



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0107901
(43) 공개일자 2014년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0022087
(22) 출원일자 2013년02월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박상진
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 21 항

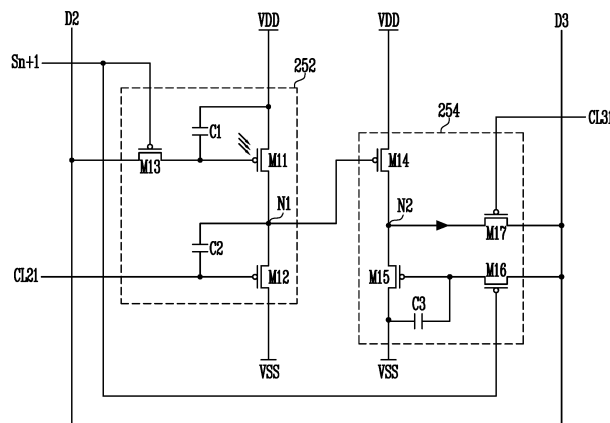
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 유효 표시부에 위치되는 화소들과; 소정 휘도의 빛을 생성하기 위하여 더미 표시부에 위치되는 하나 이상의 더미 화소들과; 상기 더미 표시부에 상기 더미 화소들 각각과 인접되게 배치되는 하나 이상의 포토 다이오드들과; 상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 1저항정보를 추출하고, 상기 더미 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 2저항정보를 추출하며 상기 포토 다이오드로부터 상기 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보를 추출하기 위한 센싱부를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

유효 표시부에 위치되는 화소들과;

소정 휘도의 빛을 생성하기 위하여 더미 표시부에 위치되는 하나 이상의 더미 화소들과;

상기 더미 표시부에 상기 더미 화소들 각각과 인접되게 배치되는 하나 이상의 포토 다이오드들과;

상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 1저항정보를 추출하고, 상기 더미 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 2저항정보를 추출하며 상기 포토 다이오드로부터 상기 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보를 추출하기 위한 센싱부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 더미 화소들 및 상기 포토 다이오드들은 쌍으로 위치되며, 상기 포토 다이오드는 자신과 인접된 더미 화소의 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보를 상기 센싱부로 제공하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 포토 다이오드들 각각은 서로 인접된 2개의 데이터선에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 포토 다이오드들 각각은

인접된 더미 화소로부터의 빛의 양에 대응하는 전압을 생성하기 위한 감지부와;

상기 감지부의 전압에 대응한 전류를 상기 밝기 정보를 상기 센싱부로 공급하기 위한 증폭부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 감지부는

제 1전원과 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 빛의 양에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 제 1노드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 제 2제어선으로부터 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 첫 번째 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;

상기 제 1전원과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와;

상기 제 1노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 2제어선으로 상기 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와;

상기 제 2제어신호가 공급된 후 상기 주사선으로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 주사신호에 동기되도록 상기 첫 번째 데이터선으로 제 1더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1더미 데이터신호는 상기 빛이 공급되지 않을 경우 상기 포토 다이오드들 각각에 포함된 상기 제 1트랜지스터에서 동일한 전류가 흐를 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 제 1트랜지스터는 게이트층의 배면에 위치되는 활성층은 인접된 더미 화소의 발광층과 적어도 일부 영역 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 게이트층에는 상기 활성층이 노출되도록 복수의 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 4항에 있어서,

상기 증폭부는

제 1전원과 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 감지부의 전압에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 제 2노드로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 4트랜지스터와;

상기 제 2노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되는 제 5트랜지스터와;

상기 제 5트랜지스터의 게이트전극과 두 번째 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와;

상기 제 2노드와 상기 두 번째 데이터선 사이에 접속되며, 제 3제어선으로 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와;

상기 제 5트랜지스터의 게이트전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되는 제 3커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 주사선으로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 주사신호가 공급된 후 상기 제 3제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와;

상기 주사신호와 동기되도록 상기 두 번째 데이터선으로 제 2더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 2더미 데이터신호는 상기 포토 다이오드들 각각에 포함된 상기 제 5트랜지스터에서 동일한 전류가 싱크

될 수 있도록 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 제 3제어신호가 공급되는 기간 동안 상기 두 번째 데이터선은 상기 센싱부에 접속되며, 상기 센싱부는 상기 두 번째 데이터선으로부터 공급되는 전류를 상기 밝기 정보로 선택하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기 정보가 저장되는 메모리와;

상기 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기 정보에 대응하여 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 제 1데이터의 비트를 변경하여 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 제 2데이터에 대응하여 데이터선들 경유하여 상기 화소들로 데이터신호를 공급하며, 상기 더미 화소들로 일정 휘도에 대응하는 더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 화소들 및 더미 화소들과 접속된 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 화소들 및 더미 화소들과 접속된 제 1제어선들로 제 1제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와;

상기 센싱부 및 데이터 구동부를 상기 데이터선들과 교번적으로 접속시키기 위한 스위칭부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 화소들 및 더미 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와;

데이터선과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 센싱부는 상기 제 3트랜지스터가 턴-온되는 기간 동안 소정의 전류를 공급하면서 상기 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압을 상기 제 1저항정보 또는 제 2저항정보로 추출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

유효 표시부에 위치한 화소의 제 1유기 발광 다이오드로부터 제 1저항정보를 추출하는 단계와,

더미 표시부에 위치한 더미 화소의 제 2유기 발광 다이오드로부터 제 2저항정보를 추출하는 단계와,

상기 더미 화소와 인접되게 위치된 포토 다이오드로부터 밝기 정보를 추출하는 단계와,

상기 제 2저항정보 및 밝기 정보에 대응하여 상기 제 1저항정보에 대응한 상기 제 1유기 발광 다이오드의 열화 정보가 보상될 수 있도록 데이터의 비트를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제 1저항정보를 추출하는 단계는

상기 제 1유기 발광 다이오드로 소정의 전류를 공급하는 단계와,

상기 소정의 전류에 대응하여 상기 제 1유기 발광 다이오드에 인가되는 전압이 상기 제 1저항정보로 추출되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제 18항에 있어서,

상기 제 2저항정보를 추출하는 단계는

상기 제 2유기 발광 다이오드로 소정의 전류를 공급하는 단계와,

상기 소정의 전류에 대응하여 상기 제 2유기 발광 다이오드에 인가되는 전압이 상기 제 2저항정보로 추출되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 21

제 18항에 있어서,

상기 밝기 정보를 추출하는 단계는

인접된 더미 화소로부터의 빛의 양에 대응하는 전기적 신호를 생성하는 단계와,

상기 전기적 신호를 상기 인접된 더미 화소의 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보로 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0004] 일반적으로 유기전계발광 표시장치는 화소마다 배치되는 유기 발광 다이오드로 계조에 대응하는 전류를 공급하면서 원하는 영상을 표시한다. 하지만, 유기 발광 다이오드는 시간이 지남에 따라서 열화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 발생한다. 실제로, 유기 발광 다이오드가 열화되면 동일한 데이터

신호에 대응하여 점차적으로 낮은 휘도의 빛이 생성된다.

