



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0030628
(43) 공개일자 2016년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0119974

(22) 출원일자 2014년09월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이민희

서울특별시 강남구 삼성로 14, 408동 308호 (개포동, 주공아파트)

최수홍

경기도 파주시 한빛로 67, 203동 303호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

(74) 대리인

박영복

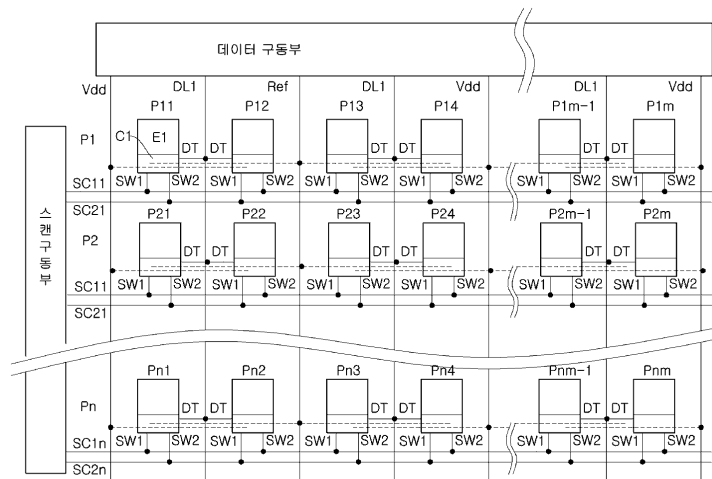
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 화소들이 데이터라인을 공유하도록 하여 데이터라인의 수를 줄임으로써 개구율을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 데이터라인, 데이터라인과 교차하는 제1방향으로 복수의 화소행 각각에 대응되게 쌍을 이루어 형성되는 제1 및 제2스캔라인, 화소회로와 발광부를 가지며 화소회로의 스위칭 트랜지스터가 제1 및 제2스캔라인 중 어느 하나에 접속되는 화소를 포함하며, 상기 데이터라인은 서로 이웃하는 화소에 의해 형성되는 화소쌍의 화소들 사이에 형성되고, 상기 화소쌍의 화소들 사이에 형성되는 상기 데이터라인은 한쌍의 화소에 의해 공유되는 하나의 데이터라인으로 구성되며, 상기 화소쌍의 화소 각각은 데이터라인을 통해 공급되는 제1 및 제2데이터전압을 상기 스캔라인의 선택에 의해 순차적으로 공급받는다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

데이터 구동부로부터 순차적으로 제1 및 제2데이터를 공급받는 데이터라인;

상기 데이터라인과 교차하는 방향으로 형성되고, 스캔구동부로부터 제1스캔신호를 공급받는 제1스캔라인;

상기 제1스캔라인과 나란하게 형성되고, 상기 스캔구동부로부터 제2스캔신호를 공급받는 제2스캔라인; 및

하나의 상기 데이터라인을 공유하고, 상기 제1 및 제2스캔라인 중 서로 다른 스캔라인에 접속되는 제1 및 제2스위칭 TFT를 가지는 화소회로와 상기 화소회로에 연결되는 발광부를 가지며, 상기 제1 및 제2스캔신호에 의해 구분되는 기간에 상기 제1 및 제2데이터를 순차적으로 입력받는 제1 및 제2화소를 포함하고,

상기 제1화소의 제1 및 제2스위칭 TFT는 상기 제1스캔라인 및 상기 제2스캔라인에 각각 연결되고,

상기 제2화소의 제1 및 제2스위칭 TFT는 상기 제2스캔라인 및 상기 제1스캔라인에 연결되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스캔 구동부는

제1스캔신호를 먼저 공급하고, 제1스캔신호에 비해 지연되고 온 전압 구간이 상기 제1스캔신호의 온 전압 구간과 일부 중첩되도록 제2스캔신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

상기 제1스캔신호만 온 전압인 기간 또는 상기 제1스캔신호와 상기 제2스캔신호가 모두 온 전압인 기간에 상기 화소쌍 중 어느 한 화소에 공급되는 제1데이터 전압을 출력하고,

상기 제2스캔신호만 온 전압인 기간에 상기 화소쌍 중 나머지 한 화소에 공급되는 제2데이터 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1화소 및 상기 제2화소 중 어느 한 화소는

제1노드를 통해 상기 제1스위칭 TFT의 제2전극에 연결되고, 제2노드를 통해 상기 발광부의 OLED에 연결되는 커패시터;

게이트 전극이 상기 제1노드에 연결되고, 제1전극이 상기 제2노드에 연결되며 제2전극이 제1전원라인에 연결되는 구동 TFT;를 더 포함하여 구성되고,

상기 제1스위칭TFT는 상기 제1 및 상기 제2스캔라인 중 어느 하나에 게이트전극이 연결되고 제1전극이 상기 공유 데이터라인에 접속되며 제2전극은 제1노드에 연결되며,

상기 제2스위칭 TFT는 상기 제1 및 상기 제2스캔라인 중 나머지 하나에 게이트 전극이 연결되고 제1전극이 레퍼런스 전압이 공급되는 레퍼런스 라인에 연결되며 제2전극이 제2노드에 연결되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 5

데이터 구동부로부터 데이터를 공급받는 데이터라인;

상기 데이터라인과 교차하는 방향으로 스캔구동부로부터 제1스캔신호를 공급받는 제1스캔라인;

상기 제1스캔라인과 나란하게 형성되고 상기 스캔구동부로부터 제2스캔신호를 공급받는 제2스캔라인; 및

데이터라인쌍을 사이에 두고 이웃하여 각각의 데이터라인에 연결되고, 상기 제1 및 제2스캔라인 중 서로 다른 스캔라인에 접속되는 제1 및 제2스위칭 TFT를 가지는 화소회로와 상기 화소회로와 연결되는 발광부를 가지는 제1 및 제2화소;를 포함하고,

상기 제1화소의 제1 및 제2스위칭 TFT는 상기 제1스캔라인 및 상기 제2스캔라인에 각각 연결되고,

상기 제2화소의 제1 및 제2스위칭 TFT는 상기 제2스캔라인 및 상기 제1스캔라인에 연결되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스캔구동부는

동일한 펄스의 제1 및 제2스캔신호를 동시에 공급하거나,

또는 상기 제2스캔라인에 상기 제1스캔신호에 비해 게이트 온 전압 구간이 길고 게이트온 전압의 인가 종료시점이 상기 제1스캔신호와 일치된 제2스캔신호를 공급하거나,

또는 상기 제1 및 상기 제2스캔라인에 동일한 펄스폭 또는 동일한 게이트온 전압의 제1 및 제2스캔신호를 출력하되 어느 하나의 스캔라인에 공급되는 스캔신호를 지연시켜 출력하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제1화소 또는 상기 제2화소는

상기 발광부가 상기 제1 및 제2스캔라인과 화소회로 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제1화소 또는 상기 제2화소는

현재 화소행의 제1스캔라인과 제2스캔라인 사이에 형성되며,

상기 제1 및 제2화소 중 어느 하나는 상기 제1스캔라인과 상기 발광부 사이에 화소회로가 형성되고, 나머지 하나의 화소는 상기 제2스캔라인과 상기 발광부 사이에 화소회로가 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 데이터라인 중 제1데이터라인을 공유하는 제1 및 제2화소 중 어느 하나가 이전 화소행의 상기 제1 및 제2스캔라인에 접속되고, 나머지 한 화소가 현재 화소행의 상기 제1 및 제2스캔라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

하나의 화소행에서 상기 데이터라인 중 제1데이터라인을 공유하는 상기 제1 및 제2화소는 이전 화소행의 상기 제1 및 제2스캔라인에 접속되고,

상기 데이터라인 중 제2데이터라인을 공유하는 상기 제1 및 제2화소는 현재 화소행의 상기 제1 및 제2스캔라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 5항에 있어서,

상기 데이터라인 중 제1데이터라인을 공유하는 상기 제1 및 제2화소와, 제2데이터라인을 공유하는 상기 제1 및 제2화소 사이에는 레퍼런스라인 또는 제1전원라인이 형성되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로 특히, 화소들이 데이터라인을 공유하도록 하여 데이터라인의 수를 줄임으로써 개구율을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED) 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 조박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0003] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들은 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동회로를 구비한다. 화소 구동 회로는 주로 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 TFT라 함) 및 커패시터와 구동 TFT를 포함한다. 스위치 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호에 대응하는 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 전압의 크기에 따라 OLED로 공급되는 전류의 양을 제어하여 OLED의 발광을 조절한다. 이러한 OLED의 발광량은 구동 TFT로부터 공급되는 전류에 비례한다.

[0004] 그러나 OLED 표시장치는 표시 패널에 복수의 신호라인이 배선되어 OLED와 화소 구동 회로를 형성할 수 있는 공간이 제한되어 다양한 문제점이 발생된다. 구체적으로 표시패널에는 데이터라인, 레퍼런스 라인, 전원라인, 스캔라인과 같은 다양한 신호라인 교차되어 형성되고, 이들의 교차 영역에 OLED와 화소 구동 회로가 형성되는 영역이 정의된다.

