



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116402
(43) 공개일자 2009년11월11일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0042309

(22) 출원일자 2008년05월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

고준철

경기 화성시 반송동 나루마을우림루미아트아파트
603동 1804호

채종철

서울특별시 마포구 염리동 LG자이아파트 106동
1902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

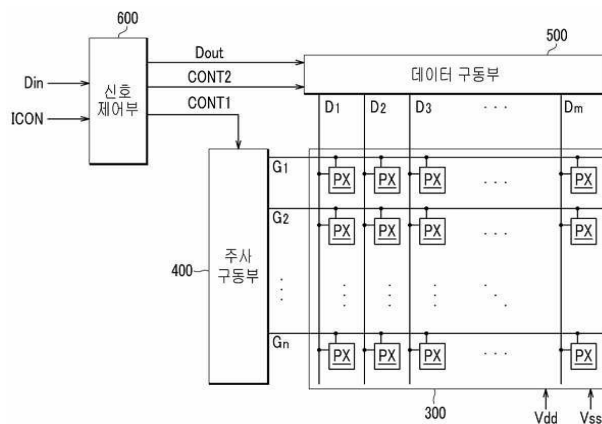
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선, 상기 주사 신호선과 교차하며 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 구동 전압 단자 사이에 연결되어 있는 제1 트랜지스터, 그리고 상기 구동 트랜지스터와 공통 전압 단자 사이에 연결되어 있는 발광 소자를 포함하며, 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하고, 상기 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 동작한다. 이와 같이 하면 표시 장치에서 구동 트랜지스터 또는 구동 전압 등의 편차에 의한 구동 전류의 편차를 줄일 수 있어 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤영수

경기도 수원시 영통구 영통동 1007-5 203호

조세형

서울 강남구 일원동 711번지 수서1단지 101동 1201호

특허청구의 범위

청구항 1

주사 신호를 전달하는 주사 신호선,
 상기 주사 신호선과 교차하며 데이터 전압을 전달하는 데이터선,
 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터,
 상기 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 트랜지스터,
 상기 구동 트랜지스터와 구동 전압 단자 사이에 연결되어 있는 제1 트랜지스터, 그리고
 상기 구동 트랜지스터와 공통 전압 단자 사이에 연결되어 있는 발광 소자
 를 포함하며,
 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하고,
 상기 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 동작하는
 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 동일한 채널형의 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고,
 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있는
 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,
 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작은 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,
 상기 스위칭 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터 사이에 연결되어 있는 유지 축전기를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 구동 트랜지스터와 상기 발광 소자 사이에 연결되어 있으며 포화 영역에서 동작하는 제2 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 구동 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고,

상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있으며,

상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 제2 전압의 단자에 연결되어 있는

표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 제1 트랜지스터의 제어 단자, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자 및 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 모두 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제2 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작은 표시 장치.

청구항 14

제8항에서,

상기 구동 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고,

상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있으며,
상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 제2 전압의 단자에 연결되어 있는
표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 제1 트랜지스터의 제어 단자, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자 및 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는
모두 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비
보다 작은 표시 장치.

청구항 19

주사 신호를 전달하는 주사 신호선,

상기 주사 신호선과 교차하며 데이터 전압을 전달하는 데이터선,

상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터,

상기 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 트랜지스터,

상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 트랜지스터, 그리고

상기 제1 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 소자

를 포함하며,

상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하고,

상기 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 동작하고,

상기 구동 트랜지스터의 제어 단자와 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 소자의 출력 단자와 연결
되어 있는

표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터는 채널형이 동일한 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 22

제20항에서,

상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비
보다 작은 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.
- <3> 이를 위해 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판은 신호선에 연결되어 데이터 전압을 제어하는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor) 및 이로부터 전달받은 데이터 전압을 제어 전압으로 인가하여 발광 소자에 전류를 흘리는 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)를 포함한다.
- <4> 한편 박막 트랜지스터가 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는 삼단자 소자인 경우, 박막 트랜지스터의 동작 영역은 입력 단자와 출력 단자 사이의 전압에 따른 출력 전류가 선형적으로 증가하는 선형 영역과 한 값으로 수렴하는 포화 영역으로 나눌 수 있다.
- <5> 선형 영역에서는 박막 트랜지스터의 특성 편차에 따른 출력 전류의 편차가 작지만 박막 트랜지스터의 입력 단자 및 출력 단자 사이의 전압의 편차에 의한 출력 전류의 편차가 크다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

<6> 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 구동 전류의 편차를 줄여 표시 특성을 향상시키는 것이다.

