



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0075910
(43) 공개일자 2018년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0179848
(22) 출원일자 2016년12월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박정효
경기도 군포시 광정로 25-20, 361동 101호(금정동, 퇴계주공아파트)
김재우
전라남도 담양군 월산면 왕산길 2-5
(74) 대리인
특허법인천문

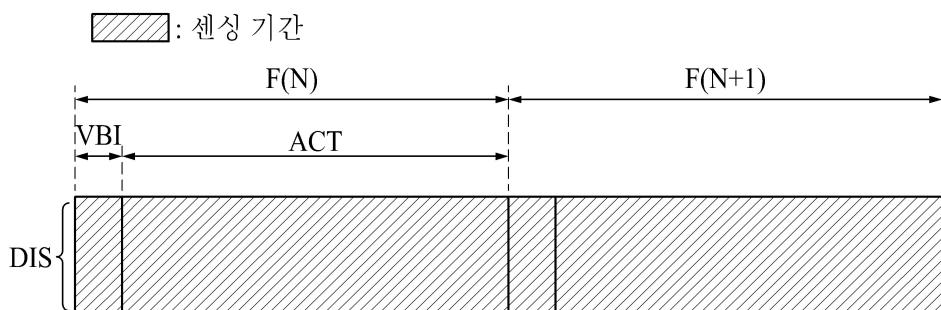
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 구동방법

(57) 요 약

본 발명은 외부 보상을 위한 센싱 시간을 단축할 수 있는 유기발광 표시장치와 그의 구동방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 데이터 라인, 스캔 라인, 및 기준전압 라인에 접속되며, 유기발광 다이오드를 포함하는 화소가 마련된 표시패널, 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하는 스캔신호 출력부, 데이터 라인에 데이터전압을 공급하는 데이터전압 공급부, 및 외부로부터 입력되는 데이터 인레이블 신호에 따라 스캔신호 출력부와 데이터전압 공급부를 일반 모드 또는 AGP 모드로 제어하는 타이밍 제어부를 구비한다. 스캔신호 출력부는 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 제2 스캔 신호를 스캔 라인에 출력한다. 데이터전압 공급부는 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 제1 센싱 영상 데이터에 따라 제1 센싱 데이터전압을 생성하여 데이터 라인에 공급한다.

대 표 도 - 도7b



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/061 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

데이터 라인, 스캔 라인, 및 기준전압 라인에 접속되며, 유기발광다이오드를 포함하는 화소가 마련된 표시패널;
 상기 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하는 스캔신호 출력부;
 상기 데이터 라인에 데이터전압을 공급하는 데이터전압 공급부; 및
 외부로부터 입력되는 데이터 인레이블 신호에 따라 상기 스캔신호 출력부와 상기 데이터전압 공급부를 일반 모드 또는 AGP 모드로 제어하는 타이밍 제어부를 구비하고,
 상기 데이터전압 공급부는 상기 자동 생성 패턴 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간과 상기 블랭크 기간 모두에 제1 센싱 영상 데이터에 따라 제1 센싱 데이터전압을 생성하여 상기 데이터 라인에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터전압 공급부는 상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간에 보상 영상 데이터에 따라 발광 데이터전압을 생성하여 상기 데이터 라인에 공급하고, 상기 블랭크 기간에 상기 제1 센싱 영상 데이터에 따라 상기 제1 센싱 데이터전압을 생성하여 상기 데이터 라인에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스캔신호 출력부는,

상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간에 제1 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 출력하고, 상기 블랭크 기간에 상기 제2 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 출력하며,

상기 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 상기 제2 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 출력하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 자동 생성 패턴 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간과 상기 블랭크 기간 모두에 상기 기준전압 라인을 통해 상기 화소로부터 소정의 전압을 센싱한 후 센싱된 전압을 디지털 데이터인 제1 센싱 데이터로 출력하는 센싱부를 더 구비하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센싱부는 상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간에 상기 기준전압 라인에 기준전압을 공급하고, 상기 프레임 기간의 상기 블랭크 기간에 상기 기준전압 라인을 통해 상기 화소로부터 상기 소정의 전압을 센싱한 후 상기 센싱된 전압을 상기 제1 센싱 데이터로 출력하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 자동 생성 패턴 모드에서 상기 유기발광다이오드는 발광하지 않는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는,

상기 데이터 인에이블 신호의 펄스를 카운트하여 카운트한 카운트 값이 설정 값과 동일한 경우 상기 데이터 인에이블 신호를 정상이라고 판단하고, 상기 카운트 값이 상기 설정값과 다른 경우 상기 데이터 인에이블 신호를 비정상이라고 판단하며,

상기 데이터 인에이블 신호가 정상인 경우 상기 스캔 구동부와 상기 데이터 구동부를 상기 일반 모드로 제어하고, 상기 데이터 인에이블 신호가 비정상인 경우 상기 스캔 구동부와 상기 데이터 구동부를 상기 자동 생성 패턴 모드로 제어하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

외부로부터 입력되는 데이터 인에이블 신호에 따라 일반 모드 또는 자동 생성 패턴 모드로 제어하는 단계;

상기 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간에 표시패널의 스캔 라인에 제1 스캔 신호를 공급하고, 상기 표시패널의 데이터 라인에 발광 데이터전압을 공급하는 단계;

상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 블랭크 기간에 상기 스캔 라인에 제2 스캔 신호를 공급하고, 상기 데이터 라인에 제1 센싱 데이터전압을 공급하는 단계; 및

상기 자동 생성 패턴 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간과 상기 블랭크 기간 모두에 상기 스캔 라인에 상기 제2 스캔 신호를 공급하고, 상기 데이터 라인에 상기 제1 센싱 데이터전압을 공급하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간에 상기 표시패널의 기준전압 라인에 기준전압을 공급하는 단계; 및

상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 블랭크 기간에 상기 기준전압 라인을 통해 화소로부터 소정의 전압을 센싱한 후 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 출력하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 자동 생성 패턴 모드에서 상기 프레임 기간의 상기 액티브 기간과 상기 블랭크 기간 모두에 상기 표시패널의 기준전압 라인을 통해 화소로부터 소정의 전압을 센싱한 후 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 출력하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 인에이블 신호에 따라 상기 일반 모드 또는 상기 자동 생성 패턴 모드로 제어하는 단계는,

상기 데이터 인에이블 신호가 정상적이라고 판단되는 경우 상기 일반 모드로 제어하고, 상기 데이터 인에이블 신호가 비정상적이라고 판단되는 경우 상기 자동 생성 패턴 모드로 제어하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다. 이들 중에서 유기발광 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 데이터라인들, 스캔라인들, 데이터라인들과 스캔라인들의 교차부들에 형성된 화소들을 구비하는 표시패널, 스캔라인들에 스캔신호들을 공급하는 스캔 구동부, 및 데이터라인들에 데이터전압들을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다. 화소들 각각은 유기발광다이오드(organic light emitting diode), 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 트랜지스터(transistor), 스캔라인의 스캔신호에 응답하여 데이터라인의 데이터전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 스캔 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 구동 트랜지스터의 문턱전압(threshold voltage)은 유기발광 표시장치의 제조시의 공정 편차 또는 장기간 구동으로 인한 구동 트랜지스터의 열화 등의 원인으로 인하여 화소마다 달라질 수 있다. 즉, 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하는 경우 유기발광다이오드에 공급되는 전류는 동일하여야 하나, 화소들 사이의 구동 트랜지스터의 문턱전압의 차이로 인하여 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하더라도 유기발광다이오드에 공급되는 전류가 화소마다 달라질 수 있다. 또한, 유기발광다이오드 역시 장기간 구동으로 인한 열화될 수 있으며, 이 경우 유기발광다이오드의 휘도가 화소마다 달라질 수 있다. 이에 따라, 화소들에 동일한 데이터전압을 인가하더라도, 유기발광다이오드가 발광하는 휘도가 화소마다 달라질 수 있다. 이를 해결하기 위해, 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전자 이동도, 및 유기발광다이오드의 열화를 보상하는 보상 방법이 제안되었다.

