



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037729
(43) 공개일자 2017년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0136459

(22) 출원일자 2015년09월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

나세환

경기도 파주시 가람로116번길 130 703동 1203호
(와동동, 가람마을7단지한라비발디아파트)

이재영

서울특별시 영등포구 여의대방로43나길 25 101동
1803호 (신길동, 삼환아파트)

김미정

서울특별시 동작구 장승배기로 26길 68-5(노량진
동)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 18 항

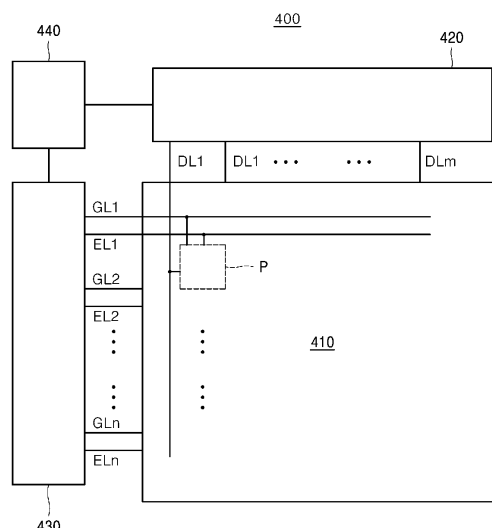
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시 패널, 이를 구비하는 유기발광다이오드 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시 패널, 이를 구비하는 유기발광다이오드 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_EL)의 인가를 제어하기 위한 스위칭 트랜지스터가 추가로 구비된 유기발광다이오드 표시 패널 및 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명은 구동 트랜지스터(T_{dr})의 전단에 추가로 스위칭 트랜지스터(T₅)를 구비함으로써, 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_EL)과 기준 전압(V_{ref}) 사이의 충돌(Short) 발생을 해결하여, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 노드에 인가되는 초기화 전압을 낮출 수 있도록 한다. 이에 따라 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시 장치는, 샘플링에 사용되는 초기 전압값의 편차 감소에 따른 화소의 응답 특성 향상 등과 같은 여러 가지 효과를 제공할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

G09G 2320/0257 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 교차하여 형성되며 스캔 신호 및 데이터 신호를 각각 전송하는 스캔 라인 및 데이터 라인;
 상기 스캔 신호에 대응하여 상기 데이터 신호를 출력단에 인가하는 스위칭 트랜지스터;
 상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터;
 상기 커패시터에 저장된 전압에 대응하여 유기발광다이오드에 인가되는 전류를 결정하는 구동 트랜지스터;
 발광 제어 라인과 기준 전압 라인 및 상기 커패시터의 일단 사이에 연결되는 제1 트랜지스터;
 상기 스캔 라인과 상기 커패시터의 타단 및 제1 노드 사이에 연결되는 제2 트랜지스터;
 상기 발광 제어 라인과 상기 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되는 제3 트랜지스터;
 상기 스캔 라인과 상기 기준 전압 라인 및 상기 제2 노드 사이에 연결되는 제4 트랜지스터; 및
 제어 라인과 고전위 전압 단자 및 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되는 제5 트랜지스터;를 포함하는 유기발광 다이오드 표시 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제5 트랜지스터는, 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))의 직전단 신호(EM(n-1))를 제어 신호로 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 패널.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제5 트랜지스터는, 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))의 전단 신호(EM(n-k), 단, $n > k > 1$ 인 자연수)의 가공 신호를 제어 신호로 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 패널.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제5 트랜지스터는, 별도의 제어 신호 생성부로부터 생성되어 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 상기 제5 트랜지스터 전용 제어 신호를 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 패널.

청구항 5

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제어 신호는, 상기 스캔 신호의 활성화 시점부터 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호

(EM(n))의 비활성화 시점까지 지속되는 유기발광다이오드 표시 패널.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스캔 신호는, 상기 제어 신호의 공급 구간 및 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 구간(1H) 동안 지속되는 유기발광다이오드 표시 패널.

청구항 7

영상을 표시하는 표시 패널;

스캔 라인을 통해 상기 표시 패널에 스캔 신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 스캔 신호에 대응되도록, 데이터 라인을 통해 상기 표시 패널에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 게이트 구동부 및 상기 데이터 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 제어부;를 포함하고,

상기 표시 패널은,

상기 스캔 신호에 대응하여 상기 데이터 신호를 출력단에 인가하는 스위칭 트랜지스터;

상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터;

상기 커패시터에 저장된 전압에 대응하여 유기발광다이오드에 인가되는 전류를 결정하는 구동 트랜지스터;

발광 제어 라인과 기준 전압 라인 및 상기 커패시터의 일단 사이에 연결되는 제1 트랜지스터;

상기 스캔 라인과 상기 커패시터의 타단 및 제1 노드 사이에 연결되는 제2 트랜지스터;

상기 발광 제어 라인과 상기 제1 노드 및 제2 노드 사이에 연결되는 제3 트랜지스터;

상기 스캔 라인과 상기 기준 전압 라인 및 상기 제2 노드 사이에 연결되는 제4 트랜지스터; 및

제어 라인과 고전위 전압 단자 및 상기 구동 트랜지스터 사이에 연결되는 제5 트랜지스터;를 포함하는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제5 트랜지스터는, 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))의 직전단 신호(EM(n-1))를 제어 신호로 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제5 트랜지스터는, 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))의 전단 신호(EM(n-k), 단, $n > k > 1$ 인 자연수)의 가공 신호를 제어 신호로 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

제어 신호를 생성하고, 상기 제어 라인을 통해 상기 제5 트랜지스터에 상기 제어 신호를 공급하는 제어 신호 생성부;를 더 포함하고,

상기 제5 트랜지스터는, 상기 제어 신호 생성부로부터 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 상기 제 5 트랜지스터 전용 제어 신호를 이용하여 상기 고전위 전압 단자의 고전위 전압 신호를 선택적으로 차단하는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 신호는, 상기 스캔 신호의 활성화 시점부터 상기 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 시점까지 지속되는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 스캔 신호는, 상기 제어 신호의 공급 구간 및 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 구간(1H) 동안 지속되는 유기발광다이오드 표시 장치.

