



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0080345
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191787
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
한창훈
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231, H동 1808호
홍성진
경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 340, 710동 806호(주엽동, 문촌마을7단지아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인천문

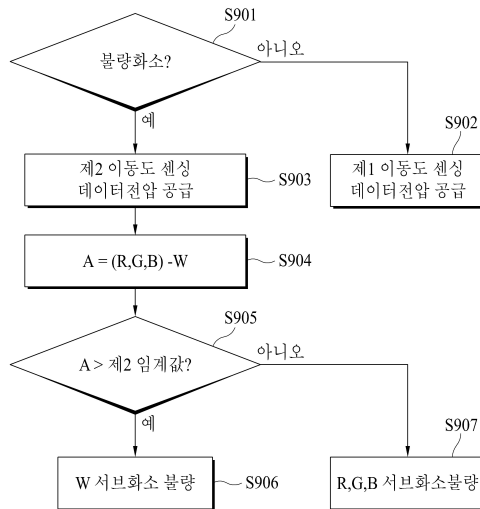
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그의 불량서브화소를 검출하는 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 불량서브화소 검출방법은 정상화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 불량화소에 대하여 상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하는 것을 기술적 특징으로 한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 불량서브화소 검출방법은 애노드-캐소드 단락 저항이 매우 낮은 경우에도 불량백색서브화소를 정확하게 검출할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G09G 2330/12 (2013.01)

(72) 발명자

박준민

서울특별시 관악구 보라매로3길 29, 2104호(봉천동, 해태보라매타워)

타니 료스케

경기도 과천시 탄현면 엘씨디로241번길 30-15, 404호

배나영

부산광역시 부산진구 국악로54번길 17 (연지동)

이정현

경기도 과주시 월롱면 엘씨디로 231, 101동 222호

조정현

전라북도 정읍시 금봉1길 1-1, 102동 1405호(상동, 대림아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

백색 서버 화소, 적색 서버 화소, 녹색 서버 화소, 및 청색 서버 화소를 포함하는 복수의 화소들 중 불량화소를 검출하는 단계;

정상화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 상기 검출된 불량화소에 대하여 상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하는 단계;

상기 복수의 화소들 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하여 제1 센싱 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 불량화소에 포함된 백색 서버 화소의 불량을 검출하는 단계를 포함하는 불량 서버화소 검출방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 이동도 센싱용 데이터전압은,

상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1 보다 큰 상수를 곱한 값에 상응하는 것을 특징으로 하는 불량서브화소 검출방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 이동도 센싱용 데이터전압은,

상기 제1 이동도 센싱 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 모든 서버 화소의 기준 센싱 데이터의 평균을 곱하고, 색별로 기준 센싱 데이터의 평균을 나눈 값에 상응하는 것을 특징으로 하는 불량서브화소 검출방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 불량화소를 검출하는 단계는,

상기 복수의 화소들 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하여 제2 센싱 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 복수의 화소들 중 상기 제2 센싱 데이터가 제1 임계값을 초과하는 서버 화소를 포함하는 화소를 불량화소로 검출하는 단계를 포함하는 불량서브화소 검출방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 백색 서버 화소의 불량을 검출하는 단계는,

상기 불량화소에 포함된 적색 서버 화소, 녹색 서버 화소, 및 청색 서버 화소 각각의 제1 센싱 데이터들 중 최소값을 가지는 제1 센싱 데이터에서 백색 서버 화소의 제1 센싱 데이터를 뺀 값이 제2 임계값을 초과하면, 상기 불량화소에 포함된 서버 화소들 중 백색 서버 화소가 불량한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 불량서브화소 검출방법.

청구항 6

적색 서버 화소, 녹색 서버 화소, 청색 서버 화소, 및 백색 서버 화소를 포함하는 복수의 화소들; 및

상기 복수의 화소들 중 정상화소에 포함된 서버 화소들에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 상기 복수의 화소들 중 불량화소에 포함된 서버 화소들에 대하여 상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제2 이동도 센싱용 데이터전압은,

상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1 보다 큰 상수를 곱한 값에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제2 이동도 센싱용 데이터전압은,

상기 제1 이동도 센싱 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 모든 서브 화소의 기준 센싱 데이터의 평균을 곱하고, 색별로 기준 센싱 데이터의 평균을 나눈 값에 상응하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 복수의 화소들 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하여 출력된 센싱 데이터를 이용하여 상기 불량화소에 포함된 백색 서브 화소의 불량을 검출하는 타이밍 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는,

상기 불량화소에 포함된 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소 각각의 센싱 데이터들 중 최소값을 가지는 센싱 데이터에서 백색 서브 화소의 센싱 데이터를 뺀 값이 임계값을 초과하면, 상기 불량화소에 포함된 서브 화소들 중 백색 서브 화소가 불량한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 그의 불량서브화소를 검출하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 멀티미디어의 발달과 함께 평판 표시 장치의 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널과 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함한다. 여기서, 각 화소는 복수개의 데이터 라인과 복수개의 스캔 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다.

[0004] 이러한 각 화소는, 도 1에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(Tsw), 구동 트랜지스터(Tdr), 커패시터(Cst), 및 유기발광소자(OLED)를 포함한다.

[0005] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 스캔 라인(SL)에 공급되는 스캔 신호(S)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)에 공급한다.

