



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0063405
(43) 공개일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0162632

(22) 출원일자 2016년12월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이욱

경기도 화성시 동탄공원로 21-12, 푸른마을포스코 더샵아파트 904동 2003호 (능동)

(74) 대리인

특허법인가산

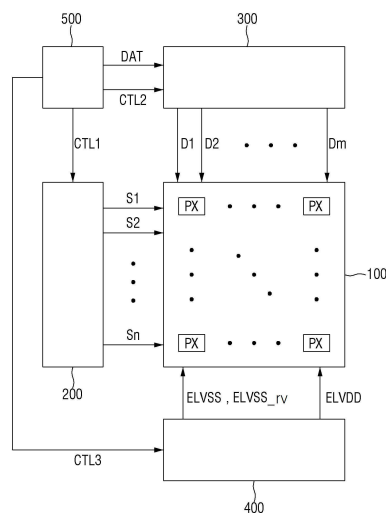
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 스캔 라인, 데이터 라인, 제1 전원 라인 및 제2 전원 라인과 연결되고, 발광다이오드를 포함하는 복수의 화소를 포함하되, 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 높고, 상기 제1 동작 구간과 상이한 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

스캔 라인, 데이터 라인, 제1 전원 라인 및 제2 전원 라인과 연결되고, 발광다이오드를 포함하는 복수의 화소를 포함하되,

제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 높고,

상기 제1 동작 구간과 상이한 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드는 발광하도록 동작하고,

상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드는 발광하지 않도록 동작하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 발광다이오드는 상기 스캔 라인에 제공된 스캔 신호, 상기 데이터 라인에 제공된 데이터 신호, 상기 제1 전원 라인에 제공된 제1 전원 전압 및 상기 제2 전원 라인에 제공된 제2 전원 전압을 통하여 구동되되,

상기 제1 전원 전압은 제1 스위칭 소자를 통하여 상기 발광 다이오드의 애노드에 제공되고,

상기 데이터 신호는 제2 스위칭 소자를 통하여 상기 제1 스위칭 소자의 제어 단자에 제공되고,

상기 스캔 신호는 상기 제2 스위칭 소자의 제어 단자에 제공되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 제1 전원 전압이 제공되고,

상기 제2 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 캐소드에 제공되는 제2 전원 전압 또는 제3 전원 전압이 제공되되,

상기 제2 전원 전압과 상기 제3 전원 전압은 서로 다른 전압 레벨을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 동작 구간에는 상기 제2 전원 라인에 상기 제2 전원 전압이 제공되고,

상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 제2 전원 라인에 상기 제3 전원 전압이 제공되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖고,

상기 제3 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 높은 전압 레벨을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 데이터 신호는 상기 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드의 계조에 대응되는 전압 레벨을 갖고, 상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 발광다이오드의 애노드는 제3 스위칭 소자를 통하여 상기 데이터 라인과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자는 상기 데이터 신호가 상기 발광다이오드의 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖는 경우 턴온되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

복수의 상기 화소는 각각의 프레임마다 대응되는 화상을 표시하고,

각각의 상기 프레임은 포치 구간 및 제1 내지 제n 데이터 기입 구간을 포함하되,

상기 제1 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간에 대응되고,

상기 제2 동작 구간은 상기 포치 구간에 대응되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

복수의 상기 화소는 n개의 행에 걸쳐 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

하나의 상기 포치 구간의 적어도 일부에서 전체의 상기 화소에 포함된 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

복수의 상기 화소는 각각의 프레임마다 대응되는 화상을 표시하고,

각각의 상기 프레임은 제1 내지 제n 보상 구간 및 제1 내지 제n 데이터 기입 구간을 포함하되,

상기 제1 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간에 대응되고,

상기 제2 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 보상 구간에 대응되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

각각의 상기 제1 내지 제n 보상 구간과 각각의 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간은 교번하여 연속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

복수의 상기 화소는 n개의 행에 걸쳐 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

제k 보상 구간의 적어도 일부(k는 1이상 n이하의 자연수)에서 k번째 행에 배치된 복수의 상기 화소에 포함된 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,

복수의 상기 화소는 초기화 전원 라인과 더 연결되되,

상기 제1 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 제1 전원 전압이 제공되고,

상기 제2 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 캐소드에 제공되는 제2 전원 전압이 제공되고,

상기 초기화 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 초기화 전원 전압이 제공되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제1 전원 전압은 상기 제2 전원 전압보다 높은 전압 레벨을 갖고,

상기 초기화 전원 전압은 상기 제2 전원 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 동작 구간동안 상기 발광다이오드의 애노드에 상기 제1 전원 전압이 제공되고,

상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 애노드에 상기 초기화 전원 전압이 제공되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 초기화 전원 라인은 초기화 스위칭 소자를 통하여 상기 발광다이오드의 애노드와 연결되는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 표시 장치들이 개발되고 있다. 대표적인 표시 장치의 종류로서, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel: PDP) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode Display) 등이 있다.

[0003] 표시 장치 중, 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 전계 발광 소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 이용하여 영상을 표시하는 것으로서, 빠른 응답속도를 가짐과 동시

에 낮은 소비전력으로 구동되고 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어난 장점이 있어 주목 받고 있다.

- [0004] 유기 발광 표시 장치의 구동 방식은 능동(Passive Matrix)형과 수동(Active Matrix)형으로 나누어진다. 수동형은 화면표시영역에 양극과 음극을 매트릭스 방식으로 교차 배열하고, 양극과 음극이 교차되는 부위에 화소를 형성하는 방식이다. 이에 비해 능동형은 각 화소마다 박막트랜지스터를 배치하고 각각의 화소를 박막트랜지스터를 이용하여 제어한다.
- [0005] 능동형과 수동형의 가장 큰 차이는 유기 발광 장치의 발광 시간의 차이에 있다. 즉, 수동형의 경우 순간적으로 유기 발광층을 높은 휘도로 발광시키나, 능동형의 경우 유기 발광층을 낮은 휘도로 계속해서 발광시킨다.
- [0006] 능동형의 경우 수동형에 비해 기생 커패시턴스가 적고 전력의 소비량이 적은 장점이 있지만, 휘도 불균일의 단점이 있다. 이를 위해 전압 기입 방식이나 전류 기입 방식을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성을 보상하여 해결하고 있다.
- [0007] 즉, 능동형 유기 발광 표시 장치의 각 화소는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자의 구동을 위한 전류를 조절하는 구동 트랜지스터, 계조 표현을 위한 데이터 신호를 구동 트랜지스터에 인가시키는 스위칭 트랜지스터, 및 일정 시간 동안 구동 트랜지스터를 구동하여 원하는 타이밍으로 유기 전계 발광 소자를 발광시키는 커패시터 등으로 구성되는데, 구동 트랜지스터의 소스-게이트 간 전압차를 커패시터에 저장하고 이후에 구동 트랜지스터를 전압원과 연결하여 영상 신호 전류와 동일한 전류가 구동 트랜지스터에 흐르게 한다. 그러면 구동 트랜지스터의 소자 특성 차이에 상관없이 유기 전계 발광 소자에 인가되는 전류의 값은 영상 신호로 들어오는 전류의 값이 되어 휘도 불균일이 개선된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그러나 이러한 방식에서 구동 트랜지스터의 스위칭으로 유기 전계 발광 소자를 온/오프 구동하므로, 구동 트랜지스터가 오프될 때 유기 전계 발광 소자의 애노드 전극이 플로팅되어 유기 전계 발광 소자의 정전압 수명이 단축되는 문제가 발생된다. 또한 유기 전계 발광 소자의 애노드 전극에는 항상 캐소드 전극에 제공되는 전압보다 같거나 높은 전압이 제공되므로, 유기 전계 발광 소자의 자체 효율의 저하를 가속화할 뿐만 아니라, 적층 구조로 형성된 유기 전계 발광 소자 내부의 경계면에서 소자의 특성 저하가 발생할 수 있어, 유기 전계 발광 소자의 수명이 단축되는 문제가 발생한다.
- [0009] 따라서, 유기 전계 발광 소자의 애노드 전극의 전압이 캐소드 전극의 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖도록 유기 전계 발광 소자에 역방향의 바이어스를 제공할 수 있는 구조가 요구된다.
- [0010] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 전계 발광 소자에 역방향의 바이어스를 제공할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 스캔 라인, 데이터 라인, 제1 전원 라인 및 제2 전원 라인과 연결되고, 발광다이오드를 포함하는 복수의 화소를 포함하되, 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 높고, 상기 제1 동작 구간과 상이한 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮다.
- [0013] 또한, 상기 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드는 발광하도록 동작하고, 상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드는 발광하지 않도록 동작할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 발광다이오드는 상기 스캔 라인에 제공된 스캔 신호, 상기 데이터 라인에 제공된 데이터 신호, 상기 제1 전원 라인에 제공된 제1 전원 전압 및 상기 제2 전원 라인에 제공된 제2 전원 전압을 통하여 구동되되, 상기 제1 전원 전압은 제1 스위칭 소자를 통하여 상기 발광 다이오드의 애노드에 제공되고, 상기 데이터 신호는 제2 스위칭 소자를 통하여 상기 제1 스위칭 소자의 제어 단자에 제공되고, 상기 스캔 신호는 상기 제2 스위칭 소자의 제어 단자에 제공될 수 있다.

- [0015] 또한, 상기 제1 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 제1 전원 전압이 제공되고, 상기 제2 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 캐소드에 제공되는 제2 전원 전압 또는 제3 전원 전압이 제공되며, 상기 제2 전원 전압과 상기 제3 전원 전압은 서로 다른 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 동작 구간에는 상기 제2 전원 라인에 상기 제2 전원 전압이 제공되고, 상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 제2 전원 라인에 상기 제3 전원 전압이 제공될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제2 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖고, 상기 제3 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 높은 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 데이터 신호는 상기 제1 동작 구간에서 상기 발광다이오드의 게조에 대응되는 전압 레벨을 갖고, 상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 발광다이오드의 애노드는 제3 스위칭 소자를 통하여 상기 데이터 라인과 연결될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 데이터 신호가 상기 발광다이오드의 캐소드에 인가되는 전압보다 낮은 전압 레벨을 갖는 경우 턴온될 수 있다.
- [0021] 또한, 복수의 상기 화소는 각각의 프레임마다 대응되는 화상을 표시하고, 각각의 상기 프레임은 포치 구간 및 제1 내지 제n 데이터 기입 구간을 포함하되, 상기 제1 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간에 대응되고, 상기 제2 동작 구간은 상기 포치 구간에 대응될 수 있다.
- [0022] 또한, 복수의 상기 화소는 n개의 행에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0023] 또한, 하나의 상기 포치 구간의 적어도 일부에서 전체의 상기 화소에 포함된 상기 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮을 수 있다.
- [0024] 또한, 복수의 상기 화소는 각각의 프레임마다 대응되는 화상을 표시하고, 각각의 상기 프레임은 제1 내지 제n 보상 구간 및 제1 내지 제n 데이터 기입 구간을 포함하되, 상기 제1 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간에 대응되고, 상기 제2 동작 구간은 상기 제1 내지 제n 보상 구간에 대응될 수 있다.
- [0025] 또한, 각각의 상기 제1 내지 제n 보상 구간과 각각의 상기 제1 내지 제n 데이터 기입 구간은 교번하여 연속될 수 있다.
- [0026] 또한, 복수의 상기 화소는 n개의 행에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0027] 또한, 제k 보상 구간의 적어도 일부(k는 1이상 n이하의 자연수)에서 k번째 행에 배치된 복수의 상기 화소에 포함된 발광다이오드의 애노드에 인가되는 전압은 캐소드에 인가되는 전압보다 낮을 수 있다.
- [0028] 또한, 복수의 상기 화소는 초기화 전원 라인과 더 연결되며, 상기 제1 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 제1 전원 전압이 제공되고, 상기 제2 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 캐소드에 제공되는 제2 전원 전압이 제공되고, 상기 초기화 전원 라인에는 상기 발광다이오드의 애노드에 제공되는 초기화 전원 전압이 제공될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 제1 전원 전압은 상기 제2 전원 전압보다 높은 전압 레벨을 갖고, 상기 초기화 전원 전압은 상기 제2 전원 전압보다 낮은 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 제1 동작 구간동안 상기 발광다이오드의 애노드에 상기 제1 전원 전압이 제공되고, 상기 제2 동작 구간의 적어도 일부에서 상기 발광다이오드의 애노드에 상기 초기화 전원 전압이 제공될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 초기화 전원 라인은 초기화 스위칭 소자를 통하여 상기 발광다이오드의 애노드와 연결될 수 있다.
- [0032] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명의 실시예들에 의하면, 유기 전계 발광 소자에 역방향의 바이어스를 인가할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
 도 2는 도 1의 전원 공급부의 구체적인 구조를 나타낸 레이아웃도이다.
 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
 도 4는 제1 전원 라인 및 제2 전원 라인에 제공되는 신호의 예시적인 파형도이다.
 도 5는 표시부의 열화 전 및 열화 후의 전류 차이를 측정하여 도시한 그래프이다.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
 도 8은 도 7에 도시된 일 화소의 유기 전계 발광 소자에 역방향의 바이어스 전압이 제공되는 구조를 나타낸 레이아웃도이다.
 도 9는 도 6에 도시된 실시예의 표시부에 포함된 각각의 화소에 제공되는 신호의 예시적인 파형도이다.
 도 10은 도 6에 도시된 실시예의 표시부에 포함된 각각의 화소에 제공되는 신호의 또 다른 예시적인 파형도이다.
 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
 도 12는 도 11의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
 도 13은 도 12를 기초로, 초기화 전원 전압이 유기 전계 발광 소자에 제공되는 구조를 나타낸 레이아웃도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0037] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0038] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 스캔 구동부(200), 데이터 구동부(300), 전원 공급부(400) 및 제어부(500)를 포함한다.
- [0042] 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인(SL), 스캔 라인(SL)과 교차하는 복수의 데이터 라인(DL), 및 복수의 화소(PX)를 포함한다. 스캔 라인(SL)은 스캔 구동부(200)와 전기적으로 연결될 수 있다. 데이터 라인(DL)은 데이터 구동부(300)와 전기적으로 연결될 수 있다. 표시 패널(100)은 스캔 라인(SL) 및 데이터 라인(DL)의 교차부에 위치하는 $m \times n$ 개의 화소(PX)를 포함할 수 있다. 다만, 화소(PX)의 배치는 $m \times n$ 의 매트릭스 배열에 제한되지는 아니하고, 복수의 화소(PX)가 원 모양을 이루도록 배치되는 등의 기타 다양한 배치도 가능할 수 있음은 물론이다.
- [0043] 스캔 구동부(200)는 제어부(500)로부터 스캔 구동 제어 신호(CTL1)를 제공받아 복수의 스캔 신호(S1~Sn)를 생성하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 신호(S1~Sn)를 제공한다.

