



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0066338  
(43) 공개일자 2019년06월13일

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

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

(21) 출원번호 10-2017-0165975

(22) 출원일자 2017년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박준민

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인로얄

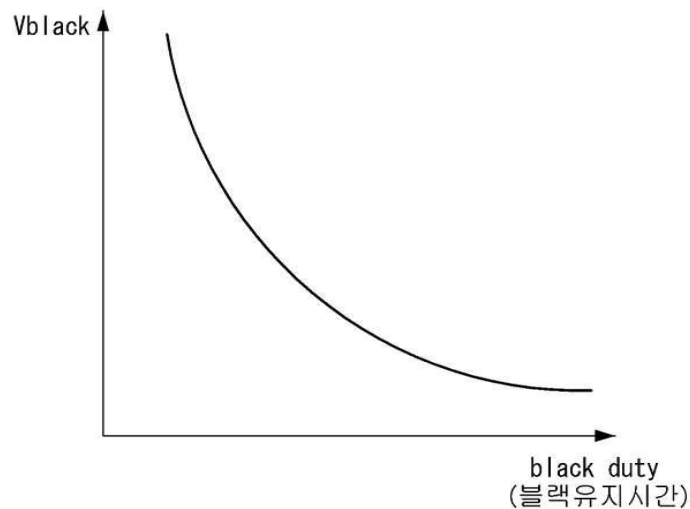
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그 구동방법

### (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널; 한 프레임을 영상 데이터가 표시되는 영상 유지 시간과, 블랙 데이터전압이 기입되며 상기 발광소자가 비 발광되는 블랙 유지 시간으로 시분할하고, 상기 블랙 유지 시간에 따라 상기 블랙 데이터전압을 가변하는 타이밍 콘트롤러; 및 상기 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압과 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동회로를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널;

한 프레임을 영상 데이터가 표시되는 영상 유지 시간과, 블랙 데이터전압이 기입되며 상기 발광소자가 비 발광되는 블랙 유지 시간으로 시분할하고, 상기 블랙 유지 시간에 따라 상기 블랙 데이터전압을 가변하는 타이밍 컨트롤러; 및

상기 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압과 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동 회로를 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 블랙 유지 시간이 길수록 상기 블랙 데이터전압을 낮추고, 상기 블랙 유지 시간이 짧을수록 상기 블랙 데이터전압을 높이는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 블랙 유지 시간을 기준으로 전압 별 상기 발광 소자의 애노드 충전시간을 미리 저장하고, 상기 블랙 유지 시간 동안 상기 발광 소자가 비 발광되는 최대 전압을 상기 블랙 데이터전압으로 선택하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 영상 데이터를 분석하여 영상의 움직임を検査하고, 상기 영상의 움직임에 비례하여 상기 블랙 유지 시간을 늘리는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 블랙 유지 시간에 비례하여 상기 영상 데이터의 상향 변조폭을 늘리는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동회로는,

상기 영상 데이터전압을 1 수평 화소라인분씩 상기 표시패널에 순차 기입하고, 상기 블랙 데이터전압을 복수 수평 화소라인분들씩 상기 표시패널에 순차 기입하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널;

비 발광되는 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 일정 시간 단위로 가변하는 타이밍 컨트롤러; 및  
상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동회로를 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 일정 시간을 기준으로 전압 별 상기 발광 소자의 애노드 충전시간을 미리 저장하고, 상기 일정 시간 동안 상기 발광 소자가 비 발광되는 최대 전압을 제1 블랙 데이터전압으로 선택하고, 상기 제1 블랙 데이터전압보다 낮은 전압을 제2 블랙 데이터전압으로 선택하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 제1 블랙 데이터전압을 제1 프레임에 할당하고, 상기 제2 블랙 데이터전압을 상기 제1 프레임에 이은 제2 프레임에 할당하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 10

발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 표시패널에 구비된 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

한 프레임을 영상 데이터가 표시되는 영상 유지 시간과, 블랙 데이터전압이 기입되며 상기 발광소자가 비 발광되는 블랙 유지 시간으로 시분할하고, 상기 블랙 유지 시간에 따라 상기 블랙 데이터전압을 가변하는 단계; 및

상기 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압과 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 11

발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 표시패널에 구비된 유기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

비 발광되는 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 일정 시간 단위로 가변하는 단계; 및

상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 화소들의 휘도를 조절한다. 화소들 각각은 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 OLED에 흐

