

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2015-0078421 (43) 공개일자 2015년07월08일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G09G 3/32 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	(72) 발명자 김대현 서울 영등포구 양평로 57, 101동 1504호 (당산동 5가, 성원아파트) 남우진 경기 고양시 일산서구 주엽로 122, 1604동 1403호 (주엽동, 문촌마을16단지아파트)
(21) 출원번호 10-2013-0167749 (22) 출원일자 2013년12월30일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 특허법인네이트	

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법

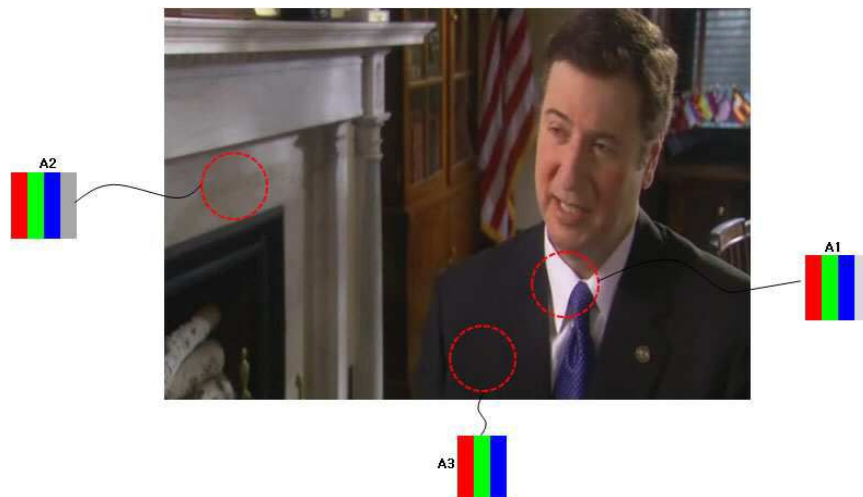
(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따라 백색을 포함한 4색 서브픽셀을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 일 구동방법은 입력되는 영상데이터의 계조를 판별하는 단계와, 상기 판별결과, 저계조의 영상일 경우에 상기 백색을 제외한 나머지 3색 서브픽셀로 영상을 구현하는 단계와, 상기 판별결과, 중계조 및 고계조의 영상일 경우에 상기 백색을 포함한 4색 서브픽셀로 영상을 구현하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널 상에 균일한 휘도 분포를 가지는 영상을 구현할 수 있게 된다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

백색을 포함한 4색 서브픽셀을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

입력되는 영상데이터의 계조를 판별하는 단계와;

상기 판별결과, 저계조의 영상일 경우에 상기 백색을 제외한 나머지 3색 서브픽셀로 백색 영상을 구현하는 단계와;

상기 판별결과, 중계조 및 고계조의 영상일 경우에 상기 백색을 포함한 4색 서브픽셀로 영상을 구현하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 중계조일 경우에,

상기 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 낮고, 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 높은 값으로 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 백색의 서브픽셀과 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 0.5:1.5:1.5:1.5 비를 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 4

백색을 포함한 4색 서브픽셀을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

입력되는 영상데이터의 계조를 판별하는 단계와;

상기 판별결과에 따라 상기 백색의 서브픽셀과 나머지 3색 서브픽셀의 휘도비를 조절하여 영상을 구현하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 판별결과를 저계조, 서로 다른 레벨을 가지는 중계조 및 고계조 중 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 판별결과, 저계조의 영상일 경우에 상기 백색 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 작고, 상기 나머지 3색 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 높은 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 백색의 서브픽셀과 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 0.5:1.5:1.5:1.5 비를 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 관한 것으로, 특히 계조에 따라 영상을 구현할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 본격적인 정보화시대를 맞이하여 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display)분야가 급속도로 발전하며 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 가지는 평판 표시장치가 개발되어 사용되고 있다.

[0003] 여기서 평판 표시장치 중에서도 액정표시장치(liquid crystal display device:LCD), 유기발광다이오드(organic light emitting diode:OLED) 표시장치가 널리 사용되고 있는 추세에 있다.

[0004] 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 자발광소자를 이용함으로써 별도의 광원인 백라이트 유닛을 필요로 하는 액정표시장치에 비해 제조공정이 단순하며, 경량 박형의 구현이 가능한 이점을 가진다.

[0005] 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각 및 명암 대비비가 비교적 우수하며 응답속도가 빠르고, 낮은 소비전력을 소모하며 직류 저전압 구동이 가능하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이한 이점을 가진다. 또한, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가진다.

[0006] 이러한 장점들을 가지는 유기발광다이오드 표시장치는 사용자의 보다 다양한 요구에 발맞추어 휴대용 컴퓨터는 물론 데스크톱 컴퓨터 모니터 및 벽걸이형 텔레비전 등 보다 넓은 사용영역에서 적용될 수 있도록 연구되고 있으며, 특히 보다 넓은 디스플레이 면적을 가질 수 있도록 대면적화 하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0007] 한편, 유기발광다이오드 표시장치는 일반적으로 적색, 녹색 및 청색의 삼원색(three primary color)을 기본으로 하여 영상을 표현하였는데, 최근에는 휘도를 보강함과 동시에 소비전력을 낮추기 위해 백색을 추가하여 영상을 구현하고 있다.

[0008] 이에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0009] 도 1은 4색 서브픽셀 화소에서 백색 영상을 표현할 시에 백색 서브픽셀의 휘도와 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 휘도를 설명하기 위한 그래프이고, 도 2는 계조에 따른 휘도비를 보여주는 그래프이고, 도 3은 계조에 따른 구동전압을 설명하기 위한 그래프이다.

