(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0064787
(43) 공개일자 2015년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0149318
(22) 출원일자 2013년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박지훈
광주 북구 설죽로214번길 100-4, 1동 105호 (용봉동, 운파그린빌)
추교혁
경기 파주시 책향기로 403, 706동 1205호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김은구, 송해모

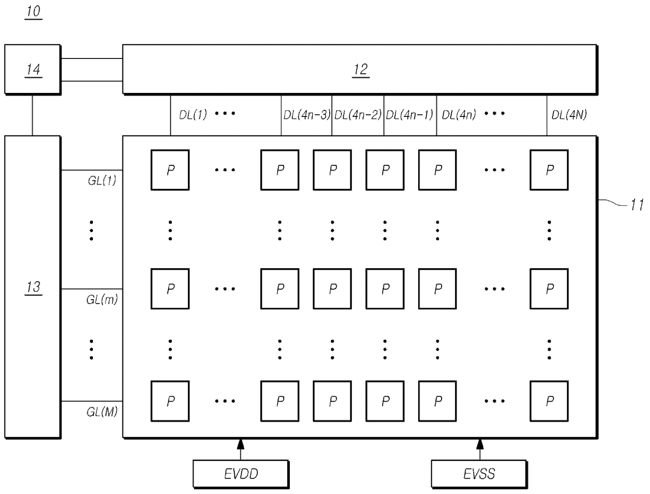
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시장치 및 그 열화 보상 방법**

(57) 요 약

본 발명은, 데이터 라인과 게이트 라인의 교차 영역마다 배치된 둘 이상의 화소들을 포함하며, 상기 둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 포함하는 표시패널, 데이터 라인을 통해 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 게이트 라인을 통해 표시패널에 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부 및 데이터 구동부 및 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러 및 기준전압 라인을 통해 센싱된 둘 이상의 화소들 중 하나의 열화정도를 토대로 둘 이상의 화소들의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상부를 포함하는 유기발광 표시장치와 그 열화 보상 방법에 관한 것이다.

대 표 도



(72) 발명자

김진구

경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 105동 714호 (정다운마을)

오진영

경기 파주시 가람로 70, 404동 504호 (와동동, 가람마을4단지한양수자인)

김정겸

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, 함께하는친구들 207호 (파주LCD산업단지)

명 세 서

청구범위

청구항 1

데이터 라인과 게이트 라인의 교차 영역마다 배치된 둘 이상의 화소들을 포함하며, 상기 둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 포함하는 표시패널;

상기 데이터 라인을 통해 상기 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부;

상기 게이트 라인을 통해 상기 표시패널에 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 데이터 구동부 및 상기 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 및

상기 기준전압 라인을 통해 센싱된 상기 둘 이상의 화소들 중 하나의 열화정도를 토대로 상기 둘 이상의 화소들의 상기 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소는 4개의 화소들로 구성되며,

상기 4개의 화소들 각각은, 센싱신호에 의해 제어되며 상기 기준전압 라인 또는 상기 기준전압 라인에 연결되는 연결패턴과 상기 유기발광다이오드의 두개의 전극들 중 하나 사이에 연결되는 제1 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 기준전압 라인 개수는, 상기 데이터 라인 개수의 1/4이며, 상기 기준전압 라인은, 4n-2 번째 데이터 라인에 연결된 화소의 영역과 4n-1 번째 데이터 라인에 연결된 화소의 영역 사이에 형성되며,

4n-2 번째 데이터 라인에 연결된 화소 및 4n-1 번째 데이터 라인에 연결된 두개의 화소들의 각각에 포함된 상기 제1 트랜지스터는 상기 기준전압 라인에 직접 연결되고, 4n-3 번째 데이터 라인에 연결된 화소 및 4n 번째 데이터 라인에 연결된 화소 각각에 포함된 상기 제1 트랜지스터는 상기 기준전압 라인과 연결된 연결패턴에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 상기 기준전압 라인을 통해 상기 둘 이상의 화소들 중 하나의 문턱전압을 센싱하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 센싱된 상기 둘 이상의 화소들 중 하나의 문턱전압을 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 변환부; 및

기준전압이 공급되는 기준전압 공급 노드와 상기 아날로그 디지털 변환부에 연결된 센싱 노드 중 하나가 상기 기준전압 라인과 연결되도록 스위칭하는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 센싱부는 내부 또는 외부에 위치하는 캐패시터의 전압이 방전될 때까지 상기 캐패시터의 전압을 상기 기준전압 라인을 통해 상기 둘 이상의 화소들에 공급하고, 상기 기준전압 라인을 통해 문턱전압이 가장 낮은 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 기준전압 라인을 통해 센싱된 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도에 따라 상기 하나의 화소의 추정된 데이터 사용량에 따른 상기 하나의 화소의 상기 유기발광다이오드의 열화를 보상하고,

상기 하나의 화소의 실제 데이터 사용량과 상기 추정된 데이터 사용량의 비교값에 따라 추정된 상기 다른 화소의 데이터 사용량에 따라 상기 다른 화소의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유기발광다이오드의 열화정도는 상기 하나의 화소의 초기 문턱전압과 센싱된 문턱전압의 차이값이고, 상기 화소의 실제 데이터 사용량과 상기 추정된 데이터 사용량의 비교값은 상기 추정된 데이터 사용량을 실제 데이터 사용량으로 나눈 열화 게인이며,

상기 보상부는 아래 수학식에 따라 상기 다른 화소의 유기발광다오이드의 추정된 데이터 사용량을 계산하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

추정된 데이터 사용량=각 화소의 실제 데이터 사용량×열화 게인×가중치

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 기준전압 라인을 통해 센싱된 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도를 계산하는 열화정도 계산부와,

센싱된 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도에 따라 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 데이터 사용량을 추정하고, 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량에 따라 다른 화소의 데이터 사용량을 추정하는 데이터 처리부와,

상기 둘 이상의 화소들 각각의 실제 데이터 사용량을 저장하고, 상기 둘 이상의 화소들 각각의 추정된 데이터 사용량에 따른 상기 둘 이상의 화소들의 유기발광다이오드의 열화의 보상값을 저장하는 메모리와,

상기 둘 이상의 화소의 유기발광다이오드의 열화의 보상값에 따라 입력된 영상 데이터를 보상하여 보상된 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 공급하는 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 타이밍 컨트롤러의 내부에 포함되거나, 상기 데이터 구동부의 내부에 포함되거나, 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 구동부의 외부에 포함되는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 타이밍 컨트롤러의 내부에 포함된 경우, 외부에서 공급된 영상 데이터를 상기 화소들의 열화정보에 기초하여 보상된 영상 데이터로 변환하여 상기 데이터 구동부로 공급하고,

상기 데이터 구동부의 내부에 포함된 경우, 상기 화소들의 열화정보에 기초하여, 상기 타이밍 컨트롤러에서 공

급된 데이터를 아날로그로 변환하기 이전 또는 이후에 보상된 영상 데이터로 변환하고,

상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 구동부의 외부에 포함된 경우, 상기 타이밍 컨트롤러에서 공급된 데이터를 상기 화소들의 열화정보에 기초하여 보상된 영상 데이터로 변환하여 상기 데이터 구동부로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 통해 상기 둘 이상의 화소들 중 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 센싱단계;

상기 기준전압 라인을 통해 센싱된 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압로부터 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도를 계산하고, 계산된 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도에 따라 추정된 상기 하나의 화소의 데이터 사용량에 따라 상기 화소의 상기 유기발광다이오드의 열화를 보상하고, 상기 하나의 화소의 실제 데이터 사용량과 상기 추정된 데이터 사용량의 비교값에 따라 추정된 상기 다른 화소의 데이터 사용량에 따라 상기 다른 화소의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 열화를 보상하는 단계는,

상기 기준전압 라인을 통해 센싱된 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압을 기초로 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도를 계산하는 열화정도 계산단계와,

상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도에 따라 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 데이터 사용량을 추정하고, 상기 하나의 화소의 유기발광다이오드의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량에 따라 다른 화소의 데이터 사용량을 추정하는 데이터 사용량 추정단계와,

상기 둘 이상의 화소들 각각의 추정된 데이터 사용량에 따른 상기 둘 이상의 화소들 각각의 유기발광다이오드의 열화의 보상값에 따라 상기 둘 이상의 화소들 각각의 입력된 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 보상방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상을 표시하는 유기발광 표시장치와 그 열화 보상 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 큰 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔신호에 의해 선택된 화소들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다. 이러한 유기발광 표시장치의 각 화소는 유기발광다이오드 이외에도, 서로 교차하는 데이터 라인 및 게이트 라인과 이와 연결 구조를 갖는 트랜지스터 및 스토리지 캐패시터 등으로 이루어져 있다.

[0004] 하지만, 이와 같은 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하여 원하는 휘도의 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 및 그 열화 보상 방법을 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은, 화소의 열화를 보상해주기 위한 효율적인 센싱 및 보상 기능을 제공함에 있어서, 간단하고 컴팩트 한 화소 구조에 맞는 센싱 및 보상 기능을 갖는 유기발광 표시장치와 그 구동 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은 데이터 라인과 게이트 라인의 교차 영역마다 배치된 둘 이상의 화소들을 포함하며, 상기 둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 포함하는 표시패널, 데이터 라인을 통해 표시패널에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 게이트 라인을 통해 표시패널에 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부 및 데이터 구동부 및 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러 및 기준전압 라인을 통해 센싱된 둘 이상의 화소들 중 하나의 열화정도를 토대로 둘 이상의 화소들의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상부를 포함하는 유기발광 표시장치을 제공한다.

[0008] 다른 측면에서, 본 발명은 둘 이상의 화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 통해 둘 이상의 화소들 중 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 센싱단계, 기준전압 라인을 통해 센싱된 하나의 화소의 유기발광다이오드의 문턱전압로부터 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도를 계산하고, 계산된 하나의 화소의 유기발광다이오드의 열화정도에 따라 추정된 하나의 화소의 데이터 사용량에 따라 화소의 유기발광다이오드의 열화를 보상하고, 하나의 화소의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량의 비교값에 따라 추정된 다른 화소의 데이터 사용량에 따라 다른 화소의 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 열화 보상 방법을 제공하는 효과가 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 의하면, 화소의 열화를 보상해주기 위한 효율적인 센싱 및 보상 기능을 제공함에 있어서, 간단하고 컴팩트 한 화소 구조에 맞는 센싱 및 보상 기능을 갖는 유기발광 표시장치와 그 구동 방법을 제공하는 효과가 있다.

[0011] 이러한 점들로 인해, 양질의 표시패널을 높은 수율로 제조할 수 있다.

[0012] 이러한 점들은 고해상도 및 대면적의 표시패널에 적용될 경우, 더욱 큰 효과가 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대한 전체 시스템 구성도이다.

도 2a 및 도 2b는 도 1의 표시패널 내 하나의 화소에 대한 등가회로도들이다.

도 3은 도 1의 표시패널의 일부를 간략하게 나타낸 평면도이다.

도 4a는 도 1의 유기발광표시장치에 포함되는 외부 보상 구성(센싱부, 및 보상부)으로 외부 보상 방식을 도시하고 있다.

도 4b는 도 1의 유기발광다이오드의 특성을 나타낸 그래프이다.

도 5는 도 1의 유기발광 표시장치에 포함된 외부 보상 구성의 구현 방식을 나타낸 도면이다.

도 6은 도 4의 보상부의 일 예의 상세 구성도이다.

도 7은 도 6의 일예에 따른 보상부에 의한 외부 보상을 설명하는 도면이다.

