



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0047043
(43) 공개일자 2012년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0108686

(22) 출원일자 2010년11월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정민

경기도 평택시 신서로 93 (서정동)

서인교

경기도 파주시 월릉면 엘씨디로8번길 56, 은진 405호

(74) 대리인

박영복, 김용인

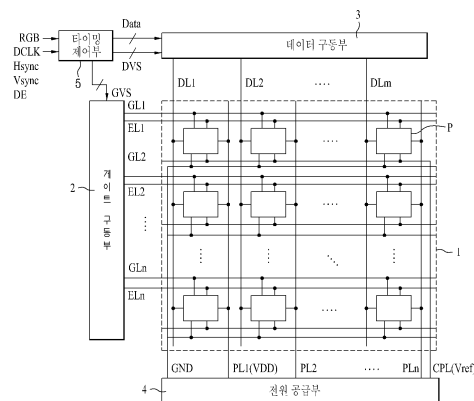
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 각 단위 화소에 충전되는 영상 전압을 보상하면서도 더 높은 명암 대비비(Contrast Ratio)를 구현할 수 있도록 함으로써 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로, 복수의 서브 화소들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시패널; 상기 표시 패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부; 및 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며, 상기 표시패널의 각 서브 화소는 빛을 발산하여 영상을 표시하는 발광 셀, 상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부 및 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시키는 전류 분배부를 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 서브 화소들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시패널;

상기 표시 패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부; 및

상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며,

상기 표시패널의 각 서브 화소는

빛을 발산하여 영상을 표시하는 발광 셀,

상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부, 및

상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시키는 전류 분배부를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전류 분배부는

상기 데이터 전류가 출력되는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 전원신호 단자의 사이에 상기 발광 셀과는 병렬 구조로 형성되어 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전류 분배부는

상기 셀 구동부의 출력 노드와 상기 전원신호 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자를 구비하여 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전류 분배부는

상기 분배 스위칭 소자의 게이트 단자와 상기 셀 구동부의 출력 노드 사이에 형성되는 적어도 하나의 저항소자를 더 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 셀 구동부는

제 1 내지 제 4 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자 및 스토리지 캐패시터를 구비하며,

상기 제 1 스위칭 소자는 상기 표시패널에 형성된 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여, 상기 표시패널에 형성된 데이터 라인으로부터의 데이터 신호를 제 1 노드에 공급함으로써, 상기 스토리지 캐패시터가 충전되도록 하고,

상기 제 2 스위칭 소자는 상기 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극 및 드레인 전극을 서로 접속시킴으로써 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 형태로 접속시키며,

상기 제 3 스위칭 소자는 상기 표시패널에 형성된 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 상기 발광 셀의 애노드 전극에 접속시키고,

상기 제 4 스위칭 소자는 상기 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여, 상기 제 1 노드에 보상 전원 라인을 통해 공급되는 보상 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

복수의 서브 화소들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시패널; 상기 표시 패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부; 및 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시패널의 각 서브 화소에 구비된 발광 셀을 이용하여 영상을 표시하는 단계,

상기 발광 셀에 데이터 전류를 공급하여 상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 단계, 및

상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시켜 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 전류를 분배시켜 공급하는 단계는

상기 데이터 전류가 출력되는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 전원신호 단자의 사이에 상기 발광 셀과는 병렬 구조로 형성된 전류 분배부를 이용하여 상기 데이터 전류를 분배시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 데이터 전류 분배 단계는

상기 셀 구동부의 출력 노드와 상기 전원신호 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자를 이용하여 상기 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 전류 분배 단계는

상기 분배 스위칭 소자 및 상기 분배 스위칭 소자의 게이트 단자와 상기 셀 구동부의 출력 노드 사이에 형성되는 적어도 하나의 저항소자를 더 이용하여 상기 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 단계는

제 1 스위칭 소자를 이용하여 상기 표시패널에 형성된 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 따라, 상기 표시패널에 형성된 데이터 라인으로부터의 데이터 신호를 제 1 노드에 공급함으로써, 스토리지 캐패시터가 충전되도록 하는 단계,

제 2 스위칭 소자를 이용하여 상기 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 따라 구동 스위칭 소자의 게이트 전극 및 드레인 전극을 서로 접속시킴으로써 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 형태로 접속시키는 단계,

제 3 스위칭 소자를 이용하여 상기 표시패널에 형성된 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 따라 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 상기 발광 셀의 애노드 전극에 접속시키는 단계, 및

제 4 스위칭 소자를 이용하여 상기 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 따라 상기 제 1 노드에 보상 전원 라인을 통해 공급되는 보상 전압을 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 각 단위 화소에 충전되는 영상 전압을 보상하면서도 더 높은 명암 대비비(Contrast Ratio)를 구현할 수 있도록 함으로써 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 대두되고 있는 평판 표시장치(Flat Panel Display)로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다. 이 중 유기 발광 다이오드 표시장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시장치를 구성하는 다수의 단위 화소들 각각은 양극 및 음극 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 다이오드와, 각 유기 발광 다이오드를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.