[0006] 구동 트랜지스터(Tdr)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 구동 전압(VDD)에 의해 유기발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(Tdr)를 턴-온시킨다.

[0008] 유기발광소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 공급되는 전류에 따라 발광한다. 유기발광소자(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 캐소드 전압(VSS)이 공급되는 라인에 접속될 수 있다.

[0009] 유기발광소자(OLED)는 애노드 전극(anode electrode), 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 및 캐소드 전극(cathode electrode)을 포함할 수 있다. 유기발광소자(OLED)는 애노드 전극과 캐소드 전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.

[0010] 이러한 유기발광소자(OLED)는 이물 등에 의하여 애노드 전극과 캐소드 전극이 단락되어 발광하지 않는 경우가 종종 발생한다.

[0011] 이상 설명한 배경기술의 내용은 본 출원의 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 불량화소를 검출할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 불량화소를 검출하는 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 백색 서브 화소의 불량을 검출할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 불량화소를 검출하는 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 애노드 전극과 캐소드 전극 간의 저항이 매우 작더라도 백색 서브 화소의 불량을 검출할 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 불량화소를 검출하는 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 불량서브화소 검출방법은, 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소를 포함하는 복수의 화소들 중 불량화소를 검출하는 단계; 정상화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 상기 검출된 불량화소에 대하여 상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하는 단계; 상기 복수의 화소들 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하여 제1 센싱 데이터를 출력하는 단계; 및 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 불량화소에 포함된 백색 서브 화소의 불량을 검출하는 단계를 포함한다.

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기발광표시장치는, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소, 및 백색 서브 화소를 포함하는 복수의 화소들; 및 상기 복수의 화소들 중 정상화소에 포함된 서브 화소들에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 상기 복수의 화소들 중 불량화소에 포함된 서브 화소들에 대하여 상기 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 불량화소에 대한 검출력을 높일 수 있다는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르면, 애노드 전극과 캐소드 전극 간의 저항이 매우 작은 경우에도 화이트 서브 화소에 대한 불량여부를 정확하게 판단할 수 있고, 이에 따라, 패널의 품질을 향상시킬 수 있다는 다른 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따르면, 화질 개선율을 높일 수 있다는 또 다른 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 3은 도 2의 화소를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는

본 발명의 일 실시예에 따른 광학보상 시스템을 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 4는 일반적인 경우 불량 서브 화소와 정상 서브 화소 간에 센싱 값 차이를 보여주는 도면이다.

도 5는 애노드-캐소드 단락 저항이 낮은 경우 불량 서브 화소와 정상 서브 화소 간에 센싱 값 차이를 보여주는 도면이다.

도 6은 제2 이동도 센싱 데이터전압을 적용한 경우 불량 서브 화소와 정상 서브 화소 간에 센싱 값 차이를 보여주는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 불량 백색 서브 화소 검출방법을 보여주는 흐름도이다.

도 8은 문턱전압 센싱모드에서 불량화소 검출방법을 보여주는 흐름도이다.

도 9는 이동도 센싱모드에서 백색 서브 화소에 대한 불량 검출방법을 보여주는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0023] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0025] "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0026] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 표시패널(10), 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(30), 타이밍 제어부(40) 및 메모리(50)를 포함한다.
- [0029] 먼저, 표시패널(10)은 복수의 스캔 라인들(SL), 복수의 센싱 라인들(SS), 복수의 데이터 라인들(DL), 복수의 구동전압 라인들(PL), 복수의 기준전압 라인들(RL) 및 복수의 화소들(P)를 포함한다.
- [0030] 복수의 데이터 라인들(DL)은 복수의 스캔 라인들(SL) 및 복수의 센싱 라인들(SS)과 교차될 수 있다. 복수의 스캔 라인들(SL)과 복수의 센싱 라인들(SS)은 서로 나란히 형성될 수 있다.
- [0031] 그리고, 화소(P)는 데이터 라인들(DL) 중 어느 하나, 구동전압 라인들(PL) 중 어느 하나, 및 기준전압 라인들(RL) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 적색 광을 발광하는 적색 서브 화소, 백색 광을 발광하는 백색 서브 화소, 청색 광을 발광하는 청색 서브 화소, 및 녹색 광을 발광하는 녹색 서브 화소를 포함한다.
- [0032] 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)와 유기발광소자(OLED)에 전류를 공급하는 화소 구동부를 포함한다. 화소 구동부는, 도 3에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DT), 스캔라인의 스캔 신호에 의해 제어되는 제1 트랜지스터(SCAN), 센싱라인의 센싱신호에 의해 제어되는 제2 트랜지스터(SENSE) 및 커패시터(capacitor)를 포함할 수 있다.
- [0033] 이러한 화소(P)는 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 이동도 센싱모드로 구분되어 동작할 수 있다. 화소(P)는 표시 모드에서 데이터라인으로부터 발광 데이터전압을 공급받고, 발광 데이터전압에 따라 유기발광소자(OLED)에 전류를 공급한다. 이로 인해, 표시 모드에서 유기발광소자(OLED)는 발광한다.