르는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하며, 구동전류에 비례하는 OLED의 발광량으로 표시 계조(휘도)를 조절한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 이러한 유기발광 표시장치에서, 표시패널에 재현되는 영상에 따라 발광 화소와 비 발광 화소가 한 화면 내에 혼재될 수 있으므로, 구동 TFT의 NBTiS(Negative Bias Temperature Illumination Stress) 특성이 문제될 수 있다. 구동 TFT의 NBTiS 특성은 주변 광에 영향을 받기 때문에, 주변 화소들에서 발생된 광에 의해 비 발광 화소의 NBTiS 특성이 저하될 수 있다. NBTiS 특성이 나빠지면 구동 TFT의 문턱전압이 (-) 방향으로 과도하게 쉬프트될 수 있으므로 구동 TFT의 전류 특성 커브가 왜곡되고 원하는 화상을 구현하기 어려워 진다. 비 발광 화소의 NBTiS 특성을 개선하기 위해서는 비 발광 화소에 기입되는 블랙 데이터전압을 최대한 높일 필요가 있다.
- [0006] 따라서, 본 발명은 블랙 데이터전압을 가변하여 구동 TFT의 NBTiS 특성을 개선할 수 있도록 한 유기발광 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널; 한 프레임을 영상 데이터가 표시되는 영상 유지 시간과, 블랙 데이터전압이 기입되며 상기 발광소자가 비 발광되는 블랙 유지 시간으로 시분할하고, 상기 블랙 유지 시간에 따라 상기 블랙 데이터전압을 가변하는 타이밍 컨트롤러; 및 상기 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압과 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동회로를 포함한다.
- [0008] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 블랙 유지 시간이 길수록 상기 블랙 데이터전압을 낮추고, 상기 블랙 유지 시간이 짧을수록 상기 블랙 데이터전압을 높인다.
- [0009] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 블랙 유지 시간을 기준으로 전압 별 상기 발광 소자의 애노드 충전시간을 미리 저장하고, 상기 블랙 유지 시간 동안 상기 발광 소자가 비 발광되는 최대 전압을 상기 블랙 데이터전압으로 선택한다.
- [0010] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 영상 데이터를 분석하여 영상의 움직임 검출하고, 상기 영상의 움직임에 비례하여 상기 블랙 유지 시간을 늘린다.
- [0011] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 블랙 유지 시간에 비례하여 상기 영상 데이터의 상향 변조폭을 늘린다.
- [0012] 상기 패널 구동회로는, 상기 영상 데이터전압을 1 수평 화소라인분씩 상기 표시패널에 순차 기입하고, 상기 블랙 데이터전압을 복수 수평 화소라인분들씩 상기 표시패널에 순차 기입한다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널; 비 발광되는 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 일정 시간 단위로 가변하는 타이밍 컨트롤러; 및 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 패널 구동회로를 포함한다.
- [0014] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 일정 시간을 기준으로 전압 별 상기 발광 소자의 애노드 충전시간을 미리 저장하고, 상기 일정 시간 동안 상기 발광 소자가 비 발광되는 최대 전압을 제1 블랙 데이터전압으로 선택하고, 상기 제1 블랙 데이터전압보다 낮은 전압을 제2 블랙 데이터전압으로 선택한다.
- [0015] 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 제1 블랙 데이터전압을 제1 프레임에 할당하고, 상기 제2 블랙 데이터전압을 상기 제1 프레임에 이은 제2 프레임에 할당한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따라 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 표시패널에 구비된 유기발광 표시장치의 구동방법은, 한 프레임을 영상 데이터가 표시되는 영상 유지 시간과, 블랙 데이터전압이 기입되며 상기 발광소자가 비 발광되는 블랙 유지 시간으로 시분할하고, 상기 블랙 유지 시간에 따라 상기 블랙 데이터전압을 가변하는 단계; 및 상기 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압과 상기 블랙 데이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 단계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따라 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 표시패널에 구비된 유기발광 표시장치의 구동방법은, 비 발광되는 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 일정 시간 단위로 가변하는 단계; 및 상기 블랙 데

이터전압을 상기 표시패널에 기입하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0018] 본 발명은 비 발광 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 가변하여 구동 TFT의 NBTiS 특성을 개선하고, 표시 품위를 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 블랙 듀티 제어 기술을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 구성을 보여주는 도면이다.  
 도 4는 블랙 듀티 제어 기술을 구현하기 위한 게이트 신호와 데이터 신호를 보여주는 도면이다.  
 도 5는 영상 데이터의 움직임 기반으로 블랙 듀티가 가변되는 예를 보여주는 도면이다.  
 도 6a 내지 도 6c는 블랙 듀티에 따라 블랙 데이터전압과 영상 데이터전압이 달라지는 예를 보여주는 도면들이다.  
 도 7a 및 도 7b는 패널 별 및 계조 별 OLED 애노드 충전 시간을 보여주는 도면들이다.  
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면이다.  
 도 9는 블랙 유지 시간과 블랙 데이터전압 간의 관계를 나타내는 그래프이다.  
 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 블랙 데이터전압 가변 기술을 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 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.

[0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 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. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0027] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 동영상 응답 특성과 저계조 표시 품위를 개선하기 위해 한 프레임 중에서 블랙 듀티를 조정하는 블랙 듀티 제어 기술을 채용할 수 있다.
- [0032] 블랙 듀티 제어 기술은 한 프레임을 영상 유지 시간과 블랙 유지 시간으로 분할하고, 영상 데이터의 속성에 따라 블랙 유지 시간을 제어하는 기술이다. 영상 유지 시간은 영상 데이터에 대응되는 영상 데이터전압에 따라 픽셀들 내의 OLED(발광 소자)가 발광하는 시간이다. 블랙 유지 시간은 블랙 데이터전압이 픽셀들에 기입되어 OLED가 비 발광하는 시간이다. 한 프레임 내에서 영상 듀티는 영상 유지 시간에 의해 결정되고, 블랙 듀티는 블랙 유지 시간에 의해 결정된다.
- [0033] 이러한 블랙 듀티 제어 기술을 구현하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13)를 구비할 수 있다. 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)는 패널 구동회로를 구성한다.
- [0034] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(15) 및 기준 라인들(16)과, 다수의 게이트라인들(17,18)이 교차되고, 이 교차영역마다 화소들이 매트릭스 형태로 배치되어 화소 어레이를 구성한다. 화소 어레이에는 다수의 수평 화소라인들(HL1~HLn)이 구비된다. 1 수평 화소라인에는 수평 방향을 따라 서로 이웃하게 배치된 다수의 화소들이 포함된다.
- [0035] 게이트라인들(17,18)은 스캔 신호가 인가되는 제1 게이트라인들(17)과 센싱 신호가 인가되는 제2 게이트라인들(18)을 포함할 수 있다. 각 화소는 데이터라인들(15) 중 어느 하나에, 기준 라인들(16) 중 어느 하나에, 제1 게이트라인들(17) 중 어느 하나에, 그리고 제2 게이트라인들(18) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 각 화소는 OLED와 구동 TFT를 포함할 수 있다.
- [0036] 이러한 화소는 전원 블록으로부터 고전위 구동전압과 저전위 구동전압을 공급받을 수 있다. 화소를 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현되거나 또는, 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 화소를 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0037] 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 영상 유지 시간 동안 입력 영상 데이터(DATA)를 영상 데이터전압(Vdata)으로 변환하고, 이 영상 데이터전압(Vdata)을 데이터라인들(15)에 공급한다. 그리고, 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 블랙 유지 시간 동안 블랙 데이터전압(Vblack)을 생성하여 데이터라인들(15)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 영상 유지 시간 및 블랙 유지 시간 동안 기준 전압(도 3의 Vref)을 생성하여 기준라인들(16)에 공급할 수 있다.
- [0038] 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에, 한 프레임 내에서 스캔 신호(도 3의 SCAN)와 센싱 신호(도 3의 SEN)를 각각 2번씩 생성할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 영상 데이터전압에 동기되는 제1 스캔 신호를 생성하여 제1 게이트라인들(17)에 공급한 후에, 블랙 데이터전압에 동기되는 제2 스캔 신호를 생성하여 제1 게이트라인들(17)에 공급할 수 있다. 그리고, 게이트 구동회로(13)는 제1 스캔 신호에 동기되는 제1 센싱 신호를 생성하여 제2 게이트라인들(18)에 공급한 후에, 제2 스캔 신호에 동기되는 제2 센싱 신호를 생성하여 제2 게이트라인들(18)에 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 표시패널(10)의 비 표시영역에 내장되거나 또는 IC 형태로 표시패널(10)에 접합될 수 있다.
- [0039] 타이밍 콘트롤러(11)는 인터페이스 회로(미도시)를 통해 호스트 시스템(14)으로부터 입력 영상 데이터(DATA)를 전송 받고, 이 영상 데이터(DATA)를 mini-LVDS 등의 다양한 인터페이스 방식을 통해 데이터 구동회로(12)에 공급할 수 있다.
- [0040] 타이밍 콘트롤러(11)는 호스트 시스템(14)로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호들을 생성한다. 이 제어신호들은 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와, 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한