- [0005] 이와 같은 문제점을 극복하기 위하여 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하고, 공급된 전류에 대응한 전압값을 추출하는 방법이 제안되었다. 하지만, 종래의 열화정보 추출방법은 유기 발광 다이오드의 저항값 변화만을 추출하는 것으로, 열화에 대응한 유기 발광 다이오드의 밝기 정보가 추출되지 못한다. 즉, 종래와 같이 유기 발광 다이오드의 저항변화를 이용하여 열화를 보상하는 경우 정확한 보상이 이루어지지 않는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명의 실시예의 목적은 표시품질을 향상시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 유효 표시부에 위치되는 화소들과; 소정 휘도의 빛을 생성하기 위하여 더미 표시부에 위치되는 하나 이상의 더미 화소들과; 상기 더미 표시부에 상기 더미 화소들 각각과 인접되게 배치되는 하나 이상의 포토 다이오드들과; 상기 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 1 저항정보를 추출하고, 상기 더미 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드로부터 제 2 저항정보를 추출하며 상기 포토 다이오드로부터 상기 제 2 저항정보에 대응한 밝기 정보를 추출하기 위한 센싱부를 구비한다.
- [0008] 바람직하게, 상기 더미 화소들 및 상기 포토 다이오드들은 쌍으로 위치되며, 상기 포토 다이오드는 자신과 인접된 더미 화소의 제 2 저항정보에 대응한 밝기 정보를 상기 센싱부로 제공한다. 상기 포토 다이오드들 각각은 서로 인접된 2개의 데이터선에 접속된다. 상기 포토 다이오드들 각각은 인접된 더미 화소로부터의 빛의 양에 대응하는 전압을 생성하기 위한 감지부와; 상기 감지부의 전압에 대응한 전류를 상기 밝기 정보를 상기 센싱부로 공급하기 위한 증폭부를 구비한다. 상기 감지부는 제 1전원과 제 1노드 사이에 접속되며, 상기 빛의 양에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 제 1노드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되며, 제 2제어선으로부터 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 첫 번째 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와; 상기 제 1전원과 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 1커패시터와; 상기 제 1노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 제 2커패시터를 구비한다.
- [0009] 상기 제 2제어선으로 상기 제 2제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와; 상기 제 2제어신호가 공급된 후 상기 주사선으로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호에 동기되도록 상기 첫 번째 데이터선으로 제 1더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비한다. 상기 제 1더미 데이터신호는 상기 빛이 공급되지 않을 경우 상기 포토 다이오드들 각각에 포함된 상기 제 1트랜지스터에서 동일한 전류가 흐를 수 있도록 설정된다. 상기 제 1트랜지스터는 게이트층의 배면에 위치되는 활성층은 인접된 더미 화소의 발광층과 적어도 일부 영역 중첩된다. 상기 게이트층에는 상기 활성층이 노출되도록 복수의 홀이 형성된다. 상기 증폭부는 제 1전원과 제 2노드 사이에 접속되며, 상기 감지부의 전압에 대응하여 상기 제 1전원으로부터 상기 제 2노드로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 4트랜지스터와; 상기 제 2노드와 상기 제 1전원보다 낮은 전압으로 설정되는 제 2전원 사이에 접속되는 제 5트랜지스터와; 상기 제 5트랜지스터의 게이트전극과 두 번째 데이터선 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 6트랜지스터와; 상기 제 2노드와 상기 두 번째 데이터선 사이에 접속되며, 제 3제어선으로 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 7트랜지스터와; 상기 제 5트랜지스터의 게이트전극과 상기 제 2전원 사이에 접속되는 제 3커패시터를 구비한다.
- [0010] 상기 주사선으로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 주사신호가 공급된 후 상기 제 3제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와; 상기 주사신호와 동기되도록 상기 두 번째 데이터선으로 제 2더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부를 구비한다. 상기 제 2더미 데이터신호는 상기 포토 다이오드들 각각에 포함된 상기 제 5트랜지스터에서 동일한 전류가 싱크될 수 있도록 설정된다. 상기 제 3제어신호가 공급되는 기간 동안 상기 두 번째 데이터선은 상기 센싱부에 접속되며, 상기 센싱부는 상기 두 번째 데이터선으로부터 공급되는 전

류를 상기 밝기 정보로 선택한다. 상기 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기 정보가 저장되는 메모리와; 상기 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기 정보에 대응하여 화소들 각각에 포함된 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 제 1데이터의 비트를 변경하여 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비한다. 상기 제 2데이터에 대응하여 데이터선들 경유하여 상기 화소들로 데이터신호를 공급하며, 상기 더미 화소들로 일정 휘도에 대응하는 더미 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 화소들 및 더미 화소들과 접속된 주사선들로 주사신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 화소들 및 더미 화소들과 접속된 제 1제어선들로 제 1제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와; 상기 센싱부 및 데이터 구동부를 상기 데이터선들과 교번적으로 접속시키기 위한 스위칭부를 더 구비한다.

[0011] 상기 화소들 및 더미 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터와; 데이터선과 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 데이터선 사이에 접속되며, 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비한다. 상기 센싱부는 상기 제 3트랜지스터가 턴-온되는 기간 동안 소정의 전류를 공급하면서 상기 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압을 상기 제 1저항정보 또는 제 2저항정보로 추출한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 유효 표시부에 위치한 화소의 제 1유기 발광 다이오드로부터 제 1저항정보를 추출하는 단계와, 더미 표시부에 위치한 더미 화소의 제 2유기 발광 다이오드로부터 제 2저항정보를 추출하는 단계와, 상기 더미 화소와 인접되게 위치한 포토 다이오드로부터 밝기 정보를 추출하는 단계와, 상기 제 2저항정보 및 밝기 정보에 대응하여 상기 제 1저항정보에 대응한 상기 제 1유기 발광 다이오드의 열화정보를 보상할 수 있도록 데이터의 비트를 제어하는 단계를 포함한다.

[0013] 바람직하게, 상기 제 1저항정보를 추출하는 단계는 상기 제 1유기 발광 다이오드로 소정의 전류를 공급하는 단계와, 상기 소정의 전류에 대응하여 상기 제 1유기 발광 다이오드에 인가되는 전압이 상기 제 1저항정보로 추출되는 단계를 포함한다. 상기 제 2저항정보를 추출하는 단계는 상기 제 2유기 발광 다이오드로 소정의 전류를 공급하는 단계와, 상기 소정의 전류에 대응하여 상기 제 2유기 발광 다이오드에 인가되는 전압이 상기 제 2저항정보로 추출되는 단계를 포함한다. 상기 밝기 정보를 추출하는 단계는 인접된 더미 화소로부터의 빛의 양에 대응하는 전기적 신호를 생성하는 단계와, 상기 전기적 신호를 상기 인접된 더미 화소의 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보로 추출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 유기 발광 다이오드의 저항정보 및 이에 대응하는 밝기 정보를 이용하여 열화를 보상한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드의 열화를 정확히 보상할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 스위칭부, 센싱부를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다.

도 4는 본원 발명의 실시예에 의한 포토 다이오드를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 포토 다이오드의 동작과정을 나타내는 파형도이다.

도 6은 도 4에 도시된 제 1트랜지스터의 구조를 개략적으로 나타낸 제 1실시예에 의한 단면도이다.

