



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135378
(43) 공개일자 2017년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

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

(21) 출원번호 10-2016-0067192

(22) 출원일자 2016년05월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박진우

서울특별시 노원구 동일로227길 26 (상계동, 상계주공15단지아파트) 1115동 1510호

박희환

경기도 파주시 청암로 27, 603동 704호(목동동, 산내마을6단지 한라비발디)

(74) 대리인

특허법인천문

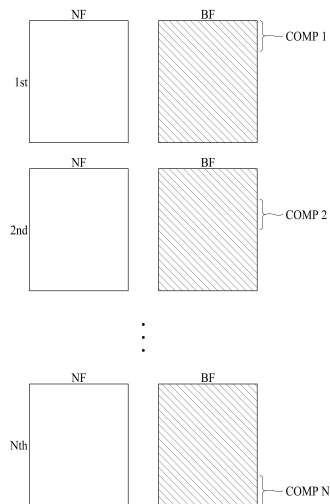
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 일 예는 전자 이동도 보상을 수행하면서도 On-RF 시간을 생략하여 턴-온 시간을 단축하고, 문턱 전압 보상을 수행하면서도 Off-RS 구간을 생략하여 턴-오프 시간을 단축할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 라인들에 디지털 비디오 데이터를 이용하여 생성되는 데이터 전압들을 공급하고, 센싱 라인들로부터 센싱 전압을 센싱하는 복수의 소스 드라이브 IC들을 포함하는 데이터 구동부 및 센싱 전압에 대응하는 보상을 수행하여 보상 데이터를 소스 드라이브 IC들에 공급하는 디지털 비디오 데이터 보상부를 포함하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며, 보상 데이터는 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입하며, 보상은 블랙 프레임 구간에서 수행한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류
G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 라인들에 디지털 비디오 데이터를 이용하여 생성되는 데이터 전압들을 공급하고, 센싱 라인들로부터 센싱 전압을 센싱하는 복수의 소스 드라이브 IC들을 포함하는 데이터 구동부; 및

상기 센싱 전압에 대응하는 보상을 수행하여 보상 데이터를 상기 소스 드라이브 IC들에 공급하는 디지털 비디오 데이터 보상부를 포함하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며,

상기 보상 데이터는 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입하며, 상기 보상은 상기 블랙 프레임 구간에서 수행하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이며, 상기 보상은 표시 영역이 턴-온되기 시작할 때 수행하는 전자 이동도 보상이며 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전자 이동도 보상이 완료되었는지 판단하는 판단부를 더 포함하며, 상기 블랙 프레임 구간은 상기 전자 이동도 보상이 완료되기 전까지만 삽입되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이며, 상기 보상은 표시 영역이 턴-온 되었다가 턴-오프 된 후 수행하는 문턱 전압 보상인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 중 일부 영역이 블랙인 구간이며, 상기 보상은 턴-오프 시에 수행하는 문턱 전압 보상이며, 상기 일부 영역은 상기 센싱 라인들 중 일부의 센싱 라인들 상에 마련되며, 상기 문턱 전압 보상을 상기 일부 영역 상에서 수행하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 보상이 M(M은 2 이상의 자연수) 프레임 이상 수행되지 않았는지 카운트하는 카운터를 더 포함하며, 상기 보상이 M 프레임 이상 수행되지 않은 경우 (M+1)번째 프레임에서 보상을 수행하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

센싱 라인들로부터 화소의 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하는 단계;

상기 센싱한 전류를 이용하여 생성한 센싱 데이터를 이용하여 보상을 수행하는 단계;

소스 드라이브 IC에 상기 보상을 수행한 보상 데이터를 공급하는 단계; 및

데이터 라인들에 상기 보상 데이터를 이용하여 생성되는 보상 데이터 전압들을 공급하는 단계를 포함하며,

상기 보상 데이터는 화상을 표현하는 노멀 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간이 삽입되도록 설정되고,
상기 보상은 상기 블랙 프레임 구간에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이며, 상기 보상은 턴-온 시에 수행하는 전자 이동도 보상이며, 상기 블랙 프레임 구간은 상기 전자 이동도 보상이 완료되기 전까지만 삽입되는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이며, 상기 보상은 턴-오프 시에 수행하는 문턱 전압 보상이며, 상기 보상이 $M(M \geq 2 \text{ 이상의 자연수})$ 프레임 이상 수행되지 않은 경우 $(M+1)$ 번째 프레임에서 보상을 수행하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 블랙 프레임 구간은 표시 영역 중 일부 영역이 블랙인 구간이며, 상기 보상은 턴-오프 시에 수행하는 문턱 전압 보상이며, 상기 일부 영역은 상기 센싱 라인들 중 일부의 센싱 라인들 상에 마련되며, 상기 문턱 전압 보상을 상기 일부 영역 상에서 수행하며, 상기 보상이 $M(M \geq 2 \text{ 이상의 자연수})$ 프레임 이상 수행되지 않은 경우 $(M+1)$ 번째 프레임에서 보상을 수행하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 예는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정 표시 장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시 장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기 발광 표시 장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이들 중에서 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기 발광 표시 장치는 데이터 라인들, 스캔 라인들, 데이터 라인들과 스캔 라인들의 교차부에 형성된 다수의 화소들을 구비하는 표시패널, 스캔 라인들에 스캔 신호들을 공급하는 스캔 구동부, 및 데이터 라인들에 데이터 전압들을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다. 화소들 각각은 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode), 게이트 전극의 전압에 따라 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류량을 조절하는 구동 트랜지스터(driving transistor), 스캔 라인의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 스캔 트랜지스터(scan transistor)를 포함한다.

[0004] 유기 발광 표시 장치의 제조 시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인한 구동 트랜지스터의 문턱 전압 쉬프트 등의 원인으로 인하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압(threshold voltage)과 전자 이동도(electron mobility)는 화소마다 달라질 수 있다. 따라서, 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하는 경우 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 트랜지스터의 전류는 동일하여야 하지만, 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하더라도 화소들 사이의 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 전자 이동도의 차이로 인하여 유기 발광 다이오드에 공급되는 구동 트랜지스터의 전류는 화소마다 달라진다. 그 결과, 화소들에 동일한 데이터 전압을 인가하더라도, 유기 발광 다이오드가 발광하는 휘도는 화소마다 달라지는 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해, 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 전자 이동도를 보상하는 보상 방법이 제안되었다.

- [0005] 보상 방법은 크게 내부 보상 방법과 외부 보상 방법으로 구분된다. 내부 보상 방법은 화소의 내부에서 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 보상한다. 외부 보상 방법은 화소에 미리 설정된 데이터 전압을 공급하고, 미리 설정된 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터의 전류를 센싱 라인을 통해 센싱한다. 이후, 센싱한 전류를 디지털 비디오 데이터로 변환한 후, 변환한 디지털 비디오 데이터를 이용하여 화소에 공급될 디지털 비디오 데이터를 보상한다.
- [0006] 유기 발광 표시 장치는 턴-온될 때, 도 1과 같이 기준전압(EVDD)을 리셋시키는 리셋 구간(T1), 낸드 전압(NAND)을 로딩시키는 낸드 로드 구간(T2), 게이트 인에이블 신호(GOE)를 공급하고 데이터 인에이블 신호(VOE)의 공급을 준비하는 대기 구간(T3)을 갖는다.
- [0007] 보다 구체적으로는 도 2와 같이 한 프레임 내에서 전원전압(VDD)과 기준전압(EVDD)이 공급된다. 전원전압(VDD)의 상승에는 일정 기간(T1)이 소요되며, 이를 정의하기 위해 전원전압(VDD)이 최고 레벨의 10%에서 90%까지 상승하는 기간을 측정한다. 전원전압(VDD)과 기준전압(EVDD)이 공급되는 구간 동안, 소정의 지연 구간(T2)이후 입력 데이터(TX)가 화상을 구현하고자 하는 데이터 전압(DATA)의 크기만큼 공급된다. 또한, 전원전압(VDD)과 기준전압(EVDD)이 공급되는 구간 동안 AC 전원(AC_DET)이 공급된다. 기준전압(EVDD)의 상승에는 일정 기간(T3, T4)이 소요된다. 또한 전원전압(VDD) 공급 시작 후 일정 기간(T5) 후 제어 신호(Control Signal)가 공급되기 시작한다. 한 프레임과 다음 프레임 간에는 소정의 블랭크 구간(T6)이 존재한다.
- [0008] 또한 종래의 유기 발광 표시 장치는 도 1과 같이 전자 이동도 보상을 위하여 유기 발광 표시 장치가 화상을 표시하기 전 수 초 가량 전자 이동도 보상을 수행하는 On-RF 구간(On-RF)을 가진다. 도 2와 같이, On-RF 구간(On-RF)에서는 기준전압(EVDD)이 공급되더라도 화상이 표시되지 않고 블랙 화상(BL)만 표시되고, On-RF 구간(On-RF)이 끝난 후에 노멀 화상(ND)이 표시되기 시작하므로, 유기 발광 표시 장치가 수 초 가량 늦게 턴-온 되는 것으로 사용자에게 인지된다. 이에 따라 사용자가 불편을 느끼고 턴-온 시간을 단축시켜 달라는 요청을 하는 문제가 발생한다.
- [0009] 또한 종래에는 문턱 전압 보상을 위하여 유기 발광 표시 장치가 일정 시간 턴-온 상태로 지속되는 경우, DC 턴-오프 시에 수 분 가량의 Off-RS 구간 동안 문턱 전압 보상을 수행하였다. 문턱 전압 보상은 도 3과 같이 표시 패널(10) 상에 배치되는 복수 개의 센싱 라인들(SS1~SSn)에서 동시에 수행할 수 없고, 한 번에 하나의 센싱 라인에 대한 문턱 전압 보상만 수행할 수 있기 때문에 수 분 가량이 소요된다. 이에 따라 사용자가 턴-오프시킨 후에도 유기 발광 표시 장치는 수 분 가량 늦게 턴-오프되며, 사용자가 플러그를 뽑는 등의 행위로 전원 공급을 차단시키는 AC 턴-오프를 지속하는 경우 문턱 전압 보상 자체가 진행이 안 되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 일 예는 전자 이동도 보상을 수행하면서도 On-RF 시간을 생략하여 턴-온 시간을 단축하고, 문턱 전압 보상을 수행하면서도 Off-RS 구간을 생략하여 턴-오프 시간을 단축할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 라인들에 디지털 비디오 데이터를 이용하여 생성되는 데이터 전압들을 공급하고, 센싱 라인들로부터 센싱 전압을 센싱하는 복수의 소스 드라이브 IC들을 포함하는 데이터 구동부 및 센싱 전압에 대응하는 보상을 수행하여 보상 데이터를 소스 드라이브 IC들에 공급하는 디지털 비디오 데이터 보상부를 포함하는 타이밍 컨트롤러를 구비하며, 보상 데이터는 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입하며, 보상은 블랙 프레임 구간에서 수행한다.
- [0012] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 센싱 라인들로부터 화소의 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하는 단계, 센싱한 전류를 이용하여 생성한 센싱 데이터를 이용하여 보상을 수행하는 단계, 소스 드라이브 IC에 보상을 수행한 보상 데이터를 공급하는 단계, 및 데이터 라인들에 보상 데이터를 이용하여 생성되는 보상 데이터 전압들을 공급하는 단계를 포함하며, 보상 데이터는 화상을 표현하는 노멀 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간이 삽입되도록 설정되고, 보상은 블랙 프레임 구간에서 수행한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법은 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입하는 보상 데이터를 공급하는 디지털 비디오 데이터 보상부를 구비한다. 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 보상은 전자 이동도 보상 또는 문턱 전압 보상이며, 블랙 프레임 구간에서 수행된다. 이에 따라, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전자 이동도 보상을 수행하면서도 On-RF 시간을 생략하여 턴-온 시간을 단축하고, 문턱 전압 보상을 수행하면서도 Off-RS 구간을 생략하여 턴-오프 시간을 단축할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치의 턴-온 시의 개략적인 파형도이다.
 도 2는 종래의 유기 발광 표시 장치의 턴-온 시의 구체적인 파형도이다.
 도 3은 종래의 유기 발광 표시 장치의 표시 패널 상의 센싱 라인들이 배치되는 평면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 블록도이다.
 도 5는 도 4의 화소를 상세히 보여주는 회로도이다.
 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도이다.
 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 개념도이다.
 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 시간 흐름도이다.
 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 개념도이다.
 도 10은 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 시간 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 본 명세서에서 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.

