



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0081477
(43) 공개일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0184048
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 없음

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

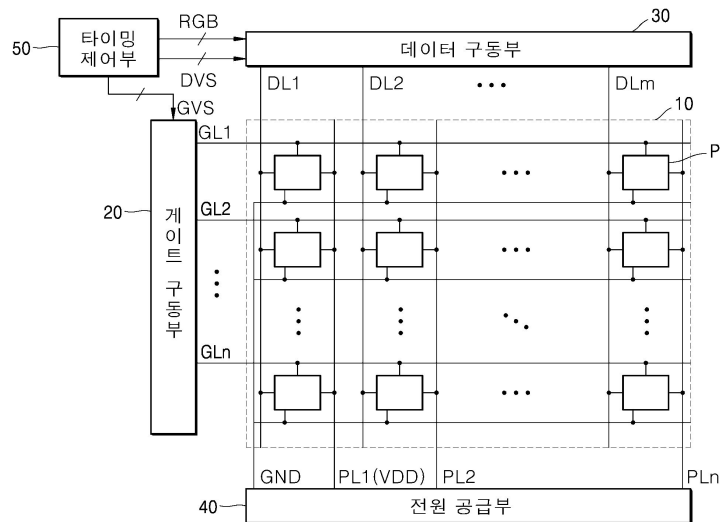
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

유기 발광 다이오드 표시장치에 대해 개시한다. 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 유기 발광 다이오드 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시 패널을 구비하며, 유기 발광 다이오드 화소는 게이트 라인을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭하는 스위칭 TFT, 스위칭 TFT로부터의 데이터 전압 크기에 따라 턴-온되어 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 구동 TFT, 및 구동 TFT의 게이트 전극에 구동 TFT와 병렬로 연결되어 구동 TFT의 게이트 전극에 인가되는 전압 크기에 따라 용량이 가변되는 가변형 스토리지 커패시터를 포함하는바, 유기 발광 다이오드 화소의 데이터 전압 충전 속도와 충전율을 높이고 문턱 전압 보상 효율을 높여 휘도 불균일이나 잔상 문제를 해결할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3265 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0257 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 유기 발광 다이오드 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시 패널을 구비하며,

상기 유기 발광 다이오드 화소는

게이트 라인을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭하는 스위칭 TFT;

상기 스위칭 TFT로부터의 데이터 전압 크기에 따라 턴-온되어 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 구동 TFT; 및

상기 구동 TFT의 게이트 전극에 상기 구동 TFT와 병렬로 연결되어 상기 구동 TFT의 게이트 전극에 인가되는 전압 크기에 따라 용량이 가변되는 가변형 스토리지 커패시터를 포함하는,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 고전위 또는 저전위 전압 공급단 사이에 구성되어, 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 고전위 또는 저전위 전압 공급단 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되는,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

기판상에 순서대로 적층되는 산화물 반도체층, 게이트 절연막, 도전성 전극층으로 구성되며,

상기 도전성 전극층은 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 전기적으로 연결되고, 상기 산화물 반도체층은 상기 고전위 또는 저전위 전압 공급단과 전기적으로 연결된,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 구동 TFT는

액티브층이 저온 폴리 실리콘으로 형성된 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 타입으로서, 기판상에 코플래너(Coplanar) 구조로 구성되며,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

상기 기판상에 순서대로 적층되는 산화물 반도체층, 게이트 절연막, 도전성 전극층으로 구성되며, 상기 구동 TFT 상에 미리 설정된 면적만큼 증착되도록 구성된,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 커패시터 전압 입력 회로 사이에 구성되어 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 커패시터 전압 입력 회로 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되거나,

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 구성되어, 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 기준 전압 입력 단자 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되는

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

복수의 유기 발광 다이오드 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시 패널을 구비하며,

상기 유기 발광 다이오드 화소는

게이트 라인을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭하는 스위칭 TFT;

상기 스위칭 TFT로부터의 데이터 전압 크기에 따라 턴-온되어 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 구동 TFT;

상기 구동 TFT의 게이트 전극에 상기 구동 TFT와 병렬로 연결되어 상기 구동 TFT의 게이트 전극에 인가되는 전압 크기에 따라 용량이 가변되는 가변형 스토리지 커패시터; 및

상기 가변형 스토리지 커패시터보다는 작은 고정 용량을 갖고 상기 가변형 스토리지 커패시터와 병렬로 연결된 고정 커패시터를 포함하는,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 고정 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 전극, 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 구동 TFT의 게이트 전극의 적어도 일부 영역과 중첩된 도전성 전극층으로 구성되며,

상기 도전성 전극층은 상기 고전위 또는 저전위 전압 공급단과 전기적으로 연결된,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 구동 TFT는

액티브층이 저온 폴리 실리콘으로 형성된 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 타입으로서, 기판상에 코플래너(Coplanar) 구조로 구성되며,

상기 고정 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 전극, 절연층을 사이에 두고 상기 구동 TFT의 게이트 전극의 적어도 일부 영역과 중첩된 도전성 전극층으로 구성되며, 상기 구동 TFT 상에 미리 설정된 면적만큼 중첩되도록 구성된, 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 고정 스토리지 커패시터의 도전성 전극층은

커패시터 전압 입력 회로와 전기적으로 연결되거나, 기준 전압 입력 단자에 전기적으로 연결된,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 고정 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 커패시터 전압 입력 회로 사이에 저장 용량이 고정된 상태로 구성되거나,

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 저장 용량이 고정된 상태로 구성된,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 고전위 또는 저전위 전압 공급단 사이에 구성되어, 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 고전위 또는 저전위 전압 공급단 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되는,

유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 가변형 스토리지 커패시터는

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 커패시터 전압 입력 회로 사이에 구성되어 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 커패시터 전압 입력 회로 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되거나,

상기 구동 TFT의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 구성되어, 상기 구동 TFT의 게이트 단자와 상기 기준 전압 입력 단자 간의 전압 차이에 대응하여 실시간으로 저장 용량이 가변되는

유기 발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)에 대한 개발이 가속화되고 있다. 이들 중 특히, 유기 발광 다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광 소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시장치는 유기 발광 다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 화소들의 밝기를 영상 데이터의 계조 값에 따라 제어한다. 유기 발광 다이오드 표시장치는 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고, 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 저장된 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0004] 이러한 유기 발광 다이오드 표시장치는 전압보상 구동방법을 통해 구동 TFT의 문턱 전압 변동을 보상한다. 전압 보상을 위한 유기 발광 다이오드 표시장치에서는, 구동 TFT의 게이트에 스토리지 커패시터가 구성되도록 하고, 구동 TFT를 다이오드-커넥션(diodeconnection) 시킴으로써 스토리지 커패시터에 구동 TFT의 문턱전압을 저장한다. 일 예로, 구동 TFT를 다이오드-커넥션 시키기 위한 구성으로 구동 TFT의 게이트-드레인 사이에 샘플링 TFT를 구성한 후, 샘플링 TFT를 턴 온 시켜 전압 보상이 이루어지도록 하기도 한다.

