



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0002099
(43) 공개일자 2018년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0080739

(22) 출원일자 2016년06월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박광모

경기도 의정부시 시민로 49 606호 (가능동, 신동아
파라디움)

(74) 대리인

특허법인로알

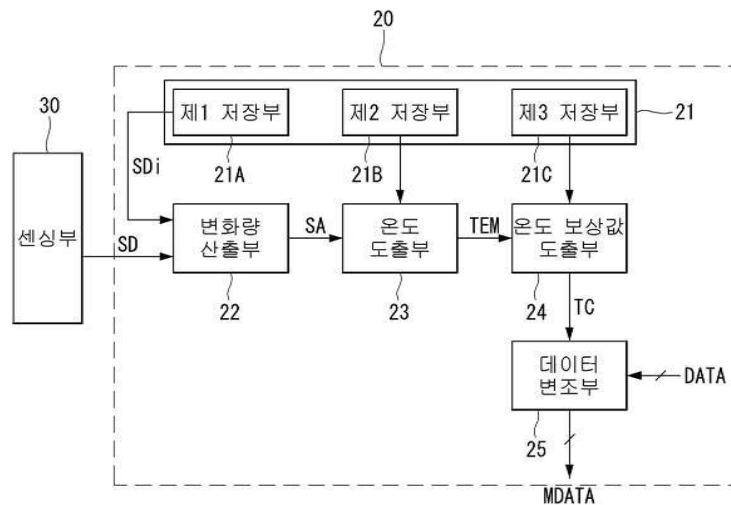
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 영상 데이터 보정방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 구동 TFT와, 상기 구동 TFT에 따라 발광량이 제어되는 OLED를 포함한 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널과, 상기 픽셀들 중 적어도 일부에 연결되어 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하고, 그 센싱값을 처리하여 실시간 센싱 데이터를 획득하는 센싱부와, 상기 실시간 센싱 데이터와 미리 저장된 초기 센싱 데이터 간의 차이를 센싱 변화량으로 산출하는 변화량 산출부와, 상기 센싱 변화량에 기초하여, 상기 표시패널의 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 온도 보상값을 추출하는 온도 보상값 도출부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/041 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구동 TFT와, 상기 구동 TFT에 따라 발광량이 제어되는 OLED를 포함한 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널;

상기 픽셀들 중 적어도 일부에 연결되어 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하고, 그 센싱값을 처리하여 실시간 센싱 데이터를 획득하는 센싱부;

상기 실시간 센싱 데이터와 미리 저장된 초기 센싱 데이터 간의 차이를 센싱 변화량으로 산출하는 변화량 산출부; 및

상기 센싱 변화량에 기초하여, 상기 표시패널의 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 온도 보상값을 추출하는 온도 보상값 도출부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

미리 설정된 제1 룩업 테이블로부터 상기 센싱 변화량에 대응되는 온도를 읽어내는 온도 도출부를 더 포함하고, 상기 온도 보상값 도출부는 미리 설정된 제2 룩업 테이블로부터 상기 온도에 대응되는 온도 보상값을 읽어내는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 온도 보상값을 기초로 상기 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 보정하는 데이터 변조부를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 센싱부는 상기 픽셀들에 영상 데이터의 기입이 중지되는 수직 블랭크 기간에서 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 표시패널이 대표 픽셀을 각각 포함한 다수의 블록들로 분할될 때,

상기 센싱부는 각 블록의 대표 픽셀만을 대상으로 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하여 상기 실시간 센싱 데이터를 획득하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 변조부는,

상기 픽셀들에 대한 제1 추가 센싱 결과에 기초한 TFT 이동도 보상값, 상기 픽셀들에 대한 제2 추가 센싱 결과에 기초한 TFT 문턱전압 보상값, 및 상기 픽셀들에 대한 제3 추가 센싱 결과에 기초한 OLED 문턱전압 보상값 중 적어도 어느 하나를 더 참조하여, 상기 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 추가 보정하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

다수의 픽셀들이 구비된 표시패널을 가지며, 상기 픽셀들 각각은 구동 TFT와, 상기 구동 TFT에 따라 발광량이

제어되는 OLED를 포함한 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법에 있어서,

상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하여 실시간 센싱 데이터를 획득하는 단계;

상기 실시간 센싱 데이터를 미리 저장된 초기 센싱 데이터와 비교하여 센싱 변화량을 산출하는 단계; 및

상기 센싱 변화량에 기초하여, 상기 표시패널의 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 온도 보상값을 추출하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 온도 보상값을 추출하는 단계는,

미리 설정된 제1 룩업 테이블을 참조로 상기 센싱 변화량에 대응되는 온도를 추출하는 단계; 및

미리 설정된 제2 룩업 테이블을 참조로 상기 온도에 대응되는 온도 보상값을 추출하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 온도 보상값을 기초로 상기 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 보정하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 실시간 센싱 데이터를 획득하는 단계는, 상기 픽셀들에 영상 데이터의 기입이 중지되는 수직 블랭크 기간에서 상기 픽셀 전류를 센싱하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 표시패널이 대표 픽셀을 각각 포함한 다수의 블록들로 분할될 때,

상기 실시간 센싱 데이터를 획득하는 단계는, 각 블록의 대표 픽셀만을 대상으로 상기 픽셀 전류를 센싱하여 상기 실시간 센싱 데이터를 획득하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 픽셀들에 대한 제1 추가 센싱을 수행하여 상기 구동 TFT에 대한 TFT 이동도 보상값을 구하는 단계와, 상기 픽셀들에 대한 제2 추가 센싱을 수행하여 상기 구동 TFT에 대한 TFT 문턱전압 보상값을 구하는 단계와, 상기 픽셀들에 대한 제3 추가 센싱을 수행하여 상기 OLED에 대한 OLED 문턱전압 보상값을 구하는 단계 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 보정하는 단계는,

상기 TFT 이동도 보상값, 상기 TFT 문턱전압 보상값, 및 상기 OLED 문턱전압 보상값 중 적어도 어느 하나를 더 참조하여, 상기 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 추가 보정하는 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그의 영상 데이터 보정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 전원전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 입력 영상의 휘도를 조절한다. 구동 TFT는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 OLED에 흐르는 픽셀 전류를 제어한다. 픽셀 전류에 따라 OLED의 발광량이 결정되며, OLED의 발광량에 따라 영상의 휘도가 결정된다.