- [0034] 또한, 화소(P)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터라인으로부터 문턱전압 센싱용 데이터전압을 공급받고, 문턱전압 센싱용 데이터전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다. 나아가, 화소(P)는 이동도 센싱모드에서 데이터라인으로부터 이동도 센싱용 데이터전압을 공급받고, 이동도 센싱용 데이터전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱한다.
- [0035] 스캔 구동부(30)는 복수의 스캔 라인들(SL)에 접속되어 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(30)는 타이밍 제어부(40)로부터 입력되는 스캔 타이밍 제어신호에 따라 복수의 스캔 라인들(SL)에 스캔신호들을 공급한다. 스캔 구동부(30)는 복수의 스캔 라인들(SL)에 스캔신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0036] 또한, 스캔 구동부(30)는 복수의 센싱 라인들(SS)에 접속되어 센싱신호들을 공급한다. 스캔 구동부(30)는 타이밍 제어부(40)로부터 입력되는 센싱 타이밍 제어신호에 따라 복수의 센싱 라인들(SS)에 센싱신호들을 공급한다. 스캔 구동부(30)는 복수의 센싱 라인들(SS)에 센싱신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0037] 이러한 스캔 구동부(424)는 집적회로(integrated circuit)와 같은 구동 칩(chip)으로 형성되어 표시패널(410)에 부착되는 연성필름 상에 실장되거나, 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(410)의 비표시 영역에 직접 형성될 수 있다.
- [0038] 데이터 구동부(20)는 복수의 데이터 라인들(DL)에 접속되어 데이터전압들을 공급한다. 데이터 구동부(20)는 표시 모드에서 데이터 타이밍 제어신호와 보정 데이터를 입력 받는다. 데이터 구동부(20)는 표시 모드에서 데이터 타이밍 제어신호에 따라 보정 데이터를 발광 데이터전압들로 변환하여 복수의 데이터 라인들(DL)에 공급한다. 이때, 발광 데이터전압은 화소(P)의 유기발광소자(OLED)를 소정의 휘도로 발광하기 위한 전압이다. 데이터 구동부(20)에 공급되는 보정 데이터가 8 비트인 경우, 데이터전압들 각각은 256개의 전압들 중 어느 하나로 공급될 수 있다.
- [0039] 또한, 데이터 구동부(20)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호와 제1 센싱용 데이터를 입력 받는다. 데이터 구동부(20)는 문턱전압 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호에 따라 제1 센싱용 데이터를 문턱전압 센싱용 데이터전압으로 변환하여 복수의 데이터 라인들(DL)에 공급한다. 이때, 문턱전압 센싱용 데이터전압은 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이다.
- [0040] 또한, 데이터 구동부(20)는 이동도 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호와 제2 센싱용 데이터 또는 제3 센싱용 데이터를 입력 받는다. 데이터 구동부(20)는 이동도 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호에 따라 제2 센싱용 데이터를 제1 이동도 센싱용 데이터전압으로 변환하여 복수의 데이터 라인들(DL)에 공급한다. 데이터 구동부(20)는 이동도 센싱모드에서 데이터 타이밍 제어신호에 따라 제3 센싱용 데이터를 제2 이동도 센싱용 데이터전압으로 변환하여 복수의 데이터 라인들(DL)에 공급한다.
- [0041] 이때, 제1 이동도 센싱용 데이터전압은 정상화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이고, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 불량화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위해 불량화소(P)에 공급되는 전압으로서, 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 크다.
- [0042] 일 실시예에 있어서, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 아래 수식 1과 같을 수 있다. 즉, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 상응할 수 있다.
- [0043] [수식 1]
- [0044]
$$MV2 = MV1 \times A$$
- [0045] 상기 MV1은 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 나타내고, 상기 MV2는 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 나타내고, 상기 A는 1 보다 큰 상수를 나타낼 수 있다.
- [0046] 예컨대, 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대한 제1 이동도 센싱용 데이터전압이 7V, 8V, 9V, 10V이라고 하면, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1.2를 곱한 값 8.4V, 9.6V, 10.8V, 12V가 될 수 있다.
- [0047] 다른 일 실시예에 있어서, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 기준 센싱 데이터를 이용하여 아래 수식 2와 같이 산출될 수 있다. 이때, 기준 센싱 데이터는 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대하여 기준이 되는 이동도 센싱값에 상응할 수 있다.

[0048] [수식 2]

$$MV2 = MV1 \times A \times \left(\frac{\text{ave}(\text{all})}{\text{ave}(\text{color})} \right)$$

[0049]

[0050] 상기 MV1은 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 나타내고, 상기 MV2는 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 나타내고, 상기 A는 1 보다 큰 상수를 나타낼 수 있다. 상기 ave(all)은 전체 서브 화소들의 이동도 센싱값의 평균을 나타내고, 상기 ave(color)는 색별 이동도 센싱값의 평균을 나타낼 수 있다.

[0051] 즉, 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 모든 서브 화소의 이동도 센싱값의 평균을 곱하고, 색별 이동도 센싱값의 평균을 나눈 값에 상응할 수 있다.

[0052] 예컨대, 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대한 제1 이동도 센싱용 데이터전압이 7V, 8V, 9V, 10V이라고, 이동도 센싱값의 평균이 480, 516, 492, 480이라고 한다. 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 제1 이동도 센싱용 데이터전압에 1.2를 곱한 값 8.4V, 9.6V, 10.8V, 12V에 전체평균 492를 곱하고, 색별 이동도 센싱값의 평균을 나눈 값 8.61V, 9.15V, 10.8V, 12.3V에 상응할 수 있다.