- [0044] 데이터 구동부(300)는 제어부(500)로부터 데이터 구동 제어 신호(CTL2)를 제공받아 데이터 신호(D1~Dm)를 생성하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 데이터 라인(DL)에 각각 데이터 신호(D1~Dm)를 제공 한다.
- [0045] 전원 공급부(400)는 제어부(500)로부터 전원 공급 제어 신호(CTL3)를 제공받아 제1 전원 전압(ELVDD), 제2 전원 전압(ELVSS) 및 제3 전원 전압(ELVSS_rv)을 생성한다. 제1 전원 전압(ELVDD)은 제1 전원 라인(PL1)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있고, 제2 전원 전압(ELVSS) 및 제3 전원 전압(ELVSS_rv)은 제2 전원 라인(PL2)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있다.
- [0046] 제2 전원 전압(ELVSS)은 제1 전원 전압(ELVDD)보다 낮은 전압 레벨을 갖도록 설정될 수 있다. 반면, 제3 전원 전압(ELVSS_rv)은 제1 전원 전압(ELVDD)보다 높은 전압 레벨을 갖도록 설정될 수 있다. 이에 따라, 각 화소(PX)에 제1 전원 라인(도 2의 PL1)을 통하여 제1 전원 전압(ELVDD)이 제공되고, 제2 전원 라인(도 2의 PL2)을 통하여 제3 전원 전압(ELVSS_rv)이 제공되는 경우, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 역방향의 바이어스가 인가될 수 있으며, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 향상될 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0047] 제어부(500)는 외부에서 전달되는 복수의 영상 신호를 복수의 영상 데이터 신호(DAT)로 변경하여 데이터 구동부(300)에 제공한다. 제어부(500)는 수직동기신호(미도시), 수평동기신호(미도시), 및 클럭신호(미도시)를 제공받아 스캔 구동부(200), 데이터 구동부(300) 및 전원 공급부(400)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호(CTL1~CTL3)들을 생성하여 각각에 제공한다. 즉, 스캔 구동부(200)를 제어하는 스캔 구동 제어 신호(CTL1), 데이터 구동부(300)를 제어하는 데이터 구동 제어 신호(CTL2), 전원 공급부(400)를 제어하는 전원 공급 제어 신호(CTL3)를 각각 생성하여 제공한다.
- [0048] 도 2는 도 1의 전원 공급부의 구체적인 구조를 나타낸 레이아웃도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 전원 공급부(400)는 제2 전원 전압 공급부(410) 및 제3 전원 전압 공급부(420), 및 전원 스위칭 소자(SW_ELSS)를 포함한다.
- [0050] 제2 전원 전압 공급부(410)는 제2 전원 전압(ELVSS)을 생성할 수 있으며, 제2 전원 라인(PL2)에 제공할 수 있다.
- [0051] 제3 전원 전압 공급부(420)는 제3 전원 전압(ELVSS_rv)을 생성할 수 있으며, 제2 전원 전압 공급부(410)와 마찬가지로, 이를 제2 전원 라인(PL2)에 제공할 수 있다.
- [0052] 전원 스위칭 소자(SW_ELSS)는 제2 전원 라인(PL2)에 제공되는 신호를 선택할 수 있다. 전원 스위칭 소자(SW_ELSS)는 제2 전원 전압 공급부(410)와 제2 전원 라인(PL2)을 연결하거나, 제3 전원 전압 공급부(420)와 제2 전원 라인(PL2)을 연결할 수 있다. 전원 스위칭 소자(SW_ELSS)는 유기 발광 표시 장치의 표시부(도 1의 100)가 배치된 영역(미도시) 이외의 영역(미도시)에 형성될 수 있으며, 스위칭 소자의 종류 및 형태는 특정 종류로 제한되지 않는다.
- [0053] 한편, 도시되지는 않았으나, 유기 발광 표시 장치가 턴 오프된 경우, 제2 전원 전압 공급부(410)는 접지 전압(도 4의 GND)을 제공할 수 있고, 제3 전원 전압 공급부(420)는 제3 전원 전압(ELVSS_rv) 또는 접지 전압(도 4의 GND)을 제공할 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치가 턴 오프된 경우에, 전원 공급부(400)는 2개의 상태로 유지될 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치가 턴 오프된 경우, 제2 전원 전압 공급부(410)는 접지 전압(도 4의 GND)을 제공하고, 제3 전원 전압 공급부(420)는 제3 전원 전압(ELVSS_rv)을 제공하는 제1 전원 오프 모드 상태로 유지될 수 있다. 이와 달리, 유기 발광 표시 장치가 턴 오프된 경우, 제2 전원 전압 공급부(410)는 접지 전압(도 4의 GND)을 제공하고, 제3 전원 전압 공급부(420)도 접지 전압(도 4의 GND)을 제공하는 제2 전원 오프 모드 상태로 유지될 수도 있다.
- [0054] 여기서, 유기 발광 표시 장치가 상기 제1 전원 오프 모드 상태로 유지되는 경우에는, 제2 전원 라인(PL2)에 접지 전압(도 4의 GND)을 제공함으로써, 유기 발광 표시 장치는 실질적으로 전력을 소모하지 않을 수 있다.
- [0055] 이와 달리, 유기 발광 표시 장치가 상기 제2 전원 오프 모드 상태로 유지되는 경우에는, 유기 발광 표시 장치는 실질적으로 전력을 소모할 수 있으며, 제2 전원 라인(PL2)에 제3 전원 전압(ELVSS_rv)을 제공함으로써, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 유기 발광 표시 장치가 턴 오프된 경우, 대부분의 기간은 상기 제2 전원 오프 모드로 유지되며, 상기 제1 전원 오프 모드는 상기 제2 전원 오프 모드와 비교하여 상대적으로 짧은 시간동안 유지될 수 있다. 이들의 관계에 대하여는 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.

- [0057] 본 실시예에서는, 제2 전원 전압 공급부(410)와 제3 전원 전압 공급부(420)를 각각 별도의 모듈로 도시하였으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 즉, 몇몇 실시예에서, 유기 발광 표시 장치에 포함된 전원 공급부(400)는, 하나의 모듈을 통하여 제2 전원 전압(ELVSS)과 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})을 선택적으로 제공할 수 있다. 이 경우, 전원 공급부(400)는 제2 전원 전압(ELVSS) 또는 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})을 선택적으로 제공할 수 있는 모듈 이외에, 별도의 스위치를 포함하지 않을 수도 있다.
- [0058] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(PX_{ij})는 유기 전계 발광 소자(OLED), 제1 트랜지스터(TR1), 제2 트랜지스터(TR2), 및 스토리지 커패시터(CST)를 포함한다.
- [0060] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 제1 단자 및 제2 단자를 포함한다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자는 제1 전원 전압(ELVDD)을 제공받을 수 있다. 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자는 제2 전원 전압(ELVSS) 또는 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})을 제공받을 수 있다. 여기서, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자는 애노드 단자일 수 있으며, 제2 단자는 캐소드 단자일 수 있다.
- [0061] 제1 트랜지스터(TR1)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 제1 트랜지스터(TR1)는 포화 영역에서 동작할 수 있다. 이 경우, 제1 트랜지스터(TR1)는 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자와 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자 사이의 전압차에 기초하여 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 또한, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되는 구동 전류(Id)의 크기에 기초하여 계조가 표현될 수 있다. 다만 이에 제한되지 않고, 다른 실시예에서, 제1 트랜지스터(TR1)는 선형 영역에서 동작할 수도 있다. 이 경우, 하나의 프레임 구간 내에서 유기 전계 발광 소자(OLED)에 구동 전류(Id)가 공급되는 시간의 합에 기초하여 계조가 표현될 수 있다.
- [0062] 제2 트랜지스터(TR2)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 제2 트랜지스터(TR2)의 제어 단자는 스캔 라인(SL)과 전기적으로 연결되어 스캔 신호(Sj)를 제공받을 수 있다. 제2 트랜지스터(TR2)의 제1 단자는 데이터 라인(DL)과 전기적으로 연결되어 데이터 신호(Di)를 제공받을 수 있다. 제2 트랜지스터(TR2)의 제2 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 트랜지스터(TR2)의 제1 단자는 소스 단자이고, 제2 트랜지스터(TR2)의 제2 단자는 드레인 단자일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 아니하고, 다른 실시예에서, 제2 트랜지스터(TR2)의 제1 단자는 드레인 단자이고, 제2 트랜지스터(TR2)의 제2 단자는 소스 단자일 수도 있다.
- [0063] 제2 트랜지스터(TR2)는 스캔 신호(Sj)의 활성화 구간(여기서, 스캔 신호(Sj)의 활성화 구간이란 스캔 신호(Sj)의 전압 레벨이 제2 트랜지스터(TR2)를 턴 온 시키는 전압 레벨을 갖는 구간을 의미한다) 동안 데이터 신호(Di)를 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자로 제공할 수 있다.
- [0064] 스토리지 커패시터(CST)는 제1 전원 라인(PL1)과 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자 사이에 전기적으로 연결된다. 스토리지 커패시터(CST)는 스캔 신호(Sj)의 비활성화 구간(여기서, 스캔 신호(Sj)의 비활성화 구간이란 스캔 신호(Sj)의 전압 레벨이 제2 트랜지스터(TR2)를 턴 오프 시키는 전압 레벨을 갖는 구간을 의미한다) 동안 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자의 전압 레벨을 유지할 수 있다. 스캔 신호(Sj)의 활성화 구간 동안 제1 트랜지스터(TR1)가 생성한 구동 전류(Id)는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제공될 수 있다. 따라서, 스토리지 커패시터(CST)가 유지하는 전압 레벨에 기초하여, 제2 트랜지스터(TR2)가 턴 오프된 상태에서도, 제1 트랜지스터(TR1)가 생성한 구동 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제공될 수 있다.
- [0065] 한편, 화소(PX)의 구성 요소는 상술한 구성 요소들에 제한되지 아니하고, 다른 종류의 트랜지스터 및 전자 소자들이 더 포함될 수 있다. 예시적으로, 유기 발광 표시 장치의 열화를 보상하기 위하여 각각의 화소(PX)마다 더 많은 개수의 트랜지스터가 배치될 수 있음은 물론이다.
- [0066] 도 4는 제1 전원 라인 및 제2 전원 라인에 제공되는 신호의 예시적인 파형도이다.
- [0067] 도 4에 도시된 그래프의 x축은 시간의 경과를 나타내며, y축은 전압 레벨을 나타낸다. x축의 단위는 [s]일 수 있으며, y축의 단위는 [V]일 수 있다. 또한, 도 4의 제1 선(L1)은 제1 전원 라인(PL1)에 제공된 신호의 전압 레벨을 나타내며, 제2 선(L2)은 제2 전원 라인(PL2)에 제공된 신호의 전압 레벨을 나타낸다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 전원 오프 모드 상태인 제1 전원 오프 구간(toff1)에서, 제1 전원 라인(PL1)에 제공된 신호와 제2 전원 라인(PL2)에 제공된 신호는 모두 접지 전압(GND)의 전압 레벨을 가질 수 있다. 이 경우, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자와 유기 전계 발광 소자(OLED)

의 제2 단자의 전압은 실질적으로 동일할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 실질적으로 전력을 소모하지 않는 상태일 수 있다. 여기서, 접지 전압(GND)의 전압 레벨은 $-2V \sim 0V$ 의 값을 가질 수 있다. 다만, 이에 제한되지는 아니하고, 초기 설정 값에 따라 얼마든지 다른 전압 레벨로 설정될 수도 있다.

