



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월02일  
(11) 등록번호 10-2083458  
(24) 등록일자 2020년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/32 (2016.01) G09G 3/20 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0164619  
(22) 출원일자 2013년12월26일  
심사청구일자 2018년12월03일  
(65) 공개번호 10-2015-0076033  
(43) 공개일자 2015년07월06일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020090046983 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
박준민  
경기 파주시 월롱면 엘지로 245, 정다운마을 101  
동 523호 (파주LCD산업단지)  
심중식  
경기 고양시 일산서구 호수로 710, 1702동 1602호  
(주엽동, 강선마을17단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

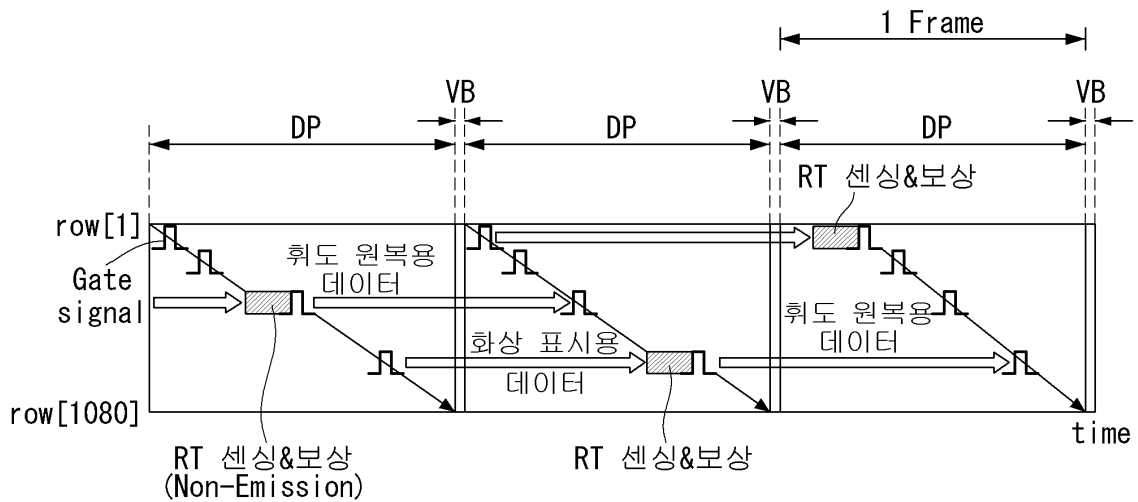
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드 및, 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 제어하는 구동 TFT를 각각 포함한 다수의 화소들이 형성된 표시패널; 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위해 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 컨트롤러; 및 각 화상 프레임의 화상 표시 구간내에서, 특정 화소들을 대상으로 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱함과 아울러 상기 특정 화소들을 제외한 나머지 화소들에 대해 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입하는 구동회로부를 구비한다.

대표도 - 도7



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

유기발광다이오드 및, 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 제어하는 구동 TFT를 각각 포함한 다수의 화소들이 형성된 표시패널;

상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위해 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 콘트롤러; 및

각 화상 프레임의 화상 표시 구간내에서, 특정 화소들을 대상으로 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱함과 아울러 상기 특정 화소들을 제외한 나머지 화소들에 대해 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입하는 구동회로부를 구비하고,

상기 특정 화소들에 할당되는 1 화상 프레임은,

상기 특정 화소들에 포함된 상기 구동 TFT의 소스전위를 기준전압으로 1차 초기화하는 제1 초기화기간;

상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 1차 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 상태로 세팅하는 프로그래밍기간;

상기 구동 TFT에 흐르는 전류에 의해 상승되는 상기 구동 TFT의 소스전압을 소정 시간 동안 센싱 및 저장하는 센싱기간;

상기 센싱된 소스전압을 샘플링하여 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 검출하는 샘플링기간;

상기 구동 TFT의 소스전위를 상기 기준전압으로 2차 초기화하는 제2 초기화기간; 및

상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 2차 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 휘도 원복용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 시키고, 상기 구동 TFT를 통해 인가되는 휘도 원복용 구동전류를 이용하여 상기 유기발광다이오드를 동작시켜 휘도 원복 이미지를 표시하는 발광기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 화상 표시 구간은 상기 각 화상 프레임에서 수직 블랭크 구간을 제외한 나머지 구간인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 화소들은 상기 각 화상 프레임에서 1 표시라인분씩 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 화소들은 상기 표시패널의 화소들 중에서 상기 일 방향을 따라 1 화상 프레임마다 1 표시라인분씩 순차적으로 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 특정 화소들은 상기 표시패널의 화소들 중에서 상기 일 방향에 상관없이 1 화상 프레임마다 1 표시라인분씩 비 순차적으로 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 휘도 원복 이미지를 표시하기 위한 상기 유기발광다이오드의 발광 듀티는, 상기 표시패널의 위치에 상관없이 모든 표시라인들에서 서로 동일한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 샘플링기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트전극에는 상기 구동 TFT를 턴 오프 시킬 수 있는 블랙 표시용 데이터전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 나머지 화소들에 할당되는 1 화상 프레임은,

상기 나머지 화소들에 포함된 상기 구동 TFT의 소스전위를 상기 기준전압으로 초기화하는 초기화기간;

상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 화상 표시용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 시키는 프로그래밍 기간; 및

상기 구동 TFT를 통해 인가되는 화상 표시용 구동전류를 이용하여 상기 유기발광다이오드를 동작시켜 원래의 화상 이미지를 표시하는 발광기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 휘도 원복용 데이터전압은 이웃한 표시라인에 인가될 상기 화상 표시용 데이터전압과 동일한 전압 레벨로 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화는, 상기 구동 TFT의 문턱전압 변화와 상기 구동 TFT의 이동도 변화 중 적어도 어느 하나를 지시하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 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 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 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 구동전압이 인가되면 정공수송