[0018] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0019] 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.

[0020] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0021] 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. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0022] "X축 방향", "Y축 방향" 및 "Z축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의

미할 수 있다.

- [0023] "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 의미할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시패널(10), 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 센싱 구동부(50), 타이밍 컨트롤러(60), 및 디지털 비디오 데이터 보상부(70)를 포함한다.
- [0027] 표시패널(10)은 표시영역(AA)과 표시영역(AA)의 주변에 마련된 비표시영역(NAA)을 포함한다. 표시영역(AA)은 화소들이 마련되어 화상을 표시하는 영역이다. 표시패널(10)에는 데이터 라인들(D1~Dm, m은 2 이상의 양의 정수), 센싱 라인들(SE1~SEm), 스캔 라인들(S1~Sn, n은 2 이상의 양의 정수), 및 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)이 배치된다. 데이터 라인들(D1~Dm) 및 센싱 라인들(SE1~SEm)은 스캔 라인들(S1~Sn) 및 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)과 교차하면서 배치될 수 있다. 데이터 라인들(D1~Dm)과 센싱 라인들(SE1~SEm)은 서로 나란할 수 있고, 스캔 라인들(S1~Sn)과 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)은 서로 나란할 수 있다.
- [0028] 화소들 각각은 데이터 라인들(D1~Dm) 중 어느 하나, 센싱 라인들(SE1~SEm) 중 어느 하나, 스캔 라인들(S1~Sn) 중 어느 하나, 및 센싱 신호 라인들(SS1~SSn) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 표시패널(10)의 화소들 각각은 도 5와 같이 유기 발광 다이오드(OLED)와 유기 발광 다이오드(OLED)에 전류를 공급하는 화소 구동부(PD)를 포함할 수 있다. 화소에 대한 자세한 설명은 도 5를 결부하여 후술한다.
- [0029] 데이터 구동부(20)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 디지털 비디오 데이터(DATA), 보상 데이터(CDATA), 및 센싱 설정 데이터(PDATA)를 입력받는다. 데이터 구동부(20)는 디지털 비디오 데이터(DATA)를 이용하여 데이터 라인들(D1~Dm)에 데이터 전압들을 공급한다. 데이터 구동부(20)는 센싱 설정 데이터(PDATA)를 이용하여 센싱 라인들(SE1~SEm)에 흐르는 전류를 센싱한다. 데이터 구동부(20)는 보상 데이터(CDATA)를 이용하여 데이터 라인들(D1~Dm)에 보상을 수행한 데이터 전압들을 공급한다. 데이터 구동부(20)는 센싱 데이터 출력부(sensing data output unit)를 내장한다. 데이터 구동부(20)는 센싱 데이터 출력부에서 출력하는 센싱 데이터(SD)를 타이밍 컨트롤러(60)로 전달한다. 데이터 구동부(20)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함할 수 있다. 소스 드라이브 IC에 대한 자세한 설명은 도 6을 결부하여 후술한다.
- [0030] 스캔 구동부(40)는 스캔 라인들(S1~Sn)에 접속되어 스캔 신호들을 공급한다. 스캔 구동부(40)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 입력되는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)에 따라 스캔 라인들(S1~Sn)에 스캔 신호들을 공급한다. 스캔 구동부(40)는 스캔 라인들(S1~Sn)에 스캔 신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다. 표시 모드와 스캔 타이밍 제어신호(SCS)와 센싱 모드와 스캔 타이밍 제어신호(SCS)는 서로 다를 수 있다. 이로 인해 표시 모드에서 스캔 구동부(40)의 스캔 신호 파형과 센싱 모드에서 스캔 구동부(40)의 스캔 신호 파형은 서로 다를 수 있다.
- [0031] 센싱 구동부(50)는 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)에 접속되어 센싱 신호들을 공급한다. 센싱 구동부(50)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 입력되는 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)에 따라 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)에 센싱 신호들을 공급한다. 센싱 구동부(50)는 센싱 신호 라인들(SS1~SSn)에 센싱 신호들을 순차적으로 공급할 수 있으며, 이 경우 쉬프트 레지스터를 포함할 수 있다. 표시 모드와 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)와 센싱 모드와 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)는 서로 다를 수 있다. 이로 인해 표시 모드에서 센싱 구동부(50)의 센싱 신호 파형과 센싱 모드에서 센싱 구동부(50)의 센싱 신호 파형은 서로 다를 수 있다.
- [0032] 스캔 구동부(40)와 센싱 구동부(50) 각각은 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(10)의 비표시영역(NAA)에 직접 형성될 수 있다. 또는, 스캔 구동부(40)와 센싱 구동부(50) 각각은 구동 칩(chip) 형태로 형성되어 표시패널(10)에 접속되는 연성필름 상에 실장될 수 있다.
- [0033] 타이밍 컨트롤러(60)는 외부의 시스템 보드(미도시)로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호를 입력받

는다. 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.

