105a)을 더 포함할 수 있다.

[0061] 한편, 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 발광 다이오드(110)가 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)로 분할되어 제공되며, 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)에는 연결전극(105a)으로부터 분기되어 형성되는 제1애노드 전극(105b)와 제2애노드 전극(105c)이 각각 연결될 수 있다.

[0062] 일례로, 애노드 전극(105)은 소스/드레인전극(SD)과 연결되며 P1 지점을 통과하여 P2 지점까지는 하나로 연결되는 부분은 연결전극(105a)일 수 있고, P2 지점에서 분기되어 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)와 연결되는 부분은 제1애노드 전극(105b)와 제2애노드 전극(105c)일 수 있다.

[0063] 또한, 애노드 전극(AN) 및 제2오버코트층(103b)의 상부에는 절연층으로, 발광영역을 설정하는 뱅크(bank)층(106)이 위치될 수 있다.

[0064] 또한, 뱅크층(106)의 상부에는 제1애노드 전극(105b)과 연결되는 제1발광 다이오드(112) 및 제2애노드 전극(105c)과 연결되는 제2발광 다이오드(114)로 이루어진 발광 다이오드(110)이 위치될 수 있다.

[0065] 또한, 발광 다이오드(110)의 상부에는 캐소드(cathode) 전극(107)이 적층되며 전기적으로 연결될 수 있다. 캐소드 전극(107)은 각각 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)가 제1캐소드 전극과 제2캐소드 전극을 포함할 수 있다.

[0066] 또한, 캐소드 전극(107) 및 뱅크층(106)의 상부에는 보호층인 투명전극층(108)이 더 적층될 수 있다.

[0067] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀구조에서 AC-SHORT를 발생하는 상태를 설명하기 위한 회로도이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치의 픽셀 일부에 휘점 불량을 리페어한 상태의 평면도이다. 또한, 도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ선의 단면도이다.

[0068] 도 5 내지 7을 참고하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 발광 다이오드(110)가 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)로 분할되어 제공되며, 이와 연결되는 애노드 전극(105)은 제1애노드 전극(105b)과 제2애노드 전극(105c)으로 분기되어 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)에 연결될 수 있다.

[0069] 이러한 유기발광 표시장치는 픽셀(100) 중 어느 하나의 발광 다이오드(110)에 휘점 불량이 발생할 경우, 휘점 불량이 발생한 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114)와 연결된 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c) 중 어느 하나를 단절하여 암점화하고, 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c) 중 다른 하나와 연결된 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114)만을 활성화하는 것이 가능하다.

[0070] 즉, 종래에는 발광 다이오드(110)의 휘점 불량 발생시, 발광 다이오드(110)가 리페어 공정에 의해 전체적으로 암점화되었으나, 본 실시예에서는 발광 다이오드(110) 중 휘점 불량이 발생하면, 휘점 불량이 발생한 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114) 중 하나와 연결된 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)을 단절하여 전원공급을 차단함으로써 암점화하고, 다른 하나에 연결된 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114)는 활성화할 수 있다.

[0071] 이와 같이, 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 발광 다이오드(105)의 전체 영역 중 휘점 불량이 발생하지 않은 영역은 활성화하여 픽셀이 불량으로 판단되는 것을 방지할 수 있다.

[0072] 일례로, 애노드 전극(105)은 소스/드레인전극(SD)과 연결된 지점부터 P2 지점 사이는 연결전극(105a)에 의해 연결된 상태이고, P2 지점부터 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114) 사이에는 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)으로 분기될 수 있다.

[0073] 여기서, 발광 다이오드(110) 중 제1발광 다이오드(112)만 휘점 불량이 발생한 경우, 소스/드레인전극(SD)과 P2 지점 사이의 연결전극(105a)은 연결된 상태이고, P2 지점 이후의 제1애노드 전극(105b)을 레이져 리페어하여 단절된 상태로 제1발광 다이오드(112)를 암점화할 수 있다.

[0074] 한편, 제2애노드 전극(105c)은 연결전극(105a)과 연결된 상태로, 제2발광 다이오드(114)는 연결전극(105a) 및 제2애노드 전극(105c)에 의해 전기적으로 연결되어 활성화상태를 유지함으로써 정상적으로 발광 작동할 수 있다.

[0076] 전술된 바와 같이 구성된 유기발광 표시장치의 리페어 방법을 살펴보면 다음과 같다.

