

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0852 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

(72) 발명자

이준호

경기도 과천시 탄현면 풍뎡이길 170

류성빈

경기도 과천시 해솔로 85, 104동 1904호 (목동동,
해솔마을1단지 두산위브)

윤진한

경기도 과천시 동산길 26 (금촌동) 502

명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널에 연결된 복수의 게이트 라인 각각을 통해 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동회로; 및
상기 게이트 구동회로 및 상기 표시 패널 사이 배치되고, 상기 복수의 게이트 라인 및 전원 라인과 전기적으로 연결된 휘도 제어부를 포함하고,
상기 휘도 제어부는,
상기 복수의 게이트 라인 각각에 전기적으로 연결된 제1 스위칭 소자;
상기 복수의 게이트 라인 각각 및 상기 전원 라인 사이에 전기적으로 연결된 제2 스위칭 소자; 및
상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어 신호 라인을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 휘도 제어부는 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자가 서로 반전하여 동작하도록 제어하는 인버터를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 휘도 제어 신호 라인은 제1 휘도 제어 신호 라인 및 제2 휘도 제어 신호 라인을 포함하고,
상기 제1 휘도 제어 신호 라인은 상기 제1 스위칭 소자의 게이트에 연결되고,
상기 제2 휘도 제어 신호 라인은 상기 제1 휘도 제어 신호 라인에 연결된 상기 인버터의 출력 노드에서 상기 제2 스위칭 소자의 게이트에 연결된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 휘도 제어 신호 라인은,
상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자에 휘도 제어 신호를 공급하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 휘도 제어 신호는,
미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 신호를 출력하도록 게이트 라인에 연결된 제1 스위칭 소자의 동작을 제어하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 휘도 제어 신호는,
미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 로우 전압을 출력하도록 상기 제2 스위칭 소자의 동작을 제어하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,
 상기 휘도 제어 신호는,
 상기 복수의 게이트 라인 각각마다 상기 게이트 신호를 출력하는지 여부를 제어하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

게이트 구동회로 및 표시 패널을 전기적으로 연결하는 복수의 게이트 라인의 일부 및 전원 라인의 일부를 포함하는 휘도 제어부를 포함하고,
 상기 휘도 제어부는,
 상기 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 하이 전압을 포함하는 게이트 신호의 공급 여부를 결정하는 제1 스위칭 소자;
 상기 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 로우 전압을 공급하는 제2 스위칭 소자; 및
 상기 제1 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어 신호 라인을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 휘도 제어부는,
 상기 휘도 제어 신호 라인에 공급되는 휘도 제어 신호에 의해 복수의 리프레시 구간 각각마다 미리 결정된 게이트 라인을 통해 상기 게이트 신호를 출력하도록 제어하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 휘도 제어 신호는,
 상기 복수의 리프레시 구간 중 제1 리프레시 구간 동안에는 홀수번째 게이트 라인에 상기 게이트 신호를 출력하도록 제어하고, 상기 복수의 리프레시 구간 중 제2 리프레시 구간 동안에는 짝수번째 게이트 라인에 상기 게이트 신호를 출력하도록 제어하는, 유기 발광 표시 장치

청구항 11

제9항에 있어서,
 상기 휘도 제어 신호는,
 상기 복수의 리프레시 구간 사이에 리프레시 블랭크 구간을 포함하도록 상기 게이트 신호의 출력 여부를 제어하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 플리커(flicker) 현상을 억제할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시 장치(Display Device)가 개발되고 있다.

- [0003] 이와 같은 표시 장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.
- [0004] 유기 발광 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 소자와, 유기 발광 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT라고 함), 구동 TFT 및 커패시터를 포함한다. 여기서, 스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 유기 발광 소자로 공급되는 전류량을 제어하여 유기 발광 소자의 발광량을 조절한다.
- [0005] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 다방면에서 차세대 표시 장치로서 연구되고 있다. 또한, 유기 발광 소자는 면 발광 구조를 가지므로, 플렉서블(flexible)한 형태의 구현에 용이하다.
- [0006] 상기의 장점을 가지는 유기 발광 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소 마다 구동 TFT의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(mobility)와 같은 특성 차이가 발생하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하가 발생하여 유기 발광 소자를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다. 일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 차이로 인해 화면에 의도치 않았던 얼룩이나 무늬가 발생하는 문제점이 있고, 유기 발광 소자를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화로 인한 특성 차이는 유기 발광 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다. 이에, 구동 TFT의 특성 편차를 보상하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상하는 보상 회로를 도입함으로써, 화소 간의 휘도 편차를 줄여 화질을 향상시키고자 하는 시도가 계속되고 있다.
- [0007] 최근 웨어러블(wearable) 표시 장치에 대한 수요가 급증하고 있는 가운데, 컴팩트한 디자인을 필수 조건으로 하는 웨어러블 표시 장치에 있어서 특히 소비전력을 최소화 하는 문제가 새롭게 떠오르고 있다. 또한, 상시 구동하는 디스플레이에 대해서도 소비전력을 최소화 하기 위한 노력이 계속되고 있다. 이에 따라, 보상 회로를 화소 구조 내에 구비하는 유기 발광 표시 장치를 구동함에 있어, 소비전력을 최소화 할 수 있도록 화소 회로를 디자인하고 유기 발광 표시 장치를 구동하여야 하는 필요성이 대두되었다.
- [0008] 이에, 유기 발광 표시 장치의 구동 방식을 다양하게 변경함으로써 유기 발광 표시 장치의 소비전력을 저감시키고자 하였다. 이러한 구동 방식 중 하나는 유기 발광 표시 장치를 구동하는 주파수를 기본 구동 주파수보다 감소시키고 발광 상태를 홀딩하는 구간을 길게 제어한다.
- [0009] 다만, 낮은 구동 주파수로 유기 발광 표시 장치를 구동하고, 발광 상태를 홀딩하는 구간을 길게 제어함에 따라, 스캔 신호가 인가되는 구간 또는 홀딩하는 구간 동안 휘도가 하락하는 문제점이 발생할 수 있다. 이러한 휘도 하락은 사람의 눈에 시인되어 깜빡거리는 플리커 현상도 일으킬 수 있다.
- [0010] 이에, 소비전력을 저감시키기 위해 유기 발광 표시 장치를 낮은 구동 주파수로 구동하면서 동시에 플리커 현상도 저감시킬 수 있는 방안이 요구되고 있다.

[0011] [관련기술문헌]

[0012] 1. 표시 장치 (한국 공개특허 KR 10-2015-0106370 호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 발명자들은 유기 발광 표시 장치에서 저속 구동을 하는 경우, 유기 발광 표시 장치의 각 화소마다 내부 보상 회로 또는 외부 전압 보상 방법에 의해 리프레시 구간동안 휘도가 감소되는 현상을 억제할 수 있음을 인식하였다. 이에, 본 발명자들은 유기 발광 표시 장치의 소비전력을 감소시키면서도 플리커 현상을 저감시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 발명하였다.

[0014] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 게이트 신호를 복수의 리프레시 구간으로 분리하여 화소에 공급함으로써, 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 감소시킴으로써, 표시 패널에서의 플리커 현상을 억제하고 화질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 표시 패널에 연결된 복수의 게이트 라인 각각을 통해 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동회로, 및 게이트 구동회로 및 표시 패널 사이 배치되고, 복수의 게이트 라인 및 전원 라인과 전기적으로 연결된 휘도 제어부를 포함한다. 휘도 제어부는, 복수의 게이트 라인 각각에 전기적으로 연결된 제1 스위칭 소자, 복수의 게이트 라인 각각 및 전원 라인 사이에 전기적으로 연결된 제2 스위칭 소자, 및 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어 신호 라인을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 리프레시 구간동안 게이트 신호를 분리하여 화소에 공급함으로써, 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 게이트 구동회로 및 표시 패널을 전기적으로 연결하는 복수의 게이트 라인의 일부 및 전원 라인의 일부를 포함하는 휘도 제어부를 포함한다. 휘도 제어부는, 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 하이 전압을 포함하는 게이트 신호의 공급 여부를 결정하는 제1 스위칭 소자, 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 로우 전압을 공급하는 제2 스위칭 소자, 및 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어 신호 라인을 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킴으로써, 표시 패널에서의 플리커 현상을 억제하고 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0019] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 복수의 리프레시 구간동안 게이트 신호를 분리하여 화소에 공급함으로써, 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킬 수 있다.

