(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0068605
(43) 공개일자 2015년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0154428
(22) 출원일자 2013년12월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
네오뷰코오롱 주식회사
충남 홍성군 은하면 천광로 856-14,
(72) 발명자
이정철
충청남도 홍성군 홍성읍 월산로30번길 38 (부영아파트2차) 208동 1303호
(74) 대리인
황이남

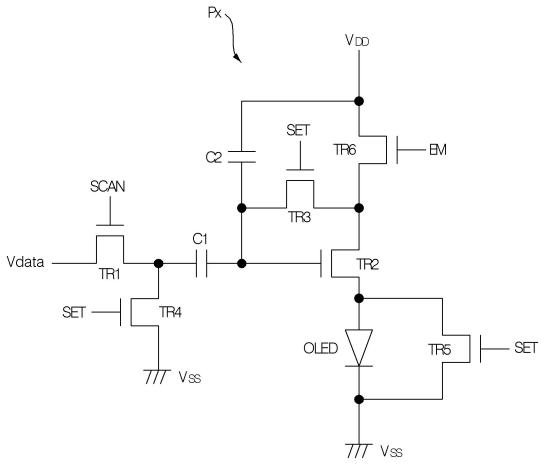
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법**

(57) 요 약

본 발명은 유기발광 표시장치의 화소 회로(Px)를 구성하는 구동 트랜지스터(TR2)의 열화에 따른 문턱 전압의 변동을 보상하기 위한 것으로, 행 선택신호(SCAN)를 공급하는 복수의 게이트 라인과 화상 신호(Vdata)를 공급하는 복수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된 복수의 화소 회로(Px)를 구비하며, 각 화소 회로(Px)는 유기EL소자(OLED)와, 화상 신호(Vdata)에 대응하여 유기EL소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(TR2)와, 행 선택신호(SCAN)에 따라서 도통 상태가 제어되는 스위칭 트랜지스터(TR1)와, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 충전하는 제 1 커패시터(C1)와, 상기 화상 신호(Vdata)에 대응하는 전압과 제 1 커패시터에 충전된 전압의 합계 전압을 충전하는 제 2 커패시터(C2)를 포함하며, 구동 트랜지스터는 제 2 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기EL소자(OLED)에 인가함으로써, 유기EL소자(OLED)는 이 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.

대 표 도 - 도3



명 세 서

청구범위

청구항 1

주사 신호를 공급하는 복수의 게이트 라인과 화상 신호를 공급하는 복수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된 복수의 화소 회로를 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치로,

상기 복수의 화소 회로 각각은,

발광소자와,

상기 데이터 라인을 통해서 인가되는 화상 신호에 대응하여 상기 발광소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 데이터 라인 사이에 접속되며 상기 주사신호에 따라서 도통 상태가 제어되는 스위칭 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 충전하는 제 1 커패시터와,

상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 충전하는 제 2 커패시터를 포함하며,

상기 구동 트랜지스터는 상기 제 2 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 상기 발광소자에 인가하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발광소자에 구동전압을 공급하는 제 1 전압 원과 상기 구동 트랜지스터 사이에 배치되며 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 전류통로를 스위칭하는 발광제어 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 제 1 커패시터는 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 발광제어 트랜지스터가 오프 상태에서 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압을 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압으로 충전하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 발광소자에 구동전압을 공급하는 제 1 전압 원과 상기 구동 트랜지스터 사이에 배치되며 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 전류통로를 스위칭하는 발광제어 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 제 2 커패시터는 상기 발광제어 트랜지스터가 오프 상태에서 상기 스위칭 트랜지스터를 통해서 인가되는 상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 충전하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 커패시터의 타단 및 상기 제 2 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 전극에 제 2 전극이 접속되는 제 1 세팅 트랜지스터와,

상기 스위칭 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 1 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 2 세팅 트랜지스터와,

상기 발광소자의 애노드 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 제 1 전극이 접속되고, 상기 발광소자의

캐소드 전극 및 상기 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 3 세팅 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 상기 제 1 세팅 트랜지스터와 상기 제 2 세팅 트랜지스터 및 상기 제 3 세팅 트랜지스터가 도통 상태인 때의 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압인 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 커패시터의 타단 및 상기 제 2 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 전극에 제 2 전극이 접속되는 제 1 세팅 트랜지스터와,

상기 스위칭 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 1 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 2 세팅 트랜지스터와,

상기 발광소자의 애노드 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 제 1 전극이 접속되고, 상기 발광소자의 캐소드 전극 및 상기 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 3 세팅 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 화상 신호에 대응하는 전압은 상기 제 1 세팅 트랜지스터 및 제 2 세팅 트랜지스터가 오프 상태인 때에 상기 스위칭 트랜지스터를 통해서 상기 제 2 커패시터에 충전되는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치.

청구항 6

주사신호를 공급하는 복수의 게이트 라인과 화상 신호를 공급하는 복수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된 복수의 화소 회로를 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상방법으로,

상기 복수의 화소 회로 각각은, 발광소자와, 상기 데이터 라인을 통해서 인가되는 화상 신호에 대응하여 상기 발광소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 데이터 라인 사이에 접속되며 상기 주사신호에 따라서 도통 상태가 제어되는 스위칭 트랜지스터와, 제 1 및 제 2 커패시터를 포함하며,

상기 휘도 편차 보상방법은,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 상기 제 1 커패시터에 충전하는 단계와,

상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 상기 제 2 커패시터에 충전하는 단계와,

상기 제 2 커패시터에 충전된 전압의 합계 전압에 대응하는 전류를 상기 발광소자에 인가하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 상기 발광소자와 상기 스위칭 트랜지스터가 오프 상태에서의 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압인 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법에 관한 것으로, 특히 표시장치의 화소용 표시소자로 유기전계 발광소자를 이용하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 표시장치의 화소로 유기전계 발광소자(이하 「유기EL소자」라 한다)를 이용한 유기발광 표시장치가 각광을 받고 있으며, 이 유기EL소자를 발광소자로서 이용하는 유기발광 표시장치는 경량, 박형이면서 다른 표시장치에 비해 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하여 차세대 평판 표시장치로서 주목받고 있다.

[0003] 유기EL소자는 유리 등의 투명한 기판상에 형성된 양극과 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극 사이에 유기화합물을 포함하는 유기발광 층을 삽입 형성한 구조를 가지며, 상기 한 쌍의 전극으로부터 유기발광 층에 정공(hole) 및 전자(electron)를 주입하여 재결합시킴으로써 여기자(exciton)를 생성시켜서, 이 여기자의 활성이 상실될 때의 광의 방출을 이용하여 표시 등을 하는 발광소자이다.

