



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월09일
 (11) 등록번호 10-1082167
 (24) 등록일자 2011년11월03일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0083930

(22) 출원일자 2009년09월07일

심사청구일자 2009년09월07일

(65) 공개번호 10-2011-0026152

(43) 공개일자 2011년03월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090059384 A

KR1020040091415 A

KR1020070106263 A

KR1020080043539 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

류도형

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김금남

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

최상무

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

심사관 : 조기덕

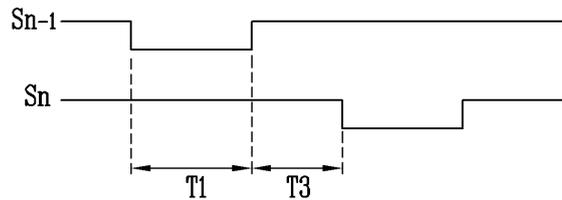
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 프레임 주파수가 변화되더라도 사용자가 인지하도록 못하도록 휘도 및 색좌표를 일정하게 유지할 수 있는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 동작 제어신호에 대응하여 저전력 구동모드 또는 일반 구동모드인지를 판단하고, 판단된 모드에 대응하는 제어신호를 생성하는 모드 판단부와; 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 상기 주사신호와 동기되도록 데이터신호들을 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 저전력 구동모드 또는 상기 일반 구동모드에 대응하여 프레임 주파수가 변화되도록 상기 주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하며; 상기 주사 구동부는 상기 프레임 주파수의 변화와 무관하게 상기 주사신호의 폭을 일정하게 유지한다.

대표도 - 도2b



특허청구의 범위

청구항 1

동작 제어신호에 대응하여 저전력 구동모드 또는 일반 구동모드인지를 판단하고, 판단된 모드에 대응하는 제어신호를 생성하는 모드 판단부와;

주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

데이터선들로 상기 주사신호와 동기되도록 데이터신호들을 공급하기 위한 데이터 구동부와;

상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과;

상기 저전력 구동모드 또는 상기 일반 구동모드에 대응하여 프레임 주파수가 변화되도록 상기 주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하며;

상기 주사 구동부는 상기 프레임 주파수의 변화와 무관하게 상기 주사신호의 폭을 일정하게 유지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 주사 구동부는 상기 프레임 주파수의 변화에 대응하여 이전에 공급된 주사신호와 현재 공급될 주사신호 사이의 간격을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 모드 판단부는 일정시간 동안 상기 동작 제어신호의 공급이 없을 때 상기 저전력 구동모드에 대응하는 저전력 제어신호를 상기 타이밍 제어부로 공급하고, 그 외의 경우에 상기 일반 구동모드에 대응하여 일반 제어신호를 상기 타이밍 제어부로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 모드 판단부는 상기 일정시간 동안 상기 동작 제어신호의 공급이 없을 때 현재 표시되는 영상이 정지영상인지 동영상인지를 추가적으로 판단하고, 상기 정지영상으로 판단된 경우에만 상기 저전력 제어신호를 상기 타이밍 제어부로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 일반 제어신호가 공급될 때 제 1프레임 주파수, 상기 저전력 제어신호가 공급될 때 제 2프레임 주파수로 구동되도록 상기 주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 1프레임 주파수는 상기 제 2프레임 주파수보다 높은 주파수인것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 화소는

유기 발광 다이오드와,

상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 화소는 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위하여 복수의 트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

외부로부터 공급되는 동작 제어신호에 대응하여 프레임 주파수를 변화하는 제 1단계와,

상기 프레임 주파수와 무관하게 주사신호들의 폭을 일정하게 유지하는 제 2단계와,

상기 주사신호들에 대응되도록 데이터신호를 공급하는 제 3단계와,

상기 데이터신호에 대응하여 화소들 각각에서 소정 휘도의 빛을 생성하는 제 4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

제 2단계에서는 상기 프레임 주파수에 대응하여 상기 주사신호들 사이의 간격을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제 1단계는