[0005] OLED에 흐르는 픽셀 전류는 표시패널의 온도에 영향을 받아 변할 수 있다. 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상하기 위해, 온도 센서를 통해 표시패널의 온도를 측정하고, 측정된 온도에 따른 전류 계수로 픽셀 전류를 보정하는 기술이 알려져 있다. 이러한 종래 기술은 온도에 따른 전류 상한치(current limit)를 설정하여 온도로 인해 휘도가 상승되는 것을 방지한다.

[0006] 표시패널의 온도는 구동 회로들의 체결 위치 등 다양한 원인에 의해 위치 별로 달라질 수 있는데, 정해진 개수의 온도 센서만으로는 표시패널의 위치별 온도를 정확히 측정하기 어렵다. 특히, 종래 기술은 공간적인 제약으로 인해 온도 센서를 표시패널 외부의 컨트롤 보드(Control Board)나 드라이버 IC(Driver Integrated Circuit)에 장착하였는데, 이 경우 온도 센싱의 정확도는 더욱 저하된다. 센싱 정확도를 높이기 위해 온도 센서의 개수를 늘리는 방안을 고려해 볼 수 있으나, 부품 가격 상승이 수반되므로 채택하기 어렵다.

[0007] 이와 같이 온도 센서를 이용한 종래 온도 센싱 방법으로는 표시패널 내부의 온도를 정확히 측정할 수 없다. 온도 센싱이 부정확하면 온도 변화에 따른 휘도 편차가 적절히 보상되기 어렵고, 이로 인해 표시 얼룩 등의 화상 불량이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 온도 센서 없이 표시패널의 온도 분포를 정확히 센싱하고, 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있도록 한 유기발광 표시장치와 그의 영상 데이터 보정방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 구동 TFT와, 상기 구동 TFT에 따라 발광량이 제어되는 OLED를 포함한 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널과, 상기 픽셀들 중 적어도 일부에 연결되어 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하고, 그 센싱값을 처리하여 실시간 센싱 데이터를 획득하는 센싱부와, 상기 실시간 센싱 데이터와 미리 저장된 초기 센싱 데이터 간의 차이를 센싱 변화량으로 산출하는 변화량 산출부와, 상기 센싱 변화량에 기초하여, 상기 표시패널의 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 온도 보상값을 추출하는 온도 보상값 도출부를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법은 다수의 픽셀들이 구비된 표시패널을 가지며, 상기 픽셀들 각각은 구동 TFT와, 상기 구동 TFT에 따라 발광량이 제어되는 OLED를 포함한 유기발광 표시장치의 영상 데이터 보정방법으로서, 상기 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하여 실시간 센싱 데이터를 획득하는 단계와, 상기 실시간 센싱 데이터를 미리 저장된 초기 센싱 데이터와 비교하여 센싱 변화량을 산출하는 단계와, 상기 센싱 변화량에 기초하여, 상기 표시패널의 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 온도 보상값을

추출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명은 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 방법을 통해 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류를 센싱하고, 그에 따라 미리 설정된 온도 보상값으로 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 보정함으로써 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상한다. 본 발명은 온도 센서 없이도 표시패널의 온도 분포를 정확히 센싱할 수 있고, 온도 변화에 따른 휘도 편차를 효과적으로 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
 도 2는 본 발명에 따른 센싱부와 영상 데이터 보정부를 보여주는 도면.
 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터 보정 방법을 보여주는 도면.
 도 4는 센싱 변화량과 온도 간의 관계를 보여주는 도면.
 도 5는 1 프레임 중에서 픽셀 전류의 센싱이 이뤄지는 기간을 보여주는 도면.
 도 6은 표시패널의 각 블록에 포함된 대표 픽셀을 보여주는 도면.
 도 7은 도 2의 데이터 변조부의 동작 설명을 위한 도면.
 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터 보정부, 센싱부, 및 픽셀 간 접속 구성을 보여주는 도면.
 도 9는 픽셀 전류를 센싱하기 위한 제어신호들의 구동 파형과 센싱 라인의 전위 변화를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0014] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~ 만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0016] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~ 상에', '~ 상부에', '~ 하부에', '~ 옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0017] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다.
- [0018] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0019] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0020] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 영상 데이터 보정부(20), 및 센싱부(30)를 구비할 수 있다.
- [0024] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14)과 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치되어 픽셀 어레이를 구성한다. 데이터라인들(14)은 데이터전압이 인가되는 데이터전압 공급라인(도 8의 도 14A)과 함께, 기준전압이 인가되고 픽셀 전류 센싱에 이용되는 센싱 라인(도 8의 도 14B)을 더 포함할 수 있다. 게이트라인들(15)은 제1 게이트신호가 인가되는 제1 게이트라인들(도 8의 도 15A)과 제2 게이트신호가 인가되는 제2 게이트라인들(도 8의 도 15B)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 픽셀 어레이는 OLED와 구동 TFT를 각각 포함한 다수의 픽셀들로 이루어진다. OLED와 구동 TFT의 전기적 특성은 경시적 변화뿐만 아니라 표시패널(10)의 온도에도 영향을 받아 변할 수 있다. OLED의 전기적 특성은 OLED 문턱전압을 말한다. 구동 TFT의 전기적 특성은 TFT 이동도와 TFT 문턱전압을 포함한다. 온도로 인해 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성이 변하는 경우, 이러한 변화가 적절히 보상되지 않으면 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류가 왜곡되어 휘도 편차가 생길 수 있다. 온도 변화에 따른 휘도 편차가 적절히 보상되기 위해서는 정확한 온도 센싱이 선행되어야 한다.
- [0026] 표시패널(10)의 온도는 1) 표시 영상의 휘도에 따른 발열 차이, 2) 기구부의 방열 구조에 따른 발열 차이, 3) 구동 회로부의 위치에 따른 발열 차이, 4) 외부 온도 등의 다양한 영향으로 위치 별로 달라질 수 있다. 따라서, 종래 기술과 같이 소수의 온도 센서로는 표시패널의 위치별 온도를 정확히 측정할 수 없다.
- [0027] 본 발명은 표시패널(10)의 온도를 측정함에 있어 온도 센서를 필요로 하지 않는다. 본 발명은 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 방법을 통해 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류를 센싱하고, 그에 따라 미리 설정된 온도 보상값으로 픽셀들에 기입될 영상 데이터(DATA)를 보정함으로써 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상한다. 본 발명은 모든 픽셀들을 대상으로 하여 픽셀 전류를 센싱하여 각 픽셀에 대응되는 온도를 알아냄으로써 위치별 온도 센싱의 정확도를 극대화할 수 있다. 또한, 본 발명은 일부 픽셀들만을 대상으로 하여 픽셀 전류를 센싱하여 일부 픽셀들에 대응되는 온도만을 알아냄으로써 위치별 온도 센싱의 정확도를 높이면서도 센싱에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.
- [0028] 본 발명은 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류를 센싱하기 위해, 픽셀들 중 적어도 일부에 연결된 센싱부(30)를 포함한다. 센싱부(30)는 도 1에 도시된 것처럼 데이터 구동회로(12)에 내장될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다. 센싱부(30)는 데이터 구동회로(12)의 외부에 위치할 수도 있다.
- [0029] 센싱부(30)는 전압 센싱 타입으로 구현될 수도 있고, 전류 센싱 타입으로 구현될 수도 있다. 전압 센싱 타입의 센싱부(30)는 도 8에서와 같이 샘플&홀더부를 이용하여 픽셀 전류에 따른 구동 TFT의 소스 전압을 센싱한다. 이에 비해, 전류 센싱 타입의 센싱부(30)는 전류 적분기를 이용하여 센싱 라인을 통해 유입되는 픽셀 전류를 직접 센싱할 수 있다. 센싱부(30)의 일 동작예에 대해서는 도 8 및 도 9를 참조하여 후술한다.
- [0030] 본 발명은 픽셀 전류를 기초로 영상 데이터(DATA)를 보정하기 위해, 영상 데이터 보정부(20)를 포함한다. 영상 데이터 보정부(20)는 도 1에 도시된 것처럼 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다. 영상 데이터 보정부(20)는 타이밍 콘트롤러(11)의 외부에 위치할 수도 있다. 영상 데이터 보정부(20)는 센싱부(20)로부터 입력되는 실시간 센싱 데이터(SD)를 기초로 표시패널(10)에서 해당 픽셀이 속해있는 위치에 대한 온도를 룩업 테이블로부터 알아낸다. 그리고, 영상 데이터 보정부(20)는 상기 온도에 대응되는 온도 보상값으로 픽셀들에 기입될 영상 데이터(DATA)를 보정하여, 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 변조 데이터(MDATA)를 출력한다. 이러한 영상 데이터 보정부(20)의 구체적인 구성 및 동작에 대해서는 도 2 내지 도 7을 참조하여 상세히 후술한다.
- [0031] 본 발명의 픽셀들 각각은, 입력 영상을 표시하기 위해 변조 데이터(MDATA)를 표시패널(10)에 기입하는 노멀 구동시와, 온도 도출에 이용되는 실시간 센싱 데이터를 획득하기 위해 표시패널(10)로부터 픽셀 전류를 센싱하는 센싱 구동시에 서로 다르게 동작할 수 있다. 센싱 구동은 변조 데이터(MDATA)의 기입이 중지되는 기간에서 이뤄질 수 있다. 예컨대, 센싱 구동은 수직 블랭크 기간에서 수행되거나, 또는 시스템 전원이 인가된 직후인 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 시스템 전원이 해제된 직후인 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행될 수 있다.