[0004] 상기 유기발광 층은 유기재료로 이루어지는 박막 층이며, 발광하는 광의 색 및 전류를 광으로 변환하는 변환효율은 유기발광 층을 형성하는 유기재료의 조성에 의해 결정되고, 서로 다른 유기재료는 서로 다른 색의 광을 발생시킨다.

[0005] 그러나 표시장치를 장시간 사용하면 이 유기재료가 열화하여 발광 시의 효율이 저하하며, 이에 의해 표시장치의 수명이 단축된다. 이때 예를 들어 발광하는 광의 색에 따라서 서로 다른 유기재료는 다른 속도로 열화할 가능성이 있고, 또, 색의 열화에도 차이가 발생한다.

[0006] 또, 표시장치를 구성하는 복수의 화소는 각각 다른 화소와 동일한 속도로 열화한다고는 할 수 없으며, 이 열화의 속도의 차이는 표시의 불 균일로 이어진다.

[0007] 이와 같은 열화의 원인으로는 먼저 표시장치의 장시간 사용에 따른 소자 자체의 저항값의 상승 및 발광효율의 저하를 들 수 있다. 유기EL소자는 장시간 발광하면 소자의 저항값이 서서히 증가하는 특성이 있고, 또, 표시장치를 구성하는 복수의 각 유기EL소자는 각각 발광빈도가 서로 다르므로 누적 발광시간도 서로 다를 수밖에 없다. 따라서 표시장치를 장시간 구동하면 각 유기EL소자 상호 간에 저항값의 편차가 발생하고, 이에 따라 발광휘도의 편차가 발생하여 화면 전체의 휘도 무라(mura)나 고스트 이미지(ghost image)가 생긴다는 문제가 있다.

[0008] 열화의 다른 원인으로는 화소를 구성하는 박막 트랜지스터(TFT), 특히 구동 트랜지스터의 사용시간의 경과에 따른 열화에 의한 문턱 전압의 증가에 기인한 유기EL소자의 발광 광의 강도의 저하이며, 트랜지스터의 문턱 전압의 증가 역시 표시장치 내의 복수의 트랜지스터마다 다르다.

[0009] 이와 같은 표시장치의 장시간 사용에 따른 열화의 문제를 해결하기 위한 기술로 특허문헌 1에 기재된 기술이 있다.

[0010] 도 1은 특허문헌 1의 표시장치 구동회로의 구성을 나타내는 회로도이다.

[0011] 종래의 표시장치 구동회로는 도 1에 도시하는 것과 같이, 선택 트랜지스터(90)와 구동 트랜지스터(70) 및 유기EL소자(50)로 이루어지는 화소 회로(60)를 가지며, 제 1 전압 원(14)과, 제 1 전압 원(14)을 구동 트랜지스터(70)의 제 1 전극에 선택적으로 접속하는 제 1 스위치(S1)와, 구동 트랜지스터(70)의 제 2 전극에 애노드가 접속된 유기EL소자(50)와, 제 2 전압 원(15)과, 유기EL소자(50)의 캐소드를 제 2 전압 원(15)에 선택적으로 접속하는 제 2 스위치(S2)를 구비한다.

[0012] 또, 제 1 전극이 구동 트랜지스터(70)의 제 2 전극에 접속된 리드 아웃 트랜지스터(80)와, 전류 원(16)과, 전류 원(16)을 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 선택적으로 접속하는 제 3 스위치(S3)와, 전류 싱크(17)와, 전류 싱크(17)를 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 선택적으로 접속하는 제 4 스위치(S4)와, 구동 트랜지스터(70)의 게이트 전극에 시험전압을 인가한 때의 전압을 측정하기 위해 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에 접속된 전압측정회로(18)를 포함한다.

[0013] 전압측정회로(18)는 측정한 전압 값을 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 컨버터(18a)와 프로세서(18b) 및 측정한 전압 값을 기억하는 메모리(18c)를 구비하고, 멀티플렉서(40)를 통해서 복수의 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극과 접속되어 화소 회로(60)로부터의 전압(Vout)을 순차 판독한다.

[0014] 프로세서(18b)는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터(18e)를 통해서 화소 회로(60)의 데이터 라인에 접속되어 미리 정해진 데이터 값을 데이터 라인에 제공한다. 또, 프로세서(18b)는 입력단자로부터 입력되는 표시데이터(Data)를 수신해서 후술하는 변화의 보상을 하며, 이에 의해 보상데이터를 데이터 라인에 제공한다.

[0015] 다음에, 특허문헌 1의 표시장치의 특성변화를 보상하는 방법에 대해서 간략하게 설명한다.

[0016] 먼저, 제 1 스위치(S1)와 제 4 스위치(S4)를 폐쇄하고, 제 2 스위치(S2) 및 제 3 스위치(S3)를 개방하여, 전압측정회로(18)를 이용해서 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에서의 전압을 측정함으로써 구동 트랜지스터(70)의 특성을 나타내는 제 1 신호(V1)를 얻는다.

[0017] 도 1에서는 표시장치의 복수의 화소 중 하나의 화소만을 나타내고 있으나, 상기 제 1 신호는 표시장치를 구성하

는 복수의 화소 전체에 대해서, 각각의 화소별로 측정한다.

[0018] 제 1 신호(V1)는 예를 들어 화소 회로(60)를 표시장치로서 사용하기 전, 즉 사용에 의해 구동 트랜지스터가 열화하기 전에 1회 측정하여, 이를 제 1 목표신호로 메모리(195)에 기억하고, 그 후, 미리 전해진 시간 동안 표시장치로 사용하여 열화한 후에 상기와 동일한 방법으로 제 1 신호를 측정하여, 이를 메모리(18c)에 기억한다.

[0019] 다음에, 제 1 스위치(S1)와 제 4 스위치(S4)를 개방하고, 제 2 스위치(S2) 및 제 3 스위치(S3)를 폐쇄하여, 전압측정회로(18)를 이용해서 리드 아웃 트랜지스터(80)의 제 2 전극에서의 전압을 측정함으로써 유기EL소자(50)의 특성을 나타내는 제 2 신호(V2)를 얻는다.