상기 동작 제어신호를 이용하여 일반 구동모드인지 저전력 구동모드인지를 판별하는 단계와,

상기 일반 구동모드인 경우 제 1프레임 주파수로 설정하고, 상기 저전력 구동모드인 경우 제 2프레임 주파수로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 1프레임 주파수는 상기 제 2프레임 주파수보다 높은 주파수인것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제 1단계에서는 상기 동작 제어신호가 일정시간 입력되지 않을 때 상기 저전력 구동모드로 판단하고, 그 외의 경우에는 상기 일반 구동모드로 판단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1단계에서는 상기 동작 제어신호가 일정시간 입력되지 않을 때 표시되는 영상이 동영상인지 정지영상인지를 추가적으로 판단하고, 상기 정지영상으로 판단된 경우에만 상기 저전력 구동모드로 판단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 프레임 주파수가 변화되더라도 사용자가 인지하도록 못하도록 휘도 및 색좌표를 일정하게 유지할 수 있는 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 매트릭스 형태로 배치된 화소들을 구비한다. 화소들 각각은 적어도 둘 이상의 트랜지스터와, 하나 이상의 커패시터 및 유기 발광 다이오드를 구비한다.

[0005] 이와 같은 화소들 각각은 구동 트랜지스터를 이용하여 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드로 공급하면서 소정 휘도의 영상을 표시한다. 커패시터는 주사신호가 공급되는 기간 동안 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.

[0006] 하지만, 종래의 유기전계발광 표시장치의 경우 프레임 주파수 변화에 대응하여 휘도 및 색좌표가 변화되는 문제점이 발생한다. 상세히 설명하면, 현재 유기전계발광 표시장치에서는 일반 구동모드의 경우 일정 프레임 주파수로 구동하고, 저전력 구동모드의 경우 프레임 주파수를 낮추어 소비전력을 저감시킨다. 여기서, 프레임 주파수가 변화되면 화소들 각각에 포함되는 커패시터의 전압 충전시간이 변화된다. 이와 같이 프레임 주파수에 대응하여 커패시터에 전압이 충전되는 기간이 변화되면 휘도 및 색좌표가 변화되어 표시품질이 저하되는 문제점이 발생한다.

[0007] 특히, 문턱전압을 보상하기 위한 트랜지스터들을 포함하는 화소의 경우 커패시터 전압의 충전시간에 대응하여 휘도 및 색좌표가 급격히 변화된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 프레임 주파수가 변화되더라도 사용자가 인지하도록 못하도록 휘도 및 색좌표를 일정하게 유지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 동작 제어신호에 대응하여 저전력 구동모드 또는 일반 구동모드인지를 판단하고, 판단된 모드에 대응하는 제어신호를 생성하는 모드 판단부와; 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 데이터선들로 상기 주사신호와 동기되도록 데이터신호들을 공급하기 위한 데이터 구동부와; 상기 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 상기 저전력 구동모드 또는 상기 일반 구동모드에 대응하여 프레임 주파수가 변화되도록 상기 주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하며; 상기 주사 구동부는 상기 프레임 주파수의 변화와 무관하게 상기 주사신호의 폭을 일정하게 유지한다.

[0010] 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 외부로부터 공급되는 동작 제어신호에 대응하여

프레임 주파수를 변화하는 제 1단계와, 상기 프레임 주파수와 무관하게 주사신호들의 폭을 일정하게 유지하는 제 2단계와, 상기 주사신호들에 대응되도록 데이터신호를 공급하는 제 3단계와, 상기 데이터신호에 대응하여 화소들 각각에서 소정 휘도의 빛을 생성하는 제 4단계를 포함한다.

효 과

[0011] 본 발명의 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 프레임 주파수의 변화와 무관하게 주사신호의 폭을 일정하게 유지하기 때문에 커패시터의 전압 충전시간이 프레임 주파수의 변화와 무관하게 일정하게 유지된다. 이와 같이 커패시터의 전압 충전시간이 일정하게 유지되면 프레임 주파수와 무관하게 일정한 전압을 충전할 수 있고, 이에 따라 휘도 및 색좌표의 변화없이 균일한 영상을 표시할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 4를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)와, 구동 모드를 판별하기 위한 모드 판별부(160)를 구비한다.

[0015] 모드 판별부(160)는 외부로부터 공급되는 동작 제어신호를 이용하여 구동 모드를 판단하고, 판단된 구동 모드에 대응하는 제어신호를 타이밍 제어부(150)로 공급한다. 여기서, 모드 판별부(160)는 외부로부터 데이터(Data)를 추가로 공급받아 화소부(130)에서 표시되는 영상을 판단하고, 판단된 영상에 대응하여 구동 모드를 추가적으로 판단할 수 있다.

