



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033387
(43) 공개일자 2018년04월03일

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

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0452 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0122491

(22) 출원일자 2016년09월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

배재윤

서울특별시 노원구 한글비석로46가길 16 (상계동, 한신1차아파트) 1동 1002호

이정윤

경기도 수원시 장안구 서부로 2067 205동 203호 (율전동, 삼성아파트)

김혁준

경기도 고양시 일산동구 무궁화로 7-45 (장항동, 양우로테오시티플러스) 429호

(74) 대리인

특허법인로알

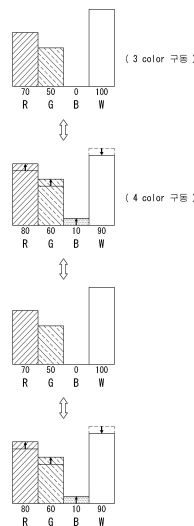
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 표시 패널, 구동부 및 타이밍 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다. 표시 패널은 영상을 표시한다. 구동부는 표시 패널을 구동한다. 타이밍 제어부는 구동부를 제어한다. 표시 패널은 서로 다른 색을 발광하는 3개의 서브 픽셀과 블랙 데이터신호에 의해 비발광하는 1개의 서브 픽셀로 구성된 제1그룹과, 서로 다른 색을 발광하는 4개의 서브 픽셀로 구성된 제2그룹에 의해 백색이 구현되며, 제1그룹과 제2그룹은 표시 패널 상에서 적어도 한 프레임마다 교번하여 표시된다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/027 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널을 구동하는 구동부; 및

상기 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 포함하고,

상기 표시 패널은 서로 다른 색을 발광하는 3개의 서브 픽셀과 블랙 데이터신호에 의해 비발광하는 1개의 서브 픽셀로 구성된 제1그룹과, 서로 다른 색을 발광하는 4개의 서브 픽셀로 구성된 제2그룹에 의해 백색이 구현되며,

상기 제1그룹과 상기 제2그룹은 상기 표시 패널 상에서 적어도 한 프레임마다 교번하여 표시되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1그룹과 상기 제2그룹은

상기 표시 패널 상에서 동일한 백색을 구현하는 계조를 갖되 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조가 모두 다른 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조는

상기 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조보다 낮은 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조는

상기 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조보다 높은 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

데이터 변환부를 더 포함하고,

상기 데이터 변환부는

상기 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압이 내부에 설정된 기준 문턱전압을 벗어나면 상기 제1그룹과 상기 제2그룹이 상기 표시 패널 상에서 교번하여 표시되도록 적색, 녹색, 청색 및 백색의 데이터신호를 변환하여 상기 타이밍 제어부에 전달하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 데이터 변환부는

상기 제2그룹과 상기 제1그룹이 상기 표시 패널 상에서 1:N(N은 1 이상 정수)의 비율로 교번하여 표시되도록 제

어하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 데이터 변환부는

상기 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조를 낮추는 대신 상기 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀 중 적어도 둘의 계조를 동일 또는 비동일한 비율로 증가시켜 상기 제2그룹의 서브 픽셀들에 대한 계조를 생성하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 대한 문턱전압을 센싱하는 단계;

센싱된 문턱전압과 내부에 설정된 기준 문턱전압을 비교하는 단계; 및

상기 센싱된 문턱전압이 상기 내부 기준 문턱전압을 벗어나면, 상기 표시 패널 상에 제1백색 그룹과 제2백색 그룹을 적어도 한 프레임마다 교번하여 표시하는 단계를 포함하고,

상기 제1백색 그룹은 3개의 서브 픽셀로 제1백색을 발광시키는 그룹이고, 상기 제2백색 그룹은 4개의 서브 픽셀로 제2백색을 발광시키는 그룹인 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1백색 그룹은 서로 다른 색을 발광하는 3개의 서브 픽셀과 블랙 데이터신호에 의해 비발광하는 1개의 서브 픽셀로 구성되고,

상기 제2백색 그룹은 서로 다른 색을 발광하는 4개의 서브 픽셀로 구성된 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조는 상기 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조보다 낮고,

상기 제2그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조는 상기 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조보다 높은 유기전계발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 서브 픽셀들에 게이트 신호(또는 스캔 신호), 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀에 포함된 트랜지스터 등이 구동하게 된다. 그리고 유기 발광다이오드가 이때 형성된 전류에 대응하여 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시하게 된다.

[0004] 유기전계발광표시장치 중 일부는 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 약기함)로 구현된다.

- [0005] RGBW OLED는 RGB 서브 픽셀은 컬러필터를 사용하지만, W 서브 픽셀은 컬러필터를 미사용한다. 예컨대, 컬러필터의 투과율이 50%라고 가정하면, W 서브 픽셀은 RGB 서브 픽셀 대비 적어도 2배의 효율을 갖게 된다. RGBW OLED는 W 서브 픽셀의 발광 효율이 RGB 서브 픽셀 대비 높기 때문에 W 서브 픽셀의 사용 비율에 따라 소비전력을 낮출 수 있는 이점이 있다.
- [0006] 종래에 제안된 RGBW OLED는 RGBW 서브 픽셀들 중 선택된 3개의 서브 픽셀들을 이용하여 표시 패널 상에 백색을 구현한다. 종래에 제안된 RGBW OLED는 표시 패널 상에 백색을 구현할 때 미선택된 나머지 1개의 서브 픽셀에 블랙 데이터신호를 공급하여 발광을 하지 않도록 한다.
- [0007] 그런데 종래에 제안된 RGBW OLED는 블랙 데이터신호를 지속적으로 공급받는 서브 픽셀의 구동 트랜지스터가 NBTiS(Negative Bias Thermal Illumination Stress) 영향을 받게 되는 문제가 있다. 그러므로 종래에 제안된 RGBW OLED는 미선택된 나머지 1개의 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압이 네거티브 방향으로 이동하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 특정 서브 픽셀(미선택된 서브 픽셀)에 포함된 구동 트랜지스터가 지속적으로 받는 NBTiS 영향을 제거 또는 방지하여 표시 패널의 신뢰성과 수명을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 표시 패널, 구동부 및 타이밍 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다. 표시 패널은 영상을 표시한다. 구동부는 표시 패널을 구동한다. 타이밍 제어부는 구동부를 제어한다. 표시 패널은 서로 다른 색을 발광하는 3개의 서브 픽셀과 블랙 데이터신호에 의해 비발광하는 1개의 서브 픽셀로 구성된 제1그룹과, 서로 다른 색을 발광하는 4개의 서브 픽셀로 구성된 제2그룹에 의해 백색이 구현되며, 제1그룹과 제2그룹은 표시 패널 상에서 적어도 한 프레임마다 교번하여 표시된다.
- [0010] 제1그룹과 제2그룹은 표시 패널 상에서 동일한 백색을 구현하는 계조를 갖되 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조가 모두 다를 수 있다.
- [0011] 제2그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조는 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조보다 낮을 수 있다.
- [0012] 제2그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조는 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조보다 높을 수 있다.
- [0013] 데이터 변환부를 더 포함하고, 데이터 변환부는 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압이 내부에 설정된 기준 문턱전압을 벗어나면 제1그룹과 제2그룹이 표시 패널 상에서 교번하여 표시되도록 적색, 녹색, 청색 및 백색의 데이터신호를 변환하여 타이밍 제어부에 전달할 수 있다.
- [0014] 데이터 변환부는 제2그룹과 제1그룹이 표시 패널 상에서 1:N(N은 1 이상 정수)의 비율로 교번하여 표시되도록 제어할 수 있다.
- [0015] 데이터 변환부는 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조를 낮추는 대신 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀 중 적어도 둘의 계조를 동일 또는 비동일한 비율로 증가시켜 제2그룹의 서브 픽셀들에 대한 계조를 생성할 수 있다.
- [0016] 다른 측면에서 본 발명은 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다. 유기전계발광표시장치의 구동방법은 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 대한 문턱전압을 센싱하는 단계, 센싱된 문턱전압과 내부에 설정된 기준 문턱전압을 비교하는 단계 및 센싱된 문턱전압이 상기 내부 기준 문턱전압을 벗어나면, 표시 패널 상에 제1백색 그룹과 제2백색 그룹을 적어도 한 프레임마다 교번하여 표시하는 단계를 포함한다. 제1백색 그룹은 3개의 서브 픽셀로 제1백색을 발광시키는 그룹이고, 제2백색 그룹은 4개의 서브 픽셀로 제2백색을 발광시키는 그룹이다.
- [0017] 제1백색 그룹은 서로 다른 색을 발광하는 3개의 서브 픽셀과 블랙 데이터신호에 의해 비발광하는 1개의 서브 픽셀로 구성되고, 제2백색 그룹은 서로 다른 색을 발광하는 4개의 서브 픽셀로 구성될 수 있다.
- [0018] 제2그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조는 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조보다 낮고, 제2그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조는 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 계조보다 높을