[0005] 이러한 OLED는 수직 또는 수평으로 형성되는 복수의 신호라인으로 인해 OLED와 이를 구동하기 위한 화소 구동 회로의 형성공간이 제한된다. 제한된 공간에 OLED와 이를 구동하기 위한 화소 구동 회로를 모두 형성하기 위해 OLED의 면적 즉 개구율이 감소되어, 휘도가 감소되며, 휘도를 높이기 위해 높은 전류를 공급하게 되어 OLED가 조기 열화되는 문제점이 있다. 더욱이 한정된 공간에 복수의 TFT, 커패시터와 같은 복수의 소자를 형성해야 하기 때문에 고해상도의 소형 표시장치에서는 충분한 소자 형성공간 확보가 어려워, 필요한 크기의 소자를 형성할 수 없게 되는 문제점이 있다. 일례로 모바일 장치용 고해상도 표시장치의 경우 적은 면적으로 인해 TFT의 크기를 작게 형성하게 되고 이로 인해 구동 TFT에 의해 공급되는 전류량의 부족으로 휘도가 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 화소들이 데이터라인을 공유하도록 하여 데이터라인의 수를 줄임으로써 개구율을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명은 트랜지스터와 연결되는 스캔라인을 자유롭게 변경 가능하도록 하여 설계자유도를 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 다이오드 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 데이터라인, 데이터라인과 교차하는 제1방향으로 복수의 화소행 각각에 대응되게 쌍을 이루어 형성되는 제1 및 제2스캔라인, 화소회로와 발광부를 가지며 화소회로의 스위칭 트랜지스터가 제1 및 제2스캔라인 중 어느 하나에 접속되는 화소를 포함하며, 상기 데이터라인은 서로 이웃하는 화소에 의해 형성되는 화소쌍의 화소들 사이에 형성되고, 상기 화소쌍의 화소 사이에 형성되는 상기 데

데이터라인은 한쌍의 화소에 의해 공유되는 하나의 데이터라인으로 구성되며, 상기 화소쌍의 화소 각각은 데이터라인을 통해 공급되는 제1 및 제2데이터전압을 상기 스캔라인의 선택에 의해 순차적으로 공급받는다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 한쌍의 화소가 하나의 데이터라인을 공유하도록 하여 데이터라인의 형성에 필요한 공간을 감소시킴으로써 발광면적 또는 화소회로의 형성에 필요한 공간을 확보할 수 있게 하며, 이를 통해 개구율 증가 또는 설계 자유도를 증가시키는 것이 가능하다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 화소행 당 할당되는 스캔라인을 쌍으로 구성하여 이들에 접속되는 스위칭 TFT의 연결 및 배치를 자유롭게 변경할 수 있도록 함으로써, 설계 자유도를 증가시키는 것이 가능하다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드 표시장치는 화소회로의 배치를 자유롭게 변경할 수 있도록 함으로써, 회로소자의 형성시 충분한 크기를 확보하여 사용자가 원하는 용량의 소자를 형성하고, 이를 통해 화소가 안정적으로 동작하도록 하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 표시장치의 예를 도시한 예시도이다.

도 2는 도 1에서 대표적인 2개의 화소의 회로 구조를 나타낸 등가회로도이다.

도 3은 제1실시예의 OLED 표시장치를 구동하기 위한 구동신호를 도시한 예시도이다.

도 4 및 도 5는 각각 제2실시예 및 제3실시예에 따른 발광부와 화소회로의 배치를 설명하기 위한 예시도들이다.

도 6 및 7은 제 5 및 제 6 실시예에 따른 OLED 표시장치를 도시한 예시도들이다.

도 8은 도 6 및 도 7의 화소를 구동하기 위한 구동신호를 도시한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.

[0014] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 표시장치의 예를 도시한 예시도이다. 그리고 도 2는 도 1에서 대표적인 2개의 화소의 회로 구조를 나타낸 등가회로도이다.

[0015] OLED 표시장치는 표시패널(10)의 제1방향을 따라 형성되는 데이터라인(DL : DL1 내지 DLs 여기서 s는 자연수)과, 데이터 라인을 사이에 두고 이웃하며 데이터라인(DL)을 공유하는 화소쌍, 데이터라인(DL)과 직교하는 제2방향으로 나란하게 형성되는 스캔라인쌍(SC1, SC2)을 포함하며, 화소쌍의 화소 각각은 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2), 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst) 및 OLED를 포함하여 구성된다. 또한, 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)의 게이트 전극은 각각 스캔라인쌍의 스캔라인들 중 어느 하나에 접속된다. 이때, 화소쌍의 각각의 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)는 서로 다른 스캔라인(SC1, SC2)에 연결된다.

[0016] 제1실시예의 OLED 표시장치는 같은 화소행에서 서로 이웃하는 두 개의 화소 즉, 화소쌍(예를 들어 P1, P2)의 화소들 사이에는 데이터라인(DL)이 형성된다. 그리고, 각 화소(P1, P2)에 마련되는 제1스위칭 TFT(SW1)의 제1전극은 화소들 사이에 마련되는 데이터라인(DL)에 접속되어 각 화소(P1, P2)가 하나의 데이터 라인을 공유한다. 즉, 화소열 당 하나의 데이터라인이 할당되는 종래의 표시장치에 비해 제1실시예의 OLED 표시장치는 종래에 비해 데이터라인의 수가 1/2로 줄어들게 된다.

[0017] 표시패널(10)은 복수의 신호라인의 교차 영역에 다수의 화소(P)들이 구성된다. 여기서 복수의 신호라인은 표시패널(10)의 제1방향으로 형성되는 제1스캔신호라인(SC1 : SC11 내지 SC1n, n은 자연수) 제1스캔신호라인(SC1)과 나란하게 형성되는 제2스캔신호라인(SC2 : SC21 내지 SC2n), 제1방향과 직교하는 제2방향으로 형성되는 데이터

라인(DLm : DL11, DL12 ~ DLm1, DLm2, 여기서 m은 자연수), 제2방향으로 형성되는 레퍼런스 라인(ref), 제2방향으로 형성되는 제1전원라인(VDD), 제2전원라인(VSS, 미도시)을 포함한다. 본 발명에서는 같은 행(제1방향)에서 이웃하는 화소 또는 같은 열(제2방향 : 제1방향과 수직인 방향)에서 이웃하는 화소는 데이터라인(DLm), 제1스캔신호라인(SC1), 제2스캔신호라인(SC2), 레퍼런스라인(Ref) 및 제1전원라인(VDD) 중 어느 하나 이상을 공유하게 된다. 제1실시예에서는 데이터라인(DL), 레퍼런스라인(Ref)과 제1전원라인(Vdd)를 공유하는 형태의 예가 도시되어 있다.

[0018] 특히, 본 발명의 제1실시예에서는 데이터 라인(DLm)은 같은 행에서 서로 이웃하는 한 쌍의 화소(예를 들어 P1, P2) 사이에 하나의 데이터라인(DL)이 형성되고, 서로 이웃하는 화소는 하나의 데이터라인(DL)에 함께 연결된다.

[0019] 그리고 제1스캔신호라인(SC1)과 제2스캔신호라인(SC2)는 서로 쌍을 이루어 데이터 라인(DLm)과 직교하는 제1방향으로 각 화소(P)들의 행간에 형성된다. 구체적으로 제1화소 행(P1o : P11 내지 P1m, 여기서 o는 자연수)과 제2화소행(P2o : P21 내지 P2m) 사이의 행간에는 제1스캔신호라인(SC1)의 제1신호라인(SC11)과 제2스캔신호라인(SC2)의 제1신호라인이 쌍을 이루어 나란하게 형성된다.

[0020] 또한, 데이터 라인(DLm)을 사이에 두고 서로 이웃하는 한쌍의 화소(P)를 화소 쌍이라 할 때, 화소 쌍과 화소 쌍의 사이에는 데이터라인(DLm)과 나란하게 레퍼런스라인(Ref) 또는 제1전원라인(Vdd)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1전원라인(Vdd) 또는 레퍼런스라인(Ref)이 스캔라인(SC : SC1, SC2)와 나란하게 형성될 수 있으나 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 그리고 이러한 레퍼런스 라인(Vdd) 또는 제1전원라인(Vdd)은 제2방향으로 분기되는 연결라인(점선)에 의해 일 방향으로 나열된 화소들과 연결될 수 있다.

[0021] 복수의 화소(P) 각각은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 어느 하나의 화소로 이루어지거나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)의 화소 중 어느 하나의 화소로 구성될 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니며, 화소의 색 및 조합은 변경이 가능하다. 이러한 복수의 화소(P)는 전술한 바와 같이 데이터 라인(DLm)과 스캔라인(SC1, SC2)의 교차부에 정의되는 화소 영역에 형성된다. 그리고, 복수의 화소(P)는 도 1에 도시된 바와 같이 OLED에 의해 발광이 이루어지는 발광부(E1)과 OLED를 발광시키기 위한 구동소자가 형성되는 화소회로(C1)를 포함하여 구성된다.