[0020] 상기 제 2 신호(V2)는 표시장치를 구성하는 복수의 화소 전체에 대해서 각각의 화소별로 측정하며, 제 1 신호와 마찬가지로 표시장치의 사용 전, 즉 사용에 의해 유기EL소자(50)가 열화하기 전과, 미리 전해진 시간 동안 표시장치로 사용하여 열화한 후에 각각 측정하여 메모리(18c)에 기억한다.

[0021] 다음에, 제 1 신호의 변화와 제 2 신호의 변화를 이용하여 구동회로의 특성의 변화를 보상한다.

[0022] 그 외에도, 특허문헌 2에는 유기발광 표시장치의 각각의 유기EL소자의 1면의 전압을 감지하여 피드백 신호를 발생하는 트랜지스터를 포함하는 전압감지회로와 개개의 유기EL소자에 대해 보정신호를 계산하여 개개의 유기EL소자를 구동하는 데이터에 보정신호를 적용함으로써 각 유기EL소자의 출력 변화를 보상하는 표시장치가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0023] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : WO2009/002468호 공개 팸플릿

(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특표2007-514966호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024] 특허문헌 1, 2의 종래의 유기발광 표시장치는 모두 열화 전과 열화 후의 구동 트랜지스터 및/또는 유기EL소자의 특성 값의 비교에 의해 표시장치의 발광 휘도의 편차를 보상하고 있다.

[0025] 그러나 유기발광 표시장치의 구동 트랜지스터 및 유기EL소자의 열화는 사용에 따라서 지속적으로 이루어지는 것임에도 불구하고 특허문헌 1, 2의 기술에서는 열화 전과 열화 후의 트랜지스터 및/또는 유기EL소자의 특성 값의 차이를 이용하여 휘도 편차의 보상을 하며, 열화 전과 열화 후라는 측정시간에는 상당한 시간 차가 존재하며, 그 사이에도 유기발광 표시장치의 발광 휘도의 저하는 연속적으로 이루어지고 있으므로, 결과적으로 특허문헌 1, 2의 기술은 열화의 보상에 즉시성을 결여하고 있다.

[0026] 또, 특허문헌 2는 표시장치의 사용에 따른 특성 저하의 원인 중 하나인 구동 트랜지스터의 열화에 대해서는 고려하고 있지 않으므로, 표시장치의 장시간 사용에 따른 성능 저하의 문제를 완전하게 해결할 수는 없다는 문제도 있다.

[0027] 본 발명은 상기 과제를 고려하여 이루어진 것으로, 유기발광 표시장치의 각 화소를 구성하는 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 구동 트랜지스터 발광 시마다 측정하고, 이 측정값을 반영한 전압을 구동 트랜지스터에 인가하도록 함으로써 표시장치의 사용시간의 경과와 관계없이 항상 일정한 휘도로 발광할 수 있는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치 및 보상방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0028] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 표시장치의 휘도 편차 보상장치는, 주사 신호를 공급하는 복수의 게이트 라인과 화상 신호를 공급하는 복수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된 복수의 화소 회로를 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상장치로, 상기 복수의 화소 회로 각각은, 발광소자와, 상기 데이터 라인을 통해서 인가되는 화상 신호에 대응하여 상기 발광소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트

랜지스터의 게이트 전극과 상기 데이터 라인 사이에 접속되며 상기 주사신호에 따라서 도통 상태가 제어되는 스위칭 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 충전하는 제 1 커패시터와, 상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 충전하는 제 2 커패시터를 포함하며, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제 2 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 상기 발광소자에 인가한다.

[0029] 또, 상기 발광소자에 구동전압을 공급하는 제 1 전압 원과 상기 구동 트랜지스터 사이에 배치되며 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 전류통로를 스위칭하는 발광제어 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제 1 커패시터는 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 발광제어 트랜지스터가 오프 상태에서 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압을 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압으로 충전하는 것으로 하면 좋다.

[0030] 또, 상기 발광소자에 구동전압을 공급하는 제 1 전압 원과 상기 구동 트랜지스터 사이에 배치되며 상기 구동 트랜지스터에 흐르는 전류통로를 스위칭하는 발광제어 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 제 2 커패시터는 상기 발광제어 트랜지스터가 오프 상태에서 상기 스위칭 트랜지스터를 통해서 인가되는 상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 충전하는 것으로 해도 좋다.

[0031] 또, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 커패시터의 타단 및 상기 제 2 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 전극에 제 2 전극이 접속되는 제 1 세팅 트랜지스터와, 상기 스위칭 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 1 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 2 세팅 트랜지스터와, 상기 발광소자의 애노드 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 제 1 전극이 접속되고, 상기 발광소자의 캐소드 전극 및 상기 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 3 세팅 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 상기 제 1 세팅 트랜지스터와 상기 제 2 세팅 트랜지스터 및 상기 제 3 세팅 트랜지스터가 도통 상태인 때의 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압으로 해도 좋다.

[0032] 또, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 제 1 커패시터의 타단 및 상기 제 2 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 전극에 제 2 전극이 접속되는 제 1 세팅 트랜지스터와, 상기 스위칭 트랜지스터의 제 2 전극과 상기 제 1 커패시터의 일단에 제 1 전극이 접속되고, 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 2 세팅 트랜지스터와, 상기 발광소자의 애노드 전극 및 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 제 1 전극이 접속되고, 상기 발광소자의 캐소드 전극 및 상기 제 2 전압 원에 제 2 전극이 접속되는 제 3 세팅 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 화상 신호에 대응하는 전압은 상기 제 1 세팅 트랜지스터 및 제 2 세팅 트랜지스터가 오프 상태인 때에 상기 스위칭 트랜지스터를 통해서 상기 제 2 커패시터에 충전되는 것으로 해도 좋다.

[0033] 본 발명의 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상방법은, 주사신호를 공급하는 복수의 게이트 라인과 화상 신호를 공급하는 복수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된 복수의 화소 회로를 구비하는 유기발광 표시장치의 휘도 편차 보상방법으로, 상기 복수의 화소 회로 각각은, 발광소자와, 상기 데이터 라인을 통해서 인가되는 화상 신호에 대응하여 상기 발광소자에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 데이터 라인 사이에 접속되며 상기 주사신호에 따라서 도통 상태가 제어되는 스위칭 트랜지스터와, 제 1 및 제 2 커패시터를 포함하며, 상기 휘도 편차 보상방법은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 상기 제 1 커패시터에 충전하는 단계와, 상기 화상 신호에 대응하는 전압과 상기 제 1 커패시터에 충전된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 합계 전압을 상기 제 2 커패시터에 충전하는 단계와, 상기 제 2 커패시터에 충전된 전압의 합계 전압에 대응하는 전류를 상기 발광소자에 인가하는 단계를 포함한다.