과제 해결수단

- <7> 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선, 상기 주사 신호선과 교차하며 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 구동 전압 단자 사이에 연결되어 있는 제1 트랜지스터, 그리고 상기 구동 트랜지스터와 공통 전압 단자 사이에 연결되어 있는 발광 소자를 포함하며, 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하고, 상기 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 동작한다.
- <8> 상기 제1 트랜지스터는 상기 구동 트랜지스터와 동일한 채널형의 트랜지스터일 수 있다.
- <9> 상기 제1 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <10> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있을 수 있다.
- <11> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자와 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있을 수 있다.
- <12> 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작을 수 있다.
- <13> 상기 스위칭 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터 사이에 연결되어 있는 유지 축전기를 더 포함할 수 있다.
- <14> 상기 구동 트랜지스터와 상기 발광 소자 사이에 연결되어 있으며 포화 영역에서 동작하는 제2 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- <15> 상기 구동 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <16> 상기 제1 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <17> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상

기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있으며, 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 제2 전압의 단자에 연결되어 있을 수 있다.

- <18> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자 및 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 모두 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있을 수 있다.
- <19> 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제2 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작을 수 있다.
- <20> 상기 구동 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <21> 상기 제1 트랜지스터는 n-채널 모스 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <22> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 제1 전압의 단자에 연결되어 있고, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있으며, 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 제2 전압의 단자에 연결되어 있을 수 있다.
- <23> 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자 및 상기 제2 트랜지스터의 제어 단자는 모두 상기 스위칭 트랜지스터의 출력 단자와 연결되어 있을 수 있다.
- <24> 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작을 수 있다.
- <25> 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선, 상기 주사 신호선과 교차하며 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 스위칭 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 트랜지스터, 그리고 상기 제1 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 소자를 포함하며, 상기 제1 트랜지스터는 포화 영역에서 동작하고, 상기 구동 트랜지스터는 선형 영역에서 동작하고, 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자와 상기 제1 트랜지스터의 제어 단자는 상기 스위칭 소자의 출력 단자와 연결되어 있다.
- <26> 상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터는 채널형이 동일할 수 있다.
- <27> 상기 구동 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터는 p-채널 모스 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- <28> 상기 구동 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비가 상기 제1 트랜지스터의 채널 길이에 대한 채널폭의 비보다 작을 수 있다.

효 과

- <29> 본 발명에 따르면 구동 트랜지스터의 특성의 편차에 따른 구동 전류에의 영향을 줄일 수 있다. 또한 구동 전압 또는 공통 전압 등의 편차에 따른 구동 전류의 편차를 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <30> 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <31> 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <32> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- <33> 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <34> 표시판(300)은 복수의 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m), 복수의 전압선(도시하지 않음), 그리고 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- <35> 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1 - G_n) 및 데이터 신호를 전달하는 복수의 데