도 7은 도 4에 도시된 제 1트랜지스터의 구조를 개략적으로 나타낸 제 2실시예에 의한 단면도이다.

도 8은 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 저항 및 휘도변화를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 유효 표시부(130), 더미 표시부(200), 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120), 타이밍 제어부(150), 제어선 구동부(160), 스위칭부(170), 센싱부(180), 메모리(190)를 구비한다.
- [0019] 유효 표시부(130)는 관찰자에게 인지되는 영역으로, 소정의 화상을 표시한다. 이를 위하여 유효 표시부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD)(미도시) 및 제 2전원(ELVSS)(미도시)을 공급받는다. 이와 같은 화소들(140)은 구동 기간 동안 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어하면서 소정의 영상을 구현한다. 그리고, 화소들(140)은 센싱기간 동안 소정의 전류에 대응하여 유기 발광 다이오드에 인가된 전압을 센싱부(180)로 공급한다.
- [0020] 더미 표시부(200)는 복수의 더미 화소(240) 및 복수의 포토 다이오드(250)를 구비한다. 여기서, 더미 화소(240) 및 포토 다이오드(250)는 서로 인접되게 쌍으로 형성된다. 더미 화소(240)는 더미 데이터신호에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다. 포토 다이오드(250)는 자신과 인접된 더미 화소(240)로부터 공급되는 빛에 대응하여 전기적 신호를 생성한다. 이를 위하여, 더미 화소(240)는 하나의 데이터선과 전기적으로 접속되고, 포토 다이오드(250)는 서로 인접된 두 개의 데이터선과 전기적으로 접속된다.
- [0021] 한편, 본원 발명에서는 구동 기간 동안 더미 데이터신호를 공급하면서 더미 화소(240)를 발광시킨다. 그리고, 더미 화소(240)는 센싱기간 동안 소정의 전류에 대응하여 유기 발광 다이오드에 인가된 전압을 센싱부(180)로 공급한다. 또한, 센싱기간 동안 포토 다이오드(250)는 더미 데이터신호에 대응하여 더미 화소(240)로부터 발광되는 빛을 양을 전기적신호로 변환하여 센싱부(180)로 공급한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드의 저항변화에 대응한 휘도 변화정보가 추출되고, 이에 따라 안정적으로 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있다. 이에 대응하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0022] 주사 구동부(110)는 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200)에 위치한 주사선들(S1 내지 Sn+1)로 주사신호를 공급한다. 일례로, 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn+1)로 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 한편, 도 1에서는 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200)에 위치한 주사선들(S1 내지 Sn+1)이 하나의 주사 구동부(110)에 의하여 구동되는 것으로 도시되었지만 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200) 각각이 별도의 주사 구동부에 의하여 구동될 수도 있다.
- [0023] 제어선 구동부(160)는 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200)에 위치한 제 1제어선들(CL11 내지 CL1n+1)로 제 1 제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1제어신호는 센싱기간 동안 제 1제어선들(CL11 내지 CL1n+1)로 순차적으로 공급될 수 있다. 또한 제어선 구동부(160)는 더미 표시부(200)에 위치한 하나 이상의 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호를 공급하고, 하나 이상의 제 3제어선(CL31)으로 제 3제어신호를 공급한다. 한편, 도 1에서는 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200)에 위치한 제어선들(CL11 내지 CL1n+1, CL21, CL31)이 하나의 제어선 구동부(160)에 의하여 구동되는 것으로 도시되었지만 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유효 표시부(130) 및 더미 표시부(200) 각각이 별도의 제어선 구동부에 의하여 구동될 수도 있다.
- [0024] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 공급되는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 그리고, 데이터 구동부(120)는 유기 발광 다이오드의 저항정보 및 밝기 정보가 추출될 수 있도록 더미 표시부(200)로 복수의 더미 데이터신호를 공급한다. 이에 대하여 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0025] 스위칭부(170)는 센싱부(180)와 데이터 구동부(120)를 선택적으로 데이터선(D1 내지 Dm)에 접속시킨다. 이를 위하여 스위칭부(170)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 한 쌍의 스위칭 소자를 구비한다.
- [0026] 센싱부(180)는 유효 표시부(130)에 위치한 화소들(140) 각각으로부터 유기 발광 다이오드의 제 1저항정보를 추출하고, 더미 화소들(240) 각각으로부터 유기 발광 다이오드의 제 2저항정보를 추출한다. 그리고, 센싱부(180)는 포토 다이오드들(250)로부터 제 2저항정보에 대응한 밝기 정보를 추출한다.

- [0027] 메모리(190)는 센싱부(180)에서 추출된 제 1저항정보들, 제 2저항정보들 및 밝기정보들을 저장한다.
- [0028] 타이밍 제어부(150)는 메모리(190)에 저장된 저항정보들 및 밝기정보에 대응하여 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(120)로 공급한다. 일례로, 타이밍 제어부(150)는 제 2저항정보들 및 밝기정보들을 이용하여 유기 발광 다이오드의 저항변화에 대응한 밝기 변화정보를 파악한다. 이 경우, 제 1저항정보에 대응한 밝기 변화정보가 추출될 수 있다. 따라서, 타이밍 제어부(150)는 제 1저항정보에 대응하여 유기 발광 다이오드의 열화, 즉 밝기가 보상될 수 있도록 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)는 유효 표시부(130)에 대응되는 데이터이다.
- [0029] 도 2는 도 1에 도시된 스위칭부, 센싱부를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 1데이터선(D1)과 접속된 구성을 도시하기로 한다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 스위칭부(170)의 각각의 채널에는 한 쌍의 스위칭소자(SW1, SW2)가 구비된다. 그리고, 센싱부(180)의 각각의 채널에는 센싱회로(181) 및 아날로그 디지털 변환부(Analog-Digital Converter : 이하 "ADC"라 함)(182)가 구비된다. 여기서, 아날로그 디지털 변환부(182)는 복수의 채널마다 하나씩 형성될 수도 있다.
- [0031] 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)와 데이터선(D1) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)로부터 데이터신호 및 더미 데이터신호가 공급될 때 턴-온된다.
- [0032] 제 2스위칭소자(SW2)는 센싱부(180)와 데이터선(D1) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 2스위칭소자(SW2)는 제 1저항정보들 및 제 2저항정보들이 추출될 때 턴-온된다. 이 경우, 제 1스위칭소자(SW1) 및 제 2스위칭소자(SW2)는 교번적으로 턴-온 및 턴-오프된다.
- [0033] 한편, 포토 다이오드(250)와 접속된 데이터선(D2, D3) 각각에도 제 1스위칭소자(SW1) 및 제 2스위칭소자(SW2)가 접속된다. 포토 다이오드(250)와 전기적으로 접속된 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)로부터 데이터신호 및 더미 데이터신호가 공급될 때 턴-온된다. 포토 다이오드(250)와 전기적으로 접속된 제 2스위칭소자(SW2)는 밝기정보가 추출될 때 턴-온된다.
- [0034] 센싱회로(181)는 제 1저항정보들 및 제 2저항정보들이 추출되는 기간 동안 화소(140) 및 더미화소(240)로 소정의 전류를 공급한다. 이때, 센싱회로(181)로부터 공급되는 전류는 화소(140)에 포함된 유기 발광 다이오드 또는 더미 화소(240)에 포함된 유기 발광 다이오드를 경유하여 흐른다. 이때, 유기 발광 다이오드에 인가되는 전압이 제 1저항정보 또는 제 2저항정보로서 ADC(182)로 공급된다. 한편, 유기 발광 다이오드는 열화에 대응하여 저항값이 변경되기 때문에 제 1저항정보 및 제 2저항정보에는 열화정보가 포함된다. 추가적으로, 센싱회로(181)로부터 공급되는 전류는 정해진 시간 내에 소정의 전압이 인가될 수 있도록 다양하게 설정될 수 있다. 일례로, 센싱회로(181)는 화소(140, 240)가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드로 흘러야 할 전류값으로 설정될 수 있다.
- [0035] 한편, 상술한 설명에서는 센싱회로(181)에서 소정의 전류가 공급되는 것으로 기재되었지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 센싱회로(181)는 소정의 전류를 싱크하면서 화소(140, 240)들 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압 정보를 추가로 추출할 수 있다.
- [0036] ADC(182)는 자신에게 공급되는 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기정보를 디지털값으로 변환하여 메모리(190)에 저장한다.
- [0037] 메모리(190)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1저항정보, 제 2저항정보 및 밝기정보를 디지털값으로 저장한다.
- [0038] 타이밍 제어부(150)는 제 2저항정보 및 밝기정보를 이용하여 저항의 변화에 대응한 밝기의 변화도를 추출한다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 제 1저항정보에 대응하여 밝기가 보상될 수 있도록 제 1데이터(Data1)의 비트를 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 즉, 본원 발명의 타이밍 제어부(150)는 저항정보뿐만 아니라 밝기정보를 추가로 이용하여 데이터의 비트를 제어한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 휘도 손실분을 정확히 보상할 수 있는 장점이 있다.
- [0039] 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소(240)로 공급한다.