수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 백색을 표현하는 서브 픽셀들을 적어도 2개의 그룹으로 구분하고 이들을 교번 구동하여 모든 서브 픽셀들이 주기적으로 발광을 하도록 하여 특정 서브 픽셀(미선택된 서브 픽셀)에 포함된 구동 트랜지스터가 지속적으로 받는 NBTIS 영향을 제거 또는 방지할 수 있다. 또한, 본 발명은 대면적 유기전계발광표시장치 구현 시 표시 패널의 신뢰성과 수명을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.
 도 2는 데이터 변환부가 타이밍 제어부에 포함된 예시도.
 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
 도 4는 서브 픽셀의 개략적인 단면 계층도.
 도 5는 서브 픽셀의 다양한 배치 예시도.
 도 6은 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면.
 도 7 및 도 8은 종래에 제안된 RGBW OLED의 문제점을 설명하기 위한 도면들.
 도 9 및 도 10은 본 발명에 따른 서브 픽셀의 보상 발광 개념을 설명하기 위한 도면들.
 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면.
 도 12는 본 발명의 제2실시예에 따른 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면.
 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 RGBW OLED의 장치 구현 예를 설명하기 위한 도면.
 도 14 및 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 RGBW OLED의 장치 구현 예를 설명하기 위한 도면들.
 도 16은 본 발명의 제5실시예에 따른 RGBW OLED의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 데이터 변환부가 타이밍 제어부에 포함된 예시도이며, 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이며, 도 4는 서브 픽셀의 개략적인 단면 계층도 이고, 도 5는 서브 픽셀의 다양한 배치 예시도 이며, 도 6은 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 데이터 변환부(110), 타이밍 제어부(120), 데이터 구동부(130), 게이트 구동부(140), 및 표시 패널(170)이 포함된다.

[0024] 데이터 변환부(110)는 외부로부터 RGB 데이터신호(RGB)를 공급받고, RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 출력한다. 데이터 변환부(110)는 RGBW 데이터신호(RGBW) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 외에도 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 중 하나 이상을 더 출력할 수 있으나 이 신호들은 설명의 편의상 생략 도시한다. 데이터 변환부(110)는 도 1과 같이 별도의 로직 블록으로 구성되거나 도 2와 같이 타이밍 제어부(120)의 내부에 포함될 수 있다.

[0025] 타이밍 제어부(120)는 데이터 변환부(110)로부터 RGBW 데이터신호(RGBW)를 공급받는다. 타이밍 제어부(120)는 데이터 변환부(110)로부터 RGBW 데이터신호(RGBW)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE), 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호를 공급받는다.

[0026] 타이밍 제어부(120)는 구동신호에 기초하여 게이트 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(120)는 구동신호를 기준으로 생성된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 대응하여 RGBW 데이터신호(RGBW)를 출력한다.

- [0027] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 제어부(120)로부터 공급되는 RGBW 데이터신호(RGBW)를 샘플링하고 래치하여 감마 기준전압으로 변환하고 출력한다. 데이터 구동부(130)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 아날로그 형태의 RGBW 데이터신호를 출력한다. 데이터 구동부(130)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0028] 게이트 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트 신호를 출력한다. 게이트 구동부(140)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트 신호(게이트하이전압 또는 게이트로우전압)를 출력한다. 게이트 구동부(140)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성되거나 표시 패널(170)의 비표시영역 상에 게이트인패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.
- [0029] 표시 패널(170)은 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg), 청색 서브 픽셀(SPb) 및 백색 서브 픽셀(SPw)(이하 RGBW 서브 픽셀로 약기)을 포함하는 서브 픽셀 구조로 구현된다. 즉, 하나의 픽셀(P)은 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)로 이루어진다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst), 보상회로(CC) 및 유기 발광다이오드(OLED)가 포함된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다. 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1게이트라인(GL1)을 통해 공급된 게이트 신호에 응답하여 제1데이터라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터신호가 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제1전원배선(EVDD)과 제2전원배선(EVSS) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다. 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0031] 하나의 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된다. 그러나 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 구성된다. 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다.
- [0032] 한편, RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)와 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)를 사용하는 방식으로 구현된다. 백색 유기 발광다이오드(WOLED)와 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)를 사용하는 방식은 다음과 같다.
- [0033] 도 4에 도시된 바와 같이, RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)은 트랜지스터부(TFT), RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb) 및 백색 유기 발광다이오드(WOLED)를 포함한다. 반면, W 서브 픽셀(SPw)은 트랜지스터부(TFT) 및 백색 유기 발광다이오드(WOLED)를 포함한다. RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환시키므로 RGB 컬러필터(CFr, CFg, CFb)가 포함된다. 이와 달리, 백색 서브 픽셀(SPw)은 백색 유기 발광다이오드(WOLED)로부터 출사된 백색의 광을 그대로 출사하므로 컬러필터가 미포함된다.
- [0034] RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 사용하는 방식은 적색, 녹색 및 청색 발광 물질을 독립적으로 각 서브 픽셀에 증착하던 방식과 달리 백색 발광 물질을 모든 서브 픽셀에 증착한다. 이 때문에, 이 방식은 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask)를 미사용하고도 대형화가 가능하다. 또한, 컬러필터의 투과율이 50%라고 가정하면, W 서브 픽셀(SPw)은 RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb) 대비 적어도 2배의 효율을 갖게 되므로 W 서브 픽셀(SPw)의 사용 비율에 따라 수명 연장과 더불어 소비전력을 낮출 수 있게 된다.
- [0035] 표시 패널(170)은 색 순도 향상이나 표현력 향상은 물론 목표 색좌표를 맞추기 위해 서브 픽셀을 다양하게 배치할 수 있다. 예컨대, 표시 패널(170)은 도 5의 (a)와 같이 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (b)와 같이 WRGB 서브 픽셀(SPw, SPr, SPg, SPb)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (c)와 같이 WGBR 서브 픽셀(SPw, SPg, SPb, SPr)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (d)와 같이 RWGB 서브 픽셀(SPr, SPw, SPg, SPb)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 또한, 표시 패널(170)은 도 5의 (e)와 같이 BGWR 서브 픽셀(SPb, SPg, SPw, SPr)의 순서로 배치된 구조를 가질 수 있다. 표시 패널(170)은 앞서 도시 및 설명한 예시 외에도 다양한 순서로 배치된 서브 픽셀 구조를 가질 수 있다.
- [0036] 앞서 설명된 유기전계발광표시장치(이하 RGBW OLED로 약기함)는 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 이용하여 원하는 색좌표가 표시 패널(170)에 표현되도록 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 RGB 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb) 중

