

특허청구의 범위

청구항 1

주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하며, 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;
 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와;
 상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며;
 상기 화소들 각각은
 유기 발광 다이오드와;
 상기 주사선 및 데이터선과 접속되며 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;
 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와;
 일측단자가 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극에 접속되고, 다른측단자가 상기 제어선에 접속되는 스토리지 커패시터와;
 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터와;
 상기 제 1트랜지스터의 제 1전극과 상기 제 1전원 사이에 접속되어 상기 주사신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되는 제 4트랜지스터가 포함되며,
 상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 i 번째 제어선으로 공급되는 제어신호에 대해 상기 i 번째 제어신호는 i 번째 주사신호가 공급된 이후에 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 i 번째 제어선으로 공급되는 제어신호를 일부 중첩되게 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 주사신호가 공급될 때 상기 제 3트랜지스터가 턴-온되어 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 및 상기 스토리지 커패시터의 일측단자가 상기 제 2전원의 전압에 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압을 합한 전압값으로 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 제어신호가 공급될 때 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극의 전압이 추가적으로 하강하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 데이터 구동부는 상기 제어신호가 공급되는 시점에 상기 데이터신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기

전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터는 상기 제어신호와 상기 데이터신호에 대응되는 전압을 충전하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 데이터신호의 전압값은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압과 상기 제 2전원의 합전압보다 낮은 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제어신호의 공급이 중단될 때 상기 스토리지 커패시터에 의하여 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극의 전압이 변화되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제어신호의 공급이 중단될 때 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극의 전압이 상승되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시함과 동시에 트랜지스터의 수를 최소화할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.
- <12> 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) 등이 있다.
- <13> 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.

- <14> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <15> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- <16> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <17> 화소회로(2)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <18> 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 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- <19> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 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.
- <20> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 발생된다. 이를 상세히 설명하면, 화소(4) 각각 포함된 제 2트랜지스터(M2)(구동 트랜지스터)의 문턱전압은 공정편차 등에 의하여 화소(4)들 마다 상이하게 설정된다. 이와 같이 구동 트랜지스터의 문턱전압이 상이하게 설정되면 다수의 화소(4)들에 동일 계조에 대응하는 데이터신호를 공급하여도 구동 트랜지스터의 문턱전압의 차에 의하여 서로 다른 휘도의 빛이 유기 발광 다이오드(OLED)에서 생성된다.
- <21> 이와 같은 문제점을 극복하기 위하여 화소(4)들 각각에 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위하여 추가적으로 트랜지스터들을 삽입하는 구조가 제안되었다. 실제로, 화소들(4) 각각에 6개의 트랜지스터 및 1개의 커패시터를 사용하여 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 구조가 공지되어 있다. 하지만, 화소들(4) 각각에 6개의 트랜지스터가 포함되면 화소(4)의 크기가 커지는 문제점이 발생된다. 또한, 화소들(4)에 포함된 다수의 트랜지스터에 의하여 오동작 확률이 증가하고, 이에 따라 수율이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 따라서, 본 발명의 목적은 균일한 휘도의 영상을 표시함과 동시에 트랜지스터의 수를 최소화할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하며, 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들을 구비하며; 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 상기 주사선 및 데이터선과 접속되며 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2트랜지스터의 제 2전극과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하기 위한 제 1트랜지스터와; 일측단자가 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극에 접속되고, 다른측단자가 상기 제어선에 접속되는 스토리지 커패시터

패시터와; 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극과 제 2전극 사이에 접속되며, 상기 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비한다.

