

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0032760 (43) 공개일자 2013년04월02일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G09G 3/30 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	
(21) 출원번호 10-2011-0096545	(72) 발명자	
(22) 출원일자 2011년09월23일	이문준	
심사청구일자 없음	경기 파주시 교하읍 동패리 진흥효자아파트 1203-701	
	김형중	
	서울 서초구 잠원동 신반포한신아파트 311-412	
	(74) 대리인	
	특허법인로알	

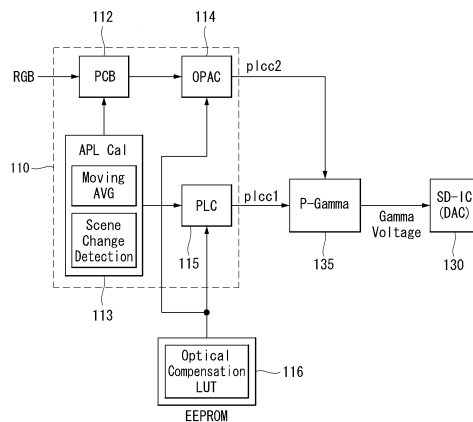
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 현재 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부; 평균화상레벨산출부로부터 공급된 평균화상레벨을 기반으로 휘도제어신호를 생성하는 피크휘도제어부; 피크휘도제어부로부터 공급된 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 프로그래머블 감마부; 프로그래머블 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부; 및 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태에 따라 새로운 휘도제어신호 및 이전 휘도제어신호 중 하나로 감마전압을 출력하도록 프로그래머블 감마부를 제어하는 영상비교부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

현재 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부;

상기 평균화상레벨산출부로부터 공급된 상기 평균화상레벨을 기반으로 휘도제어신호를 생성하는 피크휘도제어부;

상기 피크휘도제어부로부터 공급된 상기 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 프로그래머블 감마부;

상기 프로그래머블 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부; 및

상기 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태에 따라 새로운 휘도제어신호 및 이전 휘도제어신호 중 하나로 감마전압을 출력하도록 상기 프로그래머블 감마부를 제어하는 영상비교부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로그래머블 감마부는

상기 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하면 룩업테이블만 참조하여 상기 이전 휘도제어신호로 감마전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부의 기능은 상기 현재 영상의 상태에 따라 미사용되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부의 기능은 상기 현재 영상이 단색이면 미사용되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영상비교부는

상기 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀(Pixel by Pixel)로 비교를 하고, 그 값들의 차를 이용하여 영상의 동일성 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 피크휘도제어부는

상기 평균화상레벨을 기반으로 새로운 휘도제어신호를 생성하는 제1피크휘도제어부와,

룩업테이블을 기반으로 상기 이전 휘도제어신호를 생성하는 제2피크휘도제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 평균화상레벨산출부는

상기 영상비교부에 의해 상기 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하다고 판단된 결과가 전달되면 상기 평균화상레벨을 미산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

현재 영상의 픽셀 데이터를 비교하고 평균화상레벨을 산출하는 단계;

상기 현재 영상의 픽셀 데이터가 비동일하면 상기 평균화상레벨을 기반으로 현재의 휘도를 제어하는 제1휘도제어신호를 생성하는 단계;

상기 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하면 제2휘도제어신호를 생성하는 단계;

상기 제1 및 제2휘도제어신호 중 하나에 대응하여 감마전압을 생성하는 단계; 및

상기 감마전압에 대응하여 표시패널에 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 감마전압 생성단계는

상기 제2휘도제어신호가 공급되면 이전 휘도제어신호와 동일하게 현재의 휘도를 제어하는 감마전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2휘도제어신호 생성단계는

상기 현재 영상 또는 상기 현재 영상 이후로 입력되는 영상이 단색이면 피크휘도제어부의 기능을 미사용하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1휘도제어신호 생성단계는

피크휘도제어부를 통해 상기 제1휘도제어신호를 새로운 휘도제어신호로 생성하고,

상기 제2휘도제어신호 생성단계는

특업테이블을 통해 상기 제2휘도제어신호를 이전 휘도제어신호와 동일하게 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 평균화상레벨 산출단계는

상기 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하다고 판단되면 상기 평균화상레벨을 미산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

본 발명의 실시에는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

[0001]

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 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.
- [0004] 유기전계발광표시장치 중 일부는 적색, 녹색, 청색 및 백색을 포함하는 서브 픽셀 구조(이하 RGBW OLED로 약칭함)를 갖는다. RGBW OLED는 화이트 색좌표 보정을 위해 RGB 서브 픽셀들 중 선택된 서브 픽셀이 표시패널 상에 더 점등되도록 구동한다.
- [0005] RGBW OLED는 소비전력을 목표 이하로 유지하기 위해 특정 영상(소비전력이 높은 영상)에서는 피크휘도제어(Peak Luminance Control; PLC) 방법을 통해 휘도를 낮춘다. 피크휘도제어 방법은 RGB 데이터신호의 최대 성분에 대해 계산된 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)에 따라 감마전압(gamma voltage)을 가변하여 최대 휘도를 구현하는 방식이다.
- [0006] 종래 피크휘도제어 방법의 경우, RGB, CMY, WHITE 등과 같은 단색의 풀컬러영상(Full Color Image)이 입력되면 영상의 특성상 피크휘도제어 효과를 거두기 어렵다. 즉, 풀컬러영상이 입력되면 대비비를 표현하는 것이 불가능하기 때문에 피크휘도제어를 하면 단순히 휘도가 상승하여 의도와는 다르게 소비전력만 증가하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 피크휘도제어 구동에 따른 전류 소모를 최소화하여 소비전력을 절감할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 현재 영상에 대한 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨산출부; 평균화상레벨산출부로부터 공급된 평균화상레벨을 기반으로 휘도제어신호를 생성하는 피크휘도제어부; 피크휘도제어부로부터 공급된 휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 프로그래머블 감마부; 프로그래머블 감마부로부터 공급된 감마전압을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 데이터구동부; 및 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태에 따라 새로운 휘도제어신호 및 이전 휘도제어신호 중 하나로 감마전압을 출력하도록 프로그래머블 감마부를 제어하는 영상비교부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0009] 프로그래머블 감마부는 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하면 특업테이블만 참조하여 이전 휘도제어신호로 감마전압을 출력할 수 있다.
- [0010] 피크휘도제어부의 기능은 현재 영상의 상태에 따라 미사용될 수 있다.
- [0011] 피크휘도제어부의 기능은 현재 영상이 단색이면 미사용될 수 있다.
- [0012] 영상비교부는 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀(Pixel by Pixel)로 비교를 하고, 그 값들의 차를 이용하여 영상의 동일성 여부를 판단할 수 있다.
- [0013] 피크휘도제어부는 평균화상레벨을 기반으로 새로운 휘도제어신호를 생성하는 제1피크휘도제어부와, 특업테이블을 기반으로 이전 휘도제어신호를 생성하는 제2피크휘도제어부를 포함할 수 있다.
- [0014] 평균화상레벨산출부는 영상비교부에 의해 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하다고 판단된 결과가 전달되면 평균화상레벨을 미산출할 수 있다.
- [0015] 다른 측면에서 본 발명의 실시예는, 현재 영상의 픽셀 데이터를 비교하고 평균화상레벨을 산출하는 단계; 현재 영상의 픽셀 데이터가 비동일하면 평균화상레벨을 기반으로 현재의 휘도를 제어하는 제1휘도제어신호를 생성하는 단계; 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하면 제2휘도제어신호를 생성하는 단계; 제1 및 제2휘도제어신호