[0004] 화소 회로는 주로 스위칭 트랜지스터와 커패시터 및 구동 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호를 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 커패시터에 충전된 데이터 전압의 크기에 따라 각 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류의 크기를 조절함으로써 각 화소의 계조를 조절한다.

[0005] 하지만, 이와 같은 유기 발광 다이오드 표시장치의 단위 화소들은 비정질 실리콘 등의 다결정 소자들로 형성되는바, 어두운 계조를 표시하는 경우에도 수십 pA의 전류로 구동해야 하는 단점이 있었다. 다시 말해, 가장 어두운 블랙(Black)의 계조를 표시하는 경우에도 수십 pA의 수준으로 구동해야 하는 단점이 있어, 고해상도의 제품에서도 높은 명암 대비비 달성이 어려운 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 각 단위 화소에 충전되는 영상 전압을 보상하면서도 더 높은 명암 대비비를 구현할 수 있도록 함으로써 화질을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 서브 화소들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시패널; 상기 표시 패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부; 및 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며, 상기 표시패널의 각 서브 화소는 빛을 발산하여 영상을 표시하는 발광 셀, 상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부 및 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시키는 전류 분배부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 전류 분배부는 상기 데이터 전류가 출력되는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 전원신호 단자의 사이에 상기 발광 셀과는 병렬 구조로 형성되어 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시키는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 전류 분배부는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 상기 전원신호 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자를 구비하여 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 전류 분배부는 상기 분배 스위칭 소자의 게이트 단자와 상기 셀 구동부의 출력 노드 사이에 형성되는 적어

도 하나의 저항소자를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

- [0011] 상기 셀 구동부는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자 및 스토리지 캐패시터를 구비하며, 상기 제 1 스위칭 소자는 상기 표시패널에 형성된 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여, 상기 표시패널에 형성된 데이터 라인으로부터의 데이터 신호를 제 1 노드에 공급함으로써, 상기 스토리지 캐패시터가 충전되도록 하고, 상기 제 2 스위칭 소자는 상기 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극 및 드레인 전극을 서로 접속시킴으로써 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 형태로 접속시키며, 상기 제 3 스위칭 소자는 상기 표시패널에 형성된 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 상기 발광 셀의 애노드 전극에 접속시키고, 상기 제 4 스위칭 소자는 상기 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여, 상기 제 1 노드에 보상 전원 라인을 통해 공급되는 보상 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법은 복수의 서브 화소들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하는 표시패널; 상기 표시패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부; 및 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시패널의 각 서브 화소에 구비된 발광 셀을 이용하여 영상을 표시하는 단계, 상기 발광 셀에 데이터 전류를 공급하여 상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 단계 및 상기 발광 셀로 인가되는 데이터 전류를 분배시켜 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 데이터 전류를 분배시켜 공급하는 단계는 상기 데이터 전류가 출력되는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 전원신호 단자의 사이에 상기 발광 셀과는 병렬 구조로 형성된 전류 분배부를 이용하여 상기 데이터 전류를 분배시키는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 데이터 전류 분배 단계는 상기 셀 구동부의 출력 노드와 상기 전원신호 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자를 이용하여 상기 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 데이터 전류 분배 단계는 상기 분배 스위칭 소자 및 상기 분배 스위칭 소자의 게이트 단자와 상기 셀 구동부의 출력 노드 사이에 형성되는 적어도 하나의 저항소자를 더 이용하여 상기 데이터 전류를 분배하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 발광 셀을 독립적으로 구동하는 단계는 제 1 스위칭 소자를 이용하여 상기 표시패널에 형성된 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 따라, 상기 표시패널에 형성된 데이터 라인으로부터의 데이터 신호를 제 1 노드에 공급함으로써, 스토리지 캐패시터가 충전되도록 하는 단계, 제 2 스위칭 소자를 이용하여 상기 게이트 라인으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 따라 구동 스위칭 소자의 게이트 전극 및 드레인 전극을 서로 접속시킴으로써 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 형태로 접속시키는 단계, 제 3 스위칭 소자를 이용하여 상기 표시패널에 형성된 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 따라 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 상기 발광 셀의 애노드 전극에 접속시키는 단계 및 제 4 스위칭 소자를 이용하여 상기 발광 제어 라인으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 따라 상기 제 1 노드에 보상 전원 라인을 통해 공급되는 보상 전압을 공급하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법은 각 단위 화소에 충전되는 영상 전압을 보상함으로써 영상의 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 어두운 계조를 구현하는데 더 큰 영향을 주도록 즉, 어두운 영상의 휘도를 더욱 감소시킬 수 있도록 전류를 분배하여 더 높은 명암 대비비가 구현되도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성 블록도.
 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도.
 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도.
 도 4는 도 1에 도시된 표시 패널의 한 서브 화소를 나타낸 다른 등가 회로도.
 도 5a는 밝은 계조의 화이트 계조 구현시 발광 셀에 인가되는 전류량을 종래기술과 비교 도시한 실험 결과 그래

프.