[0034] 또, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압은 상기 발광소자와 상기 스위칭 트랜지스터가 오프 상태에서의 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 제 2 전극 간의 전압인 것으로 해도 좋다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 데이터 각 화소 회로에 인가되는 화상 신호에 각 화소 회로의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 합산한 합계 전압에 대응하는 전류를 흘려서 발광소자인 유기EL소자를 발광시킴으로써 표시장치의 구동 트랜지스터의 사용시간의 경과에 따른 열화와 관계없이 발광소자를 항상 적정 휘도로 발광시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래의 표시장치 구동회로의 구성을 나타내는 회로도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치의 화소 회로의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치의 동작 타이밍을 나타내는 타이밍 도,

도 5는 유기EL소자의 오프 동작시의 화소 회로의 구성을 나타내는 도면,

도 6은 구동 트랜지스터의 문턱 전압 검출시의 화소 회로의 구성을 나타내는 도면,

도 7은 행 선택신호 인가 시의 화소 회로의 구성을 나타내는 도면,

도 8은 유기EL소자 온 시의 화소 회로의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 도 2는 본 발명의 바람직한 실시형태의 유기발광 표시장치(본 명세서에서는 간단하게 「표시장치」라고 표기하는 경우도 있다)의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0038] 도 2에 도시하는 것과 같이, 본 실시형태의 표시장치는 표시부(100)와 게이트 드라이버(200)와 데이터 드라이버(300)와 애노드 드라이버(400) 및 제어부(500)를 포함한다.

[0039] 표시부(100)는 각각 평행하게 배치되며 복수의 행 중 하나의 행을 선택하는 행 선택신호(SCAN)를 공급하는 복수의 게이트 라인(S1~Sn)과, 상기 게이트 라인(S1~Sn)과 실질적으로 수직방향으로 배치되며 선택된 화소 회로에 화상 신호(Vdata)를 공급하는 복수의 데이터 라인(D1~Dm) 및 선택된 화소 회로에 발광신호를 공급하는 복수의 애노드 라인(E1~En)을 구비하고 있고, 복수의 게이트 라인(S1~Sn)과 복수의 애노드 라인(E1~En)은 서로 평행하게 배열되어 있다.

[0040] 복수의 게이트 라인(S1~Sn)과 복수의 데이터 라인(D1~Dm)이 교차하는 각 교차지점에는 각각 복수의 화소 회로(Px)가 매트릭스 형상으로 배열되어 있다.

[0041] 게이트 드라이버(200)는 표시부(100)의 게이트 라인(S1~Sn)과 연결되며, 제어부(500)로부터 공급되는 주사제어신호(CONT1)에 따라서 게이트 라인(S1~Sn)에 순차 행 선택신호(SCAN, 주사 신호)를 인가한다.

[0042] 데이터 드라이버(300)는 표시부(100)의 데이터 라인(D1~Dm)과 연결되어 있고, 제어부(500)로부터 공급되는 데이터 제어신호(CONT2)에 따라서 제어부(500)로부터 입력되는 영상데이터신호(D)에 대응하는 화상 신호(Vdata)를 생성하여 각 데이터 라인(D1~Dm)에 순차 인가한다.

[0043] 애노드 드라이버(400)는 표시부(100)의 애노드 라인(E1~En)과 연결되며, 제어부(500)로부터 공급되는 발광제어신호(CONT3)에 따라서 발광신호를 애노드 라인(E1~En)에 순차 인가한다.

[0044] 제어부(500)는 외부로부터 입력신호(IS), 수평동기신호(Hsync), 수직동기신호(Vsync) 및 메인 클록 신호(MCLK)를 수신하여 영상데이터신호(D), 주사제어신호(CONT1), 데이터 제어신호(CONT2) 및 발광제어신호(CONT3)를 생성하여 각각 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 애노드 드라이버(400)에 인가한다.

[0045] 다음에, 화소 회로(Px)의 구성에 대해서 설명한다. 도 3은 본 발명의 바람직한 실시형태의 표시장치의 표시부(100)의 화소 회로(Px)의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0046] 도 3에 도시하는 것과 같이 본 실시형태의 화소 회로(Px)는 유기EL소자(OLED)와, 스위칭 트랜지스터(TR1)와 구동 트랜지스터(TR2)와 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)와 제 3 세팅 트랜지스터(TR5) 및 발광제어 트랜지스터(TR6)를 포함하는 6개의 트랜지스터와, 제 1 커패시터(C1)와 제 2 커패시터(C2)를 포함하는 2개의 커패시터를 구비한다.

[0047] 각 트랜지스터(TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6)는 제 1 전극과 제 2 전극 및 게이트 전극을 갖는다.

[0048] 스위칭 트랜지스터(TR1)는 게이트 전극이 게이트 라인을 통해서 미 도시의 게이트 드라이버(도 2의 게이트 드라이버(200))와 접속되고, 제 1 전극은 데이터 라인을 통해서 미 도시의 데이터 드라이버(도 2의 데이터 드라이버(300))와 접속되며, 제 2 전극은 제 1 커패시터(C1)를 개재하여 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 접속되는 동시에 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 제 1 전극 및 제 2 커패시터(C2)의 일단과 접속된다. 또, 스위칭 트랜지스터(TR1)의 제 2 전극은 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)의 제 1 전극과도 접속된다.

[0049] 제 1 커패시터(C1)의 일단은 스위칭 트랜지스터(TR1)의 제 2 전극 및 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)의 제 1 전극과 접속되며, 타단은 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 제 2 커패시터(C2)의 일단 및 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 제 1 전극과 접속되고, 또, 제 2 커패시터(C2)의 타단은 제 1 전압 원(VDD) 및 발광제어 트랜지스터(TR6)의 제 1 전극과 접속된다.

[0050] 이와 같은 접속관계를 갖는 스위칭 트랜지스터(TR1)는 게이트 드라이버로부터 인가되는 행 선택신호(SCAN, 주사신호)에 의해 온(ON) 되어 데이터 드라이버로부터 인가되는 화상 신호(Vdata) 및 후술하는 제 1 커패시터(C1)에 충전된 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압(Vth)의 합계 전압을 제 2 커패시터(C2)에 충전하며, 이 충전전압이 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에 인가된다.