중 하나에 대응하여 감마전압을 생성하는 단계; 및 감마전압에 대응하여 표시패널에 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

- [0016] 감마전압 생성단계는 제2휘도제어신호가 공급되면 이전 휘도제어신호와 동일하게 현재의 휘도를 제어하는 감마전압을 출력할 수 있다.
- [0017] 제2휘도제어신호 생성단계는 현재 영상 또는 현재 영상 이후로 입력되는 영상이 단색이면 피크휘도제어부의 기능을 미사용할 수 있다.
- [0018] 제1휘도제어신호 생성단계는 피크휘도제어부를 통해 제1휘도제어신호를 새로운 휘도제어신호로 생성하고, 제2휘도제어신호 생성단계는 룩업테이블을 통해 제2휘도제어신호를 이전 휘도제어신호와 동일하게 생성할 수 있다.
- [0019] 평균화상레벨 산출단계는 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하다고 판단되면 평균화상레벨을 미산출할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예는, 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태를 검출하고 단색의 풀컬러영상이 지속적으로 입력되면 이전 휘도와 동일하게 휘도를 제어하여 피크휘도제어 구동에 따른 전류 소모를 최소화하여 소비전력을 절감할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도.
- 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
- 도 3은 스캔구동부의 블록도.
- 도 4는 데이터구동부의 블록도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 구성도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 더욱 상세히 설명하기 위한 구성도.
- 도 7은 영상비교부의 픽셀 데이터 동일성 판단 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도.
- 도 9는 피크휘도제어부의 턴온/오프별 계조/전류 관계를 나타낸 그래프.
- 도 10은 피크휘도제어부 사용 제어에 따른 패턴별 전류 그래프를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성 예시도이며, 도 3은 스캔구동부의 블록도 이고, 도 4는 데이터구동부의 블록도 이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상처리부(110), 타이밍제어부(120), 데이터구동부(130), 스캔구동부(140) 및 표시패널(150)이 포함된다.
- [0025] 표시패널(150)은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)을 포함하는 유기전계발광표시패널로 형성된다. 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에는 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg), 청색 서브 픽셀(SPb) 및 백색 서브 픽셀(SPw)이 포함되며 이들은 하나의 픽셀(P)이 된다.
- [0026] 서브 픽셀에는 도 2와 같이, 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)가 포함된다. 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1스캔라인(SL1)을 통해 공급된 스캔신호에 응답하여 제1데이터라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터신호가 제1노드(n1)에 공급되어 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제1전원단(VDD)과 제2전원단(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 유기 발광다이오드(D)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.

- [0027] 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)은 앞서 설명된 바와 같이 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 3T1C, 4T2C, 5T2C 등과 같이 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.
- [0028] 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다. 한편, 적색 서브 픽셀(SPr), 녹색 서브 픽셀(SPg) 및 청색 서브 픽셀(SPb)은 백색 서브 픽셀(SPw)에 기초한 컬러필터 사용 방식으로 구현되거나 이들의 유기 발광다이오드(D)에 포함된 유기물을 해당 색으로 형성하는 방식 등으로 구현된다.
- [0029] 영상처리부(110)는 외부로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGB 데이터 신호(RGB)를 공급받는다. 영상처리부(110)는 RGB 데이터신호(RGB)를 RGBW 데이터신호(RGBW)로 변환하여 타이밍 제어부(120)에 공급한다. 영상처리부(110)는 RGB 데이터신호(RGB)를 이용하여 평균화상레벨에 따라 최대 휘도를 구현하도록 감마전압을 설정한다. 영상처리부(110)는 이 밖에 다양한 영상처리를 하는데, 이에 대한 구체적인 설명은 이하에서 다루기로 한다.
- [0030] 타이밍제어부(120)는 영상처리부(110)로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 RGBW 데이터신호(RGBW)를 공급받는다. 타이밍제어부(120)는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 등의 타이밍신호를 이용하여 데이터구동부(130)와 스캔구동부(140)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍제어부(120)는 1 수평기간의 데이터 인에이블 신호를 카운트하여 프레임기간을 판단할 수 있으므로 외부로부터 공급되는 수직 동기신호와 수평 동기신호는 생략될 수 있다. 타이밍제어부(120)에서 생성되는 제어신호들에는 스캔구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)가 포함된다. 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에는 게이트 스타트 펄스, 게이트 시프트 클럭, 게이트 출력 인에이블신호 등이 포함된다. 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에는 소스 스타트 펄스, 소스 샘플링 클럭, 소스 출력 인에이블신호 등이 포함된다.
- [0031] 스캔구동부(140)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)의 트랜지스터들이 동작 가능한 게이트 구동전압의 스윙폭으로 신호의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 순차적으로 생성한다. 스캔구동부(140)는 스캔라인들(SL1~SLm)을 통해 생성된 스캔신호를 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 공급한다.
- [0032] 스캔구동부(140)에는 도 3과 같이, 쉬프트레지스터(61), 레벨쉬프터(63), 쉬프트레지스터(61)와 레벨쉬프터(63) 사이에 접속된 다수의 논리곱 앤드게이트(62) 및 게이트 출력 인에이블신호(GOE)를 반전시키기 위한 인버터(64) 등이 포함된다. 쉬프트레지스터(61)는 종속적으로 접속된 다수의 D-플립플롭을 이용하여 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 따라 순차적으로 쉬프트시킨다. 앤드게이트들(62)은 각각 쉬프트레지스터(61)의 출력신호와 게이트 출력 인에이블신호(GOE)의 반전신호를 논리곱하여 출력을 발생한다. 인버터(64)는 게이트 출력 인에이블신호(GOE)를 반전시켜 앤드게이트들(62)에 공급한다. 레벨쉬프터(63)는 앤드게이트(62)의 출력전압 스윙폭을 표시패널(150)에 포함된 트랜지스터들이 동작 가능한 스캔전압의 스윙폭으로 쉬프트시킨다. 레벨쉬프터(63)로부터 출력되는 스캔신호는 게이트라인들(SL1~SLm)에 순차적으로 공급된다.
- [0033] 데이터구동부(130)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍제어부(120)로부터 공급되는 RGBW 데이터신호(RGBW)를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터신호로 변환한다. 데이터구동부(130)는 병렬 데이터 체계의 데이터신호로 변환할 때, RGBW 데이터신호(RGBW)를 감마전압에 따라 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환한다. 이때, 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환하는 것은 데이터구동부(130)에 포함된 디지털 아날로그 변환기(Digital to Analog Converter; DAC)에 의해 이루어진다. 데이터구동부(130)는 데이터라인들(DL1~DLn)을 통해 변환된 RGBW 데이터신호(RGBW)를 표시패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SPr, SPg, SPb, SPw)에 공급한다.
- [0034] 데이터구동부(130)에는 도 4와 같이, 쉬프트 레지스터(51), 데이터 레지스터(52), 제1래치(53), 제2래치(54), 변환부(55), 출력회로(56) 등이 포함된다. 쉬프트레지스터(51)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 소스 샘플링 클럭(SSC)을 쉬프트시킨다. 쉬프트레지스터(51)는 이웃하는 다음 단의 소스 드라이브 IC의 쉬프트레지스터에 캐리신호(CAR)를 전달한다. 데이터레지스터(52)는 타이밍제어부(120)로부터 공급된 데이터신호(RGBW)를 일시 저장하고 이를 제1래치(53)에 공급한다. 제1래치(53)는 쉬프트레지스터(51)로부터 순차적으로 공급되는 클럭에 따라 직렬로 입력되는 데이터신호들(RGBW)을 샘플링하여 래치한 다음 동시에 출력한다. 제2래치(54)는 제1래치(53)로부터 공급되는 데이터신호들(RGBW)을 래치한 다음 소스 출력 인에이블신호(SOE)에 응답하여 다른 소스 드라이브 IC들의 제2래치(54)와 동기 하여 동시에 출력한다. 변환부(55)는 제2래치(54)로부터 입력되는 데이터신호(RGB

