



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0060254
(43) 공개일자 2016년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0161905

(22) 출원일자 2014년11월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정호영

경기 고양시 덕양구 백양로 8, 1711동 1802호 (화정동, 옥빛마을17단지아파트)

이복영

경기 파주시 문산읍 당동1로 11, 605동 503호 (자연엔꿈에그린6단지아파트)

(74) 대리인

특허법인로알

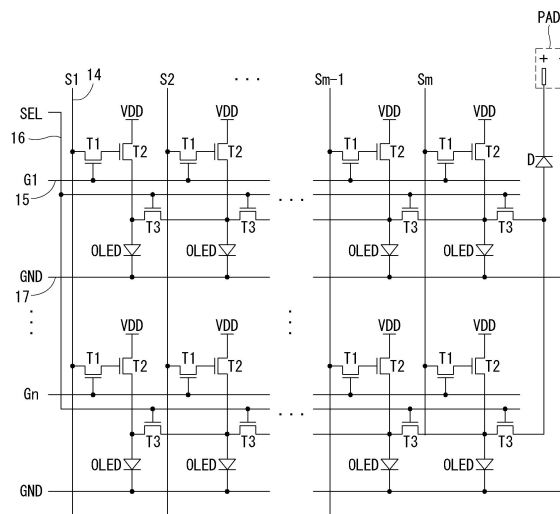
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 발전 기능을 갖는 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 이 유기 발광 다이오드 표시장치는 영상 모드에서 입력 영상의 데이터 전압에 따라 OLED를 발광하게 하고, 발전 모드에서 상기 OLED로부터 발생된 전류를 배터리로 공급하는 픽셀 구동회로를 가지는 다수의 픽셀들을 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드; 및

영상 모드에서 입력 영상의 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드를 발광하게 하고, 발전 모드에서 상기 유기 발광 다이오드로부터 발생된 전류를 배터리로 공급하는 픽셀 구동회로를 가지는 다수의 픽셀들을 포함하고,

상기 픽셀 구동회로는,

상기 영상 모드에서 이웃한 픽셀들을 분리하고,

상기 발전 모드에서 상기 이웃한 픽셀들을 연결하고 배터리 연결 패드에 연결하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들 각각은 제1 TFT, 제2 TFT, 및 제3 TFT를 포함하고,

상기 제1 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인을 통해 입력되는 데이터 전압을 상기 제2 TFT의 게이트에 인가하고,

상기 제2 TFT는 게이트 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류를 조정하고,

상기 제3 TFT는 발전 모드에서 이웃한 픽셀들의 유기 발광 다이오드들을 연결하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

모든 픽셀들에서 상기 제3 TFT의 게이트를 연결하는 공통 연결 라인; 및

상기 모든 픽셀들에서 상기 유기 발광 다이오드를 배터리 연결 패드부의 부극성 단자에 연결하는 그라운드 라인을 더 포함하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제3 TFT의 게이트는 상기 발전 모드에서 발생하는 선택 신호가 공급되는 공통 연결 라인에 연결되고,

제3 TFT의 드레인은 유기 발광 다이오드의 애노드에 연결되고,

상기 제3 TFT의 소스는 배터리 연결 패드부의 정극성 패드에 연결되는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 배터리 연결 패드부의 정극성 패드와 상기 제3 TFT의 소스 사이에 연결된 다이오드를 더 포함하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들이 상기 발광 모드에서 상기 입력 영상을 표시하지 않는 유기 발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발진 기능을 갖는 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드 표시장치는 자발광소자이기 때문에 백라이트가 필요한 액정표시장치에 비하여 소비전력이 낮고, 더 얇게 제작될 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드 표시장치는 시야각이 넓고 응답속도가 빠른 장점이 있다. 유기 발광 다이오드 표시장치는 대화면 양산 기술 수준까지 공정 기술이 발전되어 액정표시장치와 경쟁하면서 시장을 확대하고 있다.