- [0040] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 도면이다. 본원 발명에서 화소(140) 및 더미화소(240)는 동일한 회로로 형성된다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140,240)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.
- [0042] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0043] 화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로부터 데이터신호 또는 더미 데이터신호를 공급받는다. 또한, 화소회로(142)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 센싱회로(181)로부터 소정의 전류를 공급받고, 공급받은 전류에 대응하는 전압(즉, 제 1저항정보 또는 제 2저항정보)을 ADC(182)로 공급한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 4개의 트랜지스터(M1 내지 M4) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0044] 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1단자에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 여기서, 주사신호는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호 또는 더미 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 동안 공급된다.
- [0045] 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 2단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- [0046] 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속되고, 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항정보가 센싱되는 기간 동안 공급된다.
- [0047] 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 1제어선(CLn)에 접속되고, 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극에 접속된다. 또한, 제 4트랜지스터(M4)의 제 2전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 1제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다.
- [0048] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호 또는 더미 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0049] 동작과정을 개략적으로 설명하면, 유효 표시부(130)에 위치한 화소들(140) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)는 구동기간(제 1스위칭소자(SW1) 온 상태) 동안 주사신호에 대응하여 라인 단위로 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)로 공급되고, 이에 따라 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)에 전압이 충전되는 기간 동안 발광 제어선(En)으로 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 이를 위하여, 구동기간 동안 i(i는 자연수)번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호는 i번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광제어신호와 중첩되게 공급된다. 이후, 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하여 소정의 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0050] 마찬가지로, 더미 표시부(200)에 위치한 더미 화소들(240) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)는 구동기간 동안 주사신호에 대응하여 라인 단위로 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로부터의 더미 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)로 공급되고, 이에 따라 스토리지 커패시터(Cst)에는 더미 데이터신호에 대응하는 전압이 충전된다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)에 전압이 충전되는 기간 동안 발광 제어선(En+1)으로 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 이후, 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하여 소정의 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급하면서 소정 휘도의 빛을 생성한다.

- [0051] 상술한 바와 같이 구동기간 동안 유효 표시부(130)에 위치한 화소들(140)은 데이터신호에 대응하여 소정의 영상을 구현한다. 그리고, 더미 표시부(200)에 위치한 화소들(140)은 더미 데이터신호에 대응하여 소정의 휘도로 발광된다. 여기서, 더미 화소들(140)에서 생성되는 빛은 시청자에게 관찰되지 않는다. 실제로, 본원 발명에서 더미 데이터신호는 더미 화소(140)에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될 수 있도록 실험적으로 결정된다. 일례로, 더미 화소(140)에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)가 빠른 속도로 열화될 수 있도록 가장 높은 계조에 대응하는 더미 데이터신호를 공급할 수 있다.
- [0052] 센싱기간(제 2스위칭소자(SW2) 온 상태)에는 제 1제어신호(CL11 내지 CL1n+1)로 제 1제어신호가 순차적으로 공급된다. 그러면, 라인 단위로 화소들(140, 240) 각각에 포함된 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 센싱회로(181)로부터 소정의 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급된다. 그러면, ADC(182)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가된 전압을 제 1저항정보 또는 제 2저항정보로서 디지털값으로 변환하여 메모리(190)에 저장한다. 즉, 센싱기간 동안 화소들(140, 240) 각각에 포함된 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항정보가 추출되어 메모리(190)에 저장된다.
- [0053] 한편, 본원 발명에서 화소(140, 240)의 구조는 상술한 도 2에 한정되지 않는다. 실제로, 본원 발명의 화소(140, 240)는 열화 정보가 추출될 수 있도록 제 4트랜지스터(M4)를 포함한 다양한 형태로 응용될 수 있다. 일례로, 본원 발명의 화소(140)는 현재 공지된 다양한 형태의 회로들 중 어느 하나로 선택될 수 있다.
- [0054] 도 4는 본원 발명의 실시예에 의한 포토 다이오드를 나타내는 도면이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 포토 다이오드는 감지부(252) 및 증폭부(254)를 구비한다.
- [0056] 감지부(252)는 인접된 더미 화소(240)로부터의 빛을 감지하고, 감지된 빛에 대응하는 전압(또는 전류)을 공급한다. 이를 위하여, 감지부(252)는 제 1트랜지스터(M11) 내지 제 3트랜지스터(M13), 제 1커패시터(C1) 및 제 2커패시터(C2)를 구비한다.
- [0057] 제 1트랜지스터(M11)는 제 3전원(VDD)과 제 1노드(N1) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M11)는 인접된 더미 화소(240)로부터 공급되는 빛의 양에 대응하여 제 3전원(VDD)으로부터 제 1노드(N1)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0058] 제 2트랜지스터(M12)는 제 1노드(N1)와 제 4전원(VSS) 사이에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M12)의 게이트전극은 제 2제어선(CL21)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M12)는 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다. 여기서, 제 4전원(VSS)은 제 3전원(VDD) 보다 낮은 전압으로 설정된다. 일례로, 제 3전원(VDD)은 제 1전원(ELVDD)으로 설정되고, 제 4전원(VSS)은 제 2전원(ELVSS)으로 설정될 수 있다.
- [0059] 제 3트랜지스터(M13)는 데이터선(D2)과 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M13)의 게이트전극은 주사선(Sn+1)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M13)는 주사선(Sn+1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D2)과 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극을 전기적으로 접속시킨다.
- [0060] 제 1커패시터(C1)는 제 1트랜지스터(M11)의 게이트전극과 제 3전원(VDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 1커패시터(C1)는 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온될 때 데이터선(D2)으로부터 공급된 제 1더미 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다. 여기서, 제 1더미 데이터신호는 빛이 공급되지 않는 경우 포토 다이오드들(250) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M1)에서 동일한 전류(다크 전류)가 흐르도록 설정된다.
- [0061] 상세히 설명하면, 포토 다이오드들(250) 각각에 포함된 제 1트랜지스터(M11)는 공정 편차에 의하여 동일한 광량에 의하여 서로 다른 전류를 제 1노드(N1)로 공급할 수 있다. 이와 같이 포토 다이오드들(250)에서 동일 광량에 대응하여 서로 다른 전류가 제 1노드(N1)로 공급되면 밝기 정보를 신뢰성이 저하된다.
- [0062] 따라서, 본원 발명에서는 주사선(Sn+1)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 각각의 포토 다이오드들(250)은 서로 다른 제 1더미 데이터신호를 공급받는다. 여기서, 제 1더미 데이터신호는 각각의 포토 다이오드들(250)에 포함된 제 1트랜지스터(M11)들에서 동일한 다크 전류가 흐를 수 있도록 실험적으로 결정된다.
- [0063] 제 2커패시터(C2)는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1노드(N1) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 2커패시터(C2)는 제 1트랜지스터(M11)로부터 공급되는 전류를 전압값으로 변환한다.
- [0064] 증폭부(254)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 전류를 증폭하고, 증폭된 전류를 데이터선(D3)으로 공급한다.