도 8은 표시패널의 위치에 따라 유기발광다이오드의 열화 편차가 발생하는 것을 설명한 도면이다.

도 9는 도 4의 보상부의 다른 예의 상세 구성도이다.

도 10은 도 9의 다른 예에 따른 보상부에 의한 외부 보상을 설명하는 도면이다.

도 11은 보상 데이터를 공급받아 데이터 라인을 구동하는 도 1의 데이터 구동부에 대한 구성도이다.

도 12는 도 1의 게이트 구동부에 대한 구성도이다.

도 13은 다른 실시예에 따른 표시장치의 열화 보상 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0016] 도 1은 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대한 전체 시스템 구성도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)는, 일방향으로 형성되는 다수의 데이터 라인(DL: Data Line)과 다수의 데이터 라인과 교차하는 타방향으로 형성되는 다수의 게이트 라인(GL: Gate Line)의 교차 영역마다 배치되는 다수의 화소(P: Pixel)를 포함하는 표시패널(11)과, 데이터 라인을 통해 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부(12)와, 게이트 라인을 통해 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부(13)와, 데이터 구동부(12) 및 게이트 구동부(13)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(14) 등을 포함한다.

[0018] 도 1을 참조하면, 표시패널(11)에는 일방향으로 다수의 데이터 라인(DL(1)~DL(4N))이 형성되고 다수의 데이터 라인(DL(1)~DL(4N))과 교차하는 타방향으로 다수의 게이트 라인(GL(1)~GL(M))이 형성되어 있다. 본 명세서에서는, 설명의 편의를 위해, 표시패널(11)에 형성된 데이터 라인 및 게이트 라인의 개수가 4N개 및 M개인 것으로 가정하나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 여기서, N과 M은 1 이상의 자연수이다. 그리고, 4N개의 데이터 라인 전체에서 각 데이터 라인을 식별하기 위한 용도로 사용되는 n은 1 이상이고 데이터 라인 개수의 1/4 이하인 자연수이다($1 \le n \le (4N/4)$).

[0019] 이러한 표시패널(11)에는, 4N개의 데이터 라인(DL(1)~DL(4N))과 M개의 게이트 라인(GL(1)~GL(M))이 서로 교차하는 영역에 4N×M개의 화소(P)가 각각 정의된다. 각 화소(P)에 대한 화소 구조를 도 2를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0020] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 표시패널 내 하나의 화소에 대한 등가회로도이다.

[0021] 도 2a를 참조하면, 각 화소(P)는 1개의 데이터 라인(DL)과 연결되고 1개의 게이트 라인(GL)을 통해 하나의 스캔신호(SCAN)만을 공급받는다.

[0022] 이러한 각 화소는, 도 2a에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 포함하고, 구동 트랜지스터(DT: Driving Transistor), 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2) 및 스토리지 캐패시터(Cst) 등을 포함한다. 이와 같이, 각 화소는 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 스토리지 캐패시터(Cst)를 포함하기 때문에, 각 화소는 3T(Transistor) 1C(Capacitor) 구조를 갖는다고 한다.

[0023] 각 화소 내 구동 트랜지스터(DT)는, 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)에서 공급되는 구동전압(EVDD)을 인가 받고, 제2 트랜지스터(T2)를 통해 인가된 게이트 노드(N2)의 전압(데이터 전압)에 의해 제어되어 유기발광다이오드(OLED)를 구동시키는 트랜지스터이다.

[0024] 이러한 구동 트랜지스터(DT)는 제1노드(N1), 제2노드(N2), 제3노드(N3)를 가지고 있으며, 제1노드(N1)로는 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고, 제2노드(N2)로는 제2 트랜지스터(T2)와 연결되며, 제3노드(N3)로는 구동전압(EVDD)을 공급받는다.

[0025] 여기서, 일 예로, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드는 소스 노드(Source Node, ‘소스 전극’이라고도 함)이고, 제2노드는 게이트 노드(Gate Node, ‘게이트 전극’이라고도 함)이며, 제3노드(N3)는 드레인 노드(Drain Node,

'드레인 전극' 이라고도 함)일 수 있다. 트랜지스터의 타입 변경, 회로 변경 등에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드, 제2노드 및 제3노드가 바뀔 수 있다.

[0026] 또한, 제1 트랜지스터(T1)는, 게이트 라인(GL)에서 공급되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며, 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 또는 기준전압 라인(RVL)에 연결되는 연결패턴(CP: Connection Pattern)과 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1) 사이에 연결된다. 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 "센서 트랜지스터(Sensor Transistor)"라고도 한다.

[0027] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 게이트 라인(GL)에서 공통으로 공급되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며 해당 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2) 사이에 연결된다. 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 "스위칭 트랜지스터(Switching Transistor)"라고도 한다.

[0028] 또한, 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결되어, 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시켜 주는 역할을 할 수 있다.

[0029] 위에서 언급한 바와 같이, 제1 트랜지스터(T1)와 제2 트랜지스터(T2)는, 하나의 동일한 게이트 라인(공통 게이트 라인)을 통해 공급되는 하나의 스캔신호에 의해 제어된다. 이와 같이, 각 화소는 하나의 스캔신호를 사용하기 때문에, 일 실시예에서 각 화소는 "3T1C 기반의 1 스캔 구조"의 기본 화소구조를 갖는다고 한다.

[0030] 이러한 3T1C 기반의 1 스캔 구조와 관련하여, 제1 트랜지스터(T1)는 기본적으로 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 노드(N2)로 데이터 전압을 인가해주는 것으로 구동과 관련된 트랜지스터이고, 제2 트랜지스터(T2)는 구동과도 관련이 있을 수 있지만 기본적으로는 화소 간 휘도 편차를 보상해주기 위한 센싱(Sensing)과 관련된 트랜지스터로서, 2개의 트랜지스터(T1, T2)는 그 용도 및 기능이 다르기 때문에, 하나의 스캔신호에 의해 제어되는 것은, 그 관련 동작(구동 동작, 센싱 동작)에도 영향을 끼치게 된다.

[0031] 도 2b를 참조하면, 유기발광 표시장치(10)의 표시패널(11) 내 하나의 화소(P)는, 기본적으로, 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 캐패시터(Cst)를 포함하는 3T1C 구조를 갖는다.

[0032] 각 화소(P)는 2개의 스캔신호(제1 스캔신호, 제2 스캔신호)를 2개의 게이트 라인(제1 게이트 라인(GL1), 제2 게이트 라인(GL2))을 통해 공급받는다. 이하에서는, 제1 스캔신호를 '센스 신호(SENSE)"라고도 기재하고, 제2 스캔신호를 '스캔신호(SCAN)'라고도 기재한다.

[0033] 이와 같이, 각 화소(P)에 2개의 스캔신호(SCAN, SENSE)를 공급받기 때문에, 이러한 기본 화소 구조를 "3T1C 기반의 2 스캔 구조(2 SCAN STRUCTURE)"라고 한다.

[0034] 한편, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)의 화소 구조는, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한 "기본 화소 구조(3T1C 기반의 1 또는 2 스캔 구조)" 이외에, 각 화소가 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL), 구동전압 라인(DVL), 기준전압 라인(RVL) 등의 여러 신호 라인과 연결되는 것과 관련된 "신호 라인 연결 구조"도 포함한다.

[0035] 또한, 본 명세서 및 도면에서는, 트랜지스터들(DT, T1, T2)이 N 타입인 것으로 도시되어 설명되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 회로 설계 변경에 따라, 트랜지스터들(DT, T1, T2) 모두가 P 타입으로 변경되거나, 트랜지스터들(DT, T1, T2) 중 일부는 N 타입으로 다른 일부는 P 타입으로 구현될 수도 있다. 또한, 유기발광다이오드(OLED)는 인버티드(Inverted) 타입으로도 변경될 수 있을 것이다.

[0036] 또한, 본 명세서에 기재된 트랜지스터들(DT, T1, T2)은 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)라고도 한다.

[0037] 아래에서는, 이상에서 간략하게 설명한 기본 화소 구조(3T1C 기반의 1 스캔 구조) 및 신호 라인 연결 구조를 포함하는 화소 구조에 대하여, 도 3 내지 도 5를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 단, 도 3 내지 도 5는 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 화소인 경우를 도시한 것이다.

[0038] 도 3은 도 1의 표시패널의 일부를 간략하게 나타낸 평면도이다.

[0039] 도 3를 참조하면, 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))에 연결된 4개의 화소(P1~P4)인 경우에 대하여, 3T1C 기반의 1 스캔 구조의 기본 화소구조와 신호 라인 연결 구조를 확인할 수 있다. 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))에 연결된 4개의 화소(P1~P4)인 경우를 예시적으로 설명하나 본 발명은 이에 제한되지 않고 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 둘 이상의 데이터 라인들에 연결된 둘 이상의 화소들일 수 있다.

[0040] 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n)) 각각은 4개의 화소(P1~P4) 각각으로 연결된다. 또한, 1개의 게이트 라인(GL(m), 1≤m≤M)은 4개의 화소(P1~P4)에 연결된다.

[0041] 도 2a에 도시된 바와 같이, 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))과 연결되는 4개의 화소(P1~P4) 각각은, 구동전압(EVDD)을 인가 받아 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DT)와, 기준전압(Vref)을 인가 받아 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)에 전달하는 제1 트랜지스터(DL)와, 데이터 전압(Vdata)을 인가 받아 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2)에 전달하는 제2 트랜지스터(T2)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결된 캐패시터(Cst) 등을 동일하게 포함한다.

[0042] 이와 같이, 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))과 연결되는 4개의 화소(P1~P4) 각각은 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 캐패시터(Cst)를 포함하는 3T1C 구조를 공통으로 가질 뿐만 아니라, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)에 하나의 스캔신호만이 공급되는 구조(도 2a의 3T1C 기반의 1 스캔 구조) 또는 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)에 각각 하나의 스캔신호가 공급되는 구조(도 2b의 3T1C 기반의 1 스캔 구조)를 갖고 있다.

[0043] 전술한 바와 같이 여러 신호 라인은, 각 화소에 데이터 전압을 공급해주기 위한 데이터 라인과, 스캔신호를 공급해주기 위한 게이트 라인뿐만 아니라, 각 화소에 기준전압(Vref)을 공급하기 위한 기준전압 라인(RVL)과, 구동전압(EVDD)을 공급하기 위한 구동전압 라인(DVL) 등을 더 포함한다.

[0044] 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 화소(4개의 화소 열)인 경우, 기준전압 라인 개수는 데이터 라인 개수의 1/4일 수 있다. 즉, 데이터 라인 개수가 4N일 때, 기준전압 라인 개수는 N개일 수 있다. 전술한 바와 같이 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 둘 이상의 화소인 경우 기준전압 라인 개수는 데이터 라인 개수의 1/(기본 단위의 화소들의 개수)일 수 있다.

[0045] 전술한 바와 같이, 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 화소(4개의 화소 열)인 경우, 기준전압 라인 연결 구조는 다음과 같을 수 있다.

[0046] 임의의 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n), 1≤n≤N) 각각으로부터 데이터 전압을 공급받을 수 있는 화소(P1~P4), 즉, 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))에 연결된 화소(P1~P4)만을 고려하면, 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))에 연결된 화소(P1~P4)에 대해서 1개의 기준전압 라인(RVL)이 데이터 라인들과 평행하게 표시패널(11)에 형성되어 있다.

[0047] 이러한 1개의 기준전압 라인(RVL)은 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n)) 중 2개의 데이터 라인(예: DL(4n-2), DL(4n-1))과 연결된 각 화소에는 직접 연결되어 기준전압(Vref)을 공급할 수 있다.

