



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0064158
(43) 공개일자 2014년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0131161

(22) 출원일자 2012년11월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

심재호

대구광역시 수성구 달구벌대로661길 7, 102동 802호 (사월동, 시지푸르지오아파트)

하상명

서울특별시 영등포구 당산로54길 11, 101동 301호 (당산동6가, 당산동삼성아파트)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법

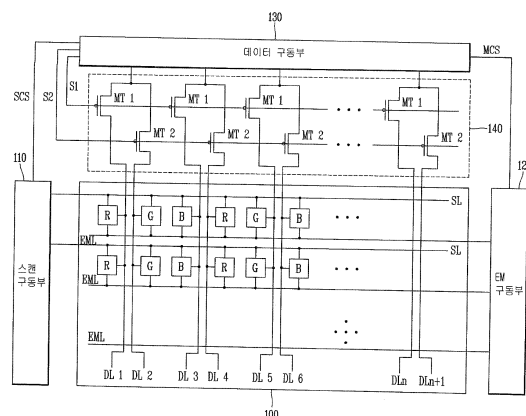
(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 공개한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 이웃한 화소간 데이터 배선을 공유하여 채널수를 저감한 구조에서 초기화 구동에서 의해 기충전된 데이터배선의 전압이 왜곡되는 문제점을 개선한 유기발광 표시장치 및 이의 에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 복수의 화소가 정의된 표시패널과, EM 신호를 제공하는 EM 구동부와, 데이터 전압을 제공하는 복수의 채널을 갖는 데이터 구동부와, 제1 및 제2 먹스 제어신호에 대응하여 이웃한 두 화소에 연결된 기수 및 우수번째 데이터배선을 교번으로 하나의 채널에 연결하는 먹스 구동부 및 화소에 1수평기간 동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖는 스캔신호를 제공하는 스캔 구동부를 포함한다.

본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 이웃한 화소간 데이터 채널을 공유하는 유기발광 표시장치에서 보상구간 중, 연속적으로 진행되는 초기화 구간 및 샘플링 구간을 분할하여 기수번째 화소구동시 초기화를 진행함으로서, 기준전압에 의해 데이터전압에 왜곡이 발생하더라도 원 전압레벨로 복귀시켜 화질저하를 개선할 수 있는 효과가 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소가 정의된 표시패널;

상기 표시패널에 EM 신호를 제공하는 EM 구동부;

상기 표시패널에 데이터 전압을 제공하는 복수의 채널을 갖는 데이터 구동부;

제1 및 제2 맥스 제어신호에 대응하여 이웃한 두 화소에 연결된 기수 및 우수번째 데이터배선을 교번으로 하나의 채널에 연결하는 맥스 구동부; 및

상기 화소에 1 수평기간 동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖는 스캔신호를 제공하는 스캔 구동부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 두 번의 인에이블 구간은,

각각 화소의 초기화 구간 및 샘플링 구간내에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 초기화 구간은,

상기 제1 맥스 제어신호의 인에이블 레벨 구간내에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 샘플링 구간은,

상기 스캔신호가 인에이블 레벨 구간이고, 상기 EM신호가 디스에이블 레벨 구간인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제2 맥스 제어신호는,

인에이블 구간의 종료시점이 상기 샘플링 구간의 종료시점에 동기화되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제1 및 제2 맥스 제어신호에 따라 이웃한 두 화소의 데이터 배선을 데이터 구동부의 하나의 채널과 선택적으로 연결하는 맥스 구동부를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 제1 맥스 제어신호에 대응하여 기수번째 데이터배선에 데이터전압을 인가하고, 동시에 인에이블 레벨의 스캔신호를 각 화소에 인가하여 초기화하는 단계;

상기 제2 맥스 제어신호에 대응하여 우수번째 데이터배선에 데이터전압을 인가하는 단계;

상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 단계; 및

상기 샘플링된 문턱전압을 보상한 전압에 대응하는 전류를 유기전계 발광다이오드에 인가하는 단계

를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 스캔신호는,

1 수평기간동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 단계는,

상기 스캔신호가 인에이블 구간이고, 상기 EM신호가 디스에이블 구간인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제2 맥스 제어신호는,

인에이블 레벨 구간의 종료시점이 상기 샘플링 구간의 종료시점에 동기화되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치의 구동방법에 관한 것으로, 특히 이웃한 화소간 데이터 배선을 공유하여 채널수를 저감한 구조에서 초기화 구동에서 의해 기충전된 데이터배선의 전압이 왜곡되는 문제점을 개선한 유기발광 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube) 표시장치를 대체하기 위해 제안된 평판표시장치(Flat Panel Display Device)로는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기발광 표시장치는, 표시패널에 구비되는 유기전계 발광다이오드가 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적인 특성이 있다.

[0004] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0005] 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치는 스캔신호(Scan)배선 및 데이터 신호(Vdata)배선이 교차 형성되고, 이와 소정간격 이격되어 전원전압(VDD)를 공급하는 배선이 형성되어, 하나의 화소(PX)을 정의한다.

[0006] 또한, 스캔신호(Scan)에 대응하여 데이터 신호(Vdata)를 제1 노드(N1)에 인가하는 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 소스전극에 구동전압(VDD)을 인가받으며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인 전류를 유기전계 발광다이오드(Organic Light-Emitting Diode)(EL)에 인가하는 구동트랜지스터(DT)와, 구동트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 커패시터(C1)를 포함한다.

[0007] 그리고, 유기전계 발광다이오드(EL)는 구동 트랜지스터(DT)의 드레인전극에 애노드전극이 접속되며, 캐소드전극이 접지(VSS)되며, 캐소드전극과 애노드전극사이에 형성되는 유기발광층을 포함한다. 전술한 유기발광층은 정공 수송층, 발광층 및 전자수송층으로 구성될 수 있다.