[0069] 다음으로, 유기 발광 표시 장치가 턴 온 된 상태인 전원 온 구간(ton)에서, 제1 전원 라인(PL1)에는 제1 전원 전압(ELVDD)이 제공되고, 제2 전원 라인(PL2)에는 제2 전원 전압(ELVSS)이 제공될 수 있다.

[0070] 여기서, 제1 전원 전압(ELVDD)은 제2 전원 전압(ELVSS)보다 상대적으로 높은 값을 가질 수 있다. 예시적으로, 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨은 $4V \sim 6V$ 의 값을 가질 수 있으며, 제2 전원 전압(ELVSS)은 $-4V \sim 0V$ 의 값을 가질 수 있다.

[0071] 이 경우, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에는, 제1 전원 전압(ELVDD)이 제공될 수 있으며, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자에는, 제2 전원 전압(ELVSS)이 제공될 수 있다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자에 제공되는 전압보다 상대적으로 높은 값을 가질 수 있다. 따라서, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 정방향의 바이어스가 인가되어, 구동 전류(Id)가 유기 전계 발광 소자(OLED)를 통하여 흐를 수 있고, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 발광할 수 있다.

[0072] 다만, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 전압은 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨에서 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압을 뺀 값을 가질 수 있으나, 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압은 제1 전원 전압(ELVDD)과 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 레벨 차이보다 상대적으로 작으므로, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 여전히 정방향의 바이어스가 제공될 수 있는 바, 설명의 편의상 이러한 오차 등에 대하여는 본 도면의 도에서 생략하였다.

[0073] 다음으로, 유기 발광 표시 장치가 상기 제2 전원 오프 모드 상태인 제2 전원 오프 구간(toff2)에서, 제1 전원 라인(PL1)에는 접지 전압(GND)이 제공될 수 있으며, 제2 전원 라인(PL2)에는 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})이 제공될 수 있다.

[0074] 여기서, 접지 전압(GND)은 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})보다 상대적으로 낮은 값을 가질 수 있다. 예시적으로, 접지 전압(GND)의 전압 레벨은 전술한 바와 같이 $-2V \sim 0V$ 의 값을 가질 수 있으며, 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})은 $5V \sim 7V$ 의 값을 가질 수 있다.

[0075] 이 경우, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에는 접지 전압(GND)이 제공될 수 있으며, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자에는 제3 전원 전압(ELVSS_{rv})이 제공될 수 있다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자에 제공되는 전압보다 상대적으로 낮은 값을 가질 수 있다. 따라서, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 역방향의 바이어스가 인가되어, 유기 전계 발광 소자(OLED)를 통하여 전류가 흐를 수 없는 상태가 되며, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 발광하지 않을 수 있다. 또한, 이 경우, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 역방향의 바이어스가 인가되므로, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 효율 저하를 방지할 수 있으며, 적층 구조로 형성된 유기 전계 발광 소자(OLED)의 내부의 경계면에서 소자의 특성을 회복시킬 수 있다. 즉, 유기 전계 발광 소자(OLED) 내부의 트랩 등이 제거될 수 있다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 수명이 증가할 수 있다. 결과적으로, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 개선될 수 있다.

[0076] 다음으로, 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 전원 오프 모드 상태인 제1 전원 오프 구간(toff1)이 이어질 수 있다. 이는, 전술한 제1 전원 오프 구간(toff1)의 동작과 동일할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치가 실질적으로 전력을 소모하지 않고, 화상을 표시하지 않는 상태일 수 있다.

[0077] 한편, 전원 온 구간(ton)의 경우, 사용자가 유기 발광 표시 장치를 사용하는 시간인 바, 특정 시간으로 제한되지 않고 다양한 시간 범위를 가질 수 있다.

[0078] 반면, 제2 전원 오프 구간(toff2)의 경우, 본 실시예와 같이, 전원 온 구간(ton)이 종료된 직후에 일정 시간동안 유지되도록 설정될 수 있다. 즉, 제2 전원 오프 구간(toff2)의 경우, 사용자가 유기 발광 표시 장치의 전원을 오프한 직후에, 일정 시간동안 유지되어 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스가 제공되도록 하여, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시키고, 수명을 향상시킬 수 있다.

[0079] 다만, 제2 전원 오프 구간(toff2)이 유지되는 시간은 설정값에 따라 다양한 값을 가질 수 있다. 짧게는 수백 밀리초에서 수초 동안만 유지될 수도 있고, 길게는 수 분, 나아가 수십분 이상 유지될 수도 있다. 제2 전원 오프

구간(toff2)이 유지되는 누적 시간이 증가할수록 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 더욱 향상되고, 수명이 더욱 증가되나, 사용자가 전원을 오프한 이후에도 소량의 전력을 소모하는 바, 제2 전원 오프 구간(toff2)의 유지 시간은 적절하게 조절될 수 있다.

[0080] 본 실시예에서는, 제2 전원 오프 구간(toff2)이 전원 온 구간(ton)이 종료된 직후에 이어지는 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 즉, 제2 전원 오프 구간(toff2)은 전원 온 구간(ton)에 돌입하기 이전에 일정 시간동안 유지될 수도 있고, 사용자의 설정에 따라 전원 온 구간(ton) 중에도 제2 전원 오프 구간(toff2)이 일정 시간동안 유지될 수도 있다. 나아가, 제1 전원 오프 구간(toff1)이 유지되는 중에도, 일정 시간동안 제2 전원 오프 구간(toff2)이 유지될 수도 있다. 즉, 전원 온 구간(ton), 제1 전원 오프 구간(toff1), 및 제2 전원 오프 구간(toff2)은 사용자의 설정에 따라 그 순서의 제한 없이 유지될 수 있다.

[0081] 이하에서는, 도 5를 참조하여 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스를 인가함에 따른 효과에 대하여 설명하기로 한다.

[0082] 도 5는 표시부의 열화 전 및 열화 후의 전류 차이를 측정하여 도시한 그래프이다.

[0083] 도 5의 x축은 수평으로 배열된 표시부(도 1의 100) 내의 각각의 화소(PX)들을 의미한다. 즉, 본 그래프는 총 50개의 화소(도 1의 PX)에 대한 측정값을 도시한 그래프이다.

[0084] 도 5의 y축은 각각의 화소(도 1의 PX) 내에서 열화 전의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 흐르는 전류를 측정한 값과 열화 후의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 흐르는 전류를 측정한 값의 차이를 비율로 나타낸 것이다. 또한, 제1 측정값(MS1)은 각각의 화소(도 1의 PX) 내의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가되지 않은 비교예에 관한 측정치이며, 제2 측정값(MS2)은 각각의 화소(도 1의 PX) 내의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가된 이후 열화 정도를 측정한 본 발명의 일 실시예에 따른 측정치이다.

[0085] 또한, 열화 전 및 열화 후의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)의 전류 차이가 100%가 되는 기준은, 역방향의 바이어스가 인가되지 않은 비교예의 실험 조건에서, 첫번째 화소(도 1의 PX)의 열화 전 및 열화 후의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)의 전류 차이를 기준으로 한다.

[0086] 한편, 첫번째 화소(도 1의 PX)의 경우 가장 높은 휘도로 발광시켜 최대 열화시킨 화소(도 1의 PX)에 해당하며, 50번째 화소(도 1의 PX)의 경우 가장 낮은 휘도로 발광시켜 최소 열화시킨 화소(도 1의 PX)에 해당한다. 즉, 첫번째 화소(도 1의 PX)에 가까울수록 열화 정도가 가장 큰 화소(도 1의 PX)에 해당하며, 50번째 화소(도 1의 PX)에 가까울수록 열화 정도가 가장 낮은 화소(도 1의 PX)에 해당한다.

[0087] 도 5를 참조하면, 가장 많은 정도로 열화된 첫번째 화소(도 1의 PX)는 역방향의 바이어스를 인가하지 않았던 경우 열화 전 및 열화 후에 100%의 전류 차이가 발생한다. 반면, 역방향의 바이어스를 인가하였던 첫번째 화소(도 1의 PX)는 열화 전 및 열화 후에 80%의 전류 차이가 발생한다. 즉, 역방향의 바이어스를 인가하였을 경우, 열화 전 및 열화 후의 화소(도 1의 PX) 내의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 흐르는 전류의 차이가 감소하므로, 화소(도 1의 PX) 내의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)가 재생됨을 확인할 수 있다.

[0088] 한편, 첫번째 화소(도 1의 PX)보다 열화 정도가 50번째 화소(도 1의 PX)는 역방향의 바이어스를 인가하지 않았던 경우 열화 전 및 열화 후에 15%의 전류 차이가 발생한다. 반면, 역방향의 바이어스를 인가하였던 50번째 화소(도 1의 PX)는 열화 전 및 열화 후에 10%의 전류 차이가 발생한다. 즉, 열화가 상대적으로 더 크게 진행되었던 첫번째 화소(도 1의 PX)보다 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)의 재생 정도는 작으나, 여전히 화소(도 1의 PX) 내의 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)가 재생됨을 확인할 수 있다.

[0089] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

[0090] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 1에 도시된 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교하여, 발광 제어 구동부(600) 더 포함한다는 점에서 차이점이 존재한다. 따라서, 이하에서 중복되는 도면부호나 구성에 대한 설명은 생략하며, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.

[0091] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 스캔 구동부(200), 데이터 구동부(300a), 전원 공급부(400), 제어부(500a) 및 발광 제어 구동부(600a)를 포함한다.