[0077] 본 실시예의 유기발광 표시장치는 발광 다이오드(110)와, 발광 다이오드(110)를 구동하는 픽셀 회로(130)를 포함하는 단위 픽셀(100)이 다수로 제공될 수 있다.

[0078] 이러한 유기발광 표시장치는, 발광 다이오드(110)의 휘점 불량이 발생할 경우, 리페어 공정을 통해 휘점 불량이 발생한 발광 다이오드(110)의 일부만을 암점화하고, 나머지 부분을 활성화할 수 있다.

[0079] 이를 위해, 본 실시예의 유기발광 표시장치는 발광 다이오드(110)가 제1발광 다이오드(112)와, 제2발광 다이오드(114)로 분할되어 제공될 수 있다.

[0080] 또한, 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)는 애노드 전극(105)인 연결전극(105a), 제1애노드 전극(105b) 및 제2애노드 전극(105c)에 의해 각각 소스/드레인전극(SD)과 연결되어 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 구동전류에 의해 작동이 제어될 수 있다.

[0081] 한편, 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114) 중 어느 한 쪽이 휘점 불량이 발생할 경우, 휘점 불량이 발생한 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114) 중 하나를 암 점화하여, 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114) 중 다른 하나는 활성화하도록 리페어할 수 있다.

[0082] 이를 위해, 먼저, 발광 다이오드(110), 즉 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)의 휘점 불량 발생을 검출하는 검출단계가 진행될 수 있다.

[0083] 검출단계는 픽셀(100)을 전체적으로 육안 검사하는 방법으로 불량을 검출할 수 있다. 이때, 검출단계는 픽셀(100) 중 어느 하나의 발광 다이오드(110), 즉 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)에서 휘점 불량이 발생할 경우, 이를 검출할 수 있다.

[0084] 한편, 검출단계에서 픽셀(100) 중 어느 하나의 발광 다이오드(110), 즉 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)에서 휘점 불량이 검출되면, 휘점 불량이 발생한 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114)와 인접한 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c) 중 하나를 단절하여 전기적인 연결을 차단할 수 있다.

[0085] 이러한 리페어 공정은 레이저 용접기를 사용하여 진행될 수 있다. 작업자는 레이저 용접기를 작동시켜 레이저를 휘점 불량과 인접한 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)의 한 부분으로 조사하여 단절하는 분할단계가 진행될 수 있다.

[0086] 일례로, 제1발광 다이오드(112)에 휘점 불량이 발생할 경우, 레이저 용접기를 이용하여 제1애노드 전극(105b)을 단절할 수 있다. 이때, 제1발광 다이오드(112)는 전기적인 연결이 끊어짐에 따라 점등하지 않는 암점화 상태로 바뀔 수 있다. 또한, 제2발광 다이오드(114)는 제2애노드 전극(105c) 및 이와 연결된 연결전극(105a)에 의해 소스/드레인전극(SD)과 연결된 활성화상태일 수 있고, 따라서 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 구동전류에 의해 정상적으로 작동이 제어될 수 있다.

[0087] 이와 같이, 본 실시예에서 유기발광 표시장치는, 분기된 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114) 중 어느 하나의 발광 다이오드(110)에 휘점 불량이 발생할 경우, 휘점 불량이 발생한 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114)와 연결된 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)을 끊어서 제1발광 다이오드(112) 또는 제2발광 다이오드(114)를 암점화하고 다른 하나는 활성화하는 리페어 공정을 통해, 발광 다이오드(110)가 완전히 암 점화되는 것을 방지하며, 적어도 반쪽은 활성화시킬 수 있다.

[0088] 한편, 본 실시예에서 분할단계에서 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)을 끊는데 사용되는 레이저는, Nd-YAG 레이저를 포함할 수 있다.

[0089] 여기서, Nd-YAG 레이저는 네오디뮴(Neodymium)을 매질로 사용하는 고체 레이저로, 1.064㎛의 파장을 갖는 레이저를 발사할 수 있다. 또한, Nd-YAG 레이저는 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)의 굵기나, 두께, 면적 등의 스펙 등에 따라 532 ㎛의 파장을 갖는 레이저를 발사하는 것도 가능하다. Nd-YAG 레이저의 내부 구조 및 매질 등은 본 실시예에 의해 한정되지 않으며, Nd-YAG 레이저의 파장이나, 빔 사이즈 및 에너지(입열량) 등은 사용되는 제품의 스펙 등에 따라 변형될 수 있다.