일부를 발광시킨다. 일례로, 표시 패널(170)에 원하는 백색(White)이 표현되도록 도 6의 (a)와 같이 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 RG 서브 픽셀(SPr, SPg)을 발광시킨다. 또 다른 예로, 표시 패널(170)에 원하는 백색(White)이 표현되도록 도 6의 (b)와 같이 W 서브 픽셀(SPw)과 더불어 GB 서브 픽셀(SPg, SPb)을 발광시킨다.

- [0037] RGBW OLED는 RGBW 서브 픽셀(SPr, SPg, SPb, SPw)을 이용하여 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지할 수 있고, W 서브 픽셀(SPw)의 사용 비율에 따라 수명 연장과 더불어 소비전력을 낮출 수 있다.
- [0038] 도 7 및 도 8은 종래에 제안된 RGBW OLED의 문제점을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0039] 도 7(a)에 도시된 바와 같이, 종래에 제안된 RGB OLED는 RGB 서브 픽셀들(RGB)을 이용하여 표시 패널 상에 백색(White)을 구현한다. 예컨대, 종래에 제안된 RGB OLED는 기 설정된 계조(또는 휘도)로 RGB 서브 픽셀들(RGB)을 모두 발광시키는 방식으로 표시 패널 상에 백색(White)을 구현한다.
- [0040] 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 종래에 제안된 RGBW OLED는 RGBW 서브 픽셀들 중 선택된 3개의 서브 픽셀들을 이용하여 표시 패널 상에 백색(White)을 구현한다. 예컨대, 종래에 제안된 RGBW OLED는 기 설정된 계조(또는 휘도)로 3개의 서브 픽셀들(RGW)을 선택 발광시키는 방식으로 표시 패널 상에 백색(White)을 구현한다. 이때, 미선택된 나머지 1개의 서브 픽셀(B)은 블랙 데이터신호를 공급받게 되어 비발광하게 된다.
- [0041] 그런데 종래에 제안된 RGBW OLED는 블랙 데이터신호를 지속적으로 공급받는 서브 픽셀(B)의 구동 트랜지스터가 NBTiS(Negative Bias Thermal Illumination Stress) 영향을 받게 되는 문제가 있다.
- [0042] 도 8의 (a)와 같이 B 서브 픽셀(B)의 구동 트랜지스터가 지속적으로 NBTiS 영향을 받게 될 경우, 도 8의 (b)와 같이 해당 구동 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})은 네거티브 방향으로 이동하게 된다. 한편, 위의 설명에서는 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW) 중 RGW 서브 픽셀(RGW)만 선택되고 B 서브 픽셀(B)은 미선택된 것을 일례로 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 이와 같이, 종래에 제안된 RGBW OLED는 구동 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})이 네거티브 방향으로 이동함에 따른 문턱전압(V_{th})의 감소로 인하여 표시 패널 상의 백색 휘도가 원하는 목표치보다 증가하거나 원치 않는 휘도로 변경되는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.
- [0044] 도 9 및 도 10은 본 발명에 따른 서브 픽셀의 보상 발광 개념을 설명하기 위한 도면들이고, 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면이고, 도 12는 본 발명의 제2실시예에 따른 RGBW OLED의 백색 영상의 구현 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시키되, 백색 구현 시 가장 필요한 W 서브 픽셀(W)의 계조를 이전 대비 낮추는 대신 RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조를 이전보다 높인다.
- [0046] 제1조건에 따르면, 미선택되었던 B 서브 픽셀(B)이 추가 발광을 하게 된다. 하지만, 추가 발광을 하는 B 서브 픽셀(B)은 블랙 데이터신호를 정의하는 블랙 계조 전압(예컨대 그라운드 전압)보다 높은 계조 전압(예컨대 그라운드 전압보다 높은 양의 전압)을 공급받게 된다. 블랙 계조 전압보다 높은 계조 전압은 서브 픽셀의 구동 트랜지스터가 NBTiS(Negative Bias Thermal Illumination Stress) 영향을 받지 않는 양의 전압 수준이면 가능하다. 또한, 이 전압으로 인하여 B 서브 픽셀(B)이 반드시 추가 발광을 할 필요는 없다.
- [0047] 제2조건에 따르면, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 W 서브 픽셀(W)의 계조 변화에 기초하여 동일한 비율로 모두 증가하게 된다. 예컨대, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 이전 대비 각각 10씩 동일한 비율로 증가한다. RGBW 서브 픽셀들(RGBW)의 계조 변화는 도 8 (a)와 도 9를 비교하면 알 수 있다.
- [0048] 도 10(a)에 도시된 바와 같이, 본 발명은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시키되, 백색 구현 시 가장 필요한 W 서브 픽셀(W)의 계조를 이전 대비 낮추는 대신 RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조를 이전보다 높인다.
- [0049] 제1조건에 따르면, 미선택되었던 B 서브 픽셀(B)이 추가 발광을 하게 된다. 하지만, 추가 발광을 하는 B 서브 픽셀(B)은 블랙 데이터신호를 정의하는 블랙 전압(예컨대 그라운드 전압)보다 높은 계조 전압(예컨대 그라운드 전압보다 높은 양의 전압)을 공급받게 된다.
- [0050] 제2조건에 따르면, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 W 서브 픽셀(W)의 계조 변화에 기초하여 비 동일한 비율로 모두 증가하게 된다. 예컨대, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 이전 대비 각각 10, 5, 10씩 비동일한 비율로 증가한다. RGBW 서브 픽셀들(RGBW)의 계조 변화는 도 8 (a)와 도 10 (a)를 비교하면 알 수 있다.