층(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 OLED를 각각 포함한 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 화소들의 휘도를 조절한다. 화소들 각각은 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하기 위해 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 유기발광 표시장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도 팩터와 같은 TFT의 전기적 특성이 불균일하여 동일 데이터 전압에 대한 전류, 즉 OLED 발광량이 화소마다 달라짐으로써 휘도 편차가 발생하는 문제점이 있다.
- [0005] 이를 해결하기 위하여, 각 화소로부터 구동 TFT의 특성 파라미터(문턱전압, 이동도) 변화를 센싱하고, 센싱 결과에 따라 입력 데이터를 적절히 보정함으로써 구동 TFT의 전기적 특성 변화에 따른 휘도 불균일을 감소시키는 외부 보상방식이 알려져 있다.
- [0006] 구동이 진행되는 과정에서 구동 TFT의 전기적 특성은 계속해서 변한다. 따라서, 보상 성능을 높이기 위해서는 실시간으로 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상해 주는 것이 바람직하다. 도 1에는 외부 보상방식에 따라 실시간으로 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하는 RT(Real Time) 보상 기술이 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 종래 RT 보상 기술은 한 화상 프레임 중에서 화상 표시 구간(DP)을 제외한 수직 블랭크 기간(VB)에서 센싱 동작을 수행한다. 즉, 종래의 RT 보상 기술은 수직 블랭크 기간(VB)을 이용하여 1 화상 프레임마다 1 표시라인분씩 센싱하는 방식을 취한다. RT 센싱이 미 진행되는 표시라인의 제1 화소들은 화상 표시용 데이터에 의한 발광 상태를 블랭크 기간(VB)을 포함하여 1 화상 프레임 동안 유지하지만, RT 센싱이 진행되는 표시라인의 제2 화소들은 센싱 동작을 위해 수직 블랭크 기간(VB)에서 화상 표시용 데이터에 의한 발광을 멈춘다. 그리고 센싱이 완료되면, 화상 표시용 데이터와 동일한 전압 레벨의 휘도 원복용 데이터가 상기 제2 화소들에 입력된다. 상기 제2 화소들은 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 상태를 상기 1 화상 프레임의 잔여 기간 동안 유지한다.
- [0007] RT 센싱이 진행되는 표시라인의 화소들을 대상으로 할 때, 1 화상 프레임 내에서 화상 표시용 데이터에 의한 발광 듀티는 데이터 기입 순서가 가장 앞선 표시패널의 일측(예컨대, 도 1에서 표시패널 상단부)에서 가장 크고, 데이터 기입 순서가 가장 뒤진 표시패널의 타측(예컨대, 도 1에서 표시패널 하단부)으로 갈수록 점점 작아진다. 이에 반해, 한 화상 프레임 내에서 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티는 상기 표시패널의 일측(예컨대, 도 1에서 표시패널 상단부)에서 가장 작고, 상기 표시패널의 타측(예컨대, 도 1에서 표시패널 하단부)으로 갈수록 점점 커진다.
- [0008] 그런데, 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터를 동일한 전압 레벨로 인가하더라도 동일 시간 동안 발휘되는 화소의 휘도는 달라진다. 이러한 휘도 편차를 야기하는 일 원인은, 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터를 화소에 인가하기 위한 게이트신호가 서로 다르고, 화상 표시용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태와 휘도 원복용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태가 서로 다르기 때문이다.
- [0009] 이렇게 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터가 발휘하는 휘도가 서로 다르면, 동일 화상 프레임 동안, RT 센싱이 진행되는 표시라인과 RT 센싱이 미 진행되는 표시라인들 간에 휘도 편차가 생기게 된다. 도 2에는 RT 센싱이 진행되는 표시라인의 표시 휘도는 RT 센싱이 미 진행되는 표시라인들의 표시 휘도에 비해 높거나 또는 낮을 수 있다.(도 2에는 높은 경우만 도시되어 있음)
- [0010] 상기 휘도 편차는 RT 센싱이 진행되는 표시라인의 표시 위치에 따라 그 정도가 달라진다. RT 센싱이 진행되는 표시라인이 표시패널의 상단부에 위치하는 경우 휘도 원복용 데이터에 의해 발광되는 기간이 짧아 상기 휘도 편차는 상대적으로 작으나, RT 센싱이 진행되는 표시라인이 표시패널의 하단부에 가깝게 위치할수록 휘도 원복용 데이터에 의해 발광되는 기간이 길어져 상기 휘도 편차는 점점 커진다.
- [0011] RT 센싱은 1 프레임에 1 표시라인씩 진행되기 때문에, 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티가 표시 위치에 따라 달라지면 소정값 이상의 휘도 편차(눈으로 시인되기에 충분한 휘도 편차)에 대한 발생 주기가 길어질 수 있다. 따라서, RT 센싱이 진행되는 특정 위치(예컨대, 표시패널 하단부)의 표시라인이 라인 덤 처럼 보여질 수 있다. 인간의 눈은 소정 주파수(예컨대, 40Hz)보다 느린 주파수로 발생하는 노이즈를 쉽게 인지하기 때문이다.
- [0012] 한편, 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 표시 위치에 상관없이 일정하게 하면 소정값 이상의 휘도 편차에 대한 발생 주기를 짧게 할 수 있어 라인 덤이 시인되는 정도를 크게 줄일 수 있다. 하지만, 전술한 종래 RT 보상 기술로는 모든 표시라인들에서 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 일정하게 하는 것이 불가능하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 따라서, 본 발명의 목적은 외부 보상방식에 따라 실시간으로 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상할 때 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인에 인가될 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 표시 위치에 상관없이 일정하게 하여, 상기 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인이 라인 덤으로 시인되는 정도를 경감시킬 수 있도록 한 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드 및, 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 제어하는 구동 TFT를 각각 포함한 다수의 화소들이 형성된 표시패널; 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위해 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 컨트롤러; 및 각 화상 프레임의 화상 표시 구간내에서, 특정 화소들을 대상으로 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱함과 아울러 상기 특정 화소들을 제외한 나머지 화소들에 대해 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입하는 구동회로부를 구비한다.

[0015] 상기 화상 표시 구간은 상기 각 화상 프레임에서 수직 블랭크 구간을 제외한 나머지 구간으로 선택된다.

[0016] 상기 특정 화소들은 상기 각 화상 프레임에서 1 표시라인분씩 선택된다.

[0017] 상기 특정 화소들은 상기 표시패널의 화소들 중에서 상기 일 방향을 따라 1 화상 프레임마다 1 표시라인분씩 순차적으로 선택된다.

[0018] 상기 특정 화소들은 상기 표시패널의 화소들 중에서 상기 일 방향에 상관없이 1 화상 프레임마다 1 표시라인분씩 비 순차적으로 선택된다.

[0019] 상기 특정 화소들에 할당되는 1 화상 프레임은, 상기 특정 화소들에 포함된 상기 구동 TFT의 소스전위를 기준전압으로 1차 초기화하는 제1 초기화기간; 상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 1차 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 상태로 세팅하는 프로그래밍기간; 상기 구동 TFT에 흐르는 전류에 의해 상승되는 상기 구동 TFT의 소스전압을 소정 시간 동안 센싱 및 저장하는 센싱기간; 상기 센싱된 소스전압을 샘플링하여 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 검출하는 샘플링기간; 상기 구동 TFT의 소스전위를 상기 기준전압으로 2차 초기화하는 제2 초기화기간; 및 상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 2차 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 휘도 원복용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 시키고, 상기 구동 TFT를 통해 인가되는 휘도 원복용 구동전류를 이용하여 상기 유기발광다이오드를 동작시켜 휘도 원복 이미지를 표시하는 발광기간을 포함한다.