이를 위하여, 증폭부(254)는 제 4트랜지스터(M14) 내지 제 7트랜지스터(M17), 제 3커패시터(C3)를 구비한다.

- [0065] 제 4트랜지스터(M14)는 제 3전원(VDD)과 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M14)의 게이트전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M14)는 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 제 3전원(VDD)으로부터 제 2노드(N2)로 공급되는 전류량을 제어한다.
- [0066] 제 5트랜지스터(M15)는 제 2노드(N2)와 제 4전원(VSS) 사이에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M15)의 게이트전극은 제 6트랜지스터(M16)의 제 2전극에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M15)는 제 3커패시터(C3)에 충전된 전압에 대응하여 소정의 전류를 싱크한다.
- [0067] 제 6트랜지스터(M16)는 제 5트랜지스터(M15)의 게이트전극과 데이터선(D3) 사이에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M16)의 게이트전극은 주사선(Sn+1)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M16)는 주사선(Sn+1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D3)과 제 5트랜지스터(M15)의 게이트전극을 전기적으로 접속시킨다.
- [0068] 제 7트랜지스터(M17)는 제 2노드(N2)와 데이터선(D3) 사이에 접속된다. 그리고, 제 7트랜지스터(M17)의 게이트전극은 제 3제어선(CL31)에 접속된다. 이와 같은 제 7트랜지스터(M17)는 제 3제어선(CL31)으로 제 3제어신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D3)과 제 2노드(N2)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0069] 제 3커패시터(C3)는 제 5트랜지스터(M15)의 게이트전극과 제 4전원(VSS) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 3커패시터(C3)는 제 6트랜지스터(M16)가 턴-온될 때 데이터선(D3)으로부터 제 2더미 데이터신호를 공급받는다. 여기서, 제 2더미 데이터신호는 포토 다이오드들(250) 각각에 포함된 제 5트랜지스터(M15)에서 동일한 전류가 싱크되도록 설정된다.
- [0070] 상세히 설명하면, 포토 다이오드들(250) 각각에 포함된 제 14트랜지스터(M14) 및 제 15트랜지스터(M15)는 공정편차에 의하여 문턱전압 등이 상이하게 설정된다. 따라서, 본원 발명에서는 이와 같은 공정편차가 보상될 수 있도록 포토 다이오드들(250) 각각으로 서로 다른 제 2더미 데이터신호를 공급한다. 여기서, 제 2더미 데이터신호는 포토 다이오드들(250) 각각에 포함된 제 5트랜지스터(M15)에서 동일한 전류가 싱크되도록 실험적으로 결정된다.
- [0071] 제 5트랜지스터(M15)에서 싱크되는 전류는 제 3전원(VDD)으로부터 제 4트랜지스터(M14), 제 2노드(N2) 및 제 5트랜지스터(M15)를 경유하여 제 4전원(VSS)으로 흐른다. 이 경우, 포토 다이오드들(250) 각각에 포함되는 제 4트랜지스터(M14)의 동작점이 일치되고, 이에 따라 공정편차를 보상할 수 있다. 한편, 제 1노드(N1)에 인가된 전압에 대응하여 흐르는 전류는 제 7트랜지스터(M17)를 경유하여 제 3데이터선(D3)으로 공급된다. 여기서, 제 3데이터선(D3)으로 흐르는 전류, 즉 증폭비율은 제 4트랜지스터(M14) 및 제 5트랜지스터(M15)의 채널폭/길이(W/L)의 비율에 대응하여 제어된다.
- [0072] 도 5는 도 4에 도시된 포토 다이오드의 동작과정을 나타내는 파형도이다.
- [0073] 도 5를 참조하면, 먼저 제 2제어선(CL21)으로 제 2제어신호가 공급되어 제 2트랜지스터(M12)가 턴-온된다. 제 2트랜지스터(M12)가 턴-온되면 제 1노드(N1)로 제 4전원(VSS)의 전압이 공급되고, 이에 따라 제 2커패시터(C2)가 초기화된다.
- [0074] 이후, 주사선(Sn+1)으로 주사신호가 공급되고, 제 2데이터선(D2)(첫 번째 데이터선)으로 제 1더미 데이터신호(DDS1) 공급되며 제 3데이터선(D3)(두 번째 데이터선)으로 제 2더미 데이터신호(DDS2)가 공급된다.
- [0075] 주사선(Sn+1)으로 주사신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M13) 및 제 6트랜지스터(M16)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M13)가 턴-온되면 제 2데이터선(D2)으로부터의 제 1더미 데이터신호(DDS1)가 제 1트랜지스터(M11)의 게이트전극으로 공급되고, 이에 따라 제 1커패시터(C1)에 제 1더미 데이터신호(DDS1)에 대응되는 전압이 충전된다.
- [0076] 제 6트랜지스터(M16)가 턴-온되면 제 3데이터선(D3)으로부터의 제 2더미 데이터신호(DDS2)가 제 5트랜지스터(M15)의 게이트전극으로 공급되고, 이에 따라 제 3커패시터(C2)에 제 2더미 데이터신호(DDS2)에 대응되는 전압이 충전된다.
- [0077] 제 1커패시터(C1)에 제 1더미 데이터신호(DDS1), 제 3커패시터(C3)에 제 2더미 데이터신호(DDS2)에 대응되는 전압이 충전되면 제 1트랜지스터(M11), 제 4트랜지스터(M14)의 공정편차가 보상될 수 있다. 한편, 제 1 및 제 2더미 데이터신호(DDS1, DDS2)가 공급되는 기간 동안 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-온 상태로 설정되어 데이터선(D2, D3)과 데이터 구동부(120)가 전기적으로 접속된다.