청구항 13

스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 제1 내지 제5 트랜지스터 및 커패시터를 구비하는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 스캔 신호 및 발광 제어 신호(EM(n))가 함께 공급되어 상기 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 제1 내지 제4 트랜지스터를 턴-온(turn on) 시키는 단계;

(b) 상기 발광 제어 신호(EM(n))가 공급되는 동안 제어 신호가 공급되어, 상기 제5 트랜지스터를 턴-오프(turn off)시키는 단계; 및

(c) 상기 스캔 신호 및 상기 발광 제어 신호(EM(n))가 함께 공급되는 동안, 상기 턴 온 된 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 제1 내지 제4 트랜지스터에 기준 전압이 공급되어 초기화가 이루어지는 단계;를 포함하며,

상기 단계 (b)를 통해 턴-오프 된 상기 제5 트랜지스터는, 상기 초기화가 이루어지는 동안 고전위 전압 신호가 상기 구동 트랜지스터로 공급되는 것을 차단하는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제어 신호는, 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 직전단 신호(EM(n-1))로 이루어지는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제어 신호는, 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 전단 신호(EM(n-k)), 단, $n > k > 1$ 인 자연수)의 가공 신호로 이루어지는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제어 신호는, 별도로 구비되는 제어 신호 생성부에 의해 생성되는 상기 제5 트랜지스터 제어 전용 신호로 이루어지는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 신호는, 상기 스캔 신호의 활성화 시점부터 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 시점까지 지속되는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 스캔 신호는, 상기 제어 신호의 공급 구간 및 상기 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 구간(1H) 동안 지속되는 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시 패널, 이를 구비하는 유기발광다이오드 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_{EL})의 인가를 제어하기 위한 스위칭 트랜지스터가 추가로 구비된 유기발광다이오드 표시 패널 및 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시 장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP: plasma display panel), 유기발광다이오드(OLED: organic light emitting diode) 표시 장치와 같은 여러 가지 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.

[0003] 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시 장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답 속도가 빠르다는 등의 특성을 갖고 있어 점차 그 적용 영역이 확대되어 가고 있는 추세이다.

[0004] 도 1 내지 도 3에 종래 기술에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소 구성도 및 구동 타이밍도, 그리고 초기화 시간(initial time)에 따른 응답시간(Response Time; R/T) 특성 그래프를 도시하였다.

[0005] 먼저, 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도로서, 일반적인 6T1C(6 TR, 1 Capacitor) 구조를 나타내고 있다.

[0006] 도 1을 참조하면, 통상의 유기발광다이오드 표시 장치의 화소는 6개의 트랜지스터 및 1개의 커패시터와 유기발광다이오드(OLED) 등을 포함하여 구성됨을 확인할 수 있다.

[0007] 즉, 화소 영역에는 제 1 내지 제 4 트랜지스터(T1 내지 T4)와 스위칭 트랜지스터(T_{sw}) 및 구동 트랜지스터(T_{dr}) 그리고 스토리지 커패시터(C) 및 발광다이오드(OLED)가 형성된다.

[0008] 여기서 제 1 내지 제 4 트랜지스터(T1 내지 T4)와 스위칭 트랜지스터(T_{sw}) 및 구동 트랜지스터(T_{dr})는 P타입

의 트랜지스터일 수 있다.

- [0009] 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 데이터 라인과 스캔 라인에 연결되고, 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단에 연결된다. 스위칭 트랜지스터(T_{sw})는 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(Scan)에 따라 턴-온(Turn On)되어, 스토리지 커패시터(C) 측으로 데이터 전압을 공급하는 스위치의 역할을 한다.
- [0010] 제 1 트랜지스터(T_1)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 기준 전압(V_{ref}) 라인 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제1 트랜지스터(T_2)의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단에 연결된다. 제 1 트랜지스터(T_1)는 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM)에 따라 턴-온(Turn-On)되어 스토리지 커패시터(C)의 일단에 기준 전압(V_{ref})을 공급하는 역할을 한다.
- [0011] 제 2 트랜지스터(T_2)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 스토리지 커패시터(C)의 타단과 스캔 라인에 연결되고, 제 2 트랜지스터(T_2)의 드레인 전극은 구동 트랜지스터(T_{dr})의 드레인 전극에 연결된다.
- [0012] 제 3 트랜지스터(T_3)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 구동 트랜지스터(T_{dr})의 드레인 전극 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제 3 트랜지스터(T_3)의 드레인 전극은 발광다이오드(OLED)의 애노드(anode) 전극에 연결된다.
- [0013] 제 4 트랜지스터(T_4)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 발광다이오드(OLED)의 애노드 전극 및 스캔 라인에 연결되고, 제 4 트랜지스터(T_4)의 드레인 전극은 기준 전압(V_{ref}) 라인에 연결된다.
- [0014] 구동 트랜지스터(T_{dr})의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 고전위 전압(VDD_{EL}) 단자 및 스토리지 커패시터(C)의 타단에 연결되고, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 드레인 전극은 제 2 트랜지스터(T_2)의 드레인 전극에 연결된다. 구동 트랜지스터(T_{dr})가 턴-온(Turn On)되는 동안에 발광다이오드(OLED)로 전류가 흘러 발광다이오드(OLED)가 발광하게 된다.
- [0015] 이때, 발광다이오드(OLED)가 방출하는 빛의 세기는 발광다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양에 비례하고, 발광다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양은 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 전극으로 인가되는 데이터 전압(DATA)의 크기에 비례한다.
- [0016] 그 결과 유기발광다이오드 표시 장치는 각 화소 영역 마다 다양한 크기의 데이터 전압(DATA)을 인가하여 상이한 계조를 표시함으로써 다양한 영상을 표시할 수 있다.
- [0017] 스토리지 커패시터(C)는 데이터 전압(DATA)을 한 프레임(frame) 동안 유지하여 발광다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광다이오드(OLED)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.
- [0018] 도 2는 도 1의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.
- [0019] 도 2를 참조하면, 스캔 신호(Scan)가 인가되기 시작한 직후 발광 제어 신호(EM)의 비활성화가 이루어짐을 확인할 수 있는데, 이 과정에서 데이터 어드레싱(data addressing) 및 V_{th} (Threshold voltage) 보상 등이 이루어진다. 특히, 발광 제어 신호(EM)와 스캔 신호(Scan)가 동시에 온(On) 되어 있는 구간이 해당 화소의 초기화(initializing) 시간(I)이 된다.
- [0020] 도 1을 통해 설명한 바와 같은 종래 기술에 따른 6T1C 화소의 경우, 발광 제어 신호(EM)와 스캔 신호(Scan)가 동시에 온(On) 되는 초기화 시간(I) 동안 모든 트랜지스터가 턴-온 됨을 확인할 수 있다. 다시 말해, 화소에 구비되는 모든 트랜지스터(T_{sw} , T_{dr} 및 T_1 내지 T_4)의 게이트 전극은 발광 제어 신호(EM) 또는 스캔 신호(Scan)를 직간접적으로 수신하며, 따라서, 스캔 라인에 활성화 신호가 인가되고 바로 이어서 발광 제어 라인의 신호가 오프(Off)될 때까지의 시간(I) 동안 모든 트랜지스터는 온 상태를 유지하게 된다.
- [0021] 그리고, 이로 인해 초기화 구간(I)에서는 고전위 전압(VDD_{EL})과 기준 전압(V_{ref}) 사이의 충돌(Short)이 발생한다. 즉, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 단자에 인가되는 초기화 전압은 $\langle VDD_{EL} - V_{ref} - \alpha \rangle$ 가 된다.
- [0022] 여기서, α 전압은 이전 프레임의 데이터에 따라 변동되는 값이다. 따라서, 이러한 α 전압으로 인해, 블랙(Black)에서는 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 단자의 전압이 높아지고 화이트(White)에서는 낮아지게 되어, 샘플링에 사용되는 초기 전압값에 편차가 발생됨으로써 응답시간 지연(Response Time Delay)의 발생 원인이 된다.
- [0023] 이와 같은 문제점을 개선하기 위해 초기화 시간(Initial Time)을 증가시킬 경우 상기와 같은 문제점에 대해 일부 개선 효과가 확인되지만, 여전히 첫번째 프레임(1st Frame)은 50% 이하로 발광한다는 문제점이 있다.