[0003] 유기 발광 다이오드 표시장치의 픽셀들은 자발광 소자인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함한다. OLED에는 도 1과 같이 애노드(Anode)와 캐소드(Cathode) 사이에 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL) 등의 유기 화합물층이 적층된다. 유기 발광 다이오드 표시장치는 형광 또는 인광 유기물 박막에 전류를 흐르게 하여 픽셀의 OLED 내에서 전자와 정공이 유기물층에서 결합할 때 발광하는 현상을 이용하여 입력 영상을 재현한다.

[0004] 유기 발광 다이오드 표시장치는 발광재료의 종류, 발광방식, 발광구조, 구동방식 등에 따라 다양하게 나뉘어질 수 있다. 유기 발광 다이오드 표시장치는 발광방식에 따라 형광발광, 인광발광으로 나뉘고, 발광구조에 따라 전면발광(Top Emission) 구조와 배면발광(Bottom Emission) 구조로 나뉘어질 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드 표시장치는 구동방식에 따라 PMOLED(Passive Matrix OLED)와 AMOLED(Active Matrix OLED)로 나뉘어질 수 있다.

[0005] 유기 발광 다이오드 표시장치의 픽셀들은 입력 영상의 데이터에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 조절하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 문턱 전압, 이동도 등과 같은 구동 TFT의 특성은 모든 픽셀들에서 동일하게 설계되어야 하지만, 공정 편차나 구동 시간, 구동 환경 등에 따라 구동 TFT의 특성이 불균일하다. 따라서, 유기 발광 다이오드 표시장치에는 픽셀의 구동 특성 변화를 센싱(sensing)하고, 센싱 결과에 따라 입력 데이터를 적절히 변경하여 보상 기술이 적용되고 있다. 픽셀의 구동 특성 변화는 구동 TFT의 문턱 전압, 이동도와 같은 구동 TFT의 특성 변화를 포함한다.

[0006] 유기 발광 다이오드 표시장치의 OLED와 유기 태양전지의 전지 셀(Cell) 구조는 그 구조가 유사하다. 유기 발광 다이오드 표시장치와 유기 태양전지를 결합하여 유기 발광 다이오드 표시장치의 빛으로 태양 전지에서 전력을 생산하는 연구가 제안되고 있다. 그러나 이러한 방법은 OLED 구조를 변경하거나 표시패널과 전지셀 기판을 적층하는 구조 변경이 있어야 하므로 제조 비용이 상승하고 경량화, 박형화를 저해한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 OLED 소자를 이용하여 전력을 발생할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시장치는 영상 모드에서 입력 영상의 데이터 전압에 따라 OLED를 발광하게 하고, 발진 모드에서 상기 OLED로부터 발생된 전류를 배터리로 공급하는 픽셀 구동회로를 가지는 다수의 픽셀들을 포함한다.