- [0032] 노멀 구동과 센싱 구동은 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 일 동작으로 이루어질 수 있다.
- [0033] 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 생성한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 소정의 참조 신호(구동전원 인에이블신호, 수직 동기신호, 데이터 인에이블 신호등)를 기반으로 노멀 구동과 센싱 구동을 분리하고, 각 구동에 맞게 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다.
- [0034] 타이밍 컨트롤러(11)는 영상 데이터 보정부(20)로부터의 변조 데이터(MDATA)를 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0035] 데이터 구동회로(12)는 노멀 구동시 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 기초로 변조 데이터(MDATA)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14)에 공급할 수 있다. 데이터 구동회로(12)는 센싱 구동시 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 기초로 센싱용 데이터전압들(도 9의 Vdata-SEN, Vdata-BD)을 생성하여 데이터라인들(14)에 공급할 수 있다.
- [0036] 게이트 구동회로(13)는 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 기초로 센싱 구동과 노멀 구동에 맞는 제1 게이트신호와 제2 게이트신호를 생성할 수 있다. 그리고, 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트신호를 제1 게이트라인들(15A)에 공급하고, 제2 게이트신호를 제2 게이트라인들(15B)에 공급할 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 발명에 따른 센싱부(30)와 영상 데이터 보정부(20)를 보여준다. 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터 보정 방법을 보여준다. 도 4는 룩업 테이블에 미리 설정된 센싱 변화량과 온도 간의 관계를 보여준다. 도 5는 1 프레임 중에서 온도 보상을 위해 픽셀 전류가 센싱되는 기간을 보여준다. 도 6은 표시패널(10)의 각 블록에 포함된 대표 픽셀을 보여준다. 그리고, 도 7은 도 2의 데이터 변조부(25)의 동작 설명을 위한 도면이다.
- [0038] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 영상 데이터 보정부(20)는 메모리(21), 변화량 산출부(22), 온도 도출부(23), 온도 보상값 도출부(24), 및 데이터 변조부(25)를 포함한다.
- [0039] 센싱부(30)는 픽셀들 중 적어도 일부에 연결되어 픽셀 전류를 센싱하고, 그 센싱값을 아날로그-디지털 변환하여 실시간 센싱 데이터(SD)를 획득한 후, 그 실시간 센싱 데이터(SD)를 영상 데이터 보정부(20)에 공급한다(S1).
- [0040] 진술했듯이, 표시패널 온도는 표시패널(10)에 표시되는 입력 영상의 휘도에 따라서도 영향을 받는다. 따라서, 정확한 온도 센싱을 위해서는 영상이 표시되는 도중에 표시패널 온도를 센싱할 필요가 있다. 이를 위해, 센싱부(30)는 도 5와 같이 1 프레임의 중의 수직 블랭크 기간(BP)에서 픽셀 전류를 센싱함이 바람직하다. 여기서, 1 프레임은 수직 액티브 기간(AP)과 수직 블랭크 기간(BP)을 포함하는데, 수직 액티브 기간(AP)은 픽셀들에 변조 데이터(MDATA)가 기입되는 기간으로 정의되고, 수직 블랭크 기간(BP)은 픽셀들에 변조 데이터(MDATA)의 기입이 중지되는 기간으로 정의된다.
- [0041] 센싱부(30)는 센싱 시간을 줄이기 위해, 표시패널(10)의 모든 픽셀들을 대상으로 하지 않고, 도 6과 같이 대표 픽셀들만을 대상으로 하여 픽셀 전류를 센싱할 수 있다. 표시패널(10)이 M*N 개의 블록들(BL)로 분할될 때, 각 대표 픽셀은 해당 블록(BL)의 복수 픽셀들 중 어느 하나로 미리 결정될 수 있다. 이렇게 복수 픽셀들만을 센싱하더라도 위치별 온도 센싱의 정확도는 종래 온도 센서 방식에 비해 매우 좋다.
- [0042] 메모리(21)는 초기 센싱 데이터(SDi)가 저장되어 있는 제1 저장부(21A)와, 센싱 변화량과 온도 간의 관계가 제1 룩업 테이블로 저장되어 있는 제2 저장부(21B)와, 온도와 온도 보상값 간의 관계가 제2 룩업 테이블로 저장되어 있는 제3 저장부(21C)를 포함한다.
- [0043] 센싱부(30)로부터 입력되는 실시간 센싱 데이터(SD)에는 온도 영향 뿐만아니라 OLED와 구동 TFT의 경시적 열화 영향까지 반영되어 있다. 하기 센싱 변화량(SA)에 온도에 의한 영향만이 포함되도록, 초기 센싱 데이터(SDi)는 직전 센싱 데이터, 또는 파워 온/오프 시의 쿨링 타임(Cooling Time) 이후에 얻어진 센싱 데이터 등과 같이, OLED와 구동 TFT의 경시적 열화를 포함하고 온도 영향이 배제된 센싱 데이터로 선택될 수 있다.
- [0044] 변화량 산출부(22)는 센싱부(30)로부터 입력되는 실시간 센싱 데이터(SD)를 제1 저장부(21A)로부터 읽어들이 초기 센싱 데이터(SDi)와 비교한다. 변화량 산출부(22)는 실시간 센싱 데이터(SD)와 초기 센싱 데이터(SDi) 간의 차이를 센싱 변화량(SA)으로 산출하여 온도 도출부(23)에 공급한다(S2).