[0053] 한편, 제1 및 제2 이동도 센싱용 데이터전압은 서브 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 너비에 반비례한다. 구동 트랜지스터(DT)의 너비는 적색 서브 화소가 가장 크고, 다음으로 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 순이라면, 제1 이동도 센싱용 데이터전압은 청색 서브 화소가 가장 크고, 다음으로 녹색 서브 화소, 및 백색 서브 화소 순으로 크기가 결정된다. 이에 따라, 제2 이동도 센싱용 데이터전압 역시 청색 서브 화소가 가장 크고, 다음으로 녹색 서브 화소, 및 백색 서브 화소 순으로 크기가 결정된다.

[0054] 데이터 구동부(20)는 기준전압 라인들(RL)에 접속되어, 기준전압 라인들(RL) 각각으로부터 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터로 변환한다. 또한, 데이터 구동부(20)는 기준전압 라인들(RL) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터로 변환한다.

[0055] 이를 위해, 데이터 구동부(20)는 기준전압 라인들(RL) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하는 전류-전압 변환부를 포함할 수 있다. 그리고, 데이터 구동부(20)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터로 변환하고, 전류-전압 변환부의 출력전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터로 변환하는 아날로그 디지털 변환부(analog digital converter)를 포함할 수 있다.

[0056] 그리고, 데이터 구동부(20)는 제1 센싱 데이터 또는 제2 센싱 데이터를 타이밍 제어부(40)로 출력한다.

[0057] 이러한 데이터 구동부(20)는 집적회로와 같은 구동 칩으로 형성되어 표시패널(10)에 부착되는 연성필름 상에 실장되거나, 표시패널(10) 상에 직접 접착될 수 있다.

[0058] 타이밍 제어부(40)는 디지털 비디오 데이터, 제1 센싱용 데이터, 또는 제2 센싱용 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 신호는 수직동기신호(vertical sync signal), 수평동기신호(horizontal sync signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 도트 클럭(dot clock)을 포함할 수 있다.

[0059] 타이밍 제어부(40)는 스캔 구동부(30) 및 데이터 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 생성한다. 타이밍 제어신호들은 데이터 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호, 스캔 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호 및 센싱 타이밍 제어신호를 포함한다.

[0060] 타이밍 제어부(40)는 모드 신호에 따라 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 이동도 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 스캔 구동부(30) 및 데이터 구동부(20)를 동작시킨다.

[0061] 표시모드는 표시패널(10)의 화소(P)들이 화상을 표시하는 모드이다. 문턱전압 센싱모드는 표시패널(10)의 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 모드이다. 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압은 제조시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인해 쉬프트될 수 있으므로, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압 보상이 필요하다. 이동도 센싱모드는 표시패널(10)의 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하는 모드이다.

[0062] 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 이동도 센싱모드 각각에서 화소(P)들 각각에 공급되는 스캔신호의 파형과 센싱신호의 파형이 변경되는 경우, 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 이동도 센싱모드 각각에서 데이터 타이밍 제어신호, 스캔 타이밍 제어신호, 및 센싱 타이밍 제어신호 역시 변경될 수 있다. 따라서, 타이밍 제어부(40)는 표

시모드, 문턱전압 센싱모드 및 이동도 센싱모드 중 어느 모드인지에 따라 데이터 타이밍 제어신호, 스캔 타이밍 제어신호, 및 센싱 타이밍 제어신호를 생성한다.