도 5b는 어두운 계조의 블랙 계조 구현시 발광 셀에 인가되는 전류량을 종래기술과 비교 도시한 실험 결과 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 나타낸 구성 블록도이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도이다.
- [0021] 도 1에 도시된 유기 발광 다이오드 표시장치는 복수의 화소 영역을 구비하여 형성된 표시패널(1); 표시패널(1)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)들과 발광 제어라인(EL1 내지 ELn)들을 구동하는 게이트 구동부(2); 표시패널(1)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동하는 데이터 구동부(3); 표시패널(1)의 전원라인(PL1 내지 PLm)들에 제 1 및 제 2 전원신호(VDD, GND)를 공급함과 아울러 보상 전원라인(CPL)에 보상 전압(Vref)을 공급하는 전원 공급부(4); 및 보상 전압(Vref)으로 보상된 데이터 전압에 의해 영상이 표시되도록 상기 게이트 및 데이터 구동부(2, 3)를 제어하는 타이밍 제어부(5)를 구비한다.
- [0022] 표시패널(1)은 복수의 서브 화소(P)들이 각 화소영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하게 되는데, 각 서브 화소(P)는 발광 셀(OLD)과 그 발광 셀(OLD)을 독립적으로 구동하는 셀 구동부(DVD) 및 상기 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류가 분배되도록 하는 전류 분배부(SVD)를 구비한다. 구체적으로, 도 2에 도시된 바와 같은 각각의 서브 화소(P)는 각각의 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 보상 전원 라인(CPL), 발광 제어 라인(EL) 및 전원 라인(PL)에 접속된 셀 구동부(DVD), 셀 구동부(DVD)와 제 2 전원신호(GND)의 사이에 접속되어 등가적으로는 다이오드로 표현되는 발광 셀(OLD) 및 상기 발광 셀(OLD)과 병렬 구조로 연결되어 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류가 분배되도록 하는 전류 분배부(SVD)를 구비한다.
- [0023] 셀 구동부(DVD)는 제 1 내지 제 5 스위칭 소자(T1 내지 T5), 구동 스위칭 소자(DT) 및 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비하여 이루어진다. 여기서, 제 1 내지 제 5 스위칭 소자(T1 내지 T5)와 구동 스위칭 소자(DT)는 NMOS 트랜지스터 또는 PMOS 트랜지스터 등으로 구성될 수 있는데, 이하에서는 상기 제 1 내지 제 5 스위칭 소자(T1 내지 T5)와 구동 스위칭 소자(DT)가 NMOS 트랜지스터로 이루어진 예를 설명하기로 한다.
- [0024] 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 라인(GL)으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여, 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호(Vdata)를 제 1 노드(N1)에 공급함으로써, 스토리지 캐패시터(Cst)가 충전되도록 한다.
- [0025] 제 2 스위칭 소자(T2)는 게이트 라인(GL)으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여 구동 스위칭 소자(DT)의 게이트 전극 및 드레인 전극을 서로 접속시킴으로써 구동 스위칭 소자(DT)를 다이오드 형태로 접속시킨다.
- [0026] 제 3 스위칭 소자(T3)는 발광 제어 라인(EL)으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여 구동 스위칭 소자(DT)의 드레인 전극을 발광 셀(OLD)의 애노드 전극에 접속시킨다. 즉, 제 3 스위칭 소자(T3)는 로우 논리의 발광 제어 전압에 따라 구동 스위칭 소자(DT)로부터 출력되는 데이터 전류를 발광 셀(OLD)에 공급한다.
- [0027] 제 4 스위칭 소자(T4)는 발광 제어 라인(EL)으로부터의 로우 논리의 발광 제어 전압에 응답하여, 제 1 노드(N1)에 보상 전원 라인(CPL)을 통해 공급되는 보상 전압(Vref)을 공급한다.
- [0028] 제 5 스위칭 소자(T5)는 게이트 라인(GL)으로부터의 로우 논리의 게이트 전압에 응답하여, 보상 전원 라인(CPL)을 통해 공급되는 보상 전압(Vref)을 발광 셀(OLD)이 접속된 제 3 노드(N2)로 공급한다. 여기서, 제 5 스위칭 소자(T5)는 셀 구동부(DVD)의 안정화 소자로서 구비되지 않아도 구동 과정에는 영향을 미치지 않는다.
- [0029] 구동 스위칭 소자(DT)는 제 2 노드(N2) 상의 전압에 응답하여 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0030] 스토리지 캐패시터(Cst)는 제 1 및 제 2 노드(N1, N2) 사이에 형성되어 제 1 및 제 2 노드(N1, N2) 간의 차 전압을 저장하고, 제 1 스위칭 소자(T1)가 턴-오프되면 저장된 전압을 이용하여 구동 스위칭 소자(DT)의 온 상태를 소정의 기간 예를 들어, 한 프레임 기간 동안 유지시킨다.
- [0031] 발광 셀(OLD)은 셀 구동부(DVD)와 접속된 애노드 전극, 저전위 전압인 제 2 전원신호(GND)와 접속된 캐소드 전극, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층으로 구성된다. 이러한 발광 셀(OLD)은 셀 구동부(DVD)의 제 3 스위칭 소자(T3)를 통해 구동 스위칭 소자(DT)로부터의 전류에 의해 발광한다.