[0005] 전압보상 구동방식의 유기 발광 다이오드 표시장치에서 문턱전압 보상 에러율은 구동 TFT의 게이트-소스 단자간 기생 용량, 및 게이트-드레인 단자 간의 기생 용량이나 스토리지 커패시터 용량에 의해 크게 좌우된다. 따라서, 스토리지 커패시터 용량이 크면 그 충전 속도가 느려지기 때문에 고속 구동으로 인한 샘플링 시간이 짧아질수록 충전을 또한 낮아질 수밖에 없다. 이렇게 샘플링 충전율이 낮아지면 구동 TFT의 문턱전압 보상 에러율 또한 낮아지기 때문에 휘도 불균일 또는 잔상 문제가 여전히 심할 수밖에 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서 이루고자 하는 과제는 유기 발광 다이오드 화소의 데이터 전압 충전 속도와 충전율을 높일 수 있도록 함으로써, 문턱 전압 보상 효율을 높이고 휘도 불균일이나 잔상 문제를 해결할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 유기 발광 다이오드 화소의 데이터 전압 샘플링 속도와 충전율을 높이기 위해, 구동 TFT의 게이트 전극단에 데이터 전압 크기에 대응해서 커패시터 용량이 가변되는 스토리지 커패시터가 구성되도록 함으로써, 고속 구동에 유리한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 유기 발광 다이오드 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시 패널을 구비하며, 유기 발광 다이오드 화소는 게이트 라인을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭하는 스위칭 TFT, 스위칭 TFT로부터의 데이터 전압 크기에 따라 턴-온되어 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 구동 TFT, 및 구동 TFT의 게이트 전극에 구동 TFT와 병렬로 연결되어 구동 TFT의 게이트 전극에 인가되는 전압 크기에 따라 용량이 가변되는 가변형 스토리지 커패시터를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 유기 발광 다이오드 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시 패널을 구비하며, 유기 발광 다이오드 화소는 게이트 라인을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭하는 스위칭 TFT, 스위칭 TFT로부터의 데이터 전압 크기에 따라 턴-온되어 유기 발광 다이오드의 발광량을 제어하는 구동 TFT, 구동 TFT의 게이트 전극에 구동 TFT와 병렬로 연결되어 구동 TFT의 게이트 전극에 인가되는 전압 크기에 따라 용량이 가변되는 가변형 스토리지 커패시터, 및 가변형 스토리지 커패시터보다는 작은 고정 용량을 갖고 가변형 스토리지 커패시터와 병렬로 연결된 고정 커패시터를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 진술한 바와 같은 다양한 기술 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 통해서는 유기 발광 다이오드 화소의 데이터 전압 충전 속도와 충전율을 높일 수 있도록 함으로써, 문턱 전압 보상 효율을 높이고 휘도 불균일이나 잔상 문제를 해결할 수 있다.

[0011] 또한, 유기 발광 다이오드 화소의 데이터 전압 샘플링 속도와 충전율을 높이기 위해, 구동 TFT의 게이트 전극단에 데이터 전압 크기에 대응해서 커패시터 용량이 가변되는 스토리지 커패시터가 구성되도록 함으로써, 고속 구동에 유리한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 일부 유기 발광 다이오드 화소 배치를 나타낸 구성도이다.
- 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 다이오드 화소를 간략하게 나타낸 회로 구성도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 다이오드 화소 구조를 구체적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 구동 TFT 및 구동 TFT의 게이트 전극에 연결된 가변 커패시터를 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 다이오드 화소를 나타낸 다른 회로 구성도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 유기 발광 다이오드 화소 구조를 구체적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 구동 TFT 및 구동 TFT의 게이트 전극에 병렬로 연결된 고정 및 가변 커패시터를 구체적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0014] 또한, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 하나의 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0016] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성도이다. 그리고 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 일부 유기 발광 다이오드 화소 배치를 나타낸 구성도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 다이오드 표시장치는 $m \times n$ (m 및 n 각각은 양의 정수) 개의 유기 발광 다이오드 화소(P)들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널(10), 데이터 전압을 데이터 라인들(D1 내지 D m)에 공급하는 데이터 구동부(13), 게이트 라인들(GL1 내지 GL n)에 스캔 신호를 순차적으로 공급하는 게이트 구동부(20), 게이트 및 데이터 구동부(20,30)에 게이트 및 데이터 제어신호(GVS,DVS)를 전송하여 게이트 및 데이터 구동부(20,30)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 제어부(50), 및 유기 발광 다이오드 화소(P)들의 전원 라인들(PL1 내지 PL n)에 저전위(GND 또는 VSS) 및 고전위(VDD) 전압을 각각 공급하는 전원 공급부(40)를 포함한다.
- [0019] 표시패널(10)은 복수의 유기 발광 다이오드 화소(P)들이 데이터 라인들(D1 내지 D m)과 게이트 라인들(GL1 내지 GL n)의 교차 영역에 정의된 각각의 화소 영역들에 구성되어, 영상을 표시하게 된다. 각각의 유기 발광 다이오드 화소(P)는 유기 발광 다이오드, 및 각각의 유기 발광 다이오드를 독립적으로 구동하는 다이오드 구동회로를 구비한다. 이러한 유기 발광 다이오드 화소(P)들에는 고전위 전압(VDD), 저전위 또는 그라운드 전압(GND), 및 기준 전압 등이 공통으로 공급된다. 다이오드 구동회로들은 각각 연결된 데이터 라인(DL)으로부터의 아날로그 데이터 전압에 대응되는 다이오드 구동전압을 유기 발광 다이오드로 공급함과 아울러, 데이터 전압이 스토리지 커패시터에 충전되도록 하여 발광 상태가 유지되도록 한다. 이에, 유기 발광 다이오드 화소(P)들은 적색광, 녹색광, 청색광 또는 백색광 중 어느 하나씩의 미리 설정된 색으로 발광할 수 있다.