[0005] 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전자 이동도는 외부 보상 방법에 의해 보상될 수 있다. 외부 보상 방법은 화소에 미리 설정된 데이터전압을 공급하고, 미리 설정된 데이터전압에 따라 구동 트랜지스터의 소스 전압을 소정의 센싱 라인을 통해 센싱하며, 아날로그 디지털 컨버터(analog digital converter)를 이용하여 센싱된 전압을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하고, 센싱 데이터에 따라 화소에 공급될 디지털 영상 데이터를 보상하는 방법이다.

[0006] 1 프레임 기간은 화소들에 데이터전압들을 공급하여 화상을 표시하는 액티브 기간과 휴지 기간인 블랭크 기간을 포함한다. 외부 보상을 위한 센싱은 화상을 표시하는 액티브 기간에 화소들에 영향을 주지 않기 위해서 블랭크 기간 동안 수행된다. 이로 인해, 1920×1080 의 FHD(full high definition)의 해상도를 가지며, 120Hz로 구동되는 유기발광 표시장치에서, 표시패널의 모든 화소들을 센싱하는데 걸리는 시간은 $1080 \times 8.33\text{ms} = 12\text{s}$ 이다. 즉, 외부 보상을 위한 센싱에 긴 시간이 소요되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 외부 보상을 위한 센싱 시간을 단축할 수 있는 유기발광 표시장치와 그의 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 데이터 라인, 스캔 라인, 및 기준전압 라인에 접속되며, 유기발광다이오드를 포함하는 화소가 마련된 표시패널, 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하는 스캔신호 출력부, 데이터 라인에 데이터전압을 공급하는 데이터전압 공급부, 및 외부로부터 입력되는 데이터 인에이블 신호에 따라 스캔신호 출력부와 데이터전압 공급부를 일반 모드 또는 AGP 모드로 제어하는 타이밍 제어부를 구비한다. 스캔신호 출력부는 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 제2 스캔 신호를 스캔 라인에 출력한다. 데이터전압 공급부는 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 제1 센싱 영상 데이터에 따라 제1 센싱 데이터전압을 생성하여 데이터 라인에 공급한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은 외부로부터 입력되는 데이터 인에이블 신호에 따라 일반 모드 또는 자동 생성 패턴 모드로 제어하는 단계, 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간에 표시패

널의 스캔 라인에 제1 스캔 신호를 공급하고 표시패널의 데이터 라인에 발광 데이터전압을 공급하는 단계, 상기 일반 모드에서 상기 프레임 기간의 블랭크 기간에 상기 스캔 라인에 제2 스캔 신호를 공급하고 상기 데이터 라인에 제1 센싱 데이터전압을 공급하는 단계, 및 자동 생성 패턴 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두에 스캔 라인에 제2 스캔 신호를 공급하고, 데이터 라인에 제1 센싱 데이터전압을 공급하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010]

본 발명의 실시예는 비정상적인 데이터 인에이블 신호가 입력되어 AGP 모드로 구동되는 경우, 액티브 기간과 블랭크 기간 모두를 센싱 모드로 제어한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 외부 보상을 위한 센싱 시간을 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다.

도 2는 도 1의 표시패널의 하부기판, 소스 드라이브 IC들, 타이밍 제어부, 데이터 보상부, 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면이다.

도 3은 도 2의 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도이다.

도 4는 도 1의 화소를 상세히 보여주는 회로도이다.

도 5는 도 1의 타이밍 제어부를 상세히 보여주는 블록도이다.

도 6a 내지 도 6e는 정상적으로 입력되는 데이터 인에이블 신호와 비정상적으로 입력되는 데이터 인에이블 신호를 보여주는 예시도면들이다.

도 7a 및 도 7b는 일반 모드와 AGP 모드에서 1 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간을 보여주는 일 예시도면이다.

도 8은 표시 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 제1 및 제2 스위치들에 공급되는 제1 및 제2 스위치 제어신호들, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 과정도이다.

도 9a 및 도 9b는 표시 모드에서 제1 및 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다.

도 10은 제1 센싱 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 제1 및 제2 스위치들에 공급되는 제1 및 제2 스위치 제어신호들, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 과정도이다.

도 11a 내지 도 11c는 제1 센싱 모드에서 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다.

도 12는 제2 센싱 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 제1 및 제2 스위치들에 공급되는 제1 및 제2 스위치 제어신호들, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 과정도이다.

도 13a 및 도 13b는 제2 센싱 모드에서 제1 내지 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명의 핵심 구성과 관련이 없는 경우 및 본 발명의 기술분야에 공지된 구성과 기능에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다. 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[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 본 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 흐

될 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0015] 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.

[0016] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0017] 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 위치 할 수도 있다.

[0018] 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.

[0019] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이를 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이 하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0020] "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 의미할 수 있다.

[0021] "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.

[0022] 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.

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 2는 도 1의 표시패널의 하부 기판, 소스 드라이브 IC들, 타이밍 제어부, 연성필름들, 소스 회로보드, 연성 케이블, 및 제어 회로보드를 보여주는 일 예시도면이다. 도 3은 도 2의 소스 드라이브 IC를 상세히 보여주는 블록도이다.

[0025] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 데이터 구동부(20), 연성필름(22)들, 스캔 구동부(40), 소스 회로보드(50), 타이밍 제어부(60), 기준전압 공급부(50), 연성 케이블(91), 및 제어 회로보드(90)를 포함한다.

[0026] 표시패널(10)은 표시영역(AA)과 표시영역(AA)의 주변에 마련된 비표시영역(NDA)을 포함한다. 표시영역(AA)은 화소(P)들이 형성되어 화상을 표시하는 영역이다. 표시패널(10)에는 데이터라인들(D1~Dm, m은 2 이상의 양의 정수), 기준전압 라인들(R1~Rp, p는 2 이상의 양의 정수), 스캔라인들(S1~Sn, n은 2 이상의 양의 정수), 및 센싱신호라인들(SE1~SEn)이 마련된다. 데이터라인들(D1~Dm)과 기준전압 라인들(R1~Rp)은 스캔라인들(S1~Sn)과 센싱신호라인들(SE1~SEn)과 교차될 수 있다. 데이터라인들(D1~Dm)과 기준전압 라인들(R1~Rp)은 서로 나란할 수 있다. 스캔라인들(S1~Sn)과 센싱신호라인들(SE1~SEn)은 서로 나란할 수 있다.

[0027] 화소(P)들 각각은 데이터라인들(D1~Dm) 중 어느 하나, 기준전압 라인들(R1~Rp) 중 어느 하나, 스캔라인들(S1~Sn) 중 어느 하나, 및 센싱신호라인들(SE1~SEn) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 도 4와 같이 유기발광다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 유기발광다이오드(OLED)에 전류를 공급하기 위한 다수의 트랜지스터들을 포함할 수 있다. 표시영역의 화소(P)들 각각에 대한 자세한 설명은 도 4를 결부하여 후술한다.

[0028] 데이터 구동부(20)는 도 2와 같이 다수의 소스 드라이브 IC(21)들을 포함할 수 있다. 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 연성필름(22)들 각각에 실장될 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 또는 칩온 필름(chip on film)일 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 휘어지거나 구부리질 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 하부기판(11)과 소스 회로보드(50)에 부착될 수 있다. 연성필름(22)들 각각은 이방성 도전

필름(anisotropic conductive film)을 이용하여 TAB(tape automated bonding) 방식으로 하부기판(11)상에 부착될 수 있으며, 이로 인해 소스 드라이브 IC(21)들은 데이터라인들(D1~Dm)에 연결될 수 있다. 소스 회로보드(50)는 연성 케이블(91)에 의해 제어 회로보드(90)에 연결될 수 있다. 소스 회로보드(50)는 인쇄회로보드(printed circuit board)일 수 있다.