[0090] 전술된 바와 같이 발광 다이오드(110)의 일부를 암점화하고, 나머지는 활성화하도록 리페어하는 유기발광 디스플레이 리페어 방법은 발광 다이오드(110)의 한 쪽, 예컨대 제1발광 다이오드(112)와 연결된 제1애노드 전극(105b)을 단절한 후, 암정화 여부를 확인하는 확인단계를 더 포함할 수 있다.

[0091] 확인단계는, 분할단계에서 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)의 단절에 의해 암점화된 상기 제1발광 다이오드(112) 또는 상기 제2발광 다이오드(114)에 쇼트를 유발하여 암점화 여부를 확인할 수 있다.

[0092] 예컨대, 확인단계는 분할단계에서 제1애노드 전극(105b)을 단절하여 제1발광 다이오드(112)를 암점화하였을 경우, 정상적인 암점화 공정이 진행되었는지 확인하는 단계일 수 있다.

[0093] 확인단계에서는, 제1애노드 전극(105b)에서 연결이 끊긴 부분과 제1발광 다이오드(112)의 출력단을 브릿지(BG)로 연결하여 쇼트(AC-short)를 유발할 수 있다. 쇼트가 유발된 제1발광 다이오드(112)는 제1애노드 전극(105b)이 드라이빙 TFT(DT)와 분리됨에 따라 데이터 구동전류가 공급되지 않으며, 암점화된 상태를 유지하게 된다.

[0094] 전술된 바와 같이, 유기발광 디스플레이 리페어 방법은 휘점 불량이 발생한 발광 다이오드(110)의 분할된 영역, 즉 제1발광 다이오드(112)와 제2발광 다이오드(114) 중 어느 하나에 휘점 불량이 발생하면, 이와 연결된 제1애노드 전극(105b) 또는 제2애노드 전극(105c)을 단절하여 휘점이 발생한 영역을 암점화하고, 분할된 나머지 영역은 정상적으로 작동이 가능하게 하여 픽셀(100)의 일부를 활성화할 수 있다.