- <24> 바람직하게, 상기 주사 구동부는 i (i 는 자연수)번째 주사선으로 공급되는 주사신호와 i 번째 제어선으로 공급되는 제어신호를 일부 중첩되게 공급한다. 상기 i 번째 제어신호는 i 번째 주사신호가 공급된 이후에 공급된다. 상기 주사신호가 공급될 때 상기 제 3트랜지스터가 턴-온되어 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극 및 상기 스토리지 커패시터의 일측단자가 상기 제 2전원의 전압에 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압을 합한 전압값으로 낮아진다. 상기 제어신호가 공급될 때 상기 제 1트랜지스터의 게이트전극의 전압이 추가적으로 하강한다. 상기 데이터 구동부는 상기 제어신호가 공급되는 시점에 상기 데이터신호를 공급한다. 상기 스토리지 커패시터는 상기 제어신호와 상기 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다. 상기 데이터신호의 전압값은 상기 유기 발광 다이오드의 문턱전압과 상기 제 2전원의 합전압보다 낮은 전압값으로 설정된다.
- <25> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도 2 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <26> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <27> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En), 제어선들(CL1 내지 CLn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(240)을 포함하는 화소부(230)와, 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 제어선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 주사 구동부(210)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(220)와, 주사 구동부(210) 및 데이터 구동부(220)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(250)를 구비한다.
- <28> 주사 구동부(210)는 타이밍 제어부(250)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(210)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한 주사 구동부(210)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호를 제어선들(CL1 내지 CLn)로 순차적으로 공급한다. 그리고, 주사 구동부(210)는 발광 제어신호를 생성하고, 생성된 발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다.
- <29> 여기서, 발광 제어신호는 주사신호와 다른 극성으로 설정됨과 아울러 주사신호의 폭보다 넓은 폭으로 설정된다. 예를 들어, 발광 제어신호는 하이의 극성으로 설정되고, 주사신호는 로우의 극성으로 설정된다. 그리고, i (i 는 자연수)번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호는 i 번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급된다.
- <30> 한편, 제어신호는 주사신호와 동일 극성으로 설정됨과 아울러 발광 제어신호의 폭보다 좁은 폭으로 설정된다. 일례로, i 번째 제어선(CL_i)으로 공급되는 제어신호는 i 번째 발광 제어선(E_i)으로 공급되는 발광 제어신호와 완전히 중첩되도록 공급된다. 여기서, i 번째 제어선(CL_i)으로 공급되는 제어신호는 i 번째 주사선(S_i)으로 공급되는 주사신호와 일부 중첩되게 공급된다. 이를 위하여, i 번째 주사선(S_i)으로 주사신호가 공급된 후 소정시간 이후에 i 번째 제어선(CL_i)으로 제어신호가 공급된다.
- <31> 데이터 구동부(220)는 타이밍 제어부(250)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(220)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 제어신호가 공급되는 시점부터 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- <32> 타이밍 제어부(250)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(250)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(220)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(210)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(250)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(220)로 공급한다.
- <33> 화소부(230)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(240)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(240) 각각은 데이터신호에 대응하는 빛을 생성한다.
- <34> 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 n 주사선(S_n) 및 제 m 데이터선(D_m)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <35> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(240)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(D_m) 및 주사선(S_n)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소회로(242)를 구비한다.