- [0078] 이후, 제 1트랜지스터(M11)는 인접된 더미 화소(240)로부터 소정 휘도의 빛을 공급받고, 이에 대응되는 전류를 제 1노드(N1)로 공급한다. 그러면, 제 1노드(N1)에는 더미 화소(240)의 빛의 휘도에 대응하는 소정의 전압이 인가된다. 제 1노드(N1)에 소정의 전압이 인가되면 제 14트랜지스터(M14)는 제 1노드(N1)의 전압에 대응하여 소정의 전류를 제 2노드(N2)로 공급한다.
- [0079] 이후, 제 3제어선(CL31)으로 제 3제어신호가 공급되어 제 7트랜지스터(M17)가 턴-온된다. 제 7트랜지스터(M17)가 턴-온되면 제 14트랜지스터(M14)로부터 공급되는 전류가 제 3데이터선(D3)으로 공급된다. 다시 말하여, 제 4트랜지스터(M14)로부터 제 2노드(N2)로 공급되는 전류 중 제 5트랜지스터(M15)에서 싱크되는 전류를 제외한 전류, 즉 더미 화소(240)의 빛의 양에 대응하는 전류가 제 3데이터선(D3)으로 공급된다. 이때, 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온되기 때문에 제 3데이터선(D3)으로 공급된 전류, 즉 밝기정보는 디지털 신호로 변환되어 메모리(190)에 저장된다. 실제로, 본원 발명의 포토 다이오드(250)는 상술한 과정을 반복하면서 밝기 정보를 센상부(180)로 공급한다.
- [0080] 추가적으로, 본원 발명에서 제 1트랜지스터(M11)의 활성층은 인접된 더미 화소(240)의 발광층(즉, OLED)의 배면에 위치된다. 제 1트랜지스터(M11)의 활성층이 인접된 더미 화소(240)의 발광층 배면에 위치되면 더미 화소(240)로부터의 빛이 안정적으로 제 1트랜지스터(M11)로 공급될 수 있다.
- [0081] 도 6은 도 4에 도시된 제 1트랜지스터의 구조를 개략적으로 나타낸 제 1실시예에 의한 단면도이다.
- [0082] 도 6을 참조하면, 기판(400) 상에 버퍼층(402) 및 활성층(403)이 순차적으로 형성된다. 이후, 활성층(403) 및 기판(400)을 포함하는 버퍼층(402) 상에 제 1절연층(404) 및 도전층(407)이 순차적으로 형성된다. 여기서, 도전층(407)(또는 게이트층)은 2개 이상의 층으로 형성될 수 있으며, 제 1트랜지스터(M11)의 게이트전극으로 이용된다. 이를 위하여, 도전층(407)은 투명 도전물질로 형성될 수 있다.
- [0083] 게이트전극(407)이 형성된 후 제 2절연층(406)이 형성된다. 제 2절연층(406)은 소스 영역 및 드레인 영역의 활성층(403)이 노출되도록 패터닝된다. 제 2절연층(406)이 패터닝된 후 활성층(403)과 연결되는 소스전극(409a) 및 드레인전극(409b)이 형성된다.
- [0084] 소스전극(409a) 및 드레인전극(409b)이 형성된 후 제 3절연층(408)이 형성된다. 제 3절연층(408)이 형성된 후 애노드전극(410) 및 애노드전극 상에서 소정의 형상으로 패터닝되는 화소 정의막(412)이 형성된다. 화소 정의막(412)이 패터닝되어 노출된 개구부에는 유기 발광층(414)이 형성되고, 유기 발광층(414)을 덮도록 캐소드전극(416)이 형성된다.
- [0085] 실제로, 본원 발명에서 제 1트랜지스터(M11)는 빛을 공급받아 전류량을 조절하는 다양한 형태로 설정될 수 다양한 구조로 형성될 수 있다. 다만, 본원 발명에서는 제 1트랜지스터(M11)의 게이트층(407)(즉, 활성층(403))의 일부 영역은 인접된 더미 화소(240)의 발광층(414)과 중첩된다. 이 경우, 제 1트랜지스터(M11)는 발광층(414)으로부터 빛을 안정적으로 공급받을 수 있고, 이에 따라 신뢰성을 높일 수 있는 장점이 있다.
- [0086] 도 7은 도 4에 도시된 제 1트랜지스터의 구조를 개략적으로 나타낸 제 2실시예에 의한 단면도이다. 도 7을 설명할 때 도 6과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0087] 도 7을 참조하면, 본원 발명의 제 2실시예에서 제 1트랜지스터(M11)의 게이트전극(407')은 활성층(403)이 노출되도록 복수의 홀(420)이 형성된다. 그러면, 발광층(414)으로부터 활성층(403)으로 공급되는 빛의 양이 증가하여 구동의 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0088] 도 8은 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 저항 및 휘도변화를 나타내는 도면이다.
- [0089] 도 8을 참조하면, 유기 발광 다이오드가 열화되는 경우 저항 및 이에 대응하여 휘도가 변화된다. 일례로, 유기 발광 다이오드가 열화되기 전에는 제 1전류(i1)에 대응하여 제 1전압(V1)이 인가되고, 이에 대응하여 제 2밝기(L2)로 발광된다.
- [0090] 하지만, 유기 발광 다이오드가 열화되는 경우 제 1전류(i1)에 대응하여 유기 발광 다이오드에는 제 1전원(V1)보다 높은 제 2전압(V2)이 인가된다. 그리고, 유기 발광 다이오드는 제 2밝기(L2)보다 어두운 제 1밝기(L1)의

빛을 생성한다.