[0029] 소스 드라이브 IC(21)들 각각은 도 3과 같이 데이터전압 공급부(120)와 센싱부(130)를 포함한다. 센싱부(130)는 센싱 데이터 출력부(140)와 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2)를 포함할 수 있다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해, 하나의 소스 드라이브 IC(21)가 w (w 는 $1 \leq w \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 개의 데이터라인들(D1~Dw)과 z (z 는 $1 \leq z \leq p$ 을 만족하는 양의 정수) 개의 기준전압 라인들(R1~Rz)에 접속되는 것을 중심으로 설명하였다.

[0030] 데이터전압 공급부(120)는 데이터라인들(D1~Dw)에 접속되어 데이터전압들을 공급한다. 데이터전압 공급부(120)는 타이밍 제어부(60)로부터 보상 영상 데이터(CDATA), 제1 및 제2 센싱 영상 데이터(PDATA1, PDATA2) 중 어느 하나와 데이터 제어신호(DCS)를 입력 받는다.

[0031] 데이터전압 공급부(120)는 표시 모드에서 데이터 제어신호(DCS)에 따라 보상 비디오 데이터(CDATA)를 발광 데이터전압들로 변환하여 데이터라인들(D1~Dw)에 공급한다. 표시 모드는 화소(P)들이 별광하여 화상을 표시하는 모드이다. 발광 데이터전압은 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)를 소정의 휴도로 발광하기 위한 전압이다.

[0032] 데이터전압 공급부(120)는 제1 센싱 모드에서 데이터 제어신호(DCS)에 따라 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)를 제1 센싱 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(D1~Dw)에 공급한다. 제1 센싱 모드는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 전자 이동도를 보상하기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 모빌리티 보상 모드이다.

[0033] 데이터전압 공급부(120)는 제2 센싱 모드에서 데이터 제어신호(DCS)에 따라 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)를 제2 센싱 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(D1~Dw)에 공급한다. 제2 센싱 모드는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 문턱전압 보상 모드이다.

[0034] 센싱부(130)는 표시 모드에서 기준 전압 라인들(R1~Rz)에 기준 전압을 공급하고, 제1 및 제2 센싱 모드들에서 기준 전압 라인들(R1~Rz)을 통해 화소(P)들의 구동 트랜지스터들의 소스 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압들을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하여 출력한다. 센싱부(130)는 센싱 데이터 출력부(140)와 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2)을 포함할 수 있다.

[0035] 즉, 센싱부(130)는 도 7a와 같이 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)에 기준 전압 라인들(R1~Rz)에 기준 전압을 공급할 수 있다. 또한, 센싱부(130)는 도 7a 및 도 7b와 같이 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI) 모두에 기준 전압 라인들(R1~Rz)을 통해 화소(P)들의 구동 트랜지스터들의 소스 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압들을 디지털 데이터인 센싱 데이터로 변환하여 출력할 수 있다.

[0036] 센싱 데이터 출력부(140)는 아날로그 디지털 컨버터(analog digital converter)일 수 있다. 센싱 데이터 출력부(140)는 제1 및 제2 센싱 모드들에서 기준전압 라인들(R1~Rz)을 통해 화소(P)들의 구동 트랜지스터들의 소스 전압들을 센싱하고, 센싱된 전압들을 디지털 데이터인 센싱 데이터(SD1, SD2)로 변환하여 타이밍 제어부(60)로 출력한다.

[0037] 제1 스위치(SW1)는 기준전압 라인들(R1~Rz)과 전압 공급부(80) 사이에 접속되어 기준전압 라인들(R1~Rz)과 전압 공급부(80) 사이의 접속을 스위칭한다. 제1 스위치(SW1)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턠-온 및 턠-오프될 수 있다. 제1 스위치(SW1)가 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턠-온되는 경우 기준전압 라인들(R1~Rz)은 전압 공급부(80)에 접속되므로, 전압 공급부(80)의 기준전압이 기준전압 라인들(R1~Rz)에 공급될 수 있다.

[0038] 제2 스위치(SW2)들은 기준전압 라인들(R1~Rz)과 센싱 데이터 출력부(140) 사이에 접속되어 기준전압 라인들(R1~Rz)과 센싱 데이터 출력부(140) 사이의 접속을 스위칭한다. 제2 스위치(SW2)들은 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턠-온 및 턠-오프될 수 있다. 제2 스위치(SW2)들이 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턠-온되는 경우 기준전압 라인들(R1~Rz)은 센싱 데이터 출력부(140)에 접속되므로, 기준전압 라인들(R1~Rz) 각각을 통해 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 소스 전압이 센싱될 수 있다.

[0039] 스캔 구동부(40)는 스캔신호 출력부(41)와 센싱신호 출력부(42)를 포함한다.

[0040] 스캔신호 출력부(41)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 스캔 제어신호(SCS)에 따라 스캔 라인들(S1~Sn)에 스

캔 신호들을 공급한다. 스캔신호 출력부(41)는 표시 모드에서 스캔 제어신호(SCS)에 따라 제1 스캔 신호들을 생성하여 스캔 라인들(S1~Sn)에 공급한다. 또한, 스캔신호 출력부(41)는 제1 센싱 모드에서 스캔 제어신호(SCS)에 따라 제2 스캔 신호들을 스캔 라인들(S1~Sn)에 공급한다. 또한, 스캔신호 출력부(41)는 제2 센싱 모드에서 스캔 제어신호(SCS)에 따라 제3 스캔 신호들을 스캔 라인들(S1~Sn)에 공급한다. 제1 스캔 신호의 펄스 폭, 제2 스캔 신호의 펄스 폭, 및 제3 스캔 신호의 펄스 폭은 서로 다를 수 있다.

[0041] 센싱신호 출력부(42)는 타이밍 제어부(60)로부터 입력되는 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 센싱신호 라인들(SE1~SEn)에 센싱 신호들을 공급한다. 센싱신호 출력부(42)는 표시 모드에서 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 제1 센싱 신호들을 생성하여 센싱신호 라인들(SE1~SEn)에 공급한다. 센싱신호 출력부(42)는 제1 센싱 모드에서 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 제2 센싱 신호들을 생성하여 센싱신호 라인들(SE1~SEn)에 공급한다. 센싱신호 출력부(42)는 제2 센싱 모드에서 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 제3 센싱 신호들을 생성하여 센싱신호 라인들(SE1~SEn)에 공급한다. 제1 센싱 신호의 펄스 폭, 제2 센싱 신호의 펄스 폭, 및 제3 센싱 신호의 펄스 폭은 서로 다를 수 있다.

[0042] 스캔신호 출력부(41)와 센싱신호 출력부(42)는 다수의 트랜지스터들을 포함하여 GIP(Gate driver In Panel) 방식으로 표시패널(10)의 비표시영역(NDA)에 직접 형성될 수 있다. 또는, 스캔신호 출력부(41)와 센싱신호 출력부(42)는 구동 칩(chip) 형태로 형성되어 표시패널(10)에 접속되는 연성필름(미도시)상에 실장될 수 있다.

[0043] 타이밍 제어부(60)는 외부로부터 디지털 영상 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(TS)을 입력받는다. 타이밍 신호들은 수직동기신호(vertical sync signal), 수평동기신호(horizontal sync signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 도트 클럭(dot clock)을 포함할 수 있다.

[0044] 타이밍 제어부(60)는 데이터 인에이블 신호에 따라 일반 모드와 자동 생성 패턴 모드(auto generation pattern, 이하 "AGP"라 칭함) 중 어느 하나로 데이터 구동부(20), 스캔신호 출력부(41), 및 센싱신호 출력부(42)의 동작을 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(60)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간에 데이터 구동부(20), 스캔신호 출력부(41), 및 센싱신호 출력부(42)의 동작을 표시 모드로 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(60)는 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간에 데이터 구동부(20), 스캔신호 출력부(41), 및 센싱신호 출력부(42)의 동작을 제1 센싱 모드로 제어할 수 있다. 타이밍 제어부(60)는 AGP 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간에 데이터 구동부(20), 스캔신호 출력부(41), 및 센싱신호 출력부(42)의 동작을 제2 센싱 모드로 제어할 수 있다.