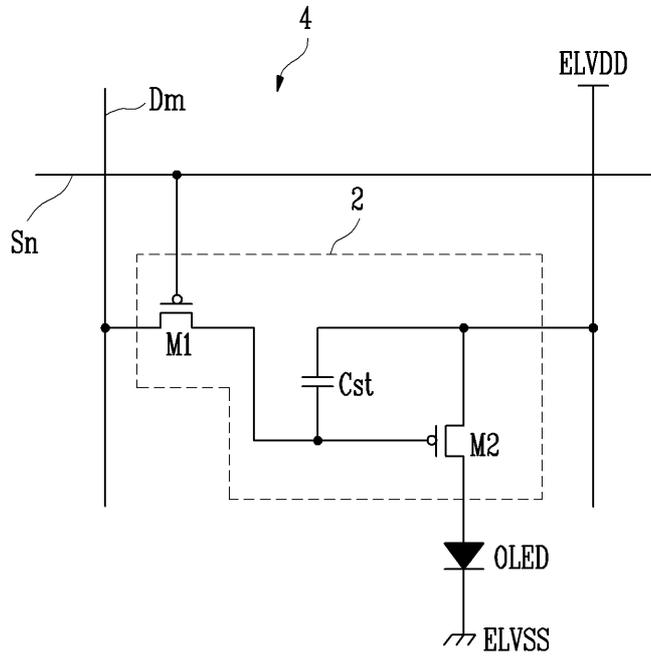
- <36> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(242)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(242)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <37> 화소회로(242)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(242)는 제 1 내지 제 4트랜지스터(M1 내지 M4)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <38> 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1노드(N1)와 데이터선(Dm)을 전기적으로 접속시킨다.
- <39> 제 1트랜지스터(M1)(구동 트랜지스터)의 제 1전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측 단자에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응되는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <40> 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 접속시킨다.
- <41> 제 4트랜지스터(M4)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- <42> 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자는 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속되고, 다른측단자는 제어선(CLn)에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 데이터신호에 대응되는 전압을 충전하고, 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급이 중단될 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극을 변환시킨다. 실제로, 스토리지 커패시터(Cst)는 제어신호의 공급이 중단될 때, 즉 제어선(CLn)의 전압이 로우에서 하이의 전압으로 상승할 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압을 상승시킨다.
- <43> 도 4는 도 3의 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- <44> 도 3 및 도 4를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급된다. 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 1노드(N1)의 전기적 접속이 차단된다.
- <45> 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압으로 초기화된다.(실제로, 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압은 제 1전원(ELVSS)과 유기 발광 다이오드의 문턱전압(OLED_Vth)의 합전압으로 초기화된다.)
- <46> 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극이 초기화된 후 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급됨과 동시에 데이터선(Dm)으로 데이터신호가 공급된다.
- <47> 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자의 전압이 하이상태에서 로우상태로 전환된다. 이와 같이 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자의 전압이 낮아지면 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압도 낮아진다. 예를 들어, 제어신호가 공급되지 않을 때 제어선(CLn)으로 10V의 전압이 공급되고, 제어신호가 공급될 때 제어선(CLn)으로 0V의 전압이 공급된다면 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압은 10V의 전압 변화량에 대응하여 낮아지게 된다.
- <48> 한편, 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온 상태를 유지하기 때문에 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호는 제 1노드(N1)로 공급된다. 여기서, 제어신호가 공급될 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 하강하기 때문에 제 1노드(N1)로 공급된 데이터신호는 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자로 공급된다. 이 경우, 데이터신호가 다이오드 형태로 접속된 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 스토리지 커패시터(Cst)로 공급되기 때문에 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의

문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.