[0010] 우선, 도 1에 도시된 바와 같이 백색, 적색, 녹색 및 청색의 4색 서브픽셀을 이용하여 백색 영상을 구현할 경우 대부분의 휘도는 백색 서브픽셀을 통해 표현되고 제품이 요구하는 색온도에 적합한 색상으로 조정하기 위한 나머지 휘도는 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀을 통해 표현된다.

- [0011] 일예로, 도 2에 도시된 바와 같이, 백색 영상의 휘도를 100%로 표현할 시에 백색의 서브픽셀은 80%의 휘도를 표현하고, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀은 20%의 휘도를 표현하게 된다.
- [0012] 이에 따라, 계조가 높아질수록 백색의 서브픽셀의 구동전압이 높아지게 된다. 일예로, 도 3을 참조하면 256gray에서 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 구동전압은 4V이지만, 백색 서브픽셀의 구동전압은 16V임을 알 수 있다.
- [0013] 이와 같이 4색 서브픽셀로 이루어진 화소 구조의 경우 3색 서브픽셀로 이루어진 화소 구조보다 적색, 녹색, 청색 서브픽셀의 구동 전압이 백색보다 낮은 영역에서 동작하게 된다.
- [0014] 그러나, 전술한 바와 같이 적색, 녹색, 청색 서브픽셀의 구동 전압이 낮아지게 되면 저계조를 표현할 시에 노이즈에 취약해져 패널의 휘도 균일도가 낮아지는 문제점이 있다. 일예로, 저계조라 할 수 있는 96gray의 구동전압을 살펴보면, 백색의 서브픽셀의 구동전압은 약 6V이지만, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 각각 인가되는 구동전압은 대략 2V임을 알 수 있다.
- [0015] 도 4는 일정하게 인가된 구동전압이 노이즈에 의해 변동되는 것을 보여주는 그래프이고, 도 5는 저계조를 표현할 시에 발생하는 휘도 분균일 이미지를 보여주는 도면이다.
- [0016] 여기서, 3색 서브픽셀을 이용하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동전압은 V1이고, 백색을 포함한 4색 서브픽셀을 이용하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동전압은 V2라 가정한다.
- [0017] 이에 따라 도 1을 참조하면, V2의 구동전압은 V1의 구동전압에 비해 노이즈에 더 취약함을 알 수 있다.
- [0018] 노이즈를 발생시키는 원인에는, 게이트신호 전달시 트랜지스터와 게이트 신호 배선 사이에 존재하는 부하(Load)에 의한 전압 왜곡(kick-back) 현상이나 외부 회로에서 발생하는 문제현상들이 있다.
- [0019] 이러한 노이즈로 인해 어두운 영상을 표시하는 저계조 구동 시에, 도 2에 도시된 바와 같이, 패널 내에서 휘도 불균일 현상이 나타나는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 영상의 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0021] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따라 백색을 포함한 4색 서브픽셀을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 입력되는 영상데이터의 계조를 판별하는 단계와; 상기 판별결과, 저계조의 영상일 경우에 상기 백색을 제외한 나머지 3색 서브픽셀로 백색 영상을 구현하는 단계와; 상기 판별결과, 중계조 및 고계조의 영상일 경우에 상기 백색을 포함한 4색 서브픽셀로 영상을 구현하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 중계조일 경우에, 상기 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 낮고, 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 높은 값으로 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 백색의 서브픽셀과 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 0.5:1.5:1.5:1.5 비를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따라 백색을 포함한 4색 서브픽셀을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 입력되는 영상데이터의 계조를 판별하는 단계와; 상기 판별결과에 따라 상기 백색의 서브픽셀과 나머지 3색 서브픽셀의 휘도비를 조절하여 영상을 구현하는 단계를 포함한다.
- [0025] 상기 판별결과는 저계조, 서로 다른 레벨을 가지는 중계조 및 고계조 중 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 판별결과, 저계조의 영상일 경우에 상기 백색 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 작고, 상기 나머지 3색 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 레벨 값은 기준치보다 높은 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 백색의 서브픽셀과 상기 나머지 3색 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값은 0.5:1.5:1.5:1.5 비를 가지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 따르면, 영상 데이터의 계조를 판별하여 판별한 계조 결과에 따라 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호의 레벨 값을 조절함으로써 표시 패널 상에 불균일한 휘도 분포가 이루어지지 않도록 할 수 있게 된다. 특히, 어두운 백색광으로 구현되는 저계조 영상에서 불균일한 휘도 분포를 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0029] 또한, 다른 방법으로써 백색과 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호의 레벨 값을 서로 다르게 조절하되, 특히 저계조에서는 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀이 구동전압이 종래보다 높아질 수 있도록 함으로써 노이즈의 영향을 최소화할 수 있게 된다.

[0030] 즉, 데이터 신호의 레벨 값을 조절하여 유기발광다이오드로 공급되는 전류량을 조절함으로써 백색광의 휘도를 조절하며 균일한 휘도 분포가 이루어지게 된다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 4색 서브픽셀 화소에서 백색 영상을 표현할 시에 백색 서브픽셀의 휘도와 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 휘도를 설명하기 위한 그래프.

도 2는 계조에 따른 휘도비를 보여주는 그래프.

도 3은 계조에 따른 구동전압을 설명하기 위한 그래프.

도 4는 일정하게 인가된 구동전압이 노이즈에 의해 변동되는 것을 보여주는 그래프.

도 5는 저계조를 표현할 시에 발생하는 휘도 분균일 이미지를 보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 도시한 블록도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 하나의 서브픽셀 구조를 도시한 회로도.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 일 예를 들어 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 통해 구현된 영상을 도시한 도면.