[0051] 구동 트랜지스터(TR2)의 제 1 전극은 발광제어 트랜지스터(TR6)를 개재하여 제 1 전압 원(VDD)에 접속되는 동시에 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 제 2 전극과 접속된다. 또, 구동 트랜지스터(TR2)의 제 2 전극은 유기EL소자(OLED)의 애노드 단과 접속되는 동시에 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)의 제 1 전극과 접속되며, 게이트 전극은 제 1 커패시터(C1)를 개재하여 스위칭 트랜지스터(TR1)의 제 2 전극과 접속된다.

[0052] 이와 같이 접속된 구동 트랜지스터(TR2)는 스위칭 트랜지스터(TR1)를 통해서 공급되는 화상 신호(Vdata)에 의해 온 하여 제 1 전압 원(VDD)으로부터 인가되는 전압을 유기EL소자(OLED)에 공급한다.

[0053] 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 제 1 전극은 제 2 커패시터(C2)를 개재하여 제 1 전압 원(VDD)과 접속되는 동시에 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극 및 제 1 커패시터(C1)의 타단과 접속되고, 제 2 전극은 구동 트랜지스터(TR2)의 제 1 전극 및 발광제어 트랜지스터(TR6)의 제 2 전극과 접속되며, 게이트 전극은 미 도시의 제어부와 접속된다.

[0054] 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)의 제 1 전극은 스위칭 트랜지스터(TR1)의 제 2 전극 및 제 1 커패시터(C1)의 일단과 접속되고, 제 2 전극은 제 2 전압 원(Vss)과 접속되며, 게이트 전극은 미 도시의 제어부와 접속된다.

[0055] 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)의 제 1 및 제 2 전극은 유기EL소자(OLED)의 애노드 전극 및 캐소드 전극과 각각 접속되고, 게이트 전극은 미 도시의 제어부와 접속된다. 즉, 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)는 유기EL소자(OLED)와 병렬로 접속되며, 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)가 온 상태가 되면 유기EL소자(OLED)를 오프 상태로 함으로써 제 1 전압 원(VDD)과 제 2 전압 원(Vss) 사이에 우회로를 형성한다.

[0056] 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4) 및 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)는 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압의 검출시 동작하며, 동작의 상세에 대해서는 후술한다.

[0057] 발광제어 트랜지스터(TR6)는 제 1 전극이 제 1 전압 원(VDD) 및 제 2 커패시터(C2)의 타단과 접속되고, 제 2 전극은 구동 트랜지스터(TR2)의 제 1 전극 및 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 제 2 전극과 접속되며, 게이트 전극은 미 도시의 제어부와 접속된다.

[0058] 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)와 제 3 세팅 트랜지스터(TR5) 및 발광제어 트랜지스터(TR6)의 게이트 전극과 접속되는 제어부는 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 비롯한 유기발광 표시장치의 전체적인 동작을 제어하는 제어부(도 2의 제어부(500))가 그 기능을 겸해도 좋고, 도 2의 제어부(500)와는 별개의 독립적인 제어부로 해도 좋다.

[0059] 이어서, 도 4 내지 8을 이용하여 본 실시형태의 유기발광 표시장치의 동작에 대해서 설명한다.

[0060] 도 4는 본 실시형태의 화소 회로(Px)의 동작 타이밍을 나타내는 타이밍도, 도 4는 유기EL소자(OLED) 오프 동작시의 화소 회로(Px)(Px)의 구성을 나타내는 도면, 도 6은 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압 검출시의 화소 회로(Px)의 구성을 나타내는 도면, 도 7은 행 선택신호(SCAN) 인가 시의 화소 회로(Px)의 구성을 나타내는 도면, 도 8은 유기EL소자(OLED) 온 시의 화소 회로(Px)의 구성을 나타내는 도면이다.

[0061] 먼저, 도 4의 타이밍 도에 도시하는 것과 같이, 1 프레임 기간의 전반부에서 미 도시의 제어부는 발광제어 트랜지스터(TR6)의 게이트 전극에 인가되는 전압(EM)을 로 레벨(low level)로 하여 발광제어 트랜지스터(TR6)를 오프 상태로 하며, 이에 의해 유기EL소자(OLED)에는 어떤 전압도 인가되지 않는 상태, 다시 말해 유기EL소자(OLED)를 오프 상태로 한다(도 5 참조).

[0062] 다음에, 유기EL소자(OLED)가 오프인 상태에서 미 도시의 제어부는 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4) 및 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)의 게이트 전극에 전압(SET)을 인가하면 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4) 및 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)가 온 상태가 되어서 도 6의 (a)의 점선으로 둘러

싸인 폐회로가 구성된다.

[0063] 상세하게는, 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)의 온에 의해 구동 트랜지스터(TR2)의 제 1 전극과 게이트 전극이 단락 상태가 되어서 구동 트랜지스터(TR2)는 다이오드 상태가 된다.

[0064] 또, 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)의 온에 의해 유기EL소자(OLED)는 오프 상태가 되고, 구동 트랜지스터(TR2)의 제 2 전극은 우회로인 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)를 통해서 제 2 전압 원(Vss)과 접속되며, 이에 의해 제 1 전압 원(VDD)과 제 2 전압 원(Vss) 사이에 제 1 커패시터(C1) 및 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 제 2 전극으로 이루어지는 다이오드가 직렬로 접속되는 폐회로가 구성된다.

[0065] 또, 제 2 세팅 트랜지스터(TR4)의 온 상태가 됨으로써 제 2 커패시터(C2)와 제 1 커패시터(C1)가 직렬 연결된 폐회로가 제 1 전압 원(VDD)과 제 2 전압 원(Vss) 사이에 구성된다.

[0066] 이와 같이 제 1 전압 원(VDD)과 제 2 전압 원(Vss) 사이에는 도 6 (a)의 점선으로 둘러싸인 부분과 같은 회로가 구성되며, 이를 등가 회로로 나타내면 도 6의 (b)와 같이 된다.

[0067] 여기서 등가 회로의 다이오드의 양단에 걸리는 전압은 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 소스 간 전압(Vgs)이 되고, 최종적으로 제 1 커패시터(C1)에는 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압(Vth)과 동일한 크기의 전압이 충전된다.