[0096] 이상, 본 발명에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

[0098] 100: 픽셀 103: 오버코트층

105: 애노드 전극 105a: 연결전극

105b: 제1애노드 전극 105c: 제2애노드 전극

107: 캐소드 전극 110: 발광 다이오드

112: 제1발광 다이오드 114: 제2발광 다이오드

130: 픽셀 회로 ST1: 제1스위칭 TFT

ST2: 제2스위칭 TFT PL: 구동라인

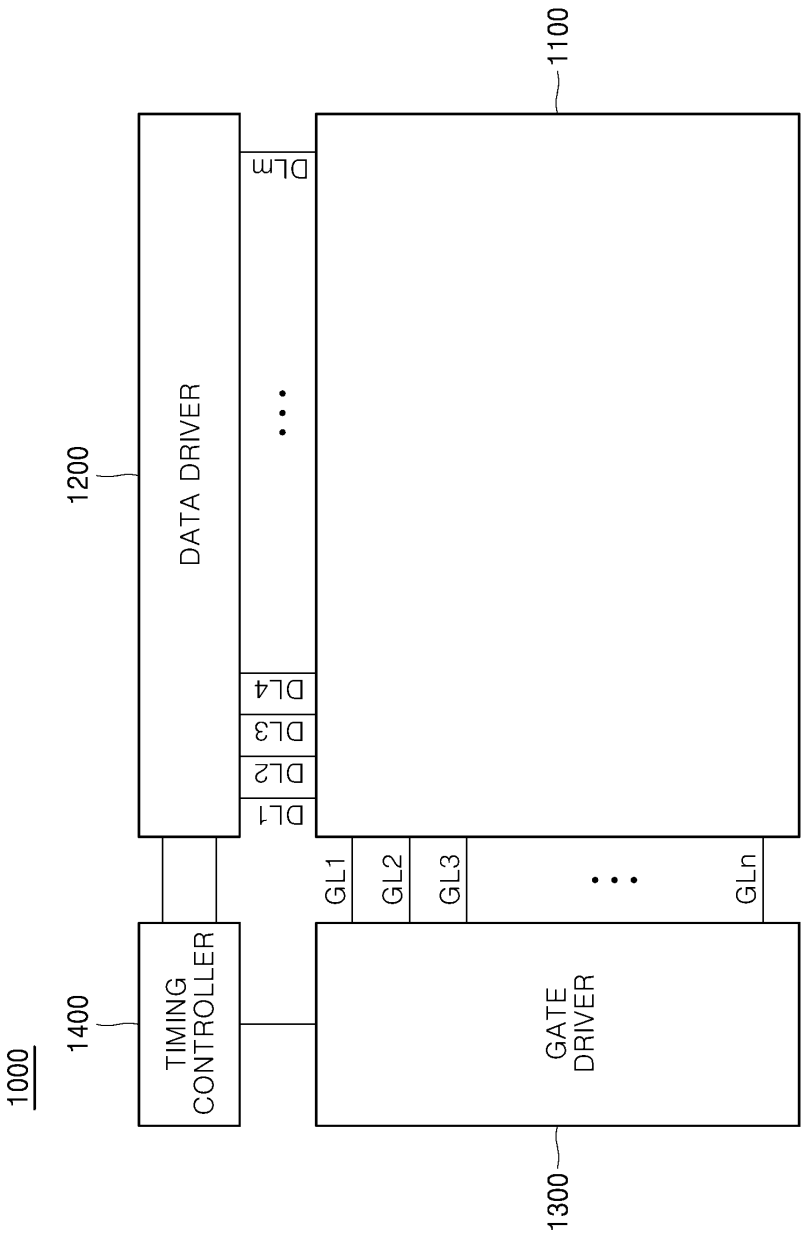