- [0008] 전술한 유기발광 표시장치는 구동 트랜지스터(DT)에 의해 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하는 것으로, 구동 트랜지스터(DT)의 특성에 의해 화질이 결정된다.
- [0009] 그러나, 하나의 표시패널 내에서도 각 화소간 구동 트랜지스터간 문턱전압의 편차가 발생하며, 각 유기전계 발광다이오드(EL)들에 흐르는 전류가 변화하여 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제를 개선하기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이 기준전압(Vref)을 인가하는 하나이상의 샘플링 트랜지스터(SPT)를 추가하여 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하고, 구동 트랜지스터의 드레인 전류에 센싱된 문턱전압 성분을 제거함으로써 문턱전압 편차를 보상하는 화소구조가 제안되었다.
- [0010] 한편, 유기발광 표시장치의 화소에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부(미도시)의 채널수를 줄이기 위한 구조로서 멀티플렉서(multiplexer)를 이용하여 이웃한 화소간 채널을 공유하는 구조가 제안되었다.
- [0011] 도 3는 종래의 멀티플렉서를 이용한 채널공유 구조의 유기발광 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.
- [0012] 도시된 바와 같이, 멀티플렉서를 이용한 데이터배선 공유 구조는 표시패널의 화소영역(P/A)과 데이터 구동부(미도시)사이 외곽영역(C/A)상에 이웃한 두 화소(R-G, B-R)를 각각 하나의 채널(CHn)에 연결하는 복수의 스위칭 소자(TMUX1, TMUX2)를 구비하고, 데이터 구동부에 내장된 멀티플렉서의 제어신호(S1, S2)에 따라 1수평기간(1H)을 두 구간으로 분할하여 스위칭 소자(TMUX1, TMUX2)를 교번으로 구동함으로써, 종래 대비 데이터 구동부의 채널(CHn) 갯수를 1/2로 저감하는 잇점이 있다.
- [0013] 그러나, 전술한 문턱전압 보상구조를 갖는 화소에 채널을 공유하는 구조를 적용할 경우, 기 충전된 데이터배선에 영향을 주어 왜곡이 발생하게 된다.
- [0014] 도 4는 도 3의 보상구조를 갖는 유기발광 표시장치의 구동시 인가되는 신호파형의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0015] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 1 수평기간(1H)동안 로우레벨의 제1 제어신호(S1)가 인가되면 제1 스위칭 소자(TMUX1)가 턴-온됨에 따라 제n 채널(CHn)에 R화소(R)가 연결되고, 제n+1 채널(CHn+1)에 B화소(B)가 연결되어 각 화소(R,B)의 데이터배선에 해당 계조에 따른 데이터신호(Vdata n)가 충전된다. 이후, 로우레벨의 제2 제어신호(S2)가 인가되면 제1 스위칭 소자(TMUX1)가 턴-오프되고, 제2 스위칭 소자(TMUX2)가 턴-온됨에 따라 제n 채널(CHn)에 G화소(G)가 연결되고, 제n+1 채널(CHn+1)에 R화소(R)가 연결되어 각 화소(G,R)의 데이터배선에 해당 계조에 따른 데이터신호(Vdata n+1)가 충전된다.
- [0016] 이때, 보상구동에 따라 초기화 구간(INITIAL TIME)에 진입하여 샘플링 트랜지스터(SPT)에 로우레벨의 EM신호가 인가되어 N1노드(N1)에 대한 초기화가 진행되는데, 스캔신호(Scan) 및 EM신호(EM)는 동일 수평선상의 모든 화소(PX)에 인가되는 신호이며, 전 단계에서 이미 충전된 화소(R,B)의 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 샘플링 트랜지스터(SPT)가 턴-온됨에 따라, 플로팅 상태인 제1노드(N1)에 기준전압(Vref)이 인가되어 이전 화소(R,B)의 데이터배선과 단락된다.
- [0017] 도 5a는 하나의 채널에 연결된 제1 및 제2 맥스 트랜지스터(TMUX1, TMUX2)의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 데이터 배선에 충전되는 전압에 대한 그래프를 나타낸 도면이고, 도 5b는 두 맥스 트랜지스터의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류량에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.
- [0018] 도면을 참조하면, 제1 맥스 트랜지스터가 턴-온하여, 기수번째 화소의 데이터 배선에 데이터전압(Vdata)이 인가되면, 이후 데이터전압(Vdata)와 기준전압(Vref)의 단락(short)에 의해 제2 맥스 트랜지스터의 턴-온시의 데이터 배선에 충전된 전압대비 소정 레벨 낮은 것을 알 수 있다. 인가된 데이터전압(Vdata)이 5 V인 경우, 제1 및 제2 맥스 트랜지스터(TMUX1, TMUX2)의 턴-온된 데이터 전압은 각각 4.5 V, 5 V로서, 제1 맥스 트랜지스터(TMUX1)에 의해 구동된 데이터 배선의 전압이 0.5 V 낮아지게 된다.
- [0019] 또한, 데이터 배선에 충전된 전압이 낮아짐에 따라, 도 5b에 도시된 바와 같이, 5 V의 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 경우, 제1 및 제2 맥스 트랜지스터에 의해 구동되는 기수화소 및 우수화소의 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류는 각각 1.6×10^{-6} A 및 2.75×10^{-6} A로서 차이가 발생하게 된다.
- [0020] 따라서, 기 충전된 화소(R,B)의 데이터전압(Vdata n)이 기준전압(Vref)에 의해 영향을 받게 되며(도 4의 a부분), 이는 블랙계조의 경우 콘트라스트 비(CR)을 저하하고, 화이트계조의 경우 휘도를 떨어뜨리게 된다. 특히, 청색의 경우는 화면상에 규칙적인 수직 뒨(Dim)불량을 발생시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 문턱전압 보상구조를 갖는 유기발광 표시장치에 먹스를 이용하여 데이터 채널의 공유시 발생하는 화질 저하문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0022] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 복수의 화소가 정의된 표시패널; 상기 표시패널에 EM 신호를 제공하는 EM 구동부; 상기 표시패널에 데이터 전압을 제공하는 복수의 채널을 갖는 데이터 구동부; 제1 및 제2 먹스 제어신호에 대응하여 이웃한 두 화소에 연결된 기수 및 우수번째 데이터배선을 교번으로 하나의 채널에 연결하는 먹스 구동부; 및 상기 화소에 1 수평기간 동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖는 스캔신호를 제공하는 스캔 구동부를 포함한다.

[0023] 상기 두 번의 인에이블 구간은, 각각 화소의 초기화 구간 및 샘플링 구간내에 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 초기화 구간은, 상기 제1 먹스 제어신호의 인에이블 레벨 구간내에 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 샘플링 구간은, 상기 스캔신호가 인에이블 레벨 구간이고, 상기 EM신호가 디스에이블 레벨 구간인 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 제2 먹스 제어신호는, 인에이블 구간의 종료시점이 상기 샘플링 구간의 종료시점에 동기화되는 것을 특징으로 한다.

[0027] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은, 제1 및 제2 먹스 제어신호에 따라 이웃한 두 화소의 데이터 배선을 데이터 구동부의 하나의 채널과 선택적으로 연결하는 먹스 구동부를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 제1 먹스 제어신호에 대응하여 기수번째 데이터배선에 데이터전압을 인가하고, 동시에 인에이블 레벨의 스캔신호를 각 화소에 인가하여 초기화하는 단계; 상기 제2 먹스 제어신호에 대응하여 우수번째 데이터배선에 데이터전압을 인가하는 단계; 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 단계; 및 상기 샘플링된 문턱전압을 보상한 전압에 대응하는 전류를 유기전계 발광다이오드에 인가하는 단계를 포함한다.

[0028] 상기 스캔신호는, 1 수평기간동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 단계는, 상기 스캔신호가 인에이블 구간이고, 상기 EM신호가 디스에이블 구간인 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 제2 먹스 제어신호는, 인에이블 레벨 구간의 종료시점이 상기 샘플링 구간의 종료시점에 동기화되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 실시예에 따르면, 이웃한 화소간 데이터 채널을 공유하는 유기발광 표시장치에서 보상구간 중, 연속적으로 진행되는 초기화 구간 및 샘플링 구간을 분할하여 기수번째 화소구동시 초기화를 진행함으로써, 기준전압에 의해 데이터전압에 왜곡이 발생하더라도 원 전압레벨로 복귀시켜 화질저하를 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 2는 종래의 문턱전압 보상구조가 적용된 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가회로도의 일부를 나타낸 도면이다.