도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 다른 예를 들어 설명하기 위한 도면.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 4색 서브픽셀 화소에서 백색 영상을 표현할 시에 백색 서브픽셀의 휘도와 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 휘도를 설명하기 위한 그래프.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 백색 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 계조에 따른 휘도비를 설명하기 위한 그래프.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 백색 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 계조에 따른 구동전압을 설명하기 위한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0033] 여기서, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 백색(W)을 포함한 4색으로 영상을 구현한다.

[0034] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 도시한 블록도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 하나의 서브픽셀 구조를 도시한 회로도이며, 도 8a 내지 도 8c는

본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0035] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치(100)는, 영상을 표시하는 표시패널(110)과 소스 드라이버(120)와 게이트 드라이버(130) 및 각 드라이버의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(140)를 포함한다.
- [0036] 상기 표시패널(110)은 제1방향을 따라 형성되는 다수의 게이트 배선(GL)과 이와 교차되는 제2방향을 따라 형성되며 다수의 서브픽셀(SP)을 정의하는 다수의 데이터 배선(DL)이 포함된다.
- [0037] 여기서, 다수의 서브픽셀(SP)은 백색(W)을 포함한 4개의 서브픽셀(SP)이 하나의 화소(세트)를 이루며 반복된다. 일례로, 4개의 서브픽셀은 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)일 수 있다.
- [0038] 이러한 다수의 서브픽셀(SP) 각각에는 스위칭(switching) 박막트랜지스터(STr)와 구동(driving) 박막트랜지스터(DTr), 센싱(sensing) 박막트랜지스터(SSTr), 스토리지 커패시터(StgC), 그리고 유기발광다이오드(E)가 포함된다.
- [0039] 데이터배선(DL)과 게이트배선(GL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되고, 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되며, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 전기적으로 연결된 센싱 박막트랜지스터(SSTr)가 형성된다.
- [0040] 스위칭 박막트랜지스터(STr)의 게이트 전극은 게이트배선(GL)과 연결되고, 소스 전극과 드레인 전극은 각각 데이터배선(DL)과 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 연결된다.
- [0041] 이러한 스위칭 박막트랜지스터(STr)는 게이트배선(GL)으로부터 인가되는 스캔신호에 따라 턴온(turn-on) 또는 턴오프(turn-off)되며, 턴온 시 데이터배선(DL)을 통해 인가되는 데이터신호를 출력한다.
- [0042] 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스 전극과 드레인 전극은 각각 전원전압을 인가하는 전원배선(PL)과 유기발광다이오드(E)와 접속된다.
- [0043] 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기발광다이오드(E)를 통해 흐르는 전류량을 조절하는 역할을 할 수 있으며, 유기발광다이오드(E)로 흐르는 전류량은 구동 박막트랜지스터(DTr)로 전달되는 데이터 신호 크기의 제곱에 비례하게 된다.
- [0044] 이러한 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에는 스토리지 커패시터(StgC)가 접속된다.
- [0045] 스토리지 커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 턴온되면 데이터배선(DL)을 통해 인가되는 데이터신호를 저장한다.
- [0046] 즉, 스토리지 커패시터(StgC)는 데이터 신호가 한 프레임(frame) 동안 유지될 수 있도록 하여 유기발광다이오드(E)로 흐르는 전류량을 일정하게 하고 유기발광다이오드(E)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.
- [0047] 한편, 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스 전극에는 기준전압배선(RL)과 연결되는 센싱 박막트랜지스터(SSTr)가 전기적으로 연결된다.
- [0048] 상기 센싱 박막트랜지스터(SSTr)의 게이트 전극은 센싱배선(미도시)과 연결된다. 이에 따라, 센싱 박막트랜지스터(SSTr)는 센싱배선(미도시)으로부터 인가되는 센스신호(Sense)에 따라 턴온 또는 턴오프된다. 여기서, 센스신호(Sense)는 게이트 드라이버(130)로부터 생성된 신호이며, 게이트 드라이버(130)는 스캔신호 및 센스신호(Sense)를 포함한 다수의 신호를 생성한다.
- [0049] 이러한 센싱 박막트랜지스터(SSTr)는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 문턱전압(V_{th})의 변동성분을 검출한다.
- [0050] 그리고, 센싱 박막트랜지스터(SSTr)에 의해 검출된 문턱전압(V_{th})의 변동성분은 타이밍 제어부(140)로 피드백되고, 이에 따라 구동 박막트랜지스터(DTr)의 문턱전압(V_{th}) 변동성분은 보상되게 된다.
- [0051] 이에 따라 유기발광다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 일정하게 유지될 수 있게 되고, 결국 균일한 휘도를 나타내는 고품위의 유기발광다이오드 표시장치가 구현될 수 있게 된다.
- [0052] 이와 같이 하나의 서브픽셀(SP)에는 3개의 트랜지스터와 1개의 커패시터(3T-1C)가 포함됨으로써 각 서브픽셀(SP)의 유기발광다이오드(E)에 흐르는 전류 레벨이 일정하게 유지된다.
- [0053] 이를 보다 설명하면, 유기발광다이오드 표시장치는 구동시간이 증가할수록 열화가 가속화되어 발광능력이 감소

하게 되는데, 각 서브픽셀별로 유기발광다이오드의 열화 속도가 다르기 때문에 이와 같이 각 서브픽셀의 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 조절함으로써 표시장치의 표시품질을 유지시킬 수 있게 된다.