- [0032] 전류 분배부(SVD)는 제 3 노드(N3)와 제 2 전원신호(GND) 단자의 사이에 상기 발광 셀(OLD)과는 병렬 구조로 구비되어 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류 즉, 구동 스위칭 소자(DT)로부터의 전류가 분배한다. 다시 말해, 전류 분배부(SVD)는 셀 구동부(DVD)의 제 3 스위칭 소자(T3)와 제 2 전원신호(GND) 단자의 사이에 발광 셀(OLD)과 병렬 구조로 연결됨으로써 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류가 분배되어 인가되도록 한다. 이러한 전류 분배부(SVD)는 제 3 노드(N3)와 제 2 전원신호(GND) 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자(ST)를 구비하여 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류가 분배 스위칭 소자(ST)에 의해 분배 공급되도록 한다. 여기서, 분배 스위칭 소자(ST) 또한 제 1 내지 제 5 스위칭 소자(T1 내지 T5)와 마찬가지로 NMOS 트랜지스터 또는 PMOS 트랜지스터 등으로 구성될 수 있는데, 이하에서는 분배 스위칭 소자(ST)가 NMOS 트랜지스터로 이루어진 예를 설명하기로 한다.
- [0033] 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)로부터의 게이트 제어신호(GVS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock)에 응답하여 게이트 온 신호(예를 들어, 로우 논리의 게이트 전압)를 순차적으로 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 따라 게이트 온 신호의 펄스 폭 제어한다. 그리고, 게이트 온 신호들을 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압(예를 들어, 하이 논리의 게이트 전압)이 공급된다. 이에 따라, 게이트 구동부(2)는 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 접속된 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2)가 게이트 라인(GL) 단위로 구동되게 한다. 여기서, 게이트 구동부(2)는 1 수평 기간 중 데이터 입력 기간 동안에 하이 논리의 게이트 전압을 공급하고, 1 수평 기간 중 스캔 기간 동안에 로우 논리의 게이트 전압을 공급하기도 한다. 이 경우, 데이터 입력 기간에는 데이터 전압이 각 발광 셀(OLD)에 공급되지 않고, 1 수평 기간 중 스캔 기간 동안에 데이터 전압이 각 발광 셀(OLD)에 공급된다.
- [0034] 또한, 게이트 구동부(2)는 하이 또는 로우 논리의 발광 제어전압들을 순차적으로 생성하여 각각의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELn)에 공급한다. 여기서, 순차적으로 출력되는 발광 제어전압은 상기의 발광 셀(OLD)에 전류가 흐르는 기간 즉, 영상이 표시되는 기간 및 상기의 보상 전압(Vref)이 제 4 스위칭 소자(T4)에 공급되는 기간을 조절하게 된다. 다시 말해, 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)의 제어에 따라 영상의 표시시간과 블랙 영상이 표시되는 블랭킹 기간 등을 조절하게 된다.
- [0035] 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)로부터의 데이터 제어신호(DVS) 중 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock) 등을 이용하여 타이밍 제어부(5)로부터 입력되는 디지털 영상 데이터(Data)를 아날로그 전압 즉, 아날로그의 데이터 전압으로 변환한다. 이때, 데이터 구동부(3)는 디지털 영상 데이터(Data)들의 계조 값에 각각 대응되도록 세분화된 감마전압 세트를 이용하여 디지털 영상 데이터(Data)들을 아날로그 데이터 전압으로 변환한다. 그리고, 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호에 응답하여 데이터 전압을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 구체적으로, 데이터 구동부(3)는 SSC에 따라 입력되는 디지털 영상 데이터(Data)들을 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 게이트 온 신호가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 데이터 전압을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0036] 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 RGB 데이터(RGB)를 표시패널(1)의 크기 및 해상도 등에 알맞게 정렬하고 정렬된 디지털 영상 데이터(Data)를 데이터 구동부(3)에 공급한다. 그리고, 타이밍 제어부(5)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GVS, DVS)를 생성하고 이를 게이트 구동부(2)와 데이터 구동부(3)에 각각 공급한다.
- [0037] 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0038] 한 프레임 기간 즉, 단위 화소 별 프레임 기간은 초기화 기간(t1), 데이터 충전기간(t2), 발광 기간(t3)으로 구분된다.
- [0039] 먼저, 초기화 기간(t1)에는 해당 게이트 라인(GL)에 순차적으로 로우 논리의 게이트 전압이 공급된다. 그리고, 해당 발광 제어 라인(EL)에는 하이 논리의 발광 제어전압이 공급된다. 이에 따라, 각 서브 화소(P)의 제 1, 제 2 및 제 5 스위칭 소자(T1, T2, T5)는 각각 턴-온됨과 아울러 제 3 및 제 4 스위칭 소자(T3, T4)는 턴-오프된다.
- [0040] 그리고 데이터 충전기간(t2)에는 턴-온된 제 1 스위칭 소자(T1)를 통해 제 1 노드(N1)에 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(Vdata)이 공급되며, 턴-온된 제 2 스위칭 소자(T2)를 통해 구동 스위칭 소자(DT)의 게이트 전극 및 드레인 전극이 서로 연결된다. 이에 따라, 구동 스위칭 소자(DT)는 순방향 다이오드가 되므로, 구동 스