[0045] 표시 모드는 화소(P)들에 보상 영상 데이터(CDATA)에 따른 발광 데이터전압들을 공급함으로써 화소(P)들을 발광시키는 모드이다. 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간은 표시 모드로 제어될 수 있다.

[0046] 제1 센싱 모드는 화소(P)들에 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)에 따른 제1 센싱 데이터전압들을 공급하고, 기준전압 라인들(R1~Rp)을 통해 화소(P)들의 소정의 전압들을 센싱하는 모드이다. 제1 센싱 모드는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 전자 이동도를 보상하기 위해 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 모드이다. 제1 센싱 모드에서 센싱된 구동 트랜지스터의 소스 전압은 센싱 데이터 출력부(140)에 의해 제1 센싱 데이터(SD1)로 변환되어 타이밍 제어부(60)의 메모리에 저장될 수 있다. 유기발광 표시장치는 전원이 켜지자마자 제1 센싱 모드로 제어될 수 있으며, 이로 인해 타이밍 제어부(60)의 메모리에 저장된 제1 센싱 데이터(SD1)가 업데이트 될 수 있다. 또한, 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간은 제1 센싱 모드로 제어될 수 있다. 또한, AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간은 제1 센싱 모드로 제어될 수 있다.

[0047] 제2 센싱 모드는 화소(P)들에 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)에 따른 제2 센싱 데이터전압들을 공급하고, 기준전압 라인들(R1~Rp)을 통해 화소(P)들의 소정의 전압들을 센싱하는 모드이다. 제1 및 제2 센싱 영상 데이터(PDATA1, PDATA2)는 서로 다른 데이터이거나 동일한 데이터일 수 있다. 제2 센싱 모드는 화소(P)들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위해 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱하는 모드이다. 제2 센싱 모드에서 센싱된 구동 트랜지스터의 소스 전압은 센싱 데이터 출력부(140)에 의해 제2 센싱 데이터(SD2)로 변환되어 타이밍 제어부(60)의 메모리에 저장될 수 있다. 유기발광 표시장치는 전원이 오프되기 전에 제2 센싱 모드로 제어될 수 있으며, 이로 인해 타이밍 제어부(60)의 메모리에 저장된 제2 센싱 데이터(SD2)가 업데이트 될 수 있다.

[0048] 타이밍 제어부(60)는 일반 모드에서 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 보정할 보정 데이터를 생성하고, 디지털 영상 데이터(DATA)에 보정 데이터를 적용하여 보상 영상 데이터(CDATA)를 생성한다. 타이밍 제어부(60)는 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)와 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)를 메모리에 저장하고 있다. 또한, 타이밍 제어부(60)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간에 표시 모드로 구동되고, 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간에 제1

센싱 모드로 구동되도록, 데이터 구동부(20)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS), 스캔신호 출력부(41)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 제어신호(SCS), 및 센싱신호 출력부(42)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 센싱 제어신호(SENCS)를 생성한다.

- [0049] 타이밍 제어부(60)는 보상 영상 데이터(CDATA), 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1), 또는 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)와 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 타이밍 제어부(60)는 스캔 제어신호(SCS)를 스캔신호 출력부(41)로 출력하고, 센싱 제어신호(SENCS)를 센싱신호 출력부(42)로 출력한다. 또한, 타이밍 제어부(60)는 데이터 구동부(20)의 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2)를 제어하기 위한 제1 및 제2 스위치 제어신호들(SCS1, SCS2)을 데이터 구동부(20)로 출력할 수 있다.
- [0050] 전압 공급부(80)는 기준전압을 생성하여 데이터 구동부(20)의 소스 드라이브 IC(21)들에 공급한다. 전압 공급부(80)는 기준전압 이외에도 유기발광 표시장치의 구동에 필요한 구동 전압들을 생성하여 필요한 구성들에 공급할 수 있다.
- [0051] 타이밍 제어부(60)와 전압 공급부(80)는 제어 회로보드에 실장될 수 있다. 제어 회로보드(90)는 연성 케이블(91)에 의해 소스 회로보드(50)에 연결될 수 있다. 제어 회로보드(90)는 인쇄회로보드(printed circuit board)일 수 있다.
- [0052] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 센싱 모드에서 센싱된 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 보상 영상 데이터(CDATA)로 변환한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 화소들 각각의 구동 트랜지스터의 문턱전압과 전자 이동도를 보상할 수 있다.
- [0053] 도 4는 도 1의 화소를 상세히 보여주는 회로도이다.
- [0054] 도 4에서는 설명의 편의를 위해 제j(j는 $1 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수) 데이터라인(Dj), 제u(u는 $1 \leq u \leq p$ 을 만족하는 양의 정수) 기준전압 라인(Ru), 제k(k는 $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수) 스캔라인(Sk), 및 제k 센싱신호라인(SEk)에 접속된 서브 화소, 전압 공급부(80), 데이터전압 공급부(120), ADC(140), 제u 기준전압 라인(Ru)과 전압 공급부(80) 사이에 접속된 스위치(SW)만을 도시하였다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 표시패널(10)의 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DT), 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0056] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)를 통해 공급되는 전류에 따라 발광한다. 유기발광다이오드(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. 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극과 캐소드전극에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속되고, 캐소드 전극은 제1 전원보다 낮은 제2 전원이 공급되는 제2 전원 라인(VSL)에 접속될 수 있다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극의 전압 차에 따라 제1 전원 라인(EVL)으로부터 유기발광다이오드(OLED)로 흐르는 전류를 조정한다. 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극은 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)의 제1 전극에 접속되고, 소스 전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 드레인 전극은 제1 전원 라인(EVL)에 접속될 수 있다.
- [0058] 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)의 제k 스캔신호에 의해 턴-온되어 제j 데이터라인(Dj)을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 접속시킨다. 제1 스위칭 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제k 스캔라인(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 제1 구동 트랜지스터(DT1)의 게이트 전극에 접속되며, 제2 전극은 제j 데이터라인(Dj)에 접속될 수 있다.
- [0059] 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)의 제k 센싱신호에 의해 턴-온되어 제u 기준전압 라인(Ru)을 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속시킨다. 제2 스위칭 트랜지스터(ST3)의 게이트 전극은 제k 센싱신호라인(SEk)에 접속되고, 제1 전극은 제u 기준전압 라인(Ru)에 접속되며, 제2 전극은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 접속될 수 있다.
- [0060] 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2) 각각의 제1 전극은 소스 전극이고, 제2 전극은 드레인 전극일 수 있으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2) 각각의 제1 전극

은 드레인 전극이고, 제2 전극은 소스 전극일 수 있다.

[0061] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 형성된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압과 소스 전압의 차전압을 저장한다.

[0062] 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2)은 박막 트랜지스터(thin film transistor)로 형성될 수 있다. 또한, 도 4에서는 구동 트랜지스터(DT)와 제1 및 제2 스위칭 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 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2)은 P 타입 MOSFET으로 형성될 수도 있다. 이 경우 도 9, 도 11, 및 도 13의 타이밍 도는 P 타입 MOSFET의 특성에 맞게 적절하게 수정될 수 있다.

[0063] 표시 모드에서 화소(P)의 동작은 도 9, 도 10a, 및 도 10b를 결부하여 후술하고, 제1 센싱 모드에서 화소(P)의 동작은 도 11, 및 도 12a 내지 도 12c를 결부하여 후술한다. 제2 센싱 모드에서 화소(P)의 동작은 도 13, 도 14a, 및 도 14b를 결부하여 후술한다.

[0064] 도 5는 도 1의 타이밍 제어부를 상세히 보여주는 블록도이다.

[0065] 도 5를 참조하면, 타이밍 제어부(60)은 입력 신호 처리부(161), 내부 타이밍 신호 생성부(162), 데이터 보상부(163), 데이터 제어신호 생성부(164), 스캔 제어신호 생성부(165), 및 센싱 제어신호 생성부(166)를 포함한다.