- [0054] 소스 드라이버(120)는 타이밍 제어부(140)로부터 전달 받은 영상데이터와 다수의 데이터 제어신호를 이용하여 데이터 전압을 생성하고, 생성한 데이터 전압을 데이터 배선(DL)을 통해 표시패널(110)로 공급한다.
- [0055] 이러한 소스 드라이버(120)는, 도면 상에 도시하지는 않았지만 데이터 제어신호에 동기하여 순차적인 클럭 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터부, 클럭 신호에 동기하여 영상데이터 신호를 순차적으로 래치하여 동시에 출력하는 래치부, 디지털 신호인 영상데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하는 컨버터부, 컨버터부에서 변환된 아날로그 신호를 안정화하여 출력하는 출력 버퍼부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0056] 게이트 드라이버(130)는 타이밍 제어부(140)로부터 전달 받은 게이트 제어신호를 이용하여 게이트 전압을 생성하고, 생성된 게이트 전압을 게이트 배선(SL)을 통해 표시패널(110)로 공급하도록 제어할 수 있다. 여기서, 게이트 제어신호는 센스신호와 스캔신호를 포함한다.
- [0057] 이러한 게이트 드라이버(130)는 GIP(Gate In Panel)방식으로 표시패널(110)의 일 가장자리에 형성될 수 있다.
- [0058] 타이밍 제어부(140)는 인터페이스를 통해 그래픽 카드와 같은 시스템으로부터 영상데이터 및 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 등과 같은 다수의 신호를 전달 받으며, 이러한 신호들을 통해 데이터 제어신호와 게이트 제어신호를 생성하고, 생성된 데이터 제어신호와 게이트 제어신호를 소스 드라이버(120)와 게이트 드라이버(130)로 각각 인가한다.
- [0059] 여기서, 영상데이터는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 영상데이터를 포함한다.
- [0060] 이러한 타이밍 제어부(140)는 외부로부터 입력된 영상데이터의 계조를 판별하는 계조 판별부(145)를 더 포함하며, 계조 판별부(145)에서 판별된 계조 결과에 따라 표시패널(110)을 구동하기 위한 데이터 제어신호, 즉 데이터 신호 값의 레벨을 달리하여 소스 드라이버(120)로 인가한다.
- [0061] 이때, 계조 판별부(145)는 외부로부터 입력된 영상데이터를 분석하여 저계조, 중계조 및 고계조를 판별하는데, 하나의 프레임(frame) 영상데이터에 대해 각 서브픽셀(SP) 영역을 분석하여 저계조, 중계조 및 고계조를 판별할 수 있다.
- [0062] 여기서, 계조(gradation)는 영상데이터에서 밝은 부분에서부터 어두운 부분까지 점차로 변화하는 농도의 단계를 의미하는 것으로, 일례로 영상데이터는 제로(0)부터 255gray(단계)로 표현할 수 있다.
- [0063] 타이밍 제어부(140)는 소스 드라이버(120)로 인가되는 데이터 신호의 레벨 값을 조절함으로써 계조에 따른 영상이 표시패널(110) 상에 구현되도록 할 수 있다.
- [0064] 이를 보다 상세히 설명하면, 만약 계조 판별부(145)가 저계조로 판별하면, 타이밍 제어부(140)는 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값이 0(제로)인 데이터 신호를 생성하여 소스 드라이버(120)로 인가할 수 있다.
- [0065] 이에 따라 저계조에서의 백색 영상은, 도 8a에 도시된 바와 같이 백색의 서브픽셀을 제외한 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 구동시킴으로써 어두운 밝기(휘도)의 백색 영상을 구현할 수 있다.
- [0066] 또는, 계조 판별부(145)가 중계조로 판별하면, 타이밍 제어부(140)는 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 레벨 값을 적색, 녹색 및 청색 각각의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값에 비해 낮은 값으로 하는 데이터 신호를 생성하여 소스 드라이버(120)로 인가할 수 있다.
- [0067] 이에 따라 중계조에서의 백색 영상은, 도 8b에 도시된 바와 같이 백색, 적색, 녹색 및 청색 각각의 서브픽셀을 통해 구현되는데, 백색은 적색, 녹색 및 청색 보다 낮은 휘도를 가짐으로써 백색 영상은 중간 밝기의 백색으로 구현된다.
- [0068] 상기 중계조의 백색 영상을 구현할 경우, 기준치를 1이라 하면 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5가 되도록 하고, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값은 1.5가 되도록 함으로써 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5:1.5:1.5:1.5의 비를 가질 수 있다. 여기서, 기준치는 종래 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값이 된다.
- [0069] 이를 부연 설명하면, 종래에는 계조와 상관없이 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값을 1로 하였다면, 본 발명에서는 저계조일 경우에는 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값은 0이

되도록 하고, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 신호 값은 1이 되도록 한다. 또한, 중계조일 경우에는 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5:1.5:1.5:1.5의 비를 가지도록 한다.

[0070] 한편, 계조 판별부(145)가 고계조로 판별하면, 타이밍 제어부(140)는 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 각각 인가되는 데이터 레벨 값이 동일한 데이터 신호를 생성하여 소스 드라이버(120)로 인가할 수 있다.

[0071] 이에 따라 고계조에서의 백색 영상은, 도 8c에 도시된 바와 같이 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 구동함으로써 밝은 백색으로 구현된다.

[0072] 한편, 계조 판별부(145)는 타이밍 제어부(140)와는 별도의 구성으로 구성할 수 있다.

[0073] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)는 계조에 따라 백색의 서브픽셀(SP)에 서로 다른 레벨 값을 가지는 데이터 신호를 인가함으로써 유기발광다이오드(E)에 흐르는 전류량을 조절하여 표시패널(110)에 보다 균일한 영상이 표시되도록 할 수 있다.

[0074] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 통해 구현된 영상을 도시한 도면이다.

[0075] 도 9에 도시된 바와 같이, 고계조의 밝은 백색 영상(A1)일 경우에는 백색과 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 구동함으로써 백색 영상(A1)을 구현할 수 있다.

[0076] 그리고, 중계조의 중간 백색 영상(A2)일 경우에는 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 모두 구동시키되, 백색의 휘도 비를 다른 색에 비해 낮춰 백색 영상(A2)의 휘도 효율을 조절할 수 있다.