- [0034] 타이밍 컨트롤러(60)는 데이트 구동부(20), 스캔 구동부(40), 및 센싱 구동부(50)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 생성한다. 타이밍 제어신호들은 데이터 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 구동부(50)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 포함한다.
- [0035] 또한, 타이밍 컨트롤러(60)는 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(40), 센싱 구동부(50), 및 디지털 비디오 데이터 보상부(70)를 표시 모드와 센싱 모드 중에 어느 모드로 구동할지에 따라 모드 신호를 생성한다. 타이밍 컨트롤러(60)는 모드 신호에 따라 표시 모드와 센싱 모드 중 어느 하나의 모드로 데이트 구동부(20), 스캔 구동부(40), 및 센싱 구동부(50)를 동작시킨다. 표시 모드는 표시패널(10)의 화소들이 화상을 표시하는 모드이고, 센싱 모드는 표시패널(10)의 화소들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하는 모드이다. 표시 모드와 센싱 모드 각각에서 화소들 각각에 공급되는 스캔 신호의 파형과 센싱 신호의 파형이 변경되는 경우, 표시 모드와 센싱 모드 각각에서 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCS) 역시 변경될 수 있다. 따라서, 타이밍 컨트롤러(60)는 표시 모드와 센싱 모드 중 어느 모드인지에 따라 데이터 타이밍 제어신호(DCS), 스캔 타이밍 제어신호(SCS), 및 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 생성한다.
- [0036] 타이밍 컨트롤러(60)는 디지털 비디오 데이터 보상부(70)를 실장할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(60)는 디지털 비디오 데이터 보상부(70)에서 생성한 보상 데이터(CDATA) 또는 센싱 설정 데이터(PDATA)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 타이밍 컨트롤러(60)는 스캔 타이밍 제어신호(SCS)를 스캔 구동부(40)로 출력한다. 타이밍 컨트롤러(60)는 센싱 타이밍 제어신호(SENCS)를 센싱 구동부(50)로 출력한다.
- [0037] 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 도 4와 같이 타이밍 컨트롤러(60)에 실장될 수 있다. 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 타이밍 컨트롤러(60)가 데이터 구동부(20)로부터 입력받은 센싱 데이터(SD)를 메모리(미도시)에 저장할 수 있다. 또한, 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 모드 신호를 전달받는다. 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 모드 신호에 대응하는 디지털 비디오 데이터를 타이밍 컨트롤러(60)로 전달한다.
- [0038] 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 표시 모드에서 센싱 데이터(SD)에 기초하여 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보상 데이터(CDATA)로 변환함으로써, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도를 외부 보상할 수 있다.
- [0039] 센싱 데이터(SD)는 소정의 데이터 전압을 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급하였을 때 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류를 센싱한 데이터이다. 보상 데이터(CDATA)는 화소들 각각의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도를 보상하여, 구동 트랜지스터(DT)의 특성에 따른 왜곡 현상을 감소시킬 수 있도록 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보상한 데이터이다.
- [0040] 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 소정의 알고리즘을 이용하여 센싱 데이터(SD)로부터 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도를 보상하기 위한 데이터를 산출할 수 있다. 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 산출된 데이터를 디지털 비디오 데이터(DATA)에 적용하여 보상 데이터(CDATA)를 산출할 수 있다. 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 표시 모드에서 보상 데이터(CDATA)를 타이밍 컨트롤러(60)에 전달한다. 타이밍 컨트롤러(60)가 보상 데이터(CDATA)를 소스 드라이브 IC(21)로 공급하는 경우, 타이밍 컨트롤러(60)에서 디지털 비디오 데이터(DATA)를 소스 드라이브 IC(21)로 공급할 때보다 구동 트랜지스터(DT)의 특성에 따른 왜곡 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0041] 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 센싱 모드에서 메모리(미도시)에 저장된 센싱 설정 데이터(PDATA)를 타이밍 컨트롤러(60)에 전달한다. 센싱 설정 데이터(PDATA)는 화소들 각각에서 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위한 데이터이다.
- [0042] 도 5는 도 4의 화소를 상세히 보여주는 회로도이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 제j(j는 $1 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 데이터 라인(Dj), 제j 센싱 라인(SEj), 제k(k는 $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수) 스캔 라인(Sk), 및 제k 센싱 신호 라인(SSk)에 접속된 화소(P)만을 도시하였다. 도 5를 참조하면, 표시패널(10)의 화소(P)는 유기 발광 다이오드(OLED)와 제j 센싱 라인(SEj)으로 전류를 공급하는 화소 구동부(PD)를 포함한다.
- [0043] 화소 구동부(PD)는 구동 트랜지스터(DT), 스캔 라인(Sk)의 스캔 신호에 의해 제어되는 제1 트랜지스터(ST1), 센싱 신호 라인(SSk)의 센싱 신호에 의해 제어되는 제2 트랜지스터(ST2), 및 커패시터(capacitor, C)를 포함할 수 있다. 화소 구동부(PD)는 표시 모드에서 화소에 접속된 스캔 라인(Sk)으로부터 스캔 신호가 공급될 때 화소에

접속된 데이터 라인(Dj)의 발광 데이터 전압을 공급받고, 발광 데이터 전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급한다. 화소 구동부(PD)는 센싱 모드에서 화소에 접속된 스캔 라인(Sk)으로부터 스캔 신호가 공급될 때 화소에 접속된 데이터 라인(Dj)의 센싱 데이터 전압을 공급받고, 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 화소에 접속된 센싱 라인(SEj)으로 흘린다.

[0044] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)를 통해 공급되는 전류에 따라 발광한다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 고전위 전압보다 낮은 저전위 전압이 공급되는 저전위 전압 라인(ELVSSL)에 접속될 수 있다.

[0045] 유기 발광 다이오드(OLED)는 애노드 전극(anode electrode), 정공 수송층(hole transporting layer), 유기 발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 및 캐소드 전극(cathode electrode)을 포함할 수 있다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 애노드 전극과 캐소드 전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기 발광층으로 이동되며, 유기 발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.

[0046] 구동 트랜지스터(DT)는 고전위 전압 라인(ELVDDL)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 마련된다. 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차에 따라 고전위 전압 라인(ELVDDL)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 조정한다. 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 제1 트랜지스터(ST1)의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 드레인 전극은 고전위 전압이 공급되는 고전위 전압 라인(ELVDDL)에 접속될 수 있다.

[0047] 제1 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔 라인(Sk)의 제k 스캔 신호에 의해 턴-온되어 제j 데이터 라인(Dj)의 전압을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 제1 트랜지스터(ST1)의 게이트 전극은 제k 스캔 라인(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 접속되며, 제2 전극은 제j 데이터 라인(Dj)에 접속될 수 있다. 제1 트랜지스터(ST1)는 스캔 트랜지스터로 통칭될 수 있다.

[0048] 제2 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱 신호 라인(SSk)의 제k 센싱 신호에 의해 턴-온되어 제j 센싱 라인(SEj)을 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속시킨다. 제2 트랜지스터(ST2)의 게이트 전극은 제k 센싱 신호 라인(SSk)에 접속되고, 제1 전극은 제j 센싱 라인(SEj)에 접속되며, 제2 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속될 수 있다. 제2 트랜지스터(ST2)는 센싱 트랜지스터로 통칭될 수 있다.

[0049] 제1 커패시터(C1)는 제1 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 마련된다. 제1 커패시터(C1)는 제1 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트 전압과 소스 전압 간의 차전압을 저장한다.

[0050] 도 5에서는 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)이 N 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)으로 형성된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 트랜지스터들(ST1, ST2)은 P 타입 MOSFET으로 형성될 수도 있다. 또한, 제1 전극은 소스 전극일 수 있고 제2 전극은 드레인 전극일 수 있으나, 이에 한정되지 않는 것에 주의하여야 한다. 즉, 제1 전극은 드레인 전극일 수 있고 제2 전극은 소스 전극일 수 있다.

[0051] 한편, 표시 모드에서 제k 스캔 라인(Sk)에 스캔 신호가 공급될 때 제j 데이터 라인(Dj)의 발광 데이터 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급되고, 제k 센싱 신호 라인(SSk)에 센싱 신호가 공급될 때 제j 센싱 라인(SEj)의 초기화 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 공급된다. 이로 인해, 표시 모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극의 전압과 소스 전극의 전압 간의 전압 차에 따라 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급되며, 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 전류에 따라 발광한다. 이때, 발광 데이터 전압은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도를 보상한 전압이므로, 구동 트랜지스터(DT)의 전류는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도에 의존하지 않는다.

[0052] 또한, 센싱 모드에서 제k 스캔 라인(Sk)에 스캔 신호가 공급될 때 제j 데이터 라인(Dj)의 센싱 데이터 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급되고, 제k 센싱 신호 라인(SSk)에 센싱 신호가 공급될 때 제j 센싱 라인(SEj)의 초기화 전압이 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 공급된다. 또한, 센싱 모드에서 제k 센싱 신호 라인(SSk)에 센싱 신호에 의해 제2 트랜지스터(ST2)를 턴-온시켜 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극의 전압과 소스 전극의 전압 간의 전압 차에 따라 흐르는 구동 트랜지스터(DT)의 전류가 제j 센싱 라인(SEj)으로 흐르도록 한다. 그 결과, 센싱 데이터 출력부는 제j 센싱 라인(SEj)에 흐르는 전류를 센싱하여 센싱 데이터(SD)를 출력할 수 있으며, 디지털 비디오 데이터 보상부(70)는 센싱 데이터(SD)를 이용하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압과 전자 이동도를 외부 보상할 수 있다.