[0016] 예를 들어, 모드 판별부(160)는 일정시간 동안 동작 제어신호(예를 들면, 키보드에서 입력되는 신호)가 입력되지 않는 경우 저전력 구동모드로 판단하여 저전력 제어신호를 타이밍 제어부(150)로 공급하고, 그 외의 경우에 일반 구동모드로 판단하여 일반 제어신호를 타이밍 제어부(150)로 공급한다. 또한, 모드 판별부(160)는 추가적으로 일정시간 동안 동작 제어신호가 입력되지 않는 경우 데이터(Data)를 이용하여 화소부(130)에서 표시되는 영상을 판단하고, 판단된 영상이 정지영상인 경우 저전력 제어신호를 타이밍 제어부(150)로 공급할 수 있다. 한편, 모드 판별부(160)는 추가적으로 일정시간 동안 동작 제어신호가 입력되지 않고, 화소부(130)에서 동영상 표시하고 있다고 판단되는 경우 일반 제어신호를 타이밍 제어부(150)로 공급할 수 있다.

[0017] 추가적으로, 동작 제어신호가 공급되지 않는 일정시간은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 일정시간은 모니터가 설치될 환경 등을 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다.

[0018] 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

[0019] 또한, 타이밍 제어부(150)는 일반 제어신호가 입력되는 경우 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)로 제 1프레임 제어신호를 공급하고, 저전력 제어신호가 입력되는 경우 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)로 제 2프레임 제어신호를 공급한다. 여기서, 제 1프레임 제어신호 및 제 2프레임 제어신호는 주사 구동제어신호(SCS) 및 데이터 구동제어신호(DCS)에 포함된다.

[0020] 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 발광 제어신호를 생성하고, 생성된

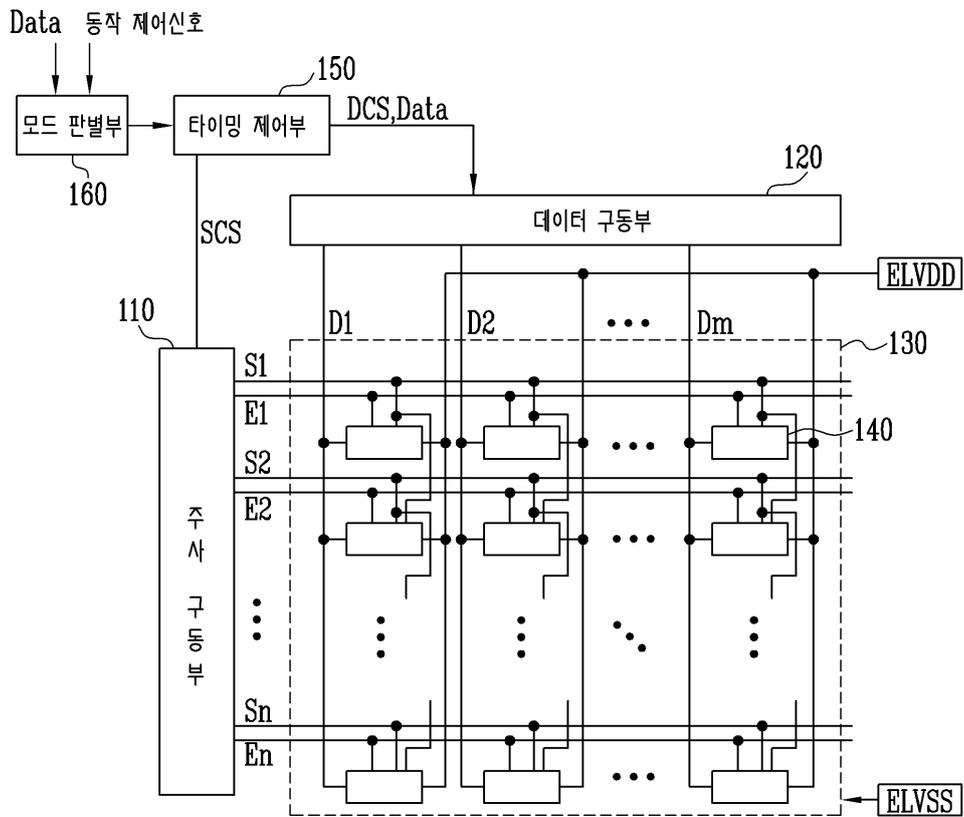
발광 제어신호를 발광 제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 발광 제어신호의 폭은 주사신호의 폭과 동일하거나 넓게 설정된다.