[0024] 도 3에 도 1의 유기발광다이오드 표시 장치의 초기화 시간에 따른 응답 시간 특성을 나타낸 그래프를 도시하였다. 즉, 도 3은, 블랙에서 화이트로 화면 전환이 이루어지는 경우, 초기화 시간에 따른 휘도의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0025] 도 3을 참조하면, 초기화 시간이 각각 $0\mu s$ (a), $1\mu s$ (b) 및 $2\mu s$ (c)인 경우에 대해 시간에 따른 휘도 변화를 파악할 수 있는데, 초기화 시간이 증가될수록 응답 특성이 향상됨을 확인할 수 있다. 하지만, 블랙에서 화이트로 화면 전환이 이루어진 직후(0.01초)의 휘도는, (a), (b), (c)의 3가지 경우 모두 여전히 정상치의 50% 이하로 나타남을 쉽게 파악할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0026] 본 발명은 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_{EL})의 인가를 제어하기 위한 스위칭 트랜지스터가 추가로 구비된 유기발광다이오드 표시 패널 및 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0027] 또한, 본 발명은, 고전위 전압(VDD_{EL})과 기준 전압(Vref) 사이의 충돌(Short) 발생 방지를 통해, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 노드에 인가되는 초기화 전압을 낮춤으로써 화소의 응답 특성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

[0028] 또한, 본 발명은, 화소의 초기화 시간 증가를 통해 응답 특성을 향상시킨 유기발광다이오드 표시 패널 및 장치, 그리고 이의 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0029] 전술한 바와 같이, 통상의 6T1C 화소 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시 장치는, 특히, 블랙(Black)에서 화이트(White)로 화면 전환이 이루어지는 등의 경우, 샘플링에 사용되는 초기 전압값에 편차가 발생함으로 인해 응답시간 지연(Response Time Delay)이 발생한다는 등의 문제점이 있었다.

[0030] 따라서, 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 고전위 전압(VDD_{EL}) 단자와 구동 트랜지스터(T_{dr})의 사이에 위치되어, 화소의 초기화 과정에서 고전위 전압(VDD_{EL})이 구동 트랜지스터(T_{dr})로 인가되는 것을 통제하기 위한 별도의 트랜지스터(T5)를 추가로 구비하는 유기발광다이오드 표시 패널 및 장치와 이의 구동 방법을 제공한다.

[0031] 여기서, 상기 트랜지스터(T5)에 대한 제어 신호는, 발광 제어 신호(EM(n))의 직전단 신호(EM(n-1)), 발광 제어 신호(EM(n))의 이전단 신호(EM(n-k))를 이용한 가공 신호, 또는, 별도의 구동 회로로부터 공급되는 제어 신호 등으로 구성될 수 있다.

[0032] 이 경우, 해당 화소에 인가되는 스캔 신호는, 제어 신호의 공급 구간 및 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 구간(1H) 동안 지속되도록 이루어질 수 있으며, 상기 제어 신호의 공급 시간이 해당 화소에 대한 초기화 시간으로 사용될 수 있다.

[0033] 그리고, 이와 같은 구성의 제공을 통해, 본 발명은, 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_{EL})과 기준 전압(Vref) 사이의 충돌(Short) 발생을 방지함으로써 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 노드에 인가되는 초기화 전압을 낮출 수 있게 되어, 샘플링 등에 사용되는 초기 전압값의 편차 감소와 이에 따른 화소의 응답 특성 향상 등과 같은 다양한 장점을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 화소의 초기화 구간에서 고전위 전압(VDD_{EL})과 기준 전압(Vref) 사이의 충돌(Short) 발생을 근원적으로 해결할 수 있다는 장점이 있다.

[0035] 이에 따라, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 노드에 인가되는 초기화 전압을 낮춤으로써 샘플링에 사용되는 초기 전압값의 편차를 감소시킬 수 있게 되어, 결과적으로, 화소의 응답 특성을 향상시킬 수 있도록 한다는 장점

이 있다.

[0036] 또한, 고전위 전압(VDD_{EL})에 대한 제어 신호를 이용해 화소의 초기화 시간을 증가시킬 수 있어, 이를 통한 추가적인 응답 특성 향상이 가능하다는 등의 장점을 제공할 수 있다.

[0037] 나아가, 각각의 화소에 대한 초기 샘플링 전압을 기준 전압(V_{ref})으로 균일하게 적용할 수 있어, 복원 잔상이나 얼룩 발생 등의 문제를 개선시킬 수 있다는 등의 장점을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 2는 도 1의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.