도 3은 종래의 멀티플렉서를 이용한 채널공유 구조의 유기발광 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 보상구조를 갖는 유기발광 표시장치의 구동시 인가되는 신호파형의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 5a는 하나의 채널에 연결된 먹스 트랜지스터들의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 데이터 배선에 충전되는 전압에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.

도 5b는 먹스 트랜지스터의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류량에 대한

그래프를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 화소 구조에 대한 등가회로도를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동시 인가되는 신호파형의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 9a는 하나의 채널에 연결된 두 맥스 트랜지스터의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 데이터 배선에 충전되는 전압에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.

도 9b는 두 맥스 트랜지스터의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류량에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동시 인가되는 신호파형의 일 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명하면 다음과 같다. 이하의 설명에서 유기발광 표시장치의 화소 및 구동부는 모두 P-MOS 트랜지스터를 기준으로 설명하였으며, 따라서, 트랜지스터가 턴-온되는 인에이블(enable)전압은 적어도 접지전압(GND)보다 낮거나 인접한 로우레벨(low-level)의 전압을 가리키고, 트랜지스터가 턴-오프되는 디스에이블(disable)전압은 적어도 접지전압(GND)보다 높은 하이레벨(high-level)의 전압을 가리킨다. 따라서, 화소 및 구동부가 N-MOS 트랜지스터로 구현되는 경우, 인에이블 전압 및 디스에이블 전압은 각각 하이레벨 및 로우레벨이 된다.
- [0034] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.
- [0035] 도시된 바와 같이, 본 발명의 유기발광 표시장치는 다수의 화소가 정의되는 표시패널(100) 및 이와 연결되는 다수의 구동부(110, 120, 130, 140)를 포함한다.
- [0036] 표시패널(100)은 플라스틱 기판상에 서로 교차되도록 복수의 스캔배선(SL) 및 데이터 배선(DLn, DLn+1)이 형성되고, 스캔배선(SL) 및 데이터 배선(DLn, DLn+1)이 교차하는 지점에 적(R), 녹(G) 및 청(B) 각각에 해당하는 화소(PX)들이 정의된다. 또한, 스캔배선(SL)과 나란한 방향으로 배열되는 EM신호배선(EML)이 각 화소(PX)들과 연결되며, 또한 도시하지는 않았지만 각 화소(PX)들은 문턱전압보상을 위한 기준전압(Vref), 구동을 위한 전원전압(VDD) 및 접지전압(VSS)을 공급하는 복수의 신호공급배선(미도시)과 더 연결되어 있다.
- [0037] 특히, 데이터배선(DLn, DLn+1)은 수평방향으로 이웃한 두 화소{(R,G),(B,G),(G,B)}간 각각 연결되고, 이웃한 두 데이터 배선(DLn, DLn+1)은 맥스 구동부(140)를 통해 하나의 채널에 연결되어 있다.
- [0038] 또한, 표시패널(100)의 각 화소(PX)들은 표시패널의 외곽에 형성되며 스캔배선(SL)들에 스캔신호를 인가하는 스캔 구동부(110)와, EM배선(EML)들에 EM신호를 인가하는 EM 구동부(120), 그리고 데이터 배선(DLn, DLn+1)들에 데이터신호를 인가하는 데이터 구동부(130)와 연결된다. 여기서, 스캔 구동부(105) 및 EM 구동부(107)는 박막트랜지스터로 구현되어 표시패널(100)내에 실장될 수 있다.
- [0039] 특히, 데이터 구동부(130)는 표시패널(100)과 직접 연결되는 것이 아닌, 데이터 배선(DLn, DLn+1)과 데이터 구동부(130)의 채널을 선택적으로 연결하는 복수의 트랜지스터(MT1, MT2)로 구성되는 맥스 구동부(140)를 통해 연결된다.
- [0040] 한편, 도시하지는 않았지만 전술한 화소(PX)들은 적어도 하나의 유기전계 발광다이오드, 캐패시터, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 복수의 샘플링 트랜지스터를 포함한다. 여기서, 유기발광다이오드는 제 1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제 2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.
- [0041] 유기 화합물층은 실제 발광이 이루어지는 발광층 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기층들을 더 포함할 수 있다. 이러한 유기층들은 제 1 전극과 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층, 제 2 전극과 발광층 사이에 위치하는 전자주입층 및 전자수송층일 수 있다.
- [0042] 또한, 스위칭 트랜지스터는 스캔배선(SL)과 데이터배선(DLn, DLn+1)에 연결되고, 스캔배선(SL)에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터배선(DLn, DLn+1)에 입력되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터로 전송한다. 캐패시터는 스

위칭 트랜지스터와 전원 배선에 연결되며, 스위칭 트랜지스터로부터 전송되는 데이터전압과 기준전압을 통해 샘플링된 구동트랜지스터의 문턱전압이 제거된 전압과의 차에 비례하는 전압을 저장한다.