[0092] 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인(SL), 스캔 라인(SL)과 교차하는 복수의 데이터 라인(DL), 및 복수의 화소(PX)를 포함한다. 본 실시예에 따른 표시 패널(100)은 도 1에 도시된 실시예에 따른 표시 패널(도 1의 100)에

대한 설명과 동일하게 적용될 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

- [0093] 스캔 구동부(200)는 제어부(500a)로부터 스캔 구동 제어 신호(CTL1)를 제공받아 복수의 스캔 신호(S1~Sn)를 생성하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 신호(S1~Sn)를 제공하며, 이는 도 1에 도시된 실시예에 따른 스캔 구동부(도 1의 200)와 동일할 수 있다.
- [0094] 데이터 구동부(300a)는 제어부(500a)로부터 데이터 구동 제어 신호(CTL2)를 제공받아 데이터 신호(D1~Dm)를 생성하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 데이터 라인(DL)에 각각 데이터 신호(D1~Dm)를 제공한다. 다만, 도 1에 도시된 실시예에 따른 데이터 구동부(도 1의 300)와는 달리, 본 실시예에 따른 데이터 구동부(300a)에서 형성되는 데이터 신호는, 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 전압 레벨을 가질 수도 있다. 이외의 본 실시예에 따른 데이터 구동부(300a)에 대한 설명은, 도 1에 도시된 실시예에 따른 데이터 구동부(도 1의 300)와 동일할 수 있으며, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 전원 공급부(400a)는 제어부(500a)로부터 전원 공급 제어 신호(CTL3)를 제공받아, 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)을 생성한다. 제1 전원 전압(ELVDD)은 제1 전원 라인(PL1)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있고, 제2 전원 전압(ELVSS)은 제2 전원 라인(PL2)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있다.
- [0096] 본 실시예에 따른 전원 공급부(400a)는, 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})을 추가로 생성하여 제2 전원 라인(PL2)에 제공하는 도 1에 도시된 실시예에 따른 전원 공급부(도 1의 400)와는 달리, 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})을 생성하지 않을 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 각각의 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스를 인가하기 위하여, 전원 공급부(400a)가 아닌 다른 구성 요소를 이용하는 바, 도 1에 도시된 실시예에 따른 전원 공급부(도 1의 400)와 같이 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})을 생성하지 않을 수 있다. 도 1에 도시된 실시예에 따른 설명에서, 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})에 대한 설명을 제외하고, 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)에 대한 설명은 본 실시예에 따른 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)에 동일하게 적용될 수 있으며, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0097] 제어부(500a)는 외부로부터 제공되는 복수의 영상 신호를 복수의 영상 데이터 신호(DAT)로 변경하여 데이터 구동부(300a)에 제공한다. 또한, 스캔 구동부(200)를 제어하는 스캔 구동 제어 신호(CTL1), 데이터 구동부(300a)를 제어하는 데이터 구동 제어 신호(CTL2), 전원 공급부(400a)를 제어하는 전원 공급 제어 신호(CTL3), 및 발광 제어 구동부(600a)를 제어하는 발광 제어 신호(CTL4a)를 각각 생성하여 제공한다. 즉, 도 1에 도시된 실시예에 따른 제어부(도 1의 500)와 비교하여, 발광 제어 구동부(600a)를 제어하는 발광 제어 신호(CTL4a)를 더 생성할 수 있다.
- [0098] 발광 제어 구동부(600a)는 제1 내지 제n 발광 제어 신호(EM1~EMn)를 생성하여 이들 각각을 제1 내지 제n 발광 제어 라인(도 7의 ECL)을 통하여 표시부(110)의 각각의 화소(PX)에 제공한다. 또한, 발광 제어 구동부(600a)는 제1 내지 제n 역바이어스 제어 신호(RVC1~RVCn)를 생성하여 이들 각각을 제1 내지 제n 역바이어스 제어 라인(도 7의 RCL)을 통하여 표시부의 각각의 화소(PX)에 제공한다.
- [0099] 제1 내지 제n 발광 제어 신호(EM1~EMn)는 대응하는 화소(PX)의 구동 전류(도 7의 Id)를 제어함으로써, 화소(PX) 내에 배치된 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)의 발광 여부를 제어할 수 있다.
- [0100] 또한, 제1 내지 제n 역바이어스 제어 라인(RCL)은 데이터 라인(DL)을 통하여 제공된 데이터 신호(D1~Dm)가 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)로 제공되는지 여부를 제어할 수 있다.
- [0101] 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
- [0102] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(PX_{ij})는 도 3에 도시된 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(도 3의 PX_{ij})와 비교하여, 발광 제어 트랜지스터(TRem) 및 역바이어스 제어 트랜지스터(TR_{rv})를 더 포함한다는 점에서 차이점이 존재한다. 따라서, 이하에서 중복되는 도면부호나 구성에 대한 설명은 생략하며, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(PX_{ij})는 유기 전계 발광 소자(OLED), 제1 트랜지스터(TR1), 제2 트랜지스터(TR2), 스토리지 커패시터(CST), 발광 제어 트랜지스터(TRen) 및 역바이어스 제어 트랜지스터(TR_{rv})를 더 포함한다.
- [0104] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OLED)에 대하여는 도 3에 도시된 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있다.

므로, 이를 생략하기로 한다.

- [0105] 제1 트랜지스터(TR1)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 본 실시예에 따른 제1 트랜지스터(TR1)에 대하여는 도 3에 도시된 제1 트랜지스터(도 3의 TR1)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0106] 제2 트랜지스터(TR2)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 본 실시예에 따른 제2 트랜지스터(TR2)에 대하여는 도 3에 도시된 제2 트랜지스터(도 3의 TR2)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0107] 스토리지 커패시터(CST)는 제1 전원 라인(PL1)과 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자 사이에 전기적으로 연결된다. 본 실시예에 따른 스토리지 커패시터(CST)에 대하여는 도 3에 도시된 스토리지 커패시터(도 3의 CST)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0108] 발광 제어 트랜지스터(TRem)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 발광 제어 트랜지스터(TRem)의 제어 단자는 발광 제어 라인(ECL)과 전기적으로 연결되어 발광 제어 신호(EMj)를 제공받을 수 있다. 발광 제어 트랜지스터(TRem)의 제1 단자는 제1 전원 라인(PL1)과 전기적으로 연결되어, 제1 전원 전압(ELVDD)을 제공받을 수 있다. 발광 제어 트랜지스터(TRem)의 제2 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 발광 제어 트랜지스터(TRem)는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 여부를 제어할 수 있다. 더욱 구체적으로, 발광 제어 트랜지스터(TRem)는 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자에 제1 전원 전압(ELVDD)의 인가 여부를 조절함으로써, 제1 트랜지스터(TR1)의 구동 전류(Id)의 생성 여부를 제어할 수 있고, 결과적으로 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 여부를 제어할 수 있다.
- [0109] 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)의 제어 단자는 역바이어스 제어 라인(RCL)과 전기적으로 연결되어 역바이어스 제어 신호(RVCj)를 제공받을 수 있다. 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)의 제1 단자는 데이터 라인(DL)과 전기적으로 연결되어 데이터 신호(Di)를 제공받을 수 있다. 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)의 제2 단자는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 전극과 연결될 수 있다. 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)는 데이터 신호(Di)가 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 전극에 제공되는지 여부를 제어할 수 있다. 이에 대한 더욱 구체적인 설명을 위하여, 도 8이 참조된다.
- [0110] 도 8은 도 7에 도시된 일 화소의 유기 전계 발광 소자에 역방향의 바이어스 전압이 제공되는 구조를 나타낸 레이아웃도이다.
- [0111] 도 8을 참조하면, 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)가 턴 온 된 경우, 도시된 화살표와 같이, 데이터 라인(DL)을 통하여 제공된 데이터 신호(Di)는 역바이어스 제어 트랜지스터(TRrv)를 거쳐 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자로 제공될 수 있다. 데이터 신호(Di)가 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 동안은, 데이터 신호(Di)는 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 전압 레벨을 가질 수 있다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공된 전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자에 제공된 전압보다 낮아지므로 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시키고, 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0112] 도 9는 도 6에 도시된 실시예의 표시부에 포함된 각각의 화소에 제공되는 신호의 예시적인 파형도이다.
- [0113] 도 9에 도시된 그래프의 x축은 시간의 경과를 나타내며, x축의 단위는 [s]일 수 있다. 수평 동기화 신호(Hsync), 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sj, ..., Sn), 제1 내지 제n 역바이어스 제어 신호(RVC1~RVCn), 제j 발광 제어 신호(EMj)의 경우 y축은 온/오프 여부를 나타내며, 낮은 값을 가질 경우 온 레벨의 상태이고, 높은 값을 가질 경우 오프 레벨의 상태를 의미한다. 제i 데이터 신호(Di)의 경우 y축은 전압을 나타내며, y축의 단위는 [V]일 수 있다.
- [0114] 도 9를 참조하면, 수평 동기화 신호(Hsync)에 의하여 하나의 프레임 구간(tframe)이 구분될 수 있다. 또한, 제1 내지 제n 스캔 신호(S1, S2, ..., Sj, ..., Sn), 제1 내지 제n 역바이어스 제어 신호(RVC1~RVCn), 제j 발광 제어 신호(EMj)의 파형은 프레임 구간(tframe)을 단위로 반복될 수 있다. 이에, 본 그래프에서는 하나의 프레임 구간(tframe)을 중점적으로 설명하며, 다른 프레임 구간(tframe)에 대한 설명은 앞선 프레임 구간(tframe)에 대한 설명이 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0115] 하나의 프레임 구간(tframe)은 제1 포치 구간(tp_1), 제2 포치 구간(tp_2), 제1 내지 제n 데이터 기입 구간

(td₁, td₂, ..., td_j, ..., td_{n-1}, td_n)을 포함한다.

- [0116] 제1 포치 구간(tp₁)은 수평 동기화 신호(Hsync)가 온 되어 수평 방향으로 평행하게 배치된 각각의 화소(도 7의 PX_{ija})를 동기화하는 구간이다.
- [0117] 제1 포치 구간(tp₁) 동안 제1 내지 제n 스캔 신호(S₁, S₂, ..., S_j, ..., S_n), 제1 내지 제n 역바이어스 제어 신호(RVC₁~RVC_n)는 모두 오프 레벨로 유지되며, 발광 제어 신호는 온 레벨로 유지된다. 다만, 이들 신호들의 레벨은 예시적인 것이며, 수평 방향으로 평행하게 배치된 각각의 화소(PX)를 동기화하는 데에 필요하다면 이들 신호들은 다른 레벨을 가질 수도 있다.
- [0118] 제2 포치 구간(tp₂)은 수평 동기화 신호(Hsync)가 오프 레벨로 변경된 직후, 표시부(도 6의 100) 내의 수직 방향으로 평행하게 배치된 각각의 화소(도 6의 PX)에 역방향의 바이어스를 인가하는 구간이다. 즉, 표시부(도 6의 100) 내의 수직 방향으로 평행하게 배치된 화소(도 6의 PX)는 동일한 데이터 라인(도 7의 DL)을 공유하므로, 제2 포치 구간(tp₂)을 이용하여 동시에 역방향의 바이어스를 인가할 수 있다.
- [0119] 제2 포치 구간(tp₂) 동안 i번째 데이터 라인(도 7의 DL)에 제공되는 제i 데이터 신호(D_i)의 전압 레벨은 역바이어스 전압 레벨(Vrv)을 가질 질 수 있다. 여기서, 역바이어스 전압 레벨(Vrv)은 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 임의의 값이며, 역바이어스 전압 레벨(Vrv)과 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 레벨의 차이만큼, 각각의 화소(도 7의 PX_{ija}) 내의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다.
- [0120] 제1 내지 제n 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_j, ..., td_{n-1}, td_n)은 각각의 화소(PX)에 배치된 스토리지 커패시터(CST)의 전압 레벨을 리프레쉬 하는 구간으로, 각각의 화소(PX)의 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 정도를 제어하는 구간일 수 있다.
- [0121] 이와 같은 하나의 프레임 구간(tframe) 동안 각각의 화소(도 7의 PX_{ija}) 내의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스가 제공될 수 있다. 즉, 수평 방향으로 평행하게 배치된 각각의 화소(도 6의 PX)들이 수평 동기화 신호(Hsync)에 의하여 동기화되는 구간을 이용하여, 표시부(도 6의 100)에 배치된 각각의 화소(도 6의 PX)의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스를 인가할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 향상되고, 수명이 증가될 수 있다.
- [0122] 한편, 본 실시예에 따른 하나의 프레임 구간(tframe) 동안 각각의 신호들의 파형은 예시적인 것이며, 이에 제한되지 아니한다. 즉, 제1 포치 구간(tp₁), 제2 포치 구간(tp₂), 및 제1 내지 제n 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_j, ..., td_{n-1}, td_n) 이외에도 다른 기능을 수행하기 위한 구간이 더 추가될 수 있음은 물론이다.
- [0123] 도 10은 도 6에 도시된 실시예의 표시부에 포함된 각각의 화소에 제공되는 신호의 또 다른 예시적인 파형도이다.
- [0124] 도 10에 도시된 그래프의 x축은 시간의 경과를 나타내며, x축의 단위는 [s]일 수 있다. 제j 스캔 신호(S_j), 제j 역바이어스 제어 신호(RVC_j), 제j 발광 제어 신호(EM_j), 제j+1 스캔 신호(S_{j+1}), 제j+1 역바이어스 제어 신호(RVC_{j+1}), 제j+1 발광 제어 신호(EM_{j+1})의 경우 y축은 온/오프 여부를 나타내며, 낮은 값을 가질 경우 온 레벨의 상태이고, 높은 값을 가질 경우 오프 레벨의 상태를 의미한다. 제i 데이터 신호(D_i)의 경우 y축은 전압을 나타내며, y축의 단위는 [V]일 수 있다.
- [0125] 도 10을 참조하면, 하나의 프레임 구간(tframe)은 제1 내지 제n 보상 구간(tc₁, tc₂, ..., tc_{j-1}, tc_j, tc_{j+1}, ..., tc_{n-1}, tc_n), 제1 내지 제n 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_{j-1}, td_j, td_{j+1}, ..., td_{n-1}, td_n)을 포함한다.
- [0126] 특히, 하나의 프레임 구간(tframe)은 제1 보상 구간(tc₁), 제1 데이터 기입 구간(td₁), 제2 보상 구간(tc₂), 제2 데이터 기입 구간(td₂)의 순서로 구성된다. 즉, 각각의 제1 내지 제n 보상 구간(tc₁, tc₂, ..., tc_{j-1}, tc_j, tc_{j+1}, ..., tc_{n-1}, tc_n) 및 각각의 제1 내지 제n 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_{j-1}, td_j, td_{j+1}, ..., td_{n-1}, td_n)은 서로 교번하여 연속되도록 배치된다.
- [0127] 본 실시예에서는 제1 내지 제n 보상 구간(tc₁, tc₂, ..., tc_{j-1}, tc_j, tc_{j+1}, ..., tc_{n-1}, tc_n), 제1 내지 제n 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_{j-1}, td_j, td_{j+1}, ..., td_{n-1}, td_n) 중 일부 구간, 즉 제j 보상 구간(tc_j), 제j 데이터 기입 구간(td_j), 제j+1 보상 구간(tc_{j+1}), 제j+1 데이터 기입 구간(td_{j+1})에 대하여 중점적으로 설명하며, 프레임 구간(tframe) 내의 다른 구간에 대하여는 이들 구간에 대한 설명이 적용될