- [0045] 온도 도출부(23)는 센싱 변화량(SA)을 리드 어드레스(Read address)로 하여 그에 대응되는 온도(TEM)를 제2 저장부(21B)의 제1 룩업 테이블로부터 읽어낸 후 온도 보상값 도출부(24)에 공급한다(S3). 일 예로서, 도 4와 같이 센싱 변화량(SA)-온도(TEM) 간의 관계는 제1 룩업 테이블에서 각각 $\Delta SF1-T3$, $\Delta SF2-T4$, $\Delta SF3-T5$ 로 맵핑될 수 있다. 도 4를 참조하면, 실시간 센싱 데이터(SD)는 초기 센싱 데이터(SDi)로부터 온도(TEM)에 비례하여 증가하고 있으므로, 센싱 변화량(SA)도 온도(TEM)에 비례하여 증가한다.
- [0046] 온도 보상값 도출부(24)는 온도(TEM)를 리드 어드레스로 하여 그에 대응되는 온도 보상값(TC)을 제3 저장부(21C)의 제2 룩업 테이블로부터 읽어낸 후 데이터 변조부(25)에 공급한다(S4). 픽셀 전류(또는 휘도)는 온도(TEM)에 비례하여 증가되는 특성을 가지므로, 제2 룩업 테이블에서 온도 보상값(TC)은 온도(TEM)에 따른 휘도 변화를 억제하는 방향으로 결정된다.
- [0047] 데이터 변조부(25)는 온도 보상값(TC)을 기초로 픽셀들에 기입될 영상 데이터(DATA)를 보정하고, 보정에 따른 변조 데이터(MDATA)를 출력한다(S5).
- [0048] 한편, 온도 도출부(23)와 제2 저장부(21B)는 생략될 수 있다. 이 경우 제3 저장부(21C)에는 센싱 변화량(SA)에 따른 온도 보상값(TC)이 룩업 테이블로 저장될 수 있다. 온도 보상값 도출부(24)는 센싱 변화량(SA)을 리드 어드레스로 하여 그에 대응되는 온도 보상값(TC)을 룩업 테이블로부터 읽어낸 후 데이터 변조부(25)에 공급할 수 있다(S3, S4).
- [0049] 본 발명은 전술한 온도 변화를 보상하기 위한 센싱 이외에, 구동 TFT와 OLED의 경시적 변화를 보상하기 위한 추가 센싱을 더 포함할 수 있다. 구체적으로 본 발명은 픽셀들에 대한 제1 추가 센싱을 수행하여 구동 TFT에 대한 TFT 이동도 보상값을 구하는 과정과, 픽셀들에 대한 제2 추가 센싱을 수행하여 구동 TFT에 대한 TFT 문턱전압 보상값을 구하는 과정과, 픽셀들에 대한 제3 추가 센싱을 수행하여 상기 OLED에 대한 OLED 문턱전압 보상값을 구하는 과정 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 그리고, 데이터 변조부(25)는 픽셀들에 대한 제1 추가 센싱 결과에 기초한 TFT 이동도 보상값, 픽셀들에 대한 제2 추가 센싱 결과에 기초한 TFT 문턱전압 보상값, 및 상기 픽셀들에 대한 제3 추가 센싱 결과에 기초한 OLED 문턱전압 보상값 중 적어도 어느 하나를 더 참조하여, 픽셀들에 기입될 영상 데이터(DATA)를 추가 보정할 수 있다.
- [0051] 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터 보정부(20), 센싱부(30), 및 픽셀 간 접속 구성을 보여준다. 그리고, 도 9는 픽셀 전류를 센싱하기 위한 제어신호들의 구동 파형과 센싱 라인의 전위 변화를 보여준다.
- [0052] 도 8을 참조하면, 센싱부(30)는 표시패널(10)의 데이터전압 공급라인(14A)에 연결된 디지털-아날로그 변환부(DAC), 표시패널(10)의 센싱 라인(14B)에 연결된 아날로그-디지털 변환부(ADC), 제1 기준전압원(Vref1)과 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 제어하는 제1 스위치(SW1), 제2 기준전압원(Vref2)과 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 제어하는 제2 스위치(SW2), 및 아날로그-디지털 변환부(ADC)와 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 제어하는 제3 스위치(SW3)를 포함한다.
- [0053] 픽셀은 OLED, 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 포함한다.
- [0054] OLED는 소스 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 픽셀전원(EVSS)에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0055] 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 픽셀전원(EVDD)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다. 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전위차에 따른 픽셀 전류(Ids)를 생성하여 OLED에 인가한다. 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전위차가 TFT 문턱전압보다 클 때 턴 온 된다. 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns) 전위가 OLED의 문턱전압보다 커지면, 구동 TFT(DT)의 픽셀 전류(Ids)가 OLED를 통해 흐르게 된다. 픽셀 전류(Ids)가 클수록 OLED의 발광량이 증가하며, 이를 통해 원하는 계조가 구현되게 된다.
- [0056] 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(N1)와 소스 노드(N2) 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전위차를 일정 시간 동안 유지한다.
- [0057] 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터전압 공급라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 게이트 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트신호(SCAN)에 응답하여 스위칭됨으로써, 데이터전압 공급라인(14A)에 충전된 데이터전압(Vdata)을 게이트 노드(N1)에 인가한다.