위칭 소자(DT)의 게이트 전극 즉, 제 2 노드(N2)에는 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})이 공급되므로써, 제 2 노드(N2)에는 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})이 샘플링된다. 이때, 구동 스위칭 소자(DT)의 소스 전극에는 고전위 전압인 제 1 전원신호(VDD)가 공급됨으로써 제 2 노드(N2)에는 제 1 전원신호(VDD)과 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱 전압의 차전압($V_{DD}-V_{th}$)이 공급된다.

[0041] 이 후, 발광 기간(t_3)에는 해당 게이트 라인(GL)에 하이 논리의 게이트 전압이 공급됨과 아울러 발광 제어 라인(EL)에는 로우 논리의 발광 제어 신호가 공급된다. 이에 따라, 제 1, 제 2 및 제 5 스위칭 소자(T1, T2, T5) 각각은 턴-오프됨과 아울러 제 3 및 제 4 스위칭 소자(T3, T4)는 턴-온된다. 이때, 턴-온된 제 4 스위칭 소자(T4)를 통해 제1 노드(N1)에는 보상 전압(V_{ref})이 공급된다.

[0042] 이때, 스토리지 캐패시터(Cst)의 양단의 전압은 셀 구동부(DVD)에 전류 패스가 형성되어 있지 않기 때문에 일정하게 유지된다. 따라서, 스토리지 캐패시터(Cst)의 일단인 제 1 노드(N1) 상의 전압 변화량($V_{ref}-V_{data}$)만큼 스토리지 캐패시터(Cst)의 타 단인 제 2 노드(N2)의 상의 전압이 변하게 된다. 즉, 제 2 노드(N2)에는 $V_{DD}-V_{th}+V_{ref}-V_{data}$ 이 공급된다.

[0043] 이어, 구동 스위칭 소자(DT)는 게이트-소스 전극 간의 전압에 의해 턴-온된다. 이에 따라, 구동 스위칭 소자(DT)로부터 제 3 스위칭 소자(T3)를 통해 발광 셀(OLD)에 공급되는 전류 즉, 제 3 노드(N3)의 전류 $N3I$ 는 아래의 수학적 식 1과 같다. 수학적 식 1에서 β 는 상수값을 나타내며, V_{th_R} 은 구동 스위칭 소자(DT)의 실제 문턱 전압을 나타낸다.

수학적 식 1

$$\begin{aligned} N3I &= \beta/2(V_{gs}-V_{th_R})^2 \\ &= \beta/2(V_{dd}-V_{th}+V_c-V_{data}-V_{dd}-V_{th_R})^2 \\ &= \beta/2(V_{ref}-V_{data}-V_{th}-V_{th_R})^2 \end{aligned}$$

[0044]

[0045] 수학적 식 1에 있어서, 샘플링된 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 실제 구동 스위칭 소자의 문턱 전압(V_{th_R})이 동일하다면, 구동 스위칭 소자(DT)에 출력되는 전류는 고전위 전압(VDD) 강하 및 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱 전압에 영향을 받지 않고, 보상 전압(V_{ref})과 데이터 전압(V_{data})에 의해 결정된다. 따라서, 구동 스위칭 소자(DT)의 히스테리시스에 의한 화질 저하가 최소화될 수 있다.