[0009] 상기 픽셀 구동회로는 상기 영상 모드에서 이웃한 픽셀들을 분리하고, 상기 발진 모드에서 상기 이웃한 픽셀들

을 연결하고 배터리 연결 패드에 연결한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명은 OLED가 발광하지 않는 기간 동안 그 OLED에 빛을 조사할 때 발생하는 OLED의 전류를 배터리에 축적하여 OLED를 이용하여 전력을 발생할 수 있다. 또한, 본 발명은 발전 모드에서 모든 픽셀들의 OLED를 연결하여 OLED의 구조 변경 없이 발전 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 OLED 구조와 그 발광 원리를 보여 주는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치를 보여 주는 블록도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 픽셀 어레이를 보여 주는 등가 회로도이다.
 도 4는 OLED의 전류-전압 커브를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0013] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 표시패널(10), 표시패널 구동회로, 배터리(20), 전원부(30) 등을 포함한다.
- [0014] 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 영상 모드에서 입력 영상의 데이터가 표시되고, 발전 모드에서 전력을 발생한다. 픽셀 어레이의 픽셀들은 영상 모드에서 서로 분리되어 픽셀 데이터를 독립적으로 표시한다. 영상 모드는 입력 영상을 픽셀 어레이에서 재현하는 정상적인 디스플레이 기능이다.
- [0015] 픽셀 어레이의 픽셀들은 입력 영상의 데이터에 따라 OLED를 통해 수광된 빛으로 전기를 생성한다. 발전 모드는 픽셀 어레이에 입력 영상이 표시되지 않는 기간 동안 픽셀 어레이를 통해 전력을 생산하는 동작 모드이다. 픽셀 어레이의 모든 픽셀들은 발전 모드에서 서로 연결되어 하나의 유기 태양 전지로 동작한다.
- [0016] 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 다수의 데이터 라인들(14)과, 데이터 라인들(14)과 교차되는 다수의 스캔 라인들(15), 그라운드 라인(17) 및 매트릭스 형태로 배치되는 픽셀들을 포함한다. 픽셀들(P) 각각은 컬러 구현을 위하여 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 청색 서브 픽셀(B)로 나뉘어질 수 있고 또한, 백색 서브 필터(W)를 더 포함할 수 있다. 도 3에서 S1~Sm은 데이터 라인(14)이고, G1~Gm은 게이트 라인(15)이다.
- [0017] 표시패널(10)은 픽셀 어레이에 형성된 공통 연결 라인(16)과, 공통 연결 라인(16)에 연결된 배터리 연결 패드부(PAD)를 더 포함한다. 공통 연결 라인(16)은 모든 픽셀들에서 제3 TFT(T3)의 게이트를 연결한다. 공통 연결 라인(16)에는 발전 모드에서 모든 픽셀들(P)의 제3 TFT(T3)를 턴-온시키기 위한 선택 신호(SEL)가 인가된다. 그라운드 라인(17)은 모든 픽셀들에서 OLED의 캐소드를 연결하고, 그 OLED의 캐소드를 배터리 연결 패드부(PAD)의 부극성 단자(-)에 연결한다. OLED의 캐소드에는 그라운드 라인(17)을 통해 기저전압(GND) 또는 저전위 전원 전압(VSS)을 공급한다.
- [0018] 배터리 연결 패드부(PAD)는 픽셀 어레이 밖의 비표시 영역에 형성된다. SEL은 공통 연결 라인에 인가되는 선택 신호이다. 배터리 연결 패드부(PAD)의 정극성 패드(+)는 공통 연결 라인(16)에 연결되고, 배터리(20)의 정극성 단자에 연결된다. 배터리 연결 패드부(PAD)의 부극성 패드(-)는 피공통 연결 라인(16)에 연결되고, 배터리(20)의 부극성 단자에 연결된다.
- [0019] 픽셀들(P) 각각은 OLED를 포함한다. 또한, 픽셀들(P)은 영상 모드에서 입력 영상의 데이터 전압에 따라 OLED를 구동하고, 발전 모드에서 OLED들의 애노드를 서로 연결하는 픽셀 구동회로를 포함한다. 일 예로, 픽셀 구동회로는 3 개의 TFT(T1, T2, T3)와 하나의 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 픽셀들(P) 각각은 구동 TFT인 제2 TFT(T2)의 문턱 전압 편차를 보상하는 내부 보상 회로를 더 포함할 수 있다. OLED는 도 1과 같이 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입

층(EIL) 등이 적층된 유기 화합물층들로 구성될 수 있다.