- [0043] 샘플링 트랜지스터는 복수개가 구비되며, 인가되는 기준전압(Vref)을 통해 후술하는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하여 구동트랜지스터를 통해 흐르는 전류에 문턱전압 성분을 제거하는 역할을 한다.
- [0044] 또한, 구동 트랜지스터는 전원공급배선과 캐패시터에 연결되어 게이트-소스간 전압에 대응하는 드레인 전류를 유기전계 발광다이오드로 공급하고, 유기전계 발광다이오드는 드레인 전류에 의해 발광하게 된다. 여기서, 구동 트랜지스터는 게이트전극과 소스전극 및 드레인전극을 포함하며, 유기전계 발광다이오드의 애노드 전극은 구동 트랜지스터의 드레인전극에 연결된다.
- [0045] 전술한 스위칭 트랜지스터, 샘플링 트랜지스터 및 구동 트랜지스터의 연결구조에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0046] 그리고, 스캔 구동부(110) 및 EM 구동부(120)는 각 화소에 스캔신호(Scan) 및 EM신호(EM)를 하나의 수평선단위씩 순차적으로 인가한다. 이러한 스캔 구동부(110) 및 EM 구동부(120)는 다수의 스테이지를 갖는 쉬프트 레지스터로 구현될 수 있으며, 데이터 구동부(130)에 내장된 타이밍 콘트롤 회로(미도시)로부터 생성된 스캔제어신호(SCS) 및 EM제어신호(MCS)에 대응하여 초기화구간 및 샘플링구간에 따라 적절하게 하이레벨 또는 로우레벨의 스캔신호(Scan) 및 EM신호(EM)를 출력하게 된다.
- [0047] 전술한 스캔신호(Scan) 및 EM신호(EM)는 초기화구간에서 둘 다 인에이블 레벨 상태이고, 샘플링구간에서는 스캔신호(Scan)만이 인에이블 레벨 상태로 출력되며, 일반적으로 화소구동을 위해 초기화구간 및 샘플링구간이 연속적으로 진행된다. 따라서, 종래의 스캔구동부(110)는 하나의 수평선에 해당하는 화소들을 구동하는 동안 하나의 인에이블 레벨 구간을 갖는 스캔신호(Scan)를 출력하게 된다.
- [0048] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 스캔구동부(110)는 스캔신호(Scan)가 1 수평기간(1H)동안 적어도 두 번의 인에이블 레벨 구간을 갖도록 출력하며, 특히 일 수평선상의 화소들 구동시 초기화 구간을 샘플링 구간과 분할하여 종래보다 이전 타이밍에 초기화 구동을 수행하도록 함으로서, 초기화에 따른 데이터 전압(Vdata)의 변화를 보상하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 한편, 데이터 구동부(130)는 내장된 타이밍 콘트롤 회로가 외부시스템으로부터 인가되는 화상데이터를 입력받아 화소(PX)가 처리할 수 있는 아날로그 전압형태의 데이터전압(Vdata)으로 변환하고, 또한 입력되는 타이밍 신호를 이용하여 전술한 제어신호를 생성하며, 각 화소의 구동 타이밍에 동기하여 데이터 전압을 데이터 배선(DLn, DLn+1)을 통해 화소(PX)로 공급한다.
- [0050] 또한, 도시하지는 않았지만 데이터 구동부(130)는 후술하는 먹스 구동부(140)에 구비된 제1 및 제2 먹스 트랜지스터들(MT1, MT2)를 선택적으로 턴-온, 오프하는 먹스 제어신호(S1, S2)를 생성하는 먹스 제어회로(미도시)를 내장하고 있으며, 이를 통해 일 수평기간(1H) 동안 표시패널(100)의 이웃한 두 화소(PX)를 교번으로 구동하게 된다. 전술한 먹스 제어회로는 하나의 인에이블 전압레벨을 두 제1 제어신호(S1) 및 제2 제어신호(S2) 중 어느 하나에 중첩되지 않게 출력하는 1×2 디멀티플렉서(1×2 Demultiplexer)로 구현될 수 있다.
- [0051] 먹스 구동부(140)는 먹스 제어신호(S1, S2)에 따라, 데이터 구동부의 하나의 채널에 대해 표시패널(100)의 이웃한 두 데이터 배선(DLn, DLn+1)을 교번으로 연결하는 복수의 제1 및 제2 먹스 트랜지스터(MT1, MT2)를 포함한다. 여기서, 제1 먹스 트랜지스터(MT1)들은 기수번째 데이터배선(DL1, DL3, DLn)과 연결되며, 제2 먹스 트랜지스터(MT2)들은 우수번째 데이터배선(DL2, DL4, DLn+1)과 연결된다.
- [0052] 여기서, 먹스 제어신호(S1, S2)는 인에이블 레벨이 교번되는 신호로서, 기수번째 데이터배선(DLn)과 우수번째 데이터배선(DLn+1)은 하나의 채널에 번갈아 가며 연결되게 된다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 화소 구조에 대한 등가회로도를 나타낸 도면이다.
- [0054] 도면을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치의 일 화소는 문턱전압 보상구조를 갖는 유기발광 표시장치는 6개의 박막트랜지스터와 하나의 캐패시터 및 유기전계 발광다이오드로 구성된다.
- [0055] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 게이트 전극에 스캔신호(Scan)가 인가되고, 소스전극에 데이터신호(Vdata)가 인가되며, 드레인 전극이 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0056] 제1 샘플링 트랜지스터(SPT1)는 게이트 전극에 EM신호(EM)가 인가되고, 소스 전극에 기준전압(Vref)이 인가된다. 또한, 드레인 전극이 제1 노드(N1)에 연결된다.

- [0057] 제2 샘플링 트랜지스터(SPT2)는 게이트 전극에 스캔신호(Scan)가 인가되고, 소스전극에 기준전압(VDD)이 인가되며, 드레인 전극이 제2 노드(N2)와 연결된다.
- [0058] 3 샘플링 트랜지스터(SPT3)는 게이트 전극이 EM신호배선(EML)에 연결되고, 소스 및 드레인전극이 각각 제3 노드(N3) 및 제2 노드(N2)에 연결된다.
- [0059] 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)는 게이트 전극에 스캔신호(Scan)가 인가되며, 소스 및 드레인전극이 각각 제4 노드(N4) 및 제3 노드(N3)에 연결된다.
- [0060] 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극이 제4 노드(N4)에 연결되고, 소스전극에 전원전압(VDD)이 인가되며, 드레인 전극이 제3 노드(N3)와 연결된다. 따라서, 구동트랜지스터(DT)는 게이트 전극 및 드레인 전극이 각각 제4 샘플링 트랜지스터(SP4)의 소스 및 드레인전극에 연결되게 된다.
- [0061] 그리고, 캐패시터(C1)는 양 전극이 각각 제1 노드(N1) 및 제4 노드(N4)에 연결된다.
- [0062] 이하, 도 8에 도시된 신호파형에 따른 본 발명의 제1 실시예의 유기발광 표시장치 구동방법을 도 6,7을 함께 참조하여 설명한다.
- [0063] 전술한 구조에 따른 1 수평기간(1H) 동안의 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명하면, 먼저 데이터 구동부(130)로부터 로우레벨의 제1 맥스제어신호(S1)가 인가되어 제1 맥스 트랜지스터(MT1)들이 턴-온 되고, 이에 따라 데이터 구동부(130)의 각 채널에 기수번째 데이터배선(DLn)이 연결되며 그 배선들에 데이터 전압(Vdata n)이 충전된다.
- [0064] 이때, 하이레벨을 유지하고 있던 스캔신호(Scan)는 소정기간 동안 로우레벨로 천이되고, 현재 EM신호(EM)는 로우레벨 상태이므로 두 신호가 모두 로우레벨 상태로서 각 화소의 스위칭 트랜지스터 및 샘플링 트랜지스터(SWT, SPT1~4)가 턴-온 되어 제4 노드(N4)를 기준전압(Vref) 레벨로 초기화 시킨다.
- [0065] 또한, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)의 턴-온에 따라 데이터 배선에 충전된 데이터전압(Vdata n)이 변동되나, 초기화 구간(initial time)이 종료된 후에도 제1 맥스 트랜지스터(MT1)들은 턴-온 상태이고, 스캔신호(Scan)는 하이레벨로 인가되므로 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 샘플링 트랜지스터(SPT)의 턴-온에 따라, 데이터 배선(DL)과 제1 노드(N1)가 단락(Short)되어도 변동된 데이터 전압의 전위는 다시 원 레벨로 복귀되게 된다(b 부분).
- [0066] 이후, 제1 맥스제어신호(S1)는 하이레벨로 천이되어 제1 맥스 트랜지스터(MT1)들은 턴-오프 되고, 데이터 구동부(130)로부터 로우레벨의 제2 맥스제어신호(S2)가 인가되어 제2 맥스 트랜지스터(MT2)들이 턴-온 되며 데이터 구동부(130)의 각 채널에 우수번째 데이터배선(DLn+1)이 연결됨에 따라 그 배선들에 데이터 전압(Vdata n+1)이 충전된다.
- [0067] 이때, EM신호(EM)는 하이레벨로 천이되고, 스캔신호(Scan)는 로우레벨로 천이되어 샘플링 구간(sampling time)에 진입하며, 각 화소(PX)의 구동 트랜지스터(DT)의 특성을 샘플링 한다.
- [0068] 상세하게는, 하이레벨의 EM신호(EM)가 인가됨에 따라, 제1 및 제3 샘플링 트랜지스터(SPT1, SPT3)가 턴-오프되며, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)의 턴-온에 따라, 제4 노드(N4)는 전원전압(VDD)과 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압의 절대값이 차가 된다($VDD - |V_{th}|$).
- [0069] 이어서, 샘플링 구간이 종료되면, 스캔신호(Scan)가 하이레벨로 천이됨에 따라, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)가 턴-오프되며, 제4 노드(N4)의 전압레벨이 하기의 수학식 1에 따라 부트스트랩핑(bootstrapping)된다.