[0046] 제 3 노드(N3)와 저전위 전압인 제 2 전원신호(GND)의 사이에는 상술한 바와 같이, 발광 셀(OLD)과 전류 분배부(SVD)가 병렬 구조로 구성되어 있어 제 3 노드(N3)를 통해 인가되는 전류 $N3I$ 는 발광 셀(OLD)과 전류 분배부(SVD)에 의해 분배된다. 즉, 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류 I 와 전류 분배부(SVD)에 흐르는 전류 I' 는 아래의 수학적 식 2와 같다.

수학적 식 2

$$\begin{aligned} I &= N3I/2 = \beta/2(V_{ref}-V_{data}-V_{th}-V_{th_R})^2/2 \\ I' &= N3I/2 = \beta/2(V_{ref}-V_{data}-V_{th}-V_{th_R})^2/2 \end{aligned}$$

[0047]

[0048] 이렇게 전류 분배부(SVD)는 제 3 노드(N3)와 제 2 전원신호(GND) 단자의 사이에 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자(ST)를 구비하여 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류($N3I$)가 발광 셀(OLD)과 분배 스위칭 소자(ST)에 의해 분배 공급되도록 한다. 따라서, 발광 셀(OLD)로 흐르는 전류를 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자(ST)로 분배하여 보다 낮은 전류로 표시하게 되는 어두운 계조의 휘도를 더욱 감소시킬 수 있다. 이때, 어두운 계조의 휘도를 보다 효과적으로 줄이기 위해서는 분배 스위칭 소자(ST)의 크기 즉, 분배 스위칭 소자(ST)의 크기와 폭, 넓이 등을 발광 셀(OLD)의 저항 값과 알맞게 설계하여야 한다.

[0049] 도 4는 도 1에 도시된 표시 패널의 한 서브 화소를 나타낸 다른 등가 회로도이다.

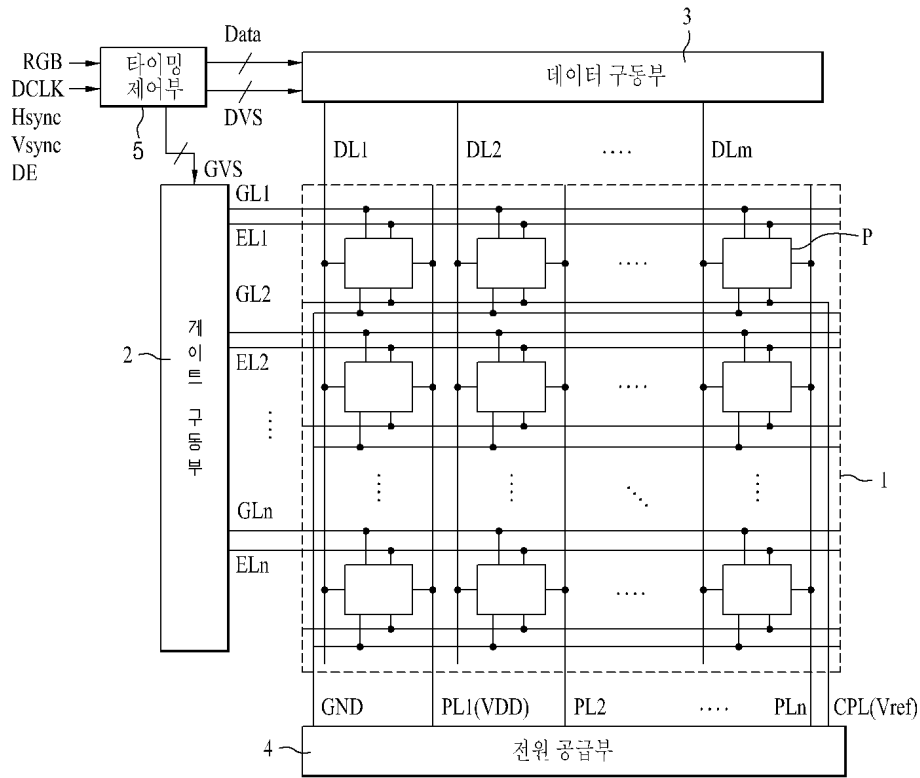
- [0050] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복수의 서브 화소(P)들은 도 2에 도시된 바와 같이, 발광 셀(OLD)과 그 발광 셀(OLD)을 독립적으로 구동하는 셀 구동부(DVD) 및 발광 셀(OLD)로 인가되는 데이터 전류가 분배되도록 하는 전류 분배부(SVD)를 구비하여 구성됨이 동일하다. 다만, 전류 분배부(SVD)에는 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자(ST)의 게이트 단자와 소스 단자 즉, 게이트 단자와 제 3 노드(N3) 간에 적어도 하나의 저항 소자(R)가 구비될 수 있다. 이는 저항 소자(R)의 저항 값을 보다 용이하게 설계하여 발광 셀(OLD)의 저항 값과 알맞게 전류 분배부(SVD)의 저항 값을 설계하기 위한 것으로, 이 경우 발광 셀(OLD)로 흐르는 전류를 다이오드 구조로 연결된 분배 스위칭 소자(ST) 및 저항 소자(R)로 분배하여 여타 계조의 전류에 비해 낮은 전류로 표시하게 되는 어두운 계조의 휘도를 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0051] 도 5a는 밝은 계조의 화이트 계조 구현시 발광 셀에 인가되는 전류량을 종래기술과 비교 도시한 실험 결과 그래프이다. 그리고, 도 5b는 어두운 계조의 블랙 계조 구현시 발광 셀에 인가되는 전류량을 종래기술과 비교 도시한 실험 결과 그래프이다.
- [0052] 도 5a에 도시된 실험 결과 그래프를 참조하면, 밝은 계조의 화이트 영상 구현시, 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류가 분배되도록 전류 분배부(SVD)를 적용한 본 발명의 경우와 전류 분배부(SVD)가 미적용된 종래의 전류량 차이는 약 12pA로 측정 되었다. 즉, 밝은 영상을 구현하는 경우에 있어서는 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류가 전류 분배부(SVD)에 의해 분배되더라도 밝게 표시되는 휘도에는 크게 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.
- [0053] 반면, 도 5b에 도시된 실험 결과 그래프를 참조하면, 어두운 계조의 블랙 영상 구현시, 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류가 분배되도록 전류 분배부(SVD)를 적용한 본 발명의 경우와 전류 분배부(SVD)가 미적용된 종래의 전류량 차이는 약 10pA로 측정 되었다. 어두운 블랙 영상을 구현하는 경우에 있어서는 발광 셀(OLD)에 흐르는 전류가 전류 분배부(SVD)에 의해 분배되더라도 그 전류량 차이가 크지 않음을 알 수 있다. 하지만, 어둡게 표시되는 영상에서는 그 전류량 차이가 작더라도 밝은 영상과는 달리 표시되는 블랙 휘도는 크게 감소되어 표시되므로 명암의 대비비는 종래에 비해 크게 향상시킬 수 있게 된다.
- [0054] 이렇게 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시장치와 그 구동방법은 각 단위 화소에 충전되는 영상 전압을 보상하여 영상의 표시 품질을 향상시키면서도 어두운 계조의 휘도를 크게 감소시켜 더 높은 명암 대비비를 구현할 수 있다.
- [0055] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