이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터 선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- <36> 전압선은 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(도시하지 않음)을 포함한다.
- <37> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(Q_s), 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Q_d), 유지 축전기(C_{st}), 그리고 상부 및 하부 트랜지스터(Q_1, Q_2)를 포함한다.
- <38> 스위칭 트랜지스터(Q_s), 구동 트랜지스터(Q_d), 그리고 상부 및 하부 트랜지스터(Q_1, Q_2)는 각각 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자이다.
- <39> 스위칭 트랜지스터(Q_s)의 제어 단자는 주사 신호선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Q_d)와 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Q_s)는 주사 신호선(GL)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(DL)에 인가되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Q_d)에 전달한다.
- <40> 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Q_s)와 연결되어 있고, 입력 단자는 상부 트랜지스터(Q_1)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 하부 트랜지스터(Q_2)와 연결되어 있다.
- <41> 상부 트랜지스터(Q_1)의 제어 단자는 제1 전압(V_a) 단자에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(V_{dd}) 단자와 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Q_d)와 연결되어 있다.
- <42> 하부 트랜지스터(Q_2)의 제어 단자는 제2 전압(V_b) 단자에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 트랜지스터(Q_d)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)와 연결되어 있다.
- <43> 유지 축전기(C_{st})는 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자와 상부 트랜지스터(Q_1)의 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 유지 축전기(C_{st})는 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자에 인가되는 데이터 전압을 충전하고 스위칭 트랜지스터(Q_s)가 턴 오프된 뒤에도 이를 유지한다.
- <44> 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서 하부 트랜지스터(Q_2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 하부 트랜지스터(Q_d)가 공급하는 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하며, 유기 발광 표시 장치는 기본색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- <45> 스위칭 트랜지스터(Q_s) 및 상부 트랜지스터(Q_1)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)(이하, "n형 트랜지스터"라 함)이고, 구동 트랜지스터(Q_d) 및 하부 트랜지스터(Q_2)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(이하, "p형 트랜지스터"라 한다.)이다. 여기서 n형 트랜지스터는 nMOSFET일 수 있고 p형 트랜지스터 pMOSFET일 수 있으며, 이들은 다결정 규소 또는 비정질 규소를 포함할 수 있다. 그러나 트랜지스터(Q_s, Q_d, Q_1, Q_2)의 채널형(channel type)은 바뀔 수 있다. 또한 트랜지스터(Q_s, Q_d, Q_1, Q_2), 축전기(C_{st}) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <46> 다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G_1-G_n)에 인가한다.
- <47> 데이터 구동부(500)는 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 영상 신호를 나타내는 데이터 전압을 생성하고 이를 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- <48> 신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 발광 구동부 등의 동작을 제어한다.
- <49> 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 표시 동작에 대하여 설명한다.
- <50> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(Din) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호(ICON)를 수신한다. 입력 영상 신호(Din)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호(ICON)의 예로는 수직 동기 신호와 수평 동기 신호, 메인 클록 신호, 데이터 제한 신호(data enable

signal) 등이 있다.

- <51> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(Din)와 입력 제어 신호(ICON)를 기초로 입력 영상 신호(Din)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어 신호(CONT1)와 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한다. 신호 제어부(600)는 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 출력 영상 신호(Dout)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <52> 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 주사 신호선(G_1-G_n)에 인가되는 주사 신호를 고전압(V_{on})으로 변환한다. 그러면 이 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Q_s)가 턴 온되어 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Q_d)의 제어 단자에 인가한다.
- <53> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 각 행의 화소(PX)에 대한 디지털 출력 영상 신호(Dout)를 수신하고, 출력 영상 신호(Dout)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.
- <54> 구동 트랜지스터(Q_d)에 인가된 데이터 전압은 유지 축전기(C_{st})에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Q_s)가 오프되더라도 충전된 전압은 유지된다.
- <55> 데이터 전압이 인가되어 턴온된 구동 트랜지스터(Q_d)와 제1 및 제2 전압(V_a, V_b)에 의해 턴온된 상부 및 하부 트랜지스터(Q_1, Q_2)는 함께 구동 전류(I_{LD})를 흘린다.
- <56> 유기 발광 소자(LD)는 구동 전류(I_{LD})의 크기에 따라 변하는 세기로 발광하며 이에 따라 해당 화소(PX)는 영상을 표시한다.
- <57> 1 수평 주기(또는 "1H")를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사 신호선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- <58> 그러면 도 2 및 도 3을 참고하여 이러한 유기 발광 표시 장치에서 한 화소(PX)의 동작에 대해 상세하게 설명한다.
- <59> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 트랜지스터의 전압-전류 특성을 나타내는 그래프이다.
- <60> 구동 트랜지스터(Q_d)는 도 3(B)와 같이 구동 전류(I_{LD})의 그래프가 트랜지스터의 전압-전류 특성 그래프(G_b) 중 선형 영역(A_p)의 그래프와 만나는 조건에서 동작한다. 반면 상부 및 하부 트랜지스터(Q_1, Q_2)는 도 3(A)와 같이 구동 전류(I_{LD})의 그래프가 트랜지스터의 전압-전류 특성 그래프(G_a) 중 포화 영역(A_s)의 그래프와 만나는 조건에서 동작한다. 이때, 같은 구동 전류(I_{LD})인 전류(I_a)에 대해 구동 트랜지스터(Q_d)의 입력 단자와 출력 단자 사이의 전압($V_d=V_2-V_3$)이 상부/하부 트랜지스터(Q_1/Q_2)의 입력 단자와 출력 단자 사이의 전압($V_c=V_1-V_2$ 또는 V_3-V_4)보다 작다.
- <61> 구동 트랜지스터(Q_d)가 선형 영역(A_p)에서 동작하는 경우, 도 3(B)에 도시한 바와 같이 트랜지스터(Q_d)의 특성에 변화가 생겨도 구동 전류(I_{LD})의 편차($?I_p$)가 포화 영역(A_s)에서 동작하는 경우의 구동 전류(I_{LD})의 편차($?I_s$)에 비해 작다. 한편 구동 전압(V_{dd}) 단자와 연결되어 있는 상부 트랜지스터(Q_1)와 유기 발광 소자(LD)와 연결되어 있는 하부 트랜지스터(Q_2)를 포화 영역(A_s)에서 동작하게 하면 구동 전압(V_{dd}) 단자와 공통 전압(V_{ss}) 단자에 편차가 생겨도 도 3(A)에 도시한 바와 같이 구동 전류(I_{LD})에 거의 변화가 없다.
- <62> 도 2를 참고하면, p형 트랜지스터인 구동 트랜지스터(Q_d)가 선형 영역(A_p)에서 동작하고, n형 트랜지스터인 상부 트랜지스터(Q_1)와 p형 트랜지스터인 하부 트랜지스터(Q_2)가 포화 영역(A_s)에서 동작하기 위한 조건은 다음 식과 같다.