[0068] 다음에, 도 4에 도시하는 것과 같이 미 도시의 제어부는 제 1 세팅 트랜지스터(TR3)와 제 2 세팅 트랜지스터(TR4) 및 제 3 세팅 트랜지스터(TR5)의 게이트 전극에 인가하는 전압(SET)을 로 레벨로 하고, 이어서 데이터 드라이버로부터 스위칭 트랜지스터(TR1)의 제 1 전극에 화상 신호(Vdata)가 인가되고 스위칭 트랜지스터(TR1)의 게이트 전극에 행 선택신호(SCAN)가 인가되면 스위칭 트랜지스터(TR1)가 온 상태가 되며, 화소 회로(Px)는 도 7의 점선으로 둘러싸인 것과 같은 폐회로가 구성된다.

[0069] 이에 의해 데이터 드라이버로부터 인가되는 화상 신호(Vdata)에 대응하는 전압과 앞의 단계에서 제 1 커패시터(C1)에 충전된 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압(Vth)의 합계 전압(Vth+Vdata)이 제 2 커패시터(C2)에 충전된다.

[0070] 이어서, 제어부는 스위칭 트랜지스터(TR1)에 인가되는 행 선택신호(SCAN) 및 화상 신호(Vdata)를 로 레벨로 하고, 발광제어 트랜지스터(TR6)의 게이트 전극에 인가하는 전압(EM)을 하이 레벨(high level)로 하면(이 기간은 화소 회로(Px)의 1 프레임 기간의 후반부가 된다) 화소 회로(Px)는 도 8의 점선으로 둘러싸인 폐회로가 구성된다.

[0071] 따라서 구동 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극에는 제 2 커패시터(C2)에 충전된 전압, 즉, 제 1 커패시터(C1)에 충전된 전압인 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압과 데이터 드라이버로부터 인가되는 화상 신호(Vdata)의 크기에 대응하는 전압이 합산된 합계 전압(Vth+Vdata)이 인가되며, 발광제어 트랜지스터(TR6)가 온 되면 이 합계 전압(Vth+Vdata)에 대응하는 전류가 제 1 전압 원(VDD)으로부터 유기EL소자(OLED)에 흐르며, 유기EL소자(OLED)는 이 전류의 크기에 대응하는 휘도로 발광하게 된다.

[0072] 이상의 설명에서는 표시부(100)를 구성하는 복수의 화소 회로 중 특정 화소 회로(Px)에 대해서 설명하였으나, 복수의 화소 회로 각각은 제어부(500)의 제어에 따른 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 애노드 드라이버(400)로부터 인가되는 각각의 신호에 따라서 공지의 방법으로 동작함으로써 본 발명의 주제인 각 화소 회로(Px)의 구동 트랜지스터(TR2)의 열화에 다른 문턱 전압을 보상하여 발광소자인 유기EL소자(OLED)를 구동한다.

[0073] 또, 이상의 설명에서는 1 프레임 기간 동안의 화소 회로(Px)의 동작에 대해서 설명하였으나, 복수의 화소 회로(Px)는 각 프레임 기간에서 모두 동일하게 동작한다.

[0074] 이와 같이, 본 실시형태의 표시장치는 데이터 드라이버(300)로부터 인가되는 화상 신호(Vdata)에 각 화소 회로(Px)의 구동 트랜지스터(TR2)의 문턱 전압을 합산한 합계 전압에 대응하는 전류를 유기EL소자(OLED)에 흘림으로써 구동 트랜지스터(TR2)의 장시간 사용에 따른 열화와 관계없이 발광소자인 유기EL소자(OLED)를 항상 적정 휘도로 발광시킬 수 있다.

[0075] 이상의 설명에서는 화소 회로(Px)를 구성하는 각 트랜지스터를 n채널형 FET로 설명하였으나, p채널형 FET로 해도 좋다. 이 경우에는 각 트랜지스터의 게이트 전극에 인가하는 게이트 신호의 레벨이 n채널형의 경우와는 반대가 된다.

[0076] 그 외에도, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 정신의 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0077] Px 화소 회로