[0020] 상기 휘도 원복 이미지를 표시하기 위한 상기 유기발광다이오드의 발광 듀티는, 상기 표시패널의 위치에 상관없이 모든 표시라인들에서 서로 동일하다.

[0021] 상기 샘플링기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트전극에는 상기 구동 TFT를 턴 오프 시킬 수 있는 블랙 표시용 데이터전압이 인가된다.

[0022] 상기 나머지 화소들에 할당되는 1 화상 프레임은, 상기 나머지 화소들에 포함된 상기 구동 TFT의 소스전위를 상기 기준전압으로 초기화하는 초기화기간; 상기 구동 TFT의 소스전위가 상기 초기화된 상태에서 상기 구동 TFT의 게이트전극에 화상 표시용 데이터전압을 인가하여 상기 구동 TFT를 턴 온 시키는 프로그래밍 기간; 및 상기 구동 TFT를 통해 인가되는 화상 표시용 구동전류를 이용하여 상기 유기발광다이오드를 동작시켜 원래의 화상 이미지를 표시하는 발광기간을 포함한다.

[0023] 상기 휘도 원복용 데이터전압은 이웃한 표시라인에 인가될 상기 화상 표시용 데이터전압과 동일한 전압 레벨로 선택된다.

[0024] 상기 구동 TFT의 전기적 특성 변화는, 상기 구동 TFT의 문턱전압 변화와 상기 구동 TFT의 이동도 변화 중 적어도 어느 하나를 지시한다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명은 외부 보상방식에 따라 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상할 때 수직 블랭크 기간에서 실시간 센싱을 진행하지 않고, 각 화상 프레임의 화상 표시 구간 내에서 실시간 센싱을 1 표시라인씩 진행한다. 본 발명은 화상 표시 구간 내에서 센싱이 완료된 센싱 대상 표시라인에 휘도 원복용 데이터를 기입하고, 비 센싱 대상 표시라인들에 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입한다.
- [0026] 이를 통해 본 발명은 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인에 인가될 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 표시 위치에 상관없이 일정하게 하여, 상기 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인이 라인 덤으로 시인되는 정도를 크게 경감할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 수직 블랭크 기간에서 RT 센싱이 진행되는 종래 RT 보상 기술을 보여주는 도면.
- 도 2는 종래 RT 보상 기술에서 휘도 편차로 인한 라인 덤이 시인되는 원인을 설명하기 위한 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도.
- 도 4는 도 3의 표시패널에 형성된 화소 어레이를 보여주는 도면.
- 도 5는 외부 보상용 화소의 구체적 구성과 함께, 타이밍 콘트롤러, 데이터 구동회로 및 화소 간 접속 구조를 보여주는 도면.
- 도 6은 화상 표시용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태와 휘도 원복용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태가 달라지는 원인을 설명하기 위한 도면.
- 도 7 및 도 8은 각 화상 프레임의 화상 표시 구간 내에서 RT 센싱이 진행되는 본 발명의 RT 보상 기술을 보여주는 도면들.
- 도 9는 센싱 대상 표시라인의 1 프레임분의 휘도 이미지와, 비 센싱 대상 표시라인의 1 프레임분의 휘도 이미지를 보여주는 도면.
- 도 10 및 도 11은 1 화상 프레임 동안 센싱 대상 표시라인을 구동시키기 위한 센싱용 구동신호와, 1 화상 프레임 동안 비 센싱 대상 표시라인들을 구동시키기 위한 원 화상표시용 구동신호를 보여주는 도면들.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 도 3 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 화질 보상장치를 포함한 유기발광 표시장치를 보여주고, 도 4는 도 3의 표시패널에 형성된 화소 어레이를 보여준다.
- [0030] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11) 및 구동회로부(12,13)를 구비한다. 구동회로부(12,13)는 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)를 포함한다.
- [0031] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14)과, 다수의 게이트라인들(16)이 교차되고, 이 교차영역마다 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배치된다. 데이터라인들(14)은 m(m은 양의 정수)개의 데이터전압 공급라인들(14A\_1 내지 14A\_m), m개의 기준라인들(14B\_1 내지 14B\_m)을 포함한다. 그리고, 게이트라인들(15)은 n(n은 양의 정수)개의 제1 게이트라인들(15A\_1 내지 15A\_n)과 n개의 제2 게이트라인들(15B\_1 내지 15B\_n)을 포함한다.
- [0032] 화소(P) 각각은 도시하지 않은 전원발생부로부터 고전위 전원(EVDD)과 저전위 전원(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 화소(P)는 외부 보상을 위해 OLED, 구동 TFT, 제1 및 제2 스위치 TFT, 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 화소(P)를 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 화소(P)를 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0033] 각 화소(P)는 데이터전압 공급라인들(14A\_1 내지 14A\_m) 중 어느 하나에, 기준라인들(14B\_1 내지 14B\_m) 중 어

는 하나에, 제1 게이트라인들(15A\_1 내지 15A\_n) 중 어느 하나에, 그리고 제2 게이트라인들(15B\_1 내지 15B\_n) 중 어느 하나에 접속된다.