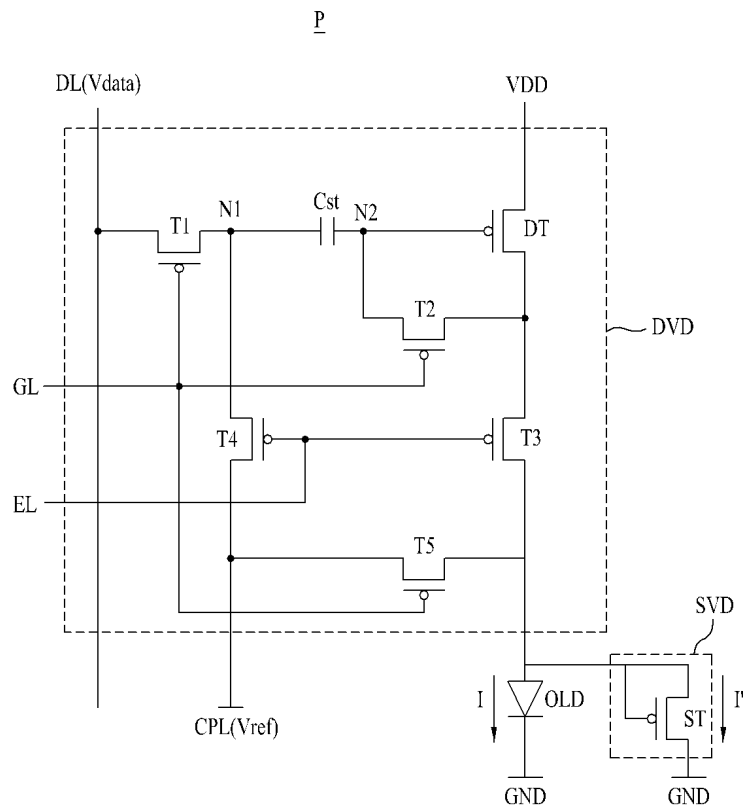
- [0056]
- | | |
|-----------------------------|------------|
| 1: 표시패널 | 2: 게이트 구동부 |
| 3: 데이터 구동부 | 4: 전원 공급부 |
| 5: 타이밍 제어부 | P: 서브 화소 |
| DT: 구동 스위칭 소자 | Vref: 보상전압 |
| T1 내지 T5: 제 1 내지 제 5 스위칭 소자 | |