수학식 1

$$VDD - |V_{th}| - V_{data} + V_{ref}$$

[0070]

- [0071] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가되는 전압이 달라지게 되고, 상기의 수학식 1에 따라, 구동 트랜지스터(DT)를 통해 유기발광 다이오드(EL)에 흐르는 전류(IOLED)는 하기의 수학식 2에 따른다.

수학식 2

$$IOLED = \frac{1}{2} K(V_{gs} - |V_{th}|)^2$$

$$= \frac{1}{2} K(V_{DD} - V_{DD} + |V_{th}| + V_{data} - V_{ref} - |V_{th}|)^2$$

$$= \frac{1}{2} K(V_{data} - V_{ref})^2$$

[0072]

[0073]

[0074]

[0075]

상기의 수학식 2 에서 V_{gs} 는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스간 전압이고, V_{th} 는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이다. 또한, K 는 구동트랜지스터(DT)의 특성값으로, $K = \mu \times C_{ox} \times W/L$ 이다.

[0076]

따라서, 유기전계 발광다이오드(EL)에 흐르는 전류(IOLED)는 데이터전압($V_{data\ n}$, $V_{data\ n+1}$)과 접지전압(VSS)에 대한 함수로 전환됨으로서 문턱전압이 보상되게 된다. 즉, 캐패시터(C1)에 걸리는 전압에 문턱전압(V_{th}) 성분을 제거하여 전압보상을 수행한다. 이에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전류에 의해 유기전계 발광다이오드(EL)는 발광하게 된다.

[0077]

또한, 본 발명의 유기발광 표시장치는 기수번째 데이터 전압($V_{data\ n}$)이 변동되더라도 제1 믹스제어신호(S1)가 인에이블 전압 구간내에 초기화 구간(initial time)이 포함되어 변동된 원 전압레벨로 복귀됨에 따라 데이터 전압($V_{data\ n}$)의 왜곡이 최소화 된다.

[0078]

도 9a는 하나의 채널에 연결된 제1 및 제2 믹스 트랜지스터(MT1, MT2)의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 데이터 배선에 충전되는 전압에 대한 그래프를 나타낸 도면이고, 도 9b는 두 믹스 트랜지스터의 턴-온시 인가되는 데이터 전압 대비 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류량에 대한 그래프를 나타낸 도면이다.

[0079]

도면을 참조하면, 제1 믹스 트랜지스터가 턴-온하여, 기수번째 화소의 데이터 배선에 데이터전압($V_{data\ n}$)이 인가되면, 이후 데이터전압($V_{data\ n}$)와 기준전압(V_{ref})이 단락(short)에 의해 변동이 생겨도 다시 원 전압레벨로 복귀되어 결국 제1 및 제2 믹스 트랜지스터의 턴-온시 해당 데이터 배선에 충전된 전압레벨이 동일하게 된다. 또한, 제1 및 제2 믹스 트랜지스터와 각각 연결된 화소의 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류도 동일한 것을 알 수 있다.

[0080]

한편, 전술한 제1 실시예에서 샘플링 구간(sampling time)에 제4 노드(N4)가 전원전압(VDD)과 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압의 절대값이 차($V_{DD} - |V_{th}|$)가 될 때, 캐패시터(C1)의 커플링에 의해 제1 노드(N1)의 데이터 전압($V_{data\ n+1}$)이 흔들리는 현상이 발생하는 경우가 있다.

[0081]

이하, 캐패시터(C1)의 커플링에 의한 데이터 전압(V_{data})의 변동을 최소화하는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명한다.

[0082]

이하, 도 10에 도시된 신호파형에 따른 본 발명의 제2 실시예의 유기발광 표시장치 구동방법을 도 6,7을 함께 참조하여 설명한다.

[0083]

전술한 구조에 따른 1 수평기간(1H) 동안의 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명하면, 먼저 데이터 구동부(130)로부터 로우레벨의 제1 믹스제어신호(S1)가 인가되어 제1 믹스 트랜지스터(MT1)들이 턴-온 되고, 이에 따라 데이터 구동부(130)의 각 채널에 기수번째 데이터배선(DLn)이 연결되며 그 배선들에 데이터 전압($V_{data\ n}$)이 충전된다.

[0084]

이때, 하이레벨을 유지하고 있던 스캔신호(Scan)는 소정기간 동안 로우레벨로 천이되고, 현재 EM신호(EM)는 로우레벨 상태이므로 두 신호가 모두 로우레벨 상태로서 각 화소의 스위칭 트랜지스터 및 샘플링 트랜지스터(SWT,

SPT1~4)가 턴-온 되어 제4 노드(N4)를 기준전압(Vref) 레벨로 초기화 시킨다.

[0085] 이후, 제1 먹스제어신호(S1)는 하이레벨로 천이되어 제1 먹스 트랜지스터(MT1)들은 턴-오프 되고, 데이터 구동부(130)로부터 로우레벨의 제2 먹스제어신호(S2)가 인가되어 제2 먹스 트랜지스터(MT2)들이 턴-온 된다. 또한, 데이터 구동부(130)의 각 채널에 우수번째 데이터배선(DLn+1)이 연결됨에 따라 그 배선들에 데이터 전압(Vdata n+1)이 충전된다.

[0086] 이때, EM신호(EM)는 하이레벨로 천이되고, 스캔신호(Scan)는 로우레벨로 천이되어 샘플링 구간(sampling time)에 진입한다. 제1 및 제3 샘플링 트랜지스터(SPT1, SPT3)가 턴-오프되며, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)의 턴-온에 따라, 제4 노드(N4)는 전원전압(VDD)과 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압의 절대값이 차가 된다($VDD - |V_{th}|$).

[0087] 이때, 제2 먹스 제어신호(S2)의 로우레벨 상태는 샘플링 구간이 종료시점과 동기화되며(c 부분), 따라서 캐패시터(C1)의 커플링에 의해 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압(Vdata n+1)이 변동되어도 데이터 구동부(130)의 채널과 해당 데이터배선(DLn+1)이 계속 연결되어 있어 다시 원 전압레벨로 복귀하게 된다. 이어서, 샘플링 구간이 종료되면, 스캔신호(Scan)가 하이레벨로 천이됨에 따라, 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 제4 샘플링 트랜지스터(SPT4)가 턴-오프되며, 전술한 수학적 식 1,2 에 따른 전류가 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극을 통해 흘러 유기전계 발광다이오드(EL)는 발광하게 된다.