수학식 1

<63> $V_a-V_2-V_{t1} \leq V_1-V_2$

<64> $V_2-V_g-|V_{td}| \geq V_2-V_3$

- <65> $V3-Vb-|Vt2| \leq V3-V4$
- <66> 여기서 $Vt1$, Vtd 및 $Vt2$ 는 각각 차례대로 상부 트랜지스터($Q1$), 구동 트랜지스터(Qd) 및 하부 트랜지스터($Q2$)의 문턱 전압(threshold voltage)이다.
- <67> 이러한 조건을 만족하도록 제1 및 제2 전압(Va , Vb)을 정하고 트랜지스터(Qd , $Q1$, $Q2$)를 구성하면 구동 트랜지스터(Qd)의 특성 변화에 민감하지 않게 할 수 있고, 구동 전압(Vdd) 및 공통 전압(Vss)에 편차가 생겨도 구동 전류(I_{LD})에 편차가 생기는 것을 막을 수 있다.
- <68> 다음 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 4 내지 도 9를 참고하여 설명한다.
- <69> 도 4 내지 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- <70> 도 4를 참고하면, 도 2에서와 달리, 구동 트랜지스터(Qd)가 n형 트랜지스터이다. 따라서 구동 트랜지스터(Qd)가 선형 영역(A_p)에서 동작하고, 상부 및 하부 트랜지스터($Q1$, $Q2$)가 포화 영역(A_d)에서 동작하기 위한 조건은 다음과 같다.

수학식 2

- <71> $Va-V2-Vt1 \leq V1-V2$
- <72> $Vg-V3-Vtd \geq V2-V3$
- <73> $V3-Vb-|Vt2| \leq V3-V4$
- <74> 다음 도 5를 참고하면, 도 2에서와 달리, 상부 및 하부 트랜지스터($Q1$, $Q2$)의 각 제어 단자가 별도의 전원에 연결되어 있지 않고 모두 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력 단자와 연결되어 있다. 따라서 구동 트랜지스터(Qd), 상부 및 하부 트랜지스터($Q1$, $Q2$)의 제어 단자에는 같은 데이터 전압이 인가된다.
- <75> 한편 동일한 채널형인 구동 트랜지스터(Qd)와 하부 트랜지스터($Q2$)는 각각 선형 영역(A_p)과 포화 영역(A_s)에서 동작하도록 하기 위해 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)의 값을 조정한다. 즉, 구동 트랜지스터(Qd)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)는 하부 트랜지스터($Q2$)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)보다 작게 하여 다음 조건을 만족하도록 한다.

수학식 3

- <76> $Vg-V2-Vt1 \leq V1-V2$
- <77> $V2-Vg-|Vtd| \geq V2-V3$
- <78> $V3-Vg-|Vt2| \leq V3-V4$
- <79> 다음 도 6에 도시한 실시예에 따르면, 도 5에서와 달리, 구동 트랜지스터(Qd)가 n형 트랜지스터이다. 따라서 구동 트랜지스터(Qd)가 선형 영역(A_p)에서 동작하고, 상부 및 하부 트랜지스터($Q1$, $Q2$)가 포화 영역(A_d)에서 동작하기 위한 조건은 다음과 같다.