[0021] 본 발명은 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킴으로써, 표시 패널에서의 플리커 현상을 억제하고 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게이트 구동회로를 설명하기 위한 표시 장치의 개략적인 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 휘도 제어부의 구성을 나타내는 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호 및 휘도 제어 신호를 나타내는 파형도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 휘도 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호를 나타내는 파형도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 휘도 그래프이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호를 나타내는 파형도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 휘도 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 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.
- [0025] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0026] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0027] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0028] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 위 (on)로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0029] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0030] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0031] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0033] 본 발명에서 TFT는 P 타입 또는 N 타입으로 구성될 수 있다. 또한, 펄스 형태의 신호를 설명함에 있어서, 게이트 하이 전압(VGH) 상태를 "하이 상태"로 정의하고, 게이트 로우 전압(VGL) 상태를 "로우 상태"로 정의한다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게이트 구동회로를 설명하기 위한 표시 장치의 개략적인 블록도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소(P)를 포함하는 표시 패널(110), 복수의 화소(P) 각각에 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동회로(130), 복수의 화소(P) 각각에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(140) 및 게이트 구동회로(130)와 데이터 구동회로(140)를 제어하는 타이밍 제어부(120)를 포함한다.
- [0037] 타이밍 제어부(120)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시 패널(110)의 크기 및 해상도에 적합하게 처리하여 데이터 구동회로(140)에 공급한다. 타이밍 제어부(120)는 외부로부터 입력되는 동기 신호(SYNC)들, 예를 들어, 도트 클럭신호, 데이터 인에이블 신호, 수평 동기신호, 수직 동기신호를 이용해 복수의 게이트 제어 신호(GCS; Gate Control Signal) 및 복수의 데이터 제어 신호(DCS; Data Control Signal)를 생성한다. 생성된 복수의 게이트 제어 신호(GCS) 및 복수의 데이터 제어 신호(DCS)를 게이트 구동회로(130) 및 데이터 구동회로(140)에 각각 공급함으로써, 게이트 구동회로(130) 및 데이터 구동회로(140)를 제어한다. 여기서, 복수의 게이트 제어 신호(GCS)는 휘도 제어 신호(CS)를 포함할 수 있으며, 휘도 제어 신호(CS)의 구체적인 특징에 대해서는 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0038] 게이트 구동회로(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 게이트 라인(GL)에 게이트 신호를 공급한다. 여기서, 게이트 신호는 적어도 하나의 스캔 신호 및 발광 제어 신호를 포함한다. 도 1에

서는 게이트 구동회로(130)가 표시 패널(110)의 일 측에 이격되어 배치된 것으로 도시되었으나, 게이트 구동회로(130)의 수와 배치 위치는 이에 제한되지 않는다. 즉, 게이트 구동회로(130)는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 표시 패널(110)의 일측 또는 양측에 배치될 수도 있다.

- [0039] 데이터 구동회로(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 영상 데이터(RGB)를 데이터 전압으로 변환하고, 변환된 데이터 전압을 데이터 라인(DL)을 통해 화소(P)에 공급한다.
- [0040] 표시 패널(110)에서 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 데이터 라인(DL)이 서로 교차되고, 복수의 화소(P) 각각은 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)에 연결된다. 구체적으로, 하나의 화소(P)는 게이트 라인(GL)을 통해 게이트 구동회로(130)로부터 게이트 신호를 공급받고, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 구동회로(140)로부터 데이터 신호를 공급받으며, 전원 공급 라인을 통해 다양한 전원을 공급받는다.
- [0041] 여기서, 게이트 라인(GL)은 제1 스캔 신호 라인(SCAN1), 제2 스캔 신호 라인(SCAN2) 및 발광 제어 신호 라인(EM)을 포함할 수 있고, 데이터 라인(DL)은 전압 라인을 포함할 수 있다. 전압 라인은 데이터 전압(Vdata), 기준 전압(Vref) 및 초기화 전압(Vini)을 복수의 화소(P) 각각에 공급하도록 구성된다. 또한, 전원 라인은 타이밍 제어부(120)를 통해 표시 패널(110)에 연결되어, 복수의 화소(P) 각각에 공급될 수 있다.
- [0042] 이에, 하나의 화소(P)는 게이트 라인(GL)을 통해 스캔 신호 및 발광 제어 신호를 수신하고, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압(Vdata), 기준 전압(Vref) 및 초기화 전압(Vini)을 수신하며, 전원 라인을 통해 고전위 전압(VDD) 및 저전위 전압(VSS)을 수신한다.
- [0043] 또한, 화소(P) 각각은 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자의 구동을 제어하는 화소 구동 회로를 포함한다. 여기서, 유기 발광 소자는 애노드, 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이의 유기 발광층으로 이루어진다. 화소 구동 회로는 복수의 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자 및 커패시터를 포함한다. 여기서, 스위칭 소자는 TFT로 구성될 수 있으며, 화소 구동 회로에서 구동 TFT는 커패시터에 충전된 데이터 전압 및 기준 전압의 차이에 따라 유기 발광 소자에 공급되는 전류량을 제어하여 유기 발광 소자의 발광량을 조절한다. 또한, 복수의 스위칭 TFT는 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 스캔 신호 및 발광 제어 신호를 수신하여 데이터 전압을 커패시터에 충전한다.
- [0044] 휘도 제어부(150)는 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110) 사이에 배치된다. 휘도 제어부(150)는 게이트 라인(GL)을 통해 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110)과 전기적으로 연결된다. 휘도 제어부(150)는 게이트 구동회로(130)로부터 제공되는 게이트 신호를 분할된 복수의 리프래시 구간동안 표시 패널(110)에 분산시켜 제공할 수 있다. 휘도 제어부(150)의 구체적인 구성에 대해서는 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소(P)를 포함하는 표시 패널(110)을 구동하기 위한 게이트 구동회로(130), 데이터 구동회로(140), 및 이들을 제어하는 타이밍 제어부(120)를 포함한다. 특히, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(110)과 게이트 구동회로(130) 사이에는 복수의 화소(P)에서의 휘도를 제어할 수 있는 휘도 제어부(150)를 더 포함할 수 있다. 휘도 제어부(150)는 표시 패널(110)을 리프래시 하는 리프래시 구간에서 게이트 신호를 공급하는 타이밍을 제어함으로써, 표시 패널(110)의 휘도가 하락하는 것을 억제할 수 있다. 이에 따라, 표시 패널(110)에서의 휘도 하락이 억제되어 휘도 하락으로 인한 플리커(flicker) 현상이 저감될 수 있다. 이와 같이 휘도 제어부의 구체적인 구성에 대해서는 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 휘도 제어부의 구성을 나타내는 회로도이다. 설명의 편의를 위해 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110) 사이에 휘도 제어부(150)가 배치된다. 구체적으로, 휘도 제어부(150)는 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110) 사이 배치되고, 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 및 전원 라인(VSS)과 전기적으로 연결된다. 또한, 휘도 제어부(150)는 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110) 사이에서 게이트 구동회로(130) 및 표시 패널(110)을 전기적으로 연결하는 복수의 게이트 라인의 일부 및 전원 라인의 일부를 포함한다. 여기서, 전원 라인(VSS)은 게이트 로우 전압(VGL)을 공급하는 저전위 전원 라인이다. 전원 라인(VSS)은 실시예에 따라서 게이트 하이 전압(VGH)을 공급하는 고전위 전원 라인으로 대체될 수 있다.
- [0048] 또한, 휘도 제어부(150)는 제1 스위칭 소자(Tx1), 제2 스위칭 소자(Tx2) 및 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)을 포함한다. 여기서, x는 게이트 라인(GL)의 배치 순서를 나타내는 숫자를 의미하며, x는 1 이상이고, 게이트 라인(GL)의 최대 개수 이하인 자연수이다. 예를 들어, x는 1 이상 1536 이하의 자연수이다.
- [0049] 제1 스위칭 소자(Tx1)는 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각에 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 제1 스위칭 소자(Tx1)는 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)에 연결된 게이트를 포함하고, 게이트 구동회로(130)의 출력 노드

(onx)에 연결된 게이트 라인과 표시 패널(110)의 입력 노드(inx)에 연결된 게이트 라인 사이에 배치된다. 예를 들어, 제1 게이트 라인(G1)에는 제1 게이트 라인의 제1 스위칭 소자(T11)가 게이트 구동회로(130)의 출력 노드(onx) 및 표시 패널(110)의 입력 노드(inx) 사이에서 제1 게이트 라인(G1)에 연결되어 배치된다.