[0022] 화소회로(C1)는 구동 TFT(DT), 제1스위칭 TFT(SW1), 제2스위칭TFT(SW2) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하며, TFT나 스토리지 커패시터(Cst)의 수는 변경될 수 있다. 각 화소 회로는 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)를 각각 제어하는 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2)과, 제1 스위칭 TFT(SW1)에 데이터 신호(data)를 공급하는 데이터 라인(DLm)과 제2스위칭 TFT(SW2)에 레퍼런스 신호(Vref)를 공급하고 제2스위칭 TFT(SW2)로부터 구동 TFT(DT)의 특성을 출력하는 레퍼런스 라인(Ref)과, 구동 TFT(DT)에 제1전원(ELVDD)을 공급하는 제1전원라인(Vdd) 및 OLED의 캐소드에 제2전원(ELVSS)을 공급하는 제2전원라인(Vss)과 접속된다. 여기서, 각 화소회로는 OLED를 통해 데이터를 표시하는 표시모드와, 각 화소(P1, P2)의 구동 TFT(DT)를 측정하기 위한 측정 모드로 구분되어 구동된다. 측정모드는 제품 출하 이전의 검사 공정에서 실행되거나, 표시 모드의 사이에서 필요시마다 실행될 수 있으며, 이러한 측정모드에서 제2스위칭 TFT(SW2)와 레퍼런스 라인(Ref)은 구동 TFT(DT)의 특성을 출력하여 데이터 드라이버(20)에 전달하게 된다.

[0023] 본 발명에서 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)는 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2)에 각각 접속된다. 이웃한 화소의 같은 스위칭 TFT는 서로 다른 스캔라인에 연결된다. 즉, 한쌍의 화소 중 제1화소의 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)의 게이트 전극이 제1 또는 제2스캔라인(SC2)에 접속되어 스캔라인(SC)으로부터 전달되는 스캔신호에 의해 구동된다. 이를 위해 제1스위칭 TFT(SW1)의 게이트전극은 제1스캔라인(SC1)과 연결되고, 제2스위칭 TFT(SW2)의 게이트 전극은 제2스캔라인(SC2)과 연결될 수 있다. 반면, 쌍을 이루는 이웃한 화소의 나머지 한 화소인 제2화소(P2)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 스캔라인쌍(SC1, SC2) 중 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)가 연결되지 않은 스캔라인에 연결된다. 마찬가지로 제1화소(P1)의 제2스위칭 TFT(SW2)와 제2화소(P2)의 제2스위칭 TFT(SW2)도 스캔라인쌍(SC1, SC2)의 서로 다른 스캔라인에 연결된다. 도 1에서는 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)가 제1스캔라인(SC1), 제2스위칭 TFT(SW2)가 제2스캔라인(SC2)에 연결되고, 제2화소(P2)의 제1스위칭 TFT(SW1)가 제2스캔라인(SC2), 제2스위칭 TFT(SW2)가 제1스캔라인(SC1)에 연결된 예가 도시되어 있다. 이와 같이 데이터 라인을 공유하는 화소의 스위칭 TFT가 서로 다른 스캔라인에 접속되도록 함으로써, 스캔라인을 통해 스캔신호를 공급하는 경우 시차를 두어 데이터전압이 공급될 화소를 선택하고, 이를 통해 데이터라인을 공유하는 한쌍의 화소에 서로 다른 데이터 전압을 공급할 수 있게 된다.

[0024] 구체적으로 OLED는 제1전원라인(Vdd) 및 제2전원라인(Vss) 사이에 구동 TFT(DT)와 직렬로 접속된다. OLED는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, 제2전원라인(Vss)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비

한다. 발광층은 캐소드와 애노드 사이에 순차 적층된 전자 주입층, 전자 수송층, 유기 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층을 구비한다. OLED는 애노드와 캐소드 사이에 포지티브 바이어스가 인가되면 캐소드로부터의 전자가 전자 주입층 및 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급되고, 애노드로부터의 정공이 정공 주입층 및 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 공급된다. 이에 따라, 유기 발광층에서는 공급된 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써 전류량에 비례하는 광을 발생한다.

[0025] 제1스위칭 TFT(SW1)는 제1스캔라인(SC1) 또는 제2스캔라인(SC2)에 게이트 전극이 접속되고 데이터라인(DLm)에 제1전극이 접속되며, 구동 TFT의 게이트 전극 및 스토리지 커패시터(Cst)의 제1전극이 공통 접속된 제1노드(n1)에 제2전극이 접속된다. 제1스위칭 TFT(SW1)의 제1전극과 제2전극은 전류 방향에 따라서 소스 전극과 드레인 전극이 된다. 측정 모드 및 표시 모드에서 제1스위칭 TFT(SW1)는 스캔라인 중 어느 한 스캔라인(SC1, SC2)의 스캔신호(SS1, SS2) 응답하여 데이터 라인(DLm)의 데이터 신호(Data)를 제1노드(n1)로 공급한다.

[0026] 제2스위칭 TFT(SW2)는 스캔라인쌍 중 제1스위칭 TFT(SW1)가 연결되지 않은 스캔라인에 게이트 전극이 접속되고 레퍼런스라인(Ref)에 제1전극이 접속되며, 구동 TFT(DT)의 제1전극 및 스토리지 커패시터(Cst)의 제2전극과 OLED의 애노드가 접속된 제2노드(n2)에 제2전극이 접속된다. 제2스위칭 TFT(SW2)의 제1전극과 제2전극은 전류 방향에 따라서 소스 전극과 드레인 전극이 된다. 측정 모드 및 표시 모드에서 제2스위칭 TFT(SW2)는 연결된 스캔라인(SC1, SC2)을 통해 공급되는 스캔신호에 응답하여 레퍼런스 라인(Ref)를 제2노드(n2)로 공급함과 아울러 측정 모드에서 제2스위칭 TFT(SW2)가 구동 TFT(DT)와 레퍼런스 라인(Ref) 사이의 출력 경로로 이용된다.

[0027] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 제1노드(n1) 및 제2노드(n2) 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 측정 모드 및 표시 모드에서 제1노드(n1) 및 제2노드(N2)에 각각 공급되는 데이터 신호(data)와 레퍼런스 신호(Ref)와의 차전압을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 공급한다.

[0028] 구동 TFT(DT)는 제1노드(n1)에 게이트 전극이 접속되고, 제2노드(n2)에 제1전극이 접속되며, 제1전원라인(Vdd)에 제2전극이 접속된다. 구동 TFT(DT)의 제1전극과 제2전극은 전류 방향에 따라 소스 전극과 드레인 전극이 된다. 표시모드에서 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동 전압(Vgs)에 비례하는 전류를 제2노드(n2)를 통해 OLED로 공급하여 OLED를 발광시킨다. 측정 모드에서 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동전압(Vgs)에 비례하는 전류를 제2노드(n2)로 공급하고, 제2노드(n2)로 공급되는 전류는 제2스위칭 TFT(SW2) 및 레퍼런스 라인(Ref)를 통해 출력된다.

[0029] 또한, 데이터 라인(DLm)을 사이에 두고 서로 이웃하는 한쌍의 화소(P)를 화소 쌍이라 할 때, 화소 쌍과 화소 쌍의 사이에는 데이터라인(DLm)과 나란하게 레퍼런스라인(Ref) 또는 제1전원라인(Vdd)이 형성될 수 있다. 여기서, 제1전원라인(Vdd) 또는 레퍼런스라인(Ref)이 스캔라인(SC : SC1, SC2)와 나란하게 형성될 수 있으나 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 그리고 이러한 레퍼런스 라인(Vdd) 또는 제1전원라인(Vdd)은 제2방향으로 분기되는 연결라인(점선)에 의해 일 방향으로 나열된 화소들과 연결될 수 있다.

[0030] 이와 같은 제1실시예에서는 제1스캔라인(SC1)과 제2스캔라인(SC2)의 게이트 하이 전압을 서로 다른 시점에 공급하고, 이에 동기되어 데이터전압이 공급된다.

[0031] 이러한 제1실시예의 OLED 표시장치는 화소쌍 사이에 형성되는 데이터라인의 수를 감소시킴으로써 표시패널의 개구율 및 화소회로(C1)의 형성 영역을 증가시키는 것이 가능하다. 좀 더 구체적으로 화소쌍 사이에 한쌍의 데이터라인을 구성하는 경우, 두 개의 데이터라인을 형성하기 위한 영역 외에도 쌍을 이루는 데이터라인을 일정 간격 이격시키기 위한 영역을 필요로 하게 된다. 이로 인해 표시패널(10)의 표시영역에서 데이터라인의 형성 영역 및 이격을 위한 영역으로 인해 발광부(E1)과 화소회로(C1)의 형성을 위한 영역이 제한되게 된다. 그러나 제5실시예의 OLED 표시장치는 화소쌍 사이에 하나의 데이터라인(DL)만을 형성함으로써, 하나의 데이터라인을 형성하기 위한 영역 및 데이터라인 간의 간격을 유지하기 위한 영역이 불필요해지게 되며, 불필요해진 영역을 발광부(E1) 또는 화소회로(C1)의 형성을 위한 공간으로 이용할 수 있게 된다.

[0032] 이에 대해서 도 3을 참조하여 좀 더 상세히 설명하기로 한다.

[0033] 도 3은 제1실시예의 OLED 표시장치를 구동하기 위한 구동신호를 도시한 예시도이다.

[0034] 도 3을 참조하면, 표시모드의 1수평기간(1H)에서 제1 및 제2스캔라이버로부터 제1 및 제스캔라인(SC1, SC2) 각각에 제1 및 제스캔신호(SS1, SS2)로 게이트 온 전압이 공급되고, 데이터 드라이버로부터 데이터라인(DL)에 데이터 신호로서 데이터전압(Vdata)가 각각 공급되고, 데이터 드라이버로부터 레퍼런스 라인(Ref)에 레퍼런스 전압(Vref)이 공급된다.