W)를 감마전압(GMA1~GMA_n; 이하 Gamma Voltage로 기재함)으로 변환한다. 출력회로(56)로부터 출력되는 데이터 신호들(RGBW)은 소스 출력 인에이블 신호(SOE)에 응답하여 데이터라인들(DL1~DL_n)에 공급된다.

- [0035] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 구성도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 더욱 상세히 설명하기 위한 구성도이며, 도 7은 영상비교부의 픽셀 데이터 동일성 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상비교부(PCB, 112), 평균화상레벨산출부(113, APL Cal), 제1피크휘도제어부(115, PLC), 제2피크휘도제어부(114, OPAC), 프로그래머블 감마부(135, P-Gamma) 및 데이터구동부(130, SD-IC)가 포함된다.
- [0038] 평균화상레벨산출부(113)는 입력된 영상(RGB)에 대한 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)을 산출하는 역할을 한다. 제1피크휘도제어부(115)는 평균화상레벨(APL)을 기반으로 현재 휘도를 새롭게 제어하는 제1휘도제어 신호를 생성하는 역할을 한다. 제2피크휘도제어부(114)는 이전 영상을 기반으로 현재의 휘도를 이전과 동일하게 제어하는 제2휘도제어신호를 생성하는 역할을 한다. 프로그래머블 감마부(135)는 제1 또는 제2피크휘도제어부(115, 114)로부터 공급된 제1 또는 제2휘도제어신호에 대응하는 감마전압을 출력하는 역할을 한다. 데이터구동부(130)는 프로그래머블 감마부(135)로부터 공급된 감마전압(Gamma Voltage)을 기반으로 데이터신호를 생성하여 표시패널에 공급하는 역할을 한다.
- [0039] 영상처리부(110)는 앞서 설명된 영상비교부(112), 평균화상레벨산출부(113) 및 제1 및 제2피크휘도제어부(115, 114)뿐만 아니라 다양한 역할을 하는 장치들을 더 포함할 수 있다. 영상처리부(110)에 포함된 장치들을 더 포함하여 실시예에 대해 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0040] 도 6에 도시된 바와 같이, 영상처리부(110)에는 제1데이터변환부(111, RGB to RGB Max APL), 영상비교부(112), 평균화상레벨산출부(113), 제1 및 제2피크휘도제어부(115, 114), 디-감마부(117, DE-Gamma), 제2데이터변환부(118, RGB to RGBW) 및 데이터보상부(119, LIMO)가 포함된다.
- [0041] 제1데이터변환부(111)는 외부로부터 공급된 하나의 프레임 영상에서 모든 픽셀에 대한 대표값을 선정한 후 모든 픽셀의 대표값으로 평균을 취하는 역할을 한다. 이를 위해, 제1데이터변환부(111)는 하나의 픽셀(RGB 서브 픽셀의 합) 내의 RGB 서브 픽셀 중 데이터의 양이 가장 큰 서브 픽셀(달리 표현하면, RGB 데이터의 Max값)을 하나의 픽셀의 대표값으로 선정하는 방식으로 모든 픽셀에 대한 대표값을 선정한 후 모든 픽셀의 대표값으로 평균을 취한다. 한편, 제1데이터변환부(111)는 외부로부터 공급된 영상에 포함된 RGB 데이터신호를 YCbCr 데이터신호로 변환할 수도 있다.
- [0042] 평균화상레벨산출부(113)는 제1데이터변환부(111)로부터 추출된 평균 대표값(또는 YCbCr 데이터신호)을 연산하여 평균화상레벨(Average Picture Level; APL)을 산출하는 역할을 한다. 평균화상레벨산출부(113)는 복수의 프레임(일정 양의 프레임)에 동일한 평균화상레벨이 적용되도록 제N번째 프레임 단위(예컨대 5 프레임 또는 30 프레임 등)로 평균 대표값을 다시 평균 등의 연산 과정으로 재 연산한다. 이는 모든 프레임마다 연산을 하여 표현하면 플리커(Flicker) 등의 문제가 수반될 가능성이 있기 때문에 이를 방지하기 위함이다. 평균화상레벨산출부(113)는 영상의 움직임(Moving AVG)을 기반으로 평균화상레벨을 산출하거나 영상의 변화 감지(Scene Change Detection)를 기반으로 평균화상레벨을 산출할 수 있다.
- [0043] 디-감마부(117, De-Gamma)는 하나의 프레임 영상에 포함된 RGB 데이터신호를 디-감마 처리하는 역할을 한다. 더욱 자세히 설명하면, 디-감마부(117, De-Gamma)는 외부로부터 입력된 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 연산 중 일어나는 비트 오버플로우(bit overflow) 등을 막기 위해 수신된 인버스 감마(Inverse Gamma)를 디-감마 처리하여 리니어(Linear) 형태로 바꾼 후 비트 스트레칭(bit stretching)을 한다. 여기서, RGB 데이터신호는 디-감마부(117)에 의한 비트 스트레칭에 의해 10비트(10 bit)에서 12비트(12 bit)로 변경되어 출력된다. 디-감마부(117)는 디-감마 룩업테이블(117a, DE-Gamma LUT)을 이용하여 비트 스트레칭(bit stretching)을 수행할 수 있다.
- [0044] 제2데이터변환부(118)는 디-감마부(117)를 통해 출력된 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 역할을 한다. 제2데이터변환부(118)를 이용하여 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 이유는 RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다.
- [0045] 데이터보상부(119)는 제2데이터변환부(118)를 통해 출력된 RGBW 데이터신호에서 W 데이터신호의 색좌표가 목표

값과 다른 경우 나머지 RGB 데이터신호를 필요한 양만큼 같이 점등시켜 원하는 색좌표가 표현되도록 보상하는 역할을 한다. RGBW 서브 픽셀을 포함하는 표시패널 사용시, W 영상을 표현할 경우 W 서브 픽셀만 사용하게 된다. 이때, 데이터보상부(119)는 W 서브 픽셀의 색좌표가 목표값과 다른 경우 나머지 RGB 데이터신호를 필요 양만큼 같이 점등시켜 목표값과 다른 색좌표를 원하는 색좌표가 표현되도록 RGBW 데이터신호(RGBW)를 생성한다. 여기서, RGBW 데이터신호(RGBW)는 데이터보상부(119)에 의한 데이터변환 과정에 의해 12비트(12 bit)에서 10비트(10 bit)로 변경되어 출력된다.