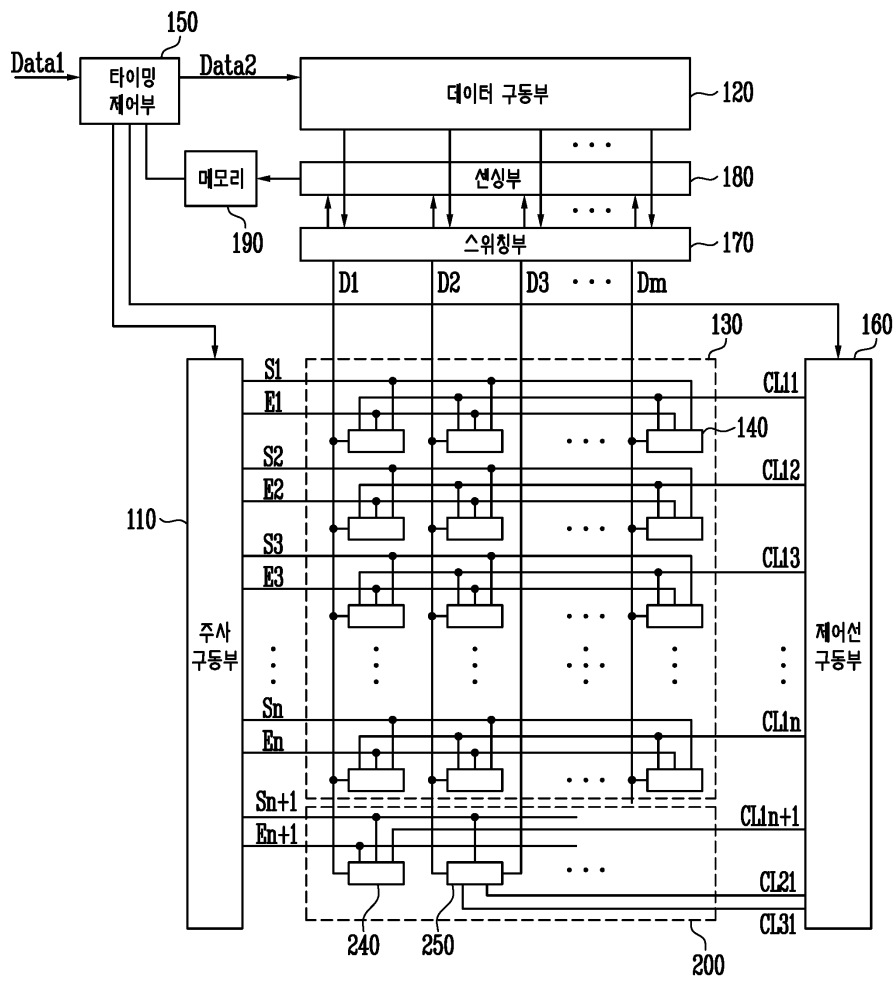
- [0091] 실제로, 유기 발광 다이오드가 열화되는 경우 제 2밝기(L2)를 생성하기 위해서는 제 1전류(i1) 보다 높은 제 2 전류(i2)가 공급되어야 한다. 이 경우, 유기 발광 다이오드에는 제 2전류(i2)에 대응하여 제 3전압(V3)이 인가 된다.
- [0092] 상술한 바와 같이 유기 발광 다이오드는 열화에 대응하여 저항 및 밝기가 변화된다. 본원 발명에서는 더미 화 소(240)로부터 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 저항정보를 추출하고, 포토 다이오드(250)로부터 유기 발광 다이오드의 열화에 대응한 밝기 정보를 추출한다. 그리고, 저항정보 및 밝기 정보를 이용하여 유기 발광 다이 오드의 열화를 보상하고, 이에 따라 유기 발광 다이오드의 열화를 안정적으로 보상할 수 있는 장점이 있다.
- [0093] 한편, 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 도시하였지만, 본원 발명이 이 에 한정되지는 않는다. 다시 말하여, 트랜지스터들은 엔모스(NMOS)로 형성될 수도 있다.
- [0094] 또한, 본원 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 적색, 녹 색 또는 청색의 광을 생성하지만, 본원 발명이 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류량에 대응하여 백색 광을 생성할 수도 있다. 이 경우, 별도의 컬러필터 등 을 이용하여 컬러 영상을 구현한다.
- [0095] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위 한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자 라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

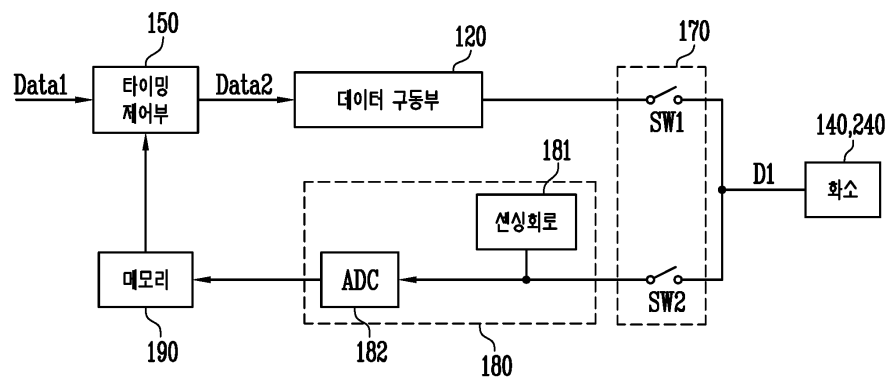
- [0096]
- | | |
|-------------------|---------------|
| 110 : 주사 구동부 | 120 : 데이터 구동부 |
| 130 : 유효 표시부 | 140 : 화소 |
| 142 : 화소회로 | 150 : 타이밍 제어부 |
| 160 : 제어선 구동부 | 170 : 스위칭부 |
| 180 : 센싱부 | 181 : 센싱회로 |
| 182 : ADC | 190 : 메모리 |
| 200 : 더미 표시부 | 240 : 더미 화소 |
| 250 : 포토 다이오드 | 252 : 감지부 |
| 254 : 증폭부 | 400 : 기관 |
| 402 : 버퍼층 | 403 : 활성층 |
| 404,406,408 : 절연층 | 407 : 게이트전극 |
| 409a : 소스전극 | 409b : 드레인전극 |
| 410 : 애노드전극 | 412 : 화소 정의막 |
| 414 : 유기 발광층 | 416 : 캐소드 전극 |