DT: 드라이빙 TFT 1000: 유기발광 표시장치

1100: 유기발광 표시패널 1200: 데이터 구동부

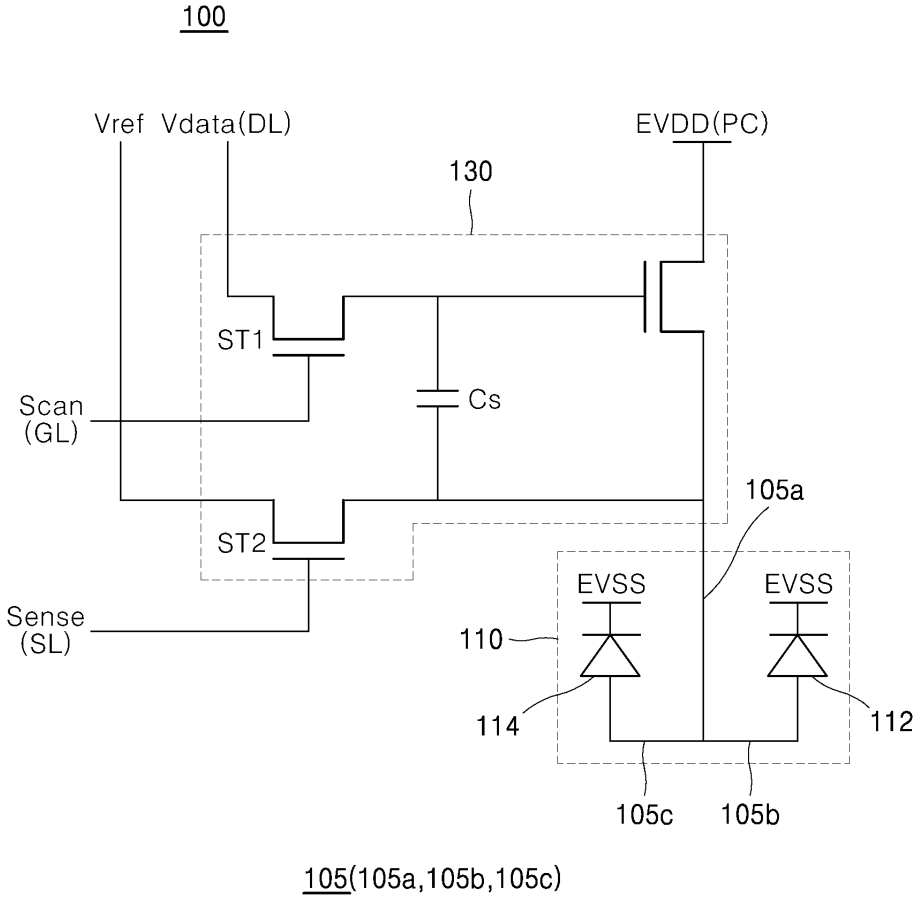
1300: 게이트 구동부 1400: 타이밍 컨트롤러

도면

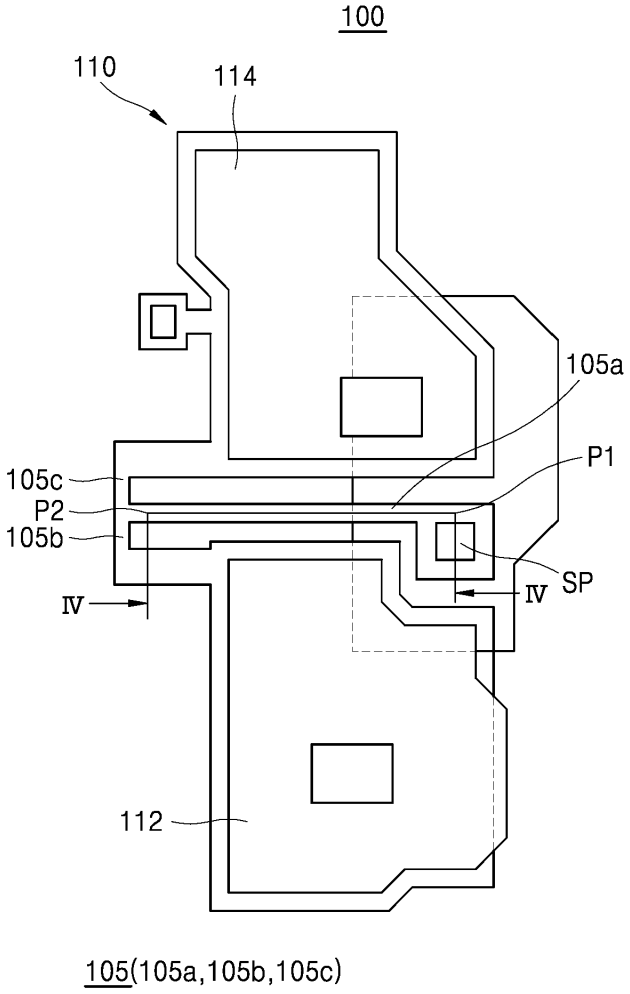
도면1


1000
1400
TIMING CONTROLLER
1200
DATA DRIVER
1100
DLm
DL4
DL3
DL2
DL1
GL1
GL2
GL3
GLn
GATE DRIVER