수학식 4

- <80> $Vg-V2-Vt1 \leq V1-V2$
- <81> $Vg-V3-Vtd \geq V2-V3$
- <82> $V3-Vg-|Vt2| \leq V3-V4$
- <83> 다음 도 7에 도시한 실시예에 따르면 도 4에 도시한 실시예와 다르게, 하부 트랜지스터($Q2$)가 없고 상부 트랜지스터($Q1$)와 구동 트랜지스터(Qd)만 존재하여 구동 전압(Vdd) 및 공통 전압(Vss)의 편차에 의한 구동 전류(I_{LD})의 편차를 최소화할 수 있다.
- <84> 반면 도 8에 도시한 실시예에 따르면 도 5에 도시한 실시예와 다르게, 상부 트랜지스터($Q1$)가 없고 하부 트랜지스터($Q1$)와 구동 트랜지스터(Qd)만 존재한다. 또한 구동 트랜지스터(Qd) 및 상부 트랜지스터($Q1$)는 동일하게 p형 트랜지스터이다.

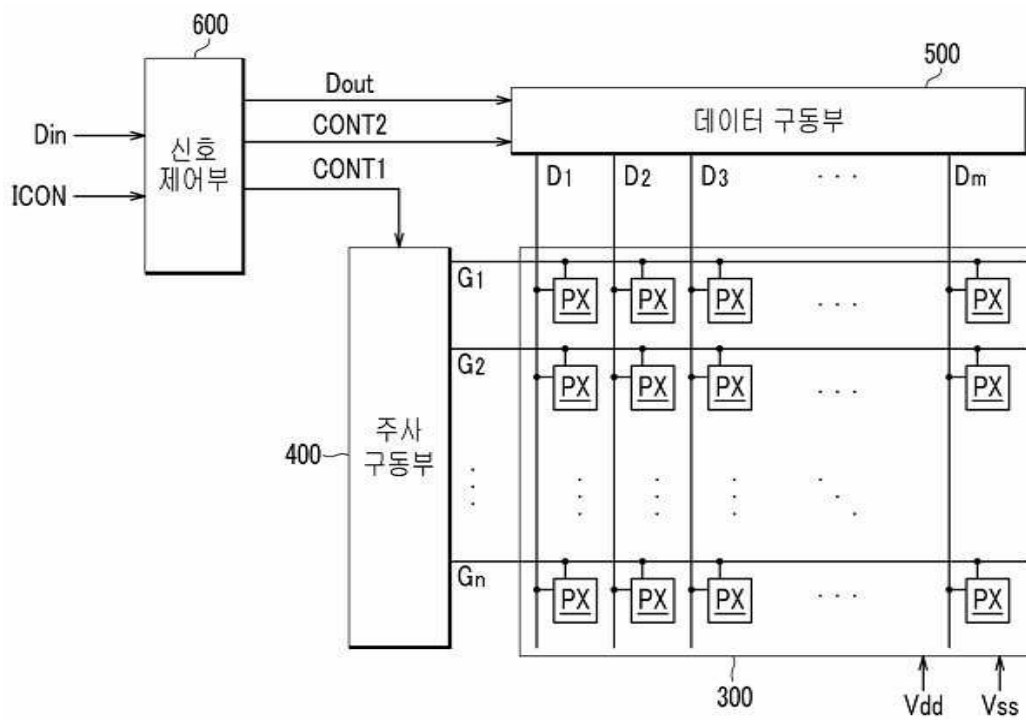
- <85> 본 실시예에 따른 경우도 구동 트랜지스터(Qd)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)는 하부 트랜지스터(Q2)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)보다 작게 하여 구동 트랜지스터(Qd)는 선형 영역(Ap)에서 동작하도록 하고 하부 트랜지스터(Q2)는 포화 영역(As)에서 동작하도록 한다. 이와 같이 하여 구동 전압(Vdd) 및 공통 전압(Vss)의 편차에 의한 구동 전류(I_{LD})의 편차를 최소화할 수 있다.
- <86> 마지막으로 도 9에 도시한 실시예에 따르면 도 6에 도시한 실시예와 다르게, 하부 트랜지스터(Q2)가 없고 상부 트랜지스터(Q1)와 구동 트랜지스터(Qd)만 존재하며, 구동 트랜지스터(Qd) 및 상부 트랜지스터(Q1)는 n형 트랜지스터이다.
- <87> 본 실시예에 따른 경우도 구동 트랜지스터(Qd)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)는 상부 트랜지스터(Q1)의 채널 길이에 대한 채널폭의 비(W/L)보다 작게 하여 구동 트랜지스터(Qd)는 선형 영역(Ap)에서 동작하도록 하고 상부 트랜지스터(Q1)는 포화 영역(As)에서 동작하도록 한다. 이와 같이 하여 구동 전압(Vdd) 및 공통 전압(Vss)의 편차에 의한 구동 전류(I_{LD})의 편차를 최소화할 수 있다.
- <88> 이와 같이 데이터 전압을 인가받는 구동 트랜지스터(Qd)는 선형 영역(Ap)에서 동작하게 하고, 구동 전압(Vdd) 또는 공통 전압(Vss)과 연결되어 있는 상부 또는 하부 트랜지스터(Q1, Q2)는 포화 영역(As)에서 동작하게 함으로써 트랜지스터(Qd)의 특성에 편차가 생기거나 상부 또는 하부 트랜지스터(Q1, Q2)의 입력 단자와 출력 단자 사이의 전압에 편차가 생겨도 유기 발광 소자(LD)에 홀러 들어가는 구동 전류(I_{LD})의 편차를 최소화할 수 있다.
- <89> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