도 3은 도 1의 유기발광다이오드 표시 장치의 초기화 시간에 따른 응답 시간 특성을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 설명도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 6은 도 5의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 8은 도 7의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 10은 도 9의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.

도 11은 종래 기술 및 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 응답 특성을 비교하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0040] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 설명도이다.

[0041] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치(400)는, 영상을 표시하는 표시 패널(410), 데이터 구동부(420), 게이트 구동부(430), 데이터 구동부(420) 및 게이트 구동부(430) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(440) 등을 포함함을 확인할 수 있다.

[0042] 표시 패널(410)은, 서로 교차하여 다수의 화소 영역(P)을 정의하는 다수의 스캔 라인(GL1 내지 GLn) 및 다수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm) 그리고, 다수의 발광 제어 라인(EL1 내지 ELn)을 포함할 수 있다.

[0043] 아울러, 도면에 상세히 도시되는 않았으나, 상기 표시 패널(410)에는 각 화소 영역(P)을 제어하기 위한 신호를 공급하는 다수의 초기화 배선 및 다수의 컨트롤 배선 등이 다수의 스캔 라인(GL1 내지 GLn)과 평행하게 이격되어 형성될 수 있다.

[0044] 각 화소 영역(P)은 동일한 구성을 가지므로, 이하에서는 편의상 다수의 스캔 라인(GL1 내지 GLn)을 스캔 라인(GL)으로, 제 1 내지 제 m 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 데이터 라인(DL)으로, 다수의 발광 제어 라인(EL1 내지 ELn)을 발광 제어 라인(EL)으로 설명하도록 한다.

[0045] 한편, 각 화소 영역(P)에는 제 1 내지 제 5 트랜지스터(T1 내지 T5)와 스위칭 트랜지스터(T_{sw}) 및 구동 트랜지스터(T_{dr}) 그리고 스토리지 커패시터(C) 및 발광다이오드(OLED)가 형성될 수 있다. 이때 상기 각각의 트랜지스터는, 이하의 도면에 도시된 바와 같이, P타입의 트랜지스터일 수 있다. 화소 영역(P)의 구체적인 구성 및 이를

구성하는 각각의 소자들의 동작 등에 대해서는 추후 별도의 도면을 통해 상세히 설명할 수 있도록 한다.

- [0046] 데이터 구동부(420)는 표시 패널(410)로 데이터 신호를 공급하는 적어도 하나의 드라이버 IC(미도시)를 포함할 수 있다. 데이터 구동부(420)는 타이밍 제어부(440)로부터 전달 받은 변환된 영상 신호(R/G/B)와 다수의 데이터 제어 신호를 이용하여 데이터 신호를 생성하고, 생성한 데이터 신호를 데이터 배선(DL)을 통해 표시 패널(410)로 공급한다.
- [0047] 타이밍 제어부(440)는 인터페이스를 통해 그래픽 카드 등의 시스템(System)으로부터 다수의 영상 신호 및 수직 동기신호(VSY), 수평동기신호(HSY) 그리고 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 다수의 컨트롤 신호를 전달 받을 수 있다. 그리고, 타이밍 제어부(440)는, 다수의 데이터 신호 등을 생성하여 데이터 구동부(420)의 각 드라이버 IC로 공급할 수 있다.
- [0048] 게이트 구동부(430)는 타이밍 제어부(440)로부터 전달받은 컨트롤 신호를 이용하여 스캔 신호를 생성하고, 생성된 스캔 신호를 스캔 라인(GL)을 통해 표시 패널(410)로 공급한다.
- [0049] 즉, 도 4에 도시된 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치는, 통상의 6T1C 구성을 갖는 화소를 대신하여 7T1C 구성을 갖는 화소(P)를 제공한다. 추가되는 트랜지스터(T5)는 구동 트랜지스터(T_{dr})에 인가되는 고전위 전압(VDD_{EL})에 대한 스위칭 기능을 수행하게 된다. 이하, 별도의 도면을 통해 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소 구조를 설명하도록 한다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 6은 도 5의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.
- [0051] 먼저, 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소는, 7개의 트랜지스터 및 1개의 커패시터와 유기발광다이오드 다이오드(OLED) 등을 포함하여 구성됨을 확인할 수 있다.
- [0052] 즉, 화소 영역(P)에는 제 1 내지 제 5 트랜지스터(T1 내지 T5)와 스위칭 트랜지스터(T_{sw}) 및 구동 트랜지스터(T_{dr}) 그리고 스토리지 커패시터(C) 및 발광다이오드(OLED)가 형성된다.
- [0053] 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 데이터(DATA) 라인과 스캔(Scan) 라인에 연결되고, 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단(A)에 연결된다. 스위칭 트랜지스터(T_{sw})는 스캔 라인을 통하여 공급되는 스캔 신호(Scan)에 따라 턴-온(Turn On)되어, 스토리지 커패시터(C) 측으로 데이터 전압을 공급하는 스위치의 역할을 한다.
- [0054] 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 기준 전압(Vref) 라인 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제1 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단(A)에 연결된다. 제 1 트랜지스터(T1)는 발광 제어 라인을 통해 공급되는 발광 제어 신호(EM(n))에 따라 턴-온(Turn On)되어 스토리지 커패시터(C)의 일단(A)에 기준 전압(Vref)을 공급하는 역할을 한다.
- [0055] 제 2 트랜지스터(T2)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 스토리지 커패시터(C)의 타단(B)과 스캔 라인에 연결되고, 제 2 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0056] 제 3 트랜지스터(T3)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 제1 노드(N1) 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제 3 트랜지스터(T3)의 드레인 전극은 제2 노드(N2)에 연결된다.
- [0057] 제 4 트랜지스터(T4)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 제2 노드(N2) 및 스캔 라인에 연결되고, 제 4 트랜지스터(T4)의 드레인 전극은 기준 전압 라인(Vref)에 연결된다.
- [0058] 제 5 트랜지스터(T5)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 고전위 전압(VDD_{EL}) 단자 및 직전단의 발광 제어 라인에 연결되고, 드레인 전극은 구동 트랜지스터(T_{dr})의 소스 전극에 연결된다.
- [0059] 구동 트랜지스터(T_{dr})의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 제 5 트랜지스터(T5)의 드레인 전극 및 스토리지 커패시터(C)의 타단(B)에 연결되고, 구동 트랜지스터(T_{dr})의 드레인 전극은 제1 노드(N1)에 연결된다. 구동 트랜지스터(T_{dr})가 턴-온(Turn On)되는 동안 발광다이오드(OLED)로 전류가 흘러 발광다이오드(OLED)가 발광하게 되는 앞서 설명한 바와 같다.
- [0060] 즉, 도 5에 도시된 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소는, 직전단의 발광 제어 라인으로부터 인가되는 신호(EM(n-1))에 따라 제5 트랜지스터(T5)가 구동 트랜지스터(T_{dr})에 고전위

전압(VDD_{EL})을 선택적으로 인가하도록 구성된다.