- [0035] 전술한 바와 같이 제1실시예에의 경우 하나의 데이터라인(DL)을 한쌍의 화소가 공유하여, 하나의 데이터라인(DL)으로부터 데이터전압을 공급받게 된다. 때문에 하나의 데이터라인(DL)으로부터 공급되는 데이터전압을 한쌍의 화소 각각에 구분하여 분배할 필요가 있다.
- [0036] 이를 위해 제1실시예에서 한쌍의 화소 각각에 구성되는 제1 및 제2스위칭TFT(SW1, SW2)는 한쌍의 스캔라인 중 서로 다른 라인에 게이트전극이 연결되며, 화소쌍 중 한 화소의 제1스위칭 TFT(SW1) 및 제2스위칭TFT(SW2)는 다른 화소의 제1스위칭 TFT(SW1) 및 제2스위칭 TFT(SW2)와도 다른 스캔라인에 게이트전극이 연결된다. 즉 화소쌍 중 한 화소의 제1스위칭TFT(SW1)가 제1스캔라인(SC1)에 게이트 전극이 연결되면 다른 한 화소의 제1스위칭 TFT(SW1)는 제2스캔라인(SC2)에 게이트 전극이 연결된다.
- [0037] 이와 같이 구성되는 표시패널(10)의 스캔라인쌍(SC1, SC2)와 데이터라인(DL)에는 도 3에 도시된 형태의 구동과형이 공급된다.
- [0038] 구체적으로 쌍을 이루는 스캔라인(SC1, SC2) 각각에 공급되는 스캔신호(SS1, SS2)는 라이징 시점과 폴링 시점이 다르게 공급된다. 즉, 제1스캔신호(SS1)의 게이트 온 구간의 중간(L/2)인 시점에 제2스캔신호(SS2)가 공급된다. 즉, 제1스캔신호(SS1)과 제2스캔신호(SS2)의 온 구간이 일부만 겹치도록 제1 및 제2스캔신호(SS1, SS2)가 스캔라인쌍(SC1, SC2)의 각 스캔라인에 공급된다. 이때 제1스캔신호(SS1)와 제2스캔신호(SS2)는 위상, 펄스 폭 및 하이 레벨 전압 중 어느 하나 이상이 동일한 신호일 수 있다.
- [0039] (a)에서는 제1스캔라인(SC1)에 제1스캔신호(SS1)로써 먼저 하이 상태의 게이트 온 전압이 인가되고 되고, 제2스캔라인(SC2)에 제2스캔신호(SS2)로써 제1스캔신호(SS1)의 펄스 폭(L)의 중간인 시점에 하이 상태의 게이트 온 전압이 인가된다. 여기서, 제2스캔신호(SS2)가 반드시 제1스캔신호(SS1)의 펄스 폭(L)의 절반만큼 중첩되어야 하는 것은 아니며, 데이터 전압의 공급이 가능한 경우 중첩구간이 더 길어지거나 짧아질 수도 있다.
- [0040] 이와 같이 제1스캔신호(SS1)와 제2스캔신호(SS2)가 절반의 펄스 폭만큼 중첩되어 공급되면, 한쌍의 화소에 구성되는 제1스위칭 TFT(SW1)과 제2스위칭 TFT(SW2)의 온구동 시점과 오프 구동 시점이 상이해 지게 된다.
- [0041] 전술한 바와 같이 제1화소의 제1스위칭 TFT(SW1)의 게이트 전극과 제2화소의 제1스위칭 TFT(SW1)의 게이트 전극은 서로 다른 스캔라인(SC1, SC2)에 연결되어 도 8에서와 같이 일부 중첩구간을 가지는 스캔신호(SS1, SS2)가 공급되는 서로 다른 시점에 온 구동 상태가 된다.
- [0042] 구체적으로 제1스캔라인(SC1)에만 게이트 온 전압이 공급되는 제1기간(a)는 제1화소(P1)의 제2스위칭 TFT(SW2)와 제2화소(P2)의 제1스위칭 TFT(SW1)이 온 구동되어 제1화소(P1)의 제2노드(n2)가 레퍼런스 전압(Vref)에 의해 초기화된다. 한편, 제2화소(P1)의 제1스위칭TFT(SW1)이 온 구동상태가 되어 데이터전압(Vdata)을 스토리지 커패시터(Cst)에 공급할 수 있는 상태가 되지만, 데이터 전압(Vdata)이 공급되지 않고, 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터 전압의 충전은 이루어지 않는다.
- [0043] 그리고 제2기간(b)에서는 제1스캔신호(SS1)와 제2스캔신호(SS2)가 모두 게이트 온 전압이 되고, 제1 및 제2화소(P1, P2) 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)가 모두 온 구동 상태가 된다. 이때, 도시된 바와 같이 제2화소(P2)에 공급될 제1데이터 전압(d1)이 데이터라인(DL)에 공급된다. 이를 통해 제1데이터 전압(d1)은 제1 및 제2화소(P1, P2) 각각의 스토리지 커패시터(Cst)에 모두 공급되어, 각 화소(P1, P2)의 스토리지 커패시터는 제1데이터전압-레퍼런스 전압(d1-Vref)이 충전된다.
- [0044] 그리고 제3기간(c)에는 제2스캔신호(SS2)만 게이트 온 전압 상태가 되어 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)과 제2화소(P2)의 제2스위칭 TFT(SW2)만 온 구동 상태로 유지된다. 그리고, 이 제3기간(c)에 제1화소에 공급될 제2데이터전압(d2)이 데이터라인(DL)에 공급된다.
- [0045] 이 제 3기간에(C)에서 제2화소(P2)의 스토리지 커패시터(Cst)의 제2전극인 제2노드(n2)에는 레퍼런스 전압이 계속공급되어 스토리지 커패시터(Cst)는 제1데이터전압과 레퍼런스 전압의 차전압의 충전이 유지된다.
- [0046] 그리고 제1스위칭 TFT(SW1)이 온 구동 상태를 유지하는 제1화소(P1)에 제2데이터전압(d2)이 공급되어 스토리지 커패시터(Cst)의 충전전압이 제2데이터 전압(d2)과 레퍼런스 전압의 차전압으로 갱신된다. 이후 나머지 표시기간에 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 제1데이터전압과 레퍼런스 전압의 차전압(d1-Vref)에 의해 제2화소(P2)의 OLED가 발광하게 되고, 제2데이터전압과 레퍼런스 전압의 차전압(d2-Vref)에 의해 제1화소(P1)의 OLED가 발광하게 된다.
- [0047] 여기서, 도 2에서 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)의 게이트전극과 제2화소(P2)의 제2스위칭 TFT(SW2)의 게이트 전극이 제1스캔라인(SC1)에 연결되고, 제1화소(P1)의 제2스위칭 TFT(SW2) 및 제2화소(P2)의 제1스위칭

TFT(SW1)의 게이트 전극이 제2스캔라인(SC2)에 연결되는 경우 제1데이터전압(d1)이 제1화소(P1)에 공급되고, 제2데이터 전압(d2)이 제2화소(P2)에 공급된다.

[0048] 한편, 도 3과 같은 구동 파형의 공급시 데이터 전압의 공급 시점은 달라질 수 있다. 예를 들어 제1데이터 전압(d1)은 제1기간(a)에 공급되도록 하고, 제2기간(b)에는 공급되지 않도록 하거나, 제1기간(a)과 제2기간(b)에 걸쳐 공급되도록 할 수 있다. 다만, 제2데이터 전압(d2)은 제3기간(c)에만 공급된다. 즉, 한쌍의 화소 중 먼저 데이터를 공급받는 화소에는 제1기간(a) 또는 제2기간(b) 또는 제1기간(a) 내지 제2기간(b)에 걸쳐 데이터전압이 공급되고, 나머지 한 화소 즉, 나중에 데이터를 공급받는 화소에는 제3기간(c)에 데이터전압이 공급된다. 만약 제2데이터 전압(d2)이 제2기간(b)에 공급되는 경우 제1데이터 전압(d1)이 제2데이터전압(d2)으로 갱신되어 한쌍의 화소가 동일한 데이터전압(d1)에 의해 발광하게 된다.

[0049] 이와 달리 (b)에서와 같이 제2스캔신호(SS2)가 제1스캔신호(SS1)에 비해 먼저 공급되도록 할 수 있다. 이 경우 전술한(a)와 달리 제1데이터전압(d1)이 제1화소(P1)에 공급되고, 제2데이터전압(d2)에 공급된다.

[0050] 이러한 구동에 있어서, 먼저 인가되는 스캔신호의 라이징 시점부터 나중에 인가되는 스캔신호의 폴링 시점까지의 시간이 1수평주기보다 짧거나 같은 시간일 수도 있고, 제1스캔신호(SS1) 또는 제2스캔신호(ss2)의 게이트 온 구간이 1수평 주기보다 짧거나 같을 수 있다. 다만, 제1스캔신호(SS1) 또는 제2스캔신호(SS2)의 온 구간이 1수평주기보다 짧거나 같은 경우, 즉, 먼저 인가되는 스캔신호의 라이징 시점부터 나중에 인가되는 스캔신호의 폴링 시점까지의 시간이 약 1.5수평주기인 경우 제1기간(a)에는 데이터전압을 공급할 수 없게 된다.