소스 타이밍 제어신호(DDC)를 포함한다.

- [0041] 타이밍 콘트롤러(11)는 영상의 움직임이 많은 경우 한 프레임 내에서 블랙 데이터전압(Vblack)이 기입되는 타이밍을 앞당겨 영상 유지 시간을 줄이고 블랙 유지 시간(블랙 듀티)을 늘릴 수 있다. 다만, 이러한 블랙 듀티 제어 기술을 채용하는 경우, 비 발광 화소의 NBTiS 특성이 저하될 수 있다.
- [0042] 타이밍 콘트롤러(11)는 블랙 듀티를 제어할 때 생기는 구동 TFT의 NBTiS 특성 문제를 해결하기 위해 블랙 유지 시간(블랙 듀티)에 따라 블랙 데이터전압(Vblack)을 가변할 수 있다. 본 발명에서 블랙 데이터전압(Vblack)은 구동 TFT를 턴 온 시키고 구동 TFT에 구동 전류를 흘릴 수 있는 전압을 의미한다. 다만, 블랙 데이터전압(Vblack)에 따른 구동 전류는 영상 데이터전압(Vdata)에 따른 구동 전류에 비해 작다. 블랙 데이터전압(Vblack)이 크게 설정될수록 구동 전류가 증가한다. 블랙 데이터전압(Vblack)에 따른 구동 전류가 장시간 OLED에 인가 되면 OLED는 발광될 수 있으므로, 타이밍 콘트롤러(11)는 NBTiS 특성 개선을 위해 블랙 데이터전압(Vblack)을 가변할 때 OLED 애노드 충전 시간을 고려한다. 이에 대해서는 도 5 내지 도 9를 통해 자세히 설명한다.
- [0043] 도 3은 본 발명에 따른 블랙 듀티 제어 기술을 구현하기 위한 일 화소 구성을 보여준다. 도 3에서, DAC는 데이터전압을 출력하는 데이터 구동회로 내의 디지털-아날로그 컨버터를 나타낸다. 여기서, 데이터전압은 영상 데이터전압 또는 블랙 데이터전압이다.
- [0044] 도 3를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 화소는 OLED, 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0045] OLED는 소스 노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0046] 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns) 간 전압차에 따라 OLED에 흐르는 구동 전류를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(Ng)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns) 사이에 접속된다.
- [0047] 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(15)과 게이트 노드(Ng) 사이의 전류 흐름을 스위칭함으로써, 데이터라인(15) 상의 데이터전압을 게이트 노드(Ng)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(17)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(15)에 접속된 드레인전극, 및 게이트 노드(Ng)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0048] 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 신호(SEN)에 응답하여 기준 라인(16)과 소스 노드(Ns) 사이의 전류 흐름을 스위칭함으로써, 기준 라인(16) 상의 기준전압(Vref)을 노드(Ng)에 인가한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(18)에 접속된 게이트전극, 기준 라인(16)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0049] 도 4는 블랙 듀티 제어 기술을 구현하기 위한 게이트 신호와 데이터 신호를 보여주는 도면이다. 도 4는 도 2의 k번째 수평 화소라인(HLk) 내지 j번째 수평 화소라인(HLj)에 인가되는 게이트 신호와 데이터 신호를 보여준다. 도 4에서, 센싱 신호(SEN)는 설명의 편의상 생략되었다.
- [0050] 패널 해상도 및 프레임 주파수가 높을수록 1 수평 화소라인에 할당된 데이터충전시간이 짧아진다. 이 상태에서 블랙 듀티 제어 기술을 채용하면 데이터 충전시간은 더욱 짧아지므로, 충전 시간을 확보할 수 있는 방안이 필요하다. 본 발명은 도 4와 같이 블랙 데이터전압을 복수 수평 화소라인들에 동시에 기입함으로써 부족한 충전 시간 문제를 해소할 수 있다. 즉, 패널 구동회로는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에, 영상 데이터전압(Vdata)을 1 수평 화소라인분씩 표시패널에 순차 기입하고, 블랙 데이터전압(Vblack)을 복수 수평 화소라인분들씩 표시패널에 순차 기입할 수 있다.
- [0051] 이를 위해, 영상 유지 시간 내에서 데이터 구동회로(12)는 영상 데이터전압(Vdata)을 데이터라인들(15)에 공급하고, 게이트 구동회로(13)는 제1 스캔 신호(SCANk~SCANj, Pa1)를 영상 데이터전압(Vdata)에 동기하여 제k 수평 화소라인 내지 제j 수평 화소라인(HLk~HLj)의 제1 게이트라인들(17)에 순차적으로 공급할 수 있다. 그리고, 블랙 유지 시간 내에서 데이터 구동회로(12)는 블랙 데이터전압(Vblack)을 데이터라인들(15)에 공급하고, 게이트 구동회로(13)는 제2 스캔 신호(SCANk~SCANj, Pa2)를 블랙 데이터전압(Vblack)에 동기하여 제k 수평 화소라인 내지 제j 수평 화소라인(HLk~HLj)의 제1 게이트라인들(17)에 동시에 공급할 수 있다.
- [0052] 이렇게 블랙 데이터전압을 복수 수평 화소라인들에 동시에 기입하면, 데이터 구동회로(12)의 데이터 트랜지션



주파수를 낮출 수 있어 소비전력을 줄일 수 있는 이점도 있다.