수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.

- [0128] 먼저, 제j 보상 구간(tc_j)에는 제j 스캔 신호(S_j)가 오프 레벨을 유지하며, 제j 역바이어스 제어 신호(RVC_j)는 온 레벨을 유지하고, 제j 발광 제어 신호(EM_j)가 오프 레벨을 유지하며, 제i 데이터 신호(D_i)는 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})을 가질 수 있다. 전술한 바와 같이, 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})은 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 임의의 값이며, 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})과 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 레벨의 차이만큼, 화소(PX) 내의 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다. 본 실시예의 경우, i행 j열에 배치된 화소(도 7의 PX_{ija})에 배치된 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다.
- [0129] 다음으로, 제j 데이터 기입 구간(td_j)에는 제j 스캔 신호(S_j)가 온 레벨을 유지하며, 제j 역바이어스 제어 신호(RVC_j)는 오프 레벨을 유지하고, 제j 발광 제어 신호(EM_j)가 오프 레벨을 유지하며, 제i 데이터 신호(D_i)는 i행 j열에 배치된 화소(도 7의 PX_{ija})의 계조에 대응되는 전압 레벨(DATA_j)을 가질 수 있다. 제j 데이터 기입 구간(td_j)은 i행 j열에 배치된 화소(도 7의 PX_{ij})에 배치된 스토리지 커패시터(도 7의 CST)의 전압 레벨을 리프레쉬 하는 구간으로, 해당 화소(도 7의 PX_{ija})의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)의 발광 정도를 제어하는 구간일 수 있다.
- [0130] 이어서, 제j+1 보상 구간(tc_{j+1})에는 제j 스캔 신호(S_{j+1})가 오프 레벨을 유지하며, 제j+1 역바이어스 제어 신호(RVC_{j+1})는 온 레벨을 유지하고, 제j+1 발광 제어 신호(EM_{j+1})가 오프 레벨을 유지하며, 제i 데이터 신호(D_i)는 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})을 가질 수 있다. 전술한 바와 같이, 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})은 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 임의의 값이며, 역바이어스 전압 레벨(V_{rv})과 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 레벨의 차이만큼, 화소(도 7의 PX_{ija}) 내의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다. 본 실시예의 경우, j+1행 i열에 배치된 화소(미도시)에 배치된 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다.
- [0131] 다음으로, 제j 데이터 기입 구간(td_{j+1})에는 제j 스캔 신호(S_{j+1})가 온 레벨을 유지하며, 제j+1 역바이어스 제어 신호(RVC_{j+1})는 오프 레벨을 유지하고, 제j+1 발광 제어 신호(EM_{j+1})가 오프 레벨을 유지하며, 제i 데이터 신호(D_i)는 j+1행 i열에 배치된 화소(미도시)의 계조에 대응되는 전압 레벨(DATA_{j+1})을 가질 수 있다. 제j+1 데이터 기입 구간(td_{j+1})은 j+1행 i열에 배치된 화소(미도시)에 배치된 스토리지 커패시터(도 7의 CST)의 전압 레벨을 리프레쉬 하는 구간으로, 해당 화소(미도시)의 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)의 발광 정도를 제어하는 구간일 수 있다.
- [0132] 이와 같은 과정이 반복되며, 하나의 프레임 구간(tframe)을 구성할 수 있다. 즉, 표시부(도 6의 100)에 배치된 각각의 화소(도 6의 PX)들의 데이터 기입 구간(td₁, td₂, ..., td_{j-1}, td_j, td_{j+1}, ..., td_{n-1}, td_n)의 직전 구간을 이용하여, 유기 전계 발광 소자(도 7의 OLED)에 역방향의 바이어스를 인가할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 향상되고, 수명이 증가될 수 있다.
- [0133] 한편, 본 실시예에 따른 하나의 프레임 구간(tframe) 동안 각각의 신호들의 파형은 예시적인 것이며, 이에 제한되지 아니한다. 즉, 제1 보상 구간(tc₁), 제1 데이터 기입 구간(td₁), 제2 보상 구간(tc₂), 제2 데이터 기입 구간(td₂) 이외에도 다른 기능을 수행하기 위한 구간이 더 추가될 수도 있음은 물론이다.
- [0134] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.
- [0135] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 1에 도시된 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교하여, 발광 제어 구동부(600b)를 더 포함한다는 점에서 차이점이 존재한다. 따라서, 이하에서 중복되는 도면부호나 구성에 대한 설명은 생략하며, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0136] 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 스캔 구동부(200), 데이터 구동부(300), 전원 공급부(400b), 제어부(500b) 및 발광 제어 구동부(600b)를 포함한다.
- [0137] 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인(SL), 스캔 라인(SL)과 교차하는 복수의 데이터 라인(DL), 및 복수의 화소(PX)를 포함한다. 본 실시예에 따른 표시 패널(100)은 도 1에 도시된 실시예에 따른 표시 패널(도 1의 100)에 대한 설명과 동일하게 적용될 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0138] 스캔 구동부(200)는 제어부(500b)로부터 스캔 구동 제어 신호(CTL1)를 제공받아 복수의 스캔 신호(S1~Sn)를 생성하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 신호(S1~Sn)를 제공하며, 이는 도 1에 도시된 실시예에 따른 스캔 구동부(도 1의 200)와 동일할 수 있다.
- [0139] 데이터 구동부(300)는 제어부(500b)로부터 데이터 구동 제어 신호(CTL2)를 제공받아 데이터 신호(D1~Dm)를 생성

하고, 각 화소(PX)에 연결된 복수의 데이터 라인(DL)에 각각 데이터 신호(D1~Dm)를 제공하며, 이는 도 1에 도시된 실시예에 따른 데이터 구동부(도 1의 300)와 동일할 수 있다.

- [0140] 전원 공급부(400b)는 제어부(500b)로부터 전원 공급 제어 신호(CTL3b)를 제공받아, 제1 전원 전압(ELVDD), 제2 전원 전압(ELVSS) 및 초기화 전원 전압(Vint)을 생성한다. 제1 전원 전압(ELVDD)은 제1 전원 라인(PL1)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있고, 제2 전원 전압(ELVSS)은 제2 전원 라인(PL2)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있으며, 초기화 전원 전압(Vint)은 초기화 전원 라인(도 12의 VIL)을 통하여 각 화소(PX)로 제공될 수 있다.
- [0141] 본 실시예에 따른 전원 공급부(400b)는, 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})을 추가로 생성하여 제2 전원 라인(PL2)에 제공하는 도 1에 도시된 실시예에 따른 전원 공급부(도 1의 400)와는 달리, 제3 전원 전압(도 1의 ELVSS_{rv})을 생성하지 않을 수 있다.
- [0142] 제어부(500b)는 외부로부터 제공되는 복수의 영상 신호(DAT)를 복수의 데이터 신호(D1~Dm)로 변경하여 데이터 구동부(300)에 제공한다. 또한, 스캔 구동부(200)를 제어하는 스캔 구동 제어 신호(CTL1), 데이터 구동부(300)를 제어하는 데이터 구동 제어 신호(CTL2), 전원 공급부(400b)를 제어하는 전원 공급 제어 신호(CTL3b), 및 발광 제어 구동부(600b)를 제어하는 발광 제어 신호(CTL4b)를 각각 생성하여 제공한다. 즉, 도 1에 도시된 실시예에 따른 제어부(도 1의 500)와 비교하여, 발광 제어 구동부(600b)를 제어하는 발광 제어 신호(CTL4b)를 더 생성할 수 있다.
- [0143] 발광 제어 구동부(600b)는 제1 내지 제n 발광 제어 신호(EM1~EMn)를 생성하여 이들 각각을 제1 내지 제n 발광 제어 라인(도 12의 ECL)을 통하여 표시부의 각각의 화소(PX)에 제공한다.
- [0144] 제1 내지 제n 발광 제어 신호(EM1~EMj)는 대응하는 화소(PX)의 구동 전류(도 12의 Id)를 제어함으로써, 화소(PX) 내에 배치된 유기 전계 발광 소자(도 12의 OLED)의 발광 여부를 제어할 수 있다.
- [0145] 도 12는 도 11의 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 예시적인 회로도이다.
- [0146] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(PX_{ijb})는, 도 3에 도시된 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(도 3의 PX_{ij})와 비교하여, 제3 내지 제7 트랜지스터(TR3~TR7)를 더 포함한다는 점에서 차이점이 존재한다. 따라서, 이하에서 중복되는 도면부호나 구성에 대한 설명은 생략하며, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0147] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소(PX_{ijb})는, 유기 전계 발광 소자(OLED), 제1 내지 제7 트랜지스터(TR1~TR7) 및 스토리지 커패시터(CST)를 포함한다.
- [0148] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 전류(Id)에 기초하여 발광할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(OLED)에 대하여는 도 3에 도시된 유기 전계 발광 소자(도 3의 OLED)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0149] 제1 트랜지스터(TR1)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 본 실시예에 따른 제1 트랜지스터(TR1)에 대하여는 도 3에 도시된 제1 트랜지스터(도 3의 TR1)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0150] 제2 트랜지스터(TR2)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 본 실시예에 따른 제2 트랜지스터(TR2)에 대하여는 도 3에 도시된 제2 트랜지스터(도 3의 TR2)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0151] 스토리지 커패시터(CST)는 제1 전원 라인(PL1)과 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자 사이에 전기적으로 연결된다. 본 실시예에 따른 스토리지 커패시터(CST)에 대하여는 도 3에 도시된 스토리지 커패시터(도 3의 CST)에 대한 설명이 동일하게 적용될 수 있으므로, 이를 생략하기로 한다.
- [0152] 제3 트랜지스터(TR3)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함한다. 제3 트랜지스터(TR3)의 제어 단자는 스캔 라인(SL)과 전기적으로 연결되어, 스캔 신호(Sj)를 제공받을 수 있다. 제3 트랜지스터(TR3)의 제1 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 제3 트랜지스터(TR3)의 제2 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제3 트랜지스터(TR3)의 제1 단자는 소스 단자이고, 제3 트랜지스터(TR3)의 제2 단자는 드레인 단자일 수 있다. 다른 실시예에서, 제3 트랜지스터(TR3)의 제1 단자는 드레인 단자이고, 제3 트랜지스터(TR3)의 제2 단자는 소스 단자일 수도 있다.
- [0153] 제3 트랜지스터(TR3)는 스캔 신호(Sj)가 온 레벨로 유지되는 동안, 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자와 제1 트

랜지스터(TR1)의 제2 단자를 서로 전기적으로 연결할 수 있다. 이 경우, 제3 트랜지스터(TR3)는 선형 영역에서 동작할 수 있다. 즉, 제3 트랜지스터(TR3)는 스캔 신호가 온 레벨로 유지되는 동안, 제1 트랜지스터(TR1)를 다이오드 연결시킬 수 있다. 제1 트랜지스터(TR1)가 다이오드 연결됨으로 인하여, 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자와 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자 사이에 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압만큼의 전압차가 발생할 수 있다. 그 결과, 스캔 신호(Sj)가 온 레벨로 유지되는 동안 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자에 제공된 데이터 신호(Di)의 전압 레벨에 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압만큼의 전압차가 합산된 전압 레벨이 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 제공될 수 있다. 즉, 데이터 신호(Di)는 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압만큼 보상될 수 있고, 보상된 데이터 신호(Di)가 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 공급될 수 있다. 문턱 전압 보상을 수행함에 따라 제1 트랜지스터(TR1)의 문턱 전압 편차로 발생하는 구동 전류(Id)의 불균일 문제가 해결될 수 있다.