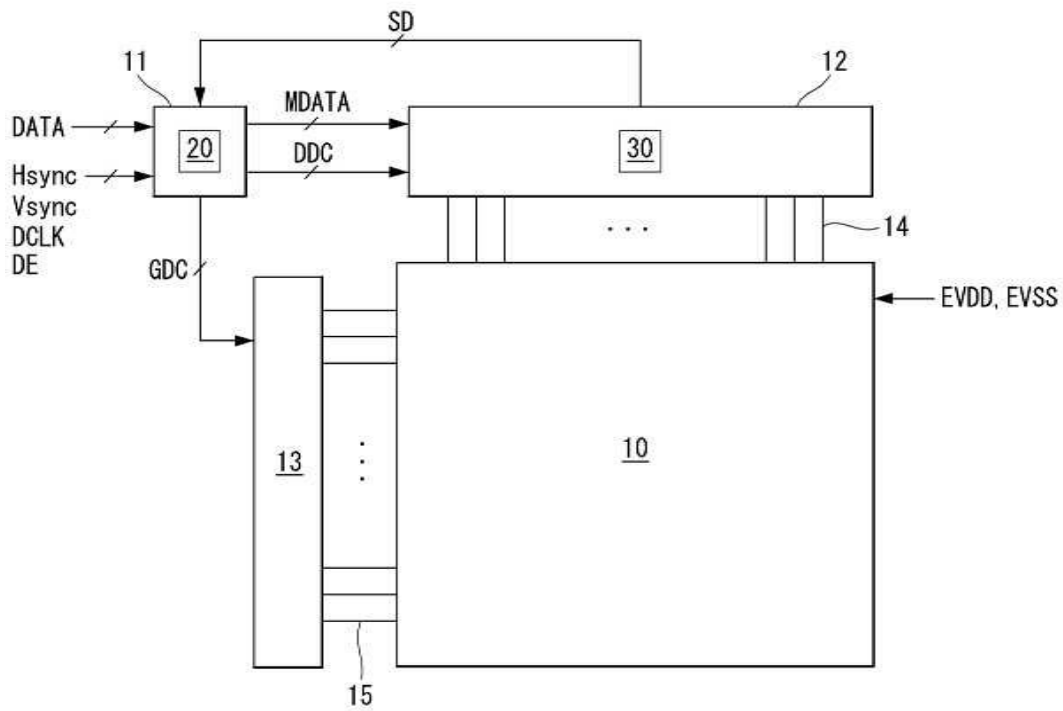
- [0058] 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 제2 게이트라인(15B)에 접속되고, 제2 스위치 TFT(ST2)의 드레인전극은 소스 노드(N2)에 접속되며, 제2 스위치 TFT(ST2)의 소스전극은 센싱 라인(14B)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트신호(SEN)에 응답하여 스위칭됨으로써, 소스 노드(N2)와 센싱 라인(14B)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0059] 온도 변화를 보상하기 위한 센싱 구동은 도 9와 같이, 초기화 기간(A), 프로그래밍 기간(B), 센싱 기간(C), 및 샘플링 기간(D)을 통해 구현될 수 있다.
- [0060] 초기화 기간(A)에서, 온 레벨의 제1 게이트신호(SCAN)에 따라 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 되고, 온 레벨의 제2 게이트신호(SEN)에 따라 제2 스위치 TFT(ST2)가 턴 온 되고, 온 레벨의 제1 스위치 제어신호(RPRE)에 따라 제1 스위치(SW1)가 턴 온 됨으로써, 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에는 온 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata-SEN)이 인가되고, 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에는 제1 기준전압(Vref1)이 인가된다. 그에 따라, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)가 구동 TFT(DT)의 문턱전압보다 높은 일정 값으로 셋팅된다.
- [0061] 프로그래밍 기간(B)에서, 오프 레벨의 제1 게이트신호(SCAN)에 따라 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 오프될 때, 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 레벨의 제2 게이트신호(SEN)에 따라 계속해서 턴 온 상태를 유지한다. 이때, 오프 레벨의 제1 스위치 제어신호(RPRE)에 따라 제1 스위치(SW1)가 턴 오프 되고, 그와 동시에 온 레벨의 제2 스위치 제어신호(SPRE)에 따라 제2 스위치(SW2)가 턴 온 된다. 그 결과, 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)의 전위는 제1 기준전압(Vref1)에서 제2 기준전압(Vref2)으로 낮아지고, 커플링 영향으로 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)의 전위도 Vref1-Vref2만큼 낮아진다. 즉, 프로그래밍 기간(B)에서도 게이트-소스 간 전위차(Vgs)는 초기화 기간(A)에서 셋팅한 레벨로 유지된다.
- [0062] 센싱 기간(C)에서, 구동 TFT(DT)에는 드레인-소스 간에는 픽셀 전류가 흐른다. 픽셀 전류에 의해 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2) 전위는 상승한다. 센싱 기간(C)에서, 오프 레벨의 제2 스위치 제어신호(SPRE)에 따라 제2 스위치(SW2)가 턴 오프되므로, 노드(N3)를 통해 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에 접속된 센싱 라인(14B)은 센싱 기간(C) 동안 플로팅 된다. 따라서, 센싱 라인(14B)의 전위도 소스 노드(N2)와 마찬가지로 증가한다.
- [0063] 샘플링 기간(D)에서, 온 레벨의 제3 스위치 제어신호(SAM)에 따라 제3 스위치(SW3)가 턴 온 되므로 센싱 라인(14B)이 아날로그-디지털 변환부(ADC)에 연결된다. 따라서, 센싱 라인(14B)의 충전 전압(Vsen)이 센싱값으로서 아날로그-디지털 변환부(ADC)에 인가되며, 아날로그-디지털 변환부(ADC)는 센싱값을 아날로그-디지털 변환하여 실시간 센싱 데이터(SD)를 출력한다.
- [0064] 한편, 샘플링 기간(D)에서, 온 레벨의 제1 게이트신호(SCAN)에 따라 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 되어 구동 TFT(DT)의 게이트전극(N1)에 오프 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata-BD)이 인가된다. 그 결과, 샘플링이 진행되는 동안 불필요한 OLED 발광이 방지된다.
- [0065] 상술한 바와 같이, 본 발명은 OLED와 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 방법을 통해 픽셀의 구동 TFT에 흐르는 픽셀 전류를 센싱하고, 그에 따라 미리 설정된 온도 보상값으로 픽셀들에 기입될 영상 데이터를 보정함으로써 온도 변화에 따른 휘도 편차를 보상한다. 본 발명은 온도 센서 없이도 표시패널의 온도 분포를 정확히 센싱할 수 있고, 온도 변화에 따른 휘도 편차를 효과적으로 보상할 수 있다.
- [0066] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