[0077] 이때, 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5:1.5:1.5:1.5의 비를 가질 수 있다.

[0078] 또한, 저계조의 어두운 백색 영상(A3)일 경우에는 백색을 제외한 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 구동시킴으로써 낮은 휘도를 가지는 백색 영상(A3)을 구현할 수 있다.

[0079] 이와 같이 계조에 따라 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호의 레벨 값을 조절하여 백색, 적색, 녹색 및 청색을 구동함으로써 백색광의 광 특성이 보정되며 표시패널 상에 균일한 휘도 분포가 이루어지게 된다.

[0080] 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 다른 예를 들어 설명하기 위한 도면이고, 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 4색 서브픽셀 화소에서 백색 영상을 표현할 시에 백색 서브픽셀의 휘도와 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 휘도를 설명하기 위한 그래프이고, 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 백색 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 계조에 따른 휘도비를 설명하기 위한 그래프이며, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 백색 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 계조에 따른 구동전압을 설명하기 위한 그래프이다. 여기서, 외부에서 입력된 영상데이터의 계조 판별은 계조 판별부(도 6의 145)에서 이루어지며, 계조 판별부(도 6의 145)의 판별 결과에 따라 타이밍 제어부(도 6의 140)가 데이터 신호 값을 달리하는 데이터 제어신호를 생성하여 소스 드라이버부(도 6의 120)로 전달한다. 이에 대해서는 이미 전술하였으므로, 이에 대한 설명은 생략하고 구동방법에 대해서만 설명하도록 한다.

[0081] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)의 구동방법에 따르면, 4색 서브픽셀을 모두 구동시키되, 각 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값을 조절하여 휘도 비를 조절할 수 있게 된다.

[0082] 도 10a에 도시된 바와 같이, 저계조의 백색 영상(A2)일 경우에는 백색과 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 구동시키되, 백색 서브픽셀의 휘도를 기준치보다 낮추고, 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 휘도는 기준치보다 높임으로써 휘도비를 조절할 수 있다. 여기서, 기준치는 종래 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값이 된다.

[0083] 여기서, 백색 서브픽셀의 휘도비를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

[0084] 백색 영상을 표현하기 위한 백색 서브픽셀의 휘도비=(백색 서브픽셀의 휘도/백색, 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀들의 휘도의 합)

- [0085] 저계조에서의 백색 서브픽셀의 휘도비 < 중계조에서의 백색 서브픽셀의 휘도비 < 고계조에서의 백색 서브픽셀의 휘도비
- [0086] 이에 따라, 저계조의 백색 영상을 구현할 경우, 기준치를 1이라 하면 백색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5가 되도록 하고, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호 값은 1.5가 되도록 함으로써, 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 신호 값은 0.5:1.5:1.5:1.5의 비를 가질 수 있다.
- [0087] 즉 저계조에서는, 도 11 및 도 12의 그래프에서 보여주는 바와 같이 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 기준치보다 높은 데이터 신호 값이 인가되도록 하여 적색, 녹색 및 청색 각각의 서브픽셀 구동전압을 높여줌으로써 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀이 백색보다 보다 높은 휘도를 표현하게 해 주는 것이다. 일례로, 저계조라 할 수 있는 96 gray의 휘도를 보면, 적색, 녹색 및 청색의 휘도가 백색의 휘도보다 높음을 알 수 있다.
- [0088] 이에 따라 적색, 녹색 및 청색의 데이터 전압비를 수식으로 표현하면 다음과 같다.
- [0089] 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀 각각에 인가되는 데이터 전압 비=(백색 서브픽셀의 데이터 전압/적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 데이터 전압)
- [0090] 저계조에서의 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 데이터 전압비 < 중계조에서의 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 데이터 전압비 < 고계조에서의 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 데이터 전압비
- [0091] 이와 같이, 저계조에서는 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 구동전압을 높임으로써 노이즈 영향을 최소화할 수 있게 되어 패넬의 휘도 균일도가 상승할 수 있게 된다.
- [0092] 그리고, 중계조에서는 도 10b에 도시된 바와 같이 백색 영상을 구현할 수 있다.
- [0093] 이를 상세히 설명하면, 중계조는 서로 다른 레벨로 구성된 다수의 중계조로 구분될 수 있다. 즉, 계조 판별부(도 6의 145)는 영상데이터를 분석하여 저계조, 다수의 중계조 및 고계조 중 하나로 판별할 수 있다.
- [0094] 이는 휘도를 점진적으로 변화시켜 주기 위함이다.
- [0095] 이를 도 12의 그래프를 참조하여 보면, 저계조에서 고계조로 갈수록 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 휘도비와 백색의 서브픽셀의 휘도비가 반비례함을 알 수 있다. 이와 같이, 저계조와 고계조 사이에서는 점진적인 변화가 이루어지도록 함으로써 보다 균일한 휘도 분포가 이루어지도록 할 수 있다. 일례로 다수의 중계조 중 어느 하나의 중계조라 할 수 있는 128gray의 휘도비를 살펴보면, 백색의 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 휘도비는 동일함을 알 수 있다.
- [0096] 고계조의 밝은 백색 영상(A1)일 경우에는, 제1실시예와 마찬가지로 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 동일한 데이터 값이 인가되도록 한다. 이에 따라, 도 10c에 도시된 바와 같이 백색 영상의 휘도는 대부분 백색 서브픽셀에 의해 구현될 수 있게 된다.
- [0097] 일례로 도 12의 그래프를 참조하여 256gray의 휘도를 살펴보면, 백색 서브픽셀의 휘도가 80%로 표현된다고 하면, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 휘도는 20%로 종래와 동일함을 알 수 있다.
- [0098] 전술한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 계조에 따라 백색, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 인가되는 데이터 신호의 레벨 값을 조절하되, 도 13에 도시된 바와 같이 백색 서브픽셀은 종래보다 낮은 구동전압에서 구동시키고, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀은 종래보다 높은 구동전압에서 구동시키는 것이다.
- [0099] 이와 같이, 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 구동전압이 높아짐으로써 노이즈에 의한 영향이 최소화되며, 패넬 상에서 균일한 휘도 분포가 이루어질 수 있게 된다. 일례로, 96gray의 구동 전압을 살펴보면, 종래에 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 구동전압은 약 2V이고 백색의 서브픽셀의 구동전압은 약 6V인 반면, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀의 구동전압은 약 3V이고, 백색의 서브픽셀의 구동전압은 약 5V임을 알 수 있다. 또한, 이와 같이 함으로써 백색의 서브픽셀과 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀에 인가되는 구동전압의 차이가 줄어들게 된다.
- [0100] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범