- [0063] 또한, 타이밍 제어부(40)는 스캔 구동부(30), 및 데이터 구동부(20)를 표시모드, 문턱전압 센싱모드 및 이동도 센싱모드 중 어느 모드로 구동할지에 따라 모드신호를 생성한다. 타이밍 제어부(40)는 내부적으로 모드신호에 따라 표시모드, 문턱전압 센싱모드, 및 이동도 센싱모드 중 어느 하나의 모드로 스캔 구동부(30) 및 데이터 구동부(20)를 동작시킨다.
- [0064] 타이밍 제어부(40)는 보정 데이터, 제1 센싱용 데이터, 제2 센싱용 데이터 또는 제3 센싱용 데이터와 데이터 타이밍 제어신호를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 타이밍 제어부(40)는 스캔 타이밍 제어신호를 스캔 구동부(30)로 출력한다. 타이밍 제어부(40)는 센싱 타이밍 제어신호를 스캔 구동부(30)로 출력한다.
- [0065] 타이밍 제어부(40)는 문턱전압 센싱모드에서 제1 센싱용 데이터와 데이터 타이밍 제어신호를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 그리고, 타이밍 제어부(40)는 데이터 구동부(20)로부터 제1 센싱 데이터를 입력 받고, 입력된 제1 센싱 데이터를 이용하여 화소(P)들 각각에 대한 불량여부를 판단한다. 타이밍 제어부(40)는 제1 센싱 데이터가 미리 설정한 제1 임계값을 초과하면, 해당 서브 화소를 포함하는 화소를 불량화소로 판단한다. 그리고, 타이밍 제어부(40)는 제1 센싱 데이터 및 불량화소 데이터를 메모리(50)에 저장한다.
- [0066] 또한, 타이밍 제어부(40)는 이동도 센싱모드에서 제2 센싱용 데이터 또는 제3 센싱용 데이터와 타이밍 제어신호를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 제2 센싱용 데이터는 정상화소에 대한 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 센싱하기 위한 디지털 데이터이고, 제3 센싱용 데이터는 불량화소에 대한 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 센싱하기 위한 디지털 데이터이다.
- [0067] 그리고, 타이밍 제어부(40)는 데이터 구동부(20)로부터 제2 센싱 데이터를 입력 받고, 입력된 제2 센싱 데이터를 이용하여 불량화소 중 백색 서브 화소에 대한 불량여부를 판단한다. 타이밍 제어부(40)는 불량화소에 포함된 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소 각각의 제2 센싱 데이터들 중 최소값을 가지는 제2 센싱 데이터에서 백색 서브 화소의 제2 센싱 데이터를 뺀 값이 제2 임계값을 초과하면, 백색 서브 화소가 불량한 것으로 판단한다.
- [0068] 한편, 타이밍 제어부(40)는 표시모드에서 외부로부터 디지털 비디오 데이터를 입력 받고, 메모리(50)에 저장된 보상 데이터를 이용하여 디지털 비디오 데이터를 보정 데이터로 보정한다. 이때, 보상 데이터는 백색 서브 화소가 불량인 화소에 대하여 백색 광을 보상하기 위한 데이터로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소에 대한 비율이 포함될 수 있다.
- [0069] 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 이동도 센싱모드에서 정상화소와 불량화소에 대한 이동도 센싱용 데이터전압을 다르게 공급하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 이동도 센싱모드에서 정상화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 불량화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압 보다 큰 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급한다.
- [0070] 불량화소는 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 적어도 하나가 불량인 화소로서, 일반적으로는 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하더라도, 도 4에 도시된 바와 같이, 불량 서브 화소와 정상 서브 화소 간에 센싱 값 차이가 분명하게 나타난다.
- [0071] 도 4를 참조하여 설명하면, 데이터 구동부(20)가 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급한다. 데이터 구동부(20)는 각 서브 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터로 변환한다.
- [0072] 도 4에는 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각의 제2 센싱 데이터가 표에 서 나타난다. 표를 보면, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소는 정상 서브 화소로서, 제2 센싱 데이터가 390, 399, 395로 센싱 목표값에 근접하게 나타나는 반면, 백색 서브 화소는 불량 서브 화소로서, 제2 센싱 데이터가 0으로 나타난다. 즉, 정상 서브 화소와 백색 서브 화소 간에 제2 센싱 데이터 차이가 크게 나타난다.
- [0073] 그러나, 불량 서브 화소에 포함된 캐소드 전극과 애노드 전극 간의 단락 저항이 매우 낮은 경우에는 다른 정상 서브 화소에도 영향을 주어 정상 서브 화소임에도 센싱 값이 낮게 나타날 수 있다.
- [0074] 도 5를 참조하여 설명하면, 불량 서브 화소에 포함된 캐소드 전극과 애노드 전극 간의 단락 저항이 매우 낮은 경우, 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각의 제2 센싱 데이터가 모두 0에

가깝게 나타나게 된다. 이러한 경우, 적색 서브 화소, 백색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 어느 서브 화소가 불량인지를 판단할 수 없어 불량 서브 화소에 대한 적절한 대처가 어렵다는 문제가 있다.