OLED 유기전계 발광소자

TR1 스위칭 트랜지스터

TR2 구동 트랜지스터

TR3 제 1 세팅 트랜지스터

TR4 제 2 세팅 트랜지스터

TR5 제 3 세팅 트랜지스터

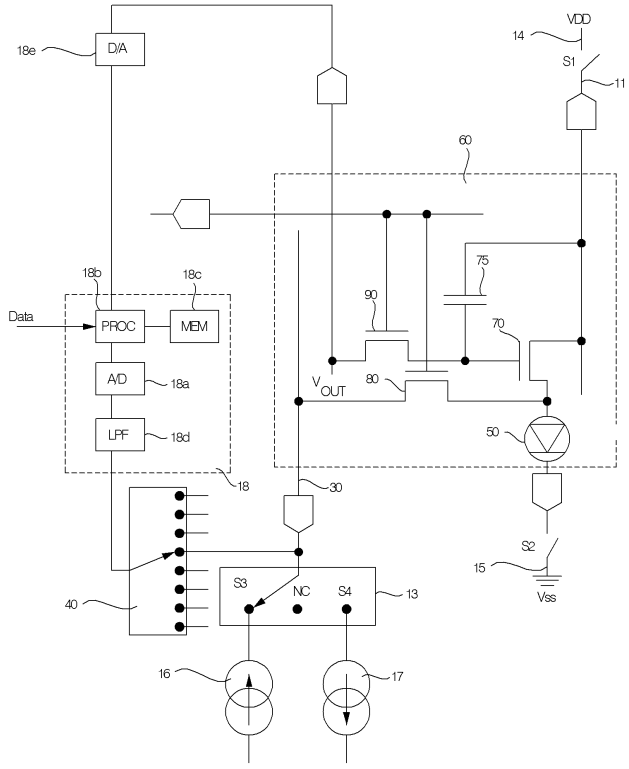
TR6 발광제어 트랜지스터

C1 제 1 커패시터

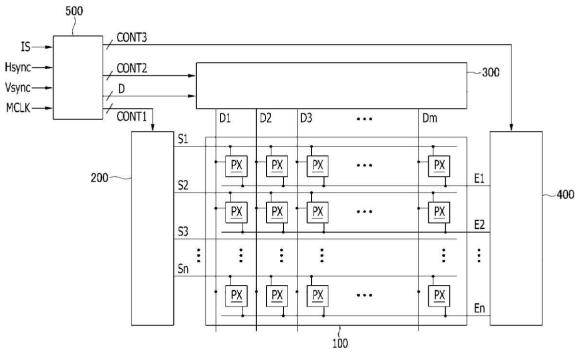
C2 제 2 커패시터

도면

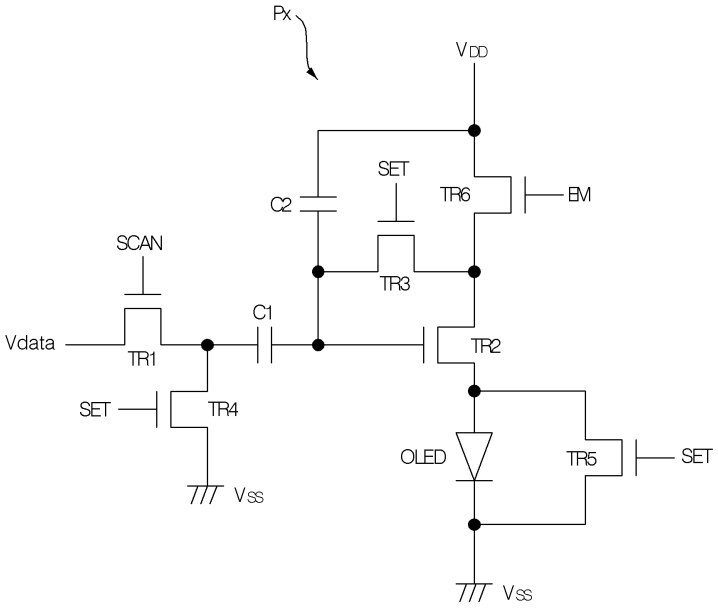
도면1



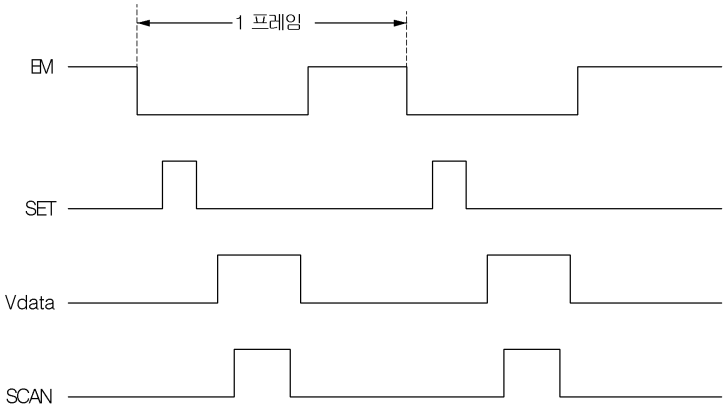
도면2


500
IS
Hsync
Vsync
MCLK
CONT3
CONT2
D
CONT1
300
D1
D2
D3
Dm
S1
S2
S3
Sn
200
PX
E1
E2
En
400
100

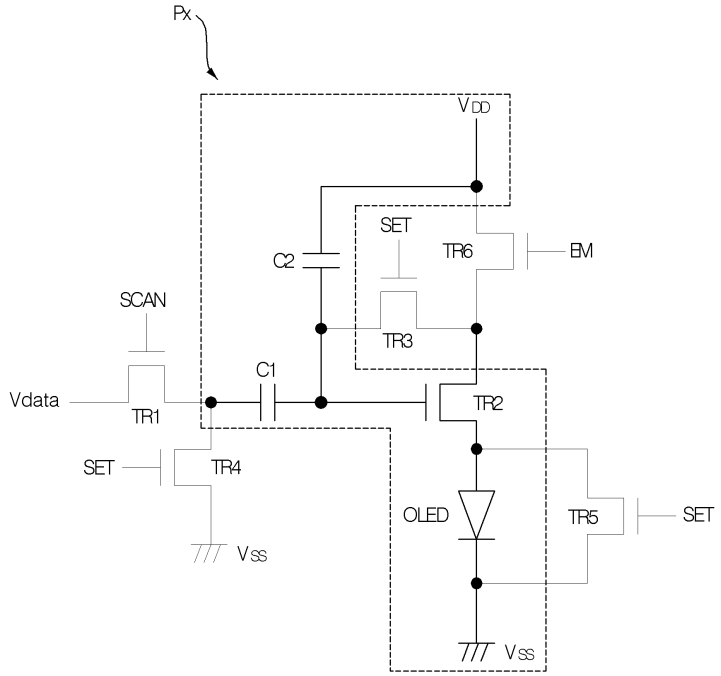
도면3


Px
VDD
SET
TR6
EM
C2
SCAN
TR3
C1
Vdata
TR1
TR2
SET
TR4
OLED
TR5
SET
VSS
VSS

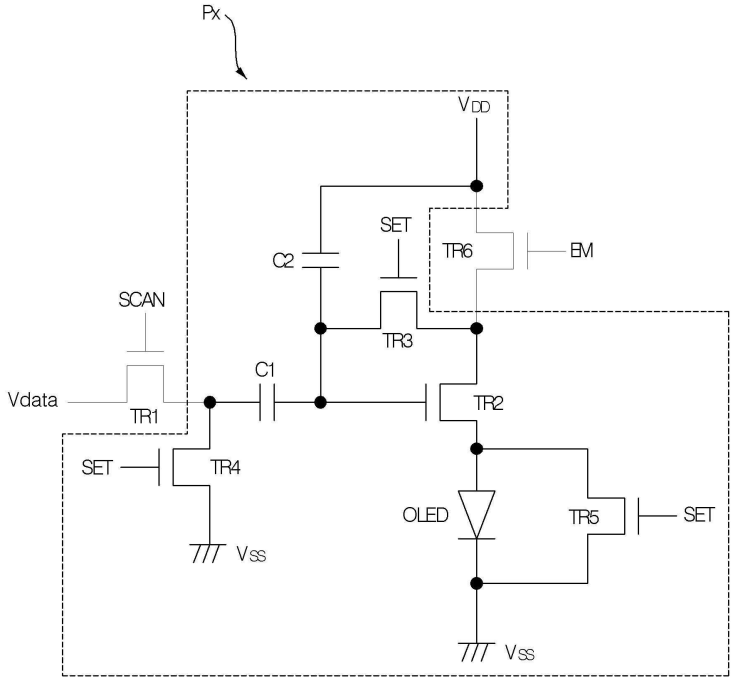
도면4


1 프레임
EM
SET
Vdata
SCAN

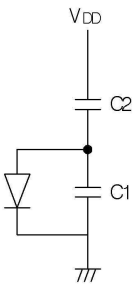
도면5


Px
VDD
SET
C2
TR6
EM
SCAN
TR3
C1
Vdata
TR1
TR2
SET
TR4
OLED
TR5
SET
VSS
VSS

도면6

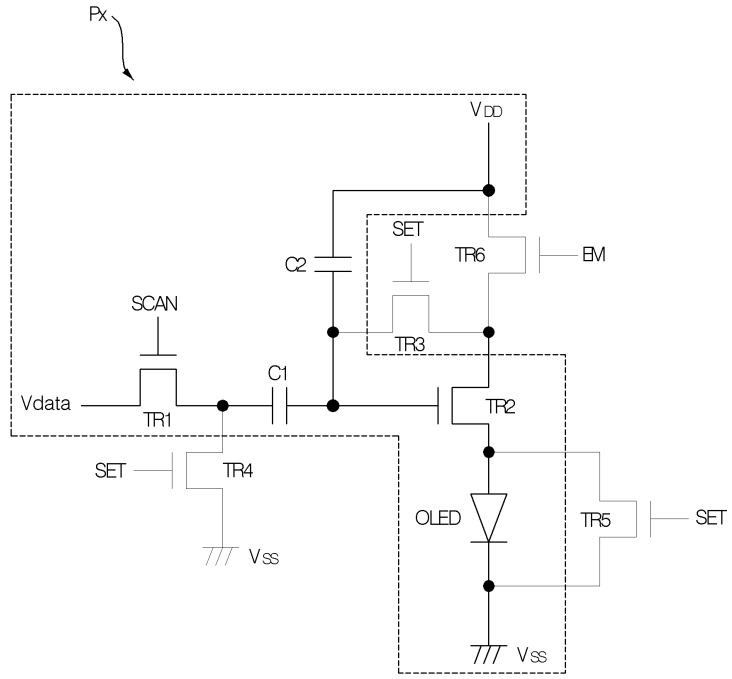

Px
VDD
SET
C2
TR6
EM
SCAN
TR3
C1
Vdata
TR1
TR2
SET
TR4
OLED
TR5
SET
VSS
VSS

(a)

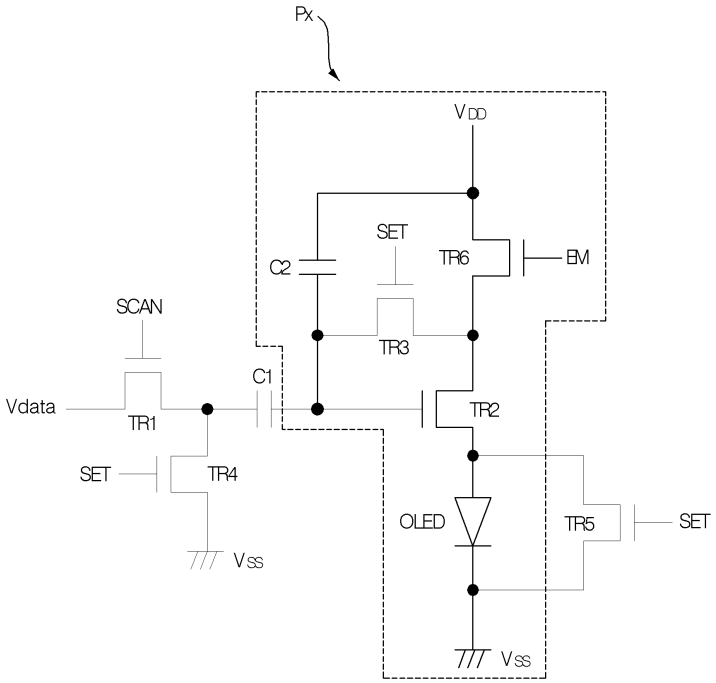

VDD
C2
C1

(b)

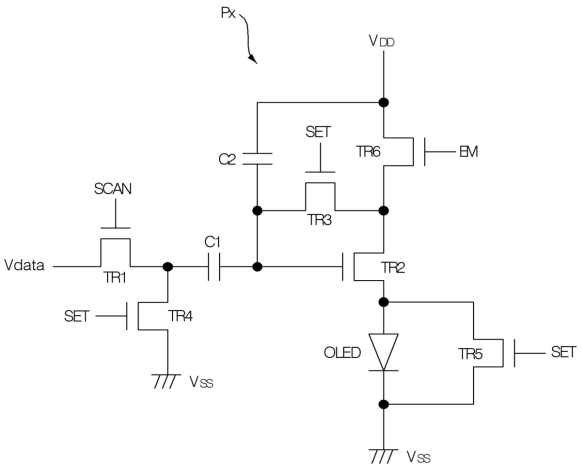
도면7


Px
VDD
SET