[0048] 또한, 본 명세서 및 도면에서, 4n-3 번째 데이터 라인(DL(4n-3))과 연결된 화소, 4n-2 번째 데이터 라인(DL(4n-2))과 연결된 화소, 4n-1 번째 데이터 라인(DL(4n-1))과 연결된 화소 및 4n 번째 데이터 라인(DL(4n))과 연결된 화소는, 일 예로, R(Red) 화소, G(Green) 화소, B(Blue) 화소 및 W(White) 화소일 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 일 예로 R(Red) 화소, W(White) 화소 G(Green) 화소 및 B(Blue) 화소 또는 다른 예로 R(Red) 화소, W(White) 화소 B(Blue) 및 G(Green) 화소 등 다양할 수 있다.

[0049] 전술한 신호 라인 연결 구조의 기본 단위인 R 화소, G 화소, B 화소 및 W 화소는 화상을 형성하는 최소 단위인 화소를 구성하는 R 서브화소, G 서브화소, B 서브화소 및 W 서브화소인 것으로 예시적으로 설명하나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0050] 도 4a는 도 1의 유기발광표시장치에 포함되는 외부 보상 구성(센싱부, 및 보상부)으로 외부 보상 방식을 도시하고 있다. 도 4b는 도 1의 유기발광다이오드의 특성을 나타낸 그래프이다.

[0051] 도 4a를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)의 보상 구성으로서, 각 화소 간 휘도 불균형을 발생시킬 수 있는 각 서브화소(P) 내 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상해주기 위하여, 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 센싱하는 센싱부(91)과 센싱된 열화정도에 따라 각 서브화소(P) 내 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상해주는 보상부(93) 등을 포함하고 있다.

[0052] 센싱부(91)는 4개의 서브화소들(P1~P4) 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 통해 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 열화정도를 센싱할 수 있다. 4개의 서브화소들(P1~P4) 각각의 두개의 전극들 중 하나와 기준전압 라인이 하나로 연결된 서브화소 구조에서는 서브화소들(P1~P4)의 유기발광다이오드들별 문턱전압을 센싱하는 것이 불가능하기 때문에 4개의 서브화소들(P1~P4) 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 통해 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 가장 낮은 문턱전압을 가진 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을

센싱하고, 균일하게 위치한 4개의 서브화소들(P1~P4)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화 특성이 위치상으로 균일하기 때문에 센싱된 하나의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 이용하여 다른 서브화소들의 열화 정도를 추정할 수 있다.

[0053] 전술한 센싱부(91)는, 각 서브화소(P) 내 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도 파악을 위한 문턱전압을 센싱하되, 각 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 두개의 전극들 중 하나인 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있다. 각 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 두개의 전극들 중 다른 하나는 동일한 기저전압, 예를 들어 그라운드 전압(Groud voltage)을 인가하므로, 각 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 두개의 전극들 중 하나인 제1노드(N1)의 전압을 센싱하므로 각 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱할 수 있다.

[0054] 여기서, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 센싱은 유기전계발광 표시장치(10)에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 1비표시기간에 수행될 수 있다. 즉, 유기발광다이오드의 문턱전압 센싱은 유기발광 표시장치(10)에 전원이 인가될 때마다 수행될 수 있다.

[0055] 이러한 센싱부(91)는, 기준전압원으로부터 공급되는 기준전압(Vref)을 아날로그 값으로 변환하는 디지털 아날로그 변환부(DAC: Digital Analog Converter, 911)와, 센싱부(91)와 연결이 가능한 각 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 두개의 전극들 중 하나인 제1노드(N1)에서의 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하는 아날로그 디지털 변환부(ADC: Analog Digital Converter, 912)와, 디지털 아날로그 변환부(911)로부터 아날로그로 변환된 기준전압(Vref)이 공급되는 기준전압 공급 노드와 아날로그 디지털 변환부(912)에 연결된 센싱 노드 중 하나가 기준전압 라인(RVL)과 연결되도록 스위칭하는 제1 스위치(913) 등을 포함할 수 있다.

[0056] 센싱부(91)는 일정한 전압이 방전될 때까지 기준전압 라인을 통해 4개의 서브화소들(P1~P4)에 공급하고, 기준전압 라인을 통해 열화정도가 가장 낮은 서브화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 센싱할 수 있다.

[0057] 예를 들어 센싱부(91)는 제1 스위치(913)를 스위칭하여 기준전압 공급 노드와 기준전압 라인(RVL)을 연결하고, 기준전압 라인(RVL)과 내부 또는 외부에 위치하는 캐패시터(92)의 단자들 중 하나에 기준전압(Vref)를 공급한다. 이 캐패시터(92)의 일 단자를 기저전압, 예를 들어 그라운드로 연결하고 다른 단자에 기준전압을 일정 시간 공급하면 이 캐피시터(92)가 기준전압 라인에 걸린 초기 전압(Vinit)으로 충전된다.

[0058] 센싱부(91)는, 제1 스위치(913)를 스위칭하여 아날로그 디지털 변환부(912)에 연결된 센싱 노드와 기준전압 라인(RVL)을 연결하고, 캐패시터(92)의 충전된 초기 전압(Vinit)이 방전되면서 기준전압 라인(RVL)을 통해 4개의 서브화소들(P1~P4)에 공급한다. 센싱부(91)의 아날로그 디지털 변환부(912)는 기준전압 라인을 통해 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나, 예를 들어 문턱전압이 가장 낮는 서브화소(예를 들어 B 서브화소)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱할 수 있다.

[0059] 도 4b를 참조하면, 캐패시터(92)의 충전된 초기 전압(Vinit)이 방전되면서 캐패시터(92)의 잔여 전압(remained voltage, Vre)이 낮아진다. 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 이 캐패시터(92)의 잔여 전압(Vre)보다 문턱전압이 높은 서브화소들(예를 들어 R, W, G 서브화소)이 순차적으로 다이오드 동작을 중지하게 된다. 마지막으로 캐패시터(92)의 잔여 전압(Vre)이 마지막으로 다이오드 동작하던 서브화소(예를 들어 B 서브화소)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth)과 같아지면 캐패시터(92)의 잔여 전압과 서브화소(예를 들어 B 서브화소)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth)과 동일한 상태에서 다이오드 동작을 멈추고 센싱부(91)의 아날로그 디지털 변환부(912)는 센싱 전압(Vsen)으로 이 마지막으로 동작을 멈춘 서브화소(예를 들어 B 서브화소)의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth)을 센싱하게 된다.

[0060] 전술한 예에서, 센싱부(91)는 캐패시터(92)의 초기 전압(Vinit)을 전류원으로 사용하여 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 현재 공지되거나 앞으로 구현된 어떠한 방식으로 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱할 수 있다.

[0061] 이상에서 전술한 센싱부(91)는, 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되거나 외부에 포함될 수 있다.

[0062] 또한, 센싱부(91)는 다수가 있을 수 있는데, 각 센싱부(91)는 하나의 데이터 라인마다 있을 수도 있고, 몇 개의 데이터 라인마다 하나씩 있을 수도 있다. 또한, 각 센싱부(91)는 하나의 기준전압 라인(RVL) 마다 하나씩 있을 수 있다.

[0063] 보상부(93)은 기준전압 라인을 통해 센싱된 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 열화정도(예를 들어 유기발광다

이오드(OLED)의 문턱전압)에 따라 4개의 서브화소들(P1~P4)의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다. 센싱부(91)로부터 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 열화정도(예를 들어 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압)를 전달받은 보상부(93)는 센싱부(91)로부터 전달받은 디지털 형태의 전압을 전달받아 이를 토대로 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 열화를 보상하는 데이터 변환 처리를 수행할 수 있다. 보상부(93)의 외부 보상 동작에 관해서는 이하 도 6 내지 도 10을 참조하여 후술한다.

[0064] 전술한 보상부(93)는, 센싱부(91)로부터 4개의 서브화소들(P1~P4) 중 하나의 열화정도를 디지털 형태로 받기만 하면, 유기발광 표시장치(10) 내 그 어떠한 위치에 있어도 무관할 수 있다. 예를 들어, 보상부(93)는, 타이밍 컨트롤러(14)의 내부에 포함되거나, 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되거나, 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 구동부(12)의 외부에 포함되어 구현될 수 있다.

[0065] 도 5는 도 1의 유기발광 표시장치에 포함된 외부 보상 구성의 구현 방식을 나타낸 도면이다.

[0066] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)에 포함된 외부 보상 구성 중 보상부(93)가 타이밍 컨트롤러(14)의 내부에 포함되어 구현된 경우(a), 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 구동부(12)의 외부에 포함되어 구현된 경우(b), 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되어 구현된 경우(c) 각각을 개념적으로 나타낸 구현방식의 예시이다.

[0067] 도 5의 (a)를 참조하면, 보상부(93)가 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되어 구현된 경우, 센싱부(91)가 해당 서브화소(P)에서 센싱한 문턱전압(Vth)을 타이밍 컨트롤러(14) 내부의 보상부(93)로 전달하고, 데이터 구동부(12)의 내부에 포함된 보상부(93)는 센싱부(91)에서 전달된 문턱전압(Vth)을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보를 파악하고 이에 기초하여 외부에서 공급된 데이터(Data)를 전달받은 보상 데이터(Data')로 변환하여 데이터 구동부(12)의 내부에 있는 DAC(Digital Analog Converter)로 공급할 수 있다. 이에 따라, 데이터 구동부(12)의 내부에 있는 DAC(Digital Analog Converter)는 보상부(93)로부터 공급받은 디지털 형태의 보상 데이터(Data')를 아날로그로 변환하여 해당 서브화소(P)로 공급해준다.

[0068] 도 5의 (b)를 참조하면, 보상부(93)가 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 구동부(12)의 외부에 포함되어 구현된 경우, 센싱부(91)가 해당 서브화소(P)에서 센싱한 센싱 전압(Vsen)을 데이터 구동부(12)와 타이밍 컨트롤러(14)의 외부에 있는 보상부(93)로 전달하고, 보상부(93)는 센싱부(91)에서 전달된 문턱전압(Vth)을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보를 파악하고 이에 기초하여 타이밍 컨트롤러(14)에서 공급된 데이터(Data)를 보상 데이터(Data')로 변환하여 데이터 구동부(12)로 공급할 수 있다. 데이터 구동부(12)는 내부에 있는 DAC(Digital Analog Converter)를 통해 보상부(93)로부터 공급받은 디지털 형태의 보상 데이터(Data')를 아날로그로 변환하여 해당 서브화소(P)로 공급해준다.

[0069] 도 5의 (c)를 참조하면, 보상부(93)가 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되어 구현된 경우, 데이터 구동부(12) 내부의 센싱부(91)가 해당 서브화소(P)에서 센싱한 센싱 전압(Vsen)을 데이터 구동부(12) 내부의 보상부(93)로 전달하고, 보상부(93)는 센싱부(91)에서 전달된 문턱전압(Vth)을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보를 파악하고 이에 기초하여 타이밍 컨트롤러(14)에서 공급된 데이터(Data)를 보상 데이터(Data')로 변환하여 DAC(Digital Analog Converter)로 공급할 수 있다. 이에 따라, DAC(Digital Analog Converter)는 보상부(93)로부터 공급받은 디지털 형태의 보상 데이터(Data')를 아날로그로 변환하고, 아날로그로 변환된 보상 데이터(데이터 전압)를 해당 서브화소(P)로 공급해준다.