- [0020] 도 2와 같이, 각각의 유기 발광 다이오드 화소(P1)들은 발광 영역(EA1) 및 소자 영역(DA1)으로 구분되어 구성될 수 있다. 발광 영역(EA1)은 유기 발광 다이오드가 구성되어 발광하는 영역이고, 소자 영역(DA1)은 유기 발광 다이오드의 발광을 제어하기 위한 소자(TFT, 및 커패시터 등)들이 구성되는 영역이다. 유기 발광 다이오드 표시장치가 바텀 에미션(bottom emission) 방식으로 영상을 표시하는 경우, 발광 영역(EA1)과 소자 영역(DA1)은 서로 중첩되지 않으나, 탑 에미션(top emission) 방식으로 영상을 표시하는 경우에는 발광 영역(EA1)과 소자 영역(DA1)은 중첩될 수도 있다.
- [0021] 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(50)로부터의 데이터 제어신호(DVS)를 이용하여, 타이밍 제어부(50)로부터의 영상 데이터(RGB)를 아날로그의 데이터 전압으로 변환한다. 그리고 데이터 전압을 매 수평 라인 단위로 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 구체적으로, 데이터 구동부(30)는 데이터 제어신호(DVS)에 따라 입력되는 영상 데이터(RGB)를 순서대로 래치한 후, 아날로그의 데이터 전압으로 변환하여, 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 스캔 신호가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 데이터 전압들을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0022] 게이트 구동부(20)는 타이밍 제어부(50)로부터의 게이트 제어신호(GVS)에 응답하여 스캔 신호들을 순차적으로 생성하고, 수평 주기에 맞게 스캔 신호의 펄스 폭 제어한다. 그리고 스캔 신호들을 1수평 주기마다 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다.
- [0023] 또한, 게이트 구동부(20)는 유기 발광 다이오드 화소(P)들에 유기 발광 다이오드의 발광 시간을 제어하기 위한 에미션 TFT가 구성된 경우, 유기 발광 다이오드 화소(P)들의 에미션 TFT들을 구동하기 위한 에미션 라인(미도시)들에 발광 제어신호를 순차적으로 공급하기도 한다.
- [0024] 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 다이오드 화소를 간략하게 나타낸 회로 구성도이다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 다이오드 화소(P) 각각은 유기 발광 다이오드(OLED), 구동 TFT(Tr1), 스위칭 TFT(Tr2), 가변형 스토리지 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0026] 스위칭 TFT(Tr2)는 게이트 라인(GL)을 통해 입력되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압 패스를 스위칭한다. 구체적으로, 스위칭 TFT(Tr2)는 게이트 라인(GL)을 통해 게이트 전극으로 입력되는 스캔 신호에 의해 턴-온되어, 데이터 라인(DL)을 통해 소스 전극으로 입력되는 데이터 전압을 드레인 전극으로 패스시킴으로써, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극이 연결된 노드로 데이터 전압이 전송되도록 한다.
- [0027] 구동 TFT(Tr1)는 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 게이트 전극으로 입력된 데이터 전압 크기에 대응되도록 턴-온되어, 고전위 전압원(VDD)으로부터의 전류를 패스시켜 유기 발광 다이오드(OLED)로 전송한다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 TFT(Tr1)를 통해 입력되는 전류량에 따라 그 발광량이 조절된다.
- [0028] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자에 전기적으로 연결되어 구동 TFT(Tr1)의 턴-온 기간동안 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극에 인가되는 전압이 유지될 수 있도록 한다.
- [0029] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 또는 저전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되며, 구동 TFT(Tr1)와는 병렬로 구성된다. 이렇게 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 또는 저전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는바, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 또는 저전위 전압(VDD) 공급단 간의 전압 차이에 따라 그 용량이 가변 된다. 이하에서는 가변형 스토리지 커패시터(C1)가 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압 공급단 사이에 구성된 경우만을 예로 설명하기로 한다. 이와 다르게, 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 별도의 커패시터 전압 입력 회로 사이에 구성될 수도 있고, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 구성될 수도 있다.
- [0030] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 기판상에 순서대로 적층되는 반도체층, 게이트 절연막, 도전성 전극층으로 구성되어, 반도체층과 도전성 전극층 간의 전압 차에 따라 그의 커패시터 용량이 가변될 수 있다. 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 도전성 전극층으로는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되기 때문에, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 간의 전압 차이에 따라 그 용량이 가변될 수 있다.
- [0031] 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 용량은 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 데이터 전압이 입력되어 샘플링되어 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자로 입력되는 기간 동안 점점 커지고, 구동 TFT(Tr1)가 턴-온 되어 유기 발광 다이오드가 발광 및 발광 상태를 유지하는 기간 동안에는 점점 작아진다.
- [0032] 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자에는 가변형 스토리지 커패시터(C1) 외에도, 별도의 보조 커패시터들이 더 구성될 수 있다. 예를 들면, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 유기 발광 다이오드(OLED)의 입력단 사이에도 기생 커패시

터가 구성될 수 있으며, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD)이 입력되는 드레인 단자 간에도 추가로 기생 커패시터가 더 구성될 수 있다.