[0154] 제4 트랜지스터(TR4)는 제어 단자, 제1 단자, 및 제2 단자를 포함할 수 있다. 제4 트랜지스터(TR4)의 제어 단자는 외부로부터 데이터 초기화 신호(GI)를 공급받을 수 있다. 제4 트랜지스터(TR4)의 제1 단자는 초기화 전원 라인(VIL)과 전기적으로 연결되어, 초기화 전원 전압(Vint)을 제공받을 수 있다. 제4 트랜지스터(TR4)의 제2 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제4 트랜지스터(TR4)의 제1 단자는 소스 단자이고, 제4 트랜지스터(TR4)의 제2 단자는 드레인 단자일 수 있다. 다른 실시예에서, 제4 트랜지스터(TR4)의 제1 단자는 드레인 단자이고, 제4 트랜지스터(TR4)의 제2 단자는 소스 단자일 수 있다.

[0155] 제4 트랜지스터(TR4)는 초기화 신호(GI)의 활성화 구간 동안 상기 초기화 전원 전압(Vint)을 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 공급할 수 있다. 이 경우, 제4 트랜지스터(TR4)는 선형 영역에서 동작할 수 있다. 즉, 제4 트랜지스터(TR4)는 초기화 신호(GI)의 활성화 구간 동안 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자를 초기화 전원 전압(Vint)으로 초기화시킬 수 있다. 일 실시예에서, 초기화 전원 전압(Vint)의 전압 레벨은 이전 프레임에서 스토리지 커패시터(CST)에 의해 유지된 데이터 신호(Di)의 전압 레벨보다 충분히 낮은 전압 레벨을 가질 수 있고, 초기화 전원 전압(Vint)이 PMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor) 트랜지스터인 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 공급될 수 있다. 다른 실시예에서, 초기화 전원 전압(Vint)의 전압 레벨은 이전 프레임에서 스토리지 커패시터(CST)에 의해 유지된 데이터 신호의 전압 레벨보다 충분히 높은 전압 레벨을 가질 수 있고, 초기화 전원 전압(Vint)이 NMOS(N-channel Metal Oxide Semiconductor) 트랜지스터인 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자에 공급될 수 있다.

[0156] 제5 트랜지스터(TR5)는 발광 제어 신호(EMj)가 온 레벨을 유지하는 동안 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자에 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급할 수 있다. 이와 반대로, 제5 트랜지스터(TR5)는 발광 제어 신호(EMj)가 오프 레벨을 유지하는 동안 제1 전원 전압(ELVDD)의 공급을 차단시킬 수 있다. 이 경우, 제5 트랜지스터(TR5)는 선형 영역에서 동작할 수 있다. 제5 트랜지스터(TR5)의 발광 제어 신호(EMj)가 온 상태를 유지하는 동안 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자에 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급함으로써, 제1 트랜지스터(TR1)는 구동 전류(Id)를 생성할 수 있다. 또한, 제5 트랜지스터(TR5)는 발광 제어 신호(EMj)가 오프 레벨을 유지하는 동안 제1 전원 전압(ELVDD)의 공급을 차단함으로써, 제1 트랜지스터(TR1)의 제1 단자에 제공된 데이터 신호(Di)가 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자로 공급될 수 있다.

[0157] 제6 트랜지스터(TR6)는 제어 단자, 제1 단자, 제2 단자를 포함할 수 있다. 제6 트랜지스터(TR6)의 제어 단자는 발광 제어 신호(EMj)를 공급받을 수 있다. 제6 트랜지스터(TR6)의 제1 단자는 제1 트랜지스터(TR1)의 제2 단자에 연결될 수 있다. 제6 트랜지스터(TR6)의 제2 단자는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제6 트랜지스터(TR6)의 제1 단자는 소스 단자이고, 제6 트랜지스터(TR6)의 제2 단자는 드레인 단자일 수 있다. 다른 실시예에서, 제6 트랜지스터(TR6)의 제1 단자는 드레인 단자이고, 제6 트랜지스터(TR6)의 제2 단자는 소스 단자일 수 있다.

[0158] 제6 트랜지스터(TR6)는 상기 발광 제어 신호(EMj)가 온 레벨로 유지되는 동안 제1 트랜지스터(TR1)가 생성한 구동 전류(Id)를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 제공할 수 있다. 이 경우, 제6 트랜지스터(TR6)는 선형 영역에서 동작할 수 있다. 즉, 제6 트랜지스터(TR6)는 발광 제어 신호(EMj)가 온 레벨로 유지되는 동안 제1 트랜지스터(TR1)가 생성한 구동 전류(Id)를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급함으로써, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 발광할 수 있다. 또한, 제6 트랜지스터(TR6)는 발광 제어 신호(EMj)가 오프 상태로 유지되는 동안 제1 트랜지스터(TR1)와 유기 전계 발광 소자(OLED)를 전기적으로 서로 분리시킴으로써, 제1 트랜지스터(TR1)의 제2 단자에 공급된 데이터 신호(Di)(정확히 말하면, 문턱 전압 보상이 된 데이터 신호)가 제1 트랜지스터(TR1)의 제어 단자로 공급될 수 있다.

[0159] 제7 트랜지스터(TR7)는 제어 단자, 제1 단자, 제2 단자를 포함한다. 제7 트랜지스터(TR7)의 제어 단자는 외부로

부터 다이오드 초기화 신호(GB)를 공급받을 수 있다. 제7 트랜지스터(TR7)의 제1 단자는 초기화 전원 라인(VIL)과 전기적으로 연결되어 초기화 전원 전압(Vint)을 제공받을 수 있다. 제7 트랜지스터(TR7)의 제2 단자는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제7 트랜지스터(TR7)의 제1 단자는 소스 단자이고, 제7 트랜지스터(TR7)의 제2 단자는 드레인 단자일 수 있다. 다른 실시예에서, 제7 트랜지스터(TR7)의 제1 단자는 드레인 단자이고, 제7 트랜지스터(TR7)의 제2 단자는 소스 단자일 수 있다.

[0160] 제7 트랜지스터(TR7)는 다이오드 초기화 신호(GB)가 온 레벨로 유지되는 동안 초기화 전원 전압(Vint)을 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 공급할 수 있다. 이 경우, 제7 트랜지스터(TR7)는 선형 영역에서 동작할 수 있다. 즉, 제7 트랜지스터(TR7)는 다이오드 초기화 신호(GB)가 온 레벨로 유지되는 동안, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자를 초기화 전원 전압(Vint)으로 초기화시킬 수 있다.

[0161] 한편, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 초기화 전원 전압(Vint)에 의하여 역방향의 바이어스가 인가될 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명을 위하여, 도 13이 참조된다.

[0162] 도 13은 도 12를 기초로, 초기화 전원 전압이 유기 전계 발광 소자에 제공되는 구조를 나타낸 레이아웃도이다.

[0163] 도 13을 참조하면, 초기화 전원 라인(VIL)을 통하여 제7 트랜지스터(TR7)의 제1 단자에 제공된 초기화 전원 전압(Vint)은 제7 트랜지스터(TR7)를 통하여, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자로 제공될 수 있다. 여기서, 초기화 전원 전압(Vint)은 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 값을 가질 수 있다. 즉, 초기화 전원 전압(Vint)은 제7 트랜지스터(TR7)가 턴 온 상태로 유지되는 경우, 다시 말하면 다이오드 초기화 신호(GB)가 온 레벨로 유지되는 동안, 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 값을 가질 수 있다. 이러한 초기화 전원 전압(Vint)과 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 차이만큼 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스 전압이 인가될 수 있다.

[0164] 한편, 초기화 전원 전압(Vint)은 2개의 값을 가질 수 있다. 즉, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 잔류하는 전하를 제거하고 초기화를 위한 제1 초기화 전압(미도시)와, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스를 인가하기 위한 제2 초기화 전압(미도시)중 하나의 전압 레벨을 선택적으로 가질 수 있다.

[0165] 여기서, 상기 제1 초기화 전압 및 상기 제2 초기화 전압은 모두 제2 전원 전압(ELVSS)보다 낮은 전압 레벨을 가짐과 동시에, 제2 초기화 전압은 제1 초기화 전압에 비하여 상대적으로 더 낮은 전압 레벨을 가질 수 있다. 즉, 제2 초기화 전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 경우, 제1 초기화 전압이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자에 제공되는 경우보다, 상대적으로 더 강한 역방향의 바이어스를 인가할 수 있다.

[0166] 한편, 다이오드 초기화 신호(GB)가 온 레벨로 유지되어 제7 트랜지스터(TR7)가 온 상태로 유지되는 동안, 제1 내지 제6 트랜지스터(TR1~TR6)는 오프 상태로 유지될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 아니하고, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제1 단자 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 제2 단자의 전압 레벨에 변화를 일으키지 않는 경우, 제1 내지 제6 트랜지스터(TR1~TR6) 중 일부는 온 상태로 유지될 수 있으며, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 역방향의 바이어스를 인가하는 기능 이외의 기능을 수행할 수 있다.