[0070] 도 5의 (b) 및 (c)에서, 보상부(93)가 데이터(Data)를 공급받는 방법에 있어서, 타이밍 컨트롤러(14)로부터 직접 공급받을 수도 있지만, 타이밍 컨트롤러(14)가 메모리에 데이터를 저장해두면, 메모리에 저장된 데이터를 읽어오는 방식으로 공급받을 수도 있다.

[0071] 도 5의 (a) 내지 (c)에 도시된 보상부(93)의 구현 예는, 디지털 형태의 데이터(Data)를 디지털 형태의 보상 데이터(Data')로 변환하여 보상하는 디지털 기반의 보상 방식(데이터 변환 방식)이다. 이 경우, 디지털 형태의 데이터(Data)에 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보의 디지털 값을 더하거나 빼는 등의 연산 처리를 통해 디지털 형태의 보상 데이터(Data')를 생성할 수 있다.

[0072] 한편, 도 5의 (a) 내지 (c)에 도시된 보상부(93)의 구현 예, 즉, 디지털 기반의 보상 방식(데이터 변환 방식) 이외에도, 데이터 구동부(12)가 타이밍 컨트롤러(14)로부터 디지털 형태의 데이터(Data)를 공급받아 데이터 구동부(12)의 DAC가 디지털 형태의 데이터(Data)를 감마 기준전압을 이용하여 아날로그로 변환하고, 보상부(93)는 센싱부(91)로부터 전달받은 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보를 아날로그 값으로 변환하여, 아날로그 값으로 변환된 특성 정보에 기초하여, 아날로그로 변환된 데이터(Analog Data)를 변환하여 보상 데이터로서의 데이터

전압을 생성할 수도 있다. 이 방식은 완전한 아날로그 기반의 보상 방식(데이터 변환 방식)이다.

[0073] 이러한 완전한 아날로그 기반의 보상 방식 이외에도, 데이터 구동부(12)가 타이밍 컨트롤러(14)로부터 디지털 형태의 데이터(Data)를 공급받아 데이터 구동부(12)의 DAC(보상부(93) 포함)가 디지털 형태의 데이터(Data)를 감마 기준전압을 이용하여 아날로그로 변환할 때 센싱부(91)로부터 전달받은 유기발광다이오드(OLED)의 열화정보를 이용하여 보상 데이터(Data')를 생성하고 이를 아날로그 형태로 변환하여 데이터 전압을 생성할 수도 있다. 이 방식도 엄밀히 말해서는 디지털 형태로 데이터가 변환되지만, 아날로그로 변환하는 단계(DAC 단계)에서 이루어지므로 아날로그 기반의 보상 방식(데이터 변환 방식)이라고 한다.

[0074] 도 4의 보상부(93)는 서브화소별 데이터 사용량을 누적하고 누적된 데이터 사용량에 따라 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하는 데이터 카운딩 방식으로 서브화소별 데이터 사용량을 누적하고 누적된 데이터 사용량에 따라 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수도 있고, 데이터 카운딩 방식으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 정확히 알 수 없어 보상 정확도가 떨어지는 점을 보완하기 위해 전술한 센싱부(91)에 의해 센싱된 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압의 센싱을 통해 유기발광다이오드(OLED) 특성을 데이터 카운딩 방식에 반영해 줌으로써 보다 정확하게 유기발광다이오드(OLED) 열화를 보상할 수도 있다.

[0075] 이하, 전자의 보상부의 일 예를 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명하고 후자의 보상부의 다른 예를 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한다.

[0076] 도 6은 도 4의 보상부의 일 예의 상세 구성도이다. 도 7은 도 6의 일예에 따른 보상부에 의한 외부 보상을 설명하는 도면이다.

[0077] 도 6을 참조하면, 보상부(93)는 데이터 처리부(931)와 메모리(932), 데이터 보상부(933)를 포함할 수 있다.

[0078] 데이터 처리부(931)는 서브화소별 데이터(data)를 입력받아 서브화소별 데이터 사용량을 누적 방식으로 계산한다. 데이터 처리부(931)는 각 서브화소별 데이터 사용량을 메모리(932)에 저장한다.

[0079] 메모리(932)는 누적된 각 서브화소별 데이터 사용량을 저장하고 있다.

[0080] 예를 들어, 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 데이터 처리부(931)는 특정 시간에 이전 프레임들과 현재 프레임의 입력된 영상 데이터의 계조값들을 누적하여 R, W, G, B 서브화소들의 데이터 사용량들을 계산할 수 있다. 그 결과 R, W, G, B 서브화소들의 데이터 사용량들은 표 1과 같을 수 있다.

표 1

[0081]

서브화소	R 서브화소	W 서브화소	G 서브화소	B 서브화소
데이터 사용량(계조값)	1275	894	765	450

[0082] 메모리(932)에는 표 1의 각 서브화소별 데이터 사용량을 저장한 후 다음 프레임에 그 입력된 영상 데이터를 이전 프레임까지 누적한 서브화소별 데이터 사용량에 누적하여 메모리(932)에 저장된 서브화소별 데이터 사용량을 갱신한다.

[0083] 메모리(932)는 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이 공지의 유기발광다이오드(OLED)의 열화 그래프로부터 생성된 데이터 사용량에 따른 휘도 보상값을 룩업데이블 형태로 저장하고 있다. 예를 들어 메모리(932)는 데이터 사용량에 대해 휘도가 지수적으로 감소하는 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 열화 그래프로부터 생성된 데이터 사용량에 대해 지수적으로 증가하는 휘도 보상값을 룩업데이블 형식으로 저장한다.

[0084] 데이터 보상부(933)는 메모리(932)에 저장된 서브화소별 데이터 사용량을 활용하여 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 추정하고 추정된 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 영상 데이터를 보상한다. 데이터 보상부(933)는 보상된 데이터(data')를 데이터 구동부(12)에 공급한다.

[0085] 예를 들어 데이터 보상부(933)는 메모리(932)에 저장된 이전 프레임까지 표 1의 서브화소별 데이터 사용량에 대해 룩업데이블의 휘도 보상값으로 현재 프레임의 입력된 영상 데이터를 보상한다. 다음으로 데이터 보상부(933)는 보상된 영상 데이터(data')를 데이터 구동부(12)에 공급한다.

[0086] 도 8은 표시패널의 위치에 따라 유기발광다이오드의 열화 편차가 발생하는 것을 설명한 도면이다.

[0087] 도 6을 참조하여 설명한 보상부(93)는 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이 표시패널(11) 전체에 동일한 유기발광다

이오드(OLED) 열화 그래프를 사용하여 데이터 사용량에 따른 휘도 보상값을 룩업데이블 형태로 메모리(932)에 저장하고, 데이터 보상부(933)는 이 룩업데이블의 데이터 사용량에 따른 휘도 보상값을 이용하여 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상한다.

[0088] 하지만 실제 표시패널(11)에서는 위치마다 유기발광다이오드(OLED) 특성 편차, 온도, 습도, 휘도 불균형 등 다양한 요인에 의해 도 8의 (b)에 도시한 바와 같이 표시패널(11)의 위치에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 열화 편차가 발생한다.

[0089] 전술한 데이터 타운딩 방식을 사용하여 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하는 것은 데이터 사용량만으로 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 추정하고 보상하는 방식으로 열화 보상 정확도가 떨어지며, 표시패널(11) 간, 표시패널(11) 내 위치별 열화 차이를 반영하지 못할 수 있다. 왜냐하면 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화의 원인에는 데이터 사용량뿐만 아니라 온도, 습도, 유기발광다이오드(OLED) 자체 특성 등이 존재하기 때문이다.

[0090] 데이터 카운딩 방식으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 정확히 알 수 없어 보상 정확도가 떨어지는 점을 보완하기 위해 도 9을 참조하여 설명한 다른 예의 보상부(93)가 전술한 센싱부(91)에 의해 센싱된 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 통해 유기발광다이오드(OLED)의 열화 특성을 데이터 카운당 방식에 반영해 줌으로써 보다 정확하게 유기발광다이오드(OLED) 열화를 보상할 수 있다.

[0091] 도 9는 도 4의 보상부의 다른 예의 상세 구성도이다. 도 10은 도 9의 다른 예에 따른 보상부에 의한 외부 보상을 설명하는 도면이다.

[0092] 도 9를 참조하면, 보상부(93)는 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 서브화소별 데이터(data)를 입력받아 서브화소별 데이터 사용량을 누적 방식으로 계산하는 데이터 처리부(931)와, 누적된 각 서브화소별 데이터 사용량과 유기발광다이오드(OLED)의 열화 그래프로부터 생성된 데이터 사용량에 따른 휘도 보상값을 룩업데이블 형태로 저장하는 메모리(932), 메모리(932)에 저장된 서브화소별 데이터 사용량을 활용하여 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 추정하고 추정된 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부(933)와 함께 열화정도 계산부(934)를 추가로 포함할 수 있다.

[0093] 열화정도 계산부(934)는 기준전압 라인을 통해 센싱된 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 계산한다. 열화정도 계산부(934)는 아래 수학식 2에 따라 4개의 서브화소들 중 문턱전압이 가장 낮은 서브화소의 초기 문턱전압(Vinit)과 센싱된 문턱전압(Vth)의 차이값(△Vth)을 해당 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도로 계산한다.

[0094] [수학식 1]

[0095] $\triangle Vth= Vth-Vinit$

[0096] 예를 들어 4개의 서브화소들 중 문턱전압이 가장 낮은 서브화소의 초기 문턱전압(Vinit)가 0.72V이고, 센싱부(91)에 의해 센싱된 문턱전압(Vth)가 0.74V일 때 도 10의 (a)에 도시한 바와 같이 이 서브화소의 문턱전압의 차이값(△Vth)은 0.2V가 될 수 있다. 열화정도 계산부(934)는 이 문턱전압의 차이값(△Vth)을 이 서브화소의 열화정도로 데이터 처리부(931)로 출력한다.

[0097] 데이터 처리부(931)는 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 데이터 사용량을 추정한다. 예를 들어 데이터 처리부(931)는 도 10의 (a)에 도시한 바와 같이 메모리(932)에 저장된 문턱전압의 차이값에 따른 휘도 곡선을 이용하여 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도, 즉 문턱전압의 차이값(△Vth=0.2V)에 따라 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 휘도를 확인한다.

[0098] 다음으로 데이터 처리부(931)는 메모리(932)에 룩업데이블 형태로 저장된 데이터 사용량에 따른 휘도 곡선을 이용하여 역으로 휘도에 따른 데이터 사용량을 추정한다. 예를 들어 전술한 예에서 B 서브화소의 문턱전압의 차이값(△Vth=0.2V)에 따른 휘도가 40%인 경우 데이터 처리부(931)는 메모리(932)에 룩업데이블 형태로 저장된 데이터 사용량에 따른 휘도 곡선을 이용하여 도 10의 (b)에 도시한 바와 같이 40% 휘도에 따른 데이터 사용량, 예를 들어 337.5계조를 추정한다. 데이터 처리부(931)는 이 추정된 데이터 사용량에 따른 유기발광다이오드(OLED)의 열화의 보상값을 계산하여 이 보상값을 데이터 보상부(933)에 공급한다. 예를 들어 도 10의 (c)에 도시한 바와 같이 B서브화소의 실제 데이터 사용량이 “B(450계조)” 이고 전술한 방식으로 추정된 데이터 사용량이 “B(337.5계조)’ ” 일 경우 데이터 처리부(931)는 추정된 데이터 사용량에 따른 보상값을 데이터 보상부

(933)에 공급한다.