- [0020] OLED는 영상 모드에서 전류가 발광될 때 발광셀로 동작하는 반면에, 발진 모드에서 유기 태양 전지 셀로 동작하여 수광된 빛을 전류로 변환하여 전력을 발생한다. J. Chil. Chem. Soc., 53, N 3 (2008)에 개시된 "ORGANIC PHOTOVOLTAIC CELLS: HISTORY, PRINCIPLE AND TECHNIQUES J. C. BERNEDE LAMP, FSTN, Universite de Nantes, 2 Rue de la Houssiniere, BP 92208, Nantes CEDEX 3, 44322, France. (Received: December 4, 2007 - Accepted:"에는 OLED가 발광 셀과 태양 전지로 동작될 수 있는 원리에 대하여 상세히 설명되어 있다.
- [0021] 제1 TFT(T1)는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 라인(14)을 통해 입력되는 데이터 전압을 제2 TFT(T2)의 게이트에 인가한다. 제1 TFT(T1)의 게이트는 스캔 펄스가 인가되는 스캔 라인(15)에 연결된다. 제1 TFT(T1)의 드레인은 데이터 라인(14)에 연결되고, 제1 TFT(T1)의 소스는 제2 TFT(T2)의 게이트에 연결된다. 제2 TFT(T2)는 구동 TFT로서 게이트 전압에 따라 OLED에 흐르는 전류를 조정한다. 제2 TFT(T2)의 드레인에는 고전위 픽셀 전원 전압(VDD)이 인가된다. 제2 TFT(T2)의 소스는 OLED의 애노드에 연결된다. 제1 및 제2 TFT(T1, T2)는 영상 모드에서 구동되는 반면 발진 모드에서 동작하지 않는다.
- [0022] 제3 TFT(T3)는 발진 모드에서 선택 신호(SEL)에 응답하여 픽셀들(P)의 OLED들을 연결한다. 본 발명은 제3 TFT(T3)를 이용하여 모든 픽셀들에서 OLED들의 애노드를 연결하여 OLED의 구조 변경 없이 태양 전지의 효율을 높인다. 제3 TFT(T3)의 게이트는 공통 연결 라인(T3)에 연결된다. 제3 TFT(T1)의 드레인은 OLED의 애노드에 연결되고, 제3 TFT(T3)의 소스는 배터리 연결 패드부(PAD)의 정극성 패드(+)에 연결된다.
- [0023] 배터리 연결 패드부(PAD)의 정극성 패드(+)와 제3 TFT(T3)의 소스 사이에 다이오드(D)가 연결될 수 있다. 다이오드(D)의 캐소드는 배터리 연결 패드부(PAD)의 정극성 패드(+)에 연결되고, 다이오드(D)의 애노드는 제3 TFT(T3)의 소스에 연결된다. 다이오드(D)는 발진 모드에서 OLED들로부터의 전류를 배터리 연결 패드부(PAD)의 정극성 패드(+)에 공급한다. 다이오드(D)는 배터리의 정극성 단자(+)로부터 픽셀들(P)로 흐르는 역방향 전류를 차단한다.
- [0024] 표시패널 구동회로는 데이터 구동회로(12), 스캔 구동회로(13), 및 타이밍 컨트롤러(Timing controller, 11)를 포함한다. 표시패널 구동회로는 영상 모드에서 입력 영상의 데이터를 표시패널(10)의 픽셀 어레이에 기입한다.
- [0025] 데이터 구동회로(12)는 하나 이상의 소스 드라이브 IC(integrated circuit)를 포함한다. 데이터 구동회로(12)는 영상 모드에서 구동되어 입력 영상의 데이터 전압을 데이터 라인들(14)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 디지털-아날로그 변환기(Digital-to-Analog Converter, 이하 "DAC"라 함)를 이용하여 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력된 입력 영상의 픽셀 데이터를 아날로그 감마보상전압으로 변환하여 데이터 전압을 발생하고 그 데이터 전압을 데이터 라인들(14)로 출력한다.
- [0026] 스캔 구동회로(13)는 영상 모드에서 구동되어 데이터 전압에 동기되는 스캔 펄스를 스캔 라인들(15)에 순차적으로 공급한다. 스캔 구동회로(13)는 스캔 펄스를 순차적으로 시프트시켜 데이터가 기입되는 픽셀들을 라인 단위로 순차적으로 선택한다.
- [0027] 타이밍 컨트롤러(11)는 도시하지 않은 호스트 시스템(host system)으로부터 입력 영상의 픽셀 데이터(DATA)와 입력 타이밍 신호들을 입력받는다. 입력 타이밍 신호들은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 도트 클럭(DCLK) 등을 포함한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상의 픽셀 데이터와 함께 수신되는 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 바탕으로 데이터 구동회로(12)와 스캔 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호(DDC, GDC)를 발생한다.
- [0028] 데이터 인에이블 신호(DE)는 입력 영상의 픽셀 데이터와 동기되어 타이밍 컨트롤러(11)에 입력된다. 따라서, 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 인에이블 신호(DE)를 바탕으로 입력 영상의 수신 유무를 판단할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상의 픽셀 데이터가 수신되지 않을 때 발진 모드로 동작하여 선택 신호(SEL)를 공통 연결 라인(16)으로 공급하여 픽셀들(P)을 서로 연결한다.
- [0029] 호스트 시스템은 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0030] 배터리(20)는 발진 모드에서 픽셀들의 OLED로부터 수신된 전류를 충전한다. 또한, 배터리(20)는 외부 전원으로부터의 전류를 충전할 수도 있다.
- [0031] 전원부(30)는 배터리(20)로부터의 입력 전압을 정류하여 직류 입력 전압을 발생한다. 전원부(30)는 직류-직류 변환기(DC-DC converter), 차지 펌프(Charge pump), 레귤레이터(Regulator) 등을 이용하여 호스트 시스템, 타