[0050] 이에 따라, 제1 스위칭 소자(Tx1)는 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 하이 전압(VGH)을 포함하는 게이트 신호(GS)의 공급 여부를 결정한다. 구체적으로, 제1 스위칭 소자(Tx1)는 게이트에 연결된 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)을 통해 입력되는 휘도 제어 신호에 의해 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각을 단락(short)시키거나 개방(open)시킨다. 예를 들어, 휘도 제어 신호가 하이 상태인 경우 제1 스위칭 소자(Tx1)는 턴-온되어 해당 제1 스위칭 소자(Tx1)가 연결된 게이트 라인(Gx)을 단락시킨다. 이에, 턴-온된 제1 스위칭 소자(Tx1)에 연결된 게이트 라인(Gx)은 표시 패널(110)로 게이트 신호(GSx)를 공급할 수 있다. 휘도 제어 신호의 파형 및 이에 따른 게이트 신호의 출력과 휘도에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.

[0051] 제2 스위칭 소자(Tx2)는 복수의 게이트 라인 각각 및 전원 라인 사이에 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)에 연결된 게이트를 포함하고, 게이트 구동회로(130)의 출력 노드(onx)에 연결된 전원 라인(VSS)과 표시 패널(110)의 입력 노드(inx)에 연결된 게이트 라인 사이에 배치된다. 여기서, 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)은 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)에서 인버터(INV)의 출력 노드에 연결된다. 즉, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 인버터(INV)의 출력 노드에 전기적으로 연결된 게이트를 포함한다.

[0052] 이에 따라, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각에 미리 결정된 시간 동안 게이트 로우 전압(VGL)을 공급한다. 구체적으로, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)을 통해 입력되는 휘도 제어 신호에 의해 표시 패널(110)의 입력 노드(inx)에서 게이트 라인(Gx)에 전원 라인(VSS)을 통한 게이트 로우 전압(VGL)이 공급되도록 단락되거나 개방된다. 예를 들어, 휘도 제어 신호가 하이 상태인 경우, 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)을 통해 제2 스위칭 소자(Tx2)의 게이트에는 로우 상태의 휘도 제어 신호가 입력되고, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 턴-오프된다. 반대로 휘도 제어 신호가 로우 상태인 경우, 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)을 통해 제2 스위칭 소자(Tx2)의 게이트에는 하이 상태의 휘도 제어 신호가 입력되고, 제2 스위칭 소자(Tx2)는 턴-온된다. 이에, 턴-온된 제2 스위칭 소자(Tx2)에 연결된 게이트 라인(Gx)은 표시 패널(110)로 게이트 로우 전압(VGL)을 공급할 수 있다. 휘도 제어 신호의 파형 및 이에 따른 게이트 신호의 출력과 휘도에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.

[0053] 휘도 제어 신호 라인(151)은 제1 휘도 제어 신호 라인(151a) 및 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)를 포함한다. 휘도 제어 신호 라인(151)은 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2)에 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)은 제1 스위칭 소자(Tx1)의 게이트에 연결되고, 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)은 제2 스위칭 소자(Tx2)의 게이트에 연결된다. 또한, 휘도 제어부(150)는 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2)가 서로 반전하여 동작하도록 제어하는 인버터(INV)를 포함할 수 있다. 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)은 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)에 연결된 인버터(INV)의 출력 노드에서 제2 스위칭 소자(Tx2)의 게이트에 연결된다.

[0054] 휘도 제어 신호 라인(151)은 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2)에 휘도 제어 신호를 공급한다. 구체적으로, 제1 휘도 제어 신호 라인(151a) 및 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)을 통해서 서로 반전된 휘도 제어 신호가 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2)에 각각 공급된다. 이에 따라, 동일한 게이트 라인(Gx)에 연결된 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2)는 서로 반대로 동작한다. 예를 들어, 제1 휘도 제어 신호 라인(151a)에 하이 상태의 휘도 제어 신호가 공급되는 시간 동안 제1 스위칭 소자(Tx1)는 턴-온되고, 제2 휘도 제어 신호 라인(151b)에는 로우 상태의 휘도 제어 신호가 공급되는 동안 제2 스위칭 소자(Tx2)는 턴-오프된다.

[0055] 나아가, 제1 스위칭 소자(Tx1)가 턴-온 되는 경우에는 제2 스위칭 소자(Tx2)가 턴-오프되고, 게이트 라인(Gx)을 통해 게이트 신호(GSx)가 출력되고, 제1 스위칭 소자(Tx1)가 턴-오프되는 경우에는 제2 스위칭 소자(Tx2)가 턴-온되어, 게이트 라인(Gx)을 통해 저전위 전압 신호로 게이트 로우 전압(VGL)이 출력된다. 이에 따라, 휘도 제어 신호의 하이 상태인 구간을 조절함으로써, 리프레시 구간 동안 게이트 신호(GSx)가 출력되는 게이트 라인(Gx)이 결정될 수 있다. 휘도 제어 신호의 파형에 따른 스위칭 소자의 구체적인 동작 제어 방법에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.

[0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각에 연결된 제1 스위칭 소자(Tx1), 전원 라인(VSS) 및 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각 사이에 연결된 제2 스위칭 소자

(Tx2), 및 제1 스위칭 소자(Tx1) 및 제2 스위칭 소자(Tx2) 각각의 게이트에 연결된 휘도 제어 신호 라인(151)을 포함한다. 이에 따라, 미리 결정된 리프레시 구간 동안 휘도 제어 신호 라인(151)을 통해 입력되는 휘도 제어 신호에 의해 미리 결정된 게이트 라인(Gx)에 연결된 제1 스위칭 소자(Tx1)만이 턴-온되어 게이트 신호(GSx)가 출력된다. 즉, 휘도 제어 신호는 하나의 리프레시 구간동안 게이트 신호(GSx)가 출력되는 게이트 라인(Gx)을 결정할 수 있다. 나아가, 휘도 제어 신호에 의해 하나의 프레임에서 복수의 리프레시 구간이 설정될 수 있으며, 복수의 리프레시 구간 각각동안 서로 다른 게이트 라인을 통해 게이트 신호가 출력될 수 있다.

[0057] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호 및 휘도 제어 신호를 나타내는 파형도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 휘도 그래프이다. 설명의 편의를 위해 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

[0058] 유기 발광 표시 장치(100)의 저속 구동 모드는 단위 시간 동안 전체 리프레시 구간이 수평 홀딩 구간보다 짧도록 제어한다.

[0059] 도 3을 참조하면, 전체 리프레시 구간은 k개의 리프레시 구간을 포함한다. 전체 리프레시 구간동안 하나의 게이트 라인에서는 짧은 구간 동안 게이트 하이 전압(VGH)을 갖는 하나의 펄스를 갖는 게이트 신호가 출력(GSx)될 수 있다. 즉, k개의 리프레시 구간 각각에 걸쳐 불규칙하게 게이트 신호(GSx)가 출력될 수 있으나, 전체 리프레시 구간동안 전체 게이트 라인(Gx)에는 단 한번의 게이트 신호(GSx)가 공급된다.

[0060] 예를 들어, 복수의 리프레시 구간 각각은 전체 리프레시 구간 16.6msec를 k로 나눈 시간 동안 유지될 수 있다. 제1 리프레시 구간동안 제1 게이트 라인(G1)을 통해 제1 게이트 신호(GS1)가 출력되고, 제4 게이트 라인(G4)을 통해 제4 게이트 신호(GS4)가 출력되고, 제n-1 게이트 라인(Gn-1)을 통해 제n-1 게이트 신호(GSn-1)가 출력될 수 있다. 제2 리프레시 구간동안 제2 게이트 라인(G2)을 통해 제2 게이트 신호(GS2)가 출력되고, 제n-2 게이트 라인(Gn-2)을 통해 제n-2 게이트 신호(GSn-2)가 출력되고, 제n 게이트 라인(Gn)을 통해 제n 게이트 신호(GSn)가 출력될 수 있다. 제k 리프레시 구간동안 제3 게이트 라인(G3)을 통해 제3 게이트 신호(GS3)가 출력되고, 제n-3 게이트 라인(Gn-3)을 통해 제n-3 게이트 신호(GSn-3)가 출력될 수 있다. 이에, 제1 리프레시 구간에서 제k 리프레시 구간동안 모든 게이트 라인(G1 내지 Gn) 각각을 통해 하나의 게이트 신호(GS1 내지 GSn)가 각각 출력된다.

[0061] 휘도 제어 신호(CS)는 복수의 게이트 라인 각각마다 게이트 신호를 출력하는지 여부를 제어한다. 구체적으로, 휘도 제어 신호(CS)는 미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 신호를 출력하도록 게이트 라인에 연결된 제1 스위칭 소자의 동작을 제어한다. 동시에, 휘도 제어 신호(CS)는 미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 로우 전압을 출력하도록 제2 스위칭 소자의 동작을 제어한다.