1300

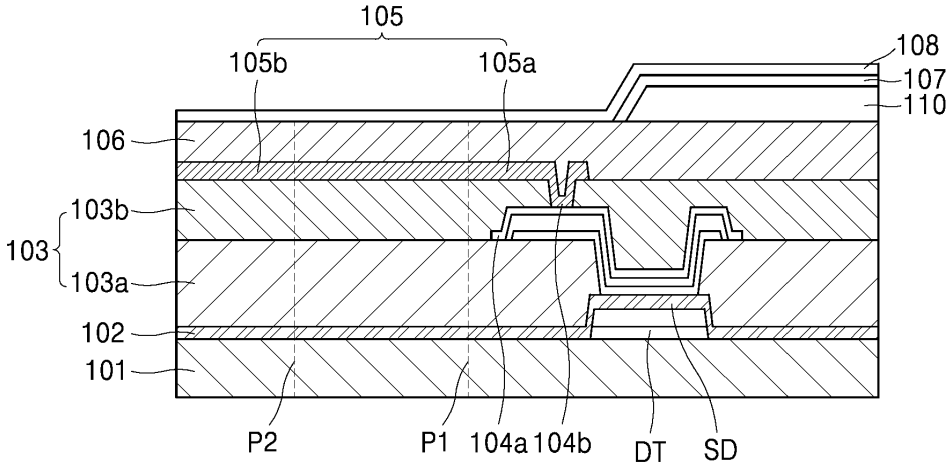
도면2


100
Vref
Vdata(DL)
EVDD(PC)
130
ST1
Cs
Scan
(GL)
105a
ST2
EVSS
EVSS
110
Sense
(SL)
114
112
105c
105b
105(105a,105b,105c)

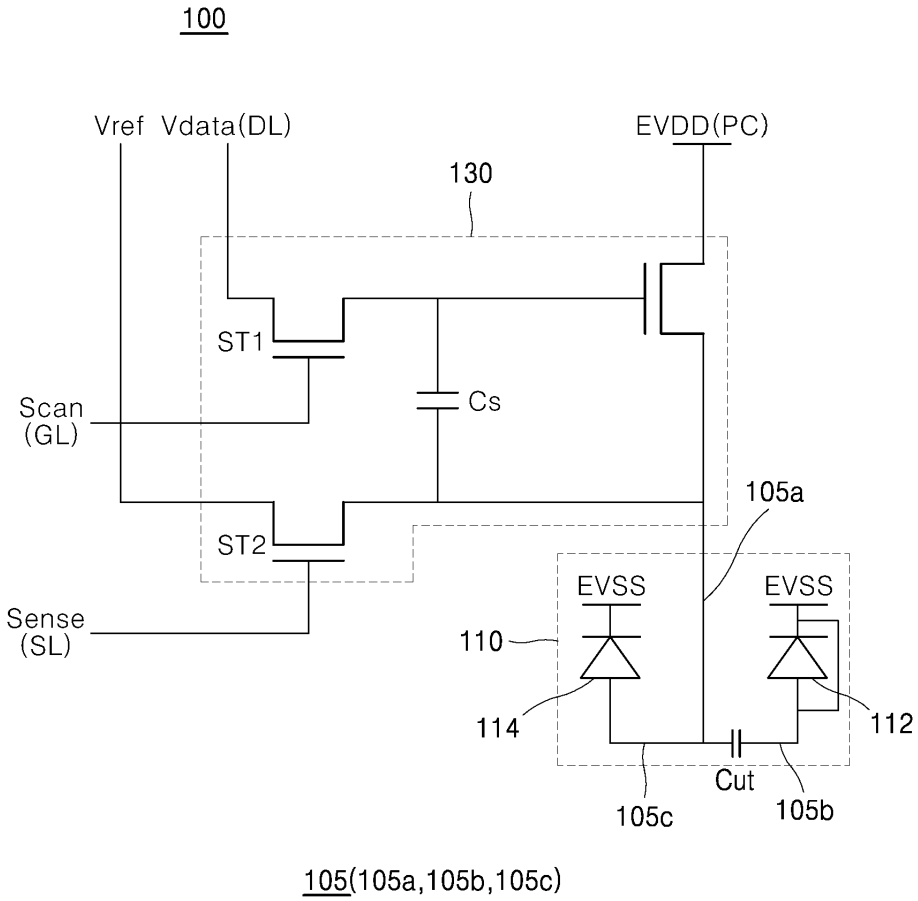
도면3


100
110
114
105a
P1
105c
P2
105b
SP
Ⅳ
Ⅳ
112
105(105a,105b,105c)