이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 스캔 구동 회로(14)의 전원 전압, 감마기준전압, 스캔펄스의 하이 전압, 스캔 펄스의 로우 전압 등 표시패널(10)의 구동에 필요한 전압을 발생한다.

[0032] 도 4는 OLED의 전류-전압 커브를 나타낸다. 도면 부호 "31"은 OLED에 빛이 수광되지 않을 때의 전류-전압 커브이다. 도면 부호 "32"는 OLED에 빛이 수광될 때의 전류-전압 커브이다. " ΔI "는 OLED에 빛의 수광 여부에 따라 발생하는 전류의 차이를 나타낸다. OLED는 문턱 전압 이상의 전압이 인가될 때 전류가 흘러 발광한다. 이 OLED에 빛이 조사되면, OLED에서 전류가 흐른다. OLED에 빛이 조사될 때 흐르는 전류가 작기 때문에 OLED는 발광하지 않는다. 본 발명은 OLED 각각에서 발생하는 전류양이 발전 모드에서 모든 픽셀들을 연결하여 그 픽셀들의 OLED에서 발생하는 전류를 합하여 배터리(20)에 축적한다.

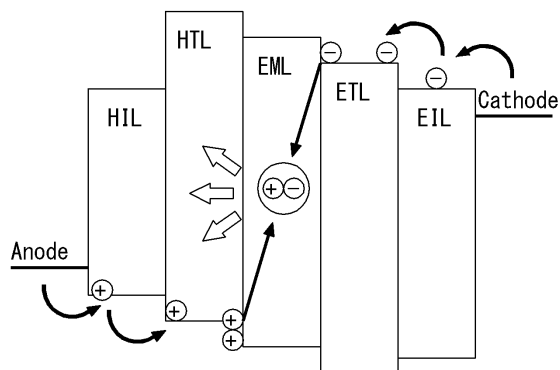
[0033] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

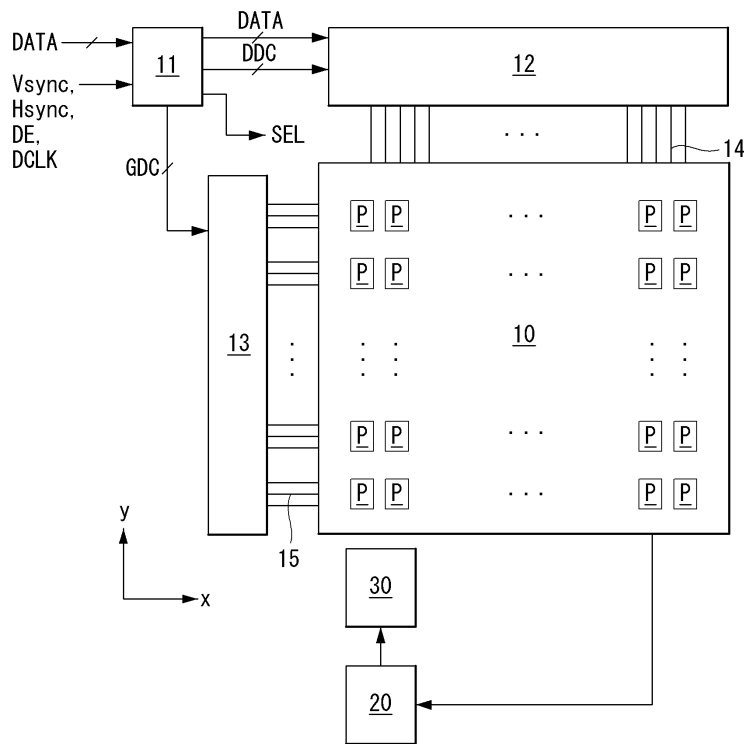
[0034] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 스캔 구동회로
20 : 배터리 30 : 전원부