도면

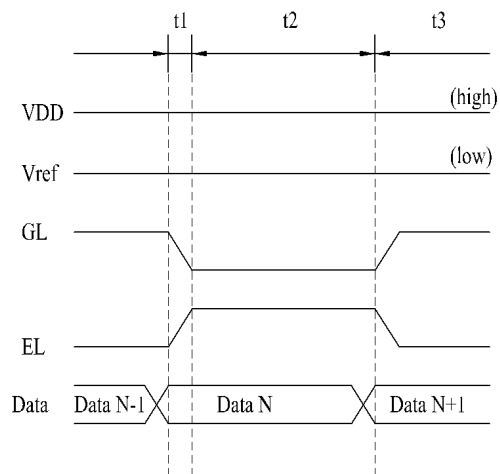
도면1



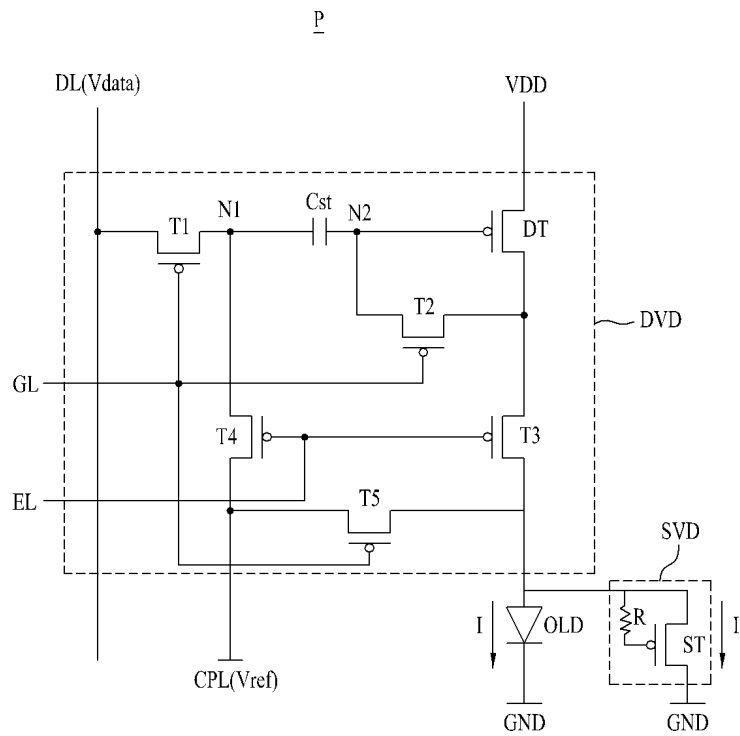
도면2



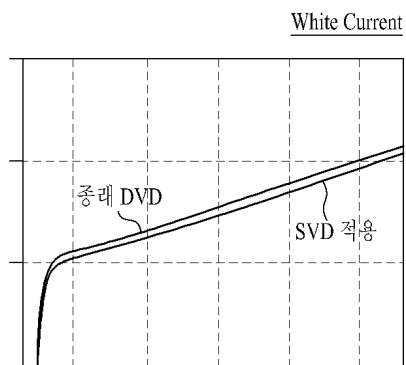
도면3



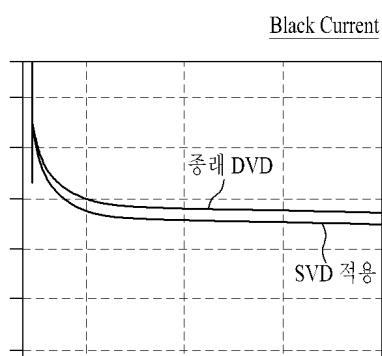
도면4



도면5a



도면5b



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020120047043A	公开(公告)日	2012-05-11
申请号	KR1020100108686	申请日	2010-11-03
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG MIN 이정민 SEO IN GYO 서인교		
发明人	이정민 서인교		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3208 G09G3/3225 G09G3/3258 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/00 G09G2320/0238 G09G2320/066 G09G2340/00		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其驱动方法，其能够通过补偿每个单位像素中充电的视频电压的同时实现更高的对比度来改善图像质量，一种显示面板，其中子像素的子像素以矩阵形式排列在每个像素区域中以显示图像;用于驱动显示面板的栅极和数据驱动器;以及用于控制栅极和数据驱动器的定时控制器，其中显示面板的每个子像素包括用于发光并显示图像的发光单元，用于独立驱动发光单元的单元驱动器，并且是用于分发数据电流的当前分配器。