- [0051] 도 10(b)에 도시된 바와 같이, 본 발명은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시키되, 백색 구현 시 가장 필요한 W 서브 픽셀(W)의 계조를 이전 대비 낮추는 대신 RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조를 이전보다 높인다.
- [0052] 제1조건에 따르면, 미선택되었던 B 서브 픽셀(B)이 추가 발광을 하게 된다. 하지만, 추가 발광을 하는 B 서브 픽셀(B)은 블랙 데이터신호를 정의하는 블랙 전압(예컨대 그라운드 전압)보다 높은 계조 전압(예컨대 그라운드 전압보다 높은 양의 전압)을 공급받게 된다.
- [0053] 제2조건에 따르면, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 W 서브 픽셀(W)의 계조 변화에 기초하여 비 동일한 비율로 증가하게 된다. 예컨대, RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조는 이전 대비 각각 10, 0, 10씩 비동일한 비율로 증가한다. RGBW 서브 픽셀들(RGBW)의 계조 변화는 도 8 (a)와 도 10 (b)를 비교하면 알 수 있다.
- [0054] 도 9 및 도 10의 예를 통해 알 수 있듯이, 본 발명은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시키되, 백색 구현 시 가장 필요한 W 서브 픽셀(W)의 계조를 이전 대비 낮추는 대신 RGB 서브 픽셀(RGB)의 계조를 이전보다 높인다. 이때, 계조가 높아지는 RGB 서브 픽셀(RGB)은 W 서브 픽셀(W)의 계조 변화에 기초하여 동일하거나 비동일한 비율로 증가하게 된다. 그리고 계조가 증가하는 서브 픽셀은 RGB 서브 픽셀(RGB) 중 하나 또는 이상이 된다.
- [0055] 본 발명은 위와 같은 개념을 기반으로 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시킨다. 이와 같이, RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 모두 발광시키면 특정 서브 픽셀(미선택된 서브 픽셀)에 포함된 구동 트랜지스터가 지속적으로 받는 NBTiS 영향을 방지할 수 있다. 그러나 RGBW OLED는 W 서브 픽셀의 사용 비율에 따른 수명 연장과 더불어 소비전력을 낮추는 이점이 있으므로 이를 만족하기 위해 다음과 같이 RGBW 서브 픽셀들(RGBW)을 동작시킨다.
- [0056] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 3개의 서브 픽셀(RGW)과 4개의 서브 픽셀(RGBW)을 적어도 한 프레임마다 교번하여 발광시킨다. 3개의 서브 픽셀(RGW)은 제1백색을 발광시키는 제1백색 그룹이고, 4개의 서브 픽셀(RGBW)은 제2백색을 발광시키는 제2백색 그룹으로 정의될 수 있다.
- [0057] 제1백색과 제2백색은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 발광하는 서브 픽셀들의 개수와 계조만 각각 다를 뿐 이들의 발광에 의해 나타나는 백색은 색차표 상에서 실질적으로 동일하다. 그 이유는 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 W 서브 픽셀(W)의 계조 비율을 줄이는 대신 나머지 3개의 RGB 서브 픽셀(RGB)에 변경된 계조분을 동일 또는 비동일하게 인가하여 4개의 서브 픽셀을 모두 발광시키기 때문이다.
- [0058] 도 11의 제1실시예에 따른 방식에 따르면, 표시 패널 상에는 3 color(제1프레임) → 4 color(제2프레임) → 3 color(제3프레임) → 4 color(제4프레임) → 3 color(제5프레임) → 4 color(제6프레임)의 순으로 1:1 교번 선택된 서브 픽셀들에 의해 백색이 구현된다.
- [0059] 도 12의 제2실시예에 따른 방식에 따르면, 표시 패널 상에는 3 color(제1프레임) → 3 color(제2프레임) → 4 color(제3프레임) → 3 color(제4프레임) → 3 color(제5프레임) → 4 color(제6프레임)의 순으로 2:1 교번 선택된 서브 픽셀들에 의해 백색이 구현된다.
- [0060] 도 11 및 도 12에서는 3개의 서브 픽셀들과 4개의 서브 픽셀들이 1:1 또는 2:1의 교번 비율로 발광하는 것을 일례로 하였으나 이는 하나의 예시일 뿐 $N(N \text{은 } 1 \text{ 이상 정수}):1$ 로 교번하도록 설정될 수도 있다.
- [0061] 제1 및 제2실시예와 같은 방식으로 서브 픽셀들을 발광시키면, RGBW 서브 픽셀들(RGBW)이 모두 주기적으로 켜지기 때문에 특정 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압이 네거티브 방향으로 이동(V_{th} negative shift)하는 문제를 제거 또는 방지할 수 있다.
- [0062] 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 RGBW OLED의 장치 구현 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 14 및 도 15는 본 발명의 제4실시예에 따른 RGBW OLED의 장치 구현 예를 설명하기 위한 도면들이며, 도 16은 본 발명의 제5실시예에 따른 RGBW OLED의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0063] 도 13에 도시된 바와 같이, 데이터 변환부(110)는 표시 패널(170)의 모든 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터들의 문턱전압 정보(DR_V_{th})를 기반으로 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 출력한다. 데이터 변환부(110)는 자신의 내부 또는 외부에 마련된 센스회로 등을 기반으로 표시 패널(170)의 모든 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터들의 문턱전압을 취득할 수 있다. 그리고 센스회로 등에 의해 센싱된 문턱전압 정보(DR_V_{th})는 디지털 형태로 변환되어 데이터 변환부(110)에 제공된다.