- [0053] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도이다.
- [0054] 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 도 6과 같이 데이터 전압 공급부(110), 스위칭부(120), 및 초기화 전압 공급부(130)를 포함할 수 있다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해, 데이터 전압 공급부(110)가 p (p 는 $1 \leq p \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 개의 데이터 라인들(D1~Dp)에 접속되고, 스위칭부(120)와 초기화 전압 공급부(130)가 p 개의 센싱 라인들(SE1~SEp)에 접속되는 것을 중심으로 설명하였다.
- [0055] 데이터 전압 공급부(110)는 데이터 라인들(D1~Dp)에 접속되어 데이터 전압들을 공급한다. 데이터 전압 공급부(110)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 보상 데이터(CDATA) 또는 센싱 설정 데이터(PDATA)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 입력받는다. 데이터 전압 공급부(110)는 표시 모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 보상 데이터(CDATA)를 발광 데이터 전압들로 변환하여 데이터 라인들(D1~Dp)에 공급한다. 발광 데이터 전압은 화소의 유기 발광 다이오드(OLED)를 소정의 휘도로 발광시키기 위한 전압이다. 데이터 구동부(20)에 공급되는 보상 데이터(CDATA)가 8 비트인 경우, 발광 데이터 전압은 256 개의 전압들 중 어느 하나로 공급될 수 있다. 데이터 전압 공급부(110)는 센싱 모드에서 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 따라 센싱 설정 데이터(PDATA)를 센싱 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인들(D1~Dp)에 공급한다. 센싱 데이터 전압은 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 전류를 센싱하기 위한 전압이다.
- [0056] 스위칭부(120)는 센싱 라인들(SE1~SEp)과 센싱 데이터 출력부(30)에 접속된다. 스위칭부(120)는 센싱 라인들(SE1~SEp)을 미리 정해진 순서대로 센싱 데이터 출력부(30)에 접속시킨다. 예를 들어, 미리 정해진 순서는 순차적인 순서일 수 있으며, 이 경우 스위칭부(120)는 센싱 데이터 출력부(30)를 제1 센싱 라인(SE1)부터 제p 센싱 라인(SEp)까지 순차적으로 접속시킬 수 있다.
- [0057] 스위칭부(120)는 도 6과 같이 센싱 라인들(SE1~SEp)에 접속된 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 포함할 수 있다. 이 경우, 스위칭부(120)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 입력되는 제1 스위치 신호들(SCS1)에 의해 제1 스위치들(SW11~SW1p)을 스위칭시킴으로써, 센싱 라인들(SE1~SEp)을 미리 정해진 순서대로 센싱 데이터 출력부(30)에 접속시킬 수 있다.
- [0058] 초기화전압 공급부(130)는 센싱 라인들(SE1~SEp)에 접속되어 초기화 전압을 공급한다. 초기화전압 공급부(130)는 도 6과 같이 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)을 포함할 수 있다. 이 경우, 초기화전압 공급부(130)는 타이밍 컨트롤러(60)로부터 입력되는 초기화 신호(RS)에 의해 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)을 스위칭시킴으로써, 센싱 라인들(SE1~SEp)을 초기화 전압이 공급되는 초기화 전압 라인(VREFL)에 접속시킬 수 있다. 초기화 스위치들(SWR1~SWRp)은 동일한 초기화 신호(RS)를 입력받는다.
- [0059] 기준 전압 공급부(140)는 초기화 전압을 생성한다. 기준 전압 공급부(140)는 초기화 전압 라인(VREFL)과 접속되어 초기화 전압을 초기화 전압 공급부(130)에 전달한다.
- [0060] 센싱 데이터 출력부(30)는 도 6과 같이 소스 드라이브 IC(21)에 내장될 수 있다. 센싱 데이터 출력부(30)는 스위칭부(120)에 의해 센싱 라인들(SE1~SEp)에 접속되어 센싱 라인들(SE1~SEp)에 흐르는 전류들을 센싱한다. 즉, 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱 라인들(SE1~SEp) 각각에 흐르는 전류를 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 센싱 및 보상을 위한 정보를 포함하는 센싱 데이터(SD)로 변환한다. 센싱 데이터 출력부(30)는 센싱 데이터(SD)를 타이밍 컨트롤러(60)로 출력한다. 이에 따라, 센싱 데이터(SD)를 이용하여 데이터 전압의 이상 유무를 센싱하고, 보상을 수행할 수 있다.
- [0061] 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 연성필름들 각각에 실장될 수 있다. 연성필름들 각각은 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP) 또는 칩 온 필름(chip on film, COF)일 수 있다. 칩 온 필름은 폴리이미드(polyimide)와 같은 베이스 필름과 베이스 필름상에 마련된 복수의 도전성 리드선들을 포함할 수 있다. 연성필름들 각각은 휘어지거나 구부러질 수 있다. 연성필름들 각각은 하부기판(11)과 회로보드(미도시)에 부착될 수 있다. 특히, 연성필름들 각각은 이방성 도전 필름(anisotropic conductive flim, ACF)을 이용하여 TAB(tape automated bonding) 방식으로 하부기판(11) 상에 부착될 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC(21)들은 데이터 라인들(D1~Dm)에 연결될 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 개념도이다.
- [0063] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보상 데이터(CDATA)는 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입한다.
- [0064] 화상을 표현하는 프레임 구간은 노멀 프레임(normal frame, NF)으로 정의할 수 있다. 노멀 프레임(NF)은 일반적

으로 화상을 표현하기 위해 디지털 비디오 데이터(DATA)를 이용하여 생성하는 데이터 전압에 의한 화상이다.

- [0065] 표시 영역 전체가 블랙(black)인 프레임 구간은 블랙 프레임(black frame, BF)으로 정의할 수 있다. 본 발명의 일 예는 보상 데이터(CDATA)를 변환하여, 노멀 프레임(NF) 사이에 블랙 프레임(BF)이 삽입되도록 한다.
- [0066] 여기서, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보상(COMP1~COMP_N)을 블랙 프레임(BF) 구간에서만 수행한다. 본 발명의 일 예에 따른 보상(COMP1~COMP_N)은 제1 프레임 구간(1st) 부터 제N 프레임 구간(Nth) 까지 나누어서 수행된다. 제1 보상(COMP1)은 제1 군의 센싱 라인들에서 수행되며, 제N 보상(COMP_N)은 제N 군의 센싱 라인들에서 수행된다. 제1 군 내지 제N 군의 센싱 라인들은 제1 내지 제N 프레임 구간들(1st~Nth) 각각의 구간 내에서 보상을 수행할 수 있는 센싱 라인들을 정의한 것이다. 보상 수행은 센싱 라인 별로 순차적으로 수행되므로, 하나의 군 내의 센싱 라인들의 개수는 하나의 센싱 라인에서 보상을 수행하는 데 소요되는 시간에 따라 달라질 수 있다.
- [0067] 일 예로, 보상은 표시 영역이 턴-온되기 시작할 때 수행하는 전자 이동도 보상일 수 있다. 전자 이동도 보상을 위하여 On-RF 구간을 가지는 경우, 표시 영역이 턴-온된 후 실제로 화상을 표시하기 시작하는 데 5초 내지 7초 가량이 소요된다. 즉, 종래의 유기 발광 표시 장치는 도 1과 같이 전자 이동도 보상을 위하여 유기 발광 표시 장치가 화상을 표시하기 전 수 초 가량 전자 이동도 보상을 수행하는 On-RF 구간(On-RF)을 가진다. 도 2와 같이, On-RF 구간(On-RF)에서는 기준전압(EVDD)이 공급되더라도 화상이 표시되지 않고 블랙 화상(BL)만 표시되고, On-RF 구간(On-RF)이 끝난 후에 노멀 화상(ND)이 표시되기 시작하므로, 유기 발광 표시 장치가 수 초 가량 늦게 턴-온 되는 것으로 사용자에게 인지된다. 이에 따라 사용자가 불편을 느끼고 턴-온 시간을 단축시켜 달라는 요청을 하는 문제가 발생한다.
- [0068] 반면, 본 발명의 일 예와 같이 보상 데이터(CDATA)를 변환하여 노멀 프레임(NF) 사이에 블랙 프레임(BF)을 삽입하고, 블랙 프레임(BF) 구간에서 전자 이동도 보상을 수행하는 경우, On-RF 구간을 가지지 않고도 전자 이동도 보상을 수행할 수 있다. On-RF 구간을 가지지 않는 경우, 표시 영역이 턴-온된 후 실제로 화상을 표시하기 시작하는 시간이 1초 내외로, 화상을 표시하기까지 걸리는 시간이 크게 단축된다. 이에 따라, 사용자의 입장에서는 턴-온 후 화상이 빠르게 표시되는 유기 발광 표시 장치를 가질 수 있다.
- [0069] 바람직하게는, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 내부에 전자 이동도 보상이 완료되었는지 판단하는 판단부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 판단부는 타이밍 컨트롤러(60)에 내장될 수도 있고, 디지털 비디오 데이터 보상부(70)에 내장될 수도 있다. 판단부는 블랙 프레임(BF) 구간을 전자 이동도 보상이 완료되기 전까지만 삽입한다. 전자 이동도 보상이 완료되었다고 판단되면, 판단부는 보상 데이터(CDATA)가 노멀 프레임(NF)만을 표시하도록 한다. 이에 따라, 전자 이동도 보상이 완료된 후에는 불필요하게 블랙 프레임(BF)을 삽입하여 휘도가 감소하는 현상을 방지할 수 있다.
- [0070] 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 시간 흐름도이다.
- [0071] 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 수행하는 보상은 표시 영역이 턴-온 되었다가 턴-오프된 후 수행하는 문턱 전압 보상일 수 있다. 종래에는 문턱 전압 보상을 위하여 유기 발광 표시 장치가 일정 시간 턴-온 상태로 지속되는 경우, DC 턴-오프 시에 수 분 가량의 Off-RS 구간 동안 문턱 전압 보상을 수행하였다. 문턱 전압 보상은 표시 패널(10) 상에 배치되는 복수 개의 센싱 라인들에서 동시에 수행할 수 없고, 한 번에 하나의 센싱 라인에 대한 문턱 전압 보상만 수행할 수 있기 때문에 수 분 가량이 소요된다. 이에 따라 사용자가 턴-오프시킨 후에도 유기 발광 표시 장치는 수 분 가량 늦게 턴-오프되며, 사용자가 플러그를 뽑는 등의 행위로 전원 공급을 차단시키는 AC 턴-오프를 지속하는 경우 문턱 전압 보상 자체가 진행이 안 되는 문제가 발생한다.
- [0072] 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 8에 도시한 바와 같이, 디지털 비디오 데이터를 변환하여 보상 데이터를 생성하며, 이렇게 생성한 보상 데이터는 턴-온 된 상태에서 제1 프레임(1st Frame)부터 제N 프레임(Nth Frame)까지 지속적으로 노멀 프레임(NF) 사이에 블랙 프레임(BF)이 삽입되도록 설정된다. 그리고, 삽입된 블랙 프레임(BF)에서 문턱 전압 보상을 수행한다. 턴-온 된 상태에서 지속적으로 문턱 전압 보상을 수행할 수 있으므로, 사용자가 턴-오프시킨 후에는 유기 발광 표시 장치가 별도의 문턱 전압 보상을 수행하지 않고 바로 턴-오프되어도 문제가 발생하지 않는다. 이에 따라, 턴-오프 후 별도의 Off-RS 구간이 필요 없어, 문턱 전압 보상을 수행하면서도 빠르게 유기 발광 표시 장치를 턴-오프시킬 수 있다.
- [0073] 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 개념도이다.
- [0074] 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 9에 도시한 바와 같이, 블랙 프레임 구간에서 표시 영역 중 일부 영역이 블랙으로 표시한다. 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보상은 턴-오프 시

에 수행하는 문턱 전압 보상이다. 또한, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 영역은 센싱 라인들 중 일부의 센싱 라인들 상에 마련되며, 문턱 전압 보상을 일부 영역 상에서 수행한다.