[0099] 또한 데이터 처리부(931)는 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량에 따라 다른 서브화소들의 데이터 사용량을 추정한다. 즉 데이터 처리부(931)는 하나의 서브화소의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량의 비교값을 이용하여 다른 서브화소들 각각의 실제 데이터 사용량으로부터 다른 서브화소들 각각의 데이터 사용량을 추정한다.

[0100] 데이터 처리부(931)는 아래 수학식 2와 같이 하나의 서브화소의 추정된 데이터 사용량을 실제 데이터 사용량으로 나눈 열화 게인을 구하고 다른 서브화소들 각각의 실제 데이터 사용량에 열화 게인을 곱하여 다른 서브화소들 각각의 데이터 사용량을 추정한다.

[0101] [수학식 2]

[0102] 열화 게인=추정된 데이터 사용량/실제 데이터 사용량

[0103] 예를 들어 도 10의 (C)에 도시한 바와 같이 R, W, G 서브화소들 각각의 실제 데이터 사용량이 1275, 894, 765인 경우 데이터 처리부(931)는 실제 데이터 사용량들 각각에 열화 게인을 곱하여 표 2와 같이 데이터 사용량들을 추정할 수 있다.

표 2

[0104]

서브화소	R 서브화소	W 서브화소	G 서브화소	B 서브화소
실제 데이터 사용량(계조값)	1275	894	765	450
추정 데이터 사용량(계조값)	956.25	670.5	573.75	337.5
열화 게인(gain)	0.75	0.75	0.75	0.75

[0105] 결과적으로 실제 데이터 사용량과 추정 데이터 사용량의 차이값이 실제 데이터 사용량만으로 영상 데이터를 보상하는 보상 에러인 것으로, 추정된 데이터 사용량은 그 에러를 보완하는 것이다.

[0106] 전술한 바와 같이 R, W, G 서브화소들의 실제 데이터 사용량들 각각에 열화 게인을 곱하여 표 2와 같이 데이터 사용량들을 추정할 수도 있으나 본 발명은 이에 제한되지 않고 아래 수학식 3과 같이 R, W, G 서브화소들의 실제 데이터 사용량들 각각에 열화 게인과 가중치를 곱하여 R, W, G 서브화소들의 데이터 사용량을 추정할 수도 있다.

[0107] [수학식 3]

[0108] 추정된 데이터 사용량=각 서브화소의 실제 데이터 사용량×열화 게인×가중치

[0109] 이때 가중치는 0보다 큰 정수로 1보다 클 수도 있고 1보다 작을 수도 있다. 데이터 처리부(931)는 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)보다 다른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)가 유기발광다이오드(OLED)의 열화 특성상 쉽게 열화되는 경우 1보다 큰 가중치를 적용하고, 반대로 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)보다 다른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)가 유기발광다이오드(OLED)의 열화 특성상 쉽게 열화되지 않는 경우 1보다 작은 가중치를 적용하고, 센싱된 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)와 다른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 유기물층의 열화 특성상 동일하게 열화되는 경우 1의 가중치를 적용할 수 있다.

[0110] 아울러 데이터 처리부(931)는 이 가중치로 시간과 무관하게 동일한 값을 적용할 수도 있고 시간 경과에 따라 다른 값을 적용할 수도 있다. 예를 들어 데이터 처리부(931)는 서브화소를 구성하는 둘 이상의 서브화소들의 열화 특성이 사용 초기에는 동일하고 시간 경과에 따라 열화 특성이 달라지는 경우 일정한 시점까지 동일한 가중치를 적용하고 일정한 시점 이후에 다른 가중치를 적용할 수도 있다.

[0111] 데이터 처리부(931)는 도 10의 (c)에 도시한 바와 같이 다른 서브화소들 각각의 추정된 데이터 사용량에 따른 유기발광다이오드(OLED)의 열화의 보상값을 계산하여 이 보상값을 데이터 보상부(933)에 공급한다.

[0112] 메모리(932)는 둘 이상의 서브화소들 각각의 실제 데이터 사용량을 저장하고, 각 서브화소별 초기 문턱전압을 저장하고, 문턱전압의 차이값에 따른 휘도 곡선을 예를 들어 룩업데이블 형태로 저장하고, 도 10의 (c)에 도시한 바와 같이 유기발광다이오드(OLED)의 열화 그래프로부터 생성된 데이터 사용량에 따른 휘도 보상값을 룩업데

이블 형태로 저장하고 있다.

[0113] 데이터 보상부(933)는 둘 이상의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화의 보상값에 따라 입력된 데이터를 보상하여 보상된 데이터를 데이터 구동부(12)에 공급한다.

[0114] 데이터 보상부(933)는 메모리(932)에 저장된 서브화소별 데이터 사용량과 센싱부(931)에 의해 센싱된 4개의 서브화소들 중 하나의 문턱전압을 활용하여 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 추정하고 추정된 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 영상 데이터(data)를 보상한다. 데이터 보상부(933)는 서브화소별 보상된 데이터(data')를 데이터 구동부(12)에 공급한다.

[0115] 결과적으로 데이터 보상부(933)는 기준전압 라인을 통해 센싱된 문턱전압이 가장 낮은 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 문턱전압이 가장 낮은 하나의 서브화소의 추정된 데이터 사용량에 따른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하고, 하나의 서브화소의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량의 비교값에 따라 추정된 다른 서브화소의 데이터 사용량에 따라 다른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0116] 아래에서는, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)의 전체 시스템 구성 중에서 이상에서 설명한 표시패널(11), 센싱부(91), 보상부(93) 등을 설명하였으며, 이하에서는, 데이터 구동부(12) 및 게이트 구동부(13)에 대하여 도 11 및 도 12를 참조하여 간략하게 설명한다.

[0117] 도 11은 보상 데이터를 공급받아 데이터 라인을 구동하는 도 1의 데이터 구동부에 대한 구성도이다.

[0118] 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)에 포함된 데이터 구동부(12)는, 쉬프트 레지스터(151), 제1 데이터 레지스터(152), 제2 데이터 레지스터(153), 디지털/아날로그 변환부(154; DAC: Digital Analog Converter), 출력 버퍼(155), 데이터 수신부(156) 등을 포함한다.

[0119] 데이터 수신부(156)는 타이밍 컨트롤러(14) 또는 데이터 구동부(12)의 내부에 포함되거나 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 구동부(12)의 외부에 포함된 보상부(93)으로부터 보상되 영상 데이터(Data')를 입력받고 서브화소별로 각각 소정의 디지털 데이터로 전환하여 출력한다.

[0120] 쉬프트 레지스터(151)는, 라인 바이 라인(Line By Line) 구동을 하기 위하여, 수평클럭신호(Hclock)와 수평동기신호(Hsync)로 동작 시간을 제어하는데, 즉, 수평동기신호(Hsync), 수평클럭신호(Hclock)를 타이밍 컨트롤러(14)로부터 입력받아, 수평동기신호(Hsync)를 시작신호로 선택한 한 개의 게이트 라인(GL)에 해당하는 모든 데이터(Data')가 수평클럭신호(Hclock)에 동기화되어 순차적으로 제1 데이터 레지스터(152)에 샘플링되어 저장되도록 한다.

[0121] 제1 데이터 레지스터(152)는 m-1 번째 게이트 라인(GL(m-1))의 서브화소들이 구현하려는 데이터(Data')를 순서대로 저장한다.

[0122] 제2 데이터 레지스터(153)는 다음 수평동기신호(Hsync)에 따라 제1 데이터 레지스터(152)에 저장된 데이터(Data')를 저장한다. 이때, 제1 데이터 레지스터(152)에는 m 번째 게이트 라인(GL(m))의 서브화소들이 구현하려는 데이터(Data')가 순서대로 저장된다.

[0123] 위에서 언급한 제1 데이터 레지스터(152) 및 제2 데이터 레지스터(153) 각각은, 인버터(Inverter) 두개로 출력과 입력이 서로 연결된 래치(Latch)로 구현될 수 있으며, 따라서, 제1 데이터 레지스터(152) 및 제2 데이터 레지스터(153) 각각을 제1 래치 및 제2 래치라고도 한다.

[0124] DAC(154)는 외부에서 공급된 감마 기준전압을 기준으로 제2 데이터 레지스터(153)에 저장된 디지털 형태의 보상된 영상 데이터(Data')를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환한다.

[0125] 출력 버퍼(155)는, 화소 구동력을 증폭시켜, 즉, 데이터 라인을 구동하기에 충분한 전류 구동능력을 갖추도록 하여, 데이터 전압을 데이터 라인을 통해 공급한다.

[0126] 도 12는 도 1의 게이트 구동부에 대한 구성도이다.

[0127] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(10)에 포함된 게이트 구동부(13)는, 쉬프트 레지스터(161), 레벨 쉬프터(162), 출력 버퍼(163) 등을 포함한다.

[0128] 쉬프트 레지스터(161)는 타이밍 컨트롤러(14)로부터 한 프레임의 시작을 알리는 수직동기신호(Vsync)를 받아 스캔 펄스를 발생시키기 시작하여 수직클럭신호(Vclock)에 따라 스캔 펄스의 출력이 차례로 턴 온 되도록 한다.

또한, 출력 가능 신호(OE: Output Enable)를 이용하여 게이트 라인의 충전시간을 단축함으로써, 신호지연의 영향을 방지하는 등의 논리연산 회로가 포함될 수 있다.

[0129] 레벨 쉬프터(162)는, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한 제1, 2 트랜지스터(T1, T2)를 온/오프 시킬 수 있는 전압으로 스캔 펄스를 변환해준다. 즉, 온 전압 신호(Von) 및 오프 전압 신호(Voff)에 따라, 저전압을 제1, 2 트랜지스터(T1, T2)를 턴 온시키거나 턴 온프 시키는데 필요한 일정 전압 이상의 온 전압(Von)과 일정 전압 이하의 오프 전압(Voff)으로 변환한다.

[0130] 출력 버퍼(163)는 RC 부하를 갖는 게이트 라인(GL)을 구동하기에 적절하도록 전류 구동 능력을 향상시켜 스캔신호를 출력해 주는 회로로 구성될 수 있다.

[0131] 한편, 게이트 구동부(13)는 도 2에 도시한 바와 같이 제1, 2 트랜지스터(T1, T2)의 게이트 노드로 하나의 게이트 라인(GL)을 통해 스캔신호를 공급하거나, 도 2b에 도시한 바와 같이 제1, 2 트랜지스터(T1, T2) 각각의 게이트 노드로 각각의 게이트 라인(GL1, GL2)을 통해 제1, 2 스캔신호를 공급할 수 있다.

[0132] 도 13은 다른 실시예에 따른 표시장치의 열화 보상 방법에 대한 흐름도이다.

[0133] 도 1 및 도 13을 참조하면, 다른 실시예에 따른 표시장치의 열화 보상 방법(1300)은 센싱단계(S1310)과 보상단계(S1320)를 포함할 수 있다.

[0134] 센싱단계(S1310)에서 표시장치(10)는 둘 이상의 서브화소들 각각의 두개의 전극들 중 하나와 연결된 기준전압 라인을 통해 둘 이상의 서브화소들 중 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하는 할 수 있다.

[0135] 예를 들어 센싱단계(S1310)에서 표시장치(10)가 도 4a 및 도 4b를 참조하여 전술한 바와 같이 둘 이상의 서브화소들 각각의 문턱전압들을 센싱할 수 없는 화소구조에서 기준전압 라인을 통해 둘 이상의 서브화소들 중 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱할 수 있다.