- [0021] 또한, 주사 구동부(110)는 제 1프레임 제어신호 또는 제 2프레임 제어신호에 대응하여 주사신호들 사이의 간격을 제어한다. 상세히 설명하면, 주사 구동부(110)는 제 1프레임 제어신호가 입력되는 경우(예를 들면, 60Hz의 프레임 주파수로 구동) 도 2a와 같이 각각의 주사신호가 제 1폭(T1)으로 설정되며, 주사신호들 사이가 제 2폭(T2)으로 설정되도록 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 그리고, 주사 구동부(110)는 제 2프레임 제어신호가 입력되는 경우(예를 들면, 40Hz의 프레임 주파수로 구동) 도 2b와 같이 각각의 주사신호가 제 1폭(T1)으로 설정되며, 주사신호들 사이가 제 3폭(T3)으로 설정되도록 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 여기서, 제 3폭(T3)은 제 2폭(T2)보다 넓은 폭으로 설정된다.
- [0022] 그리고, 주사 구동부(110)는 주사신호들에 대응되도록 발광 제어신호의 폭을 제어한다. 예를 들어, 2개의 주사신호와 중첩되도록 발광 제어신호가 공급된다면 주사 구동부(110)는 주사신호들 사이의 간격(T2 또는 T3)과 무관하게 2개의 주사신호와 중첩되도록 발광 제어신호를 공급한다.
- [0023] 상술한 주사 구동부(110)는 프레임 주파수의 변화와 무관하게 주사신호가 제 1폭(T1)을 가지도록 공급한다. 이 경우, 프레임 주파수의 변화와 무관하게 화소들(140) 각각에 포함된 스토리지 커패시터는 일정한 충전기간으로 설정되고, 이에 따라 휘도 및 색좌표를 균일하게 유지할 수 있다.
- [0024] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- [0025] 화소부(130)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응되는 빛을 생성한다. 여기서, i (i 는 자연수)번째 수평라인에 위치한 화소들(140)은 $i-1$ 번째 주사선(S_{i-1})으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 구동 트랜지스터의 게이트전극을 초기화하고, i 번째 주사선(S_i)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0026] 한편, 본원 발명은 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 모든 화소에 적용 가능하다. 즉, 본원 발명은 프레임 주파수와 무관하게 스토리지 커패시터(Cst)의 충전시간을 일정하게 유지하는 것으로 주사신호가 공급될 때 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하는 모든 화소 구조에 적용 가능하다. 다만, 본원 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 문턱전압 보상을 위하여 널리 사용되는 도 3의 화소(140)를 실시예로 포함하였다.
- [0027] 도 3은 도 1에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m 데이터선(Dm), 제 n 주사선(Sn), 제 $n-1$ 주사선(Sn-1) 및 제 n 발광 제어선(En)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm), 주사선(Sn-1, Sn) 및 발광 제어선(En)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 화소 회로(142)를 구비한다.
- [0029] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 여기서, 제 2전원(ELVSS)의 전압값은 제 1전원(ELVDD)의 전압값보다 낮게 설정된다. 이와 같은, 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- [0030] 화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 제 1 내지 제 6트랜지스터(M1 내지 M6)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0031] 제 2트랜지스터(M2)의 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 n 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 n 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다.
- [0032] 제 1트랜지스터(M1)의 제 1전극은 제 1노드(N1)에 접속되고, 제 2전극은 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응되는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