[0051] 즉, 이와 같이 본 발명의 제1실시예에 따른 OLED 표시장치는 스캔라인 쌍의 각 스캔라인 중 어느 한 스캔라인에 공급되는 신호를 다른 스캔라인에 공급되는 스캔신호에 비해 지연시켜 출력하고, 이를 통해 앞서 공급된 스캔신호와 지연되어 공급된 스캔신호의 온 구간이 일부분 중첩되도록 한다. 이를 통해 스캔신호 중 어느 하나만 게이트 온 상태를 유지하는 구간과 스캔신호 모두 게이트 온 상태를 유지하는 구간으로 구분함으로써 각 구간별로 데이터 전압을 공급받을 화소 선택하게 된다. 이를 통해 하나의 데이터라인으로 데이터전압을 공급하더라도 쌍을 이루는 각 화소에 각각 다른 데이터전압을 공급할 수 있게 된다.

[0052] 전술한 바와 같이 제1실시예는 한쌍의 화소가 하나의 데이터라인을 공유하도록 함으로써, 데이터라인의 형성에 필요한 공간을 최소화할 수 있으며, 이를 통해 개구율을 증가시키거나 화소회로의 형성에 필요한 공간을 확보할 수 있어 설계 자유도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0053] 도 4 및 도 5는 각각 제2실시예 및 제3실시예에 따른 발광부와 화소회로의 배치를 설명하기 위한 예시도이다. 제2 및 제3실시예를 설명함에 있어 전술한 제1실시예와 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략하기로 한다.

[0054] 우선, 도 4를 참조하면, 하나의 화소행에 스캔신호를 공급하는 스캔라인 쌍은 (a) 도시된 바와 같이 화소행(Pi)과 다음 화소행(Pi+1)의 사이에 배치될 수 있다. 이와 같이 화소행(Pi)과 다음 화소행(pi+1) 사이에 스캔라인쌍(SC1, SC2)이 마련되는 경우, 각 화소(P)의 화소회로(C1)가 도 1에 도시된 바와 같이 연결되는 스캔라인쌍(SC1, SC2)과 인접하게 일률적으로 배치될 수 있다. 즉, 현재 화소행(Pi)의 화소(P) 각각은 발광부(E1)가 이전단의 화소행(Pi-1) 측으로 형성되고, 화소회로(C1)가 현재단(Pi)의 스캔라인쌍(SC1, SC2)에 인접하게 배치될 수 있다. 이와 같이 형성되는 경우 일부 표시장치 예를 들어 모바일용 표시장치와 같은 소형 표시장치에서는 화소회로(C1)를 형성하기 위한 공간이 부족하여 TFT 또는 스토리지 커패시터 또는 발광부(E1)의 크기를 작게 형성해야 하며, 이로 인해 휘도가 저하되거나 영상의 표시 품질이 저하되는 문제가 발생된다. 특히, TFT의 경우 충분한 크기를 확보하지 못하는 경우 채널 용량이 작아지게 되어 OLED 구동에 필요한 충분한 전류를 공급하지 못하게 되므로 발광부(E1)의 크기를 줄여서라도 TFT의 형성을 위한 공간을 확보해야만 한다.

[0055] 그러나, 이와 같이 화소회로(C1)를 화소의 동일한 위치에 형성하는 경우 인접한 화소(P)의 화소회로(C1) 인해 TFT의 크기를 증가시키게 곤란하며, TFT의 크기를 증가시키기 위해 발광부(E1)의 과도하게 축소시켜야 하는 문제점이 발생할 수 있다. 좀더 구체적으로 설명하면, 도 1에서와 같이 각 화소의 화소 회로가 동일한 위치에 배치되는 경우 TFT의 크기를 증가시키기 위해 TFT 형성 영역을 확보할 때, TFT 형성 영역의 확보를 위해서는 같은 화소(P)의 발광부(E1) 영역을 감소시키는 방향으로 영역의 확보가 이루어진다. 때문에 어느 한 방향으로만 영역의 확보가 이루어지게 TFT 형성 영역의 확보시 불필요하게 낭비되는 영역이 증가하게 된다.

[0056] 때문에 (a)에서와 같이 쌍을 이루는 한쌍의 화소 중 어느 하나의 화소(예를 들어 제1화소(P1))의 경우 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1, SC2)에 인접하게 화소회로를 형성하고, 나머지 한 화소의 화소회로(C1)는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1, SC2)에 인접하도록 화소회로(C1)와 발광부(E1)의 배치를 결정할 수 있다. 이 경우 화소회로(C1)의 영역을 증가시킬 때 같은 화소의 발광부(E1)뿐만 아니라 이웃한 화소의 발광부(E1) 영역으로

도 화소회로(C1)의 영역을 증가시킬 수 있기 때문에 불필요하게 낭비되는 영역이 발생하는 것을 최소화할 수 있어, 회로 설계의 자유도를 증가시킬 수 있게 된다.

[0057] 이와 같이 화소(P) 중 일부의 화소회로가 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1, SC2)에 인접하게 배치되는 경우 현재 행의 스캔라인쌍(SC1, SC2)와 화소회로(C1)의 TFT를 연결하기 위해서 도시된 바와 같이 연결선(A)이 화소(P)에 형성될 수 있다. 이 연결선(A)은 OLED의 애노드 하부층으로 형성되어 발광부(E1)를 덮지 않도록 형성되거나, 투명전극을 이용하여 발광부(E1)를 가로지르는 형태로 형성될 수도 있다. 또는 인접한 제1방향의 신호라인 즉, 데이터라인(DL), 레퍼런스라인(Ref) 및 제1전원라인(Vdd) 중 어느 하나와 나란하게 형성되도록 할 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0058] 한편, 서로 이웃하는 화소의 화소회로 위치를 지그재그로 배치하는 경우 스캔라인 한쌍을 (a)에서와 같이 현재 화소행(Pi)와 다음 화소행(Pi+1) 사이에 배치하지 않고, (b)에 도시된 바와 같은 스캔라인 쌍 사이에 화소행(Pi)이 형성되도록 구성할 수 있다. 이러한 경우, 화소회로(C1)와 먼 스캔라인(SC1, SC2)은 전술한 연결선(a)을 형성하여 접속될 수 있다.

[0059] (a)와 같이 화소회로(C1)가 스캔라인쌍과 먼 화소(P)의 경우 그렇지 않은 화소(P)와 달리 연결선이 구성되어 어느 한 화소(P)만 배선이 복잡해지거나 개구율이 저하될 수 있다. 하지만, (b)의 경우 각 화소가 화소회로와 먼 스캔라인과 인접한 스캔라인을 가지게 되어 모두 어느 한 화소(P)에만 연결선이 형성되는 것을 방지하고, 각 화소(P)가 일정한 구조로 형성되도록 하는 것이 가능하며, 이를 통해 각 화소(P)의 특성이 동일해지도록 하는 것이 가능하다.

[0060] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 OLED 표시장치의 예를 도시한 예시도이다.

[0061] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 OLED 표시장치는 즉, 하나의 화소 행(Pi)을 구성하는 복수의 화소(P : P11 ~ P24...) 중 일부의 화소는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인(SC1i-1, SC2j-1)에 연결되고, 나머지 화소는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인(SC1i, SC2j)에 연결된다. 또는 데이터라인(DL)을 사이에 두고 서로 이웃하는 화소쌍 중 어느 하나는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인(SC1i-1, SC2j-1)에 연결되고, 나머지 하나는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인(SC1i, SC2j)에 연결된다.

[0062] 일례로 도 5에서 데이터라인(DL)을 사이에 두고 쌍을 이루는 화소(예를 들어 제1-1화소(P11)와 제1-2화소(P12))중 하나의 화소(제1-1화소(P11))는 이전 화소행(Pi-1)와 현재 화소행(Pi) 사이에 형성되는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)의 게이트 전극이 접속된다. 그리고, 나머지 하나의 화소(제1-2화소(P12))는 현재 화소행(Pi)와 다음 화소행(Pi+1)의 사이에 형성되는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)의 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)의 게이트 전극이 접속된다.

[0063] 이를 위해 이전 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 접속되는 화소(제1-1화소(P11))의 화소회로(C1)는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 인접하게 배치되고, 발광부(E1)는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 인접하게 배치된다. 이와 달리 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 접속되는 화소(제1-2화소(P12))의 화소회로(C1)는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 인접하게 배치되고, 발광부(E1)는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 인접하게 배치된다.

[0064] 이러한 제4실시예에서 화소의 구동은 전술한 도 3의 구동 파형에 의해 구동이 가능하며, 단지 제1 및 제2데이터 전압(d1, d2) 중 어느 하나는 현재 화소행의 데이터전압이고 다른 하나는 다음 화소행의 데이터 전압이 공급되는 차이만 있다. 즉, 제4실시예에서는 현재 스캔라인(SC1i, SC2j)에 스캔신호가 공급되면, 현재 화소행(Pi)의 화소 일부와 다음 화소행(Pi+1)의 화소 일부가 함께 발광하게 된다.

[0065] 다만, 이를 위해 데이터라인을 공유하며 같은 스캔라인쌍에 연결되는 한쌍의 화소는 같은 스위칭 TFT가 서로 다른 스캔라인에 연결된다. 예를 들어 제1-1(P11)화소의 제1스위칭 TFT는 i번째 화소행의 제1스캔라인(SCi)에 연결되고, 이 제1-1화소(P11)과 데이터라인(DL1)을 공유하면서 같은 스캔라인쌍(SCi, SCj)에 연결되는 제2-2(P22)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 이전 화소행의 제2스캔라인(SCj)에 연결된다. 이와 같이 연결되는 경우 전술한 도 3의 파형에 제1-1화소(P11)와 제2-2화소(P22)의 선택시점을 달리하여 데이터를 공급할 수 있게 된다.