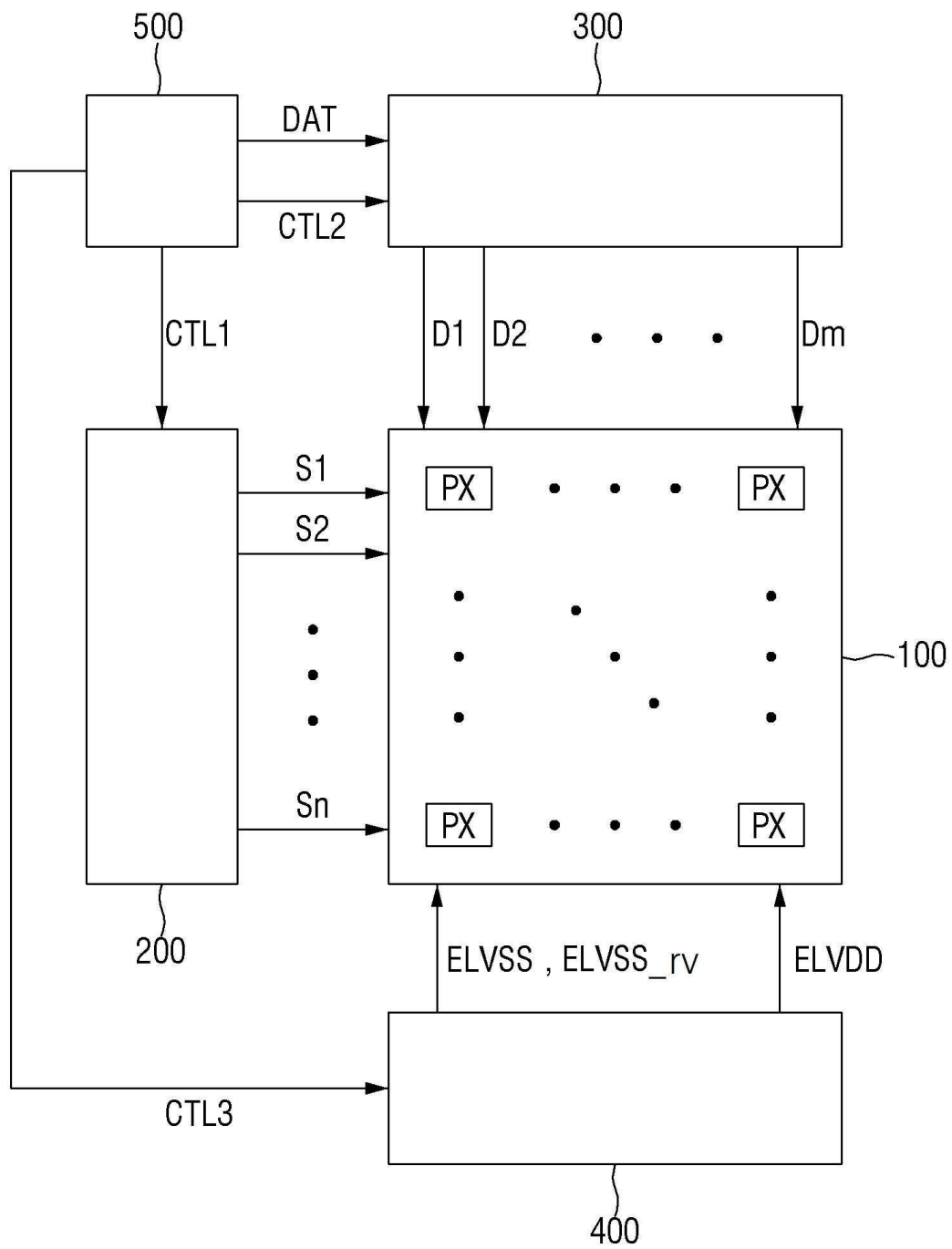
[0167] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

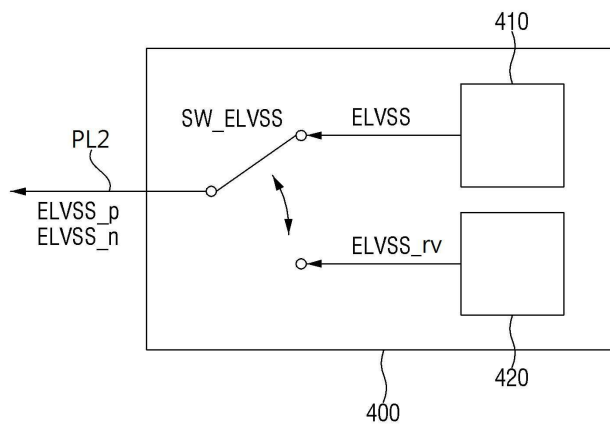
[0168] 100: 표시부
200: 스캔 구동부
300: 데이터 구동부
400: 전원 공급부
OLED: 유기 전계 발광 소자
ELVDD: 제1 전원 전압
ELVSS: 제2 전원 전압