- [0064] 데이터 변환부(110)는 센싱된 문턱전압 정보(DR_Vth)와 내부에 설정된 기준 문턱전압 정보를 비교한다. 데이터 변환부(110)는 센싱된 문턱전압 정보(DR_Vth)가 내부 기준 문턱전압치를 벗어나면 RGBW 데이터신호(RGBW)의 계조 비율을 가변함과 더불어 3개의 서브 픽셀들과 4개의 서브 픽셀들이 1:1 또는 2:1의 교번 비율로 발광하도록 RGBW 데이터신호(RGBW)를 변환하여 출력한다.
- [0065] 도 14에 도시된 바와 같이, 데이터 변환부(110)는 데이터 구동부(130)로부터 센싱된 문턱전압 정보(DR_Vth)를 취득할 수 있다. 데이터 구동부(130)는 데이터라인들(DL)과 더불어 센싱라인들(SL)을 갖는다. 데이터 구동부(130)는 데이터라인들(DL)을 통해 표시 패널(170)의 모든 서브 픽셀들에 데이터신호를 공급하고 센싱라인들(SL)을 통해 표시 패널(170)의 모든 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터들의 문턱전압을 취득한다.
- [0066] 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 제1센싱라인(SL1)은 제1서브 픽셀에 포함된 센싱 트랜지스터(ST)에 연결된다. 센싱 트랜지스터(ST)와 제1센싱라인(SL1)은 제1서브 픽셀에 포함된 보상회로이다. 센싱 트랜지스터(ST)는 구동 트랜지스터(DR)의 제2전극과 유기 발광다이오드(OLED)의 애노드전극에 제1전극이 연결되고 제1센싱라인(SL1)에 제2전극이 연결되고 센싱 신호라인(SL1b)에 게이트전극이 연결된다.
- [0067] 위와 같은 구성에 의해, 데이터 구동부(130)는 주기적 또는 비주기적으로 각 서브 픽셀들에 포함된 구동 트랜지스터들의 문턱전압 정보(DR_Vth)를 취득하고 이를 데이터 변환부(110)에 전달한다. 그리고 데이터 변환부(110)는 센싱된 문턱전압 정보(DR_Vth)가 내부 기준 문턱전압치를 벗어나면 RGBW 데이터신호(RGBW)의 계조 비율을 가변함과 더불어 3개의 서브 픽셀들과 4개의 서브 픽셀들이 1:1 또는 2:1의 교번 비율로 발광하도록 RGBW 데이터신호(RGBW)를 변환하여 출력한다. 이때, 데이터 변환부(110)는 제1그룹에 포함된 백색 서브 픽셀의 계조를 낮추는 대신 제1그룹에 포함된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀 중 적어도 둘의 계조를 동일 또는 비동일한 비율로 증가시켜 제2그룹의 서브 픽셀들에 대한 계조를 생성할 수 있다.
- [0068] 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 백색을 표현하는 서브 픽셀들을 적어도 2개의 그룹으로 구분하고 이들을 교번 구동하기 위해 다음의 도 16과 같은 흐름으로 동작할 수 있다.
- [0069] 먼저, 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 대한 문턱전압을 센싱한다(S110). 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 대한 문턱전압을 센싱하기 위한 방식은 도 13 또는 도 14에서 설명된 방식을 이용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0070] 다음, 센싱된 문턱전압과 내부에 설정된 기준 문턱전압을 비교한다(S120). 센싱된 문턱전압과 내부 기준 문턱전압 간의 비교는 데이터 변환부에 의해 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 다음, 센싱된 문턱전압이 내부 기준 문턱전압을 벗어나지 않으면(아니오), 표시 패널의 모든 서브 픽셀들에 대한 문턱전압을 센싱한다(S110). 이와 달리, 센싱된 문턱전압이 내부 기준 문턱전압을 벗어나면(예), 표시 패널 상에 제1백색 그룹과 제2백색 그룹을 교번하여 표시한다.
- [0072] 도 11 및 도 12를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1백색 그룹은 3개의 서브 픽셀(예컨대 RGW)로 제1백색을 발광시키는 그룹이고, 제2백색 그룹은 4개의 서브 픽셀(예컨대 RGBW)로 제2백색을 발광시키는 그룹이다.
- [0073] 그리고 제1백색과 제2백색은 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 발광하는 서브 픽셀들의 개수와 계조만 각각 다를 뿐 이들의 발광에 의해 나타나는 백색은 색좌표 상에서 실질적으로 동일하다. 그 이유는 표시 패널 상에 백색을 구현하기 위해 Ⅲ 서브 픽셀의 계조 비율을 줄이는 대신 나머지 3개의 RGB 서브 픽셀에 변경된 계조분을 동일 또는 비동일하게 인가하여 4개의 서브 픽셀을 모두 발광시키기 때문이다.
- [0074] 이상 본 발명은 백색을 표현하는 서브 픽셀들을 적어도 2개의 그룹으로 구분하고 이들을 교번 구동하여 모든 서브 픽셀들이 주기적으로 발광을 하도록 하여 특정 서브 픽셀(미선택된 서브 픽셀)에 포함된 구동 트랜지스터가 지속적으로 받는 NBTIS 영향을 제거 또는 방지할 수 있다. 또한, 본 발명은 대면적 유기전계발광표시장치 구현 시 표시 패널의 신뢰성과 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0075] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

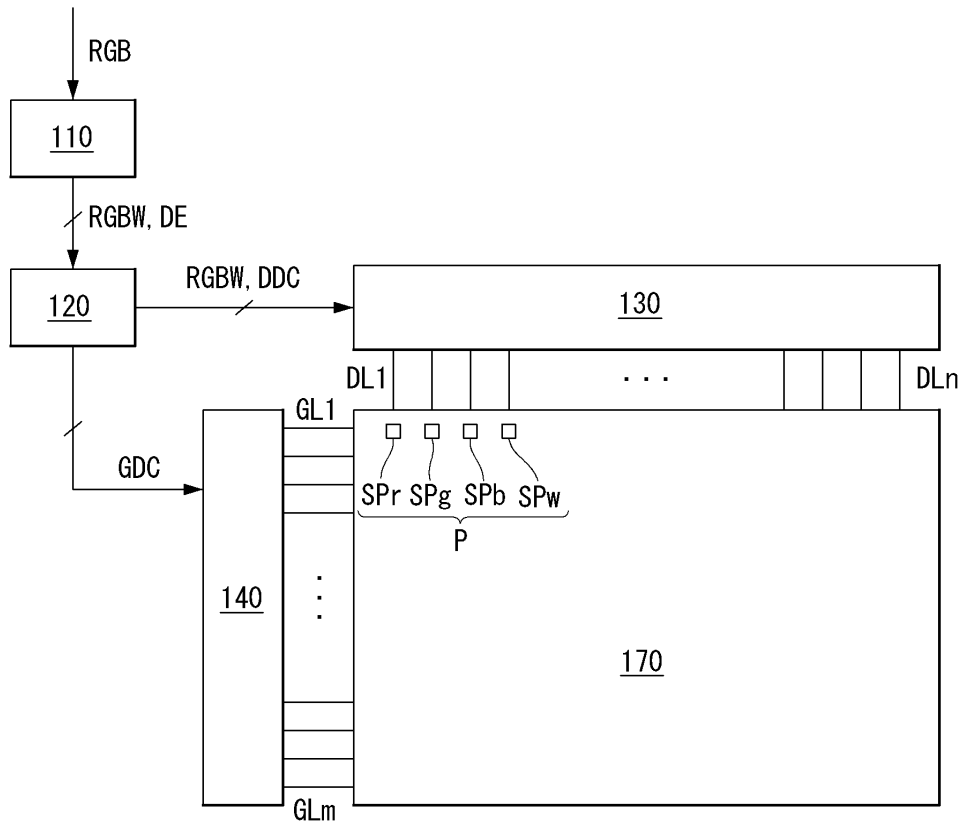
부호의 설명

[0076]

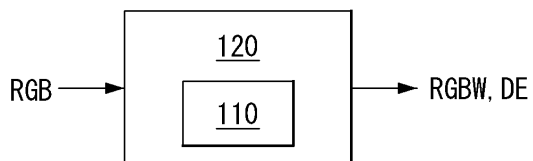
110: 데이터 변환부 120: 타이밍 제어부
130: 데이터 구동부 140: 게이트 구동부
170: 표시 패널 RGBW: 데이터신호