위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

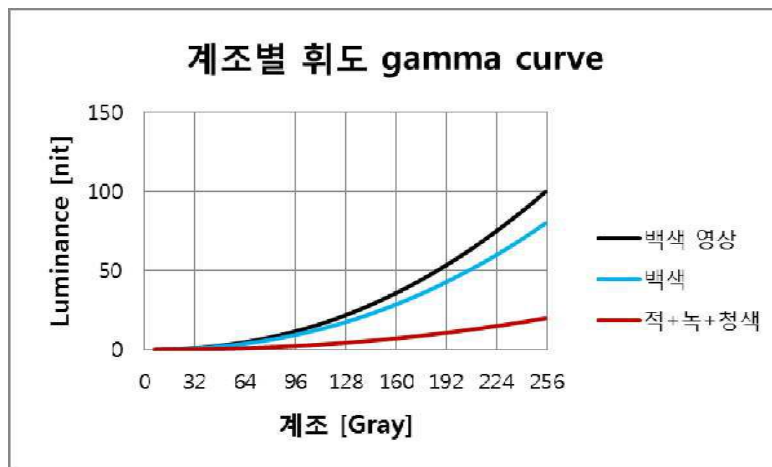
100: 유기발광다이오드 표시장치

E: 유기발광다이오드 STr: 스위칭 박막트랜지스터

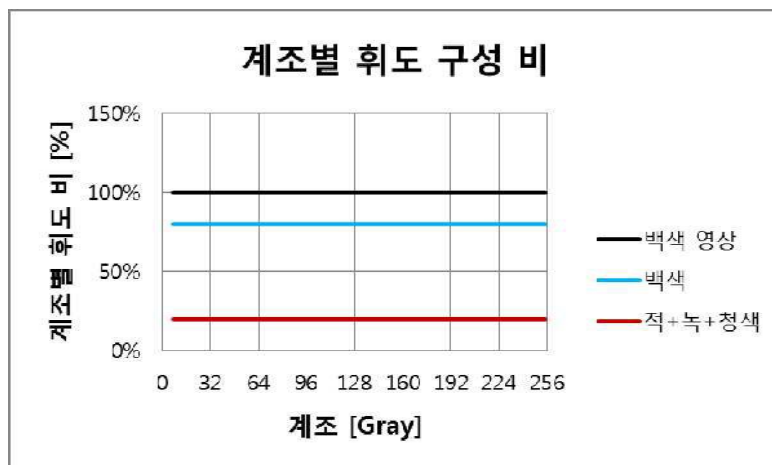
SSTr: 센싱 박막트랜지스터 DTr: 구동 박막트랜지스터

도면

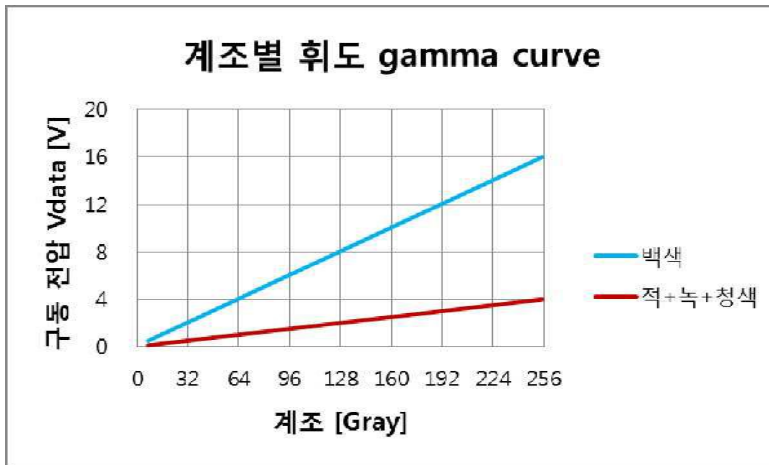
도면1



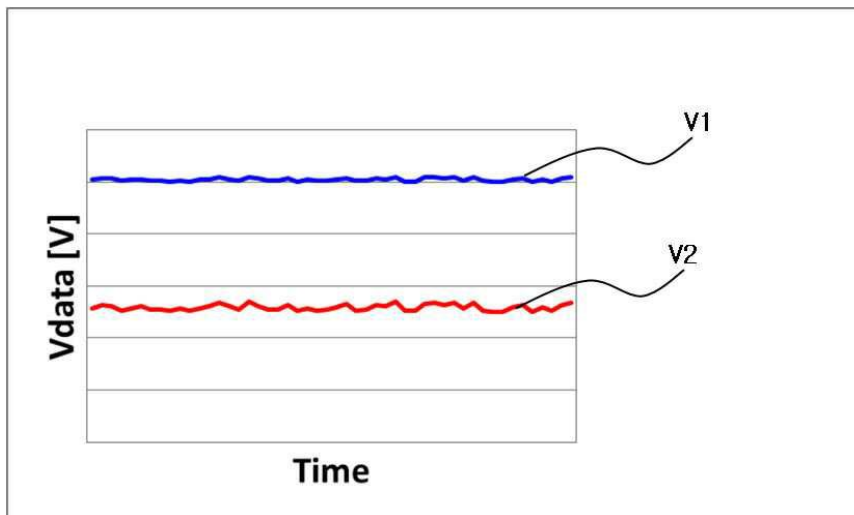
도면2



도면3



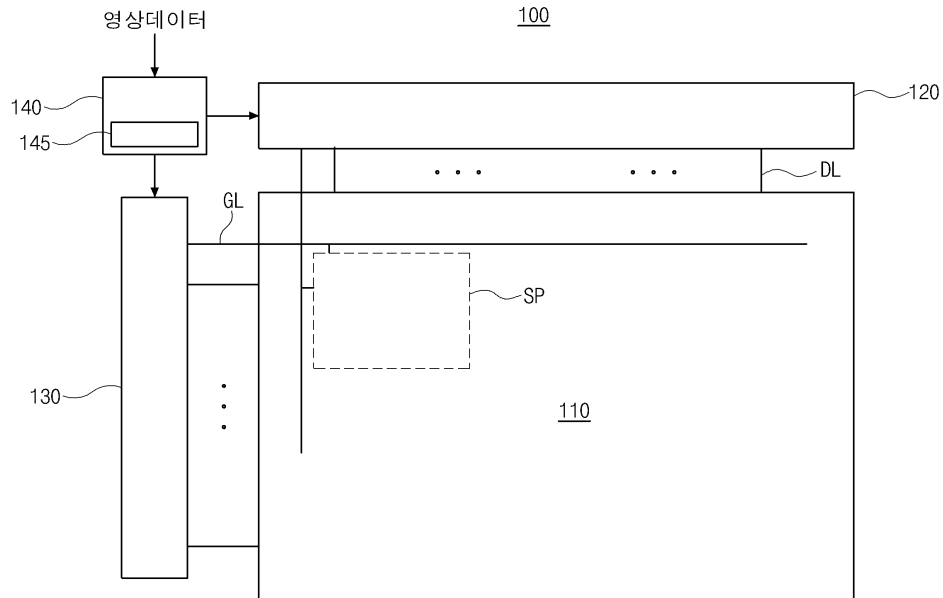
도면4



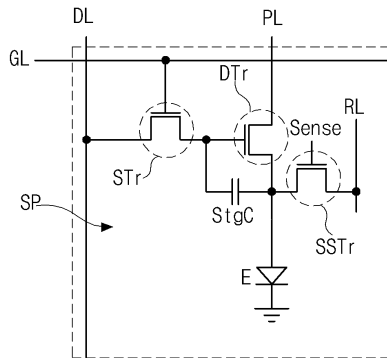
도면5



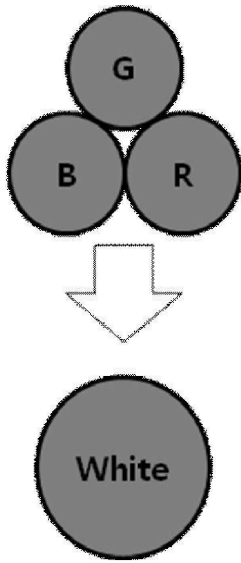
도면6



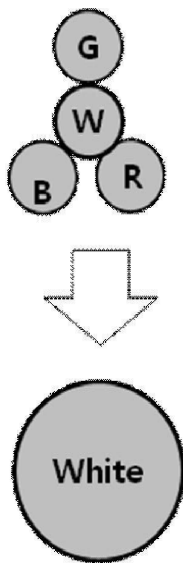
도면7