- [0033] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 기판상에 순서대로 적층되는 반도체층, 게이트 절연막, 도전성 전극층으로 구성된다. 이러한 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와는 병렬로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는바, 이러한 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 도전성 전극층이 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되며, 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 반도체층은 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결된다.
- [0034] 도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 다이오드 화소 구조를 구체적으로 나타낸 평면도이다. 그리고, 도 5는 도 4에 도시된 구동 TFT 및 구동 TFT의 게이트 전극에 연결된 가변 커패시터를 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- [0035] 도 4 및 도 5를 참조하면, 기판(110) 상에는 버퍼층(111)이 증착 및 구성된다.
- [0036] 버퍼층(111)은 기판(110)을 통한 수분 또는 산소의 침투를 최소화하며, 기판(110) 상부를 평탄화한다. 버퍼층(111)은 절연 물질로 형성될 수 있다. 버퍼층(111)을 구성하는 절연 물질은 기판(110)의 종류나 스위칭 TFT(Tr2) 및 구동 TFT(Tr1)의 종류에 따라 선택될 수 있다. 다만, 버퍼층(111)은 필수적으로 유기 발광 다이오드 표시장치에서 사용되는 것은 아니며, 버퍼층(111)은 생략될 수도 있다.
- [0037] 버퍼층(111) 전면의 서로 다른 각각의 영역에 스위칭 TFT(Tr2) 및 구동 TFT(Tr1)가 구성된다. 스위칭 TFT(Tr2)는 게이트 전극(121), 액티브층(122), 소스 전극 및 드레인 전극(123)을 포함한다. 그리고 구동 TFT(Tr1) 또한 게이트 전극(131), 액티브층(132), 소스 전극(134) 및 드레인 전극(133)을 각각 포함한다.
- [0038] 스위칭 TFT(Tr2)는 액티브 층이 산화물 반도체로 구성된 산화물 반도체 타입의 TFT가 될 수 있다. 이러한 스위칭 TFT(Tr2)는 기판 면에 게이트 전극, 산화물 반도체로 이루어진 액티브층, 그리고 소스 전극 및 드레인 전극이 순차적으로 적층된 바텀 게이트(Bottom Gate) 구조일 수 있다.
- [0039] 반면, 구동 TFT(Tr1)는 액티브층이 저온 폴리 실리콘으로 형성된 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 타입의 TFT가 될 수 있다. 이러한 구동 TFT(Tr1)는 기판 면에 게이트 전극, 저온 폴리 실리콘으로 이루어진 액티브층, 그리고 소스 전극 및 드레인 전극이 순차적으로 적층된 바텀 게이트(Bottom Gate) 구조일 수 있다.
- [0040] 도 5에서는 스위칭 TFT(Tr2)에 대한 단면 구조는 생략하였다. 그리고 도 4에서는 스위칭 TFT(Tr2)의 액티브층(122)이 직접 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 접하도록 도시하였다. 만약, 스위칭 TFT(Tr2)의 소스 전극이 사용된다면, 스위칭 TFT(Tr2)의 소스 전극은 스위칭 TFT(Tr2)의 드레인 전극(1123)과 동일한 층 상에 동일한 물질로 형성되고, 스위칭 TFT(Tr2)의 소스 전극이 임의의 위치에서 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 전기적으로 접촉되도록 구성될 수도 있다.
- [0041] 도 5와 같이, 구동 TFT(Tr1)는 코플래너(Coplanar) 구조로 구성될 수 있으며, 이 경우 구동 TFT(Tr1)는 기판(110)으로부터 액티브층(132), 게이트 전극(131), 및 소스 전극 및 드레인 전극이 적층된 구조로 구성될 수 있다. 일 예로, 버퍼층(111) 상에 저온 폴리 실리콘을 패터닝하여 액티브층(132)을 구성하고, 절연층이나 보호막을 사이에 두고 액티브층(132)과 미리 설정된 영역만큼 중첩되도록 게이트 전극(131)을 패터닝하여 구성한다.
- [0042] 이후, 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구조적으로는 구동 TFT(Tr1)와 중첩되도록 구성될 수 있다. 이때, 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와 중첩되는 기판(110)상에 산화물 반도체층(Ox), 게이트 절연막(Ga), 도전성 전극층(Me)을 순서대로 적층하여 구성한다. 산화물 반도체층(Ox)은 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결될 수 있도록 구성되는 제2 콘택 전극(Co2)의 콘택 영역이 선택적으로 도체화되어 구성될 수 있다. 또한, 산화물 반도체층(Ox)은 제2 콘택 전극(Co2)의 콘택 영역 외에도 게이트 절연막(Ga)의 증착 영역을 포함한 전 영역이 도체화되어 구성될 수도 있다.
- [0043] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와는 병렬로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는바, 이러한 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 도전성 전극층(Me)은 제1 콘택 전극(Co1)을 통해 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 전기적으로 연결되며, 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 산화물 반도체층(Ox)은 제2 콘택 전극(Co2)을 통해 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결된다.
- [0044] 이렇게, 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 고전위 전압(VDD) 공급단 간의 전압 차이에 따라 그 용량이 가변되도록 구성되는바, 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 용량은 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 데이터 전압이 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)으로 입력되는 기간에 점점 커진다. 그리고 스위칭 TFT(Tr2)로부터의 데이터 전압과 스토리지 커패시터(C1)의 저장 전압에 의해 구동 TFT(Tr1)가 턴-온 되어, 유기

발광 다이오드가 발광 및 발광 상태를 유지하는 기간에는 점점 작아진다.