- [0075] 구체적으로, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보상 데이터(CDATA)는 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입한다.
- [0076] 화상을 표현하는 프레임 구간은 노멀 프레임(NF)으로 정의할 수 있다. 노멀 프레임(NF)은 일반적으로 화상을 표현하기 위해 디지털 비디오 데이터(DATA)를 이용하여 생성하는 데이터 전압에 의한 화상이다.
- [0077] 표시 영역 중 일부 영역이 블랙(black)인 프레임 구간은 블랙 프레임(BF)으로 정의할 수 있다. 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보상 데이터(CDATA)를 변환하여, 노멀 프레임(NF) 사이에 블랙 프레임(BF)이 삽입되도록 한다.
- [0078] 여기서, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보상(COMP1~COMP_N)을 블랙 프레임(BF) 구간에서만 수행한다. 본 발명의 일 예에 따른 보상(COMP1~COMP_N)은 제1 프레임 구간(1st)부터 제N 프레임 구간(Nth)까지 나누어서 수행된다. 제1 보상(COMP1)은 제1 군의 센싱 라인들에서 수행되며, 제N 보상(COMP_N)은 제N 군의 센싱 라인들에서 수행된다. 제1 군 내지 제N 군의 센싱 라인들은 제1 내지 제N 프레임 구간들(1st~Nth) 각각의 구간 내에서 보상을 수행할 수 있는 센싱 라인들을 정의한 것이다. 보상 수행은 센싱 라인 별로 순차적으로 수행되므로, 하나의 군 내의 센싱 라인들의 개수는 하나의 센싱 라인에서 보상을 수행하는 데 소요되는 시간에 따라 달라질 수 있다.
- [0079] 또한, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부 영역은 제1 내지 제N 군의 센싱 라인들 상에 마련된다. 즉, 제1 군의 센싱 라인들이 배치되는 영역을 제1 일부 영역으로 정의할 수 있고, 제N 군의 센싱 라인들이 배치되는 영역을 제N 일부 영역으로 정의할 수 있다. 이에 따라, 제1 프레임 구간(1st)에서의 블랙 프레임(BF)은 제1 일부 영역만 블랙이며 나머지 영역은 제1 프레임 구간(1st)에서의 노멀 프레임(NF)과 동일하고, 제N 프레임 구간(Nth)에서의 블랙 프레임(BF)은 제N 일부 영역만 블랙이며 나머지 영역은 제N 프레임 구간(Nth)에서의 노멀 프레임(NF)과 동일하다.
- [0080] 그리고, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보상(COMP1~COMP_N)은 블랙 프레임(BF)에서만 수행된다. 여기서, 제1 프레임 구간(1st)에서의 보상(COMP1)은 제1 일부 영역에서 수행되고, 제N 프레임 구간(Nth)에서의 보상(COMP_N)은 제N 일부 영역에서만 수행된다. 즉, 블랙인 영역에서만 보상이 수행되어, 사용자는 보상이 진행되는 것을 시인할 수 없다.
- [0081] 보상을 수행하기 위하여 전체 영역이 블랙인 블랙 프레임(BF)을 지속적으로 삽입하는 경우, 휘도가 저하되는 문제점이 있으며, 이를 개선하기 위해서는 노멀 프레임(NF)에서 보다 고휘도의 화상을 표시하여야 하므로 소비 전력이 증가하는 문제가 있다. 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 각각의 블랙 프레임(BF)에서 보상이 수행되는 일부 영역만 블랙으로 화상을 표시하고, 나머지 영역은 노멀 프레임(NF)과 동일한 화상을 표시하도록 보상 데이터(CDATA)를 공급하여, 보상을 수행하면서도 휘도 저하를 최소화할 수 있다.
- [0082] 도 10은 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 프레임 별 구동을 나타내는 시간 흐름도이다.
- [0083] 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보상은 문턱 전압 보상일 수 있다. 문턱 전압 보상은 일정 시간 이상 턴-온 된 경우에만 필요한 보상이며, 지속적으로 수행하여야 할 필요는 없다. 따라서, 문턱 전압 보상이 종료된 이후에는 블랙 프레임(BF)을 삽입하지 않고 노멀 프레임(NF)만으로 화상을 표현하는 것이 불필요하게 블랙 프레임(BF)을 삽입하여 휘도가 저하되는 현상을 방지할 수 있어 보다 바람직하다. 그러나, 일정 프레임 이상 보상이 수행되지 않는 경우, 유기 발광 표시 장치의 화소 내의 화소 구동부 또는 유기 발광 다이오드가 손상되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0084] 이러한 문제점을 방지하기 위해, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보상이 M(M은 2 이상의 자연수) 프레임 이상 수행되지 않았는지 카운트하는 카운터(미도시)를 더 포함한다.
- [0085] 카운터는 타이밍 컨트롤러(60)에 실장될 수도 있고, 디지털 비디오 데이터 보상부(70)에 실장될 수도 있다. 카운터는 프레임의 개수를 카운트할 수 있다. 카운터는 보상이 수행되지 않는 프레임이 발생할 때부터 프레임의 개수를 카운트하기 시작한다. 카운터는 카운트한 프레임의 개수 정보를 메모리(미도시)에 저장할 수 있다. 카운터는 보상이 수행되는 프레임이 발생하면 카운트 정보를 초기화한다.
- [0086] 이를 위해, 카운터는 블랙 프레임(BF)의 유무를 감지하는 블랙 프레임 감지부(미도시)를 포함할 수 있다. 카운터는 블랙 프레임을 감지하지 못하는 경우, 즉 임의의 프레임 내에 블랙 프레임(BF)이 존재하지 않고 노멀 프레임

임(NF)만 존재하는 경우, 프레임의 개수를 카운트하기 시작한다. 또한, 카운터는 블랙 프레임(BF)을 감지하는 경우, 카운트 정보를 초기화한다.

- [0087] 카운터에서 카운트한 프레임의 개수가 M에 도달하는 경우, 즉 보상이 M 프레임 이상 수행되지 않는 경우, (M+1)번째 프레임에서 보상을 수행한다. 이를 위해, 보상 데이터(CDATA)는 카운터에서 카운트한 프레임의 개수가 M에 도달하는 경우 블랙 프레임(BF)을 삽입하도록 설정된다.
- [0088] 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 문턱 전압 보상이 종료된 이후에는 블랙 프레임(BF)을 삽입하지 않고 노멀 프레임(NF)만으로 화상을 표현할 수 있어, 문턱 전압 보상이 완료된 이후에도 불필요하게 블랙 프레임(BF)을 삽입하여 휘도 저하 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 보상이 M 프레임 이상 수행되지 않는 경우, 카운터에서 보상이 M 프레임 이상 수행되지 않았음을 감지할 수 있어 블랙 프레임을 삽입하고 보상을 수행할 수 있어 유기 발광 표시 장치의 화소 내의 화소 구동부 또는 유기 발광 다이오드가 손상되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0089] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 센싱 라인들로부터 화소의 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하는 단계, 센싱한 전류를 이용하여 생성한 센싱 데이터를 이용하여 보상을 수행하는 단계, 및 소스 드라이브 IC에 보상을 수행한 보상 데이터를 공급하는 단계, 및 데이터 라인들에 보상 데이터를 이용하여 생성되는 보상 데이터 전압들을 공급하는 단계를 포함한다.
- [0090] 구체적으로, 센싱 라인들로부터 화소의 구동 트랜지스터의 전류를 센싱하고, 센싱 라인들에 흐르는 전류를 센싱하여 센싱 데이터를 출력할 수 있다.
- [0091] 이를 이용하여 보상을 수행할 수 있다. 보상은 전자 이동도 보상 또는 문턱 전압 보상일 수 있다. 보상을 수행한 보상 데이터를 공급하고, 데이터 라인들에는 보상 데이터를 이용하여 생성되는 보상 데이터 전압들을 공급할 수 있다.
- [0092] 보상 데이터는 화상을 표현하는 노멀 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간이 삽입되도록 설정된다. 그리고, 보상은 블랙 프레임 구간에서 수행한다.
- [0093] 종래에는 전자 이동도 보상을 수행하기 위하여 유기 발광 표시 장치의 턴-온 후 화상을 표시하기 전 전자 이동도 보상을 수행하는 On-RF 구간이 필요하였으나, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 삽입된 블랙 프레임 구간에서 보상을 수행하여 별도의 On-RF 구간이 필요하지 않아, 턴-온 후 보다 빠르게 화상을 표시할 수 있다.
- [0094] 또한, 종래에는 문턱 전압 보상을 수행하기 위하여 유기 발광 표시 장치가 턴-온 상태로 지속되었다가 턴-오프되는 경우 화상이 오프된 후에 문턱 전압 보상을 수행하는 Off-RS 구간이 필요하였으나, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 삽입된 블랙 프레임 구간에서 보상을 수행하여 별도의 Off-RS 구간이 필요하지 않아, 턴-오프 후 별도의 보상 작업을 수행할 필요가 없다.
- [0095] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이다. 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 보상은 턴-온 시에 수행하는 전자 이동도 보상이다. 이 때, 블랙 프레임 구간은 전자 이동도 보상이 완료되기 전까지만 삽입된다. 이에 따라, 전자 이동도 보상이 수행되는 동안에만 블랙 프레임 구간을 삽입하고, 블랙 프레임 구간에서만 전자 이동도 보상을 수행하여, 사용자가 시인하지 못하도록 전자 이동도 보상을 완료할 수 있다. 또한, 전자 이동도 보상이 완료된 이후에는 노멀 프레임으로 화상을 표시하여, 불필요하게 블랙 프레임을 삽입하여 휘도가 저하되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0096] 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 블랙 프레임 구간은 표시 영역 전체가 블랙인 구간이다. 본 발명의 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 보상은 턴-오프 시에 수행하는 문턱 전압 보상이다. 이 때, 보상이 M 프레임 이상 수행되지 않은 경우 (M+1)번째 프레임에서 보상을 수행한다. 또한, 문턱 전압 보상이 필요한 경우에만 블랙 프레임 구간을 삽입하고, 블랙 프레임 구간에서만 문턱 전압 보상을 수행한다. 이에 따라, 사용자가 시인하지 못하도록 문턱 전압 보상을 수행할 수 있으며, 문턱 전압 보상을 완료하였거나 수행할 필요가 없는 경우에도 블랙 프레임을 삽입하여 휘도가 저하되는 문제를 방지할 수 있다. 또한, 보상이 수행되지 않은 프레임의 수를 카운트하였다가 M 프레임 동안 보상이 수행되지 않는 경우 (M+1) 프레임에서 보상을 수행하도록 하여 화소 구동부 또는 유기 발광 다이오드가 파손되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 또 다른 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 블랙 프레임 구간은 표시 영역 중 일부 영역