- [0034] 구동회로부(12,13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 실시간 센싱을 1 화상 프레임마다 1 표시라인(L#1~L#n)씩 각 화상 프레임의 화상 표시 구간 내에서 진행한다. 구동회로부(12,13)는 화상 표시 구간 내에서, 센싱 대상 표시라인의 화소들을 대상으로 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱함과 아울러 비 센싱 대상 표시라인들의 화소들에 대해 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입한다. 여기서, 구동 TFT의 전기적 특성 변화는, 구동 TFT의 문턱전압 변화와 구동 TFT의 이동도 변화 중 적어도 어느 하나를 지시한다.
- [0035] 이를 위해, 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 따라 게이트펄스를 발생한다. 게이트펄스는 제1 게이트라인들(15A\_1 내지 15A\_n)에 순차적으로 공급되는 제1 게이트펄스(도 10 및 도 11의 SCAN), 제2 게이트라인들(15B\_1 내지 15B\_n)에 순차적으로 공급되는 제2 게이트펄스(도 10 및 도 11의 SEN)를 포함한다. 1 표시라인에 배치된 화소들은 제1 게이트펄스와 제2 게이트펄스에 따라 동작한다. 상기 1 표시라인은 센싱 대상 표시라인일 수도 있고, 또한 비 센싱 대상 표시라인일 수도 있다. 1 화상 프레임 내에서 센싱 대상 표시라인은 1개의 표시라인으로 선택될 수 있고, 센싱 대상 표시라인을 제외한 나머지 표시라인들이 모두 비 센싱 대상 표시라인이 될 수 있다.
- [0036] 센싱 대상 표시라인의 화소들을 구동하는 제1 게이트펄스는, 비 센싱 대상 표시라인들의 화소들을 구동하는 제2 게이트펄스와 비교하여, 펄스 형태 및 펄스 폭 등이 다를 수 있다. 센싱 대상 표시라인의 화소들을 구동하는 제2 게이트펄스는, 비 센싱 대상 표시라인들의 화소들을 구동하는 제2 게이트펄스와 비교하여, 펄스 폭 등이 다를 수 있다.
- [0037] 게이트 구동회로(13)는 IC(Intergrated Circuit)로 구현되거나, 또는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0038] 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 따라, 데이터전압 공급라인들(14A\_1 내지 14A\_m)에 구동에 필요한 데이터전압들에 공급하고, 기준라인들(14B\_1 내지 14B\_m)에 기준전압을 공급하며, 기준라인들(14B\_1 내지 14B\_m)을 통해 입력되는 센싱전압을 디지털 처리하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급한다. 상기 구동에 필요한 데이터전압들에는 화상 표시용 데이터전압, 센싱용 데이터전압, 블랙 표시용 데이터전압, 휘도 원복용 데이터전압 등이 있다.
- [0039] 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 보상 데이터(MDATA)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환한 후, 비 센싱 대상 표시라인들을 동작시키기 위한 제1 게이트펄스에 동기시켜 데이터전압 공급라인들(14A\_1 내지 14A\_m)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 센싱 대상 표시라인들을 동작시키기 위한 제1 게이트펄스에 동기시켜 센싱용 데이터전압, 블랙 표시용 데이터전압, 휘도 원복용 데이터전압을 순차적으로 데이터전압 공급라인들(14A\_1 내지 14A\_m)에 공급한다. 여기서, 휘도 원복용 데이터전압은 휘도 편차가 생기지 않도록 이웃한 표시라인에 인가될 화상 표시용 데이터전압과 동일한 전압 레벨로 선택될 수 있다.
- [0040] 타이밍 콘트롤러(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 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동회로(12)로부터 공급되는 디지털 센싱전압값을 참조하여 입력 디지털 비디오 데이터(DATA)를 변조함으로써, 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상하기 위한 디지털 보상 데이터(MDATA)를 발생한 후, 이 디지털 보상 데이터(MDATA)를 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0041] 도 5는 외부 보상용 화소의 구체적 구성과 함께, 타이밍 콘트롤러, 데이터 구동회로 및 화소 간 접속 구조를 보여준다. 그리고, 도 6은 화상 표시용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태와 휘도 원복용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태가 달라지는 원인을 설명하기 위한 것이다.
- [0042] 도 5를 참조하면, 본 발명의 외부 보상방식에 따라 실시간으로 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상할 수 있는 화소(P)는 OLED, 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 포함한다.
- [0043] OLED는 제2 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 전원(EVSS)에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.

- [0044] 구동 TFT(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 전원(EVDD)에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다. 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전위차(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전위차(Vgs)가 문턱전압(Vth)보다 클 때 턴 온 되며, 게이트-소스 간 전위차(Vgs)가 클수록 구동 TFT(DT)의 소스-드레인 사이에 흐르는 전류(IDs)는 증가한다. 구동 TFT(DT)의 소스전위가 OLED의 문턱전압보다 커지면, 구동 TFT(DT)의 소스-드레인 간 전류(IDs)가 구동 전류(Ioled)로서 OLED를 통해 흐르게 된다. 구동 전류(Ioled)가 커질수록 OLED의 발광량이 커지며, 이를 통해 원하는 계조가 구현되게 된다.
- [0045] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.
- [0046] 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터전압 공급라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트펄스(SCAN)에 응답하여 스위칭됨으로써, 데이터전압 공급라인(14A)에 충전된 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다.
- [0047] 제2 스위치 TFT(ST2)의 게이트전극은 제2 게이트라인(15B)에 접속되고, 제2 스위치 TFT(ST2)의 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 제2 스위치 TFT(ST2)의 소스전극은 기준라인(14B)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트펄스(SEN)에 응답하여 스위칭됨으로써, 제2 노드(N2)와 기준라인(14B)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0048] 데이터 구동회로(12)는 데이터전압 공급라인(14A) 및 기준라인(14B)을 통해 화소(P)에 연결되어 있다. 기준라인(14B)에는 제2 노드(N2)의 소스전압을 센싱 전압(Vsen)으로 저장하기 위한 센싱 커패시터(Cx)가 형성될 수 있다. 데이터 구동회로(12)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC), 아날로그-디지털 컨버터(ADC), 초기화 스위치(SW1), 및 샘플링 스위치(SW2) 등을 포함한다.
- [0049] DAC는 구동에 필요한 데이터전압들 즉, 화상 표시용 데이터전압, 센싱용 데이터전압, 블랙 표시용 데이터전압, 휘도 원복용 데이터전압을 생성하여 데이터전압 공급라인(14A)에 출력한다. 초기화 스위치(SW1)는 초기화 제어신호(SPRE)에 응답하여 스위칭됨으로써 기준전압(Vref)을 기준라인(14B)에 출력한다. 샘플링 스위치(SW2)는 샘플링 제어신호(SSAM)에 응답하여 스위칭됨으로써, 일정 시간 동안 기준라인(14B)의 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 구동 TFT(DT)의 소스전압을 센싱전압으로서 ADC에 공급한다. ADC는 센싱 커패시터(Cx)에 저장된 아날로그 센싱전압을 디지털 값(Vsen)으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급한다.
- [0050] 이러한 화소 구조에서, 동일한 전압 레벨의 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터에 의해 구현되는 화소 휘도는 서로 달라진다. 휘도 편차가 생기되는 가장 큰 요인은 화상 표시용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT(DT)의 소스노드 초기화 상태와 휘도 원복용 데이터를 프로그래밍하기 위한 구동 TFT(DT)의 소스노드 초기화 상태가 다르기 때문이다.
- [0051] 구동 TFT(DT)의 소스노드(제2 노드, N2)는, 화상 표시용 데이터를 구동 TFT(DT)의 게이트노드(제1 노드, N1)에 인가하여 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전위차를 프로그래밍하기에 앞서 기준라인(14B)에 연결되어 1차적으로 초기화된다. 그리고, 구동 TFT(DT)의 소스노드(N2)는, 휘도 원복용 데이터를 구동 TFT(DT)의 게이트노드(N1)에 인가하여 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전위차를 프로그래밍하기에 앞서 기준라인(14B)에 연결되어 2차적으로 초기화된다.
- [0052] 기준라인(14B)에 충전된 기준전압(Vref)은 일정한 레벨로 유지되어야 하나, 실제로는 도 6과 같이 IR 라이징 등의 영향으로 변동하게 된다. 특히, 기준전압(Vref)의 변동량은 화상 표시용 데이터를 프로그래밍하기 위한 1차 초기화 과정에서 더 커진다. 1차 초기화 과정에서는 도 10에서와 같이 이웃한 2개의 표시라인들이 동시에 기준라인(14B)에 전기적으로 연결되고, 이웃한 표시라인의 영향으로 기준전압(Vref)이 정해진 값보다 커질 수 있는 것이다. 따라서, 구동 TFT의 소스노드에 대한 1차 초기화 레벨은 2차 초기화 레벨에 비해 높아지게 된다.
- [0053] 이렇게 구동 TFT의 소스노드 초기화 상태가 달라지면, 동일한 전압 레벨의 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 휘도가 서로 달라지게 된다. 화상 표시용 데이터와 휘도 원복용 데이터가 발휘하는 휘도가 서로 다르면, 동일 화상 프레임 동안, RT 센싱이 진행되는 표시라인과 RT 센싱이 미 진행되는 표시라인들 간에 휘도 편차가 생기게 된다.
- [0054] 종래 RT 보상 기술에서는 외부 보상방식에 따라 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상할 때 수직 블랭크 기간에서 실시간 센싱을 진행하였기 때문에 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티가 표시 위치에 따라 달라졌고, 그 결과 휘도 편차의 발생 주기가 길어져 라인 덤 형태의 노이즈가 시인되었다.
- [0055] 이에, 본 발명은 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인이 라인 덤 형태의 노이즈로 시인되는 정도를 완화하기 위해,