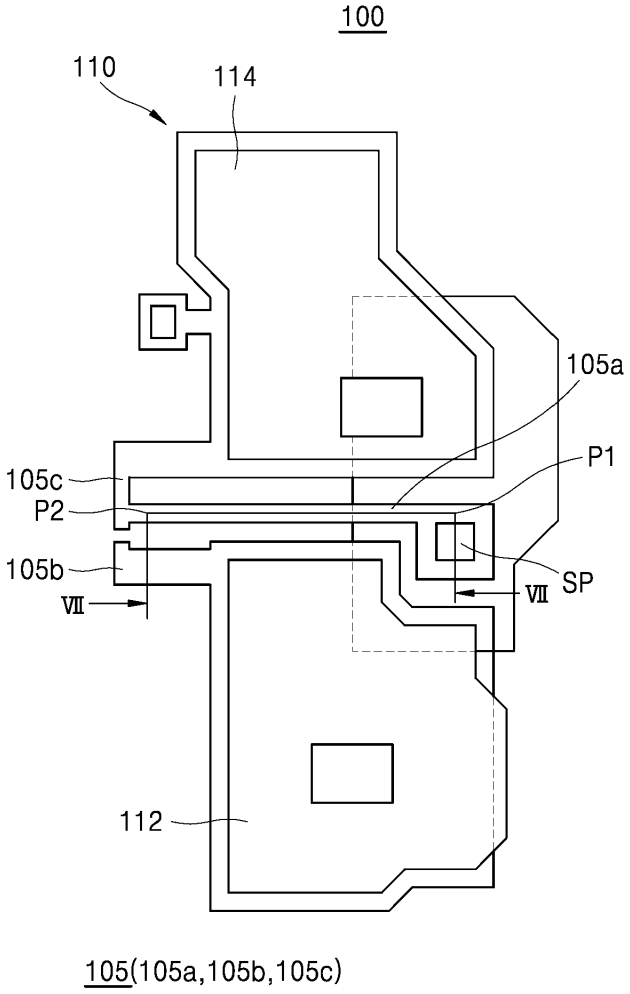
도면4


105
105b
105a
108
107
110
106
103b
103
103a
102
101
P2
P1
104a
104b
DT
SD

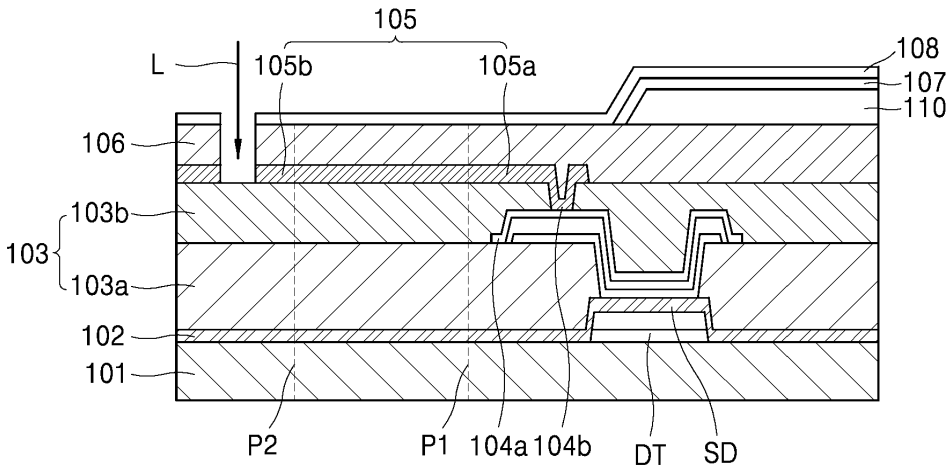
도면5


100
Vref
Vdata(DL)
EVDD(PC)
130
ST1
Cs
Scan
(GL)
105a
ST2
EVSS
EVSS
Sense
(SL)
110
114
112
Cut
105c
105b
105(105a,105b,105c)

도면6


100
110
114
105a
P1
105c
P2
105b
SP
Ⅶ
Ⅶ
112
105(105a,105b,105c)

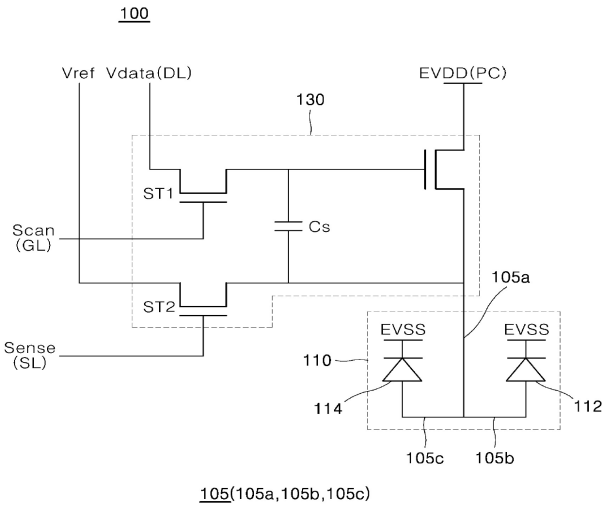
도면7


105
L
105b
105a
108
107
110
106
103b
103
103a
102
101
P2
P1
104a
104b
DT
SD

专利名称(译)	有机发光显示器及其修复方法		
公开(公告)号	KR1020190080204A	公开(公告)日	2019-07-08
申请号	KR1020170182521	申请日	2017-12-28
[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		
[标]发明人	서명희		
发明人	서명희		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/08 G09G2330/10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置具有在单个像素内部的划分结构并且改善了内部结构，从而使得在出现亮缺陷的部分被切除并且当发光缺陷的一部分出现亮缺陷时可以正常地操作另一部分。出现像素及其修复方法。根据本发明的实施例，有机发光显示装置包括：发光二极管；以及发光二极管。驱动发光二极管的像素电路；阳极连接发光二极管和像素电路。发光二极管分为第一发光二极管和第二发光二极管。阳极分为分别连接到第一发光二极管和第二发光二极管的第一阳极和第二阳极。



105(105a,105b,105c)