이 블랙 화상으로 표시하는 구간이다. 일부 영역은 표시 영역 상의 센싱 라인들 중 일부의 센싱 라인들 상에 마련되며, 프레임 별로 일부 영역이 설정된다. 임의의 프레임에서의 일부 영역은 해당 임의의 프레임 내에 삽입되는 블랙 프레임 동안 보상을 수행할 수 있는 센싱 라인들이 배치된 영역으로 설정될 수 있다. 이 때 보상은 문턱 전압 보상이며, 문턱 전압 보상을 일부 영역 상에서 수행한다. 이에 따라, 임의의 프레임에서 보상을 수행하는 영역에만 블랙 화상을 표시하여, 문턱 전압 보상을 블랙 프레임 내에서 수행함과 동시에, 블랙 프레임에 의해 휘도가 저하되는 현상을 최소화할 수 있다.

[0098] 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법은 화상을 표현하는 프레임 구간 사이에 블랙 프레임 구간을 삽입하는 보상 데이터를 공급하는 디지털 비디오 데이터 보상부를 구비한다. 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 보상은 전자 이동도 보상 또는 문턱 전압 보상이며, 블랙 프레임 구간에서 수행된다. 이에 따라, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전자 이동도 보상을 수행하면서도 On-RF 시간을 생략하여 턴-온 시간을 단축하고, 문턱 전압 보상을 수행하면서도 Off-RS 구간을 생략하여 턴-오프 시간을 단축할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

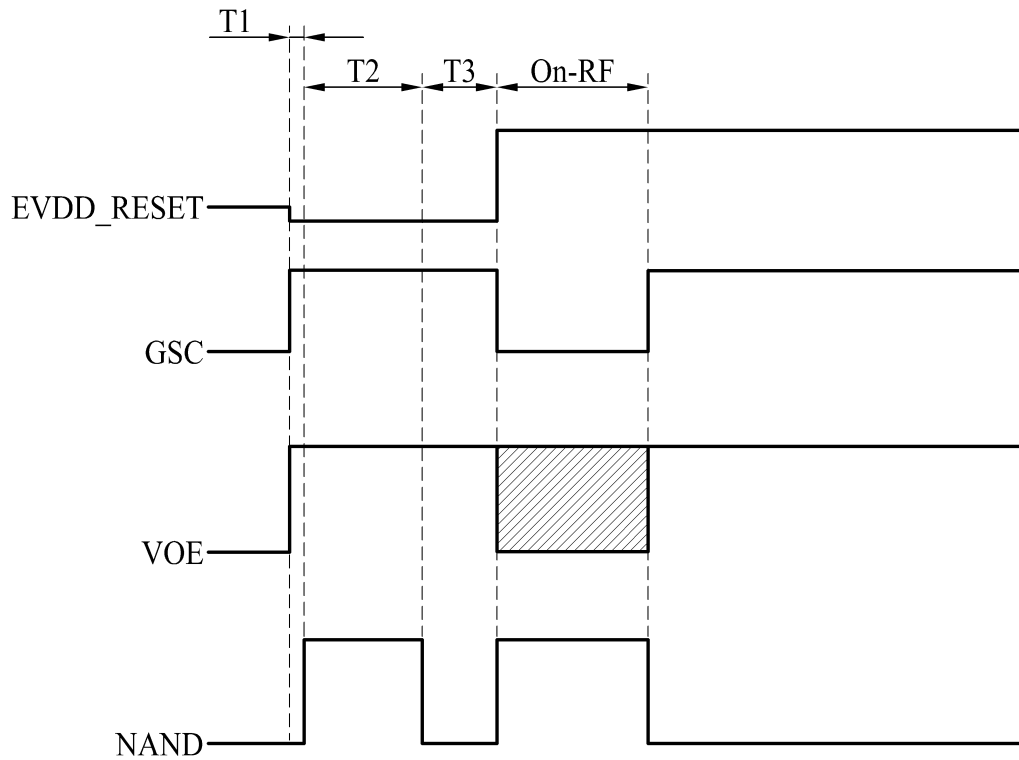
[0099] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

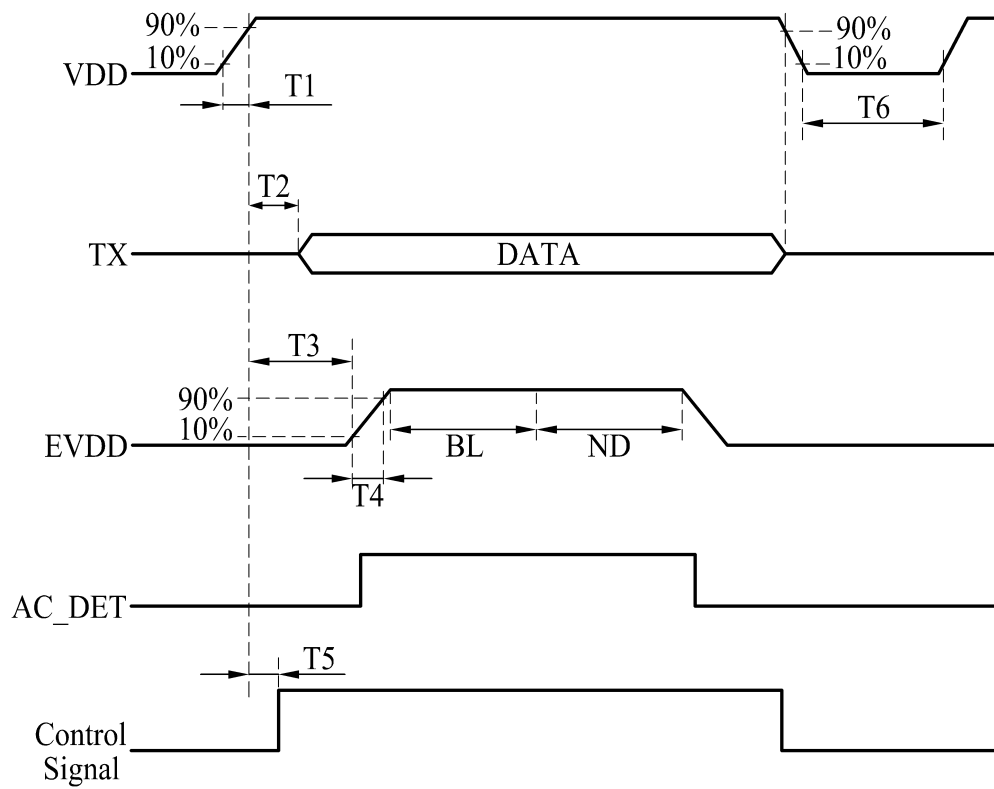
[0100] 10: 표시패널 20: 데이터 구동부
30: 센싱 데이터 출력부 40: 스캔 구동부
50: 센싱 구동부 60: 타이밍 컨트롤러
70: 디지털 비디오 데이터 보상부
D1~Dm: 데이터 라인들 SE1~SEm: 센싱 라인들
S1~Sn: 스캔 라인들 SS1~SSn: 센싱 신호 라인들
OLED: 유기 발광 다이오드 PD: 화소 구동부
DT: 구동 트랜지스터 ST1, ST2: 제1 및 제2 트랜지스터
C: 커패시터 110: 데이터 전압 공급부
120: 스위칭부 130: 초기화 전압 공급부
140: 기준 전압 공급부 NF: 노멀 프레임
BF: 블랙 프레임