[0066] 구체적으로 도 5에서 4개의 화소(P11, P12, P21, P22)의 예를 들면 제1-1화소는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 게이트 온 전압의 스캔신호(SS1, SS2)가 공급될 때 선택되어, 데이터라인(DL)을 통해 데이터전압(Vdata)을 공급받아 발광하게 된다.

[0067] 그리고 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 게이트 온 전압의 스캔신호(SS1, SS2)인가가 종료되

고, 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 게이트 온 전압의 스캔신호(SS1, SS2)가 공급되는 현재 화소행(Pi)의 제1-2화소(P12)와, 다음 화소행(Pi+1)의 제2-1 화소(P21)가 선택되어, 데이터라인(DL)을 통해 데이터 전압(Vdata)을 공급받는다.

[0068] 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 대한 게이트 온 전압의 스캔신호(SS1, SS2) 공급이 종료되고, 다음 화소행(Pi+1)의 스캔라인쌍(SC1i+1, SC2j+1)이 공급되면 제2-2화소(P22)가 선택되어 데이터라인(DL)을 통해 데이터전압(Vdata)을 공급받아 발광하게 된다.

[0069] 이를 위해 데이터 드라이버는 하나의 화소행(Pi)이 선택되는 기간에 현재 화소행(Pi)의 화소에 대한 데이터전압과 다음 화소행(Pi+1)의 화소에 대한 데이터전압을 순차적으로 출력하게 된다.

[0070] 한편, 도 5에서는 제1-1화소의 화소구동회로(C1)은 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍에 연결되고, 제1-2화소는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1), 제1-3화소(P13)는 이전 화소행(Pi-1)의 스캔라인쌍(SC1i-1, SC2j-1)에 연결되고, 제1-4화소(P14)는 현재 화소행(Pi)의 스캔라인쌍(SC1i, SC2j)에 연결된 예만 도시되어 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 한 행의 화소가 순차적으로 현재행(Pi)과 이전행(Pi-1)에 번갈아 가며 연결되도록 하는 것도 가능하고, 불규칙적으로 이전행(Pi-1)에 연결되는 화소를 구성할 수도 있다.

[0071] 이러한 제4실시예는 화소회로의 위치를 자유롭게 변경할 수 있어, 화소회로를 구성하는 소자의 형성영역을 확보하는 것이 용이해지며, 스캔라인과 소자를 연결하기 위한 별도의 연결선을 형성하지 않고도 구동이 가능하다. 또한, 필요에 따라 데이터라인을 공유하도록 구성할 수 있는 장점이 있다. 이러한 장점들로 인해 제4실시예는 설계의 자유도가 높아지고, 개구율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0072] 또한, 제 1 내지 제4 실시예에서는 화소쌍 사이에 하나의 데이터라인(DL)이 마련되는 것으로 도시하였으나 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니며 화소쌍 사이에 한쌍의 데이터라인(DL)이 구성되도록 하는 것도 가능하다.

[0073] 도 6 및 7은 제 5 및 제 6 실시예에 따른 OLED 표시장치를 도시한 예시도들로서, 일부 구성을 생략하여 표현한 도면이다.

[0074] 도 6 내지 도 7을 참조하면, 제 5 및 제6 실시예는 전술한 바와 같이 화소회로(C1)는 구동 TFT, 제1 및 제2스위칭TFT(SW1, SW2), 스토리지캐패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 이러한 화소회로(C1)와 발광부(E1)를 포함하는 화소(P)의 주변에는 전술한 바와 같이 복수의 신호라인이 교차하게 된다. 제6 및 제7실시예는 전술한 제2 및 제3실시예에서와 같이 쌍을 이루는 화소의 스위칭 TFT(SW1, SW2)들이 서로 다른 스캔라인(SC1, SC2)에 연결되는 예를 설명하기 위한 것으로, 화소쌍의 화소사이에 형성되는 데이터 라인이 쌍(DLi1, DLi2)으로 구성되고, 각 화소(P1, P2)가 쌍을 이루는 데이터라인 각각에 접속되는 경우의 예이다.

[0075] 특히, 화소(P)에 의해 형성되는 행과 행사이에는 제1스캔신호라인(SC1)과 제2스캔신호라인(SC2)이 나란하게 형성되며, 제1스캔신호라인(SC1)과 제2스캔신호라인(SC2)이 쌍을 이루어 화소 행과 행 사이마다 형성된다.

[0076] 이러한 제1스캔신호라인(SC1)과 제2스캔신호라인(SC2)에 의한 스캔신호라인쌍에는 화소회로(C1)의 제1스위칭 TFT(SW1)과 제2스위칭 TFT(SW2)가 연결된다. 전술한 제1실시예에서는 쌍을 이루는 화소 중 제1화소(P11)는 제1스위칭 TFT(SW1)의 게이트 전극이 제1스캔신호라인(SC1)에 연결되고, 제2스위칭 TFT(SW2)의 게이트 전극이 제2스캔신호라인(SC2)에 연결되며, 제2화소(P12)는 제1스위칭 TFT(SW1)이 제2스캔신호라인(SC2)에 연결되고, 제2스위칭 TFT(SW2)이 제1스캔신호라인(SC2)에 연결되는 예를 설명하였다.

[0077] 도 4에는 데이터라인쌍(DLi1, DLi2; DLi+11, DLi+12)을 사이에 두고 서로 이웃하는 한쌍의 화소(P1, P2; P3, P4)에 구성되는 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)가 화소별로 서로 다른 스캔라인쌍(SC1, SC2)의 스캔라인에 연결된 제5실시예가 도시되어 있다.

[0078] 구체적으로 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 제1스캔라인(SC1)에 연결되고, 제2스위칭 TFT(SW2)는 제2스캔라인(SC1)에 연결된다. 또한, 제2화소(P2)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 제2스캔라인(SC1)에 연결되며, 제2스위칭 TFT(SW2)는 제1스캔라인(SC1)에 연결된다. 마찬가지로 제3화소(P3)는 제1화소(P1)와 같은 방식으로 연결되고, 제4화소(P4)는 제2화소(P2)와 같은 방법으로 연결된다.

[0079] 또한, 도 7에 도시된 제6실시예의 OLED표시장치는 데이터라인쌍(DLi1, DLi2; DLi+11, DLi+12)을 사이에 두고 서로 이웃하는 한쌍의 화소(P1, P2; P3, P4)에 구성되는 제1 및 제2스위칭 TFT가 화소별로 서로 다른 스캔라인쌍(SC1, SC2)의 스캔라인에 연결된다.

[0080] 구체적으로 제1화소(P1)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 제2스캔라인(SC2)에 연결되고, 제2스위칭TFT(SW2)는 제1스캔라

인(SC1)에 연결된다. 그리고, 제2화소(P2)의 제1스위칭 TFT(SW1)는 제1스캔라인(SC1)에 연결되며, 제2스위칭 TFT(SW2)는 제1스캔라인(SC1)에 연결된다. 마찬가지로 제3화소(P3)는 제1화소(P1)와 같은 형태로 연결되고, 제4화소(P4)는 제2화소(P2)와 같은 형태로 연결된다.

[0081] 본 발명은 제1 내지 제6실시예를 통해 확인할 수 있는 바와 같이 제1스위칭 TFT(SW1)가 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2) 중 어느 하나에 연결되고, 제2스위칭 TFT(SW2)가 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2) 중 나머지 연결하도록 하여 화소회로와 신호라인을 연결할 수 있다. 즉, 하나의 화소에 포함되는 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)는 화소행마다 한쌍씩 마련되는 스캔라인(SC1, SC2)에 각각 연결되도록 하여 자유롭게 구성이 가능하다.

[0082] 한편, 도 8은 도 6 및 도 7의 화소를 구동하기 위한 구동신호를 도시한 예시도이다.

[0083] 도 8을 참조하면, 전술한 제5 및 제6실시예의 화소들은 전술한 도 3의 구동파형에 의해 구동이 가능하지만, 이외에도 도 8에도시된 것과 같은 구동 파형에 의해서도 구동이 가능하다.

[0084] 구체적으로표시모드의 1수평기간(1H)에서, 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2) 각각에 제1 및 제2스캔 신호(SS1, SS2)로 게이트 온 전압이 공급되고, 데이터 드라이버로부터 데이터 라인에 데이터 신호로 데이터 전압(Vdata)이 각각 공급되며, 데이터 드라이버로부터 레퍼런스 라인(Ref)에 레퍼런스 신호로 레퍼런스 전압(Vref)이 공급된다. 이에 따라 화소(P)의 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)가 제1 및 제2스캔신호(SS1, SS2)의 게이트 온 전압에 의해 턴-온되고, 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)를 통해 제1 및 제2노드(n1, n2)에 각각 공급된 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압, 즉 실질적으로 데이터전압(Vdata)에 상응하는 구동전압(Vgs)을 각각 충전한다. 이때, 제2노드(n2)에 일정한 레퍼런스 전압(Vref)이 공급되므로 전원라인(Vdd, Vss)의 라인 저항 등으로 인한 OLED 구동 전류의 가변을 방지할 수 있다.

[0085] 이어서, 표시 모드의 나머지 수평 기간에서, 화소(P)의 제1 및 제2스위칭 TFT(SW1, SW2)가 제1 및 제2 스캔신호(SS1, SS2)의 게이트 오프 전압에 의해 동시에 턴-오프되고, 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 구동 전압(Vgs)에 비례하는 전류를 OLED에 공급하여 OLED를 발광시킨다.