[0136] 보상단계(S1320)에서 표시장치(10)는 기준전압 라인을 통해 센싱된 상기 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압로부터 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 계산하고, 계산된 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 추정된 하나의 서브화소의 데이터 사용량에 따라 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하고, 하나의 서브화소의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량의 비교값에 따라 추정된 다른 서브화소의 데이터 사용량에 따라 다른 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

[0137] 예를 들어 보상 단계(1320)에서 표시장치(10)가 도 4 내지 도 12를 참조하여 설명한 바와 같이 서브화소들 중 하나의 유기발광표시장치의 문턱전압을 센싱한 후 그 문턱전압으로부터 생성된 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 누적된 데이터 사용량을 보정해줌으로써 영상 데이터의 보상의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0138] 구체적으로, 보상단계(1320)는 열화정도 계산단계(S1321)와, 데이터 사용량 추정단계(S1322), 데이터 보상단계(S1323)를 포함할 수 있다.

[0139] 열화정도 계산단계(S1321)는 기준전압 라인을 통해 센싱된 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 기초로 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 계산한다.

[0140] 데이터 사용량 추정단계(1322)는 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도에 따라 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 데이터 사용량을 추정하고, 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 실제 데이터 사용량과 추정된 데이터 사용량에 따라 다른 서브화소의 데이터 사용량을 추정한다.

[0141] 데이터 보상단계(1323)는 둘 이상의 서브화소들 각각의 추정된 데이터 사용량에 따른 둘 이상의 서브화소들 각각의 유기발광다이오드(OLED)의 열화의 보상값에 따라 둘 이상의 서브화소들 각각의 입력된 영상 데이터를 보상한다.

[0142] 전술한 실시예들에 의해 표시장치는 전술한 바와 같이 둘 이상의 서브화소들 각각의 문턱전압들을 센싱할 수 없는 화소구조에서 서브화소별 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 센싱하기 위해 추가적인 화소 설계없이 하나의 서브화소의 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 센싱하여 다른 서브화소들의 열화를 보상할 수 있다.

[0143] 또한 전술한 실시예들에 의해 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 시간에 따른 열화 특정을 보상할 수 있다.

이에 따라 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 따른 휘도 저감 개선하고 데이터 사용량에 따른 열화 정도의 차이로 인해 색온도 틀어짐을 개선할 수 있다.

[0144] 또한 전술한 실시예들에 의해 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화정도를 누적된 데이터 사용량을 보정해 줌으로써 영상 데이터의 보상의 정확도를 향상시킬 수 있다. 이에 따라 표시장치는 잘못된 외부 보상으로 인해 발생할 수 있는 부작용을 감소시킬 수 있다.

[0145] 결과적으로 전술한 실시예에 의해 표시장치는 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 정확하게 보상하므로 표시패널의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0146] 이상 도면을 참조하여 실시예들을 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0147] 전술할 실시예에서 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 4개의 데이터 라인(DL(4n-3), DL(4n-2), DL(4n-1), DL(4n))에 연결된 4개의 서브화소(P1~P4)인 경우를 예시적으로 설명하나 본 발명은 이에 제한되지 않고 전술한 바와 같이 신호 라인 연결 구조의 기본 단위가 둘 이상의 데이터 라인들에 연결된 둘 이상의 화소들일 수 있다. 예를 들어 화소가 RGB 서브화소로 구성된 경우 기본 단위가 3개의 데이터 라인들에 연결된 3개의 화소일 수 있고, 상부에 두개의 서브화소들과 하부에 두개의 서브화소들이 하나의 화소를 구정하는 펜타일 방식의 화소구조인 경우 기본 단위가 2개의 데이터 라인들에 연결된 2개의 화소일 수도 있다.

[0148] 전술한 실시예에서, 4개의 화소는 화상을 형성하는 최소 단위인 화소를 구성하는 R 서브화소, G 서브화소, B 서브화소 및 W 서브화소인 것으로 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 예를 들어 둘 이상의 화소들이 전체적으로 화상을 형성하는 화소의 일부 구성요소들일 수도 있고 일부가 화상을 형성하는 화소일 수도 있고 각각 발광하는 취소 단위인 화소일 수도 있다.

[0149] 본 명세서는 넓은 의미에서 발광층으로 그래핀 양자점 등을 포함하는 표시장치/표시소자도 본 명세서에서 유기전계발광 표시장치/표시소자에 포함될 수 있다.

[0150] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 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