도면

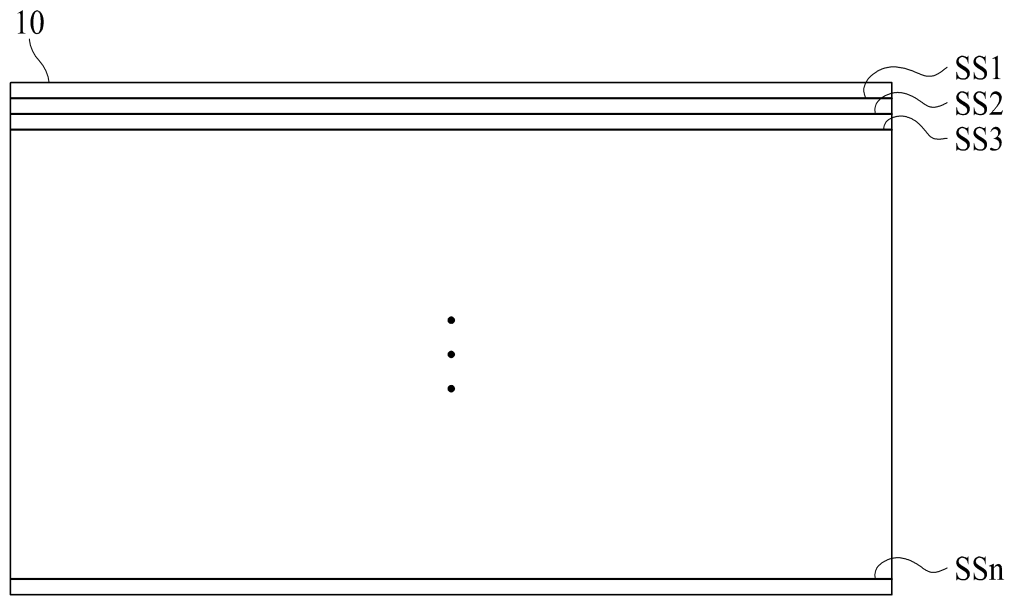
도면1



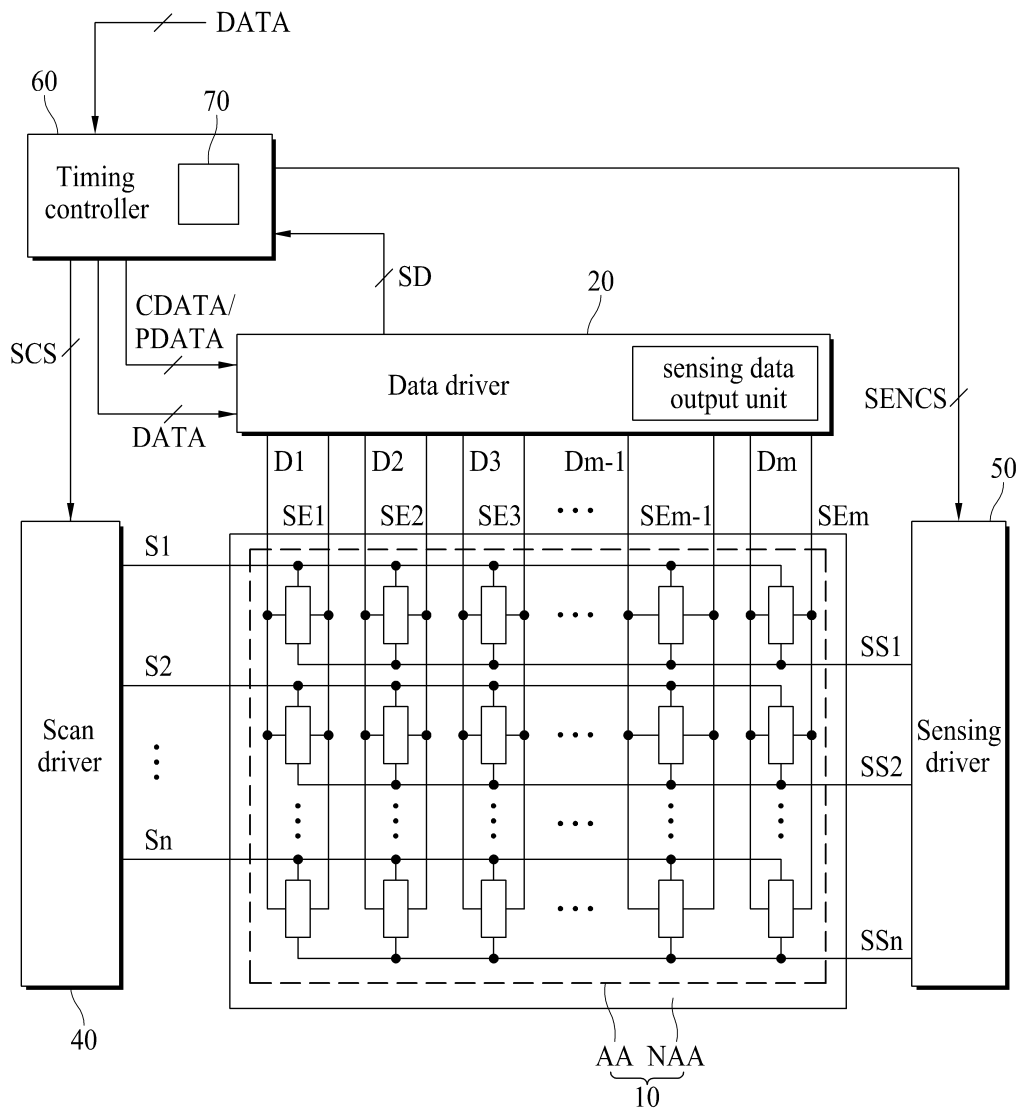
도면2



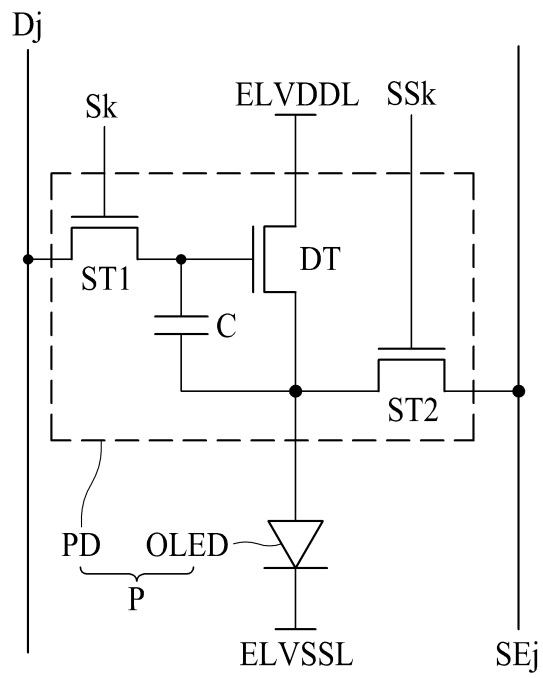
도면3



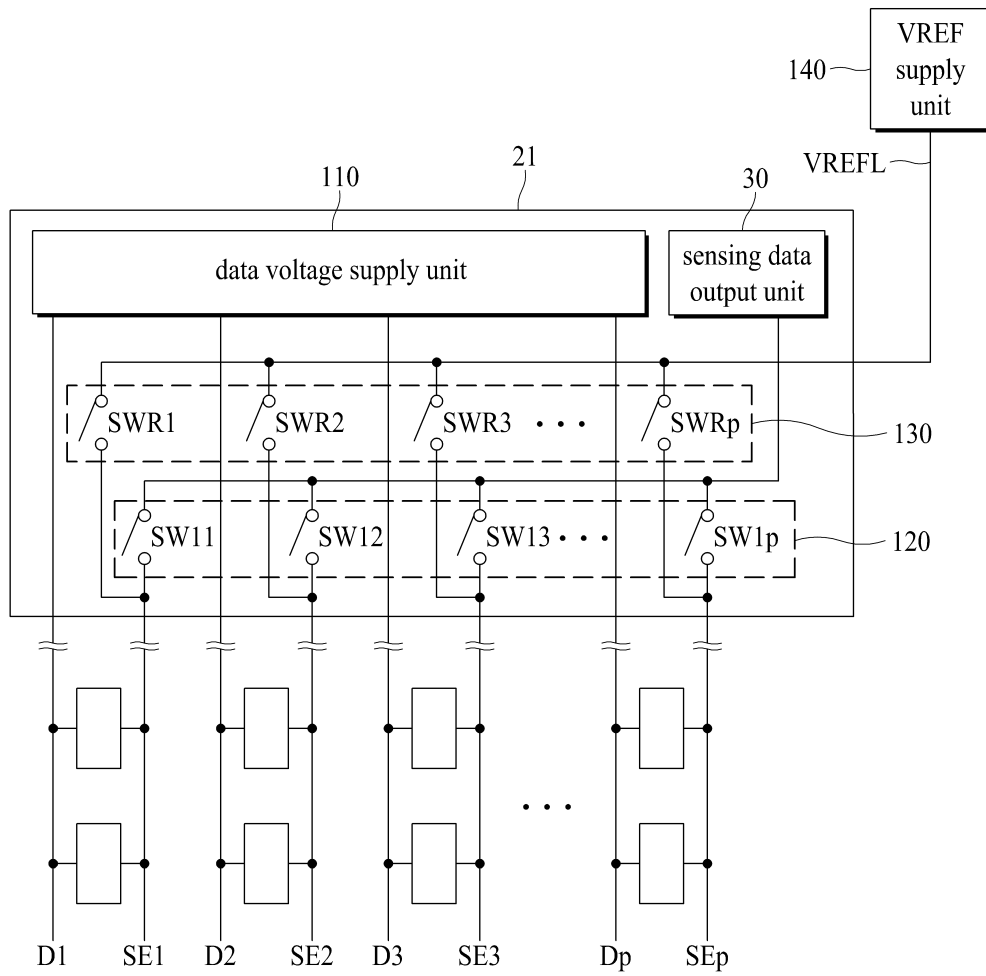
도면4



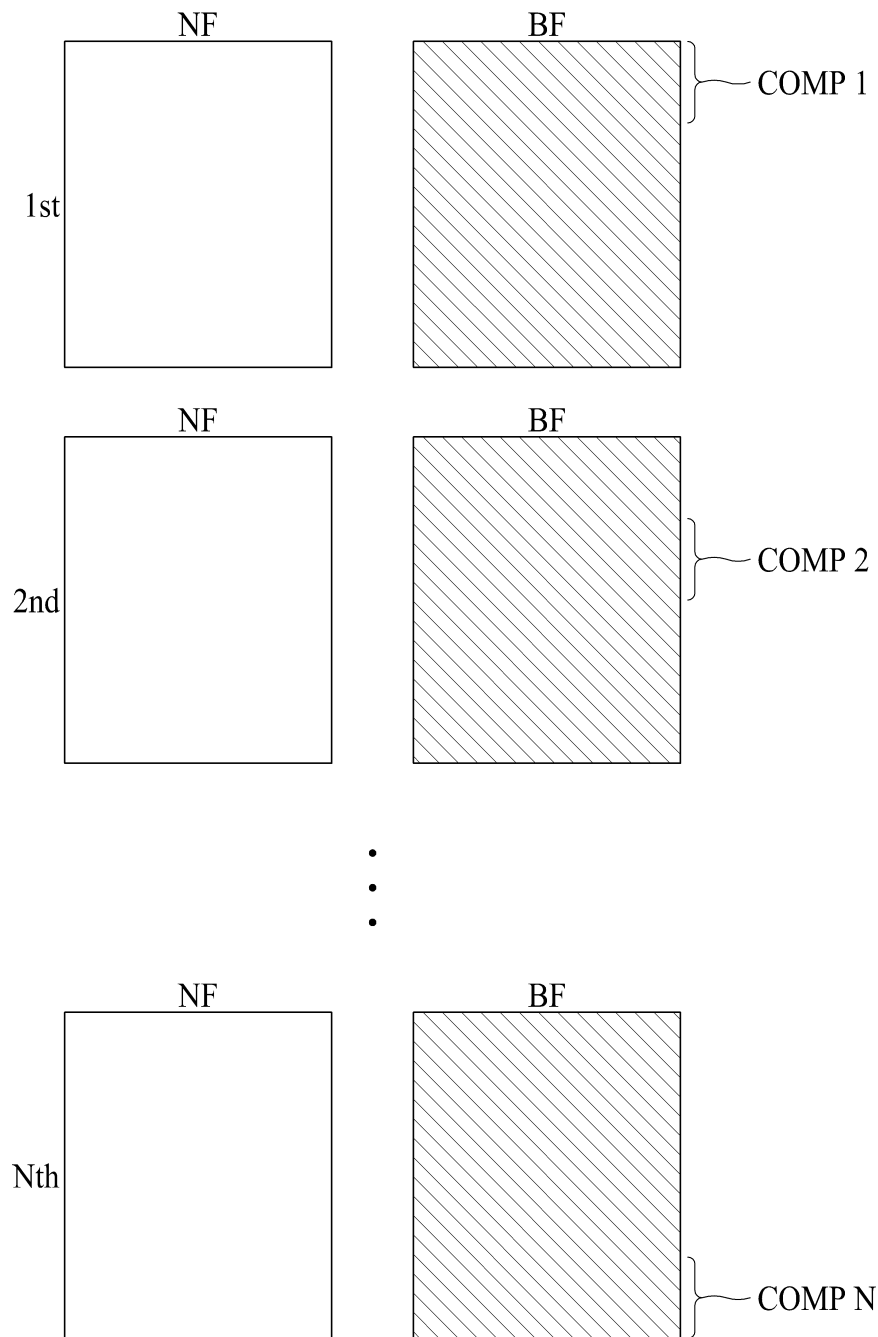
도면5



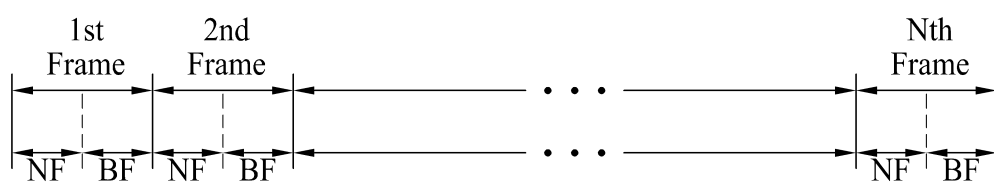
도면6



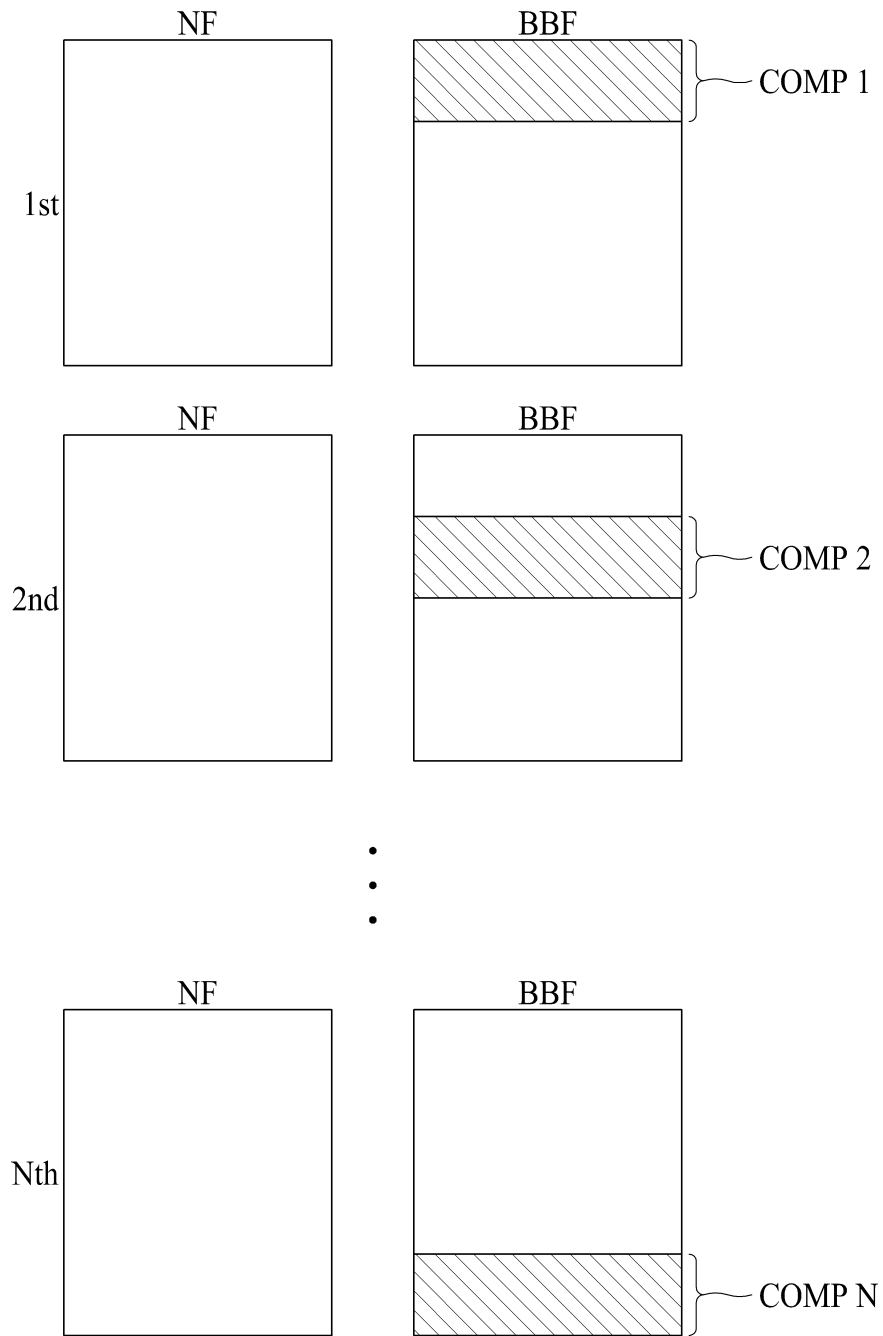
도면7



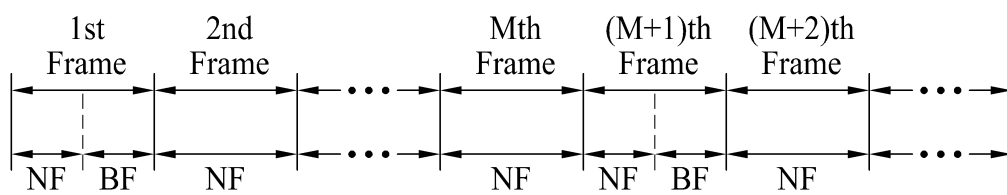
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170135378A	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	KR1020160067192	申请日	2016-05-31
[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	JINWOO PARK 박진우 박희환		
发明人	박진우 박희환		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个示例涉及有机发光显示装置及其驱动方法，即使在电子转移执行补偿时也省略了On-RF时间并且它减少了开启时间并且即使当它关闭时也省略了Off-RS部分。执行阈值电压补偿和缩短关断时间。根据本发明的一个示例的有机发光显示装置将使用数字视频数据产生的数据电压提供给数据线，并且包括执行数据驱动的数字视频数据补偿的时序控制器包括感测来自感测的感测电压的多个源驱动集成电路。包括对应于感测电压的线和补偿并向源驱动集成电路提供补偿数据，并且在帧周期之间插入黑帧部分，其中补偿数据表示图像并且补偿在黑帧部分中执行。