- [0053] 도 5는 영상 데이터의 움직임 기반으로 블랙 듀티가 가변되는 예를 보여주는 도면이다. 도 6a 내지 도 6c는 블랙 듀티에 따라 블랙 데이터전압과 영상 데이터전압이 달라지는 예들을 보여주는 도면들이다. 그리고, 도 7a 및 도 7b는 패널 별 및 계조 별 OLED 애노드 충전 시간을 보여주는 도면들이다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상 데이터를 프레임 단위로 분석하여 입력 영상의 움직임을 검출하고, 영상의 움직임에 비례하여 블랙 듀티를 제어할 수 있다.
- [0055] 타이밍 컨트롤러(11)는 다양한 방법으로 입력 영상의 움직임을 검출할 수 있다. 일 예로서, 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상에 포함된 객체의 모션을 계산하여 모션의 변화에 해당되는 모션 벡터(motion vector, MV)를 얻을 수 있다. 모션을 계산하는 방법으로, Pel-recursive algorithm, Phase correlation algorithm, Block matching method와 같은 여러 가지의 알고리즘이 알려져 있지만, 구현의 편리성 때문에 블록 매칭 알고리즘(Block matching algorithm, BMA)이 일반적으로 많이 사용되고 있다. 블록 매칭 알고리즘(BMA)을 사용한 모션 보상 프레임 레이트 업 컨버전(MC-FRUC)은 현재 프레임(current frame)의 블록을 기준으로 하여 이전 프레임(previous frame)에서의 블록에 대한 모션 벡터(MV)를 검색한다.
- [0056] 타이밍 컨트롤러(11)는 영상의 움직임에 비례하여 블랙 유지 시간을 늘림으로써, 동영상 응답 특성과 저계조 표시 품질을 개선한다. 한 프레임 내에서 블랙 유지 시간을 상대적으로 늘리면 휘도가 저하되므로, 타이밍 컨트롤러(11)는 블랙 유지 시간에 비례하여 영상 데이터의 상향 변조폭을 늘림으로써 휘도 저하를 방지할 수 있다. 예를 들어, 도 6a 내지 도 6c와 같이 블랙 듀티에 비례하여 영상 데이터전압(Vdata)의 크기는 증가한다. 따라서, 영상 데이터의 속성에 따라 프레임 단위로 블랙 듀티를 제어하더라도 인지 휘도는 변하지 않는 장점이 있다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러(11)는 블랙 듀티를 제어할 때 생기는 구동 TFT의 NBTiS 특성 문제를 해결하기 위해 블랙 유지 시간(블랙 듀티)에 따라 블랙 데이터전압(Vblack)을 가변할 수 있다. 구동 TFT의 NBTiS 특성은 구동 TFT의 게이트전극에 인가되는 전압을 높일수록 개선되므로, 타이밍 컨트롤러(11)는 OLED가 발광되지 않는 한도 내에서 블랙 데이터전압(Vblack)을 최대한 높일 수 있다. 다시 말해, 타이밍 컨트롤러(11)는 OLED의 애노드 충전시간을 고려하여, 도 6a 내지 도 6c와 같이 블랙 유지 시간이 길수록 블랙 데이터전압(Vblack)을 낮추고, 블랙 유지 시간이 짧을수록 상기 블랙 데이터전압을 높임으로써, 구동 TFT의 NBTiS 특성을 개선할 수 있다.
- [0058] 표시패널은 모델 및 스펙 별로 요구되는 화소 구동 전류가 다르므로, 도 7a 및 도 7b에 도시된 것처럼 동일 계조를 표현하더라도 대응되는 영상 데이터전압이 패널 별 및 계조 별로 다르며, OLED를 발광 시킬 수 있는 애노드 충전시간도 패널 별 및 계조 별로 다르다. 일 예로, 도 7a는 32 계조에서의 패널들 A, B의 애노드 충전시간을 나타내고, 도 7b는 64 계조에서의 패널들 A, B의 애노드 충전시간을 나타낸다.
- [0059] 이를 고려하여, 타이밍 컨트롤러(11)는 블랙 유지 시간을 기준으로 전압 별 OLED의 애노드 충전시간을 미리 룩업 테이블에 저장하고, 블랙 유지 시간 동안 OLED가 비 발광되는 최대 전압을 블랙 데이터전압(Vblack)으로 선택함으로써, 구동 TFT의 NBTiS 특성을 개선할 수 있다.
- [0060] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면이다. 그리고, 도 9는 블랙 유지 시간과 블랙 데이터전압 간의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0061] 도 8을 참조하면, 본 발명은 입력 영상 데이터를 분석하여 블랙 듀티를 산출하고, 한 프레임 내에서의 블랙 듀티에 대응되는 블랙 유지 시간을 계산한다(S1, S2, S3).
- [0062] 본 발명은 룩업 테이블에 블랙 유지 시간을 기준으로 미리 저장된 전압 별 OLED 애노드 충전 시간을 참조하여, 상기 블랙 유지 시간 동안 OLED를 비 발광시키기 위한 최대 전압을 블랙 데이터전압(Vblack)으로 선택 및 적용한다(S4, S5, S6).
- [0063] 따라서, 블랙 데이터전압(Vblack)은 도 9와 같이 블랙 듀티(블랙 유지 시간)와 반비례 관계를 갖게 된다. 즉, 블랙 데이터전압(Vblack)은 블랙 유지 시간이 짧을수록 낮게 적용되고, 반대로 블랙 유지 시간이 길수록 높게 적용된다.
- [0064] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 블랙 데이터전압 가변 기술을 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 1 내지 도 9에서 기술한 블랙 데이터전압 가변 방법은 영상에 따라 블랙 듀티를 제어하는 블랙 듀티 제어 기술을 전제로 한다. 반면, 도 10에서 설명할 블랙 데이터전압 가변 방법은 블랙 듀티 제어 기술에 한정되지 않는다. 도 10의 기술은 도 1의 유기발광 표시장치를 대상으로 한다.