- [0045] 이에 따라, 각각의 유기 발광 다이오드 화소(P)에서는 가변형 스토리지 커패시터(C1)를 통해 데이터 전압 충전 속도와 충전율이 높아지는데, 구동 TFT(Tr1)의 문턱 전압 보상 효율을 높일 수 있게 된다.
- [0046] 도 6은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 다이오드 화소를 나타낸 다른 회로 구성도이다.
- [0047] 도 6을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 다이오드 화소(P) 각각은 유기 발광 다이오드(OLED), 구동 TFT(Tr1), 스위칭 TFT(Tr2), 고정 커패시터(C2), 가변형 스토리지 커패시터(C1)를 포함한다.
- [0048] 고정 커패시터(C2)는 가변형 스토리지 커패시터(C1)와는 병렬로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되며, 구동 TFT(Tr1)와도 병렬로 구성된다.
- [0049] 고정 커패시터(C2)는 가변형 스토리지 커패시터(C1) 보다는 작은 용량으로 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 입력되는 데이터 전압을 충전하고, 구동 TFT(Tr1)가 턴-온 되어 유기 발광 다이오드가 발광 및 발광 상태를 유지하는 기간에는 방전된다. 이에, 고정 커패시터(C2)는 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 데이터 전압이 입력되어 샘플링되는 초기 기간에 데이터 전압의 충전 속도를 높일 수 있다. 이러한 고정 커패시터(C2)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 별도의 커패시터 전압 입력 회로 사이에 구성될 수도 있고, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 구성될 수도 있다.
- [0050] 고정 커패시터(C2)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131), 절연층을 사이에 두고 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 적어도 일부 영역이 중첩된 도전성 전극층(Ce1)으로 구성될 수 있다. 이에, 고정 커패시터(C2)는 구동 TFT(Tr1)의 전면에 구동 TFT(Tr1)과 적어도 일부 영역이 중첩되도록 구성될 수 있다.
- [0051] 고정 커패시터(C2)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131) 일부를 하부 전극으로 활용한다. 절연층으로서의 게이트 절연막을 사이에 두고 별도로 도전성 전극층(Ce1)이 구성되도록 하여 형성할 수 있다. 도전성 전극층(Ce1)은 별도의 제3 콘택 전극을 통해 고전위 전압(VDD) 공급단이나, 별도의 커패시터 전압 입력 회로, 또는 별도의 기준 전압 입력 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0052] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는데, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 간의 전압 차이에 따라 그 용량이 가변 된다.
- [0053] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 고정 커패시터(C2) 및 구동 TFT(Tr1)와 병렬로 구성된다. 가변형 스토리지 커패시터(C1) 또한 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 별도의 커패시터 전압 입력 회로 사이에 구성될 수도 있고, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 기준 전압 입력 단자 사이에 구성될 수도 있다.
- [0054] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 기판상에 순서대로 적층되는 산화물 반도체층(Ox), 게이트 절연막(Ga), 도전성 전극층(Me)으로 구성되어, 산화물 반도체층(Ox)과 도전성 전극층(Me) 간의 전압 차에 따라 그의 커패시터 용량이 가변될 수 있다. 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와는 병렬로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는데, 이러한 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 도전성 전극층(Me)이 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되며, 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 산화물 반도체층(Ox)은 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결된다.
- [0055] 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 용량은 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 데이터 전압이 입력되어 샘플링되어 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자로 입력되는 기간 동안 점점 커지고, 구동 TFT(Tr1)가 턴-온 되어 유기 발광 다이오드가 발광 및 발광 상태를 유지하는 기간 동안에는 점점 작아진다.
- [0056] 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자에는 가변형 스토리지 커패시터(C1)와 고정 커패시터(C2)가 병렬로 구성되며, 이외에도 별도의 보조 커패시터들이 더 구성될 수 있다. 구체적으로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 유기 발광 다이오드(OLED)의 입력단 사이에도 기생 커패시터가 구성될 수 있으며, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD)이 입력되는 드레인 단자 간에도 추가로 기생 커패시터가 더 구성될 수 있다.
- [0057] 도 7은 도 6에 도시된 유기 발광 다이오드 화소 구조를 구체적으로 나타낸 평면도이다. 그리고 도 8은 도 7에 도시된 구동 TFT 및 구동 TFT의 게이트 전극에 병렬로 연결된 고정 및 가변 커패시터를 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- [0058] 도 7 및 도 8을 참조하면, 기판(110) 상에는 버퍼층(111)이 증착 및 구성된다.
- [0059] 버퍼층(111) 전면의 서로 다른 각각의 영역에 스위칭 TFT(Tr2) 및 구동 TFT(Tr1)가 구성된다. 스위칭 TFT(Tr2)

는 게이트 전극(121), 액티브층(122), 소스 전극 및 드레인 전극(123)을 포함한다. 그리고 구동 TFT(Tr1) 또한 게이트 전극(131), 액티브층(132), 소스 전극(134) 및 드레인 전극(133)을 각각 포함한다.

[0060] 스위칭 TFT(Tr2)는 액티브 층이 산화물 반도체로 구성된 산화물 반도체 타입의 TFT가 될 수 있다. 이러한 스위칭 TFT(Tr2)는 기판 면에 게이트 전극, 산화물 반도체로 이루어진 액티브층, 그리고 소스 전극 및 드레인 전극이 순차적으로 적층된 바텀 게이트(Bottom Gate) 구조일 수 있다.

[0061] 반면, 구동 TFT(Tr1)는 액티브층이 저온 폴리 실리콘으로 형성된 LTPS 타입의 TFT가 될 수 있다. 이러한 구동 TFT(Tr1)는 기판 면에 게이트 전극, 저온 폴리 실리콘으로 이루어진 액티브층, 그리고 소스 전극 및 드레인 전극이 순차적으로 적층된 바텀 게이트(Bottom Gate) 구조일 수 있다.

[0062] 도 8과 같이, 구동 TFT(Tr1)는 기판(110)으로부터 액티브층(132), 게이트 전극(131), 및 소스 전극 및 드레인 전극이 적층된 구조로 구성될 수 있다. 일 예로, 버퍼층(111) 상에 저온 폴리 실리콘을 패터닝하여 액티브층(132)을 구성하고, 절연층이나 보호막을 사이에 두고 액티브층(132)과 미리 설정된 영역만큼 중첩되도록 게이트 전극(131)을 패터닝하여 구성한다.

[0063] 이후, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131), 절연층을 사이에 두고 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 소정 영역이 중첩되도록 상부 전극(Ce1)을 패터닝하여, 고정 커패시터(C2)를 구성한다.

[0064] 고정 커패시터(C2)의 상부 전극(Ce1)은 별도의 제3 콘택 전극을 통해 고전위 전압(VDD) 공급단이나, 별도의 커패시터 전압 입력 회로, 또는 별도의 기준 전압 입력 단자와 전기적으로 연결되도록 한다. 이에, 고정 커패시터(C2)는 구동 TFT(Tr1)의 액티브층(132), 및 게이트 전극(131)과 적어도 일부 영역이 중첩되도록 구성된다.

[0065] 이후, 가변형 스토리지 커패시터(C1)를 구동 TFT(Tr1)의 액티브층(132), 및 게이트 전극(131)과 적어도 일부가 중첩되도록 구성한다. 도 8과 같이, 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와 중첩되는 기판(110)상에 산화물 반도체층(Ox), 게이트 절연막(Ga), 도전성 전극층(Me)을 순서대로 적층하여 구성한다. 전술한 바와 같이, 산화물 반도체층(Ox)은 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결될 수 있도록 구성되는 제2 콘택 전극(Co2)의 콘택 영역이 선택적으로 도체화되어 구성될 수 있다. 또한, 산화물 반도체층(Ox)은 제2 콘택 전극(Co2)의 콘택 영역 외에도 게이트 절연막(Ga)의 증착 영역을 포함한 전역 영역이 도체화되어 구성될 수도 있다.

[0066] 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 구동 TFT(Tr1)와는 병렬로, 구동 TFT(Tr1)의 게이트 단자와 고전위 전압(VDD) 공급단 사이에 구성되는바, 이러한 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 도전성 전극층(Me)은 제1 콘택 전극(Co1)을 통해 구동 TFT(Tr1)의 게이트 전극(131)과 전기적으로 연결되며, 가변형 스토리지 커패시터(C1)의 산화물 반도체층(Ox)은 제2 콘택 전극(Co2)을 통해 고전위 전압(VDD) 공급단에 전기적으로 연결된다.