[0066] 입력 신호 처리부(161)는 외부로부터 디지털 영상 데이터(DATA)와 타이밍 신호들을 입력받는다. 타이밍 신호들은 수직동기신호(Vsync1), 수평동기신호(Hsync1), 데이터 인에이블 신호(DE1), 및 도트 클럭(CLK1)을 포함한다. 수직동기신호(Vsync1)는 1 프레임 기간을 지시하는 신호이다. 수평동기신호(Hsync1)는 1 수평 기간을 지시하는 신호이다. 데이터 인에이블 신호(DE1)는 유효한 영상 데이터(DATA)가 입력되는 기간을 지시하는 신호이다. 도트 클럭(CLK1)은 소정의 주기를 갖는 클럭 신호이다.

[0067] 입력 신호 처리부(161)는 정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력되는지를 판단한다. 입력 신호 처리부(161)는 1 프레임 기간에 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE1)의 펄스의 개수를 카운트하고, 카운트 값이 설정 값에 해당하는지를 판단한다. 입력 신호 처리부(161)는 카운트 값이 설정 값에 해당하는 경우, 도 6a와 같이 정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단할 수 있다. 또한, 입력 신호 처리부(161)는 카운트 값이 설정 값이 아닌 경우, 도 6b 내지 도 6d와 같이 비정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단할 수 있다. 비정상적인 데이터인에이블 신호(DE1)는 도 6b와 같이 펄스를 포함하지 않거나, 도 6c와 같이 설정 값 미만에 해당하는 개수의 펄스를 포함하거나, 도 6d와 같이 설정 값보다 많은 개수의 펄스를 포함할 수 있다.

[0068] 입력 신호 처리부(161)는 정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단되는 경우, 디지털 영상 데이터(DATA)와 수직동기신호(Vsync1), 수평동기신호(Hsync1), 데이터 인에이블 신호(DE1), 및 도트 클럭(CLK1)을 데이터 보상부(163)로 출력한다. 또한, 입력 신호 처리부(161)는 정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단하는 경우, 제1 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)를 생성하여 내부 타이밍 신호 생성부(162)와 데이터 보상부(163)로 출력할 수 있다. 제1 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)는 일반 모드를 지시할 수 있다.

[0069] 입력 신호 처리부(161)는 비정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단하는 경우, 디지털 영상 데이터(DATA)와 수직동기신호(Vsync1), 수평동기신호(Hsync1), 데이터 인에이블 신호(DE1), 및 도트 클럭(CLK1)을 데이터 보상부(163)로 출력하지 않는다. 또한, 입력 신호 처리부(161)는 비정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력된다고 판단하는 경우, 제2 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)를 생성하여 내부 타이밍 신호 생성부(162)와 데이터 보상부(163)로 출력할 수 있다. 제2 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)는 AGP 모드를 지시할 수 있다.

[0070] 내부 타이밍 신호 생성부(162)는 발진기(oscillator)를 포함하여 소정의 주파수를 갖는 내부 타이밍 신호들을 생성한다. 내부 타이밍 신호들은 내부 수직동기신호(Vsync2), 내부 수평동기신호(Hsync2), 내부 데이터 인에이블 신호(DE2), 및 내부 도트 클럭(CLK2)일 수 있다. 내부 수직동기신호(Vsync2)는 1 프레임 기간을 지시하는 신호이다. 내부 수평동기신호(Hsync2)는 1 수평 기간을 지시하는 신호이다. 내부 데이터 인에이블 신호(DE2)는 유효한 영상 데이터(DATA)가 입력되는 기간을 지시하는 신호이다. 내부 도트 클럭(CLK2)은 소정의 주기를 갖는 클럭 신호이다.

[0071] 내부 타이밍 신호 생성부(162)는 제2 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)가 입력되는 AGP 모드에서 내부 수직동기신호(Vsync2), 내부 수평동기신호(Hsync2), 내부 데이터 인에이블 신호(DE2), 및 내부 도트 클럭(CLK2)을 제

이터 보상부(163)로 출력한다.

[0072] 즉, 본 발명의 실시예는 비정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력되는 경우, 외부로부터 입력된 타이밍 신호들이 비정상적이라고 판단하여, 외부로부터 입력된 디지털 영상 데이터(DATA)와 타이밍 신호들을 데이터 보상부(163)로 출력하지 않고, 내부 타이밍 신호 생성부(162)에 의해 생성된 내부 타이밍 신호들을 출력한다.

[0073] 데이터 보상부(163)는 제1 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)가 입력되는 일반 모드에서 제1 및 제2 센싱 데이터(SD1, SD2)를 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 보정할 보정 데이터를 생성하고, 디지털 영상 데이터(DATA)에 보정 데이터를 적용하여 보상 영상 데이터(CDATA)를 생성한다. 데이터 보상부(163)는 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)와 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)를 메모리에 저장하고 있다. 데이터 보상부(163)는 일반 모드에서 보상 영상 데이터(CDATA), 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1), 또는 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)와 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 데이터 제어신호 생성부(164)로 출력한다. 또한, 데이터 보상부(163)는 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 스캔 제어신호 생성부(165)와 센싱 제어신호 생성부(166)로 출력한다.

[0074] 데이터 보상부(163)는 제2 로직 레벨 전압의 모드 신호(MODE)가 입력되는 AGP 모드에서 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)와 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 데이터 제어신호 생성부(164)로 출력한다. 데이터 보상부(163)는 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 스캔 제어신호 생성부(165)와 센싱 제어신호 생성부(166)로 출력한다.

[0075] 데이터 제어신호 생성부(164)는 일반 모드에서 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 이용하여 데이터 제어신호(DCS)를 생성한다. 일반 모드의 프레임 기간들(F(N), F(N+1)) 각각은 도 7a 및 도 7b와 같이 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)을 포함할 수 있다.

[0076] 데이터 제어신호 생성부(164)는 일반 모드의 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)에 보상 영상 데이터(CDATA)와 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 또한, 데이터 제어신호 생성부(164)는 일반 모드의 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)에 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)와 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 또한, 데이터 제어신호 생성부(164)는 유기발광 표시장치의 전원이 오프되기 전에 제2 센싱 영상 데이터(PDATA2)와 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 즉, 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)은 도 7a와 같이 제1 센싱 모드로 구동되는 센싱 기간으로 동작한다.

[0077] 데이터 제어신호 생성부(164)는 AGP 모드에서 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 이용하여 데이터 제어신호(DCS)를 생성한다. AGP 모드의 프레임 기간들(F(N), F(N+1)) 각각은 도 7a 및 도 7b와 같이 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)을 포함할 수 있다. 데이터 제어신호 생성부(164)는 AGP 모드의 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI) 모두에 제1 센싱 영상 데이터(PDATA1)와 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(20)로 출력한다. 즉, AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)은 도 7b와 같이 제1 센싱 모드로 구동되는 센싱 기간으로 동작한다.

[0078] 스캔 제어신호 생성부(165)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)에 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 이용하여 스캔 제어신호(GCS)를 생성한다. 이로 인해, 스캔신호 출력부(41)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간에 스캔 제어신호(GCS)에 따라 제1 스캔 신호들을 생성하여 스캔 라인들(S1~Sn)에 공급할 수 있다.

[0079] 또한, 스캔 제어신호 생성부(165)는 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)에 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 이용하여 스캔 제어신호(GCS)를 생성한다. 이로 인해, 스캔신호 출력부(41)는 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)에 스캔 제어신호(GCS)에 따라 제2 스캔 신호들을 생성하여 스캔 라인들(S1~Sn)에 공급할 수 있다.

[0080] 센싱 제어신호 생성부(166)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)에 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 이용하여 센싱 제어신호(SENCS)를 생성한다. 이로 인해, 센싱신호 출력부(42)는 일반 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)에 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 제1 센싱 신호들을 생성하여 센싱 라인들(SE1~SEn)에 공급할 수 있다.