[0086] 여기서, 제1 및 제2스캔신호가 제1 및 제2스캔라인(SC1, SC2)에 동시에 공급되고, 동일한 게이트 온 전압이 공급되도록 할 수도 있지만, 이와는 다른 형태의 신호가 공급될 수 있다.

[0087] 구체적으로 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이 제2스캔신호(SS2)가 제1스캔신호(SS1)에 비해 더 긴 신호 폭(L)을 가지며, 제1스캔신호(SS1)에 비해 일정시간 앞서 공급되도록 할 수 있다. 즉, 제1스캔신호(SS1)와 제2스캔신호(SS2)의 폴링(falling)이 같은 시점에 이루어지고, 제2스캔신호(SS2)의 라이징(rising)이 제1스캔신호(SS1)의 라이징에 비해 앞서는 스캔신호가 각각의 스캔신호라인(SC)에 공급되도록 할 수 있다. 이때 데이터전압(Vdata)은 제1스캔신호(SS1)의 공급에 동기되어 공급된다. 즉, 데이터전압(Vdata)은 제1스캔신호(SS1)가 하이인 구간에만 공급된다.

[0088] 이를 통해 제2노드(n2)에 레퍼런스전압(Vref)을 먼저 공급하여 제2노드(n2)가 레퍼런스 전압으로 초기화되도록 함으로써 스토리지 커패시터(Cst)에 정확한 구동전압(Vgs)이 충전되도록 할 수 있다

[0089] 또한, (b)에서와 같이 제2스캔신호(SS2)가 제1스캔신호(SS1)에 비해 일정시간 앞서 공급되며, 이때 제1스캔신호(SS1)와 제2스캔신호(SS2)의 하이 구간 폭은 동일한 신호일 수 있다. 그리고 (b)의 경우에도 데이터전압(Vdata)은 제1스캔신호(SS1)의 하이기간에 공급된다. (b)의 경우에도 제2스캔신호(SS2)가 먼저 공급되도록 하여 제2노드(n2)를 초기화한 후 데이터전압(Vdata)이 충전되게 되어 정확한 구동전압(Vgs)가 스토리지 커패시터에 충전될 수 있게 된다.

[0090] 한편, (a), (b)와는 달리 (c)에서와 같이 제1스캔신호(SS1)를 제2스캔신호(SS2)에 비해 먼저 공급할 수도 있다. 상술된 구동 파형은 일례로써 제시된 것일 뿐, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0091] 이와 같이 본 발명의 제 1 내지 제6실시예의 OLED 표시장치는 한쌍의 스캔라인(SC1, SC2)를 제공함으로써 스위칭 TFT의 형성, 위치 선정, 제어신호의 공급이 자유로워지게 되고, 이를 통해 설계 자유도를 향상시킬 수 있다. 특히, 스위칭 TFT(SW1, SW2)와 스캐라인(SC1, SC2)의 연결 형태에 따라 도 3을 통해 설명한 구동 파형 중 어느 하나를 적용함으로써, 별도의 초기화 신호를 공급하지 않고도 스토리지 커패시터를 초기화하여 정확한 구동전압이 구동TFT에 인가되도록 할 수 있으며, 이를 통해 필요한 휘도를 정확히 구현할 수 있다.

[0092] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시 예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시 예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야

하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

[0093]