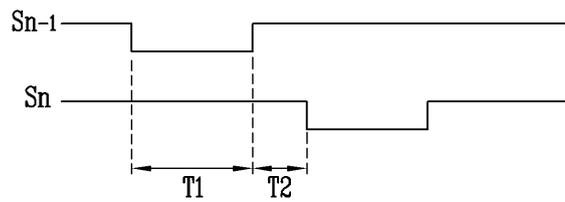
- [0033] 제 3트랜지스터(M3)의 제 1전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 제 n주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 접속시킨다.
- [0034] 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제 n-1주사선(Sn-1)과 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극에 접속된다. 그리고, 제 4트랜지스터(M4)의 제 2전극은 초기화전원(Vint)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극의 전압을 초기화전원(Vint)의 전압으로 변경시킨다.
- [0035] 제 5트랜지스터(M5)의 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속되고, 제 2전극은 제 1노드(N1)에 접속된다. 그리고, 제 5트랜지스터(M5)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 5트랜지스터(M5)는 발광 제어선(En)으로부터 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제 1전원(ELVDD)과 제 1노드(N1)를 전기적으로 접속시킨다.
- [0036] 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 그리고, 제 6트랜지스터(M6)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제 6트랜지스터(M6)는 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온되어 제 1트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- [0037] 도 4는 도 3에 도시된 화소로 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 먼저, 제 n-1주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트단자로 초기화전원(Vint)의 전압이 공급된다. 다시 말하여, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 스토리지 커패시터(C)의 일측단자 및 제 1트랜지스터(M1)의 게이트단자 전압이 초기화전원(Vint)의 전압으로 초기화된다. 여기서, 초기화전원(Vint)의 전압값은 데이터신호 보다 낮은 전압값으로 설정된다.
- [0039] 이후, 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급된다. 제 n주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 2트랜지스터(M2) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1트랜지스터(M1)가 다이오드 형태로 접속된다. 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호가 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 1노드(N1)로 공급된다. 이때, 제 1트랜지스터(M1)의 전압이 초기화전원(Vint)의 전압으로 설정되기 때문에(즉, 제 1노드(N1)로 공급되는 데이터신호의 전압보다 낮게 설정되기 때문에) 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다.
- [0040] 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 1노드(N1)에 인가된 데이터신호가 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)를 경유하여 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자로 공급된다. 여기서, 데이터신호는 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 대응되는 전압이 충전된다.
- [0041] 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호 및 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응되는 전압이 충전된 후 발광 제어신호(EMI)의 공급이 중단되어 제 5트랜지스터(M5) 및 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온된다. 제 5트랜지스터(M5) 및 제 6트랜지스터(M6)가 턴-온되면 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로의 전류 경로가 형성된다. 이 경우, 제 1트랜지스터(M1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응되어 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0042] 여기서, 화소(140)에 포함된 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호뿐만 아니라 제 1트랜지스터(M1)에 문턱전압에 대응되는 전압이 추가적으로 충전되기 때문에 제 1트랜지스터(M1)의 문턱전압과 무관하게 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0043] 한편, 도 4의 구동파형에서 프레임 주파수의 변화에 대응하여 주사신호들 사이의 간격(T4)만 변화될 뿐 주사신호의 폭(T1)은 프레임 주파수와 무관하게 일정하게 유지된다.

도면

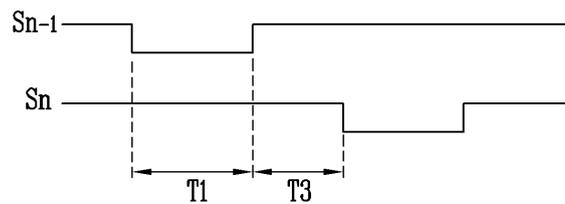
도면1



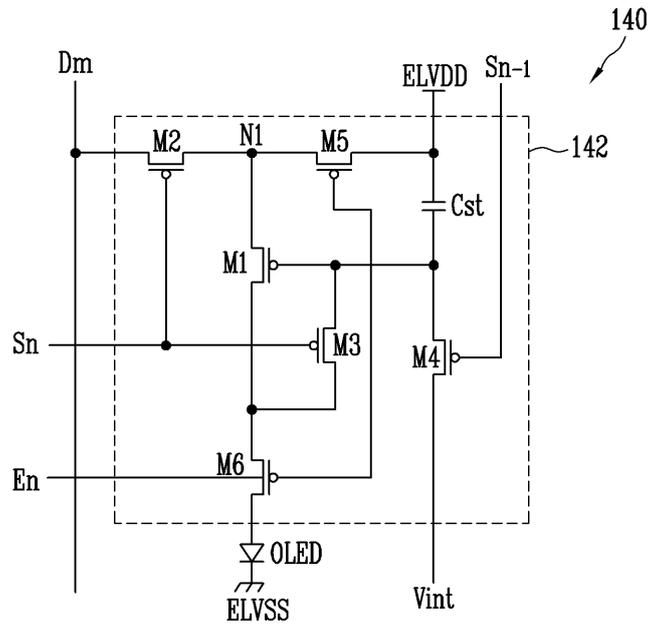
도면2a



도면2b



도면3



도면4