- [0061] 다시 말해, 시프트 레지스터(shift register)에 의해 시프트가 이루어지는 발광 제어 신호를 이용해, n번째 화소의 제5 트랜지스터(T5)에 대한 제어 신호로 직전단의 발광 제어 신호(EM(n-1))를 이용하도록 하였다. 이에 따라, 스캔 신호의 활성화 시점부터 발광 제어 신호(EM(n)의 비활성화 시점까지로 이루어지는 화소의 초기화(initializing) 시간(I')에, 직전단의 발광 제어 신호(EM(n-1))에 의해 제5 트랜지스터(T5)가 턴-오프(Turn Off) 되어 고전위 전압(VDD_{EL})이 구동 트랜지스터(T_{dr})로 인가되지 않을 수 있게 됨을 확인할 수 있다.
- [0062] 즉, 화소의 초기화 시간(I') 동안 고전위 전압(VDD_{EL})의 공급이 차단되어 기준 전압(Vref)과의 충돌(short)이 발생되지 않게 됨으로써, 기준 전압(Vref)만으로 구동 트랜지스터(T_{dr})의 게이트 노드 및 유기발광다이오드(OLED)의 애노드(anode) 전압 등을 동일하게 초기화 시킬 수 있게 되었다. 그리고 이로 인해, 이전 프레임 데이터(frame data)의 영향으로 인해 발생되던 응답 시간 지연 등과 같은 문제의 해결이 가능할 수 있게 되었다.
- [0063] 한편, 도 5와 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 6과 같이, 발광 제어 신호(EM(n))와 스캔 신호(Scan)가 동시에 온(On) 되어 있는 구간으로 이루어지는 해당 화소의 초기화(initializing) 시간(I')이 직전단의 발광 제어 신호(EM(n-1))의 비활성화 구간과 동일하게 이루어짐을 확인할 수 있다.
- [0064] 이에 따라, 발광 제어 신호의 1H 타이밍을 온전히 화소 초기화 시간으로 사용할 수 있게 됨으로써, 추가적인 성능 특성 향상 등의 효과를 얻을 수 있다는 장점을 갖는다. 초기화 시간과 응답 특성 사이의 상관 관계에 대해서는 앞서 도 3을 통해 살펴본 바 있다.
- [0065] 도 5 및 도 6의 실시예의 경우, 제5 트랜지스터(T5)의 제어 신호를 생성하기 위한 별도의 추가적인 구성이 불필요하기 때문에, 유기발광다이오드 표시 장치의 콤팩트한 구성 등에 유리하다는 장점을 제공할 수 있다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 8은 도 7의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 데이터(DATA) 라인과 스캔(Scan) 라인에 연결되고, 스위칭 트랜지스터(T_{sw})의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단(A)에 연결된다.
- [0068] 제 1 트랜지스터(T1)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 기준 전압(Vref) 라인 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제1 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(C)의 일단(A)에 연결된다.
- [0069] 제 2 트랜지스터(T2)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 스토리지 커패시터(C)의 타단(B)과 스캔 라인에 연결되고, 제 2 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0070] 제 3 트랜지스터(T3)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 제1 노드(N1) 및 발광 제어 라인에 연결되고, 제 3 트랜지스터(T3)의 드레인 전극은 제2 노드(N2)에 연결된다.
- [0071] 제 4 트랜지스터(T4)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 제2 노드(N2) 및 스캔 라인에 연결되고, 제 4 트랜지스터(T4)의 드레인 전극은 기준 전압 라인(Vref)에 연결된다.
- [0072] 제 5 트랜지스터(T5)의 소스 전극 및 게이트 전극은 각각 고전위 전압(VDD_{EL}) 단자 및 직전단의 발광 제어 라인에 연결되고, 드레인 전극은 구동 트랜지스터(T_{dr})의 소스 전극에 연결된다.
- [0073] 이때, 도 7에 도시된 실시예는, 상기 제5 트랜지스터(T5)의 제어 신호로 이전단의 발광 제어 신호(EM(n-k)), 단, $k \geq 1$ 인 자연수가 적용됨을 확인할 수 있다.
- [0074] 즉, k 전단의 발광 제어 신호(EM(n-k))를 전달받아, 스캔 신호(Scan)의 활성화 시점부터 해당 화소 발광 제어 신호(EM(n))의 비활성화 시점까지 제5 트랜지스터(T5)의 제어 신호로 이를 제공함으로써, 발광 제어 신호(EM(n))와 스캔 신호(Scan)가 동시에 온(On) 되어 있는 구간으로 이루어지는 해당 화소의 초기화(initializing) 시간(I')이 보다 충분히 확보될 수 있도록 하기 위한 구성을 도 7 및 도 8에 도시하였다.
- [0075] 다시 말해, 본 실시예에 있어, 제5 트랜지스터(T5)에 대한 제어 신호 제공 시간과 동일하게 이루어지는 화소의 초기화 시간(I')은 kH 타이밍으로 이루어지고, 따라서, 각각의 화소에 대한 스캔 신호(Scan) 제공 시간은 (k+1)H 타이밍으로 이루어질 수 있음을 도면을 통해 확인할 수 있다.
- [0076] 이 경우, k전단의 발광 제어 신호(EM(n-k))를 해당 화소의 초기화 종료 시점까지 유지시키기 위한 신호 가공 공

정 등이 추가로 요구될 수 있음은 당연하다.