도면

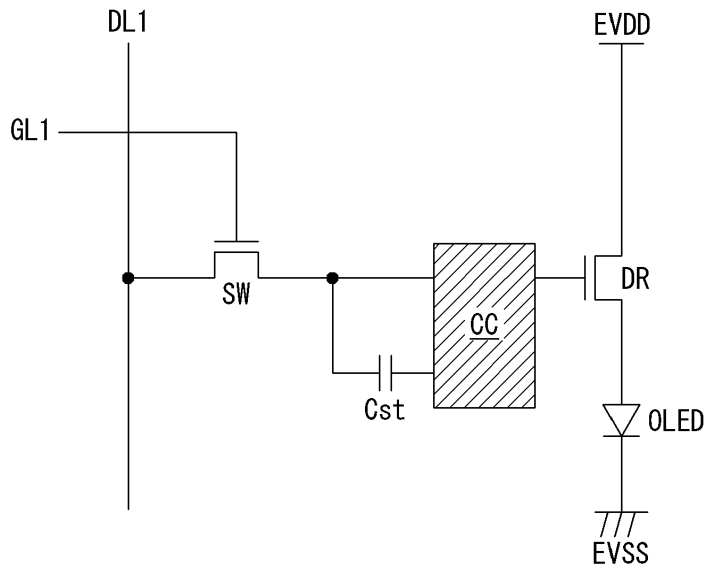
도면1



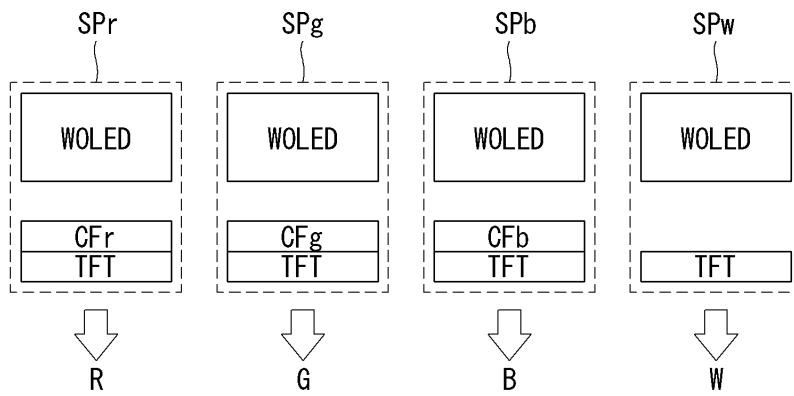
도면2



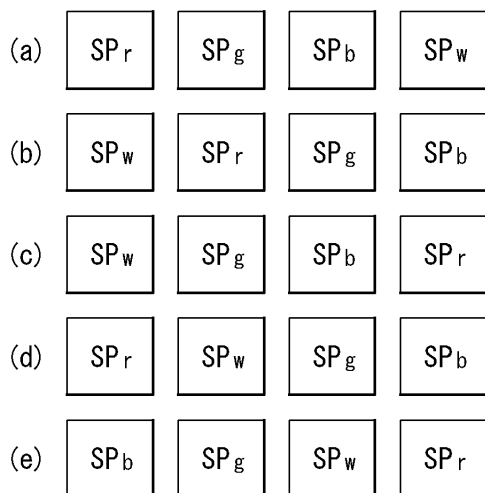
도면3



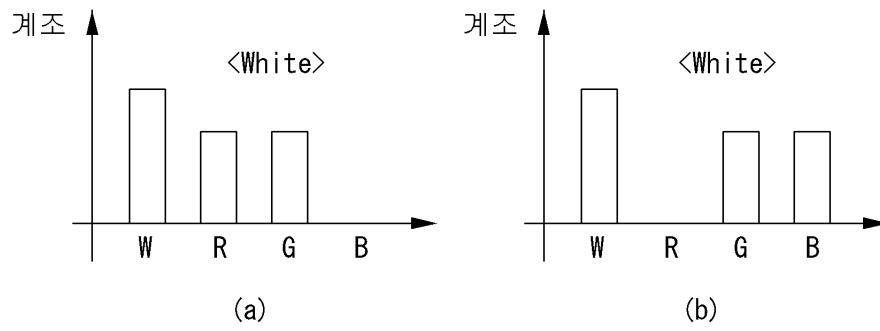
도면4



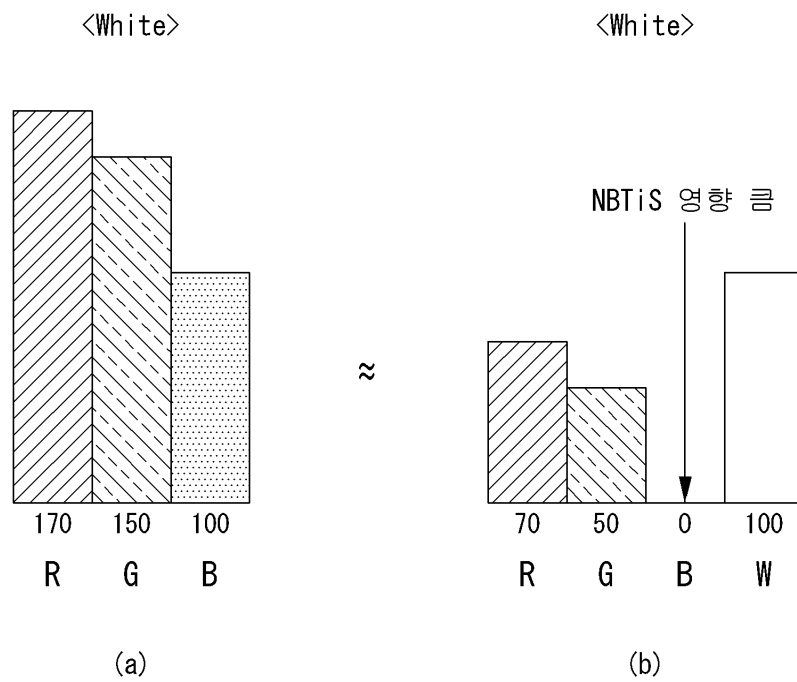
도면5



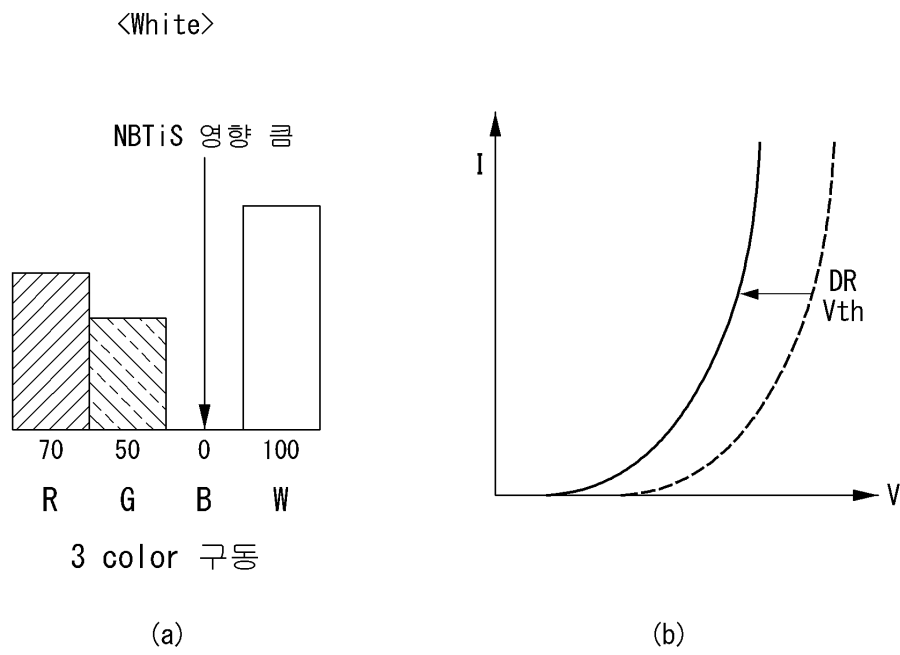
도면6