[0151] 10: 유기발광 표시장치 11: 표시패널

12: 데이터 구동부 13: 게이트 구동부

14: 타이밍 컨트롤러 DT: 구동 트랜지스터

T1: 제1 트랜지스터 T2: 제2 트랜지스터

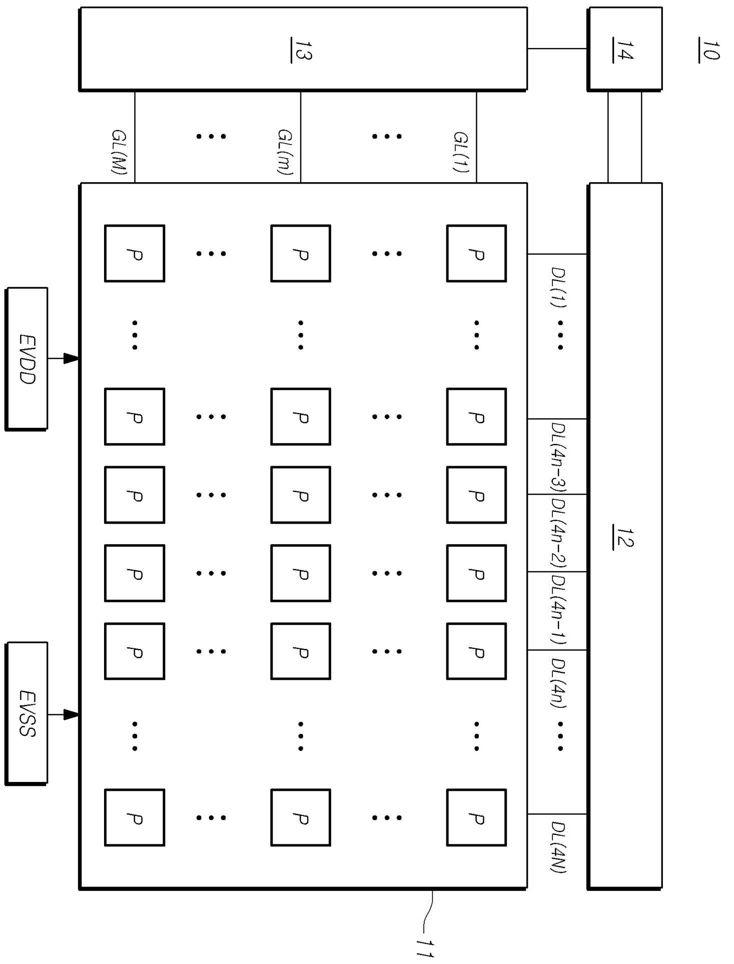
DL: 데이터 라인 GL, GL1, GL2: 게이트 라인

DVL: 구동전압 라인 RVL: 기준전압 라인

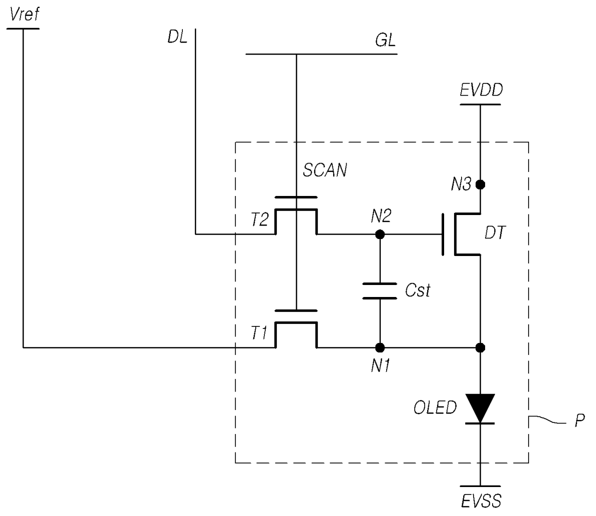
91: 센싱부 93: 보상부

도면

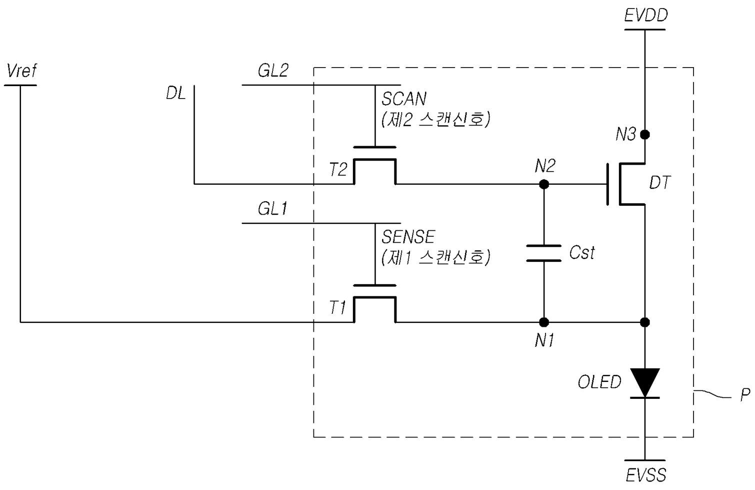
도면1


13
14
10
GL(M)
GL(m)
GL(1)
P
EVDD
EVSS
DL(1)
DL(4n-3)
DL(4n-2)
DL(4n-1)
DL(4n)
DL(4N)
12
11

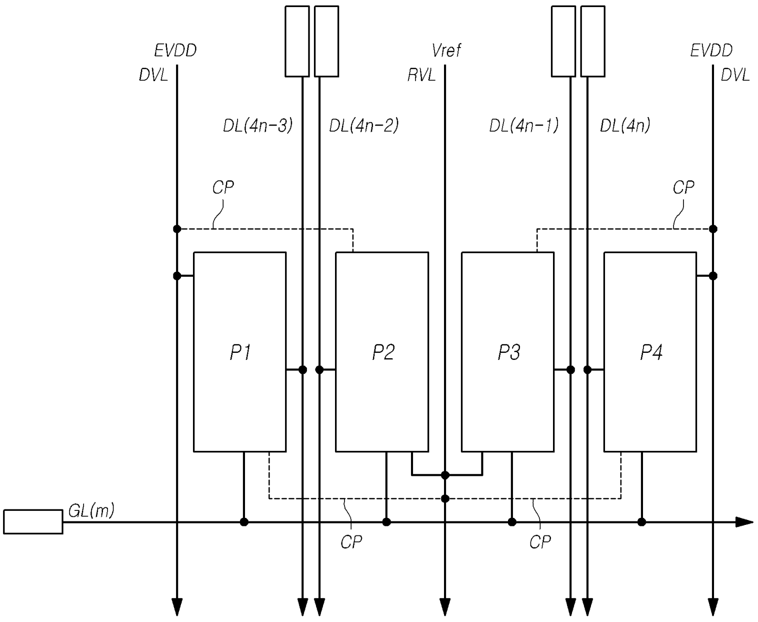
도면2a


Vref
DL
GL
EVDD
SCAN
N3
T2
N2
DT
Cst
T1
N1
OLED
P
EVSS

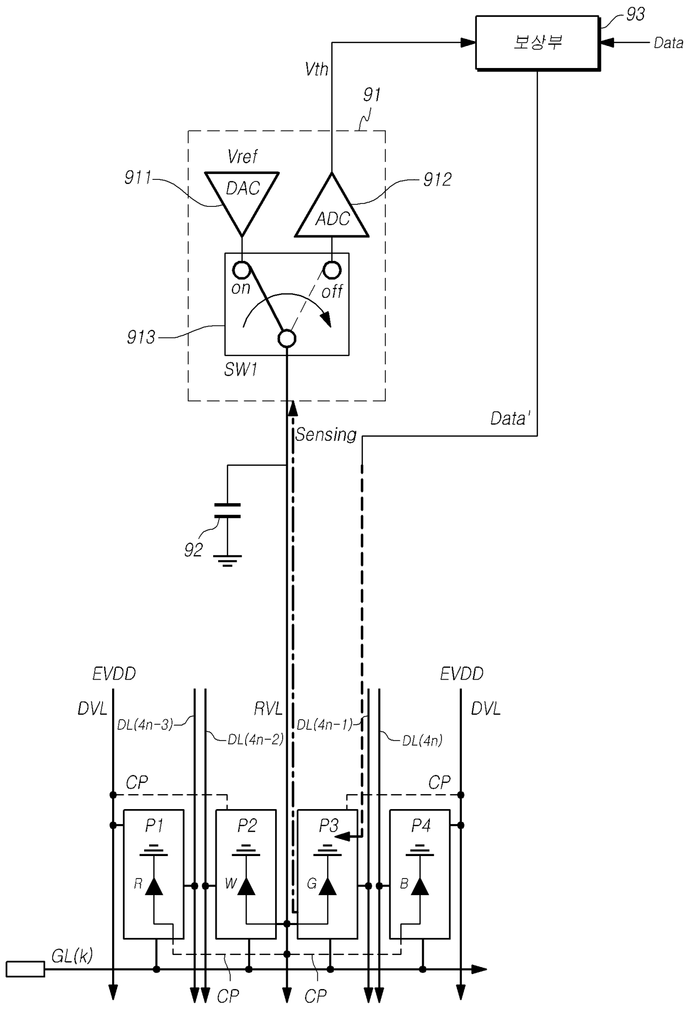
도면2b


EVDD
Vref
GL2
DL
SCAN
(제2 스캔신호)
N3
T2
N2
DT
GL1
SENSE
(제1 스캔신호)
Cst
T1
N1
OLED
P
EVSS

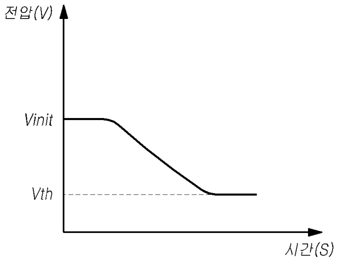
도면3


EVDD
DVL
Vref
RVL
EVDD
DVL
DL(4n-3)
DL(4n-2)
DL(4n-1)
DL(4n)
CP
CP
P1
P2
P3
P4
GL(m)
CP
CP

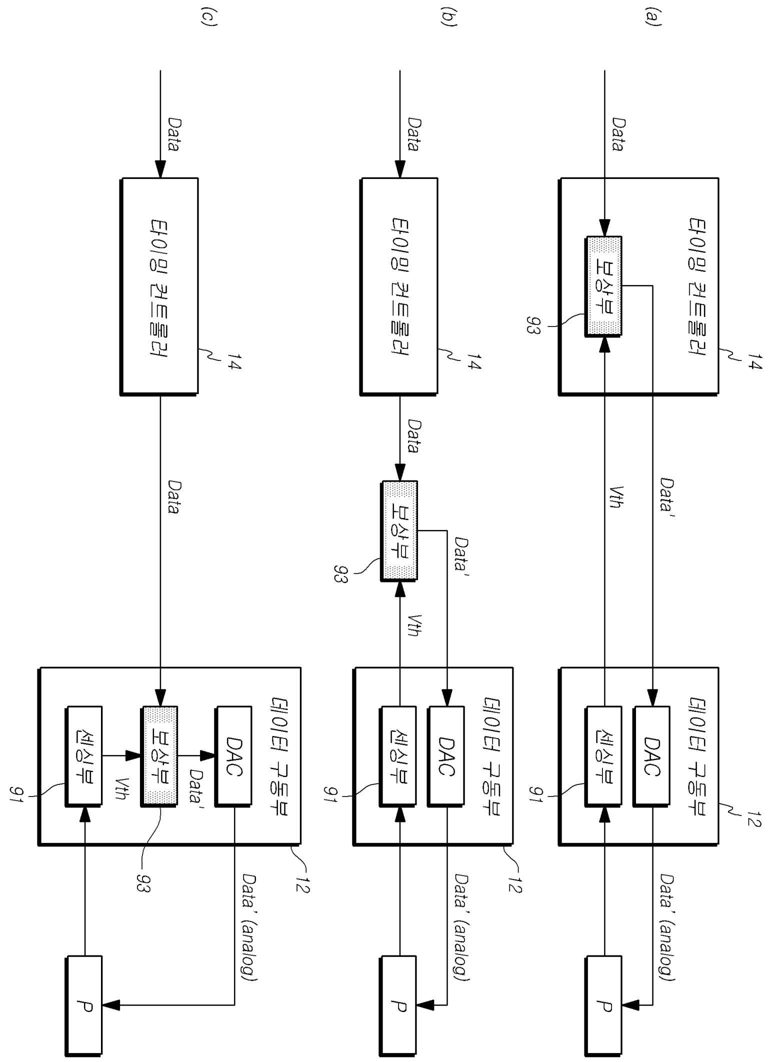
도면4a


93
보상부
Data
Vth
91
Vref
911
DAC
ADC
912
on
off
913
SW1
Sensing
Data'
92
EVDD
DVL
RVL
DL(4n-3)
DL(4n-2)
DL(4n-1)
DL(4n)
CP
P1
P2
P3
P4
R
W
G
B
GL(k)

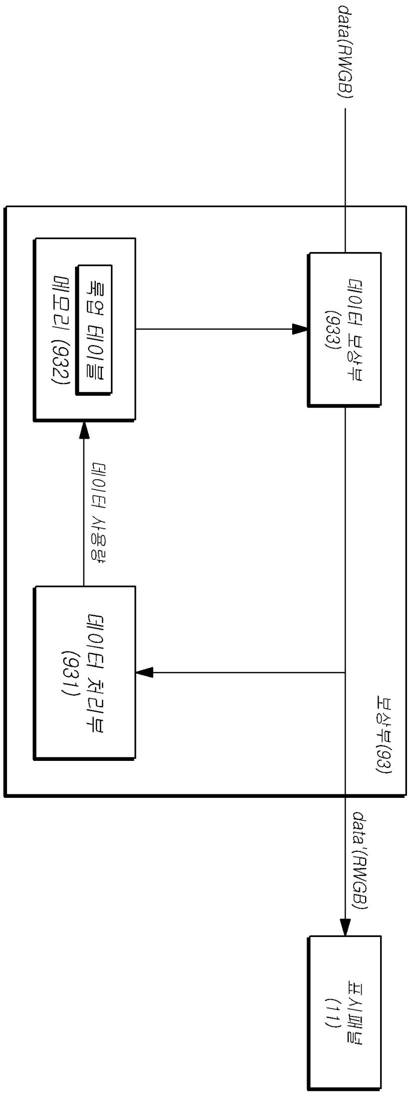
도면4b


전압(V)
Vinit
Vth
시간(S)

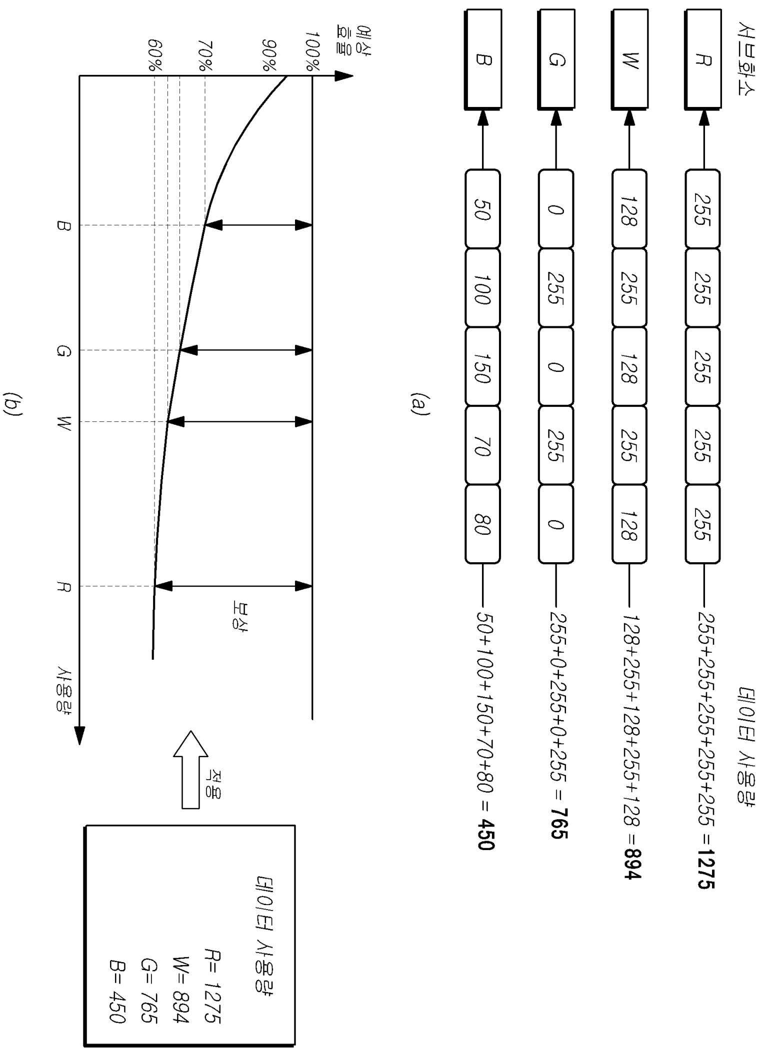
도면5


(a)
(b)
(c)
Data
타이밍 컨트롤러
14
보상부
93
Vth
Data'
데이터 구동부
12
센싱부
91
DAC
Data' (analog)
P

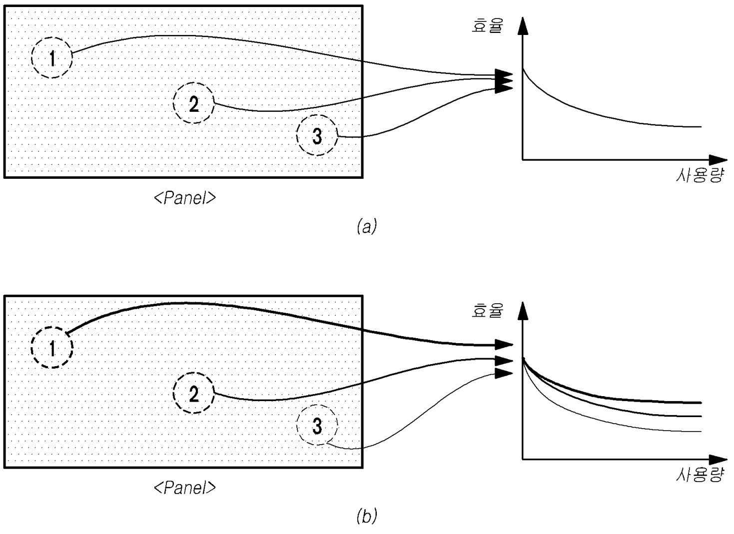
도면6


data(RWGB)
데이터 보상부
(933)
룩업 테이블
메모리 (932)
데이터 사용량
데이터 처리부
(931)
보상부(93)
data'(RWGB)
표시패널
(11)