[0062] 이와 같이 휘도 제어 신호(CS)는 전체 리프레시 구간 동안 하나의 게이트 라인 각각에 게이트 신호가 분산되어 출력될 수 있도록 휘도 제어부(150)에 공급된다. 이에, 휘도 제어부(150)는 휘도 제어 신호 라인(151)에 공급되는 휘도 제어 신호(CS)에 의해 복수의 리프레시 구간 각각마다 미리 결정된 게이트 라인(Gx)을 통해 게이트 신호(GSx)를 출력하도록 제어할 수 있다.

[0063] 특히, 전체 리프레시 구간이 2개의 리프레시 구간을 포함할 수 있다. 즉, 전체 리프레시 구간은 제1 리프레시 구간 및 제2 리프레시 구간을 포함할 수 있으며, 제1 리프레시 구간 및 제2 리프레시 구간 각각에서는 미리 결정된 게이트 라인에만 게이트 신호가 출력될 수 있다.

[0064] 이에, 휘도 제어 신호는 제1 리프레시 구간 및 제2 리프레시 구간 각각에서 게이트 신호를 출력하는 게이트 라인을 결정할 수 있다. 예를 들어, 휘도 제어 신호는 복수의 리프레시 구간 중 제1 리프레시 구간 동안에는 홀수 번째 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하도록 제어하고, 복수의 리프레시 구간 중 제2 리프레시 구간 동안에는 짝수 번째 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하도록 제어할 수 있다. 전체 리프레시 구간이 2개의 리프레시 구간으로 구분될 경우 출력되는 게이트 신호 및 이에 따른 휘도 변화는 도 5 및 도 6을 참조하여 후술한다. 나아가, 복수의 리프레시 구간 사이에 리프레시 블랭크 구간을 포함하도록 게이트 신호의 출력 여부를 제어할 수도 있다. 전체 리프레시 구간이 리프레시 블랭크 구간을 포함하는 경우 출력되는 게이트 신호 및 이에 따른 휘도 변화는 도 7 및 도 8을 참조하여 후술한다.

[0065] 도 4에서 실선은 도 3의 실시예에 따른 저속 구동 방법에 의해 리프레시 구간 및 홀딩 구간 동안 휘도 변화를 나타내는 그래프이고, 1점 쇄선은 비교예에 따른 저속 구동 방법에 의해 리프레시 구간 및 홀딩 구간 동안 휘도 변화를 나타내는 그래프이다. 비교예는 저속 구동 방법에 따라 리프레시 구간을 분할하지 않고 제1 게이트 라인(G1)부터 제n 게이트 라인(Gn)까지 순차적으로 게이트 신호(GS1 내지 GSn)를 출력하는 방법에 따른 그래프이다.

[0066] 도 4를 참조하면, 도 5에 도시된 저속 구동 모드에 의해 복수의 리프레시 구간 각각마다 유기 발광 표시 장치의

회도가 하락한다. 즉, 전체 리프레시 구간 동안 회도 하락이 k번으로 분리되어 발생한다. 구체적으로, 제1 리프레시 구간 동안 제1 게이트 라인(G1), 제4 게이트 라인(G4), 제n-1 게이트 라인(Gn-1)에 배치된 화소들만 초기화되고, 나머지 게이트 라인에 배치된 화소들은 초기화되지 않으므로, 제1 리프레시 구간 동안의 회도 하락은 전체 화소가 초기화되는 경우보다 감소된다. 또한, 제2 리프레시 구간동안 제2 게이트 라인(G2), 제n-2 게이트 라인(Gn-2) 및 제n 게이트 라인(Gn)에 배치된 화소들만 초기화되고, 나머지 게이트 라인에 배치된 화소들은 초기화되지 않으므로, 제2 리프레시 구간 동안의 회도 하락은 전체 화소가 초기화되는 경우보다 감소된다. 제k 리프레시 구간까지 각각의 리프레시 구간 동안 동일한 방식으로 회도 하락이 전체 화소가 초기화되는 경우보다 감소될 수 있다.

[0067] 이에 따라, 전체 리프레시 구간 동안의 회도 하락은 k개의 리프레시 구간 각각동안의 회도 하락으로 분리되어, 회도의 최소값이 현저하게 증가된다. 이로 인해, 시인될 정도의 회도 하락이 리프레시 구간 동안 발생하지 않게 되어 저속 구동 모드에서도 플리커 현상이 현저하게 저감될 수 있다. 이 경우, 전체 리프레시 구간은 비교예에서의 리프레시 구간보다는 다소 길어질 수 있다. 다만, 전체 리프레시 구간이 길어지더라도 사람의 눈에 시인되지 않으며, 리프레시 구간이 복수로 분리됨으로써, 회도가 상승하여 플리커 현상이 억제될 수 있다.

[0068] 특히, 멀티 타입의 TFT를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서 화소의 스위칭 TFT는 산화물 반도체 TFT로 이루어지고 화소의 구동 TFT는 LTPS TFT로 이루어진다. 이와 같은 경우 리프레시 구간을 인터레이스 방식으로 분리함으로써, 리프레시 구간 동안 스위칭 TFT가 구동되는 시간 간격을 최대한 확보하여 스위칭 TFT의 신뢰성이 확보될 수 있고, 리프레시 구간 동안 회도 하락도 저감될 수 있다.

[0069] 도 5은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호를 나타내는 파형도이다. 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 회도 그래프이다. 도 5에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 파형도 및 도 6에 도시된 회도 그래프는 도 3에 도시된 파형도 및 도 4에 도시된 회도 그래프에서 리프레시 구간의 개수만이 상이할 뿐, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0070] 도 5를 참조하면, 전체 리프레시 구간은 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간을 포함한다. 즉, 전체 리프레시 구간이 k개의 리프레시 구간을 포함하는 경우 중 k는 2인 경우이다. 예를 들어, 저속 구동 모드는 1초 시간 중 전체 리프레시 구간을 16.6msec 동안 유지하고, 수평 홀딩 구간을 983.4msec 동안 유지할 수 있다. 이에, 홀수 리프레시 구간은 8.3msec 동안 유지되고 짝수 리프레시 구간도 8.3msec 동안 유지될 수 있다.

[0071] 홀수 리프레시 구간은 홀수 번째의 게이트 라인을 리프레시 하는 구간을 의미하고, 짝수 리프레시 구간은 짝수 번째의 게이트 라인을 리프레시 하는 구간을 의미한다.

[0072] 도 5를 참조하면, 홀수 리프레시 구간 동안 홀수 번째의 게이트 라인 각각에 순차적으로 시프트된 게이트 신호(GS)가 공급되고, 짝수 리프레시 구간 동안 짝수 번째의 게이트 라인 각각에 순차적으로 시프트된 게이트 신호(GS)가 공급된다. 구체적으로, 홀수 리프레시 구간 동안에는 홀수 번째의 게이트 라인에만 스캔 신호가 순차적으로 시프트되어 공급되고, 짝수 번째의 게이트 라인에는 로우 상태의 스캔 신호가 공급된다. 마찬가지로, 짝수 리프레시 구간 동안에는 짝수 번째의 게이트 라인에만 스캔 신호가 순차적으로 시프트되어 공급되고, 홀수 번째의 게이트 라인에는 로우 상태의 스캔 신호가 공급된다. 예를 들어, 0sec 내지 8.3msec 동안의 홀수 리프레시 구간에서는 첫번째 게이트 라인, 3번째 게이트 라인 및 5번째 게이트 라인 순서로 시프트된 스캔 신호가 순차적으로 공급되고, 짝수 번째 게이트 라인에는 로우 상태의 스캔 신호가 공급된다. 8.3msec 내지 16.6msec 동안의 짝수 리프레시 구간에서는 2번째 게이트 라인, 4번째 게이트 라인 및 6번째 게이트 라인 순서로 시프트된 스캔 신호가 순차적으로 공급되고, 홀수 번째 게이트 라인에는 로우 상태의 스캔 신호가 공급된다.

[0073] 도 5에서는 전체 리프레시 구간 중 홀수 리프레시 구간이 짝수 리프레시 구간보다 먼저 존재하는 것으로 도시되었으나, 짝수 리프레시 구간이 홀수 리프레시 구간보다 먼저 존재할 수도 있다.

[0074] 도 6에서 실선은 도 5의 실시예에 따른 저속 구동 방법에 의해 리프레시 구간 및 홀딩 구간 동안 회도 변화를 나타내는 그래프이다.