[0066] 도 10의 기술도 비 발광 화소에 기입될 블랙 데이터전압을 가변하여 구동 TFT의 NBTiS 특성을 개선하기 위한 것이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 소자를 각각 갖는 다수의 화소들이 구비된 표시패널과, 비 발광되는 화소에 기입될 블랙 데이터전압(Vblack1, Vblack2)을 일정 시간 단위로 가변하는 타이밍 컨트롤러와, 블랙 데이터전압(Vblack1, Vblack2)을 표시패널에 기입하는 패널 구동회로를 포함할 수 있다.

[0067] 타이밍 컨트롤러는 일정 시간을 기준으로 전압 별 OLED의 애노드 충전시간을 미리 룩업 테이블에 저장하고, 일정 시간 동안 OLED가 비 발광되는 최대 전압(REF)을 제1 블랙 데이터전압(Vblack1)으로 선택하고, 제1 블랙 데이터전압(Vblack1)보다 낮은 전압을 제2 블랙 데이터전압(Vblack2)으로 선택할 수 있다.

[0068] 타이밍 컨트롤러는 제1 블랙 데이터전압(Vblack1)을 제1 프레임(예컨대, 기수 프레임)에 할당하고, 제2 블랙 데이터전압(Vblack2)을 제1 프레임에 이은 제2 프레임(예컨대, 우수 프레임)에 할당할 수 있다.

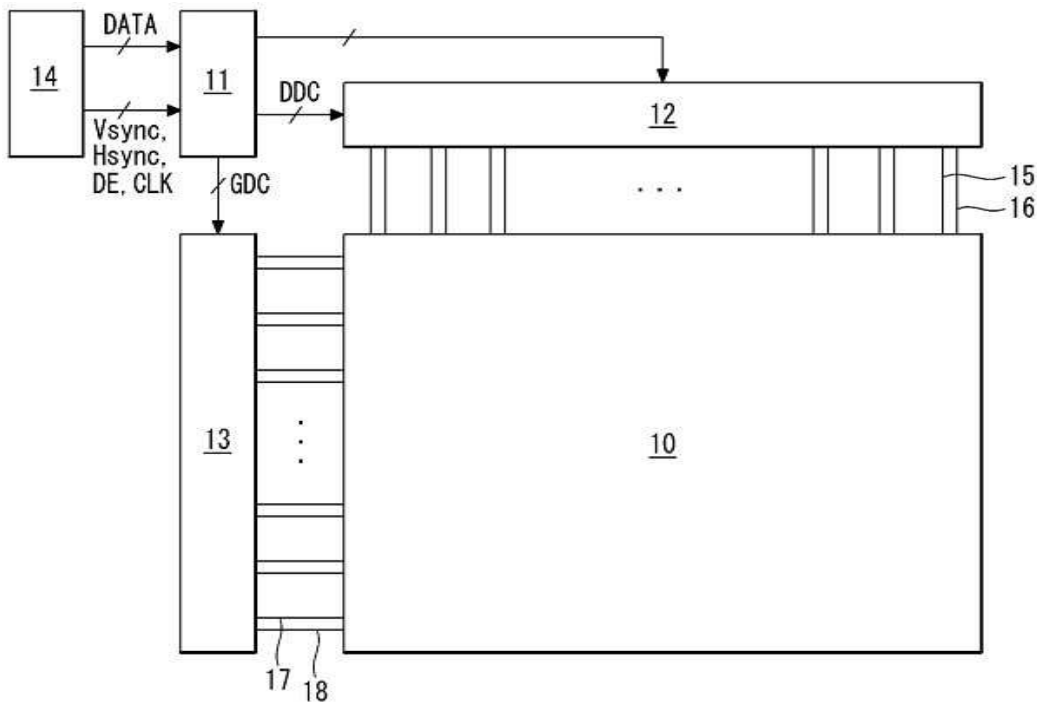
[0069] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 부호의 설명

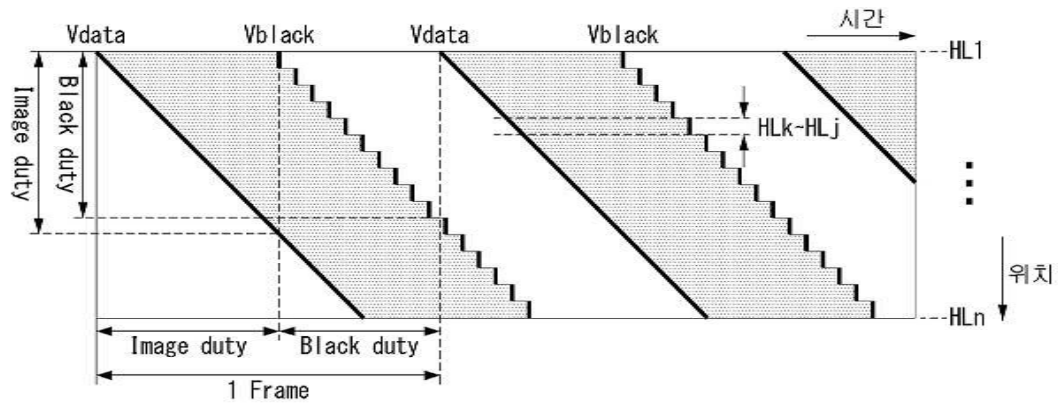
[0070] 10 : 표시패널    11 : 타이밍 컨트롤러  
12 : 데이터 구동회로    13 : 게이트 구동회로