SC1 : 제1스캔라인 SC2 : 제2스캔라인

SC : 스캔라인 DL : 데이터 라인

Ref : 레퍼런스 라인 Vdd : 제1전원라인

Vss : 제2전원라인 P : 화소

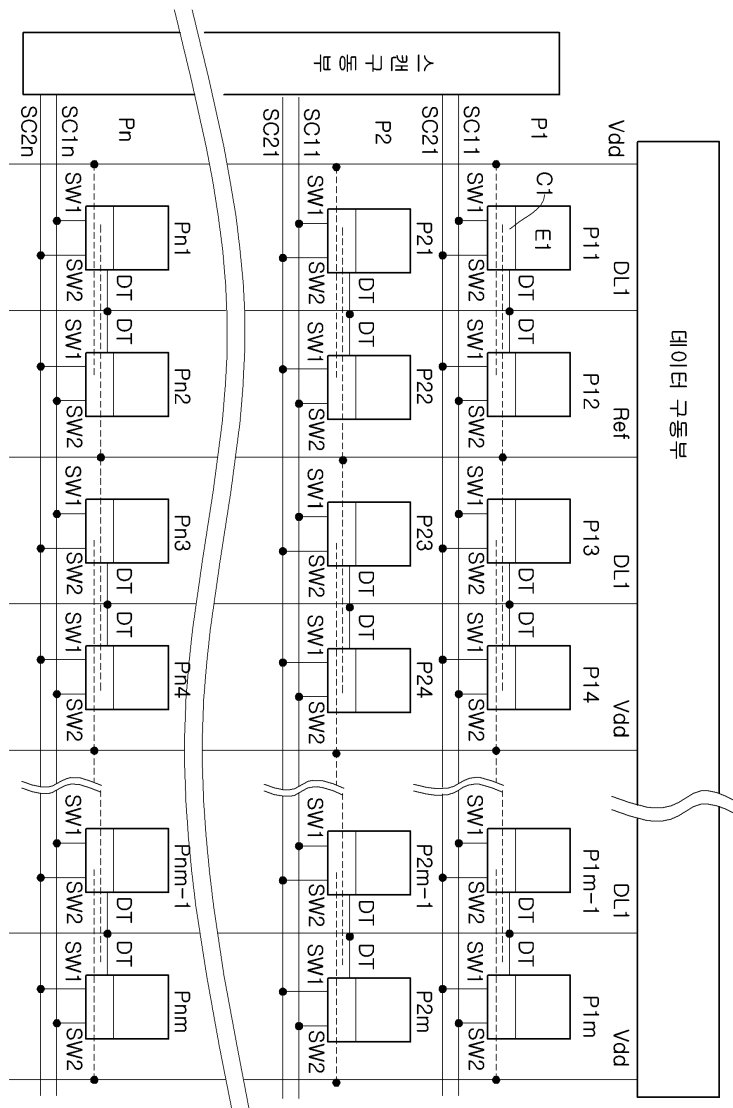
DT : 구동 TFT SW1 : 제1스위칭 TFT

SW2 : 제2스위칭 TFT Cst : 스토리지 커패시터

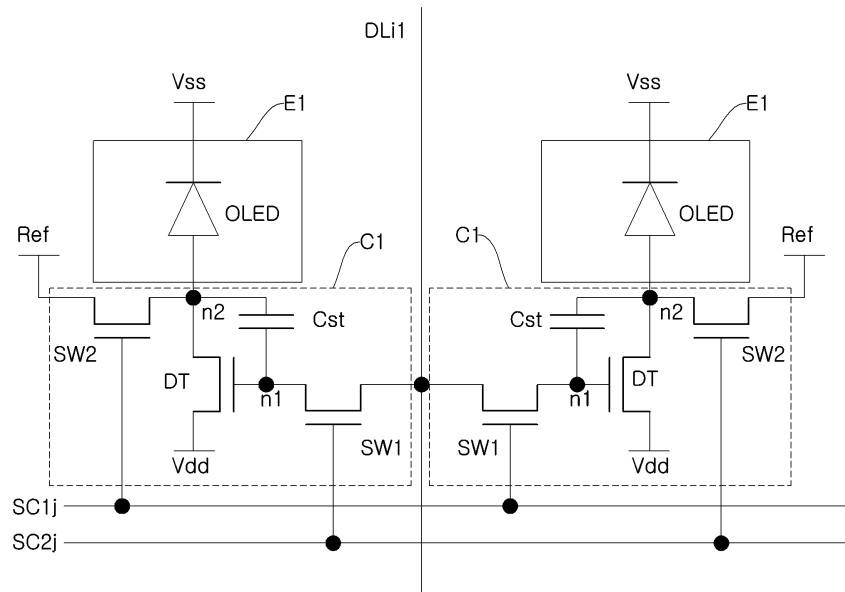
C1 : 화소회로 E1 : 발광부

도면

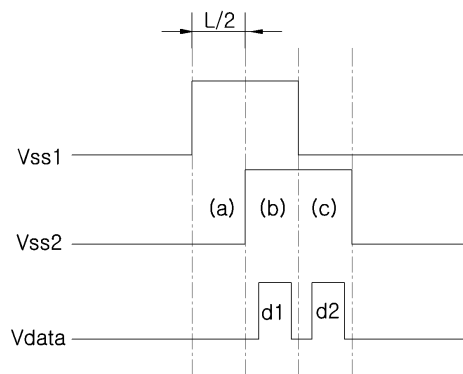
도면1



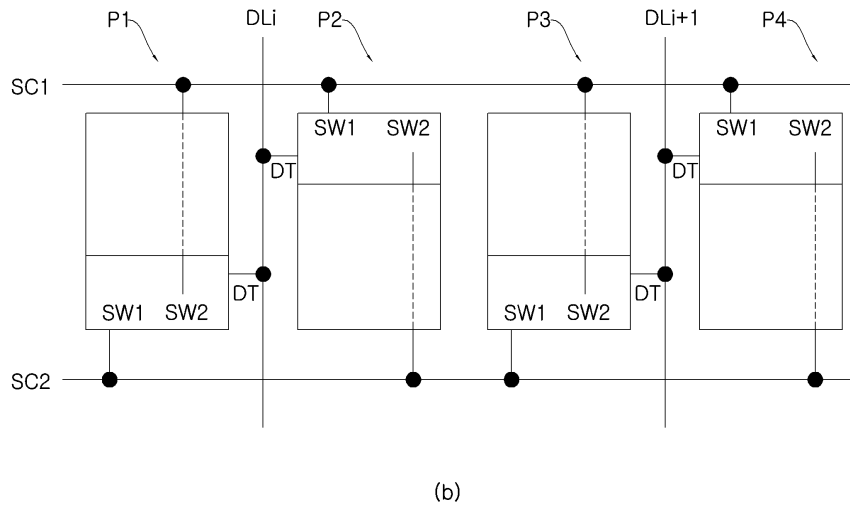
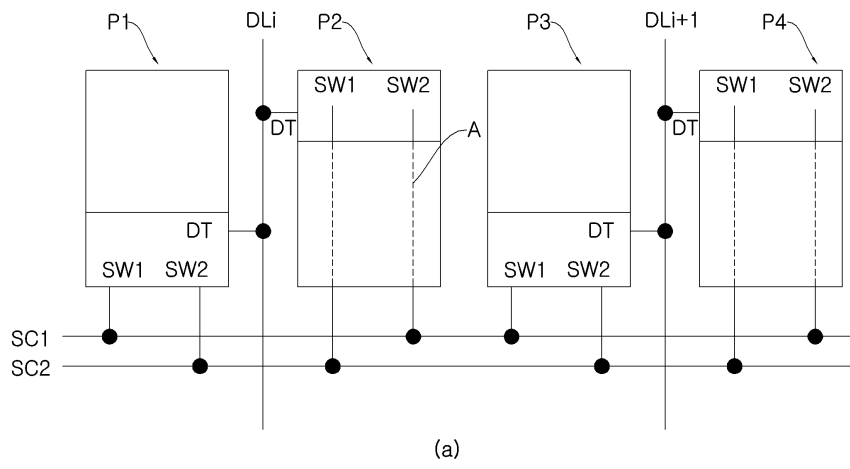
도면2



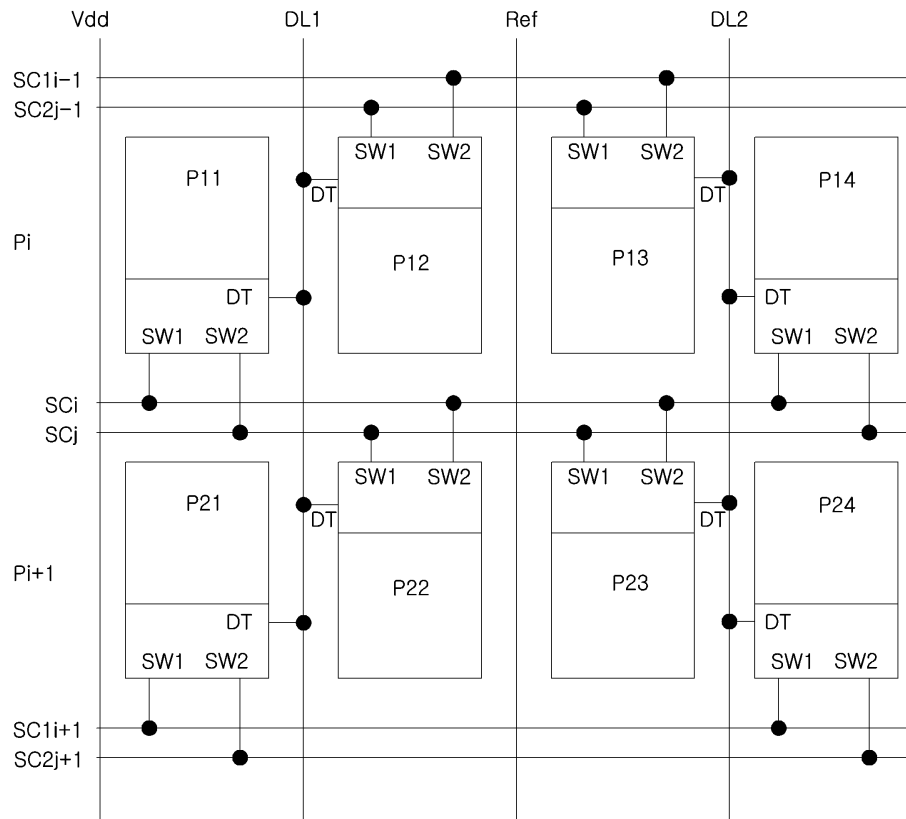
도면3



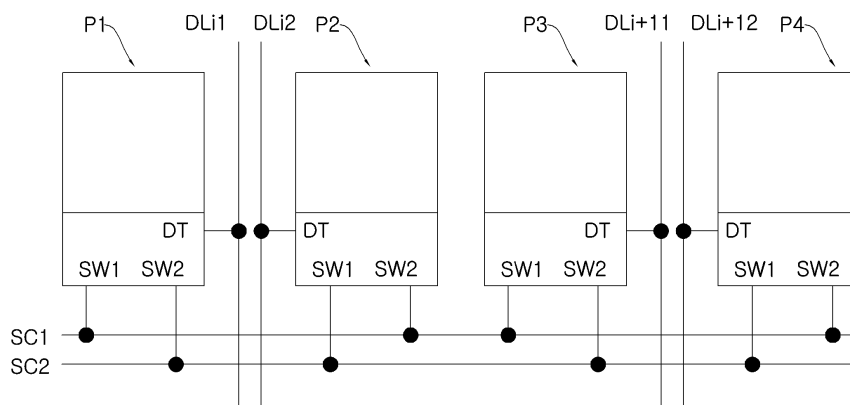
도면4



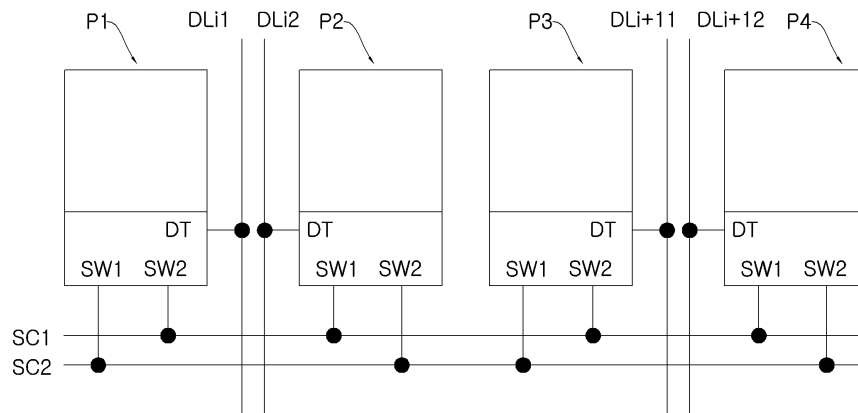
도면5



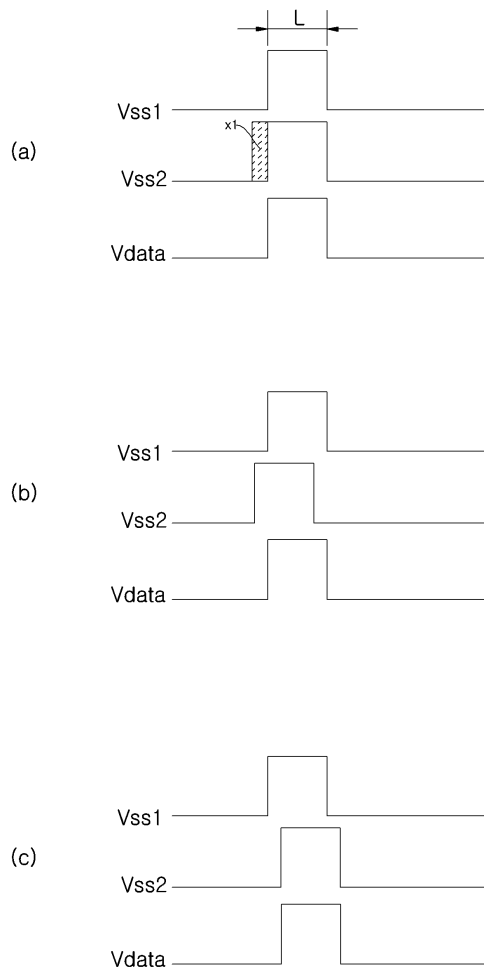
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020160030628A	公开(公告)日	2016-03-21
申请号	KR1020140119974	申请日	2014-09-11
[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 MIN HEE 이민희 CHOI SOO HONG 최수홍		
发明人	이민희 최수홍		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2230/00 G09G2300/0426 G09G2300/0842		
代理人(译)	Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容本发明提供一种通过允许像素共享数据线来减少数据线的数量来增加孔径比的方法。根据本发明的有机发光二极管显示装置可以显示多个日光 第一和第二数据线成对地形成，对应于与数据线交叉的第一方向上的多个像素行。罐线，像素电路和发光部分以及像素电路的开关晶体管连接到第一和第二扫描线中的任何一个 其中，数据线形成在由相邻像素形成的像素对的像素之间，并且在像素对的像素之间形成的数据线包括由一对像素共享的一条数据线 其中，像素对的每个像素包括通过数据线提供给扫描线的第一和第二数据电压 它通过选择顺序提供。