[0046] 영상비교부(112)는 현재 영상의 상태에 따라 새로운 휘도제어신호 및 이전 휘도제어신호 중 하나로 감마전압(Gamma Voltage)이 출력되도록 프로그래머블 감마부(135)를 제어한다. 영상비교부(112)는 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀(Pixel by Pixel)로 비교를 하고, 그 값들의 차를 이용하여 영상의 동일성 여부를 판단한다. 영상비교부(112)는 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 비동일하면 새로운 휘도제어신호로 감마전압(Gamma Voltage)을 출력하도록 프로그래머블 감마부(135)를 직접제어하거나 간접제어할 수 있다. 영상비교부(112)는 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하면 이전 휘도제어신호로 감마전압(Gamma Voltage)을 출력하도록 프로그래머블 감마부(135)를 직접제어하거나 간접제어할 수 있다. 이하에서는 영상비교부(112)가 제2픽크휘도제어부(114)를 이용하여 프로그래머블 감마부(135)를 간접제어하는 것일 일례로 설명한다.

[0047] 제1픽크휘도제어부(115)는 평균화상레벨산출부(113)로부터 산출된 평균화상레벨(APL) 및 룩업테이블(116, Optical Compensation LUT)을 이용하여 적어도 하나의 프레임별로 최대 휘도를 제어(Peak Luminance Control)하는 역할을 한다. 이를 위해, 제1픽크휘도제어부(115)는 하나 또는 선택된 프레임의 휘도를 제어하는 제1휘도제어신호(plcc1)를 생성한다. 제1픽크휘도제어부(115)는 데이터구동부(130, SD-IC)에 감마전압(Gamma Voltage)을 제공하는 프로그래머블 감마부(135, P-Gamma)에 제1휘도제어신호(plcc1)를 공급하는 방식으로 감마전압을 설정 및 제어하여 최대 휘도를 제어한다. 여기서, 룩업테이블(116)은 광학적 보상 데이터신호가 저장된 "EEPROM"과 같은 내부 또는 외부 메모리를 이용할 수 있다. 이와 같이, 제1픽크휘도제어부(115)는 평균화상레벨(APL) 및 룩업테이블(116)을 이용하여 현재 영상에 적용할 새로운 휘도제어신호가 되는 제1휘도제어신호(plcc1)를 생성한다.

[0048] 제2픽크휘도제어부(114)는 룩업테이블(116)만 이용하여 적어도 하나의 프레임별로 최대 휘도를 제어하는 역할을 한다. 이를 위해, 제2픽크휘도제어부(114)는 하나 또는 선택된 프레임의 휘도를 제어하는 제2휘도제어신호(plcc2)를 생성한다. 제2픽크휘도제어부(114)는 데이터구동부(130)에 감마전압(Gamma Voltage)을 제공하는 프로그래머블 감마부(135)에 제2휘도제어신호(plcc2)를 공급하는 방식으로 감마전압을 설정 및 제어하여 최대 휘도를 제어한다. 이와 같이, 제2픽크휘도제어부(114)는 룩업테이블(116)만 이용하여 이전 휘도제어신호와 동일한 제2휘도제어신호(plcc2)를 생성한다.

[0049] 한편, 위의 설명에서는 두 개의 픽크휘도제어부(115, 114)로 구성된 것을 일례로 설명하였으나, 이는 이해를 돕기 위한 기능적 분리일 뿐 이들은 하나로 구성될 수 있다. 그리고, 제2픽크휘도제어부(114)가 구동하였다는 의미는 제1픽크휘도제어부(115)가 기능을 미수행하는 상태 즉, 턴오프 상태가 된 것으로 볼 수 있다.

[0050] 프로그래머블 감마부(135)는 제1 또는 제2픽크휘도제어부(115, 114)로부터 공급된 제1 또는 제2휘도제어신호(plcc1, plcc2)에 대응하여 감마전압(또는 감마곡선)(Gamma Voltage)을 변경한다. 프로그래머블 감마부(135)는 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 비동일하면 제1휘도제어신호(plcc1)에 의해 새롭게 설정된 감마전압(Gamma Voltage)을 데이터구동부(130)에 공급한다. 반면, 프로그래머블 감마부(135)는 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하면 제2휘도제어신호(plcc2)에 의해 이전과 동일하게 설정된 감마전압(이전 감마전압 유지)(Gamma Voltage)을 데이터구동부(130)에 공급한다.

[0051] 실시예에 대한 이해를 돕기 위해 설명을 부가하면 다음과 같다.

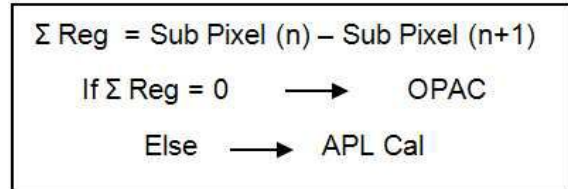
[0052] 도 7의 (a)와 같이 R 서브 픽셀(Red Sub Pixel)의 데이터들(151, 151, 151, 151)이 동일하게 입력된다. 영상비교부(112)는 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀로 비교하고 이들 간의 차를 통해 현재 영상이 단색 패턴임을 알아낸다. 그러면, 제2픽크휘도제어부(114)는 현재 영상이 단색 패턴이므로, 룩업테이블(116)만 이용하여 이전과 동일한 휘도제어신호가 되는 제2휘도제어신호(plcc2)를 프로그래머블 감마부(135)에 공급한다. 이때, 평균화상레벨산출부(113)는 평균화상레벨을 미산출할 수 있고, 제1픽크휘도제어부(115)의 기능은 미사용된다.

[0053] 도 7의 (b)와 같이 R 서브 픽셀(Red Sub Pixel)의 데이터들(151, 160, 151, 151) 중 제2데이터(160)가 다르게 입력된다. 영상비교부(112)는 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀로 비교하고 이들 간의 차를 통해 현재 영상이 비단색 패턴임을 알아낸다. 그러면, 평균화상레벨산출부(113)는 평균화상레벨을 산출하고 이를 제1픽크휘도제어

부(115)에 공급한다. 제1픽크휘도제어부(115)는 평균화상레벨 및 룩업테이블(116)을 기반으로 새로운 휘도제어 신호인 제1휘도제어신호(plcc1)를 프로그래머블 감마부(135)에 공급한다.