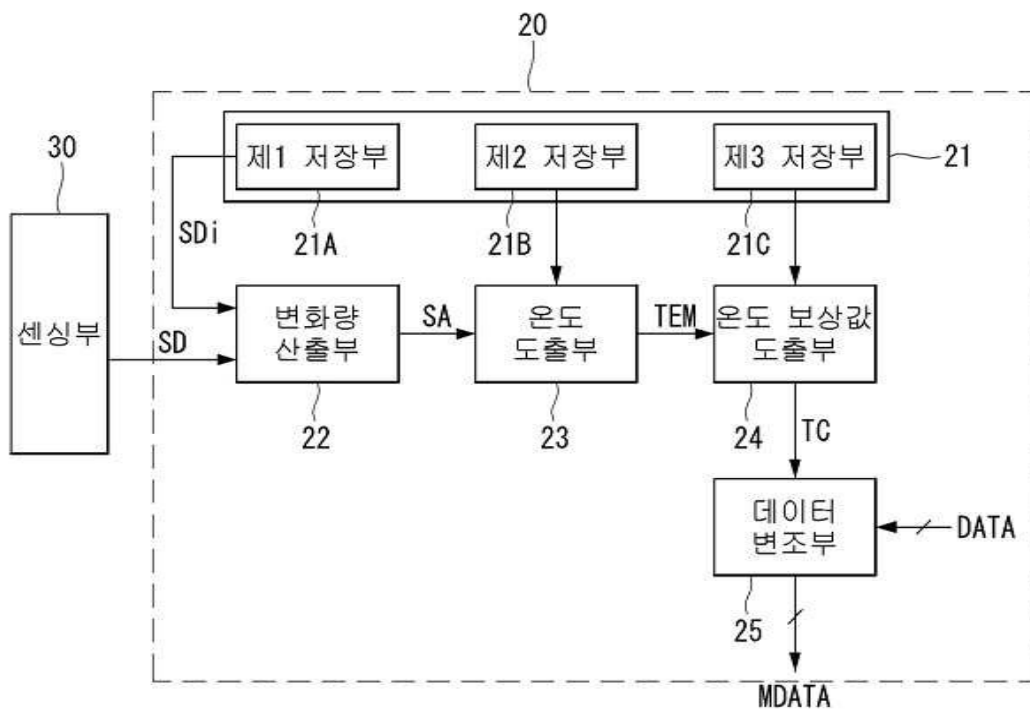
- [0067] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
20 : 영상 데이터 보정부 30 : 센싱부
21: 메모리 22: 변화량 산출부
23 : 온도 도출부 24 : 온도 보상값 도출부
25 : 데이터 변조부