실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인에 인가될 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 표시 위치에 상관없이 일정하게 하는 방법을 제안한다.

- [0056] 도 7 및 도 8은 각 화상 프레임의 화상 표시 구간 내에서 RT 센싱이 진행되는 본 발명의 RT 보상 기술을 보여준다. 그리고, 도 9는 센싱 대상 표시라인의 1 프레임분의 휘도 이미지와, 비 센싱 대상 표시라인의 1 프레임분의 휘도 이미지를 보여준다.
- [0057] 본 발명은 외부 보상방식에 따라 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 보상할 때 종래와 같이 수직 블랭크 기간(VB)에서 실시간 센싱을 진행하지 않고, 도 7과 같이 각 화상 프레임의 화상 표시 구간(DP) 내에서 실시간 센싱을 1 표시라인씩 진행한다. 본 발명은 화상 표시 구간 내에서 센싱이 완료된 센싱 대상 표시라인에 휘도 원복용 데이터를 기입하고, 비 센싱 대상 표시라인들에 화상 표시용 데이터를 일 방향을 따라 순차적으로 기입한다.
- [0058] 예를 들어, 본 발명은 도 8과 같이, 제 $n$  화상 프레임( $F_n$ )에서  $j$ 번째 표시라인( $row[j]$ )을 RT 센싱 구동(RT 센싱을 수행하고 휘도 원복용 데이터를 기입)시키고,  $j$ 번째 표시라인( $row[j]$ )을 제외한 나머지 표시라인들을 노멀 구동(화상 표시용 데이터를 기입)시킨다. 그리고, 본 발명은 제 $n+1$  화상 프레임( $F_{n+1}$ )에서  $k$ 번째 표시라인( $row[k]$ )을 RT 센싱 구동시키고,  $k$ 번째 표시라인( $row[k]$ )을 제외한 나머지 표시라인들을 노멀 구동시킨다. 그리고, 본 발명은 제 $n+2$  화상 프레임( $F_{n+2}$ )에서  $i$ 번째 표시라인( $row[i]$ )을 RT 센싱 구동시키고,  $i$ 번째 표시라인( $row[i]$ )을 제외한 나머지 표시라인들을 노멀 구동시킨다.
- [0059] 위에서 설명했듯이, 구동 특성상 휘도 원복용 데이터에 의해 발휘되는 휘도는 화상 표시용 데이터에 의해 발휘되는 휘도와 차이가 생길 수밖에 없기 때문에, 본 발명은 이러한 휘도 편차를 없애는 데 초점을 맞추기보다는 발생된 휘도 편차가 라인 덤으로 시인되지 못하게 하는 데 초점을 맞추었다. 이를 위해, 본 발명은 실시간 센싱이 이뤄지는 표시라인에 인가될 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 도 9와 같이 표시 위치에 상관없이 일정하게 한다.
- [0060] 이렇게 휘도 원복용 데이터에 의한 발광 듀티를 표시 위치에 상관없이 일정하게 하면 소정값 이상의 휘도 편차(센싱 대상 표시라인과 비 센싱 대상 표시라인 간의 휘도 편차)에 대한 발생 주기를 짧게 할 수 있어 라인 덤이 시인되는 정도를 크게 줄일 수 있다. 즉, 본 발명은 1 화상 프레임에 1 표시라인씩 RT 센싱 구동시키기 때문에, 소정값 이상의 휘도 편차에 대한 발생 주기를 1 화상 프레임 정도로 줄일 수 있어, 휘도 편차가 라인 덤 형태로 시인되는 것을 완화시킨다. 1 화상 프레임을 최소한 1/50 초 이하로 짧게 하면, 휘도 편차로 인한 라인 덤의 시인성은 크게 줄어든다. 더욱이, 최근의 고속 구동 경향에 따라 1 화상 프레임을 1/120 초, 1/240 초, 1/480 초로 하면 휘도 편차로 인한 라인 덤은 보이지 않게 된다.
- [0061] 한편, RT 센싱 구동되는 표시라인은 도 8에서와 같이 1 화상 프레임마다 1라인씩 비 순차적으로 선택될 수도 있고, 또한 순차적으로 선택될 수도 있다. 인간의 눈은 비 순차적 변화에 비해 순차적 변화에 대해 예민하게 반응한다. 따라서, 동일 화상 프레임 하에서, 센싱 대상 표시라인을 비 순차적으로 선택하면, 순차적으로 선택하는 것에 비해 라인 덤 시인성을 더욱 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0062] 도 10 및 도 11은 1 화상 프레임 동안 센싱 대상 표시라인을 구동시키기 위한 센싱용 구동신호와, 1 화상 프레임 동안 비 센싱 대상 표시라인들을 구동시키기 위한 원 화상표시용 구동신호를 보여준다.
- [0063] 도 5와 함께 도 10 및 도 11을 참조하여 특정 표시라인에 대한 RT 센싱 구동과정과 나머지 표시라인들에 대한 노멀 구동 과정을 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 도 10을 참조하면,  $a$ ( $a$ 는 양의 정수)번째 제1 게이트펄스(SCAN $a$ )와 제2 게이트펄스(SEN $a$ )는 제 $a$  표시라인을 구동한다. 도시된 예에서와 같이 화상 표시 구간 내에서 제 $n$ , 제 $n+1$ , 및 제 $n+4$  표시라인들이 노멀 구동될 때, 제 $n+3$  표시라인은 RT 센싱 구동되고 있다.
- [0065] 제 $n+3$  표시라인을 RT 센싱 구동시키기 위한 1 화상 프레임( $n$  프레임)은, 도 11과 같이 제1 초기화기간( $T_1$ ), 프로그래밍기간( $T_2$ ), 센싱기간( $T_3$ ), 샘플링기간( $T_4$ ), 제2 초기화기간( $T_5$ ), 및 발광기간( $T_6$ )으로 이루어진다. 제 $n+3$  표시라인은  $n+3$  번째 제1 게이트펄스(SCAN( $n+3$ ))와 제2 게이트펄스(SEN( $n+3$ ))에 의해 동작한다.
- [0066] 제1 초기화기간( $T_1$ )에서 제1 스위치 TFT(ST1)는 오프 레벨의 제1 게이트펄스(SCAN( $n+3$ ))에 의해 턴 오프 되고, 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 레벨의 제2 게이트펄스(SEN( $n+3$ ))에 의해 턴 온 된다. 이 상태에서 데이터 구동회로(12)는 초기화 스위치를 턴 온 시켜 구동 TFT(DT)의 소스전위를 기준전압( $V_{ref}$ )으로 1차 초기화한다.
- [0067] 프로그래밍기간( $T_2$ )에서 온 레벨의 제1 및 제2 게이트펄스(SCAN( $n+3$ ), SEN( $n+3$ ))에 각각 응답하여 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)는 온 레벨로 유지된다. 프로그래밍기간( $T_2$ )에서, 구동 TFT(DT)의 소스전위는 상기 1차 초기