[0067] 전술한 바와 같이, 고정 커패시터(C2)는 가변형 스토리지 커패시터(C1) 보다는 작은 용량으로 스위칭 TFT(Tr2)를 통해 입력되는 데이터 전압을 충전하여, 데이터 전압이 입력되어 샘플링되는 초기 기간에 데이터 전압의 충전 속도를 높이게 된다. 그리고 가변형 스토리지 커패시터(C1)는 충전이 진행될수록 충분한 저장 용량이 확보될 수 있도록 하여 각 유기 발광 다이오드 화소(P)의 데이터 전압 충전 속도와 충전율을 높일 수 있다.

[0068] 이상 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 통해서서는 유기 발광 다이오드 화소(P)의 데이터 전압 충전 속도와 충전율을 높일 수 있도록 함으로써, 문턱 전압 보상 효율을 높이고 휘도 불균일이나 잔상 문제를 해결할 수 있다.

[0069] 또한, 유기 발광 다이오드 화소(P)의 데이터 전압 샘플링 속도와 충전율을 높이기 위해, 구동 TFT의 게이트 전극단에 데이터 전압 크기에 대응해서 커패시터 용량이 가변되는 스토리지 커패시터(C1)가 구성되도록 함으로써, 고속 구동에 유리한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

[0070] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

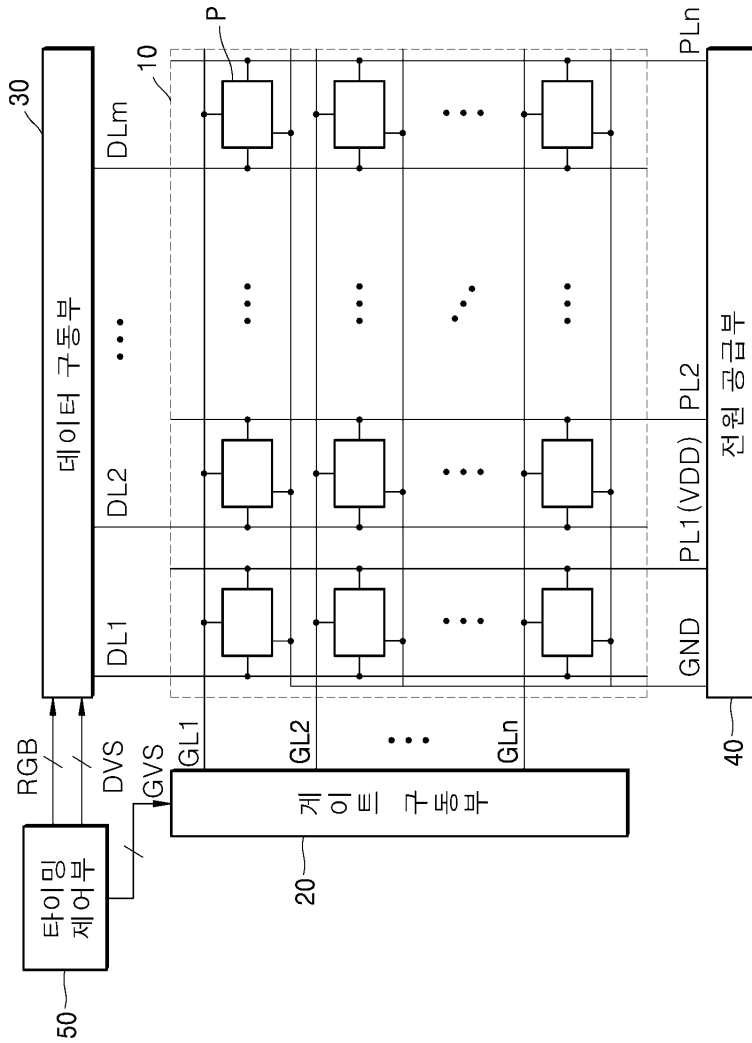
부호의 설명

[0071] 10: 표시패널

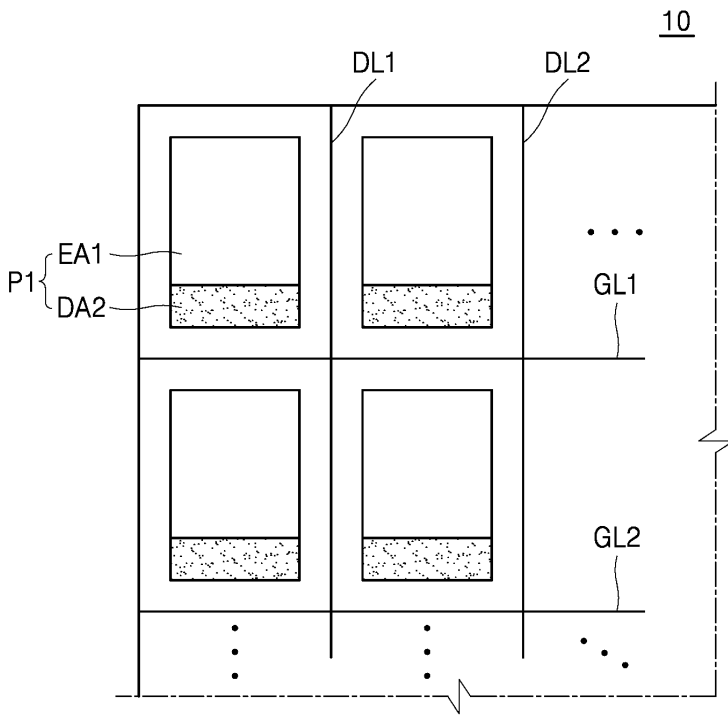
- 20: 게이트 구동부
- 30: 데이터 구동부
- 40: 전원 공급부
- 50: 타이밍 제어부
- P: 유기 발광 다이오드 화소