도면

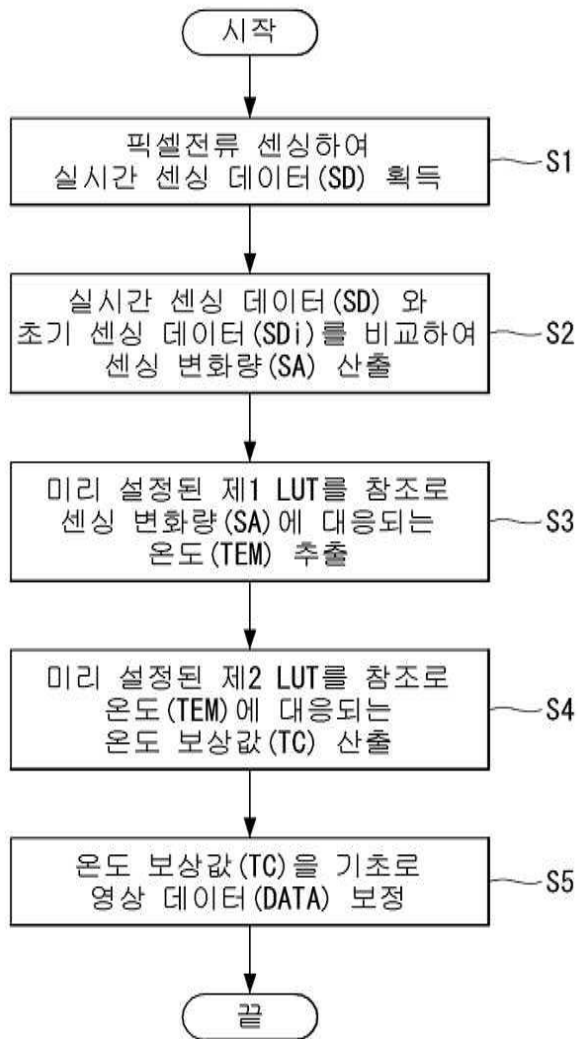
도면1



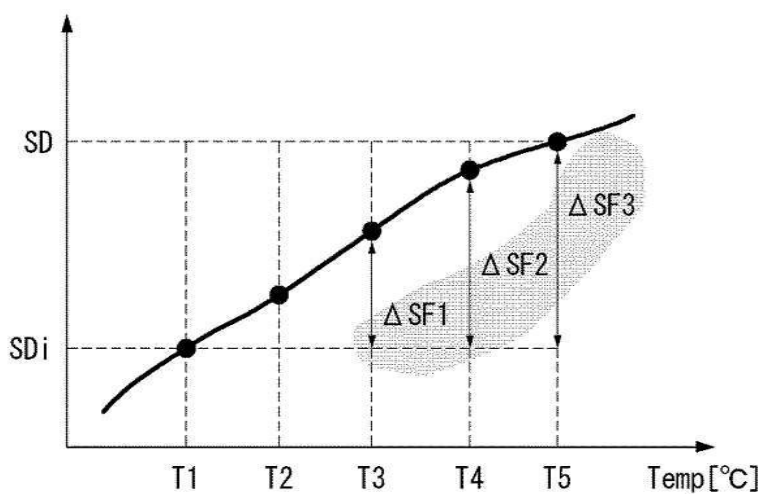
도면2



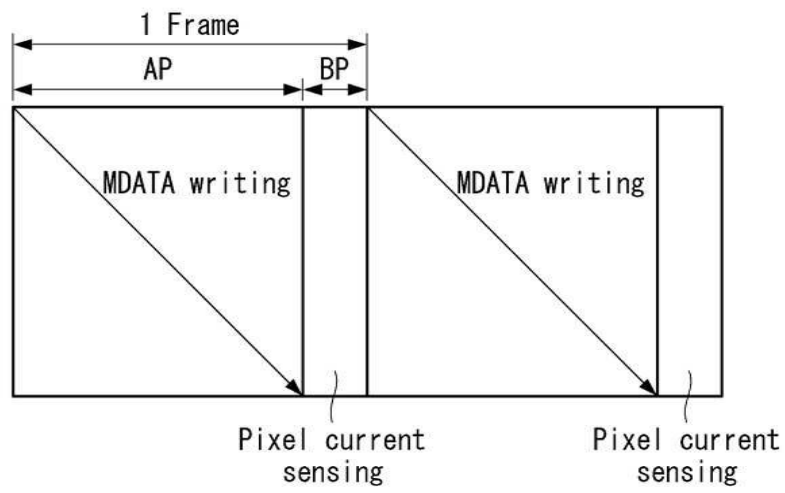
도면3



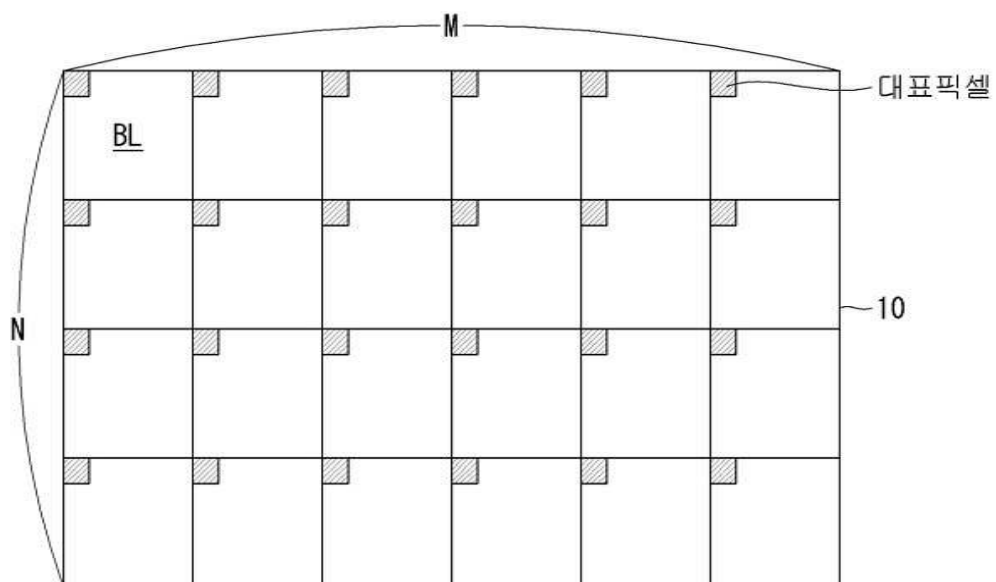
도면4



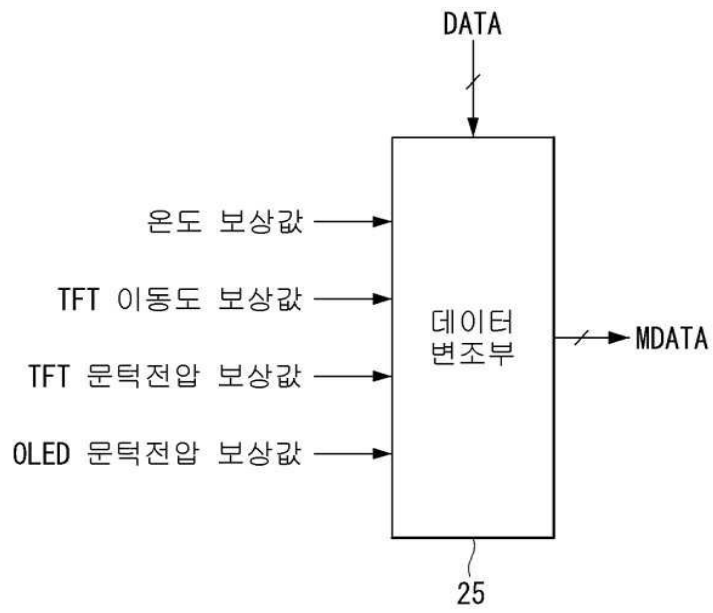
도면5



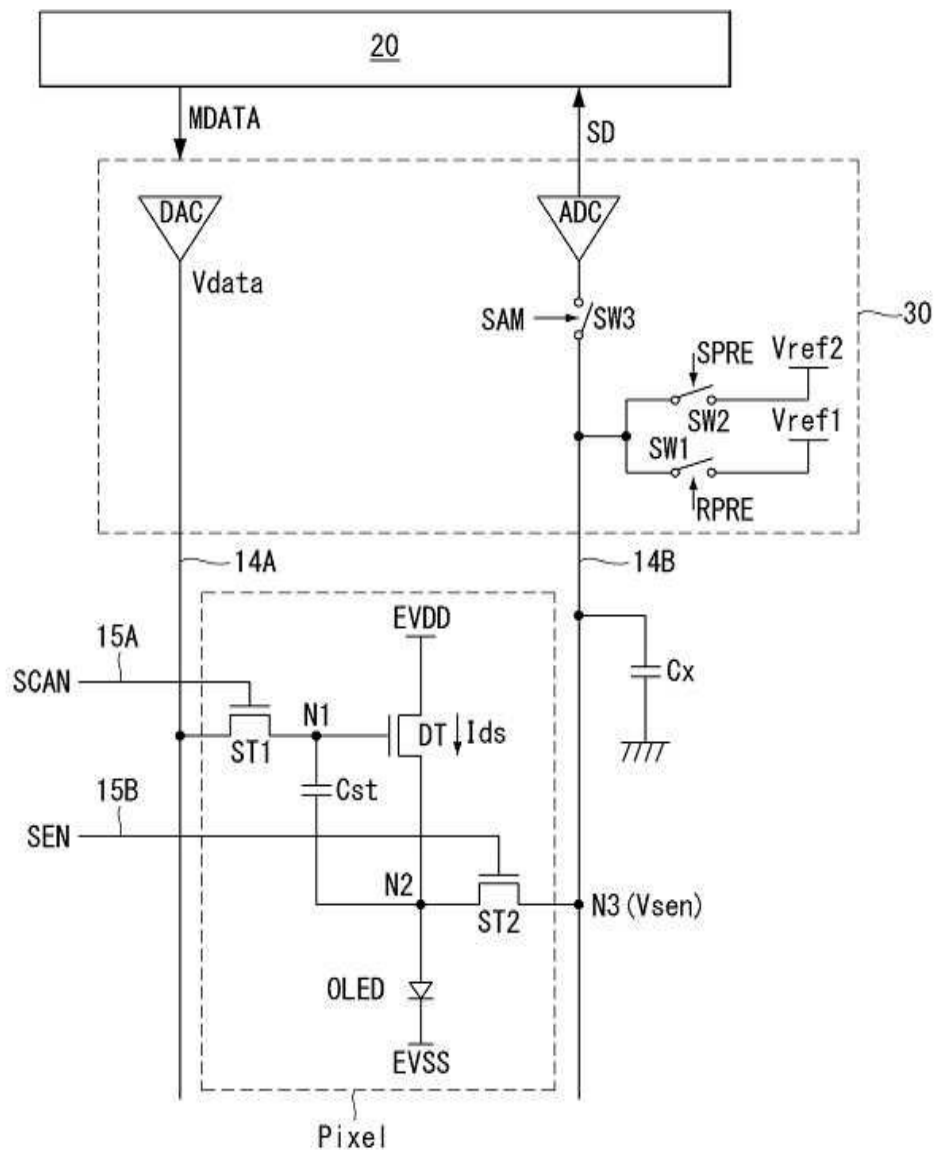
도면6



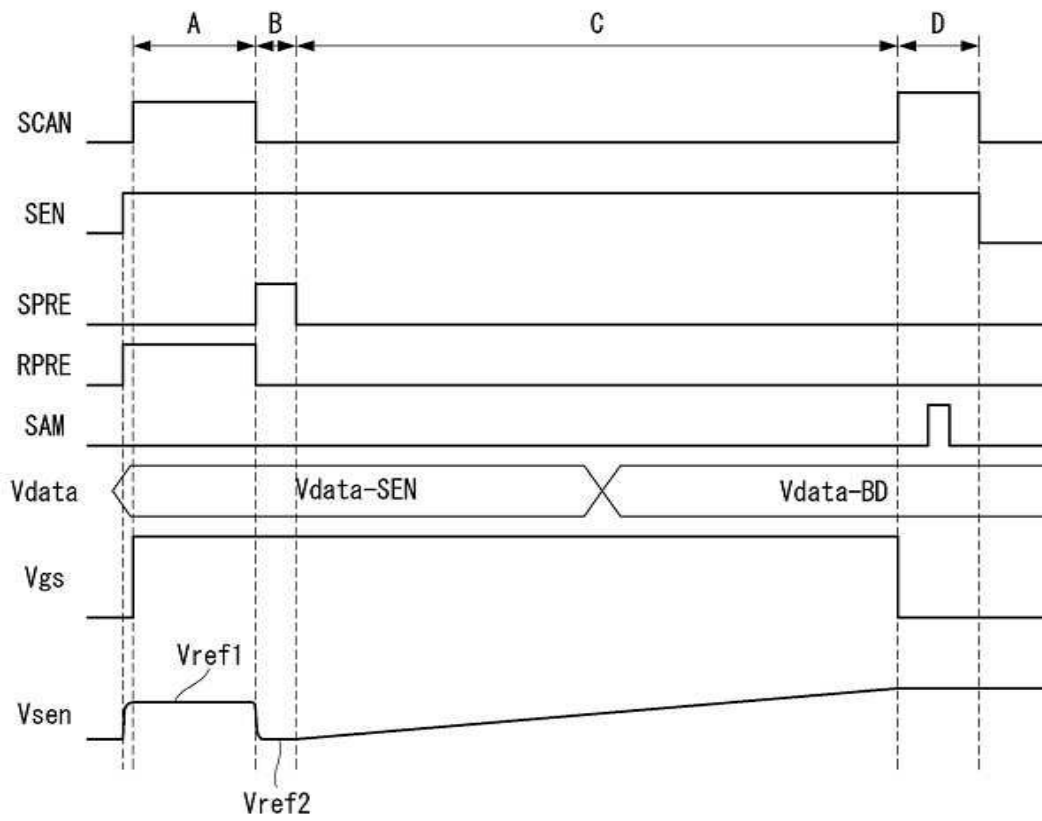
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	OLED显示器及其图像数据校正方法		
公开(公告)号	KR1020180002099A	公开(公告)日	2018-01-08
申请号	KR1020160080739	申请日	2016-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK KWANG MO 박광모		
发明人	박광모		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/041 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光显示装置包括OLED多个像素，包括驱动TFT，并且OLED连接到至少一些配备的显示面板，以及像素和温度补偿值取出部分，其感测电特性。驱动TFT，根据变化量计算部分，根据显示面板的温度变化提取补偿亮度变化的温度补偿值，产生预先存储的初始传感数据与预先存储的实时传感数据之间的差值并且感测部分处理感测值并获得实时感测数据，而不是通过感测变化量和感测变化量。对于OLED，根据驱动TFT控制发光输出。