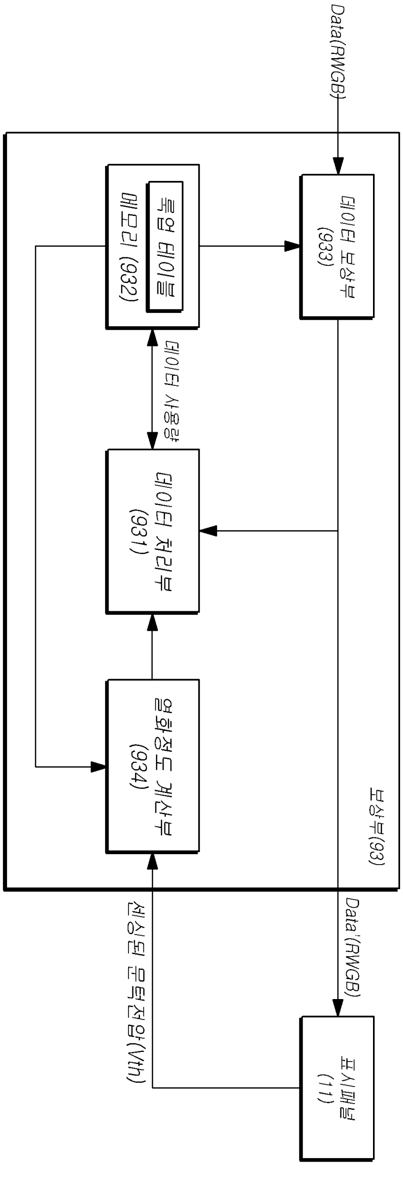
도면7


서브화소
데이터 사용량
R
W
G
B
255 255 255 255 255
128 255 128 255 128
0 255 0 255 0
50 100 150 70 80
255+255+255+255+255 = 1275
128+255+128+255+128 = 894
255+0+255+0+255 = 765
50+100+150+70+80 = 450
(a)
예상 효율
100%
90%
70%
60%
B
G
W
R
사용량
보상
적용
데이터 사용량
R= 1275
W= 894
G= 765
B= 450
(b)

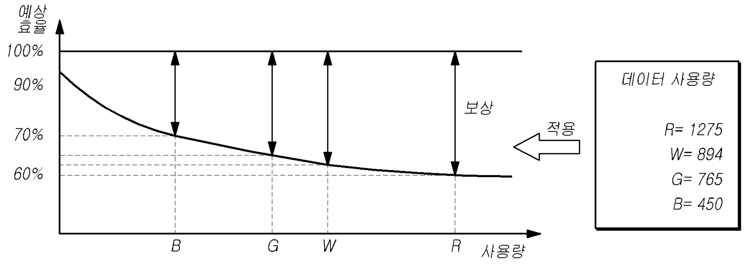
도면8


1
2
3
<Panel>
효율
사용량
(a)
1
2
3
<Panel>
효율
사용량
(b)

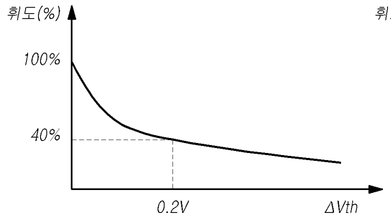
도면9


Data(RWGB)
데이터 보상부
(933)
룩업 테이블
메모리 (932)
데이터 사용량
데이터 처리부
(931)
열화정도 계산부
(934)
보상부(93)
Data'(RWGB)
센싱된 문턱전압(Vth)
표시패널
(11)

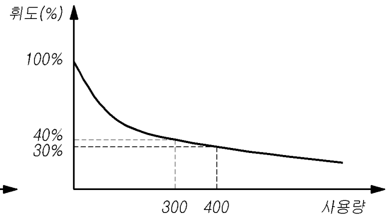
도면10


예상 효율
100%
90%
70%
60%
보상
적용
데이터 사용량
R= 1275
W= 894
G= 765
B= 450
B
G
W
R
사용량

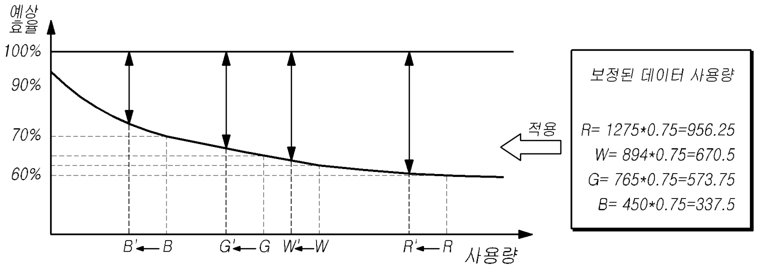
(a)


휘도(%)
100%
40%
0.2V
ΔVth

(b)

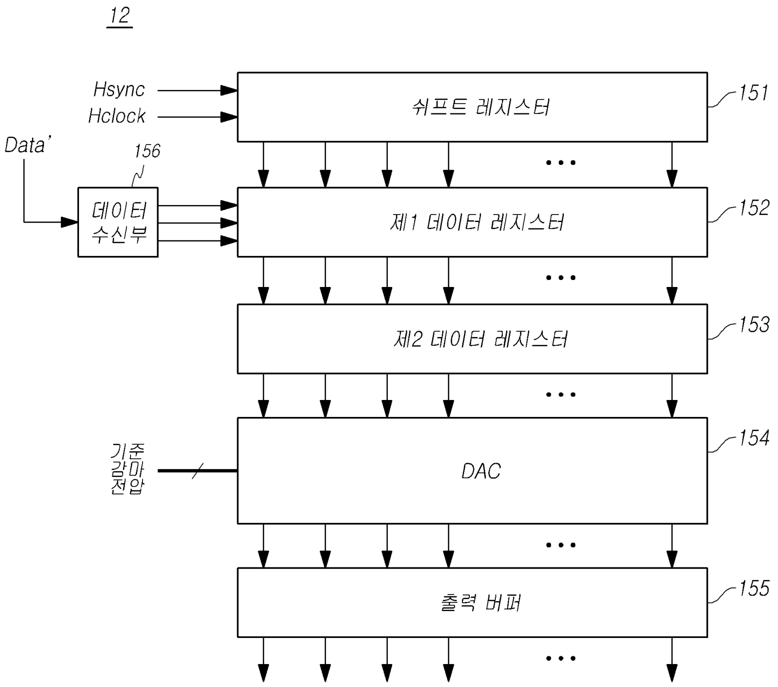

휘도(%)
100%
40%
30%
300
400
사용량

(c)

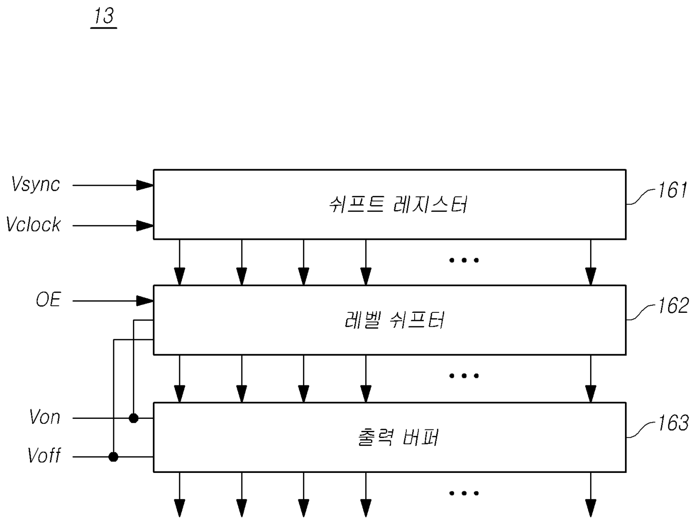

예상 효율
100%
90%
70%
60%
적용
보정된 데이터 사용량
R= 1275*0.75=956.25
W= 894*0.75=670.5
G= 765*0.75=573.75
B= 450*0.75=337.5
B'←B
G'←G
W'←W
R'←R
사용량

(d)

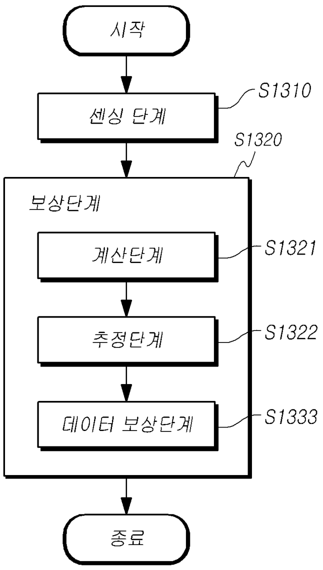
도면11


12
Hsync
Hclock
Data'
156
데이터
수신부
쉬프트 레지스터
151
제1 데이터 레지스터
152
제2 데이터 레지스터
153
기준
감마
전압
DAC
154
출력 버퍼
155

도면12


13
Vsync
Vclock
OE
Von
Voff
쉬프트 레지스터
161
레벨 쉬프터
162
출력 버퍼
163

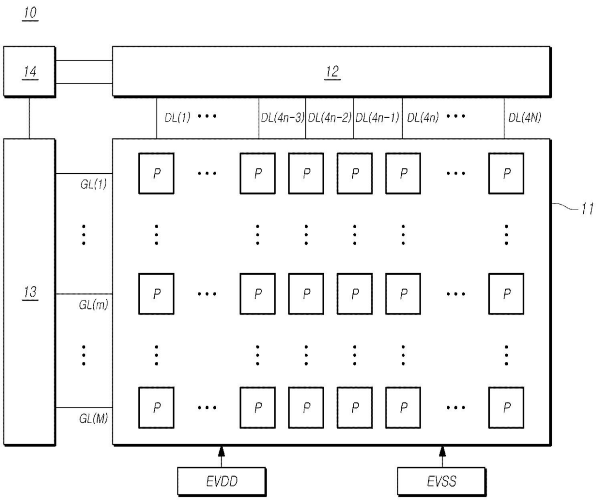
도면13


시작
센싱 단계
S1310
S1320
보상단계
계산단계
S1321
추정단계
S1322
데이터 보상단계
S1333
종료

专利名称(译)	标题：有机发光显示装置和用于补偿其劣化的方法

公开(公告)号	KR1020150064787A	公开(公告)日	2015-06-12
申请号	KR1020130149318	申请日	2013-12-03

[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	PARK JI HOON 박지훈 CHOO KYO HYUCK 추교혁 KIM JIN KOO 김진구 OH JIN YOUNG 오진영 KIM JUNG GYUM 김정겸
发明人	박지훈 추교혁 김진구 오진영 김정겸
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20
代理人(译)	KIM，EUN GU 宋海梅
其他公开文献	KR102067228B1
外部链接	Espacenet

摘要(译)

有机发光器件及其补偿方法技术领域本发明涉及有机发光器件及其补偿退化的方法。 有机发光器件包括显示面板，该显示面板包括布置在数据线和栅极线的相交区域中的至少两个像素，并且包括连接到至少两个像素中的两个电极之一的参考线，数据驱动 通过数据线将数据电压提供给显示面板的部分，通过栅极线将扫描信号提供给显示面板的栅极驱动部分以及控制数据驱动部分和栅极驱动的驱动时序的时序控制器 补偿部件和补偿部件，该补偿部件基于通过参考电压线感测到的至少两个像素之一的劣化水平来校正像素的有机发光二极管的劣化。