도면

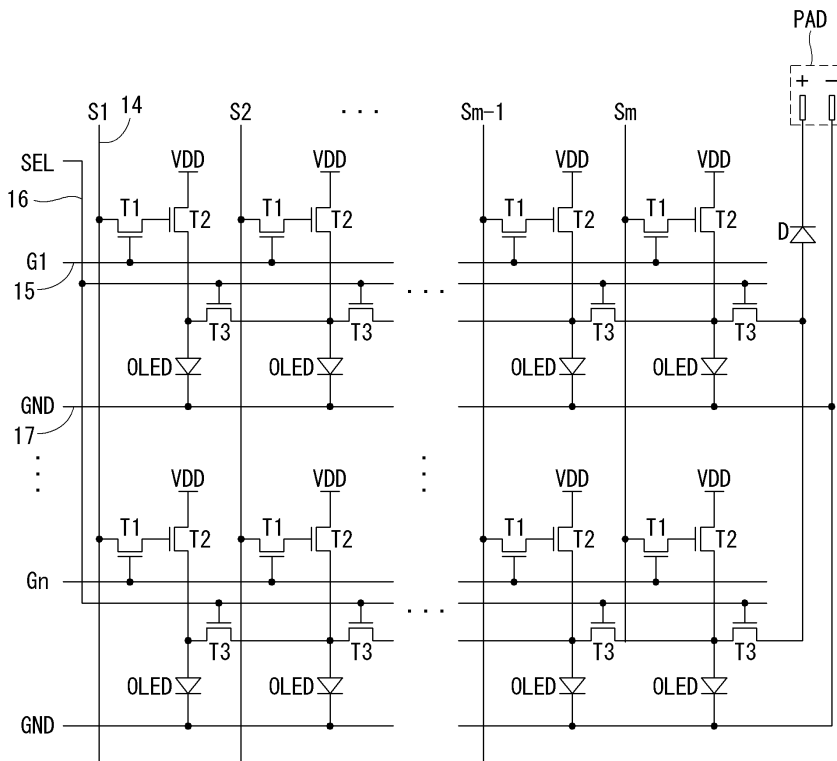
도면1



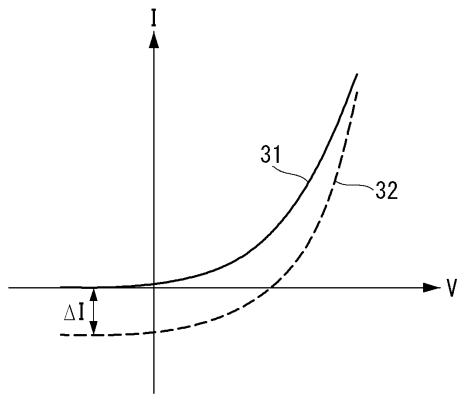
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020160060254A	公开(公告)日	2016-05-30
申请号	KR1020140161905	申请日	2014-11-19
[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	JEONG HOYOUNG 정호영 LEE BOK YOUNG 이복영		
发明人	정호영 이복영		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0439 G09G2300/0809 G09G2320/045 G09G2330/023 G09G2330/028 G09G2330/12 G09G2360/144		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有发生器功能的有机发光二极管显示装置。在该有机发光二极管显示装置中是图像模式，OLED根据输入图像的数据电压进行辐射，并且包括具有像素驱动电路的多个像素，该像素驱动电路将从OLED生成模式中产生的电流提供给电池。