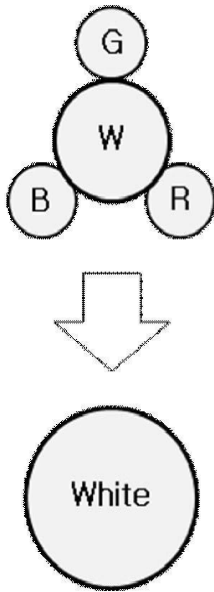
도면8a



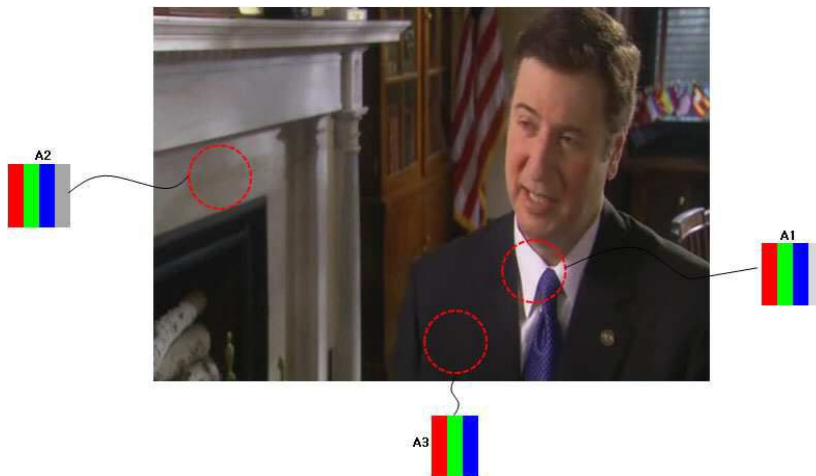
도면8b



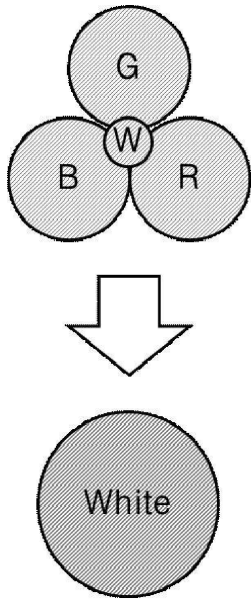
도면8c



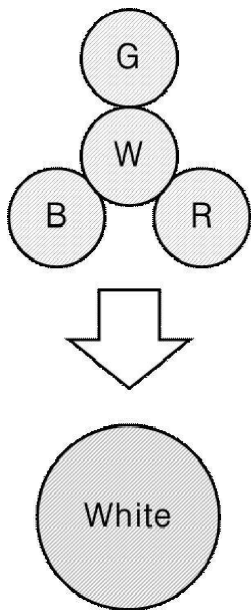
도면9



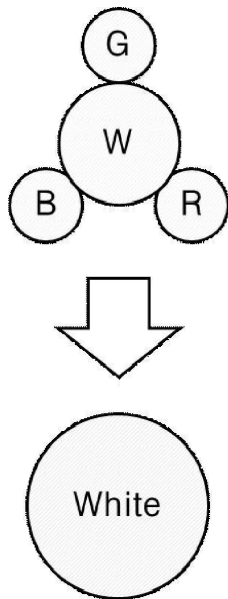
도면10a



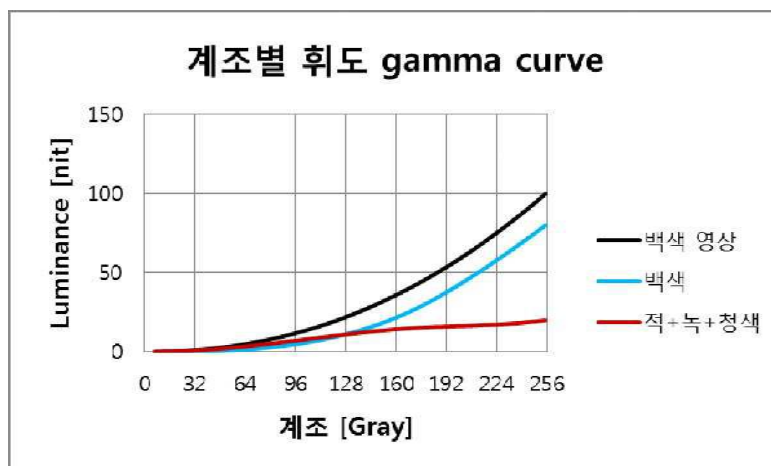
도면10b



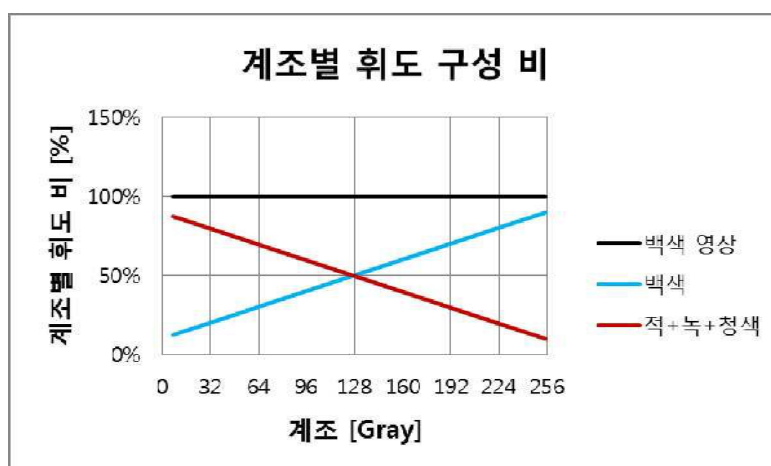
도면10c



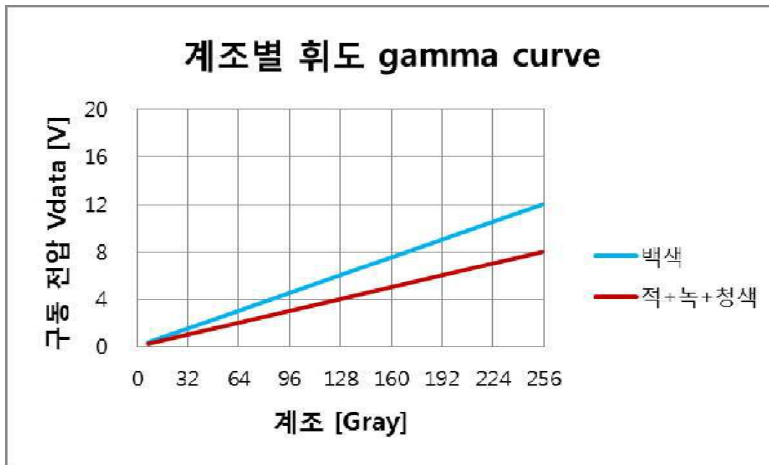
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150078421A	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	KR1020130167749	申请日	2013-12-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DAE HYUN 김대현 NAM WOO JIN 남우진		
发明人	김대현 남우진		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/0233 G09G2360/16 G09G3/3208 G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0219 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/2074 G09G3/3258 G09G2300/0452		
其他公开文献	KR102119697B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种驱动具有第一至第三子像素和白色子像素的有机发光二极管显示装置的方法，包括判断图像数据的灰度级；将图像数据分类为低灰度级组，中间灰度级组和高灰度级组；当图像数据的灰度级被分类为低灰度级组时，使用除了白色子像素之外的第一至第三子像素显示图像；当图像数据的灰度级被分类为中灰度级组和高灰度级组之一时，使用第一至第三子像素和白色子像素显示图像。