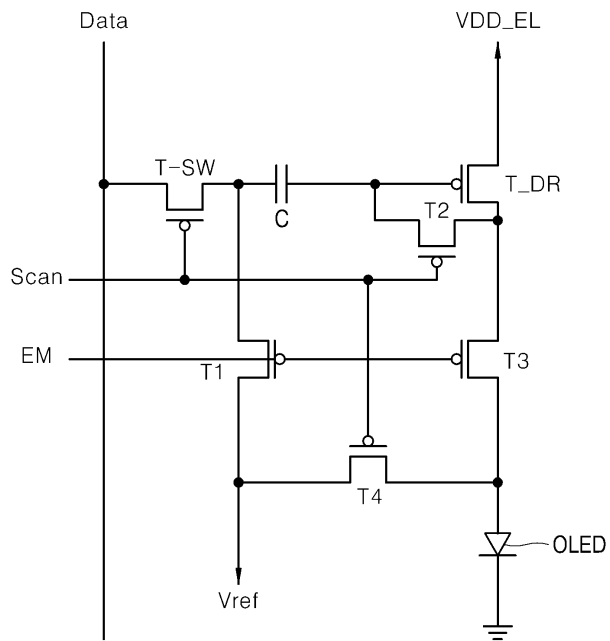
- [0077] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 10은 도 9의 유기발광다이오드 표시 장치의 구동 타이밍도이다.
- [0078] 도 9에는 제5 트랜지스터(T5)의 제어 신호로써, 별도로 구성된 구동회로로부터 인가되는 제어 신호(CTR)가 적용된 실시예를 나타내었다. 즉, 도 9의 실시예는, 제5 트랜지스터(T5)의 제어 신호를 생성하기 위해 별도로 구성된 구동회로로부터 인가되는 전용 제어 신호(CTR)에 의해 제5 트랜지스터(T5)가 동작되도록 함으로써, 유기발광다이오드 표시 장치의 상태 및 구성 등에 가장 적합한 제어 신호(CTR)를 사용할 수 있다는 등의 장점을 제공할 수 있다.
- [0079] 따라서, 도 9와 같은 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 경우, 구동 효율성 대비 성능의 최적 조건에 따라 제어 신호(CTR)를 인가할 수 있으며, 제어 신호(CTR)에 의해 결정되는 초기화 시간(I') 역시 자유로운 설정이 가능할 수 있다.
- [0080] 이 경우, 제어 신호(CTR)의 생성을 위한 구동회로는 게이트 구동부(도 4의 430)의 내부 등에 구비될 수 있으며, 따라서, 제어 신호(CTR)의 공급을 위한 제어 라인이 스캔 라인(GL)과 평행하게 이격되어 형성될 수 있음은 당연하다.
- [0081] 각각의 트랜지스터(T1 내지 T5, T_{sw} 및 T_{dr}), 스토리지 커패시터(C) 및 유기발광다이오드(OLED) 사이의 연결 관계 및 기능 등에 대해서는, 앞서의 설명을 참조할 수 있도록 한다.
- [0082] 도 11은 종래 기술 및 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 응답 특성을 비교하기 위한 그래프로써, (a)는 종래 기술에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 응답 특성을 나타내고 있으며, (b)는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치의 응답 특성을 나타내고 있다.
- [0083] 도 11을 참조하면, 블랙(black)에서 화이트(white)로 화면의 전환이 이루어지는 경우, 종래 기술(a)에 따른 6T1C 화소의 경우 첫 프레임에서 31.1%, 두번째 프레임에서 94.3% 발광률을 나타내지만, 본 발명의 실시예(b)에 따른 7T1C 화소의 경우, 첫 프레임부터 거의 완벽한(99.9%) 발광률을 제공함을 확인할 수 있다.
- [0084] 즉, 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명은, 유기발광다이오드 표시 장치에 구비되는 각각의 화소의 초기화 구간에서, 화소 내 트랜지스터의 초기화가 온전히 기준 전압(V_{ref})을 이용해 이루어질 수 있도록 하는 구성을 제공한다. 그리고, 이에 따라 응답 특성의 향상은 물론, 복원 잔상이나 얼룩 등의 발생을 개선시킬 수 있음에 대해서는 전술한 바 있다.
- [0085] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

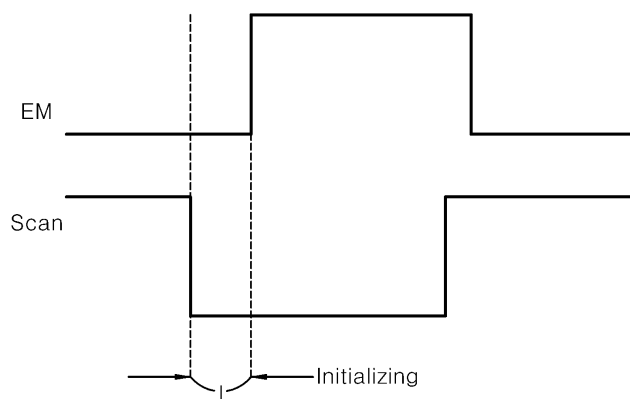
- [0086] 400: 유기발광다이오드 표시장치
- 410: 표시패널
- 420: 데이터 구동부
- 430: 게이트 구동부
- 440: 타이밍 제어부