[0054] 위의 설명에서 알 수 있듯이, 영상처리부(110)는 현재 영상의 픽셀 데이터가 모두 동일하면 평균화상레벨을 기반으로 새로운 휘도제어신호를 생성하지 않고 룩업테이블(116)만을 통해 이전과 동일한 값만 추출한다.

[0055] 한편, 앞서 설명된 영상처리부(110)의 전체 구성 또는 일부는 FPGA 및 ASIC 등에 의해 하나의 IC로 구성할 수 있다. 이때, 위에서 설명된 동작을 수행하기 위한 알고리즘은 하기의 식과 같이 간단하게 정리될 수 있다.



[0056]

[0057] 이와 같이, 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하게 나타나는 영상은 RGB, CMY, WHITE 등과 같은 단색의 풀컬러영상(Full Color Image)이 해당된다. 이러한 영상이 입력되면 영상의 특성상 픽크휘도제어 효과를 나타내기 어렵다. 즉, 풀컬러영상이 입력되면 대비비를 표현하는 것이 불가능하기 때문에 이를 다른 영상과 동일하게 픽크휘도제어를 하면 단순히 휘도가 상승하여 의도와는 다르게 소비전력만 증가한다. 하지만, 실시예와 같이 이러한 특정 영상을 판별하고 특정 영상에 대한 픽크휘도제어를 별도로 실시하지 않고 이전과 동일한 휘도제어신호를 유지하면 소비전력의 증가는 방지할 수 있게 된다.

[0058] 이상 본 발명의 실시예를 간략히 요약 설명하면, 1 프레임의 데이터신호를 비교한 후 1 프레임의 데이터신호가 모두 같다면, 이를 풀컬러영상으로 판단하고, 룩업테이블을 참조하여 이전과 동일한 감마전압을 바로 출력하여 데이터구동부에 공급할 수 있도록 프로그래머블 감마부를 제어한다.

[0059] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 설명한다.

[0060] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 9는 픽크휘도제어부의 턴온/오프별 계조/전류 관계를 나타낸 그래프이며, 도 10은 픽크휘도제어부 사용 제어에 따른 패턴별 전류 그래프를 나타낸 그래프이다.

[0061] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법은 다음과 같이 이루어진다.

[0062] 먼저, 현재 영상에 대해 픽셀 바이 픽셀로 비교를 하고(S110), 평균화상레벨을 산출한다(S120). 이때, 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터가 모두 동일하면, 평균화상레벨은 미산출될 수도 있다.

[0063] 다음, 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터 값들의 차를 이용하여 영상의 동일성 여부를 판단하고(S130) 두 영상이 비동일하면(No), 평균화상레벨을 기반으로 현재의 휘도를 제어하는 제1휘도제어신호를 생성한다(S140). 이 경우, 새로운 휘도제어신호를 생성해야 하므로 제1휘도제어신호는 제1픽크휘도제어부를 통해 생성된다.

[0064] 다음, 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터 값들의 차를 이용하여 영상의 동일성 여부를 판단하고(S130) 두 영상이 동일하면(Yes), 제2휘도제어신호를 생성한다(S145). 이 경우, 이전과 동일하게 휘도제어신호를 생성해야 하므로 제2휘도제어신호는 제2픽크휘도제어부를 통해 생성된다. 이때, 제1픽크휘도제어부는 기능이 정지된 턴오프상태가 된다.

[0065] 한편, 제2휘도제어신호 생성단계(S145)에서, 현재 영상 또는 현재 영상 이후로 입력되는 영상이 단색이면 제1픽크휘도제어부의 기능을 미사용하고, 제2픽크휘도제어부를 이용하여 이전과 동일하게 휘도제어신호를 생성한다. 이때, 제2픽크휘도제어부는 룩업테이블만 참조하여 이전과 동일한 휘도제어값만 프로그래머블 감마부에 전달한다.

[0066] 다음, 제1 및 제2휘도제어신호 중 하나에 대응하여 감마전압을 생성한다(S150, S155). 프로그래머블 감마부에 제1휘도제어신호가 공급되면, 이는 제1휘도제어신호를 기반으로 제1감마전압을 생성한다. 제1감마전압은 새로운 휘도값으로 설정된 감마값이다. 이와 달리, 프로그래머블 감마부에 제2휘도제어신호가 공급되면, 이는 제2휘도제어신호를 기반으로 제2감마전압을 생성한다. 제2감마전압은 이전 휘도값으로 설정된 감마값이다. 즉, 제2휘도제어신호가 공급되면 이전 휘도제어신호와 동일하게 현재의 휘도를 제어하는 감마전압을 출력한다.

[0067] 다음, 감마전압에 대응하여 데이터신호를 생성한다(S160). 이때, 데이터구동부는 감마전압에 대응하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 표시패널에 공급한다.

[0068] 다음, 표시패널에 영상을 표시한다(S170).

[0069] 위의 설명에서는 피크휘도제어부가 제1 및 제2피크휘도제어부로 구분된 것을 일례로 설명하였다. 그러나, 제1 및 제2피크휘도제어부는 하나로 구성될 수 있다. 따라서, 제1휘도제어신호 생성단계(S140)는 피크휘도제어부를 통해 제1휘도제어신호를 새로운 휘도제어신호로 생성하고, 제2휘도제어신호 생성단계(S145)는 룩업테이블을 통해 제2휘도제어신호를 이전 휘도제어신호와 동일하게 생성할 수 있다.

[0070] 하기 표 1 및 표 2와 같이, 동일한 영상 즉, 풀컬러영상이 입력될 경우 피크휘도제어부를 적용하여 휘도를 제어하면 피크휘도제어에 따른 효과 없이 소비전력만 상승하는 결과를 볼 수 있다.

[0071] 하기 표 1 및 표 2는 159 계조의 풀컬러영상에서 소비되는 소비전류를 나타낸 실험표이다.

표 1

	Red	Green	Blue	Cyan	Magenta	Yellow	White
159	7.07566	6.06083	6.60742	12.6682	13.6831	13.1365	5.82855

표 2

	Red	Green	Blue	Cyan	Magenta	Yellow	White
159	20.1919	65.6211	8.34649	73.9676	28.5384	85.8131	94.0928

[0074] 하지만, 도 9와 같이 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태에 따라 피크휘도제어부의 턴온/오프 제어하면 소비전류를 절감할 수 있게 된다. 여기서, PLC 구동중의 Color Image는 피크휘도제어부를 사용했을 때의 전류 소비 곡선을 나타내고, PLC OFF의 Color Image는 피크휘도제어부를 미사용했을 때의 전류 소비 곡선을 나타낸다. 달리 설명하면, PLC 구동중의 Color Image는 제1피크휘도제어부를 사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타내고, PLC OFF의 Color Image는 제2피크휘도제어부를 사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타낸다.

[0075] 위와 같이 현재 영상과 이전 영상의 비교결과에 따라 피크휘도제어부의 턴온/오프 제어하면 도 10과 같이 대략 4%의 전류 감소 효과를 나타내는 것으로 나타났다. 여기서, PLC는 피크휘도제어부를 사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타내고, OPAC는 피크휘도제어부를 미사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타낸다. 달리 설명하면, PLC는 제1피크휘도제어부를 사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타내고, OPAC는 제2피크휘도제어부를 사용했을 때의 패턴별 전류 소비 곡선을 나타낸다.