도면

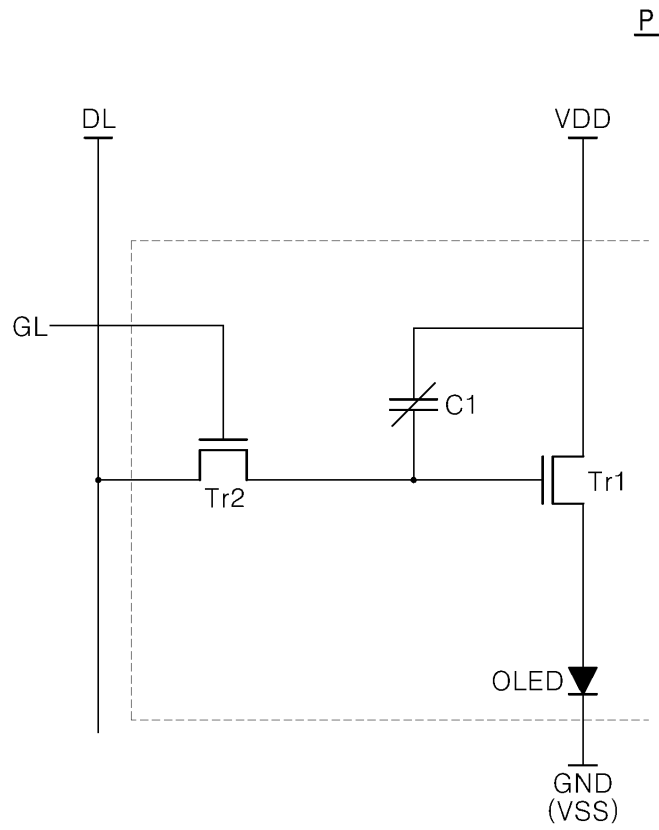
도면1



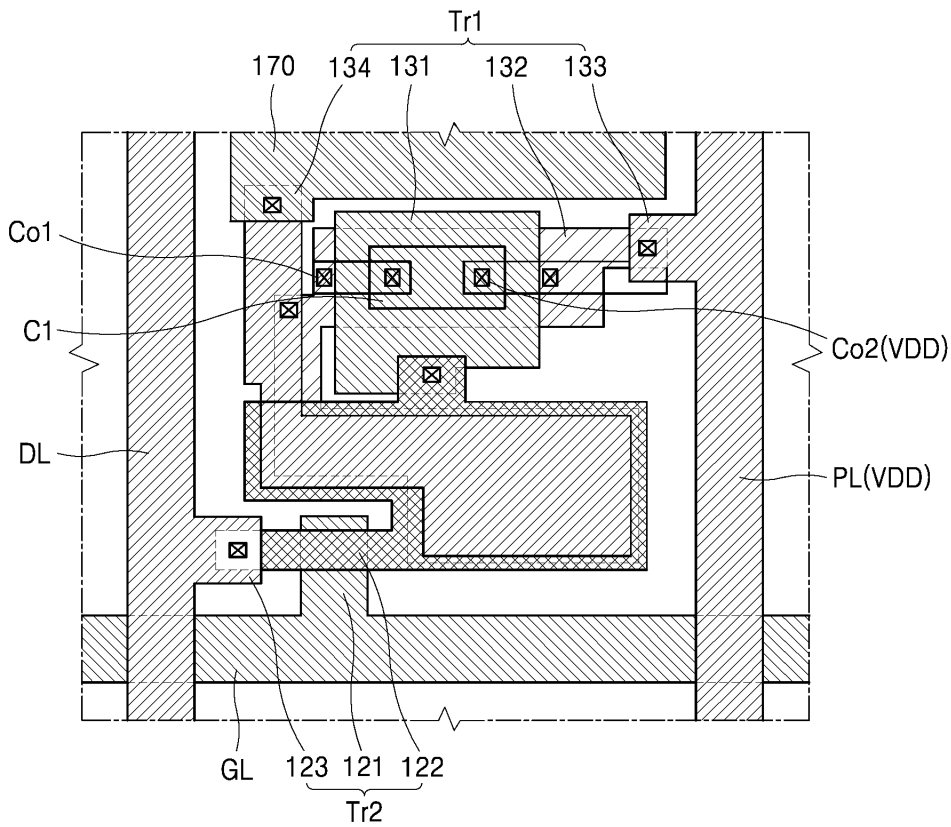
도면2



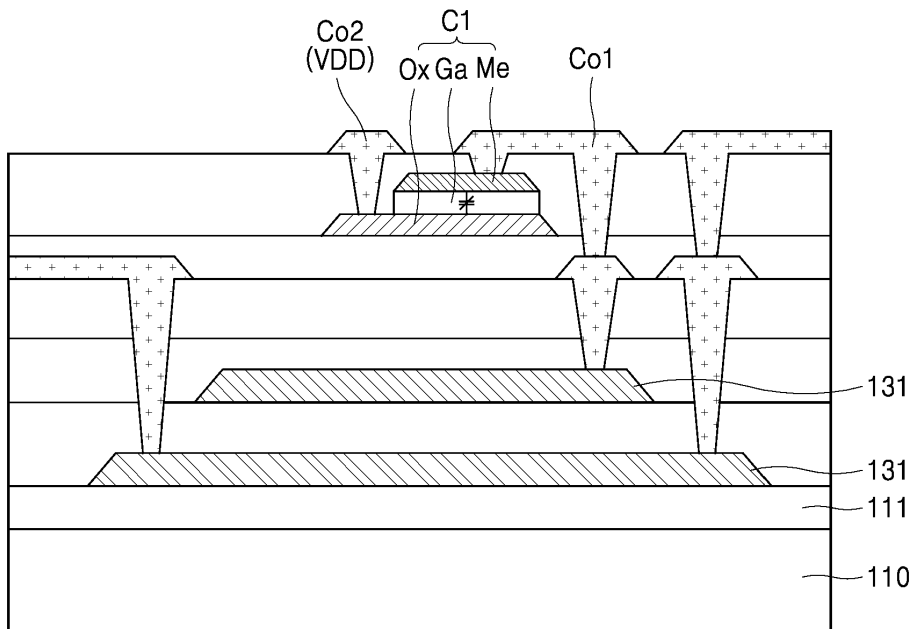
도면3



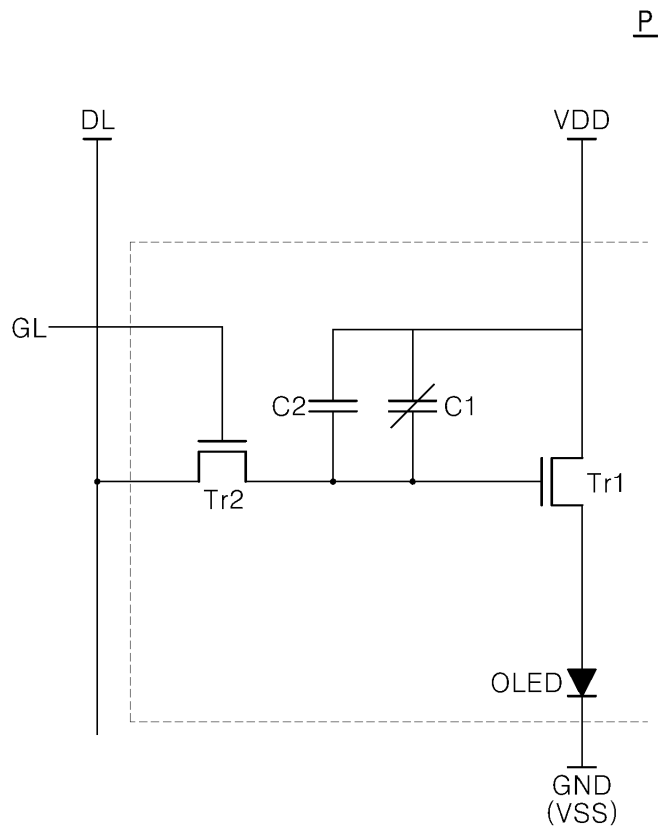
도면4



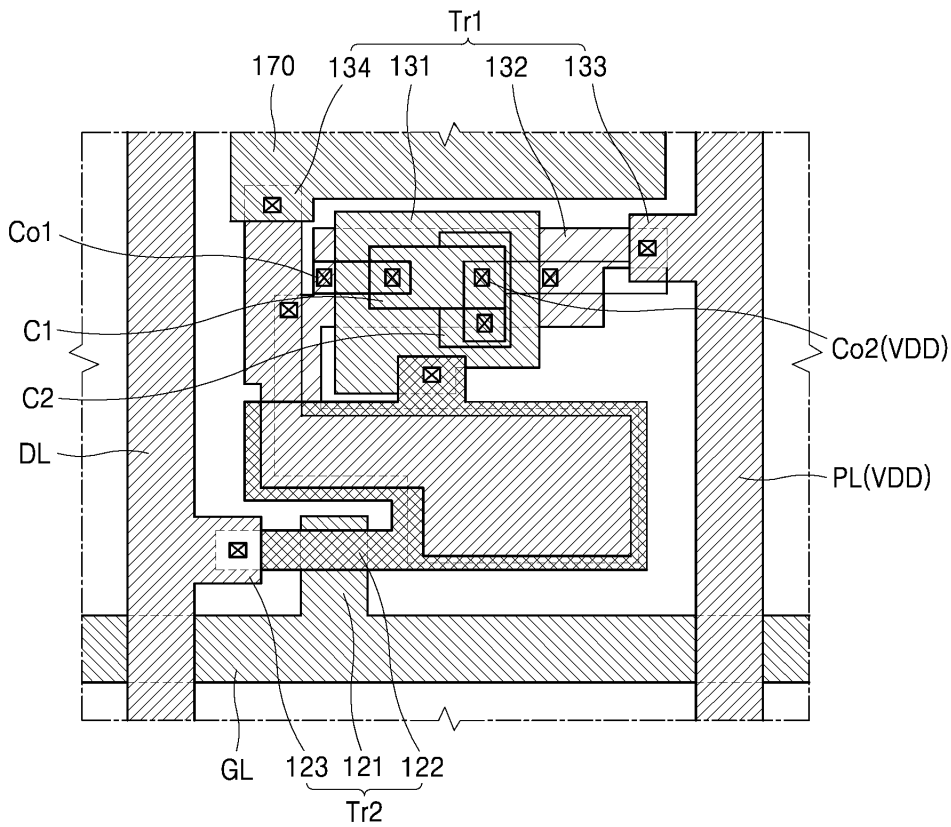
도면5



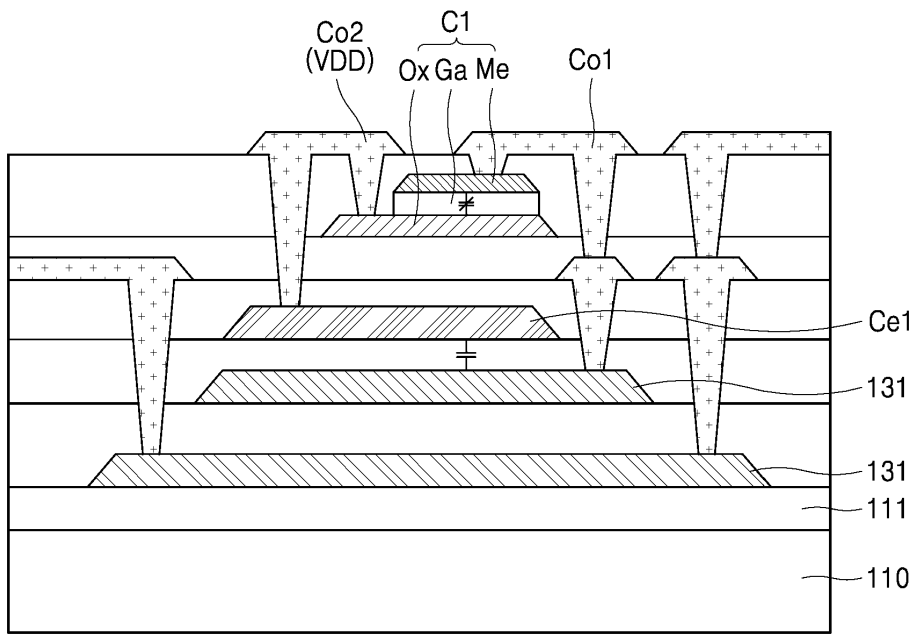
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020190081477A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	KR1020170184048	申请日	2017-12-29
[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	박제훈		
发明人	박제훈		
IPC分类号	G09G3/3233 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L27/3265 G09G2320/0233 G09G2320/0257 G09G3/3208 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2320/045 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0439 G09G2310/08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管显示装置。根据本发明的一个实施例，有机发光二极管显示装置包括显示面板，该显示面板被配置为当多个有机发光二极管像素以矩阵形式布置时显示图像。每个有机发光二极管像素包括：开关TFT，其响应于通过栅极线输入的扫描信号而从数据线切换数据电压路径；以及驱动TFT。驱动TFT根据来自开关TFT的数据电压的大小而导通，并控制有机发光二极管的发光量；可变存储电容器，其与驱动TFT并联地设置在驱动TFT的栅电极上，并且其容量根据施加到驱动TFT的栅电极的电压的大小而变化。因此，可以提高有机发光二极管像素的数据电压的充电速度和充电速率，并且可以提高阈值电压的补偿效率，从而解决亮度不均匀或残像的发生。