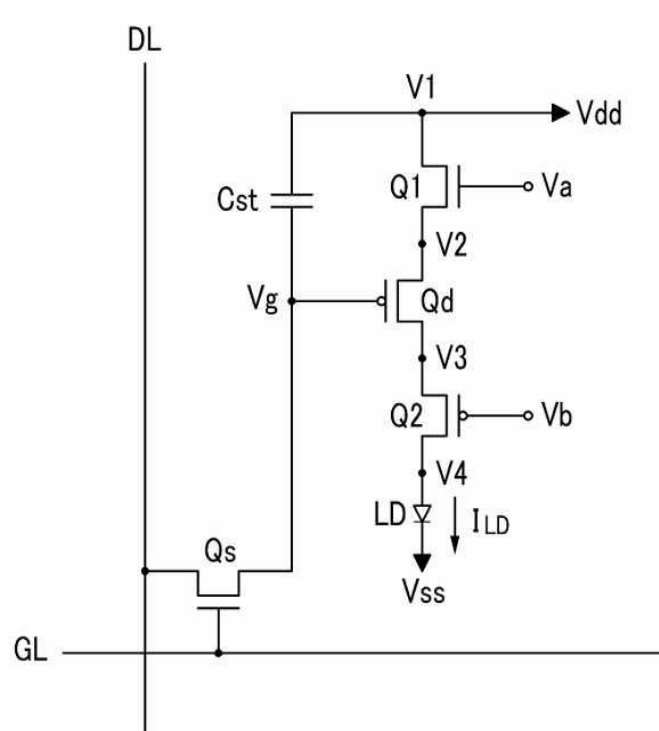
- <90> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도,
 - <91> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도,
 - <92> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 박막 트랜지스터의 전압-전류 특성을 나타내는 그래프, 그리고
 - <93> 도 4 내지 도 9는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
 - <94> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
 - <95> 300: 표시판 400: 주사 구동부
 - <96> 500: 데이터 구동부 600: 신호 제어부
 - <97> CONT1: 주사 제어 신호 CONT2: 데이터 제어 신호
 - <98> Cst: 유지 축전기 Din: 입력 영상 신호
 - <99> Dout: 출력 영상 신호 ICON: 입력 제어 신호
 - <100> ILD: 구동 전류 LD: 유기 발광 소자
 - <101> Qd: 구동 트랜지스터 Qs: 스위칭 트랜지스터
 - <102> Q1, Q2: 상부 및 하부 트랜지스터 Vdd: 구동 전압
 - <103> Voff: 저전압 Von: 고전압
 - <104> Vss: 공통 전압