[0088] 또한, 전술한 실시예에서는 이웃한 두 데이터 배선을 교번 구동하는 제1 및 제2 먹스 트랜지스터로 구성되는 먹스 구동부의 일 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 채널에 세 개의 데이터 배선을 교번구동하는 제1 내지 제3 먹스 트랜지스터로 구성되는 먹스 구동부를 갖는 유기발광 표시장치에도 적용하여 제3 먹스 트랜지스터의 턴-온 구간을 샘플링 구간까지 연장함으로써 데이터 라인의 신호가 커플링에 의해 상승하는 문제를 개선할 수 있다.

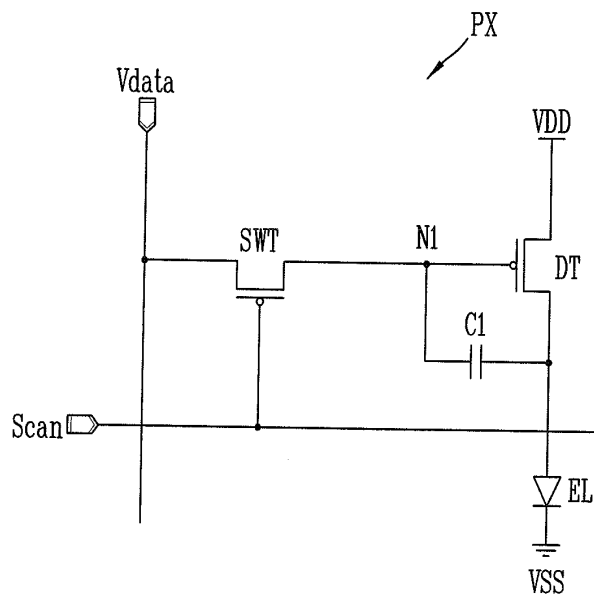
[0089] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

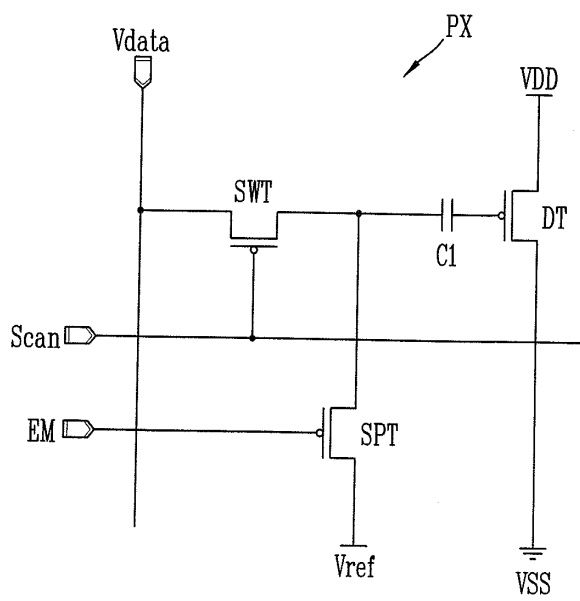
[0090] 100 : 표시패널 110 : 스캔구동부
120 : EM구동부 130 : 데이터구동부
140 : 먹스 구동부