도면

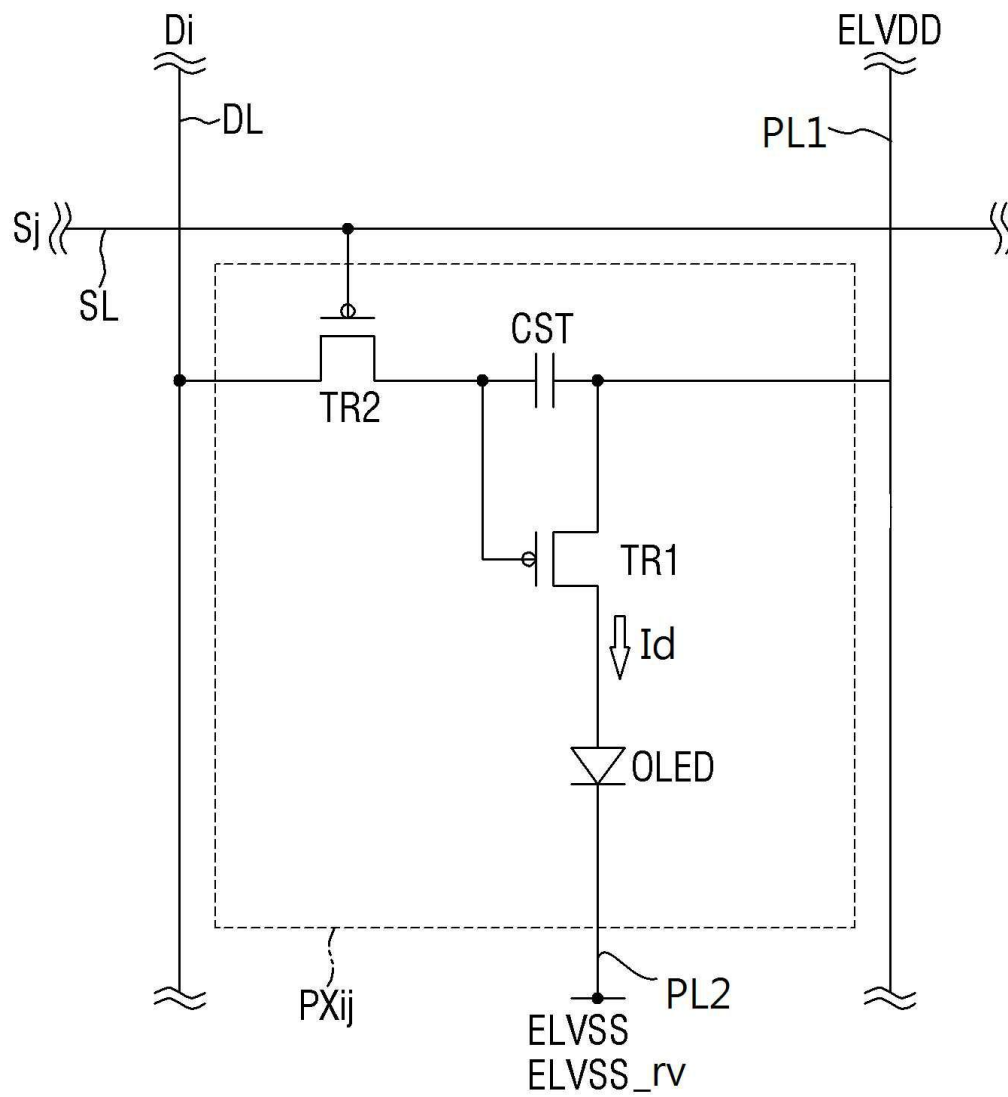
도면1



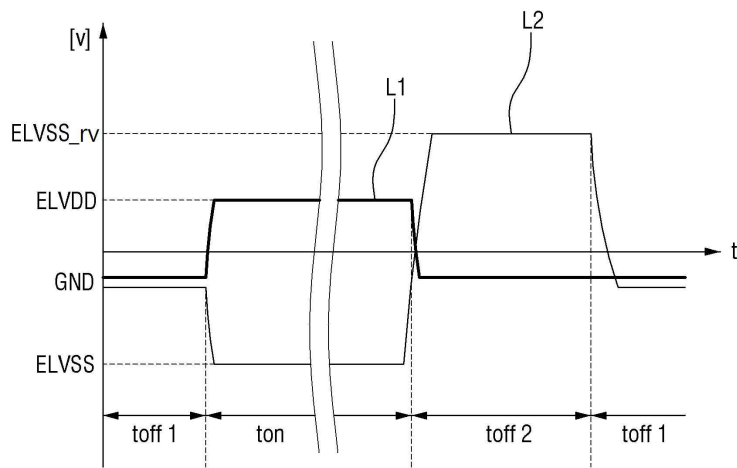
도면2



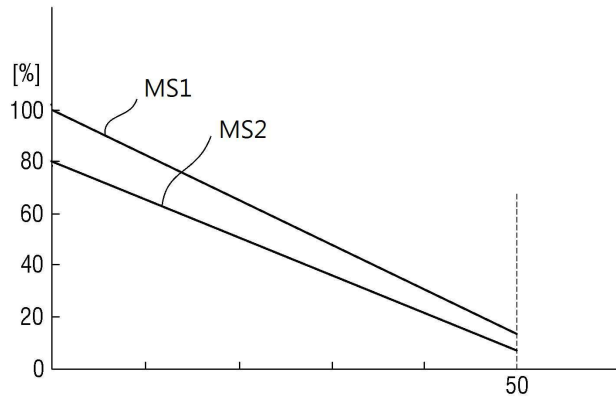
도면3



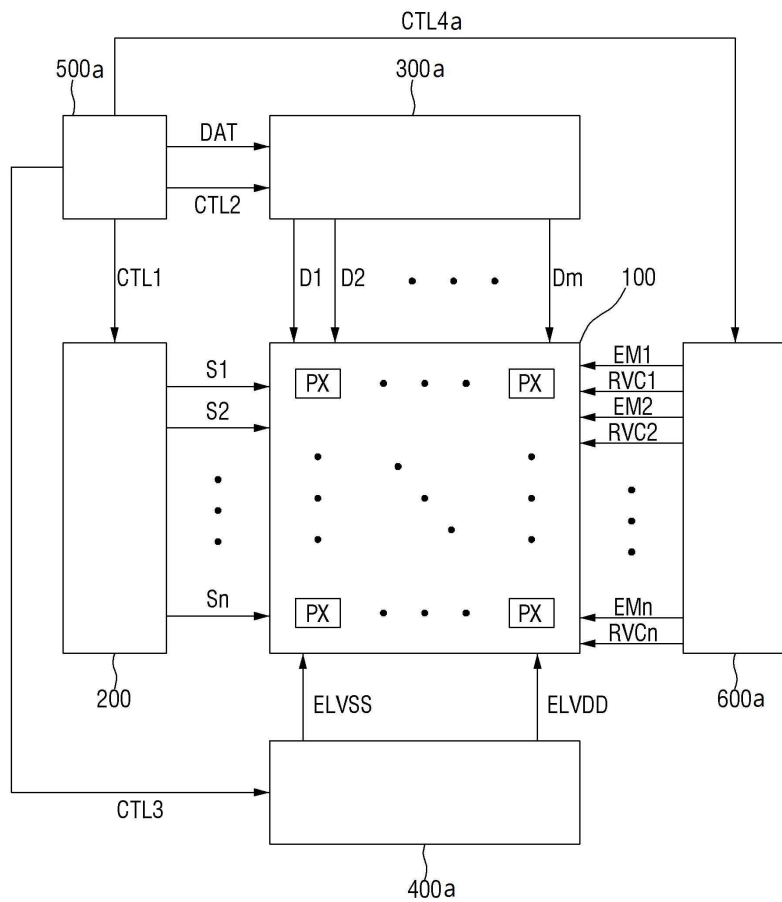
도면4



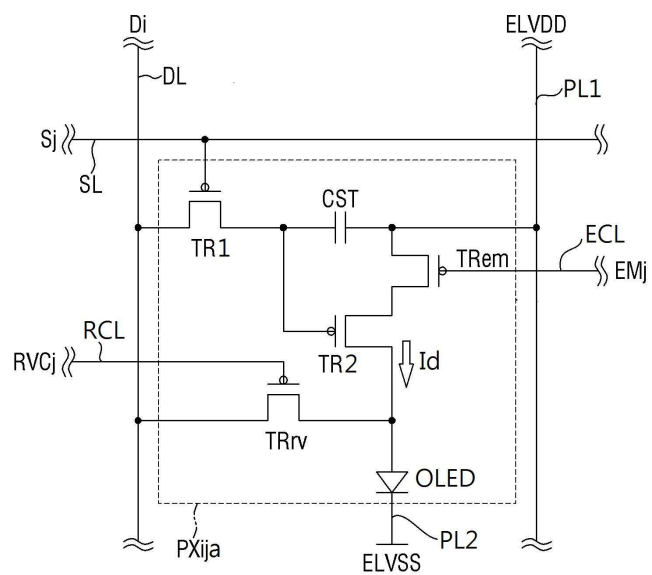
도면5



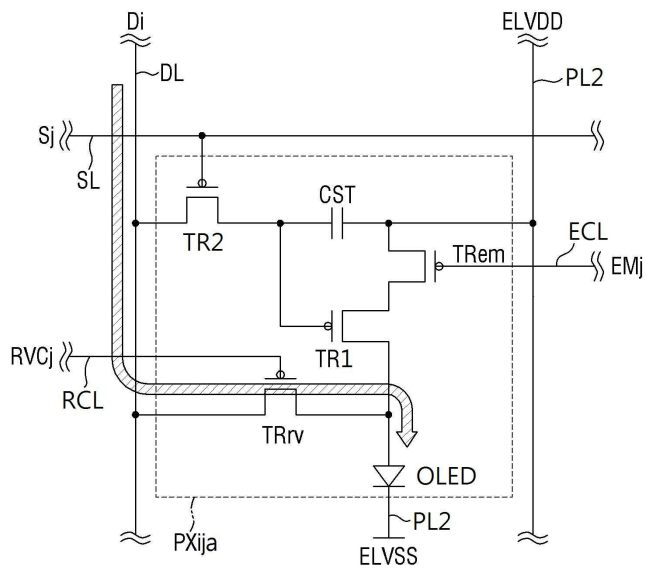
도면6



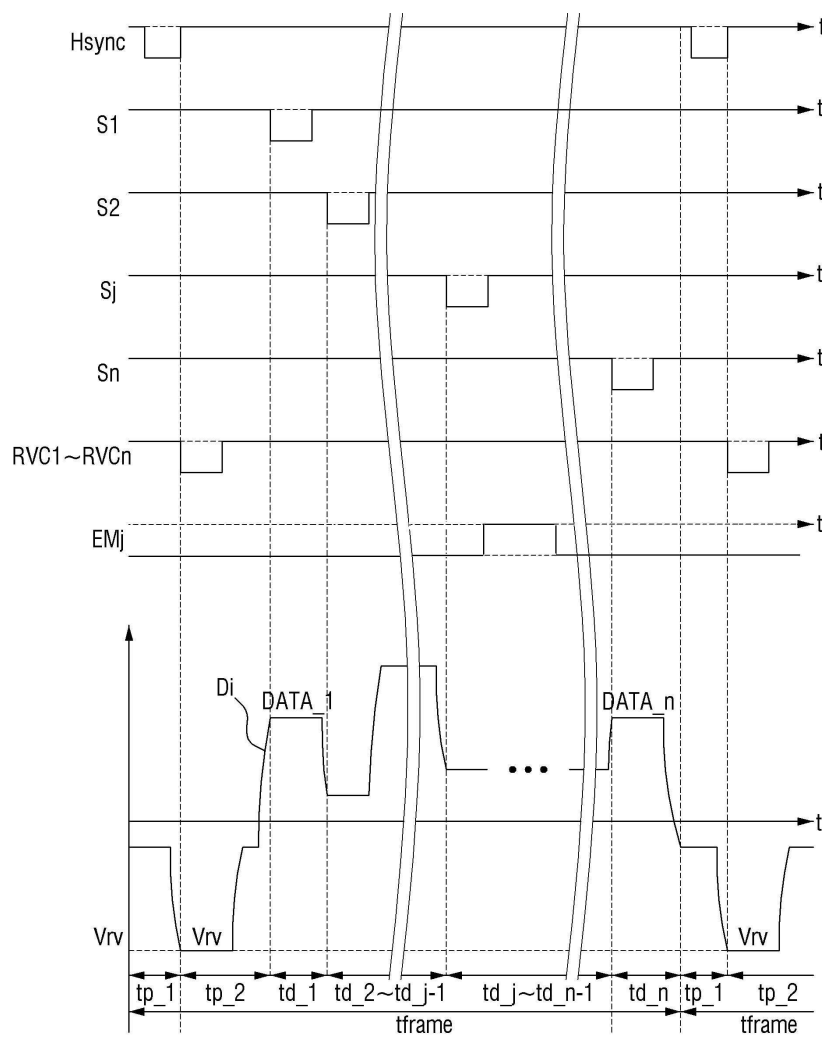
도면7



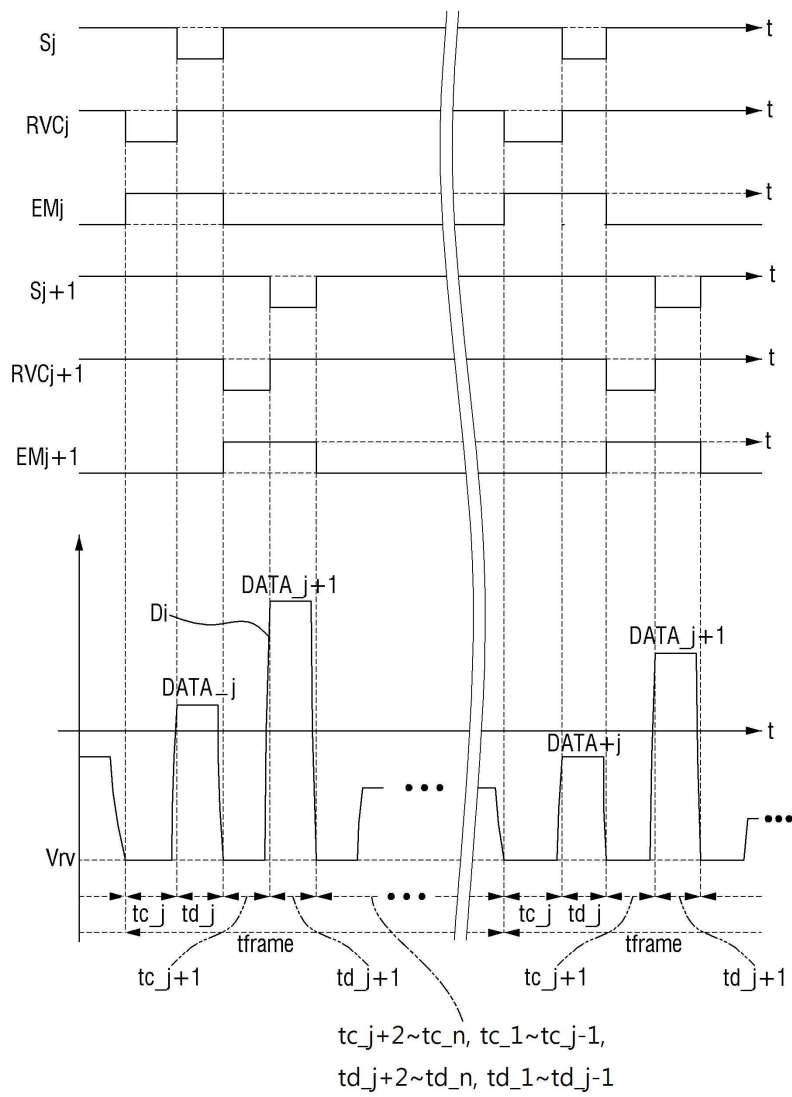
도면8



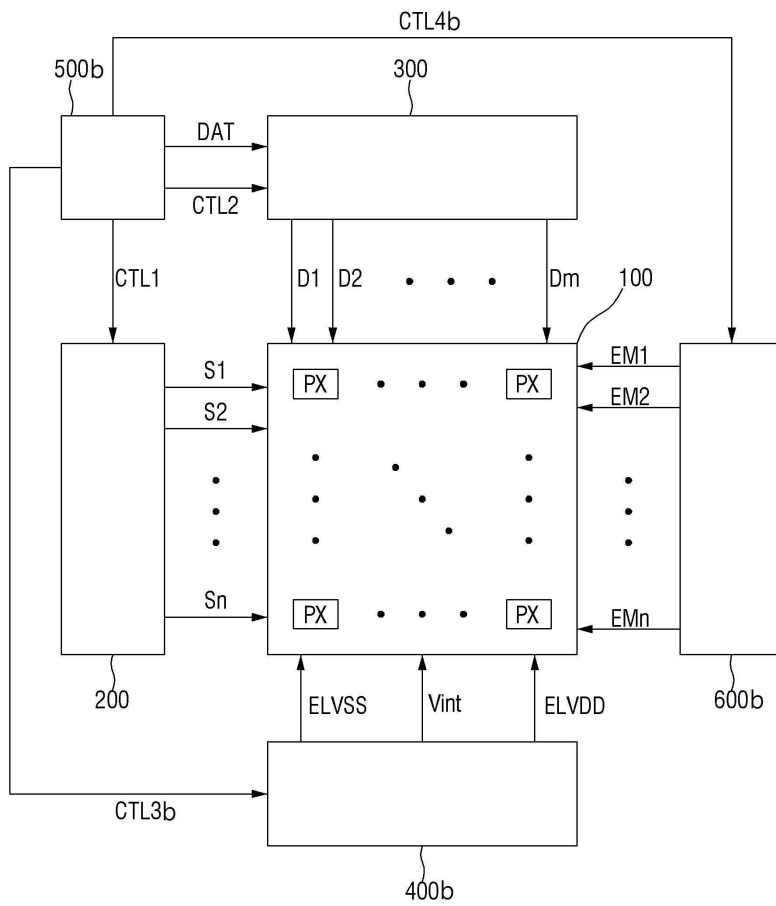
도면9



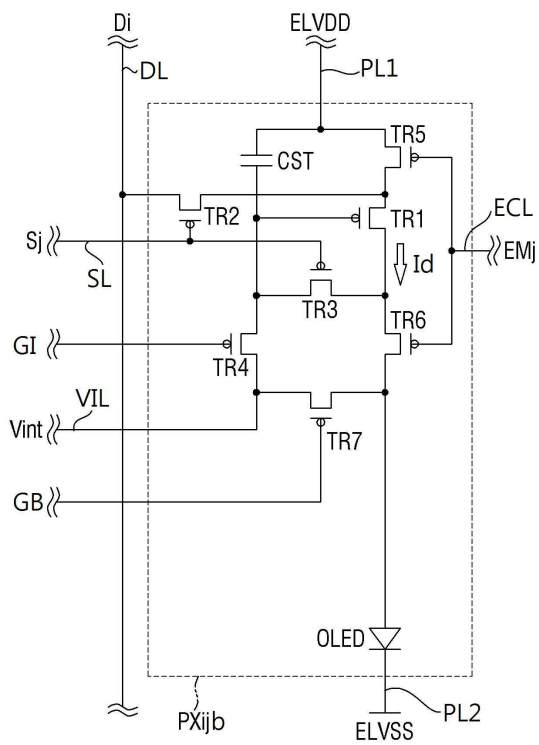
도면10



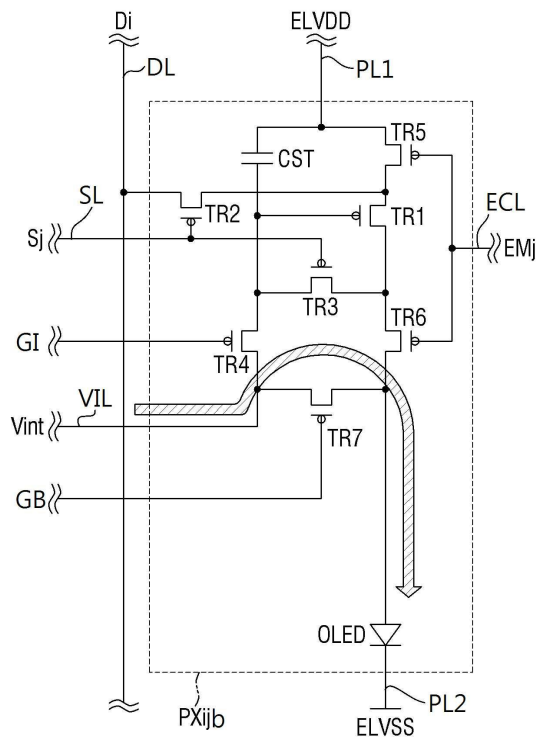
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180063405A	公开(公告)日	2018-06-12
申请号	KR1020160162632	申请日	2016-12-01
[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		
[标]发明人	LEE WOOK 이욱		
发明人	이욱		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2300/0842 G09G2230/00 G09G3/3258 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0256 G09G2320/045 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示器包括连接到扫描线的多个像素，数据线，第一电源线和第二电源线，所述多个像素包括发光二极管，其中施加到发光二极管的阳极的电压在不同于第一操作时段的第二操作时段的至少一部分中，高于施加到阴极的电压并且施加到发光二极管的阳极的电压低于施加到阴极的电压。