- [0075] 이를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 앞서 설명한 바와 같이 불량화소에 대하여 정상화소 보다 큰 이동도 센싱용 데이터전압을 공급한다.
- [0076] 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 불량화소에 대한 이동도 센싱용 데이터전압을 정상화소에 대한 이동도 센싱용 데이터전압 보다 크게 공급해줌으로써, 정상 서브 화소의 충전능력을 높여줄 수 있다. 이에 따라, 불량 서브 화소에 포함된 캐소드 전극과 애노드 전극 간의 단락 저항이 매우 낮은 경우라도, 도 6에 도시된 바와 같이, 정상 서브 화소가 불량화소에 영향을 받지 않고 정상적인 제2 센싱 데이터를 획득할 수 있다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 불량 백색 서브 화소 검출방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0078] 도 7을 참조하면, 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 문턱전압 센싱모드에서 불량화소를 검출한다(S701).
- [0079] 이하에서는 도 8을 참조하여 불량화소를 검출하는 방법에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0080] 도 8은 문턱전압 센싱모드에서 불량화소 검출방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 유기발광표시장치는 문턱전압 센싱모드에서 문턱전압 센싱용 데이터전압을 복수의 데이터라인들(DL)에 공급한다(S801). 문턱전압 센싱 데이터전압은 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이다.
- [0082] 유기발광표시장치는 기준전압 라인들(RL) 각각으로부터 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터로 변환한다.
- [0083] 다음, 유기발광표시장치는 제1 센싱 데이터가 미리 설정한 제1 임계값을 초과하면, 해당 서브 화소를 포함하는 화소를 불량화소로 판단한다(S802 및 S803). 그리고, 유기발광표시장치는 제1 센싱 데이터 및 불량화소 데이터를 메모리(50)에 저장한다.
- [0084] 반면, 유기발광표시장치는 제1 센싱 데이터가 미리 설정한 제1 임계값을 초과하지 않으면, 정상화소로 판단한다(S802 및 S804).
- [0085] 다시 도 7을 참조하면, 다음, 유기발광표시장치는 이동도 센싱모드에서 불량화소 중 백색 서브 화소의 불량여부를 판단한다(S702).
- [0086] 이하에서는 도 9를 참조하여 이동도 센싱모드에서 백색 서브 화소에 대한 불량 검출방법에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0087] 도 9는 이동도 센싱모드에서 백색 서브 화소에 대한 불량 검출방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0088] 도 9를 참조하면, 유기발광표시장치는 이동도 센싱모드에서 이동도 센싱용 데이터전압을 복수의 데이터라인들(DL)에 공급한다. 이때, 유기발광표시장치는 정상화소에 대하여 제1 이동도 센싱용 데이터전압을 공급하고, 불량화소에 대하여 제2 이동도 센싱용 데이터전압을 공급한다(S901 내지 S903).
- [0089] 제1 이동도 센싱 데이터전압은 정상화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위해 화소(P)에 공급되는 전압이고, 제2 이동도 센싱 데이터전압은 불량화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위해 불량화소(P)에 공급되는 전압으로서, 제1 이동도 센싱 데이터전압 보다 크다.
- [0090] 일 실시예에 있어서, 제2 이동도 센싱 데이터전압은 상기 수식 1과 같을 수 있다. 즉, 제2 이동도 센싱 데이터전압은 제1 이동도 센싱 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 상응할 수 있다.
- [0091] 다른 일 실시예에 있어서, 제2 이동도 센싱 데이터전압은 기준 센싱 데이터를 이용하여 상기 수식 2와 같이 산출될 수 있다. 즉, 제2 이동도 센싱 데이터전압은 제1 이동도 센싱 데이터전압에 1 보다 큰 일정상수를 곱한 값에 모든 서브 화소의 이동도 센싱값의 평균을 곱하고, 색별 이동도 센싱값의 평균을 나눈 값에 상응할 수 있다.
- [0092] 유기발광표시장치는 기준전압 라인들(RL) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 디지털 데이터인 제2 센싱 데이터로 변환한다.
- [0093] 다음, 유기발광표시장치는 불량화소에 포함된 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소 각각의 제2 센싱 데이터들 중 최소값을 가지는 제2 센싱 데이터에서 백색 서브 화소의 제2 센싱 데이터를 뺀 값이 제2 임계

값을 초과하면, 백색 서브 화소가 불량한 것으로 판단한다(S904 내지 S906).

[0094] 반면, 유기발광표시장치는 불량화소에 포함된 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소 각각의 제2 센싱 데이터를 중 최소값을 가지는 제2 센싱 데이터에서 백색 서브 화소의 제2 센싱 데이터를 뺀 값이 제2 임계 값을 초과하지 않으면, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 중 어느 하나가 불량한 것으로 판단한다(S905 및 S907).

[0095] 다시 도 7을 참조하면, 유기발광표시장치는 외부로부터 디지털 비디오 데이터가 입력되면, 디지털 비디오 데이터를 보상 데이터를 이용하여 보정 데이터로 보정한다(S703). 이때, 보상 데이터는 불량 백색 서브 화소를 포함하는 화소에 대하여 백색 광을 보상하기 위한 것으로, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소에 대한 비율이 포함될 수 있다.

[0096] 유기발광표시장치는 보정 데이터를 발광 데이터전압들로 변환하여 복수의 데이터 라인들(DL)에 공급한다. 이때, 발광 데이터전압은 화소(P)의 유기발광소자(OLED)를 소정의 휘도로 발광하기 위한 전압이다.

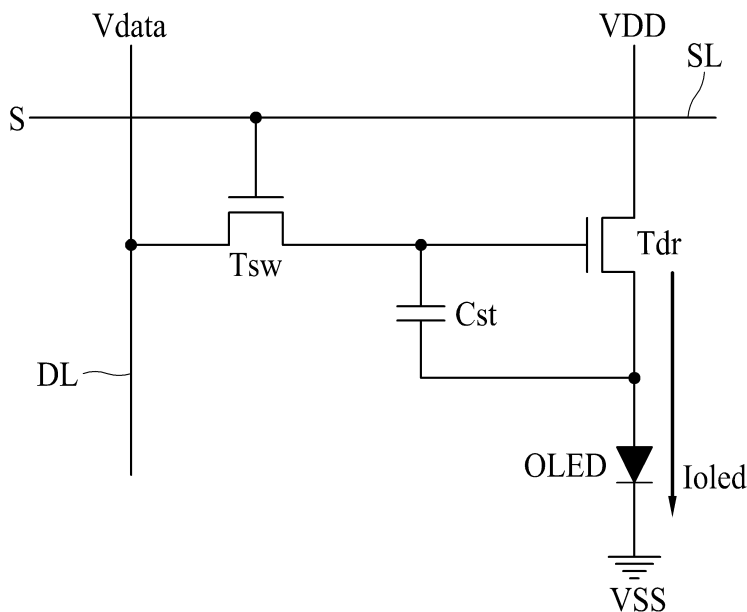
[0097] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