[0076] 이상 본 발명은 현재 영상에 포함된 픽셀 데이터의 상태를 검출하고 단색의 풀컬러영상이 지속적으로 입력되면 이전 휘도와 동일하게 휘도를 제어하여 피크휘도제어 구동에 따른 전류 소모를 최소화하여 소비전력을 절감할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

[0077] 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.

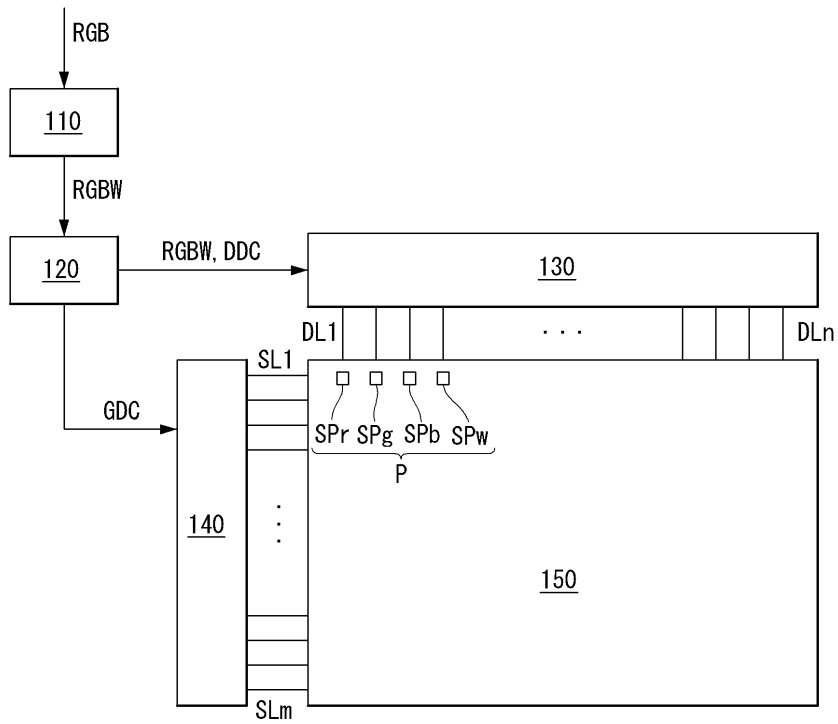
부호의 설명

[0078]	110: 영상처리부	120: 타이밍제어부
	130: 데이터구동부	140: 스캔구동부
	150: 표시패널	112: 영상비교부

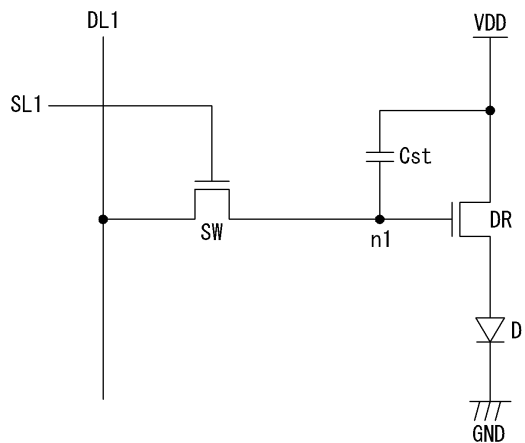
- 113: 평균화상레벨산출부 115: 제1피크휘도제어부
 114: 제2피크휘도제어부 135: 프로그래머블 감마부
 111: 제1데이터변환부 117: 디-감마부
 119: 데이터보상부