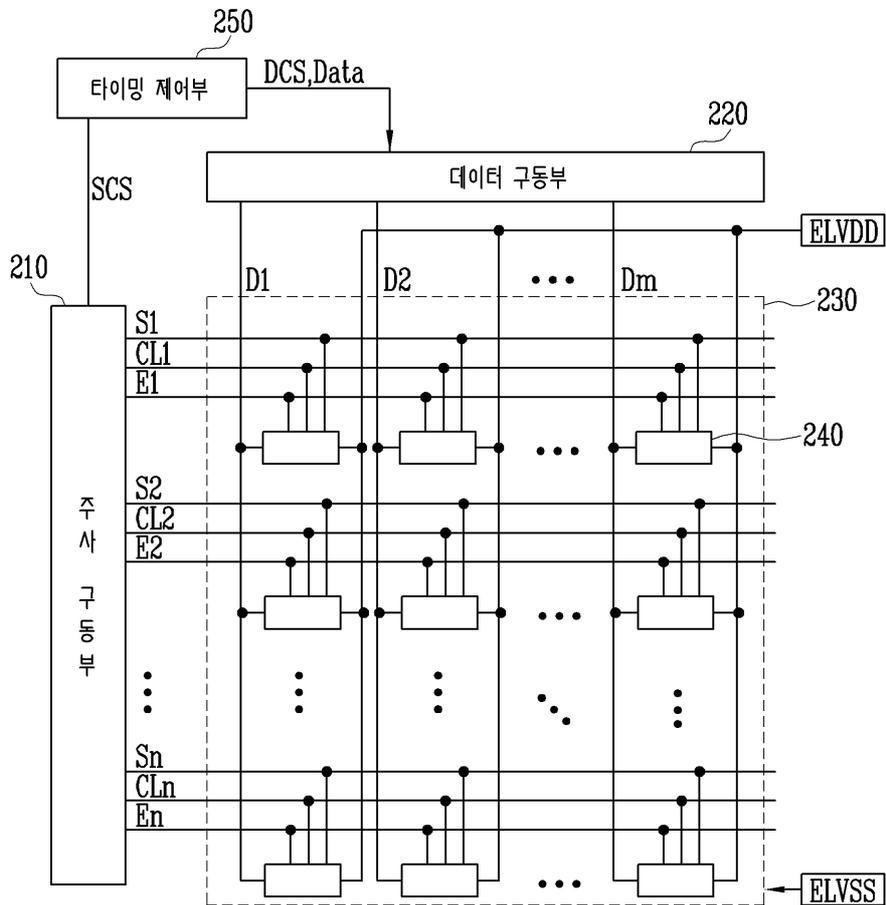
- <49> 한편, 데이터신호의 전압은 제 2전원(ELVSS)에 유기 발광 다이오드의 문턱전압(OLED_Vth)을 합한 전압값보다 낮은 전압으로 설정된다. 이와 같이, 데이터신호의 전압이 제 2전원(ELVSS)에 유기 발광 다이오드의 문턱전압(OLED_Vth)을 합한 전압값보다 낮은 전압으로 설정되면 데이터신호가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)가 오프 상태로 설정된다. 즉, 본 발명에서는 안정적으로 데이터신호에 대응되는 전압을 스토리지 커패시터(Cst)에 충전할 수 있다. 그리고, 제어신호가 공급될 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 낮아지기 때문에 제 1노드(N1)로 공급되는 데이터신호의 전압에 의하여 제 1트랜지스터(M1)가 안정적으로 턴-온된다.
- <50> 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 이후에 주사신호의 공급이 중단되어 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된 후 제어신호의 공급이 중단된다.
- <51> 제어신호의 공급이 중단되면, 즉 제어선(CLn)으로 하이의 전압이 공급되면 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 상승된다. 즉, 본 발명에서는 낮은 전압의 데이터신호를 공급하여 스토리지 커패시터(Cst)를 충전하고, 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압을 제어신호의 공급을 중단함으로써 상승시키게 된다.
- <52> 이후, 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 1노드(N1)와 제 1전원(ELVDD)이 전기적으로 접속된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)는 자신의 게이트전극에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급한다.
- <53> 한편, 도 3에서는 화소(240)에 포함되는 트랜지스터들이 피모스(PMOS)로 가정하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소(240)에 포함되는 트랜지스터들을 엔모스(NMOS)로 형성할 수 있다. 이 경우, 널리 알려진 바와 같이 구동신호의 극성이 반전된다.
- <54> 도 5는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 도면이다. 도 5를 설명할 때 도 3과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <55> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에서는 제 4트랜지스터(M4')가 엔모스(NMOS) 트랜지스터로 형성된다. 다시 말하여, 제 4트랜지스터(M4')는 피모스(PMOS)로 형성된 제 1 내지 제 3트랜지스터(M1 내지 M3)와 다른 도전형으로 설정된다. 제 4트랜지스터(M4')는 제 1노드(N1)와 제 1전원(ELVDD) 사이에 접속되며, 주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호에 의하여 제어된다. 즉, 제 4트랜지스터(M4')는 주사신호가 공급될 때 턴-오프되고, 주사신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 이와 같이, 제 4트랜지스터(M4)가 주사신호에 의하여 제어되던 도 3에 비하여 발광 제어선을 제거할 수 있다.
- <56> 도 6과 결부하여 동작과정을 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되고, 제 4트랜지스터(M4')가 턴-오프된다.
- <57> 제 4트랜지스터(M4')가 턴-오프되면 제 1전원(ELVDD)과 제 1노드(N1)의 전기적 접속이 차단된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압으로 초기화된다.(실제로, 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압은 제 1전원(ELVSS)과 유기 발광 다이오드의 문턱전압(OLED_Vth)의 합전압으로 초기화된다.)
- <58> 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극이 초기화된 후 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급됨과 동시에 데이터선(Dm)으로 데이터신호가 공급된다.
- <59> 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자의 전압이 하이상태에서 로우상태로 전환된다. 이와 같이 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자의 전압이 낮아지면 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자의 전압도 낮아지게 된다. 한편, 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온 상태를 유지하기 때문에 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호는 제 1노드(N1)로 공급된다. 여기서, 제어신호가 공급될 때 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압이 하강하기 때문에 제 1노드(N1)로 공급된 데이터신호는 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자로 공급된다. 이 경우, 데이터신호가 다이오드 형태로 접속된 제 1트랜지스터(M1)를 경유하여 스토리지 커패시터(Cst)로 공급되기 때문에 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압이 충전된다.
- <60> 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 이후에 주사신호의 공급이 중단되어 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프됨과 동시에 제 4트랜지스터(M4')가 턴-온된다. 그리고, 제어신호