도면

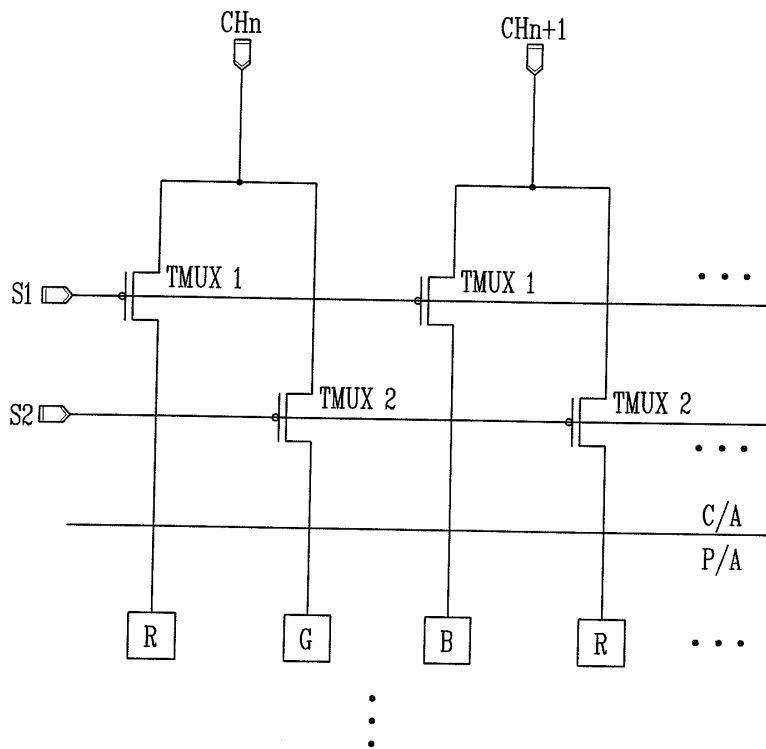
도면1



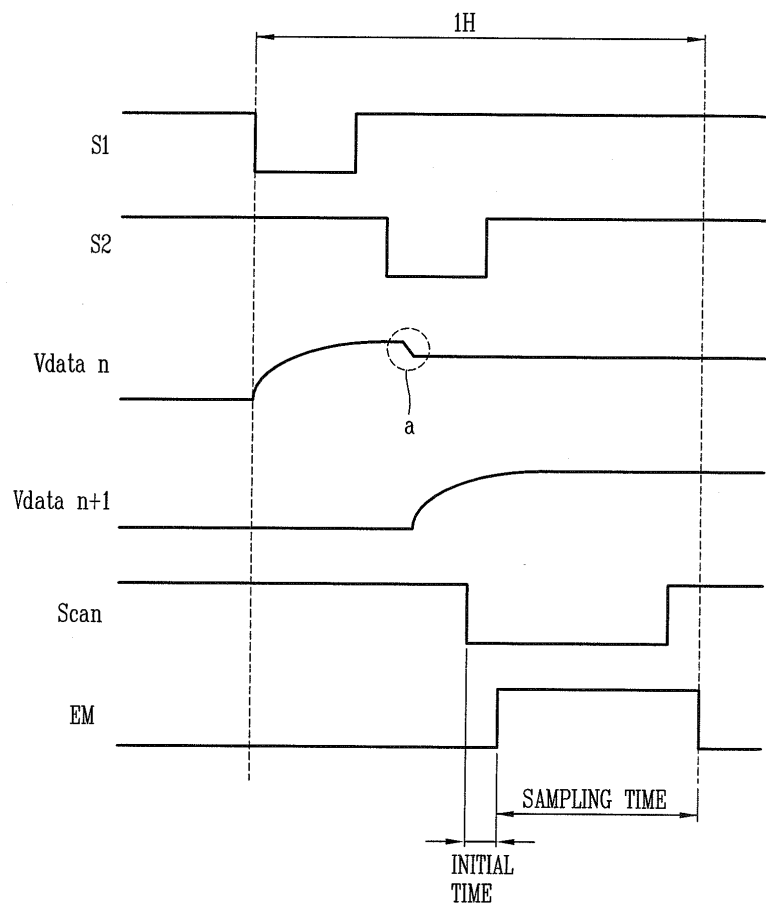
도면2



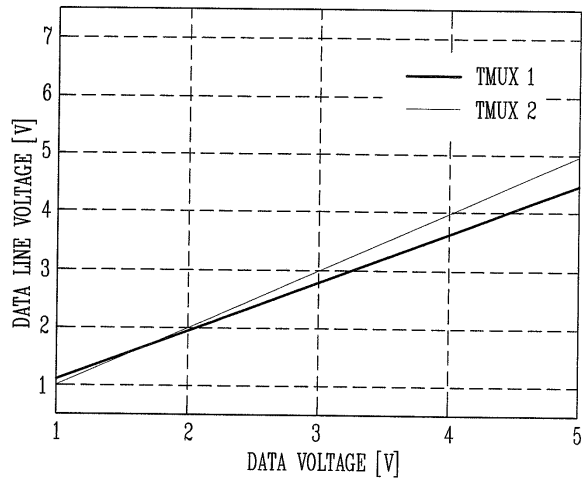
도면3



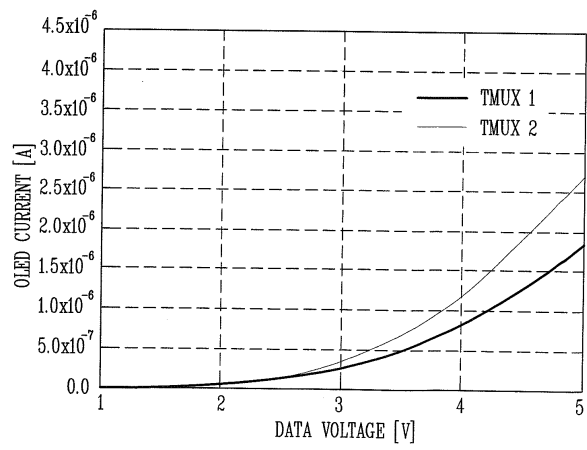
도면4



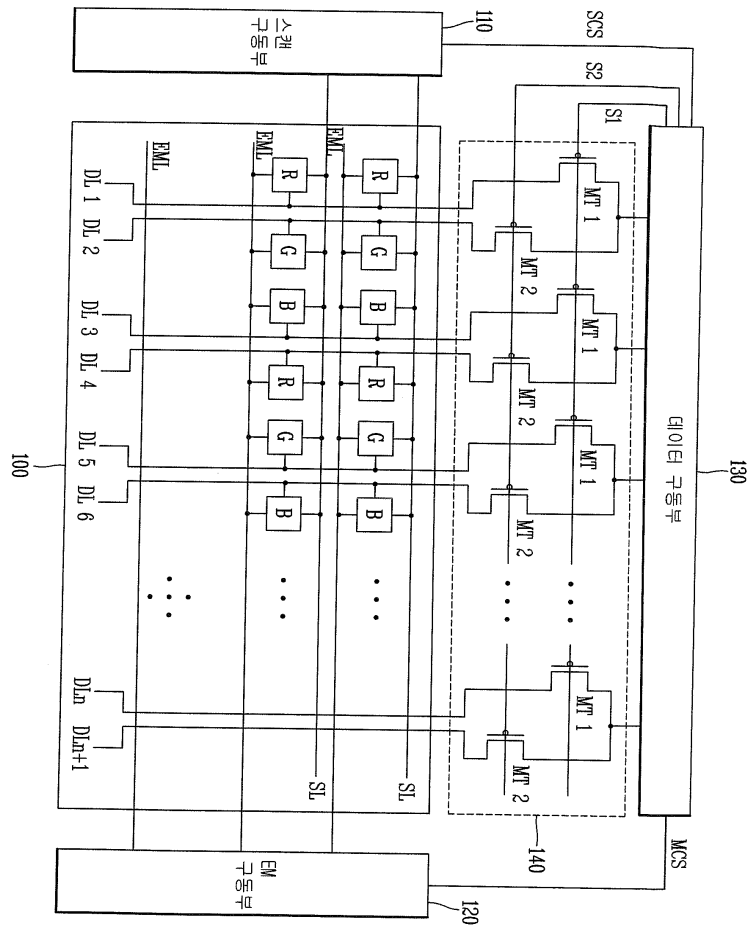
도면5a



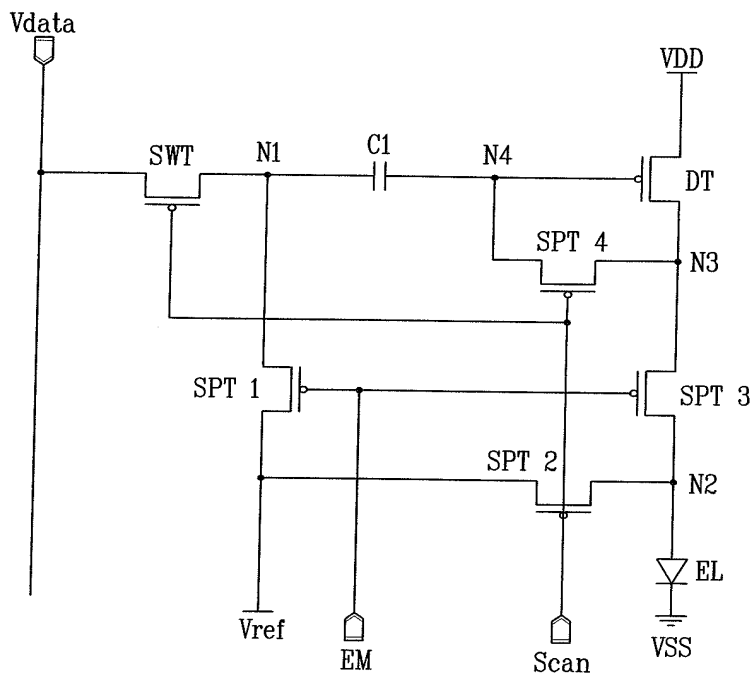
도면5b



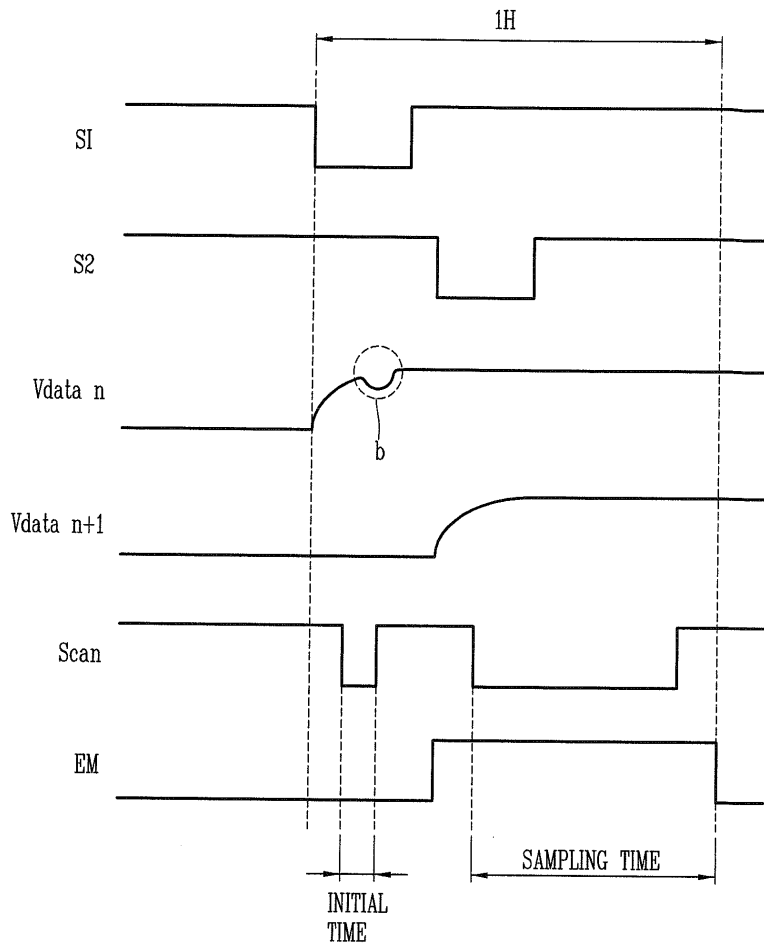
도면6



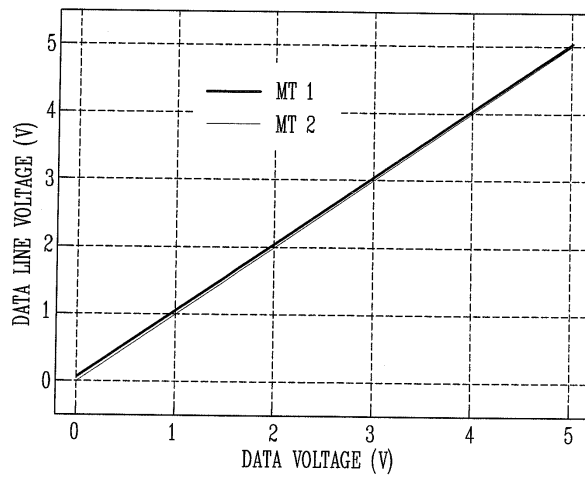
도면7



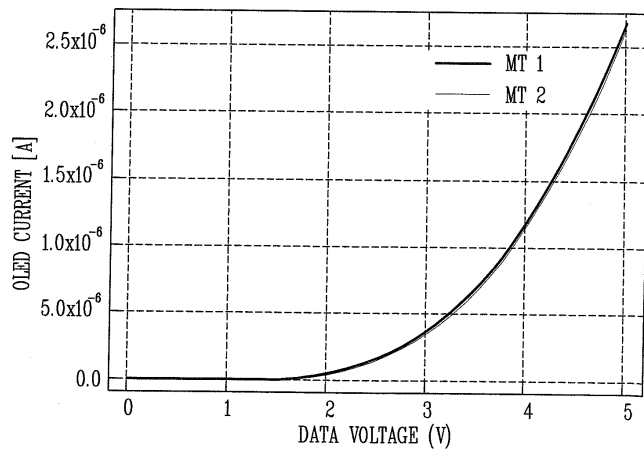
도면8



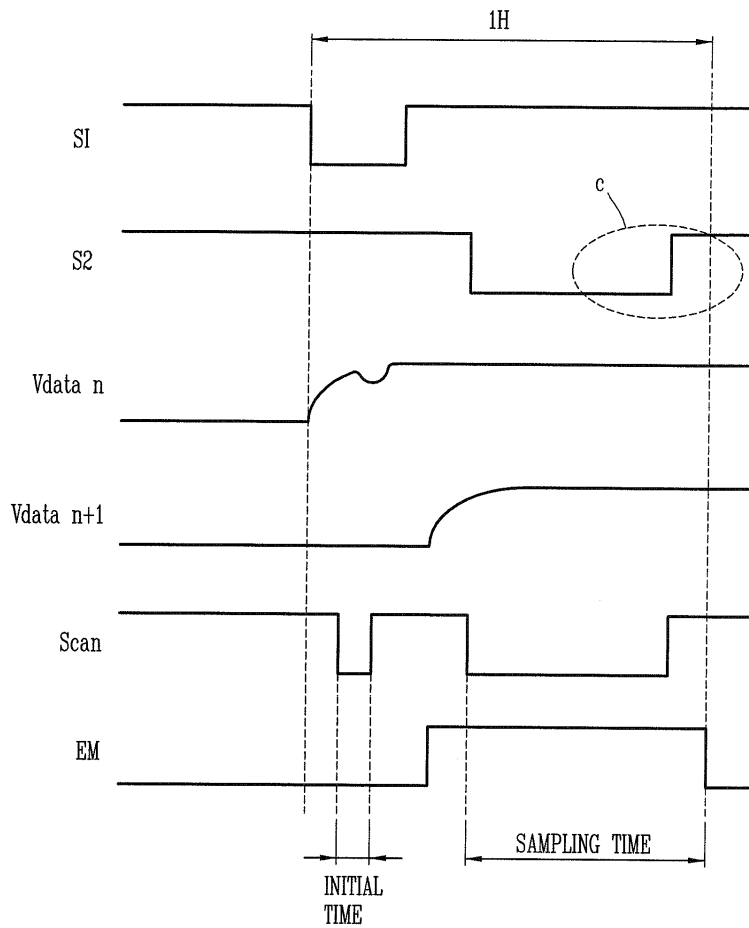
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140064158A	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	KR1020120131161	申请日	2012-11-19
[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	SIM JAE HO 심재호 HA SANG MYUNG 하상명		
发明人	심재호 하상명		
IPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3266 G09G5/00 G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3266 G09G2320/0233 G09G5/006 G09G2310/0251 G09G2300/043		
其他公开文献	KR101968117B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置。更具体地，本发明涉及一种有机发光显示装置及其装置，其中通过在相邻像素之间共享数据线来减少通道数量的结构中的初始化驱动，使预充电数据线的电压失真。会的。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括：显示面板，其中限定多个像素；EM驱动器，用于提供EM信号；数据驱动器，具有用于提供数据电压的多个通道；以及第一显示面板和第一显示面板。具有至少两个使能电平间隔的扫描信号被提供给多路复用驱动器和像素，该像素响应于两个多路复用控制信号将连接到两个相邻像素的奇数和偶数数据线连接到一个通道。还有扫描驱动程序。在根据本发明实施例的有机发光显示装置中，在共享相邻像素之间的数据通道的有机发光显示装置中，在补偿时段之间划分连续执行的初始化时段和采样时段以初始化奇数像素。通过继续，即使由于参考电压而在数据电压中发生失真，也可以返回到原始电压电平以改善图像质量劣化。