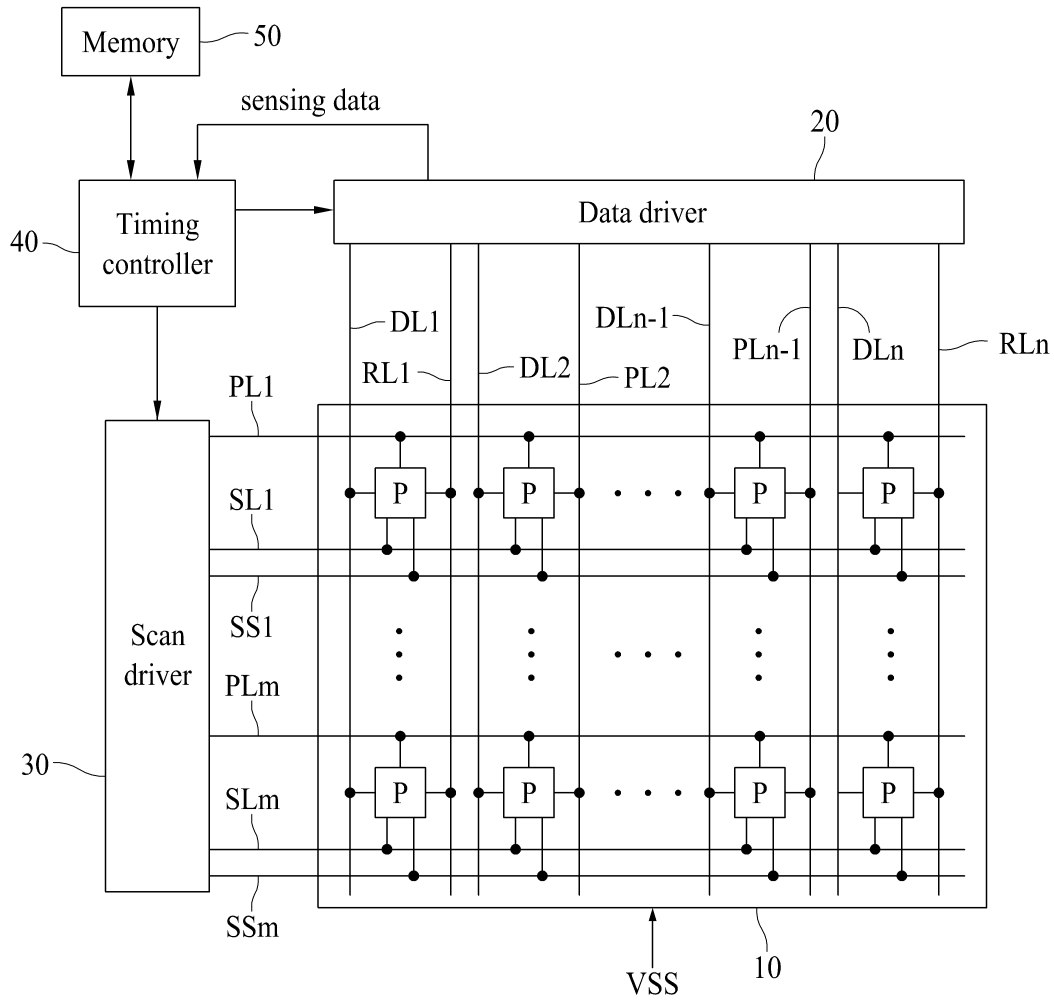
- [0098] 10: 표시패널
- 20: 데이터 구동부
- 30: 스캔 구동부
- 40: 타이밍 제어부
- 50: 메모리