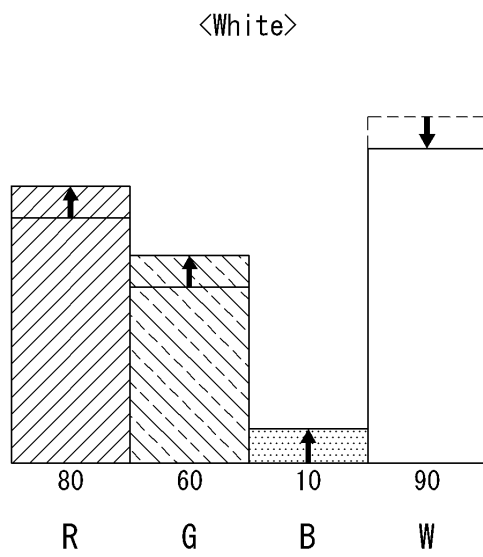
도면7



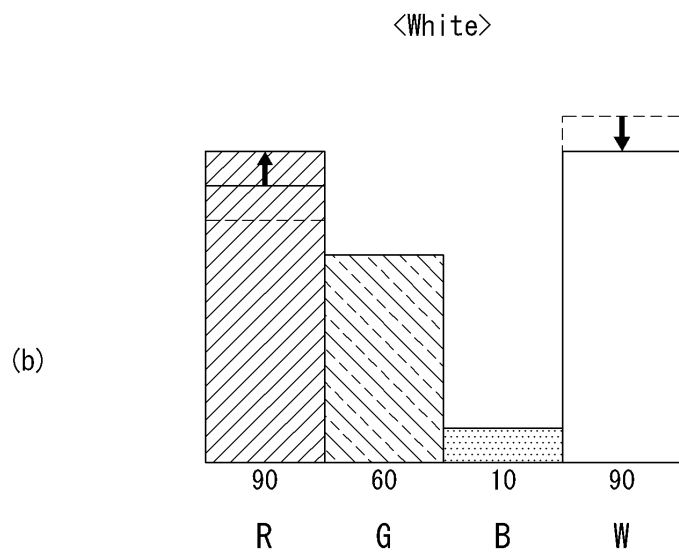
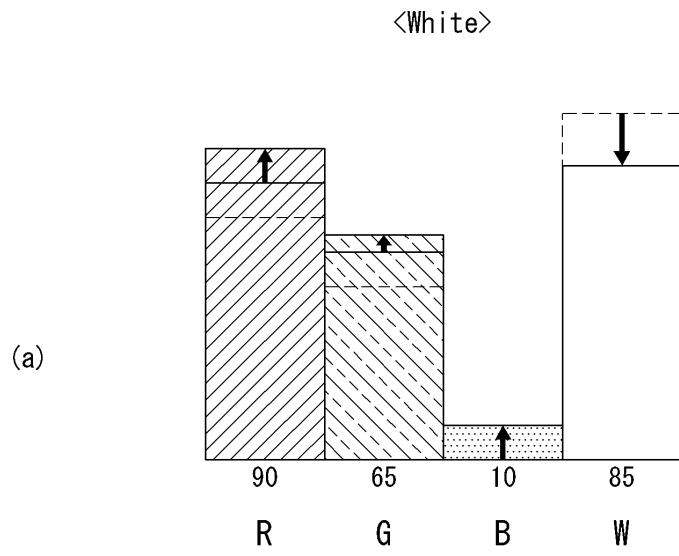
도면8



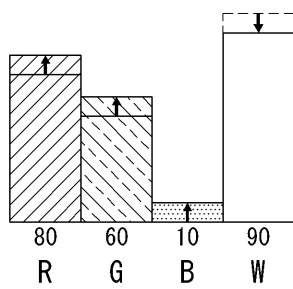
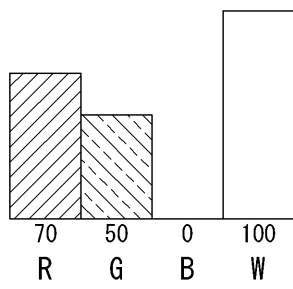
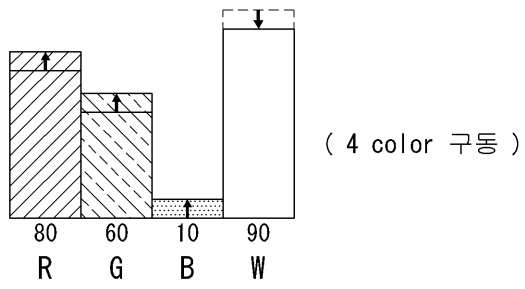
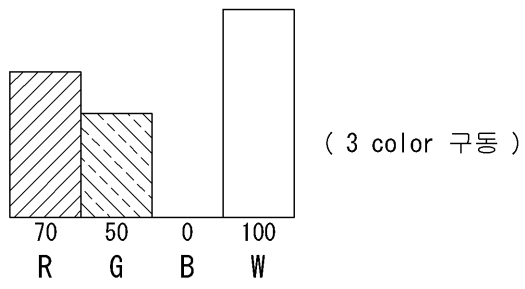
도면9