### 도면

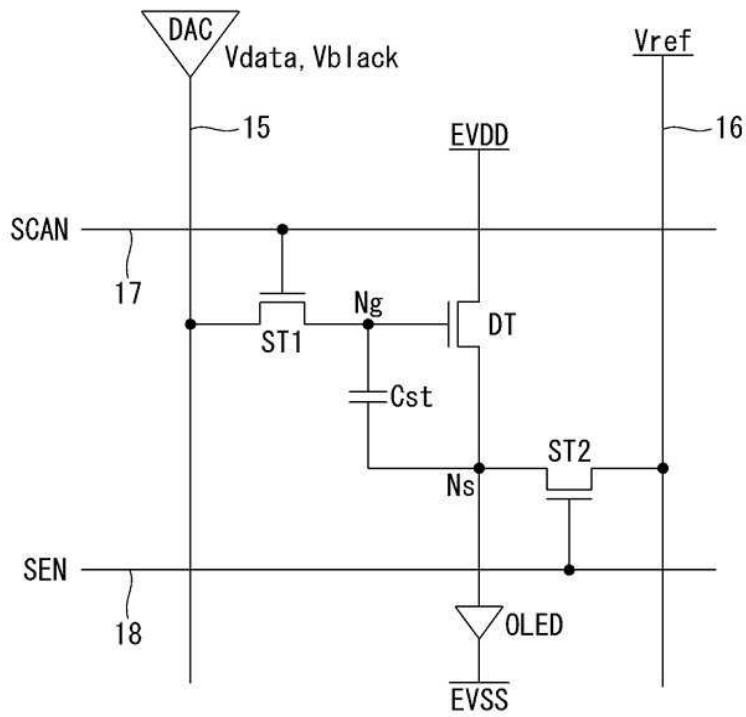
#### 도면1



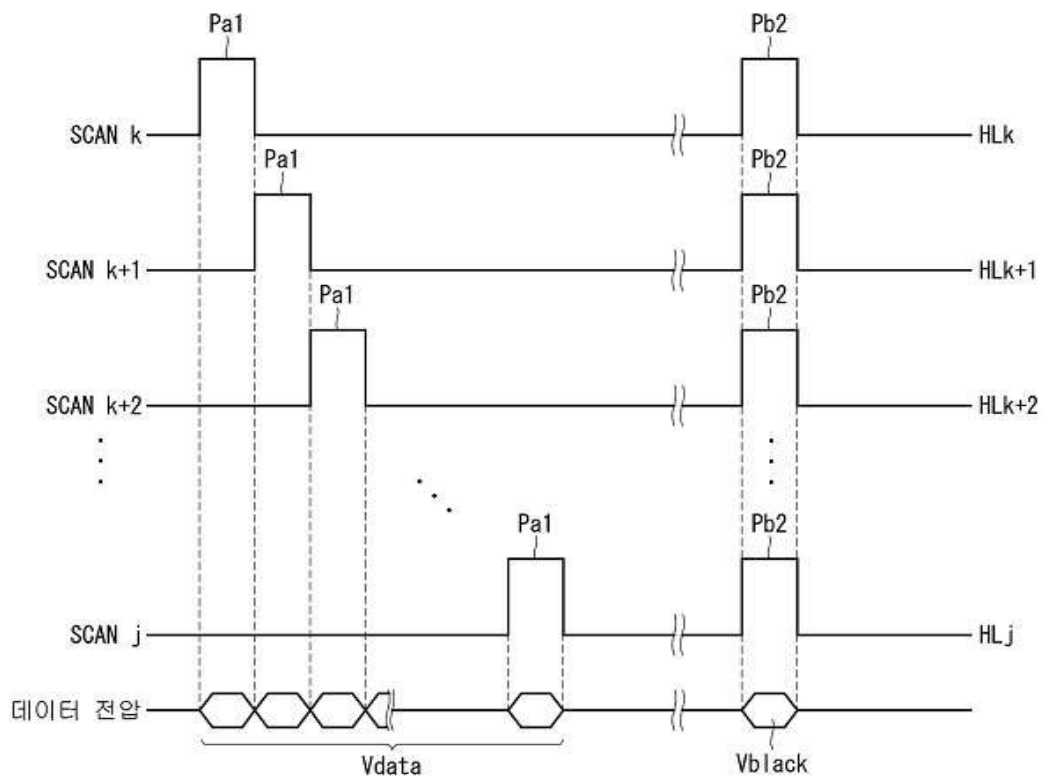
도면2



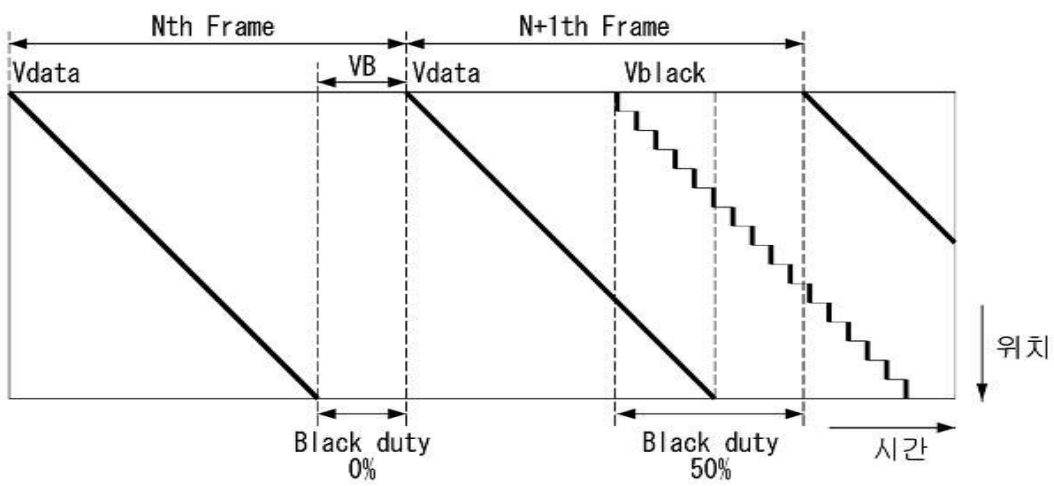
도면3



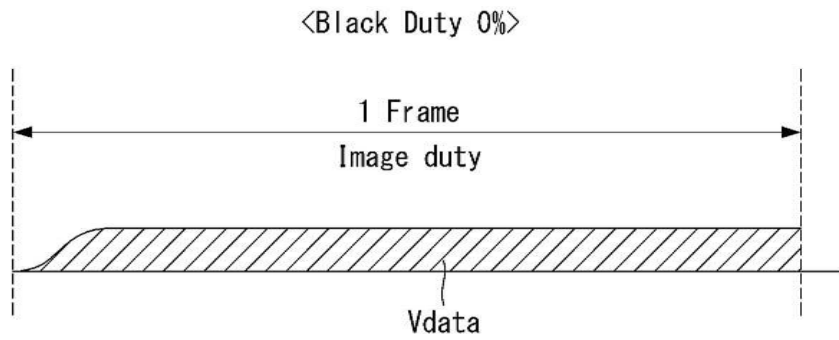
도면4



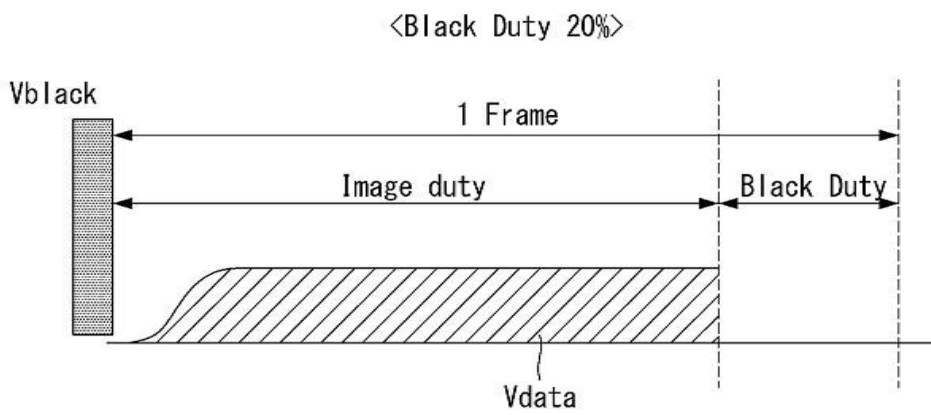
도면5



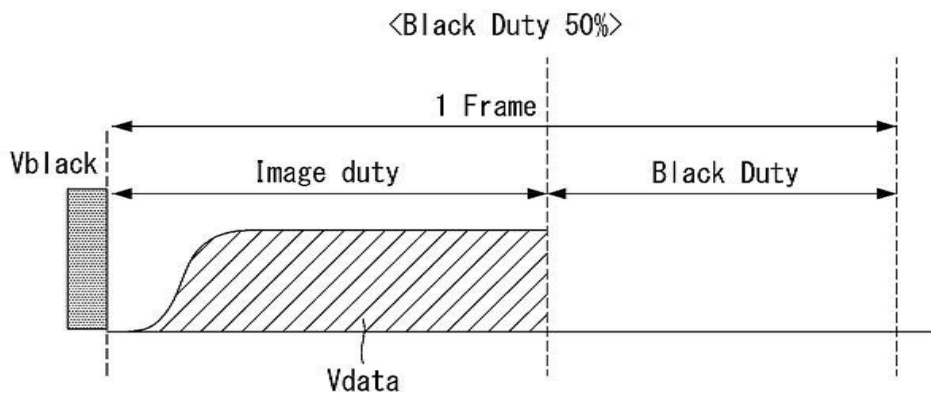
도면6a



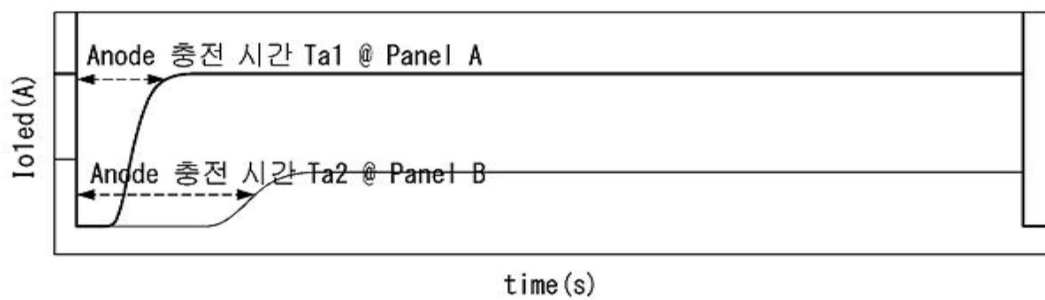