도면

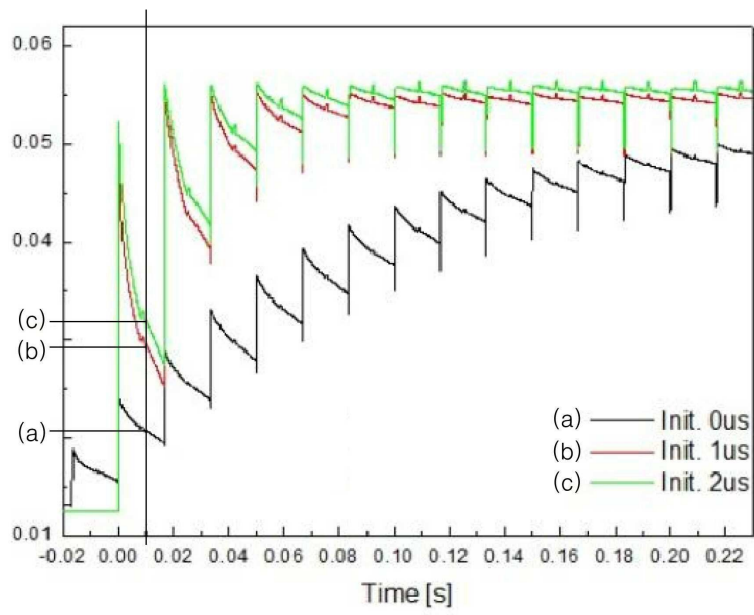
도면1



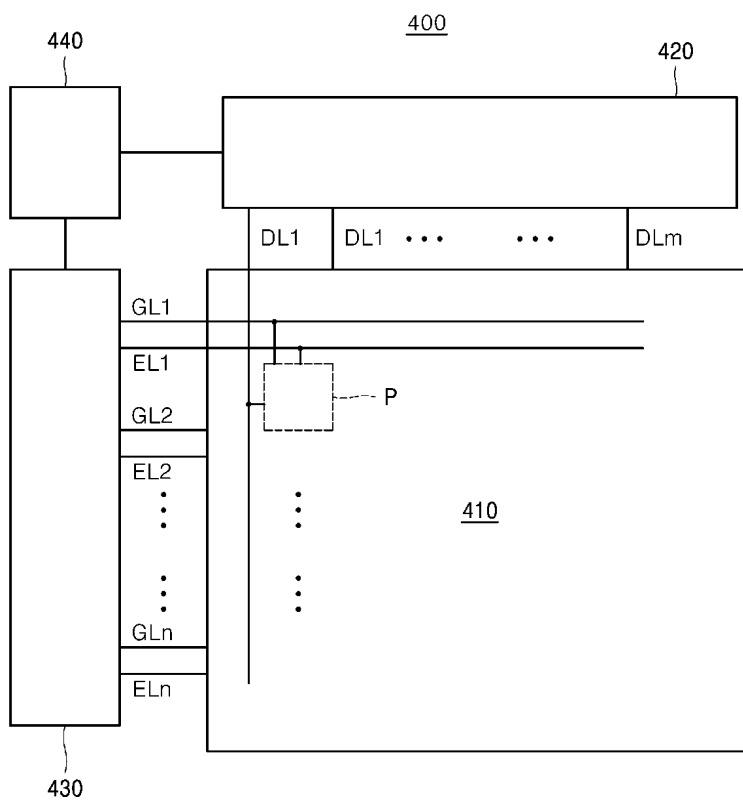
도면2



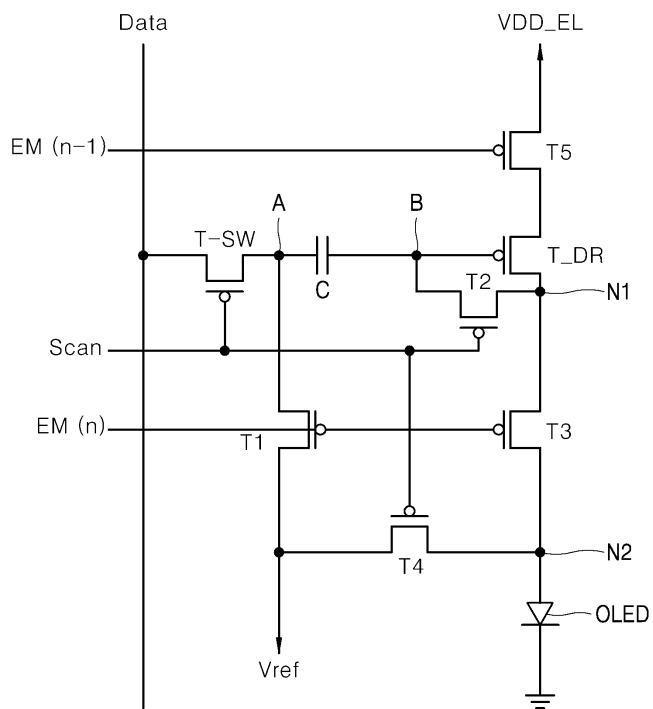
도면3



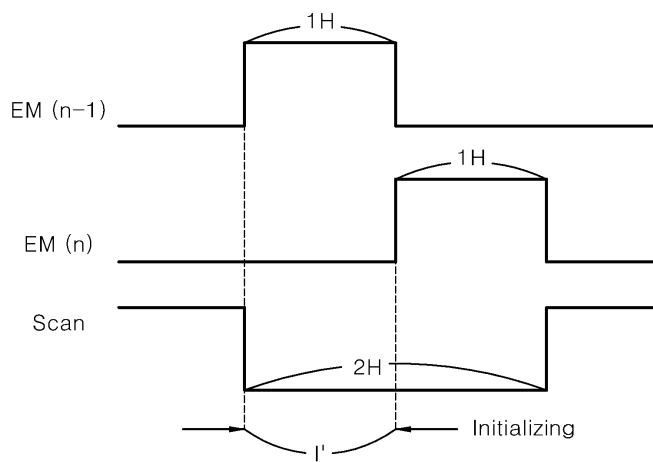
도면4



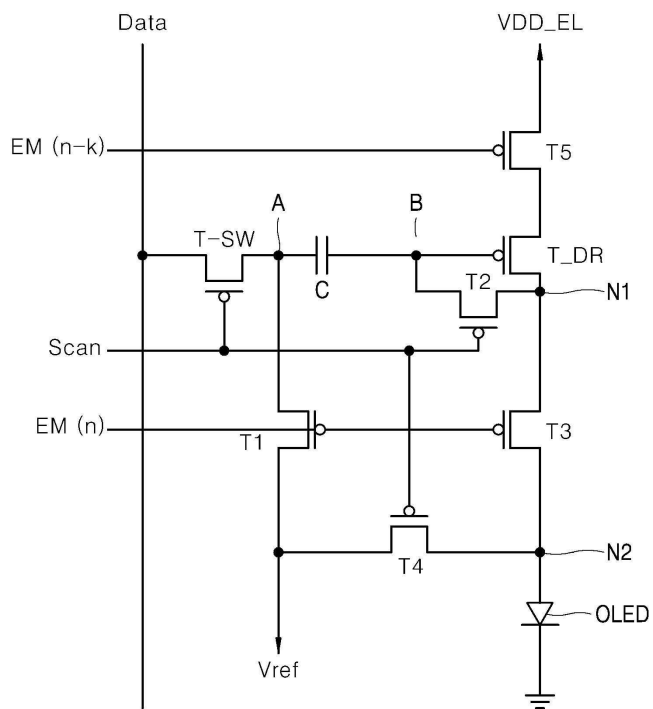
도면5



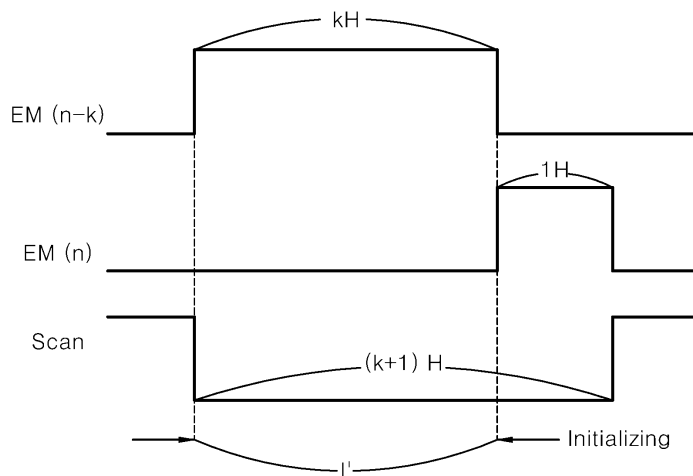
도면6



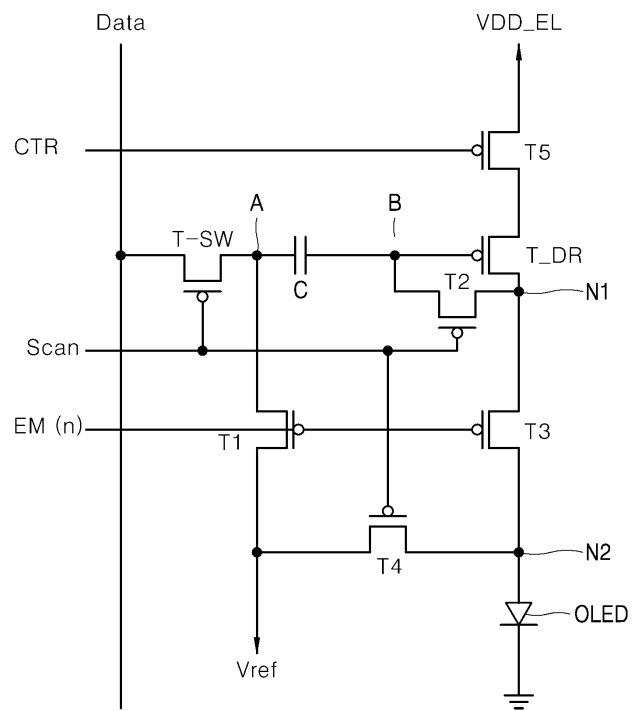
도면7



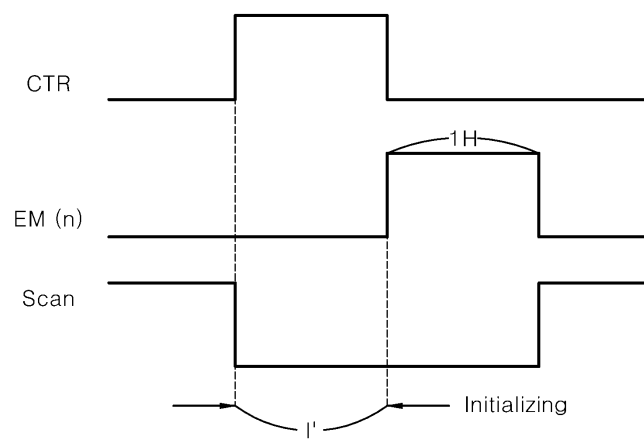
도면8



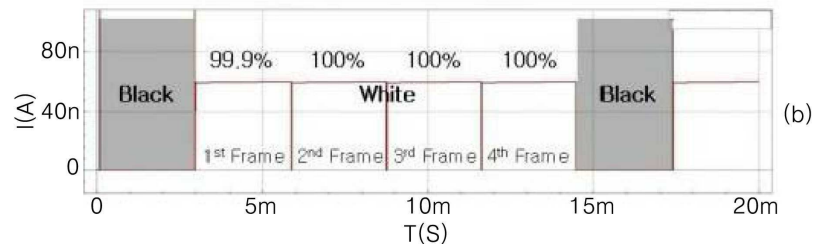
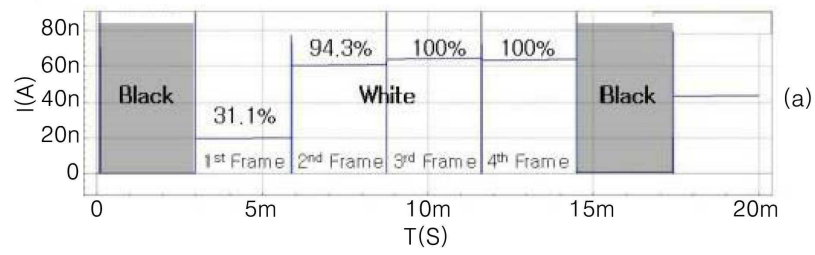
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示面板，具有该有机发光二极管显示面板的有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170037729A	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	KR1020150136459	申请日	2015-09-25
[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	SE HWAN NA 나세환 JAE YOUNG LEE 이재영 MI JUNG KIM 김미정		
发明人	나세환 이재영 김미정		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0252 G09G2320/0257 G09G2310/08 G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G2310/0251 G09G2310/0286 G09G2330/00 G09G2330/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示面板，包括该有机发光二极管显示面板的有机发光二极管显示装置，有机发光二极管显示面板，更具体地，涉及用于控制高电位电压认可的开关晶体管（VDD EL）在像素的初始化部分中另外配备作为驱动该像素的方法，以及驱动该像素的装置和方法。本发明还包括在驱动晶体管（T_{dr}）的前端中的开关晶体管（T₅）。以这种方式，在像素的初始化部分和施加到驱动晶体管的栅极节点的初始电压（T_{dr}）中解决参考电压（V_{ref}）和高电势电压（VDD EL）之间的冲突（短路）产生。降低了。因此，根据本发明的有机发光二极管显示装置可以提供许多效果，包括根据用于采样的初始电压值的下降减小的像素的响应特性改善等。