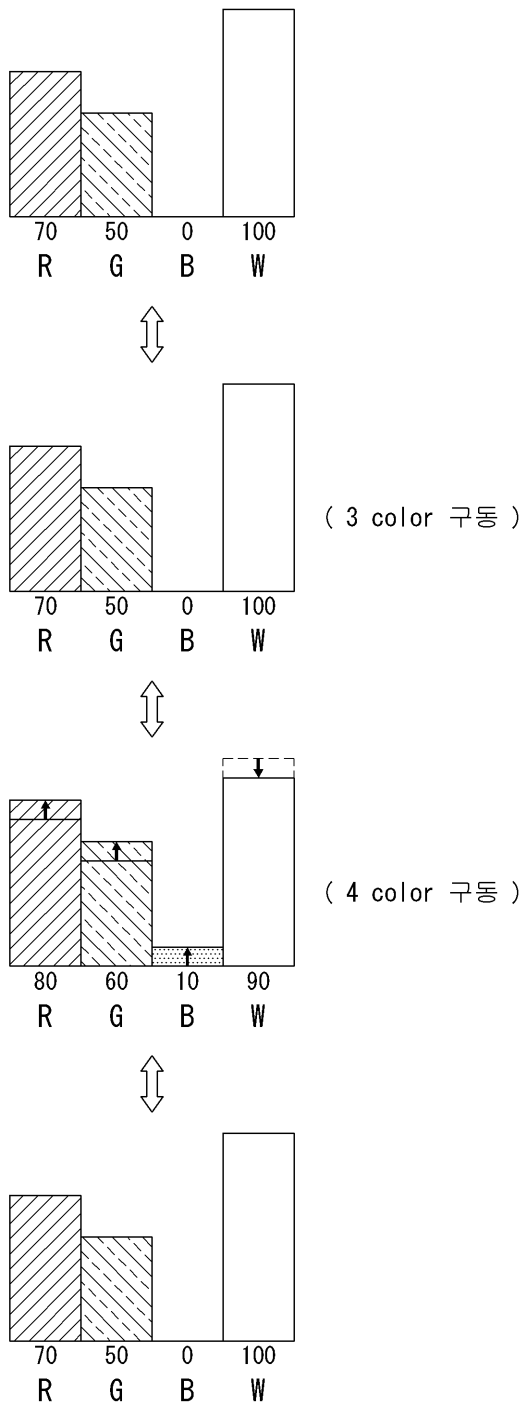
도면10



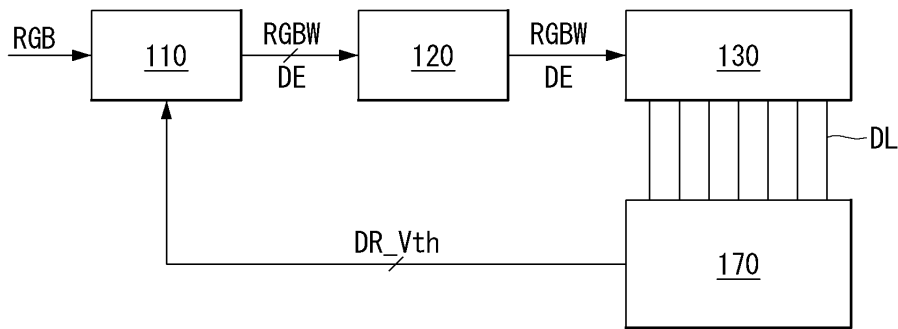
도면11



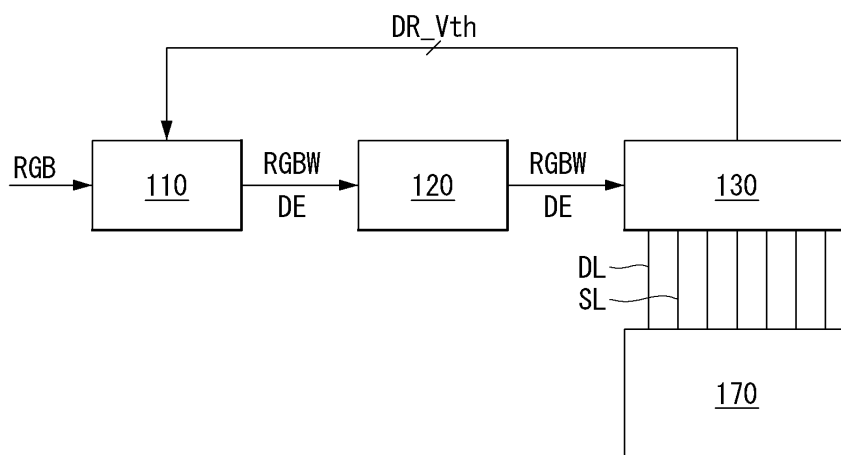
도면12



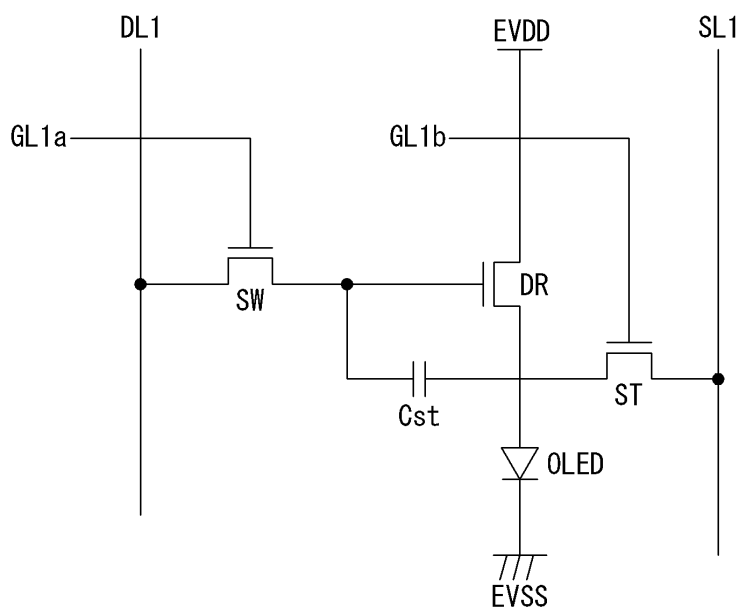
도면13



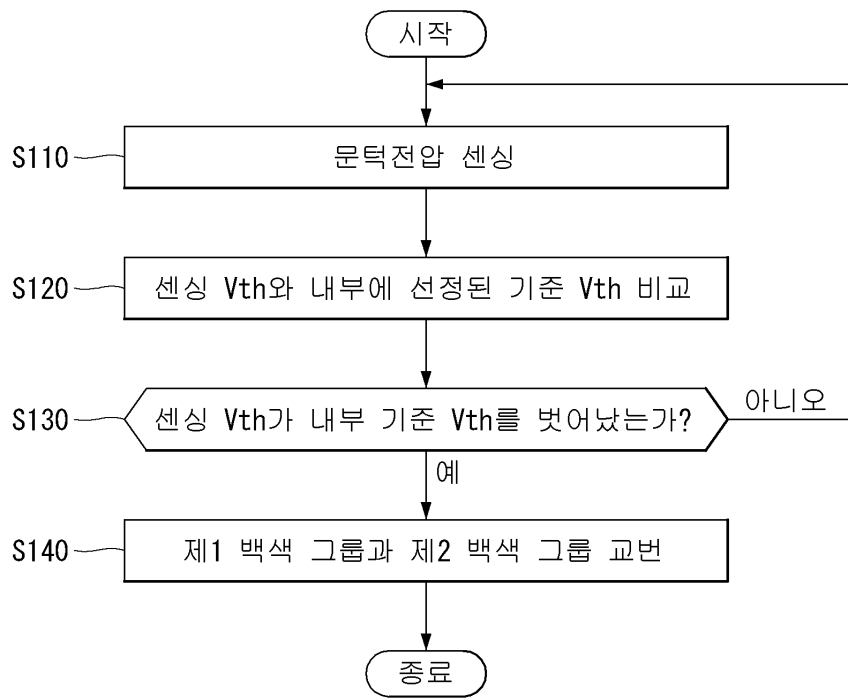
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180033387A	公开(公告)日	2018-04-03
申请号	KR1020160122491	申请日	2016-09-23
[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	BAE JAE YOON 배재운 YI JUNG YOON 이정운 KIM HYUCK JUN 김혁준		
发明人	배재운 이정운 김혁준		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2300/0452 G09G2310/027		

摘要(译)

本发明提供了包括显示面板，***和定时控制单元的有机电致发光显示装置。显示面板指示图像。***操作显示面板。定时控制单元控制***。白色由第二组实现，其中显示面板由辐射不同颜色3的子像素和辐射第一组的子像素组成，其中子像素包括一个不与黑色数据信号叠加的子像素，并且不同颜色4;并且它在显示面板上交替至少一帧，并指示第一组和第二组。