도면6b



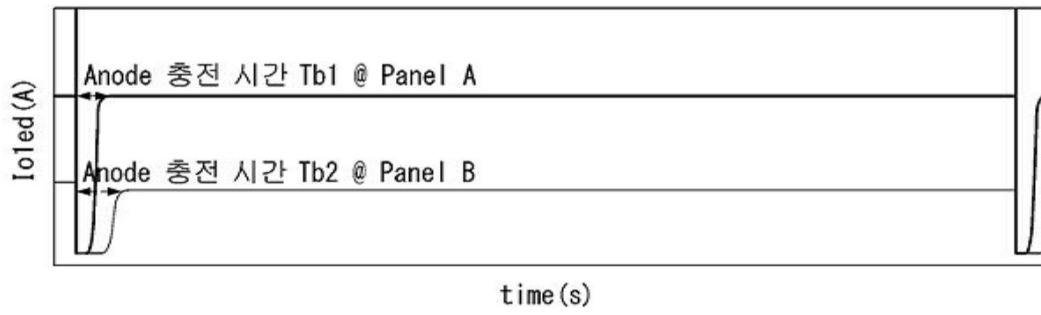
도면6c



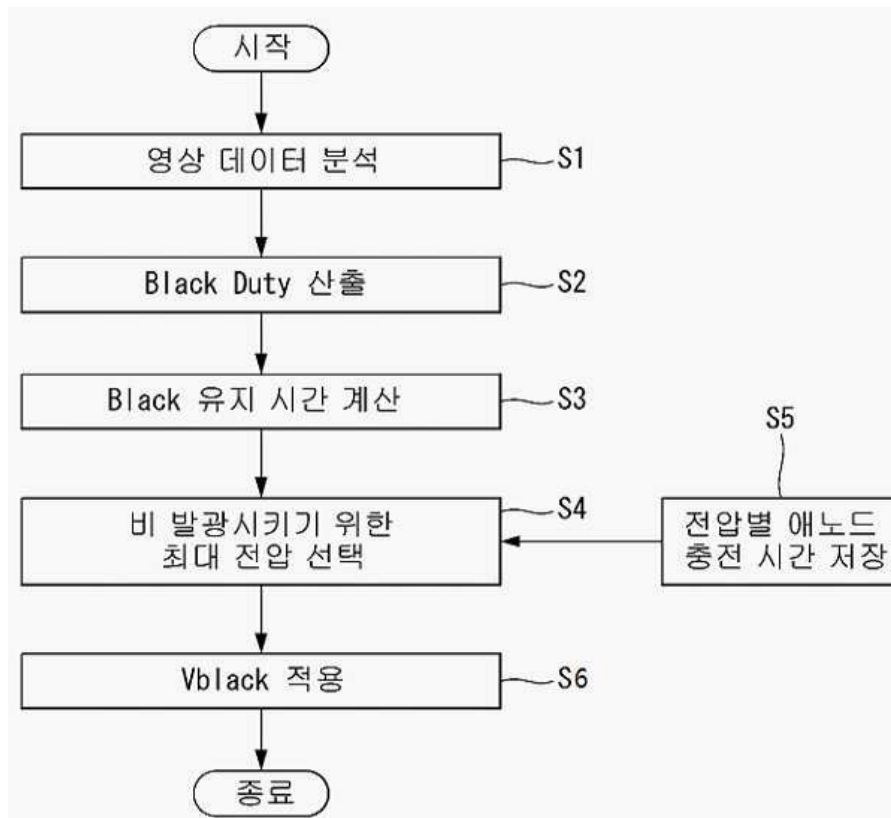
도면7a



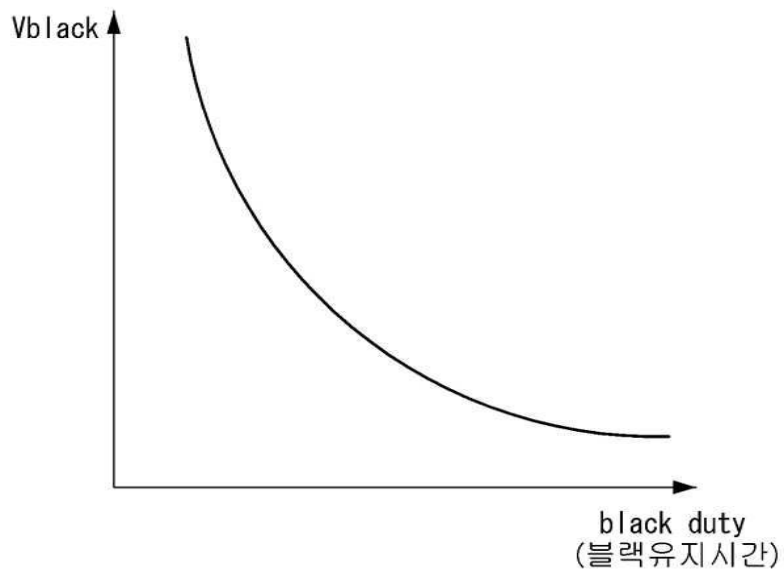
도면7b



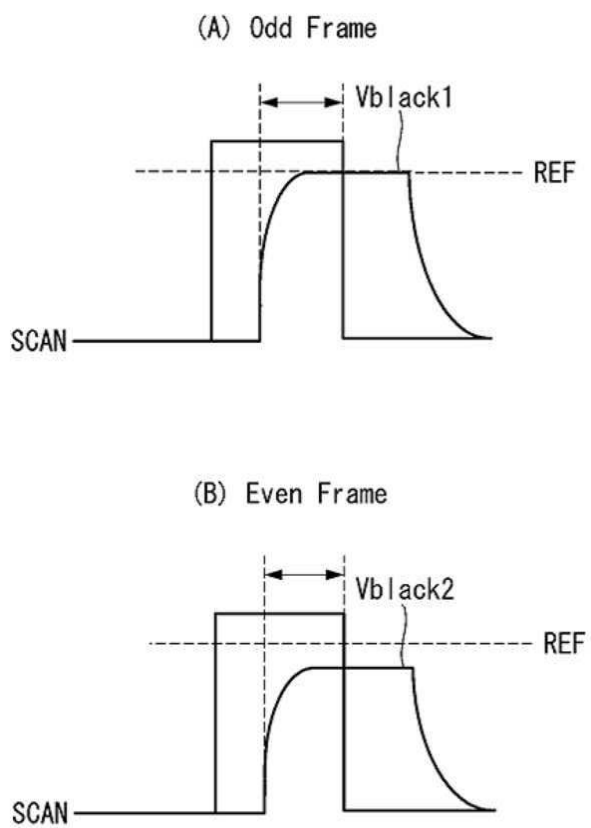
도면8



도면9



도면10





专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190066338A</a>	公开(公告)日	2019-06-13
申请号	KR1020170165975	申请日	2017-12-05
[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	박준민		
发明人	박준민		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2310/08		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示装置包括：显示面板，其具有多个像素，每个像素均具有发光元件；时序控制器，用于将一帧时间划分为显示图像数据的图像保持时间和写入黑色数据电压且不发光的发光器件的黑色保持时间，并根据黑色保持时间改变黑色数据电压；面板驱动电路将图像数据电压和与图像数据相对应的黑色数据电压写入显示面板。