도면

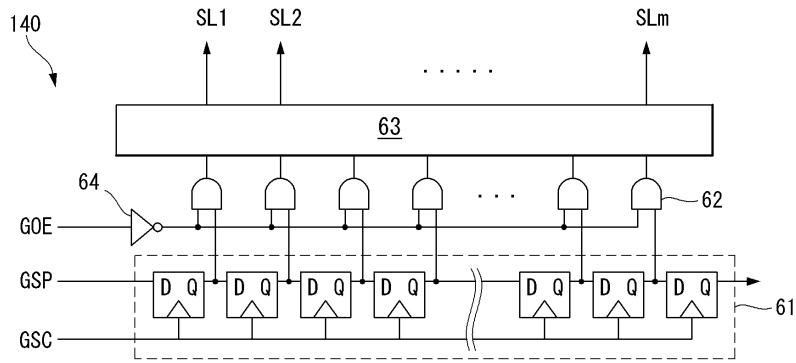
도면1



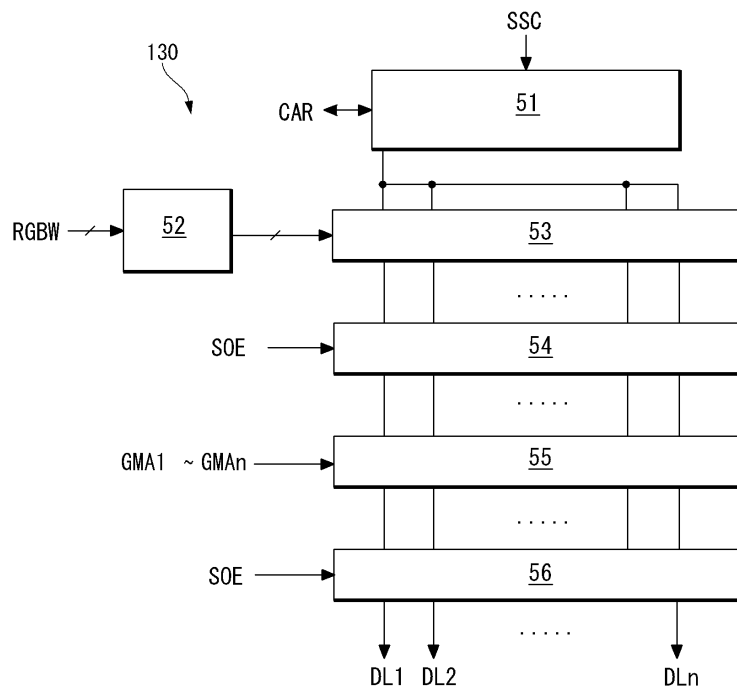
도면2



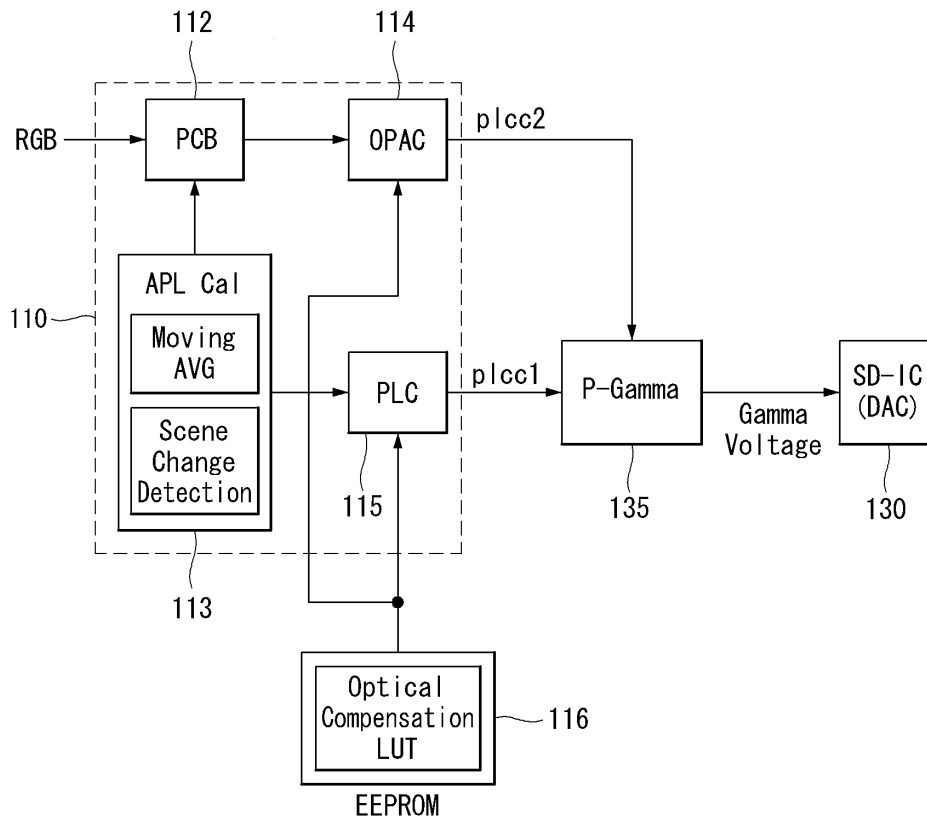
도면3



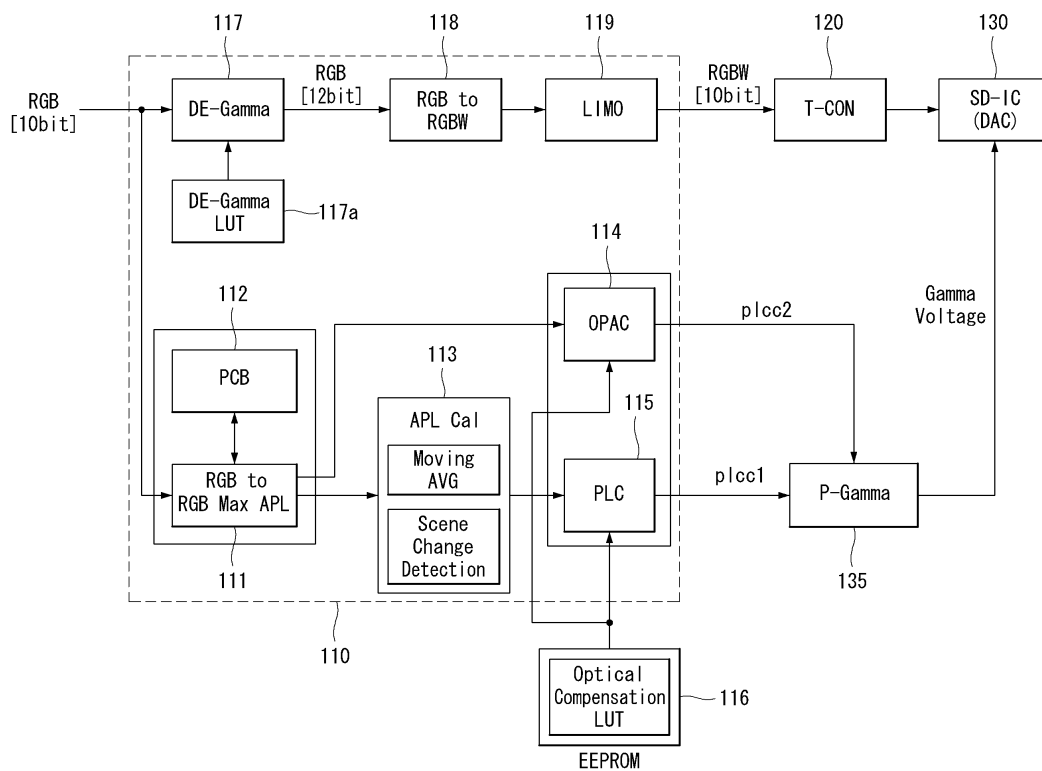
도면4



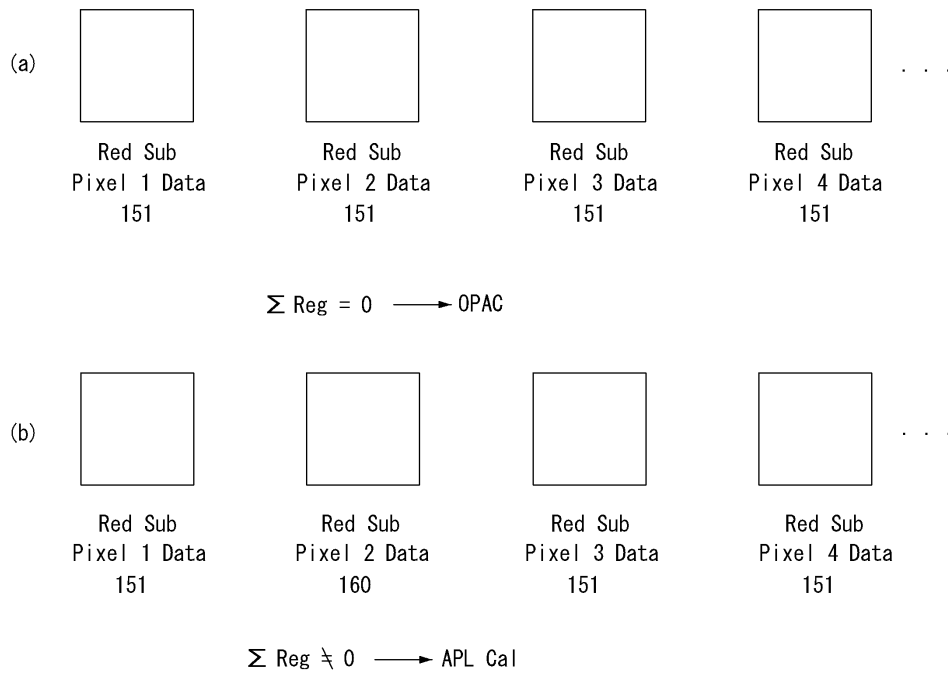
도면5



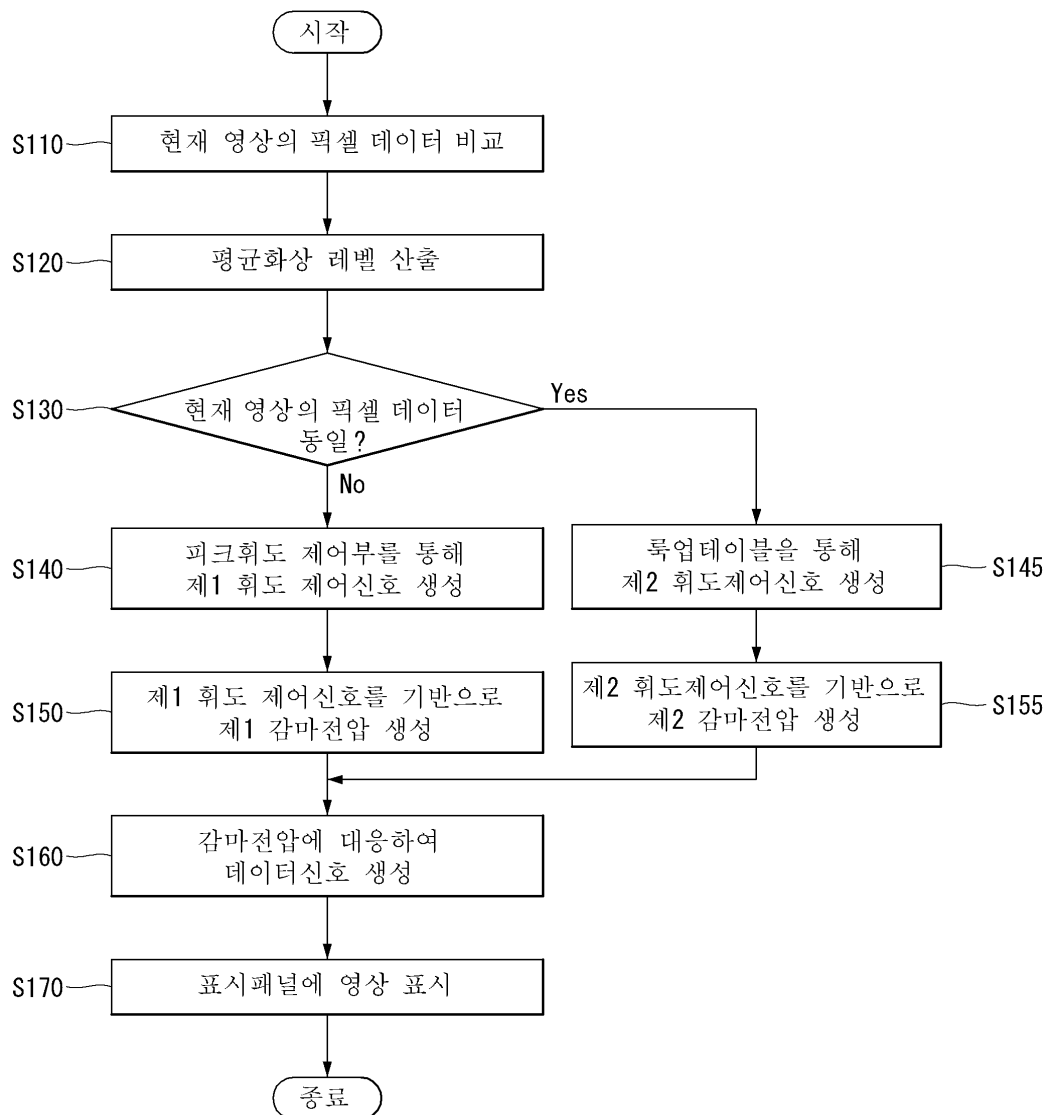
도면6



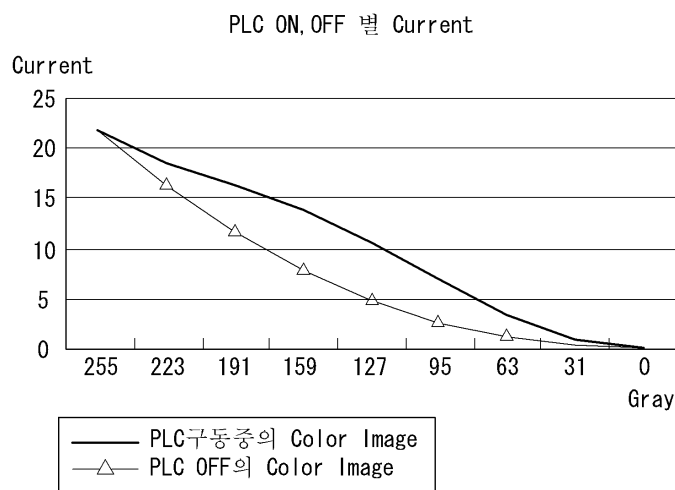
도면7



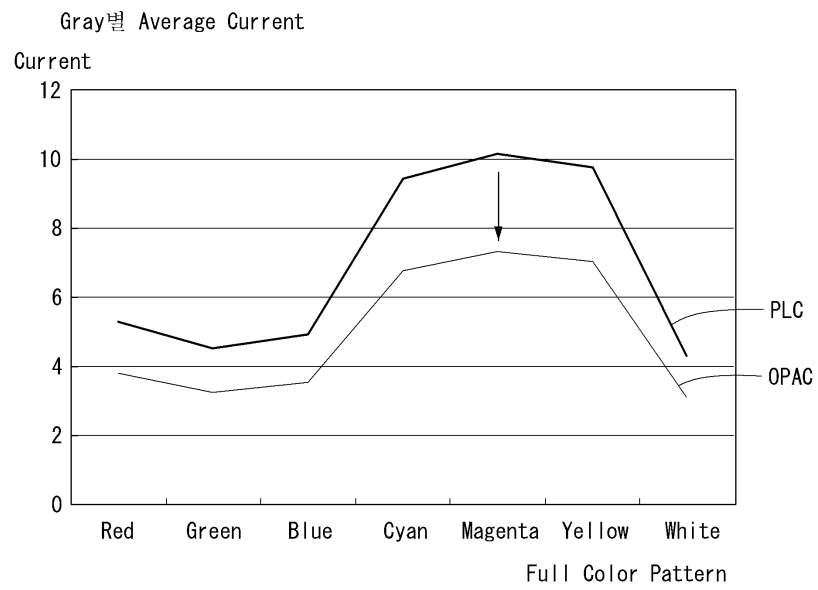
도면8



도면9



도면10



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	KR1020130032760A	公开(公告)日	2013-04-02
申请号	KR1020110096545	申请日	2011-09-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE MUN JUN 이문준 KIM HYUNG JUNG 김형중		
发明人	이문준 김형중		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/3233 H01L27/32 G09G5/06		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/3213 G09G5/06 G09G2330/028 G09G2320/0673 G09G2320/0626		
其他公开文献	KR101906419B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光显示装置及其驱动方法，通过最小化由于峰值亮度控制的驱动引起的电流消耗来降低功耗。组成：平均图像电平计算部分计算当前图像的平均图像电平。峰值亮度控制部分（114,115）基于平均图像电平产生亮度控制信号。可编程伽马部分（135）输出对应于亮度控制信号的伽马电压。数据驱动部分（130）基于伽马电压产生数据信号，以提供给显示板。图像比较部分（112）控制可编程伽马部分，以根据当前图像中包括的像素数据的状态将伽马电压输出到新亮度控制信号和先前亮度控制信号之间的一个。