[0075] 도 6을 참조하면, 도 5에 도시된 저속 구동 모드에 의해 홀수 리프레시 구간 동안 유기 발광 표시 장치의 회도가 하락하고, 짝수 리프레시 구간 동안 유기 발광 표시 장치의 회도가 하락한다. 즉, 전체 리프레시 구간 동안 회도 하락이 두번으로 분리되어 발생한다. 구체적으로, 홀수 리프레시 구간 동안 홀수 번째 게이트 라인에 배치된 화소들만 초기화되고, 짝수 번째 게이트 라인에 배치된 화소들은 초기화되지 않으므로, 홀수 리프레시 구간 동안의 회도 하락은 전체 화소가 초기화되는 경우보다 약 50%정도 감소된다. 또한, 짝수 리프레시 구간동안 짝

수 번째 게이트 라인에 배치된 화소들만 초기화되고, 홀수 번째 게이트 라인에 배치된 화소들은 초기화되지 않으므로, 짝수 리프레시 구간 동안의 휘도 하락은 전체 화소가 초기화되는 경우보다 약 50%정도 감소된다.

- [0076] 이에 따라, 전체 리프레시 구간 동안의 휘도 하락은 홀수 리프레시 구간 동안의 휘도 하락과 짝수 리프레시 구간 동안의 휘도 하락으로 분리되어, 휘도의 최소값이 현저하게 증가된다. 이로 인해, 시인될 정도의 휘도 하락이 리프레시 구간 동안 발생하지 않게 되어 저속 구동 모드에서도 플리커 현상이 현저하게 저감될 수 있다.
- [0077] 특히, 멀티 타입의 TFT를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서 화소의 스위칭 TFT는 산화물 반도체 TFT로 이루어지고 화소의 구동 TFT는 LTPS TFT로 이루어진다. 이와 같은 경우 리프레시 구간을 인터레이스 방식으로 분리함으로써, 리프레시 구간 동안 스위칭 TFT가 구동되는 시간 간격을 최대한 확보하여 스위칭 TFT의 신뢰성이 확보될 수 있고, 리프레시 구간 동안 휘도 하락도 저감될 수 있다.
- [0078] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 게이트 신호를 나타내는 파형도이다. 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드에 의한 휘도 그래프이다. 도 7에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 파형도 및 도 8에 도시된 휘도 그래프는 도 5에 도시된 파형도 및 도 6에 도시된 휘도 그래프에서 리프레시 블랭크 구간만이 상이할 뿐, 나머지 구성은 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0079] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 저속 구동 모드는 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간 사이에 리프레시 블랭크 구간이 포함되도록 게이트 신호(GS)를 제어한다. 즉, 전체 리프레시 구간은 홀수 리프레시 구간, 짝수 리프레시 구간 및 리프레시 블랭크 구간을 포함한다. 예를 들어, 저속 구동 모드는 1초 시간 중 전체 리프레시 구간을 16.6msec 동안 유지하면서 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간 각각을 8msec로 제어하고, 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간 사이에 리프레시 블랭크 구간을 0.6msec로 제어하며, 수평 홀딩 구간을 983.4msec로 유지할 수 있다.
- [0080] 도 8에서 실선은 도 7의 실시예에 따른 저속 구동 방법에 의해 리프레시 구간 및 홀딩 구간 동안 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 도 7에 도시된 저속 구동 모드에 의해 홀수 리프레시 구간 동안 유기 발광 표시 장치의 휘도가 하락하고, 리프레시 블랭크 구간 동안에는 휘도가 회복되어 유지되고, 다시 짝수 리프레시 구간 동안 유기 발광 표시 장치의 휘도가 하락한다. 즉, 전체 리프레시 구간 동안 휘도 하락이 두번 나뉘어져 발생하며, 두번의 휘도 하락 사이에 휘도가 회복되어 유지되는 구간이 존재한다.
- [0082] 이에 따라, 홀수 리프레시 구간 동안 발생한 휘도 하락과 짝수 리프레시 구간 동안 발생한 휘도 하락이 리프레시 블랭크 구간에 의해 구분될 수 있다. 즉, 리프레시 블랭크 구간에 의해 홀수 리프레시 구간 동안 발생한 휘도 하락과 짝수 리프레시 구간 동안 발생한 휘도 하락이 중첩되지 않는다. 이에, 리프레시 블랭크 구간은 홀수 리프레시 구간과 짝수 리프레시 구간 사이의 휘도 하락의 중첩을 방지한다. 이에 따라, 리프레시 블랭크 구간은 전체 리프레시 구간 동안 휘도 하락이 심화되는 것을 억제하고, 전체 리프레시 구간에서 휘도 하락을 저감시킬 수 있다.
- [0083] 특히, 멀티 타입의 TFT를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서 화소의 스위칭 TFT는 산화물 반도체 TFT로 이루어지고 화소의 구동 TFT는 LTPS TFT로 이루어진다. 이와 같은 경우 리프레시 구간을 인터레이스 방식으로 분리함으로써, 리프레시 구간 동안 스위칭 TFT가 구동되는 시간 간격을 최대한 확보하여 스위칭 TFT의 신뢰성이 확보될 수 있고, 리프레시 구간 동안 휘도 하락도 저감될 수 있다.
- [0084] 즉, 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간 각각 동안 발생하는 휘도 하락이 리프레시 구간을 분리하지 않은 경우 전체 리프레시 구간 동안 발생하는 휘도 하락보다 약 50%이상 감소된다. 특히, 리프레시 블랭크 구간 동안 휘도 하락이 발생하지 않으므로, 홀수 리프레시 구간 및 짝수 리프레시 구간 각각 동안 발생하는 휘도 하락이 분리되어 전체 리프레시 구간 동안 발생하는 휘도 하락이 보다 억제될 수 있다.
- [0085] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 표시 패널에 연결된 복수의 게이트 라인 각각을 통해 게이트 신호를 공급하는 게이트 구동회로, 및 게이트 구동회로 및 표시 패널 사이 배치되고, 복수의 게이트 라인 및 전원 라인과 전기적으로 연결된 휘도 제어부를 포함한다. 휘도 제어부는, 복수의 게이트 라인 각각에 전기적으로 연결된 제1 스위칭 소자, 복수의 게이트 라인 각각 및 전원 라인 사이에 전기적으로 연결된 제2 스위칭 소자, 및 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어

신호 라인을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 리프레시 구간동안 게이트 신호를 분리하여 화소에 공급함으로써, 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킬 수 있다.

- [0087] 휘도 제어부는 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자가 서로 반전하여 동작하도록 제어하는 인버터를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 휘도 제어 신호 라인은 제1 휘도 제어 신호 라인 및 제2 휘도 제어 신호 라인을 포함하고, 제1 휘도 제어 신호 라인은 제1 스위칭 소자의 게이트에 연결되고, 제2 휘도 제어 신호 라인은 제1 휘도 제어 신호 라인에 연결된 인버터의 출력 노드에서 제2 스위칭 소자의 게이트에 연결될 수 있다.
- [0089] 휘도 제어 신호 라인은, 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자에 휘도 제어 신호를 공급할 수 있다.
- [0090] 휘도 제어 신호는, 미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 신호를 출력하도록 게이트 라인에 연결된 제1 스위칭 소자의 동작을 제어할 수 있다.
- [0091] 휘도 제어 신호는, 미리 결정된 리프레시 구간 동안 게이트 로우 전압을 출력하도록 제2 스위칭 소자의 동작을 제어할 수 있다.
- [0092] 휘도 제어 신호는, 복수의 게이트 라인 각각마다 게이트 신호를 출력하는지 여부를 제어할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 게이트 구동회로 및 표시 패널을 전기적으로 연결하는 복수의 게이트 라인의 일부 및 전원 라인의 일부를 포함하는 휘도 제어부를 포함한다. 휘도 제어부는, 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 하이 전압을 포함하는 게이트 신호의 공급 여부를 결정하는 제1 스위칭 소자, 복수의 게이트 라인 각각에 미리 결정된 시간동안 게이트 로우 전압을 공급하는 제2 스위칭 소자, 및 제1 스위칭 소자 및 제2 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 휘도 제어 신호 라인을 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전체 리프레시 구간동안 화소에서의 휘도 하락을 현저하게 감소시킴으로써, 표시 패널에서의 플리커 현상을 억제하고 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 휘도 제어부는, 휘도 제어 신호 라인에 공급되는 휘도 제어 신호에 의해 복수의 리프레시 구간 각각마다 미리 결정된 게이트 라인을 통해 게이트 신호를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0095] 제1 스위칭 소자는, 스타트 전압이 하이 상태인 경우 Q 노드를 하이 상태로 충전할 수 있다.
- [0096] 휘도 제어 신호는, 복수의 리프레시 구간 중 제1 리프레시 구간 동안에는 홀수번째 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하도록 제어하고, 복수의 리프레시 구간 중 제2 리프레시 구간 동안에는 짝수번째 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0097] 휘도 제어 신호는, 복수의 리프레시 구간 사이에 리프레시 블랭크 구간을 포함하도록 게이트 신호의 출력 여부를 제어할 수 있다.
- [0098] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