[0081] 또한, 센싱 제어신호 생성부(166)는 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간(VBI)과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)에 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 이용하여 센싱 제어신호(SENCS)를 생성한다. 이로 인해, 센싱신호 출력부(42)는 일반 모드에서 프레임 기간의 블랭크 기간

(VBI)과 AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)에 센싱 제어신호(SENCS)에 따라 제2 센싱 신호들을 생성하여 센싱 라인들(SE1~SEn)에 공급할 수 있다.

[0082] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력되는 일반 모드에서 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1)을 이용하여 소스 제어신호(DCS), 스캔 제어신호(SCS), 및 센싱 제어신호(SENCS)를 생성한다. 본 발명의 실시예는 일반 모드의 프레임 기간의 액티브 기간을 표시 모드로 제어하고, 블랭크 기간을 제1 센싱 모드로 구동되는 센싱 기간으로 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 블랭크 기간마다 실시간으로 화소(P)들의 구동 트랜지스터의 소스 전압을 센싱할 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명의 실시예는 비정상적인 데이터 인에이블 신호(DE1)가 입력되는 AGP 모드에서 외부로부터 입력된 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(Vsync1, Hsync1, DE1, CLK1) 대신에, 제1 센싱 영상 데이터 (PDATA1)와 내부 타이밍 신호들(Vsync2, Hsync2, DE2, CLK2)을 이용하여 소스 제어신호(DCS), 스캔 제어신호 (SCS), 및 센싱 제어신호(SENCS)를 생성한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 AGP 모드의 프레임 기간의 액티브 기간과 블랭크 기간 모두를 제1 센싱 모드로 구동되는 센싱 기간으로 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예는 외부 보상을 위한 센싱 시간을 단축할 수 있다.

[0084] 한편, 도 10, 도 11a, 및 도 11b에서 후술하겠지만, 제1 센싱 모드에서 화소(P)의 유기발광다이오드는 발광하지 않으며, AGP 모드에서 프레임 기간의 액티브 기간(ACT)과 블랭크 기간(VBI)은 센싱 기간으로 동작하므로, 화소 (P)들 각각의 유기발광다이오드는 발광하지 않는다.

[0085] 도 8은 표시 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 스위치에 공급되는 스위치 제어신호, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 과정도이다.

[0086] 도 8을 참조하면, 표시 모드에서 1 프레임 기간은 제1 기간(t1)과 제2 기간(t2)을 포함할 수 있다. 제1 기간 (t1)은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 발광 데이터전압(EVdata)을 공급하고, 소스 전극을 기준전압 (VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t2)은 구동 트랜지스터(DT)의 전류(Ids)에 따라 유기발광다이오드 (OLED)가 발광하는 기간이다. 제1 기간(t1)은 1 수평 기간일 수 있다. 1 수평 기간은 1 수평 라인의 화소(P)들에 데이터전압들이 공급되는 기간을 가리킨다.

[0087] 제k 스캔라인(Sk)의 제1 스캔신호(SCAN1)와 제k 센싱신호라인(SEk)의 제1 센싱신호(SENS1)는 제1 기간(t1) 동안 게이트 온 전압(Von)으로 공급되고, 제2 기간(t2) 동안 게이트 오프 전압(Voff)으로 공급된다. 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2)은 게이트 온 전압(Von)에 의해 턴-온되고, 게이트 오프 전압(Voff)에 의해 턴-오프될 수 있다.

[0088] 제1 스위치 제어신호(SCS1)는 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)으로 공급될 수 있다. 제2 스위치 제어신호(SCS2)는 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급될 수 있다. 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2) 각각은 제1 로직 레벨 전압에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압에 의해 턴-오프될 수 있다.

[0089] 도 9a 및 도 9b는 표시 모드에서 제1 및 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 이하에서는, 도 8, 도 9a, 및 도 9b를 결부하여 표시 모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.

[0090] 표시 모드의 제1 및 제2 기간들(t1, t2) 동안 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턴-온되고, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다. 이로 인해, 표시 모드에서는 제u 기준 전압 라인(Ru)에 전압 공급부(80)로부터 기준전압(VREF)이 공급된다.

[0091] 첫 번째로, 도 9a와 같이 제1 기간(t1) 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제1 스캔신호(SCAN1)에 의해 턴-온된다. 제1 기간(t1) 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제1 센싱신호(SENS1)에 의해 턴-온된다. 제1 기간 (t1) 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 제j 데이터라인(Dj)의 발광 데이터전압(EVdata)이 공급된다. 제1 기간(t1) 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제u 기준전압 라인(Ru)의 기준전압(VREF)이 공급된다.

[0092] 두 번째로, 도 9b와 같이 제2 기간(t2) 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제1 스캔신호(SCAN1)에 의해 턴-오프된다. 제2 기간(t2) 동안 제2 스위칭 트랜지스터

(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제1 센싱신호(SENS1)에 의해 턴-오프된다.

[0093] 제2 기간(t2) 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압(Vg)과 소스 전압(Vs) 간의 전압 차에 따른 전류(Ids)는 유기발광다이오드(OLED)로 흐른다. 이로 인해, 유기발광다이오드(OLED)는 발광한다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 "구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압(Vg)과 소스 전압(Vs) 간의 전압 차에 따라 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류(Ids)"를 "구동 트랜지스터의 전류(Ids)"로 정의한다.

[0094] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 표시 모드에서 발광 데이터전압(EVdata)을 화소(P)에 공급한다. 발광 데이터전압(EVdata)은 센싱 모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱한 후 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보상한 보상 비디오 데이터(CDATA)에 따라 생성된 데이터전압이다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)를 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압에 의존하지 않는 구동 트랜지스터(DT)의 전류(Ids)에 따라 발광할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 화소(P)들의 휘도 균일도를 높일 수 있다.

[0095] 도 10은 제1 센싱 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 제1 및 제2 스위치들에 공급되는 제1 및 제2 스위치 제어신호들, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 파형도이다.

[0096] 도 10을 참조하면, 제1 센싱 모드에서 1 프레임 기간은 제1 및 제2 기간들(t1", t2")을 포함할 수 있다. 제1 기간(t1")은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극을 기준전압(VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t2")은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 제1 센싱 데이터전압(SVdata1)을 인가하고, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 기간이다.

[0097] 제k 스캔라인(Sk)의 제2 스캔신호(SCAN2)는 제2 기간(t2") 동안 게이트 온 전압(Von)으로 공급된다. 도 10에서는 제k 스캔라인(Sk)의 제2 스캔신호(SCAN2)가 제1 기간(t1") 동안 게이트 오프 전압(Voff)으로 공급되는 것을 예시하였으나, 게이트 온 전압(Von)으로 공급될 수도 있다. 제k 센싱신호라인(SEk)의 제2 센싱신호(SENS2)는 제1 및 제2 기간들(t1", t2") 동안 게이트 온 전압(Von)으로 공급된다. 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2)은 게이트 온 전압(Von)에 의해 턴-온되고, 게이트 오프 전압(Voff)에 의해 턴-오프될 수 있다.

[0098] 제1 스위치 제어신호(SCS1)는 제1 기간(t1") 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)으로 공급되고, 제2 기간(t2") 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급된다. 제2 스위치 제어신호(SCS2)는 제1 기간(t1") 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급되고, 제2 기간(t2") 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)으로 공급된다. 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2) 각각은 제1 로직 레벨 전압에 의해 턴-온되고, 제2 로직 레벨 전압에 의해 턴-오프될 수 있다.

[0099] 도 11a 및 도 11b는 제1 센싱 모드에서 제1 내지 제2 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 이하에서는, 도 10, 도 11a, 및 도 11b를 결부하여 제1 센싱 모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.

[0100] 첫 번째로, 도 11a와 같이 제1 기간(t1") 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제2 스캔신호(SCAN2)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제2 센싱신호(SENS2)에 의해 턴-온된다. 제1 기간(t1") 동안 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턴-온되며, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다.

[0101] 제1 기간(t1") 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-온으로 인해 제u 기준 전압 라인(Ru)에는 전압 공급부(80)로부터 기준전압(VREF)이 공급된다. 제1 기간(t1") 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제u 기준전압 라인(Ru)의 기준전압(VREF)이 공급된다. 즉, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 기준전압(VREF)으로 초기화된다.