도면

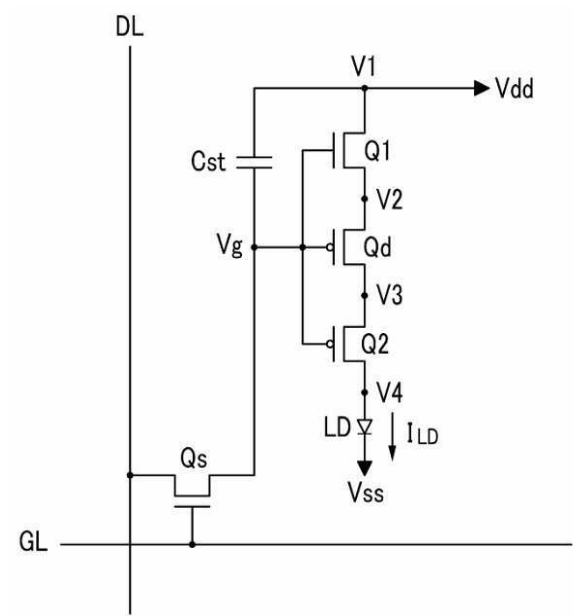
도면1



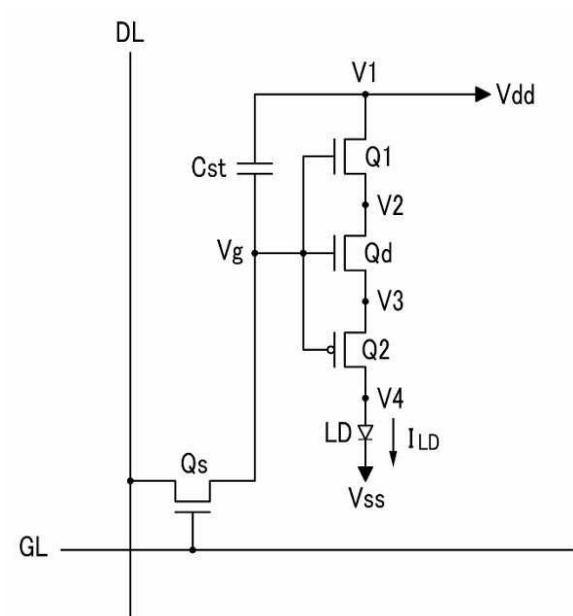
도면2



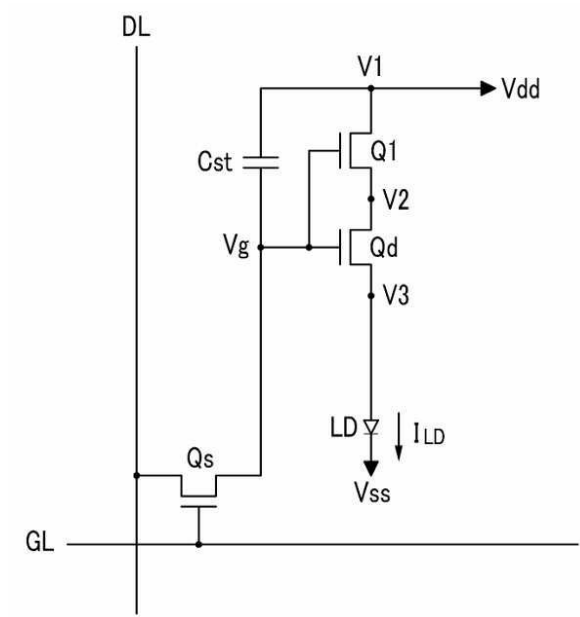
도면5



도면6



도면9



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020090116402A	公开(公告)日	2009-11-11
申请号	KR1020080042309	申请日	2008-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	GOH JOON CHUL 고준철 CHAI CHONG CHUL 채종철 YOON YOUNG SOO 윤영수 JO SEI HYOUNG 조세형		
发明人	고준철 채종철 윤영수 조세형		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G3/3233 Y10T83/204 Y10T83/2046 Y10T83/205 H01L21/7621 H01L51/5088 H01L2027/11879 H04N5/341		
其他公开文献	KR101458911B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置。根据本发明的一个实施例的显示装置包括连接在第一晶体管之间的发光器件，连接在开关晶体管之间，连接到传送扫描信号的扫描信号线，数据线传送与扫描信号相交的数据电压线，扫描信号线和数据线驱动晶体管与开关晶体管相连，驱动晶体管和驱动电压端驱动晶体管和公共电压端口。并且第一晶体管在饱和区域中操作。驱动晶体管在线性区域中操作。以这种方式，如果在显示装置中可以减小驱动电流偏差，包括驱动晶体管或驱动电压等的偏差，则可以改善指示特性。阈值电压，线性区域，饱和区域，有机发光器件，PMOS，NMOS。