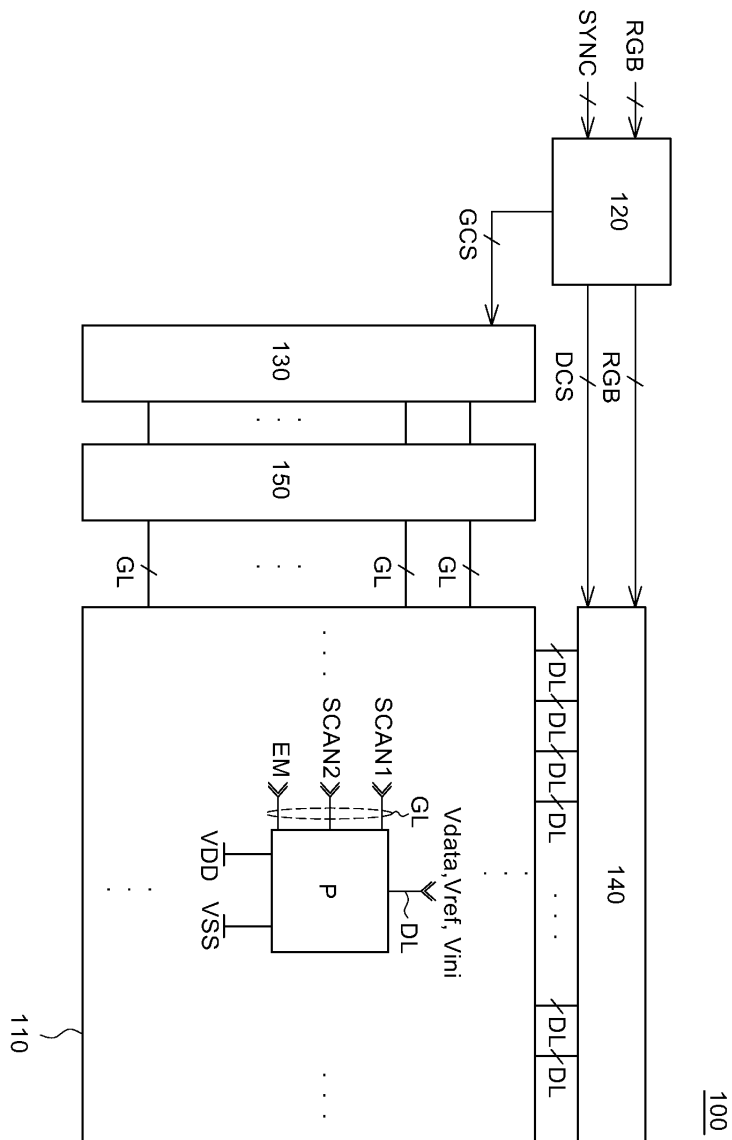
- [0099] 100: 표시 장치
- 110: 표시 패널
- 120: 타이밍 제어부
- 130: 게이트 구동회로
- 140: 데이터 구동회로