도면

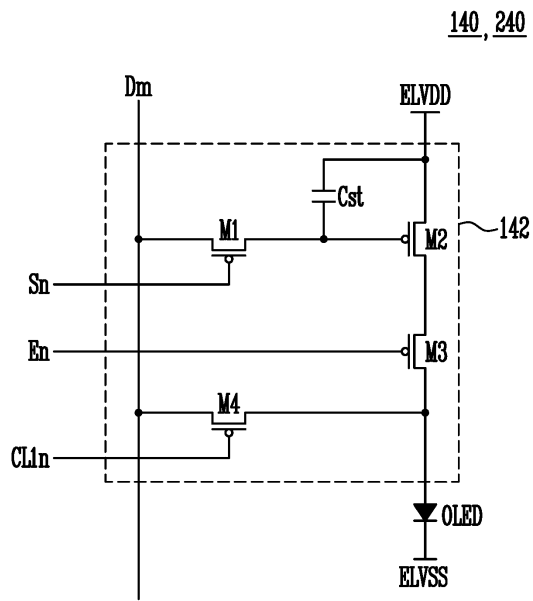
도면1



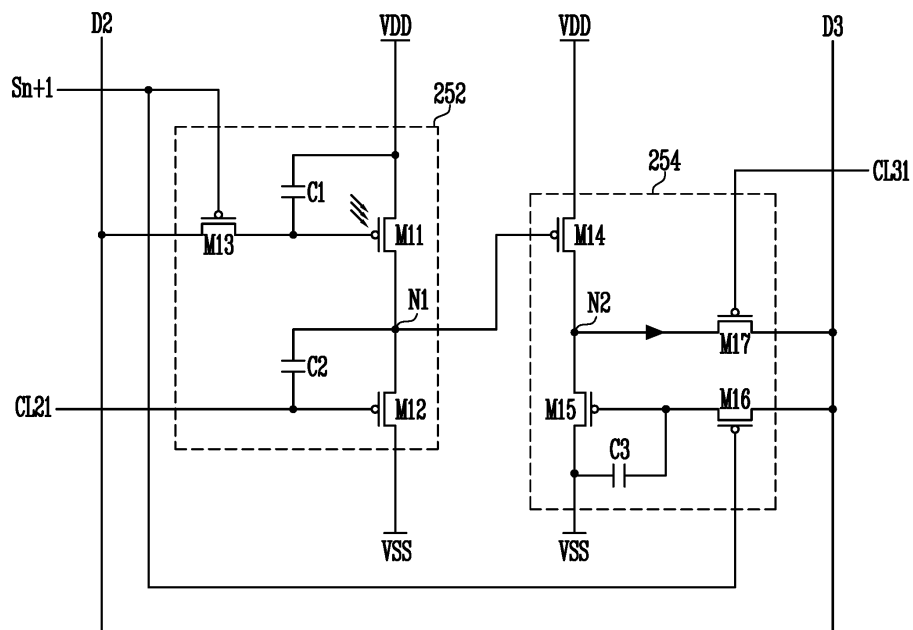
도면2



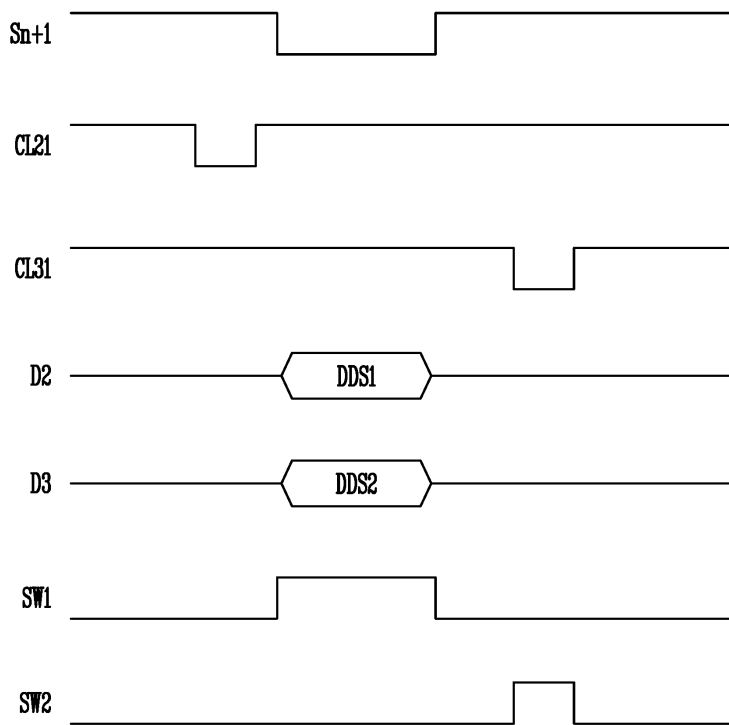
도면3



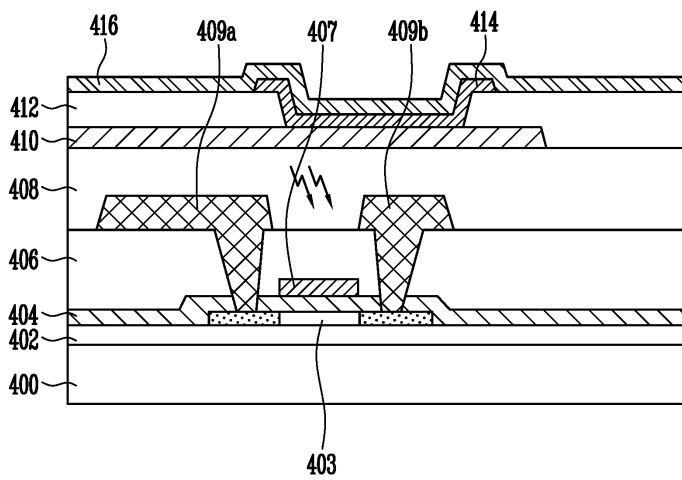
도면4



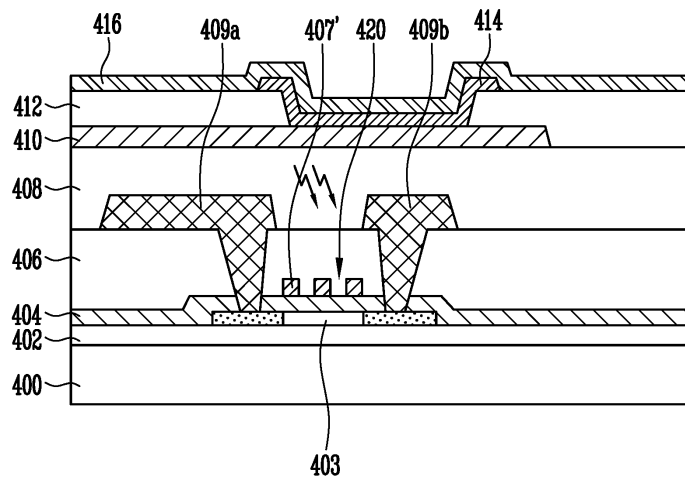
도면5



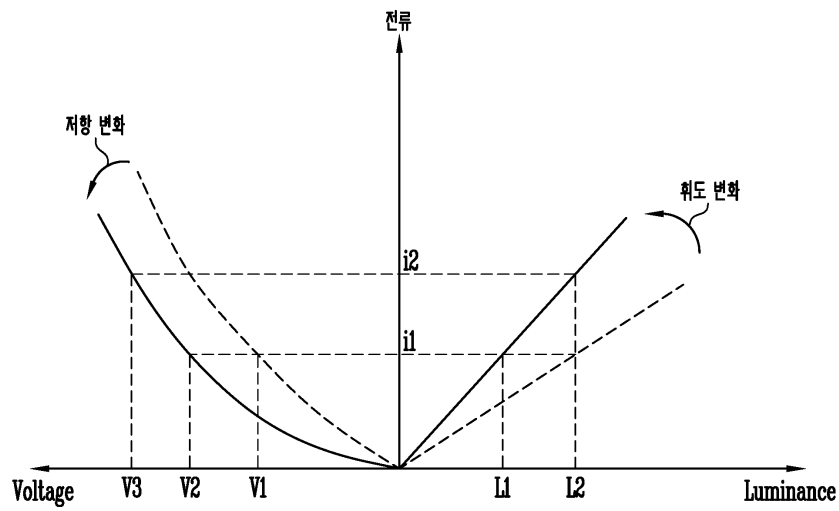
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140107901A	公开(公告)日	2014-09-05
申请号	KR1020130022087	申请日	2013-02-28
[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	SANGJIN PAK		
发明人	SANGJIN PAK		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0413 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2320/029 G09G3/3275 G09G3/3233 G09G3/3208 H01L27/3206 H01L27/3234 H01L27/3246 H01L27/3248		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE , YONGWOO		
其他公开文献	KR102061255B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种能够改善显示质量的有机发光显示器。有机发光显示器包括位于有效显示单元中的有效像素，位于虚设显示单元中的至少一个虚设像素，以产生具有预定亮度的光，设置在虚设显示单元上的至少一个光电二极管与所述虚设显示单元相邻。虚设像素，以及用于从包括在有效像素中的有机发光二极管（OLED）提取第一电阻信息，从包括在虚设像素中的OLED提取第二电阻信息，以及从第二电阻信息中提取对应于第二电阻信息的亮度信息的感测单元。光电二极管。