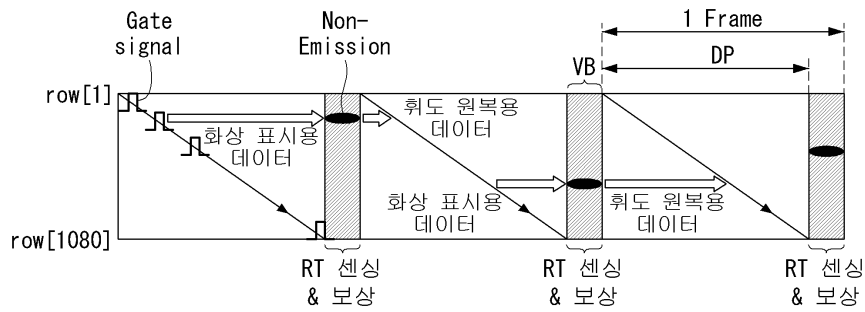


14 : 데이터라인들

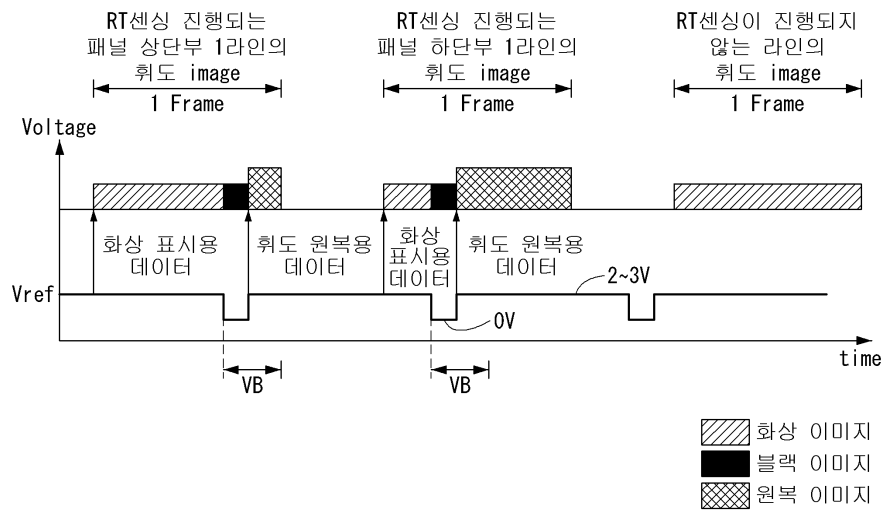
15 : 게이트라인들

도면

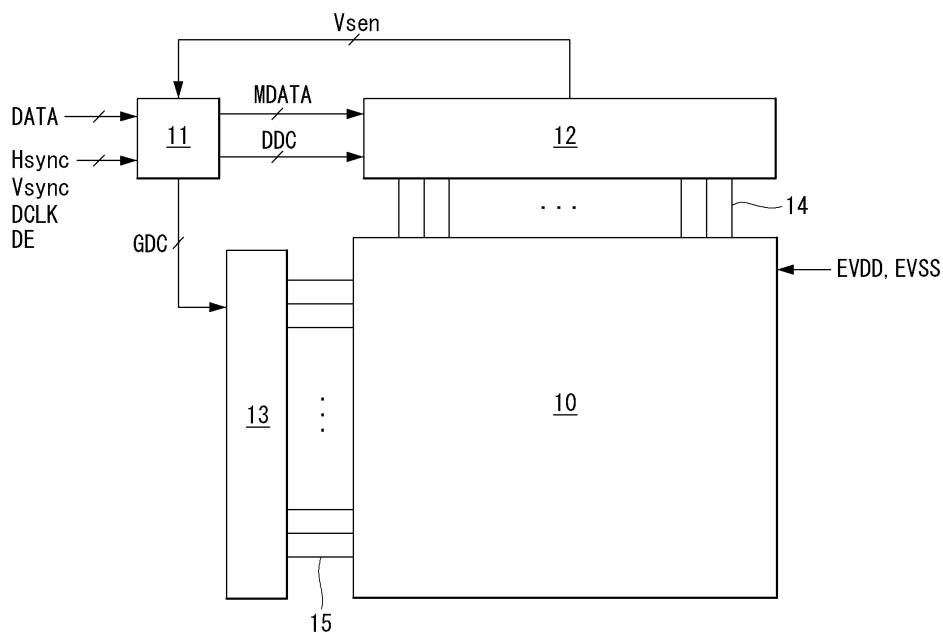
도면1



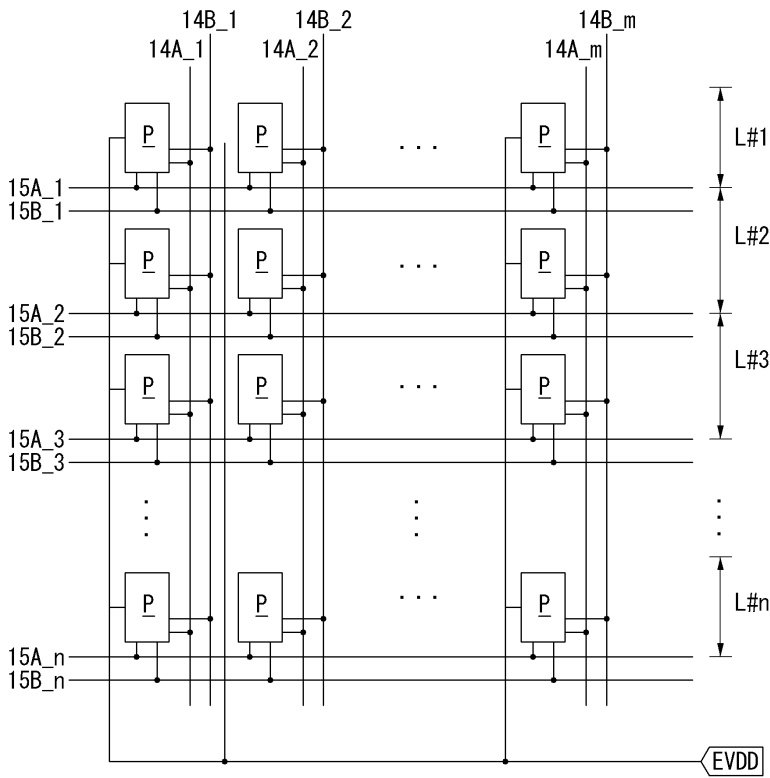
도면2



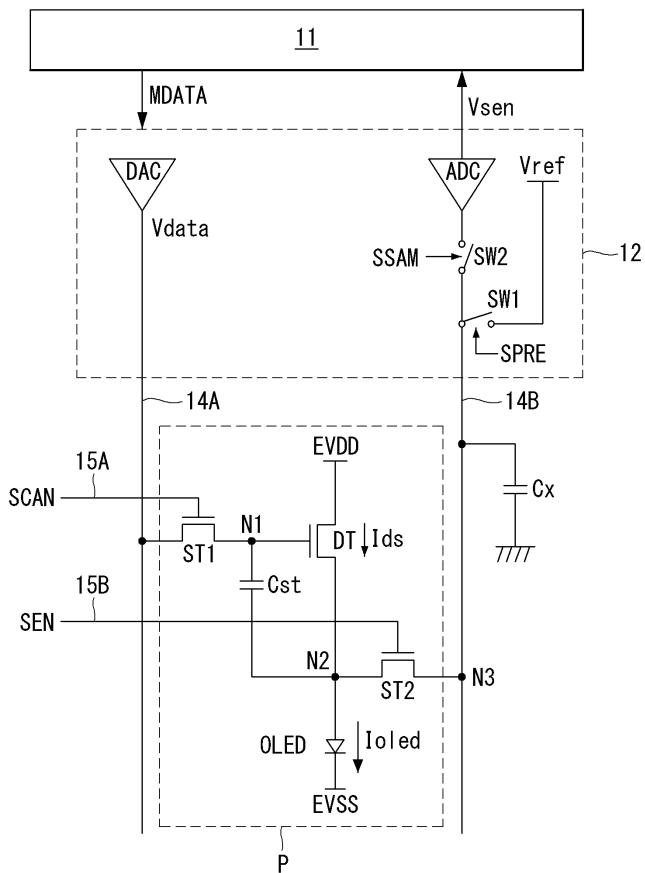
도면3



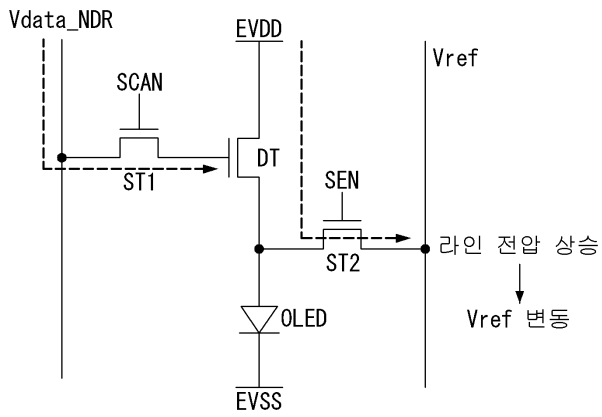
도면4



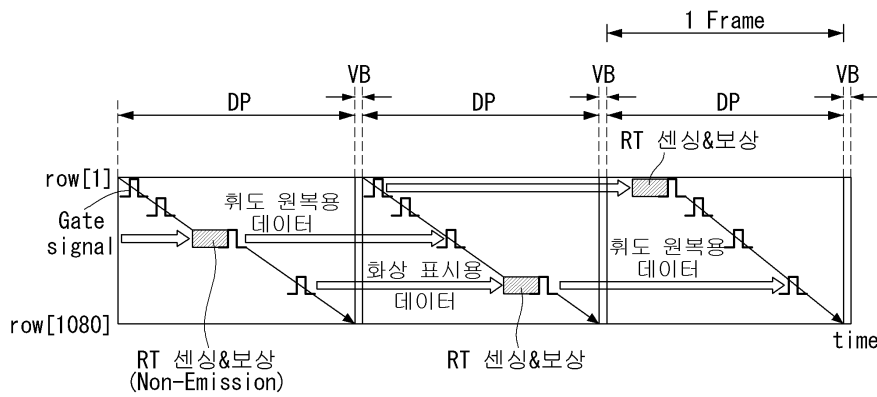
도면5



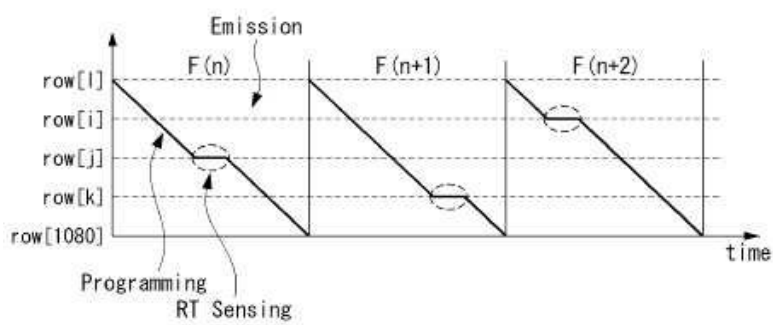
도면6