도면

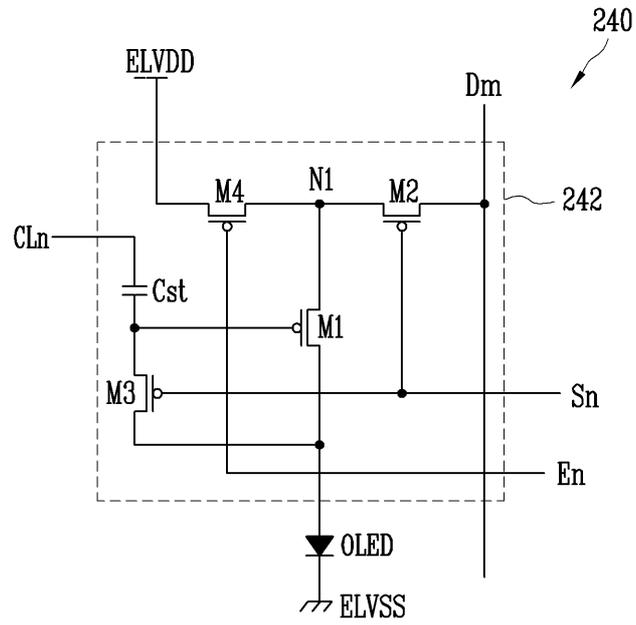
도면1



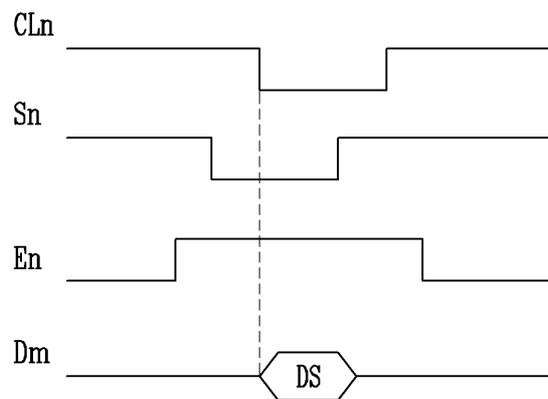
도면2



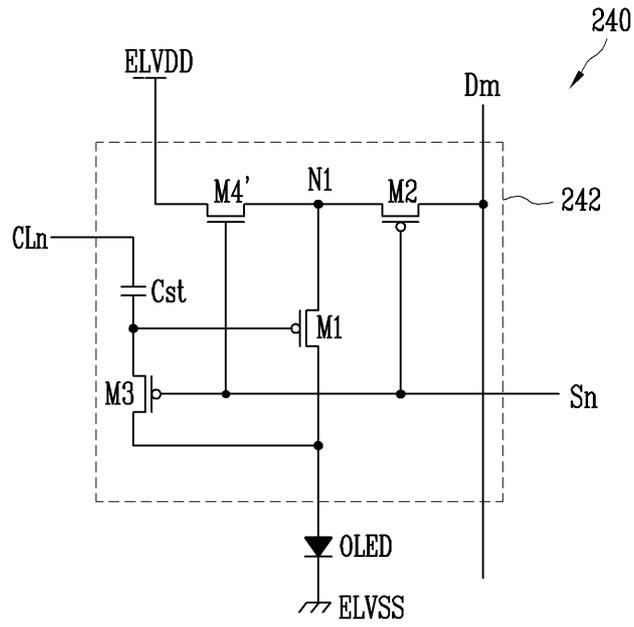
도면3



도면4



도면5



도면6