도면

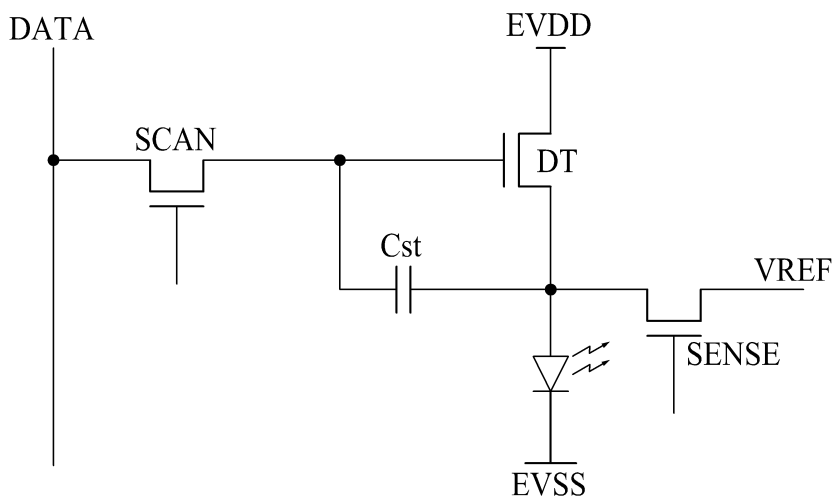
도면1



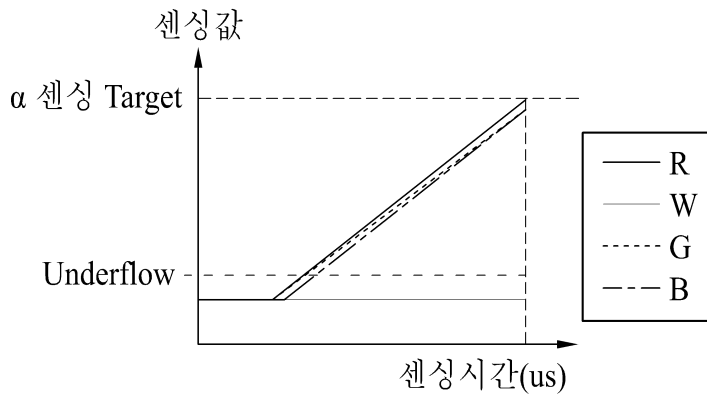
도면2



도면3

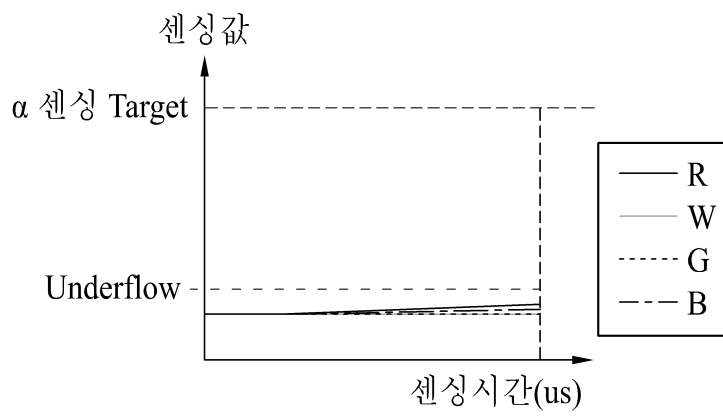


도면4



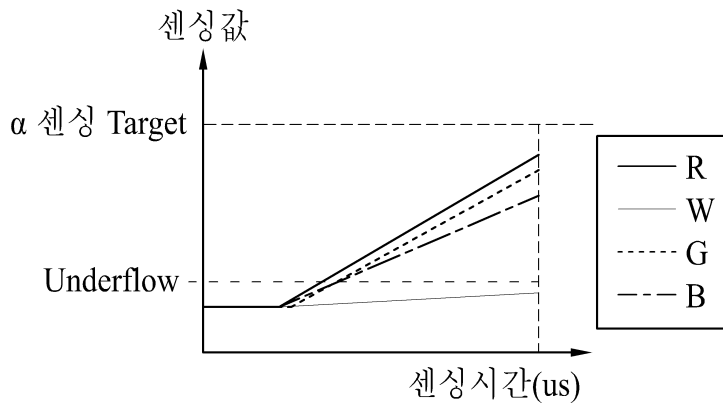
센싱 값			
R	W	G	B
390	0	399	395

도면5



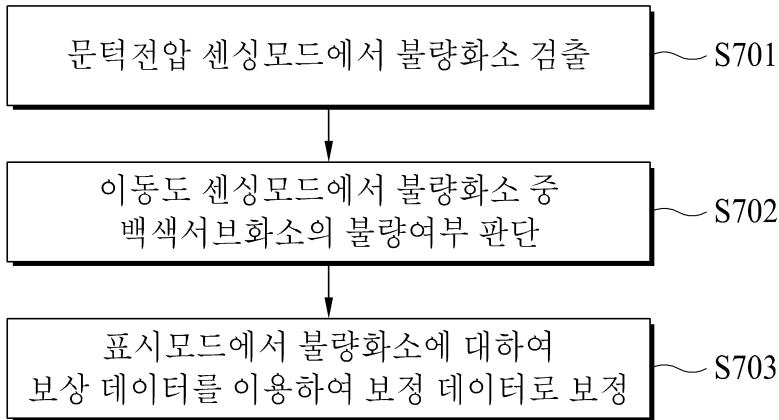
센싱 값			
R	W	G	B
2	0	0	1

도면6

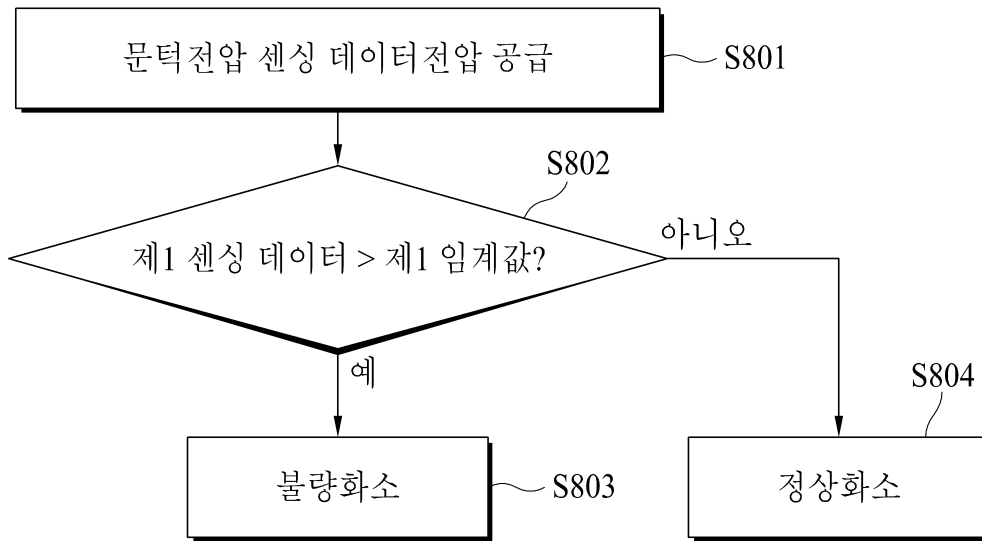


센싱 값			
R	W	G	B
380	5	389	385

도면7



도면8



도면9