[0102] 두 번째로, 도 11b와 같이 제2 기간(t2") 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제2 스캔신호(SCAN2)에 의해 턴-온되고, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제2 센싱신호(SENS2)에 의해 턴-온된다. 제2 기간(t2") 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턴-오프되며, 제2 스위치(SW2)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-온된다.

[0103] 제2 기간(t2") 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-오프로 인해 제u 기준 전압 라인(Ru)에는 기준전압(VREF)이 공급되지 않는다. 또한, 제2 기간(t2") 동안 제2 스위치(SW2)의 턴-온으로 인해 기준 전압 라인(Ru)은 ADC(140)에 접속된다. 제2 기간(t2") 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는

제1 센싱 데이터전압(SVdata1)이 공급된다. 제2 기간(t2") 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 턠-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 제u 기준전압 라인(Ru)을 통해 ADC(140)에 접속된다.

[0104] 제2 기간(t2") 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차($V_{gs} = SVdata2 - V_{REF}$)가 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(threshold voltage, V_{th})보다 크기 때문에, 구동 트랜지스터(DT)는 전류를 흘리게 된다. 도 10의 제2 기간(t2")은 도 7의 제2 기간(t2')에 비해 짧다.

[0105] 이때, 구동 트랜지스터(DT)의 전류는 수학식 1과 같이 정의될 수 있다.

수학식 1

$$I_{ds} = \frac{K \times Cox \times W/L}{2} \times (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0106] [0107] 수학식 1에서, "Ids"는 구동 트랜지스터(DT)의 전류, "K"는 전자 이동도, "Cox"는 절연막의 커페시턴스, "W"는 구동 트랜지스터(DT)의 채널 폭, "L"은 구동 트랜지스터(DT)의 채널 길이를 의미한다.

[0108] 구동 트랜지스터(DT)의 전류는 수학식 1과 같이 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도(K)에 비례하므로, 제2 기간(t2") 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스전압(Vs)의 상승량은 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도(K)에 비례한다. 즉, 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도가 클수록 제2 기간(t2") 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(Vs)의 상승량은 더욱 커진다.

[0109] 결국, 제2 기간(t2") 동안 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도(K)에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(Vs)의 상승량이 달라지며, 도 9에서는 전자 이동도(K)에 따른 소스 전압(Vs)의 상승량을 α 로 정의하였다. 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압은 전자 이동도(K)에 따라 도 9와 같이 " $V_{REF} + \alpha$ "까지 상승한다. 따라서, 제2 기간(t2") 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도(K)가 반영된 전압이 센싱된다.

[0110] 한편, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압이 " $V_{REF} + \alpha$ "까지 상승하더라도, " $V_{REF} + \alpha$ "는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압보다 낮으므로, 유기발광다이오드(OLED)는 발광하지 않는다.

[0111] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 센싱 모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 전자 이동도(K)가 반영된 구동 트랜지스터의 소스 전압 " $V_{REF} + \alpha$ "를 센싱할 수 있다.

[0112] 도 12는 제2 센싱 모드에서 화소에 공급되는 스캔신호와 센싱신호, 제1 및 제2 스위치들에 공급되는 제1 및 제2 스위치 제어신호들, 및 구동 트랜지스터의 게이트 전압과 소스 전압을 보여주는 과정도이다.

[0113] 도 12를 참조하면, 제2 센싱 모드에서 1 프레임 기간은 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3')을 포함할 수 있다. 제1 기간(t1')은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극을 기준전압(VREF)으로 초기화하는 기간이다. 제2 기간(t2')은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 제2 센싱 데이터전압(SVdata2)을 공급하는 기간이다. 제3 기간(t3')은 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 센싱하는 기간이다.

[0114] 제k 스캔라인(Sk)의 제3 스캔신호(SCAN3)는 제2 및 제3 기간들(t2', t3') 동안 게이트 온 전압(Von)으로 공급된다. 도 12에서는 제k 스캔라인(Sk)의 제3 스캔신호(SCAN3)가 제1 기간(t1') 동안 게이트 오프 전압(Voff)으로 공급되는 것을 예시하였으나, 게이트 온 전압(Von)으로 공급될 수도 있다. 제k 센싱신호라인(SEk)의 제3 센싱신호(SENS3)는 제1 내지 제3 기간들(t1'~t3') 동안 게이트 온 전압(Von)으로 공급된다. 화소(P)의 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터들(ST1, ST2)은 게이트 온 전압(Von)에 의해 턠-온되고, 게이트 오프 전압(Voff)에 의해 턠-오프될 수 있다.

[0115] 제1 스위치 제어신호(SCS1)는 제1 기간(t1') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)으로 공급되고, 제2 및 제3 기간들(t2', t3') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급된다. 제2 스위치 제어신호(SCS2)는 제1 및 제2 기간들(t1', t2') 동안 제2 로직 레벨 전압(V2)으로 공급되고, 제3 기간(t3') 동안 제1 로직 레벨 전압(V1)으로 공급된다. 제1 및 제2 스위치들(SW1, SW2) 각각은 제1 로직 레벨 전압에 의해 턠-온되고, 제2 로직 레벨 전압에 의해 턠-오프될 수 있다.

- [0116] 도 13a 내지 도 13c는 제2 센싱 모드에서 제1 내지 제3 기간들 동안 화소의 동작을 보여주는 예시도면들이다. 이하에서는, 도 12 및 도 13a 내지 도 13c를 결부하여 제2 센싱 모드에서 화소(P)의 동작을 상세히 살펴본다.
- [0117] 첫 번째로, 도 13a와 같이 제1 기간(t1') 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 오프 전압(Voff)의 제3 스캔신호(SCAN3)에 의해 턴-오프되고, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제3 센싱신호(SENS3)에 의해 턴-온된다. 제1 기간(t1') 동안 제1 스위치(SW1)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제1 스위치 제어신호(SCS1)에 의해 턴-온되며, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다.
- [0118] 제1 기간(t1') 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-온으로 인해 제u 기준 전압 라인(Ru)에는 전압 공급부(80)로부터 기준전압(VREF)이 공급된다. 제1 기간(t1') 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에는 제u 기준전압 라인(Ru)의 기준전압(VREF)이 공급된다. 즉, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 기준전압(VREF)으로 초기화된다.
- [0119] 두 번째로, 도 13b와 같이 제2 기간(t2') 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제3 스캔신호(SCAN3)에 의해 턴-온되고, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제3 센싱신호(SENS3)에 의해 턴-온된다. 제2 기간(t2') 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프되며, 제2 스위치(SW2)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프된다.
- [0120] 제2 기간(t2') 동안 제1 스위치(SW1)의 턴-오프로 인해 제u 기준 전압 라인(Ru)에는 기준전압(VREF)이 공급되지 않는다. 또한, 제2 기간(t2') 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)가 턴-온되므로, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 제2 센싱 데이터전압(SVdata2)이 공급된다.
- [0121] 제2 기간(t2') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차($V_{gs} = SVdata1 - VREF$)가 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(threshold voltage, V_{th})보다 크기 때문에, 구동 트랜지스터(DT)는 게이트 전극과 소스 전극 간의 전압 차(V_{gs})가 문턱전압(V_{th})에 도달할 때까지 전류를 흘리게 된다. 이로 인해, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압은 도 12와 같이 " $SVdata1 - V_{th}$ "까지 상승한다. 즉, 제2 기간(t2') 동안 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 센싱된다.
- [0122] 세 번째로, 도 13c와 같이 제3 기간(t3') 동안 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제k 스캔라인(Sk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제3 스캔신호(SCANk)에 의해 턴-온되고, 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제k 센싱신호라인(SEk)으로 공급되는 게이트 온 전압(Von)의 제3 센싱신호(SENS3)에 의해 턴-온된다. 제3 기간(t3') 동안 제1 스위치(SW1)는 제2 로직 레벨 전압(V2)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-오프되며, 제2 스위치(SW2)는 제1 로직 레벨 전압(V1)의 제2 스위치 제어신호(SCS2)에 의해 턴-온된다.
- [0123] 제3 기간(t3') 동안 제2 스위치(SW2)의 턴-온으로 인해 제u 기준 전압 라인(Ru)은 ADC(140)에 접속된다. 제3 기간(t3') 동안 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)의 턴-온으로 인해 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극은 제u 기준전압 라인(Ru)을 통해 ADC(140)에 접속된다. 따라서, ADC(140)는 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압, 즉, " $SVdata1 - V_{th}$ "를 센싱할 수 있다.
- [0124] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 센싱 모드에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 반영된 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압 " $SVdata1 - V_{th}$ "를 센싱할 수 있다.
- [0125] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