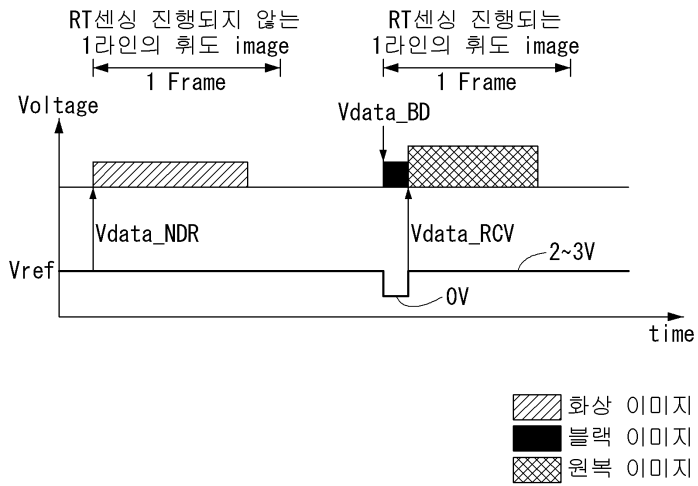
도면7



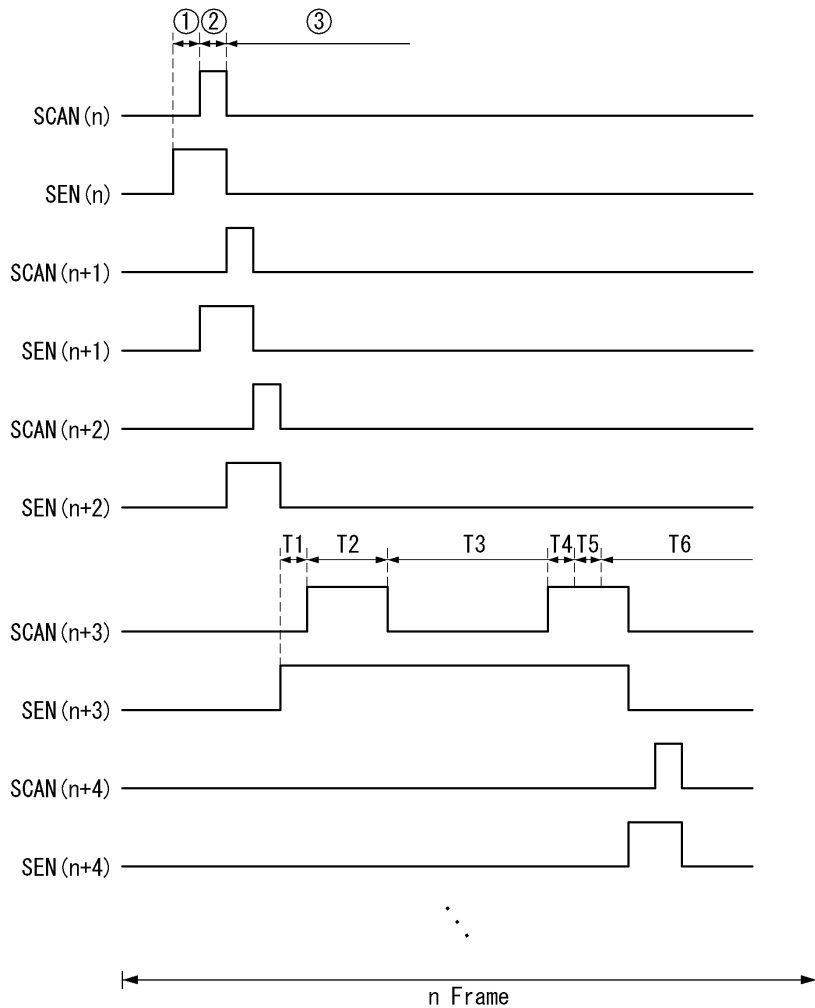
도면8



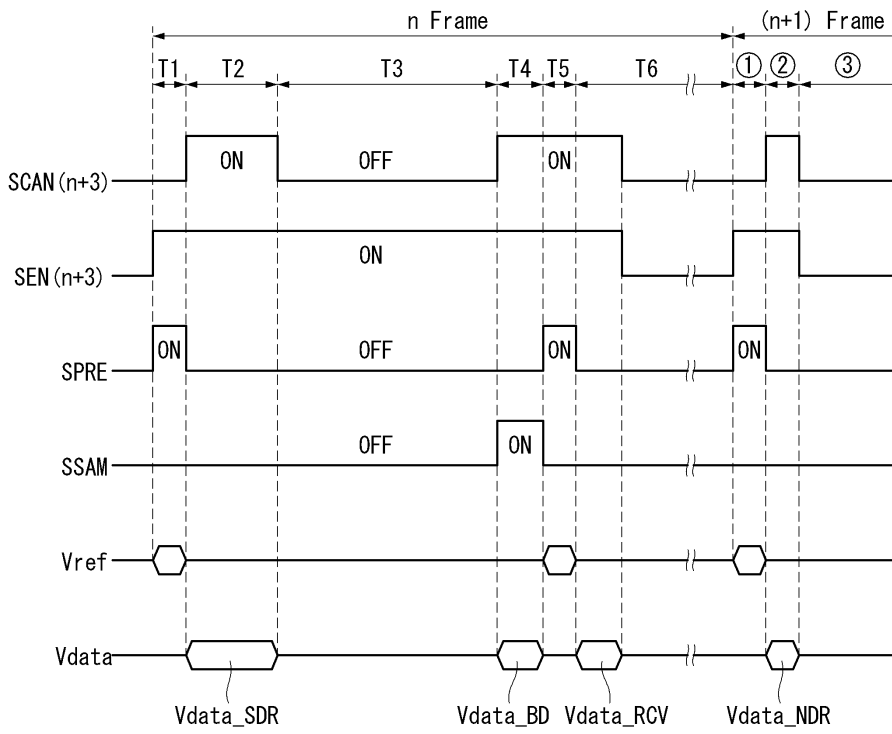
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器及其图像质量补偿方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102083458B1</a>	公开(公告)日	2020-03-02
申请号	KR1020130164619	申请日	2013-12-26
[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	박준민 심종식		
发明人	박준민 심종식		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/061 G09G2320/0295		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020150076033A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光显示器包括显示面板，定时控制器被配置为在其上设置多个像素，每个像素包括有机发光二极管和控制有机发光二极管中流动的电流的驱动薄膜晶体管(TFT)。调制输入的数字视频数据以补偿驱动TFT的电特性的变化，以及驱动电路单元，其被配置为在每个图像的图像显示时段中多个像素中的每个特定像素的驱动TFT的电特性的变化在图像显示周期中，沿着一个方向对除特定像素以外的其余像素进行帧构图并依次将图像显示数据应用于其余像素。