150: 휘도 제어부

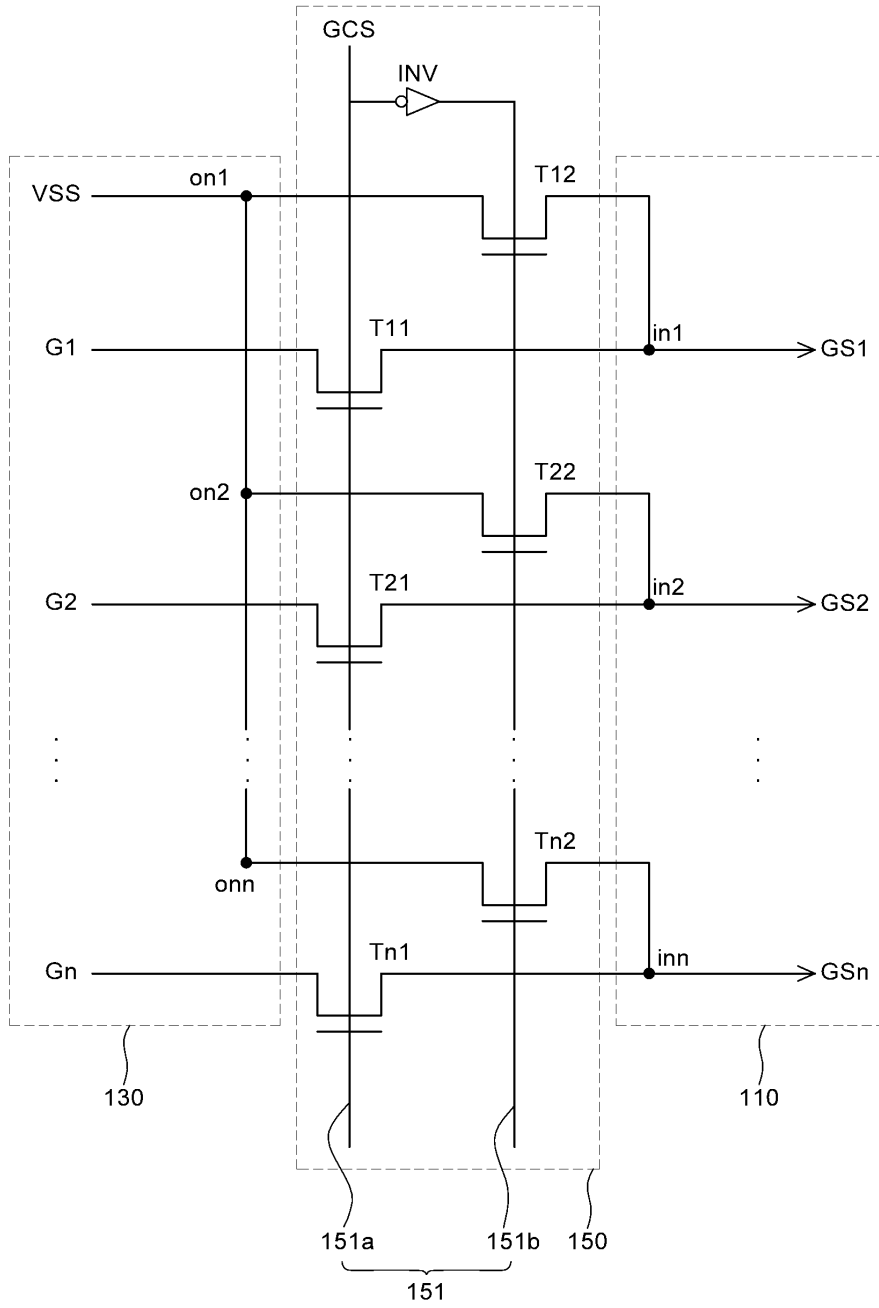
151: 휘도 제어 신호 라인

도면

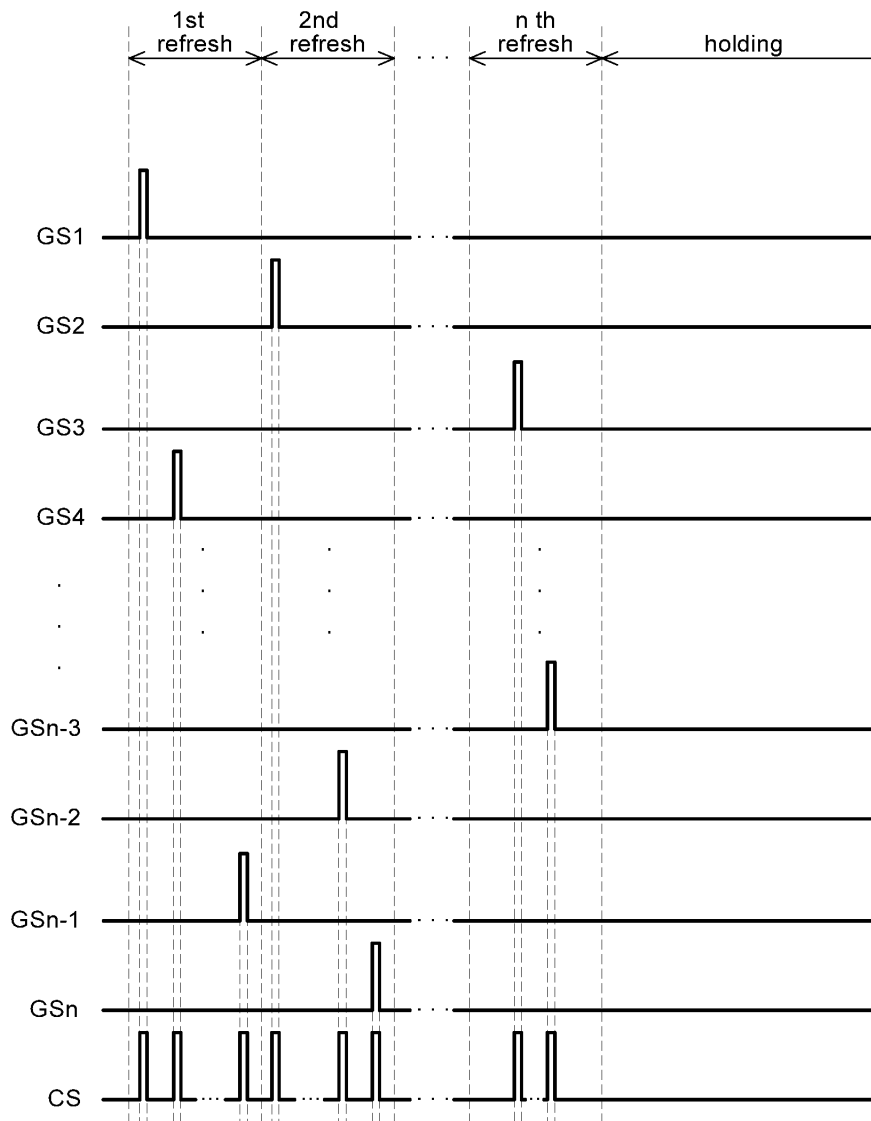
도면1



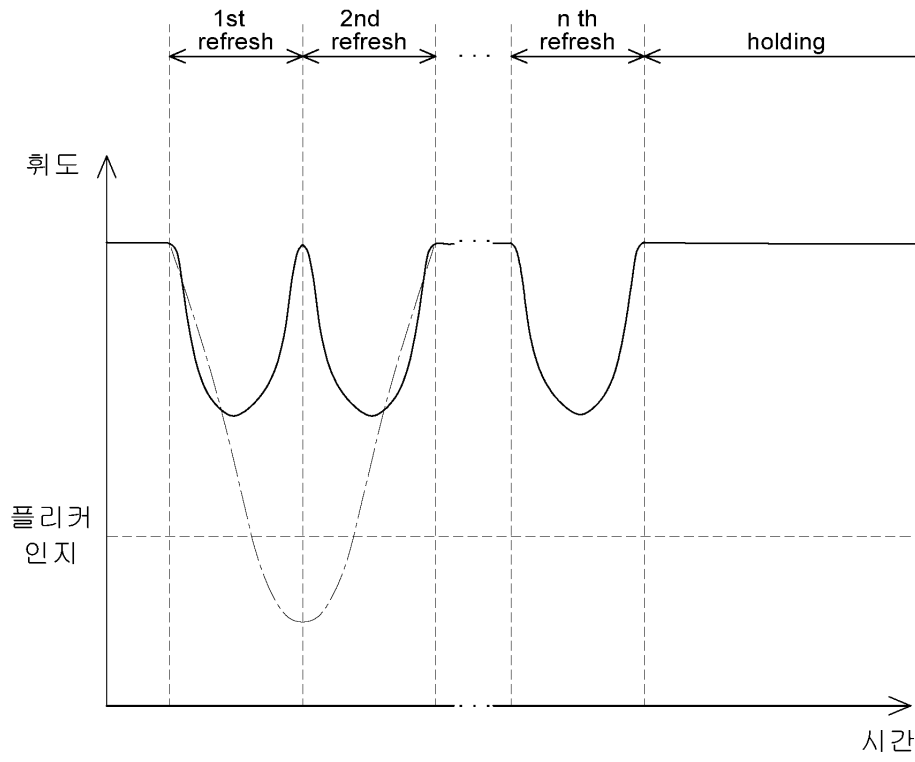
도면2



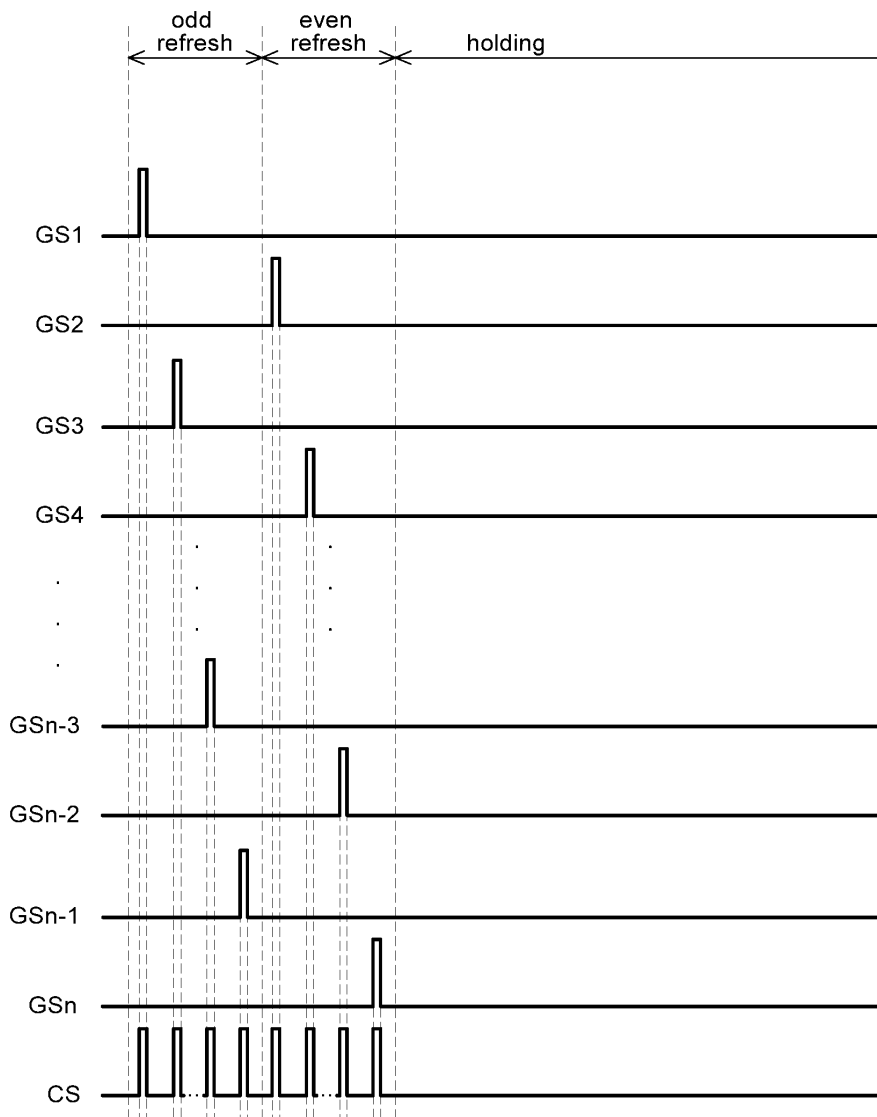
도면3



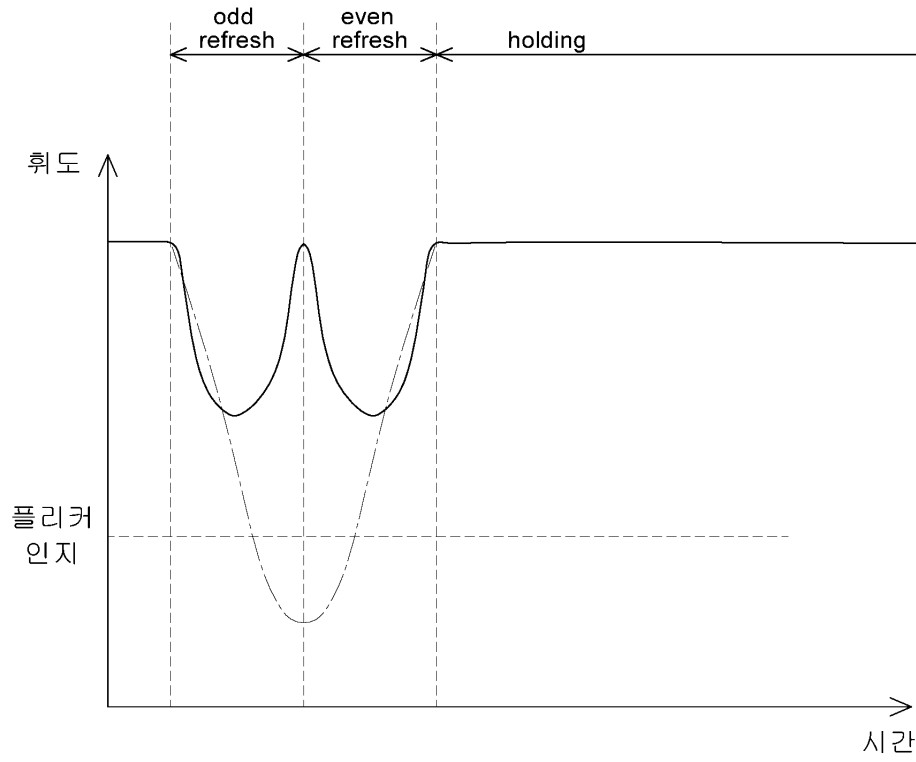
도면4



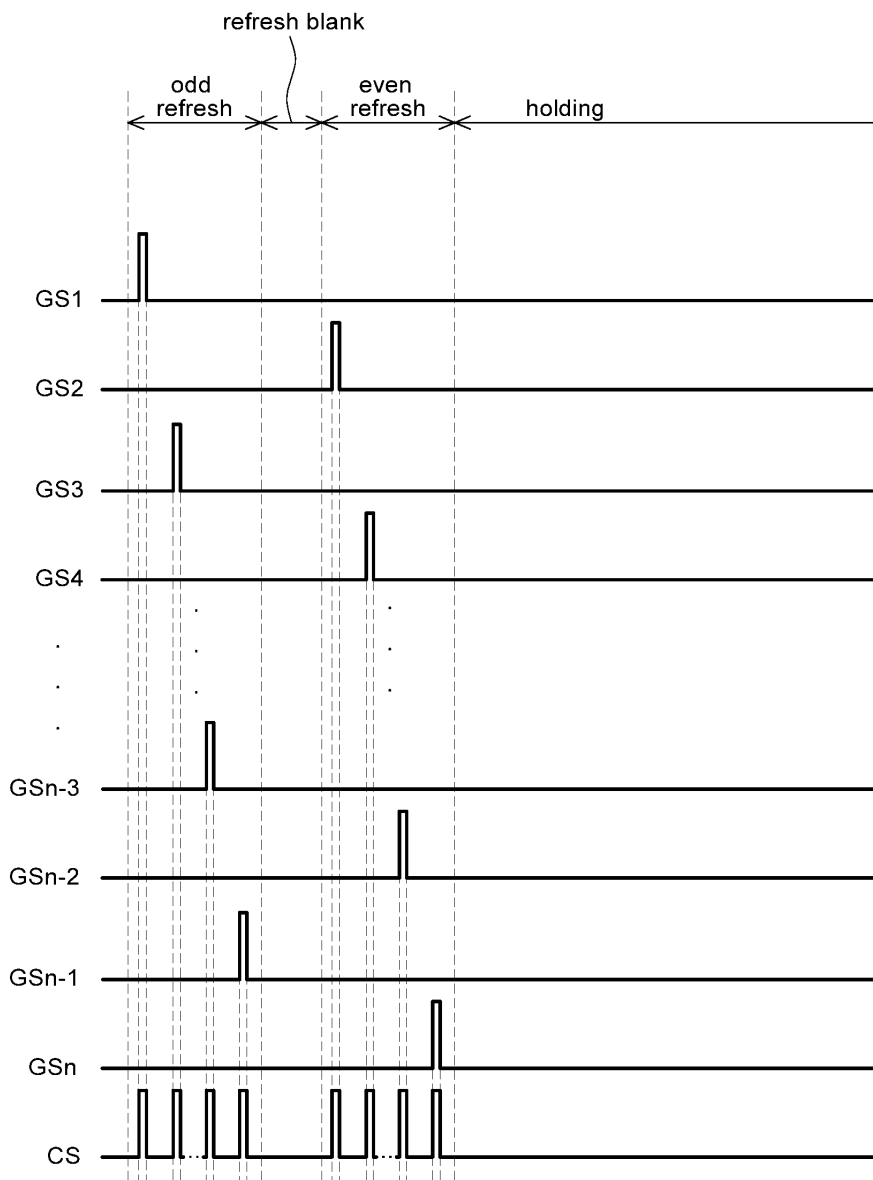
도면5



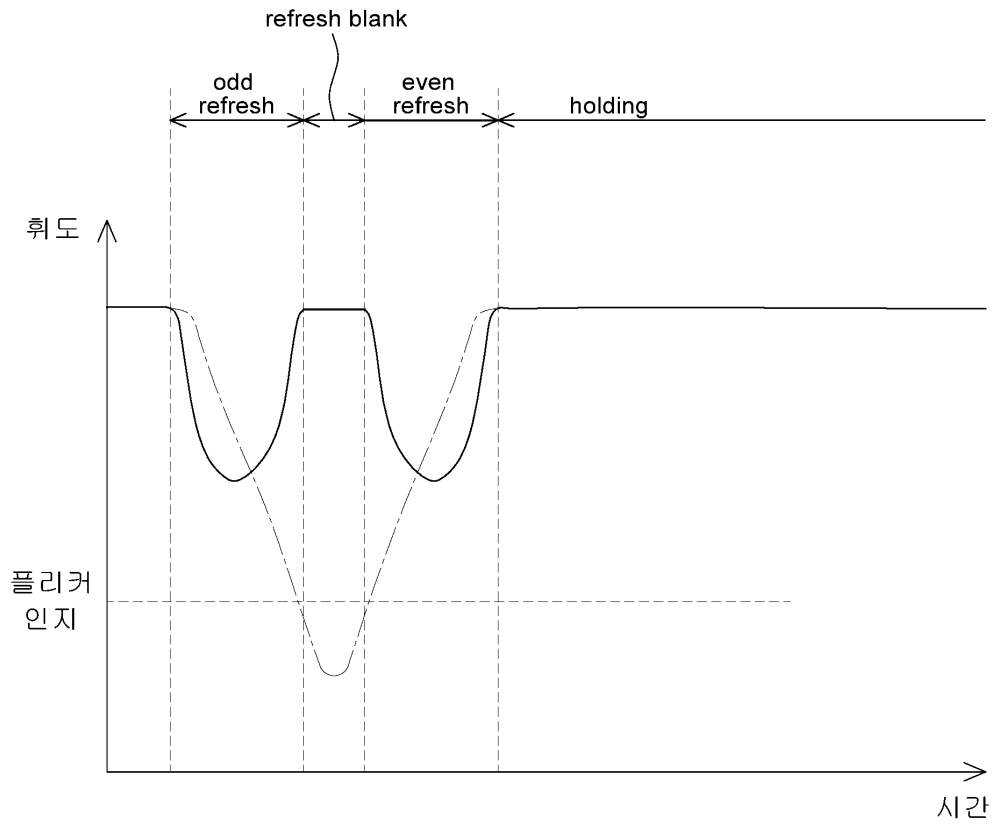
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180003402A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160178133	申请日	2016-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KI TAE 김기태 CHOI SEUNG CHAN 최승찬 LEE JUN HO 이준호 RYU SUNG BIN 류성빈 YOON JEAN HAN 윤진한		
发明人	김기태 최승찬 이준호 류성빈 윤진한		
IPC分类号	G09G3/3233		
优先权	1020160083057 2016-06-30 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置。有机发光显示装置包括栅极驱动电路，栅极驱动电路通过连接到显示面板的多条栅极线提供栅极信号，栅极驱动电路和亮度控制面板，其布置用于显示面板并且与多个栅极电连接线和电源线。亮度控制面板包括：第一开关装置，多条栅极线分别电连接；第二开关元件，多条栅极线电连接在电源线，第一开关装置和电连接的亮度控制信号线之间到第二开关元件。根据本发明优选实施例的有机发光显示装置分离用于多个刷新部分的栅极信号，并将其提供给像素。以这种方式，对于整个刷新部分，可以显著降低像素处的亮度下降。