TR6
EM
C2
SCAN
TR3
C1
Vdata
TR1
TR2
SET
TR4
OLED
TR5
SET
VSS
VSS

도면8


Px
VDD
SET
TR6
EM
C2
SCAN
TR3
C1
Vdata
TR1
TR2
SET
TR4
OLED
TR5
SET
VSS
VSS

专利名称(译)	标题：OLED显示装置中液体紊乱的补偿装置和补偿方法		
公开(公告)号	KR1020150068605A	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	KR1020130154428	申请日	2013-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	kolonauto有限公司		
申请(专利权)人(译)	kolon弟弟土有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	kolon弟弟土有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG CHEOL		
发明人	LEE, JUNG CHEOL		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20		
代理人(译)	HWANG，E NAM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明已经以补偿阈值电压的变化是由于驱动晶体管（TR2）构成的OLED显示器，用于提供一个行选择信号（扫描）的多条栅极线的像素电路（PX）和图像的劣化的信号（VDATA）的多个像素电路的（PX）配置在区域，其中多个交叉的数据线，用于提供的每个像素电路Px包括有机EL元件OLED，用于控制在有机EL元件OLED中流动的与图像信号Vdata对应的电流的驱动晶体管TR2，行选择信号SCAN ，开关晶体管TR1，其导通状态根据第一晶体管Tr1控制，并且第二电容器（C2）用于对与图像信号（Vdata）对应的电压和在第一电容器中充电的电压的总电压充电，该驱动晶体管包括电容器（C1）有机EL元件OLED向有机EL元件OLED发射与该电流对应的光并以亮度发光。