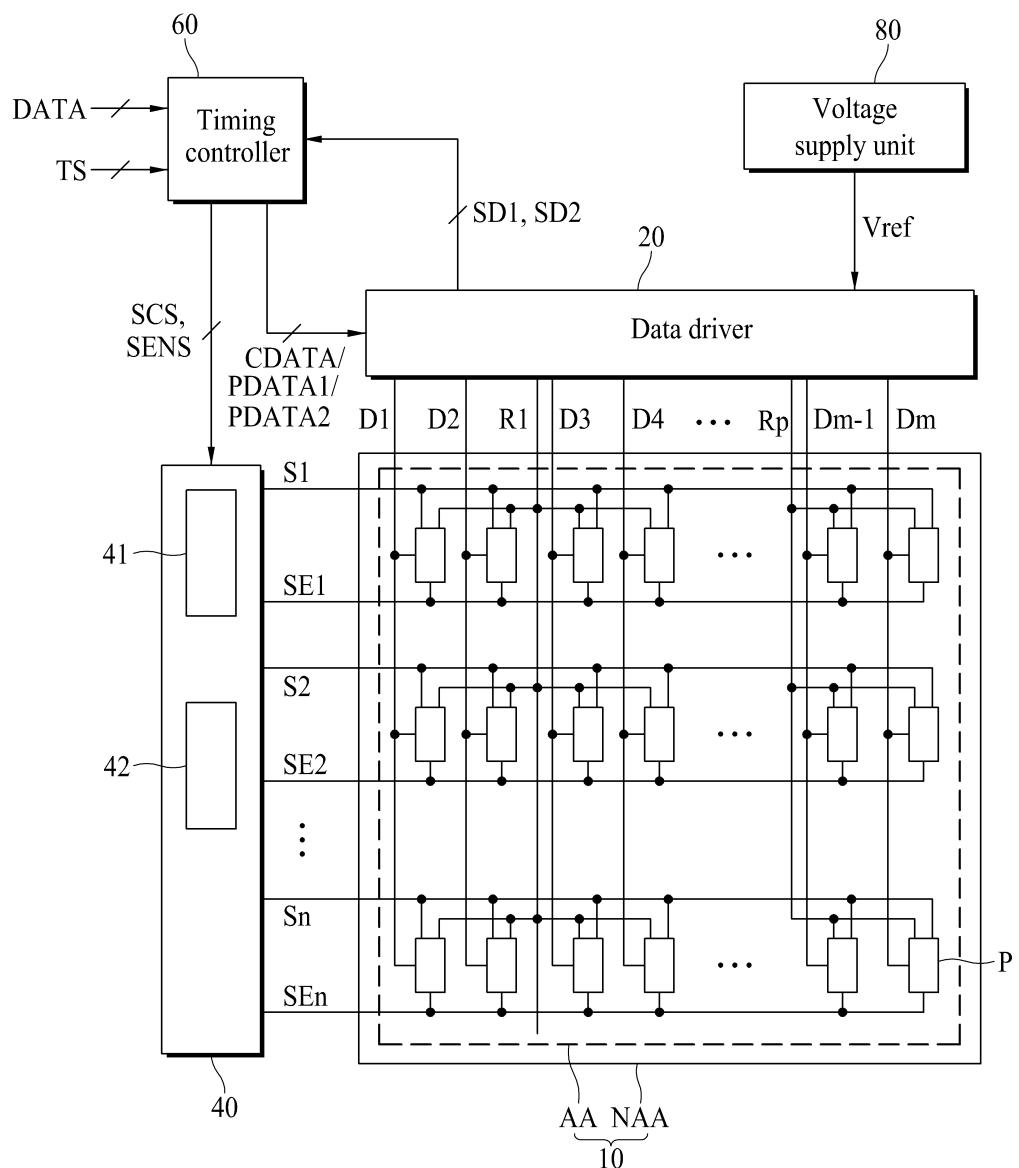
부호의 설명

- [0126] 10: 표시패널 20: 데이터 구동부
 21: 소스 드라이브 IC 22: 연성 필름

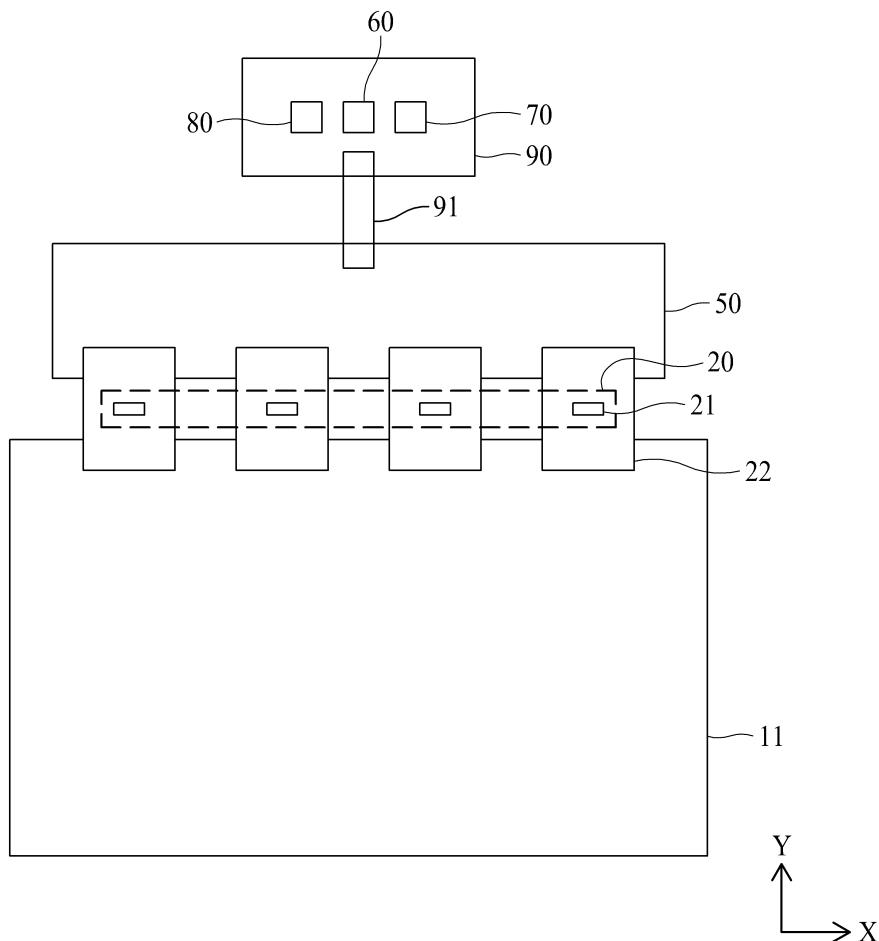
40: 스캔 구동부 41: 스캔신호 출력부
 42: 센싱신호 출력부 50: 소스 회로보드
 60: 타이밍 컨트롤러 80: 전압 공급부
 90: 제어 회로보드 91: 연성 케이블
 120: 데이터전압 공급부 130: 센싱부
 140: 아날로그 디지털 컨버터 161: 입력 신호 처리부
 162: 내부 타이밍 신호 생성부 163: 데이터 보상부
 164: 데이터 제어신호 생성부 165: 스캔 제어신호 생성부
 166: 센싱 제어신호 생성부

도면

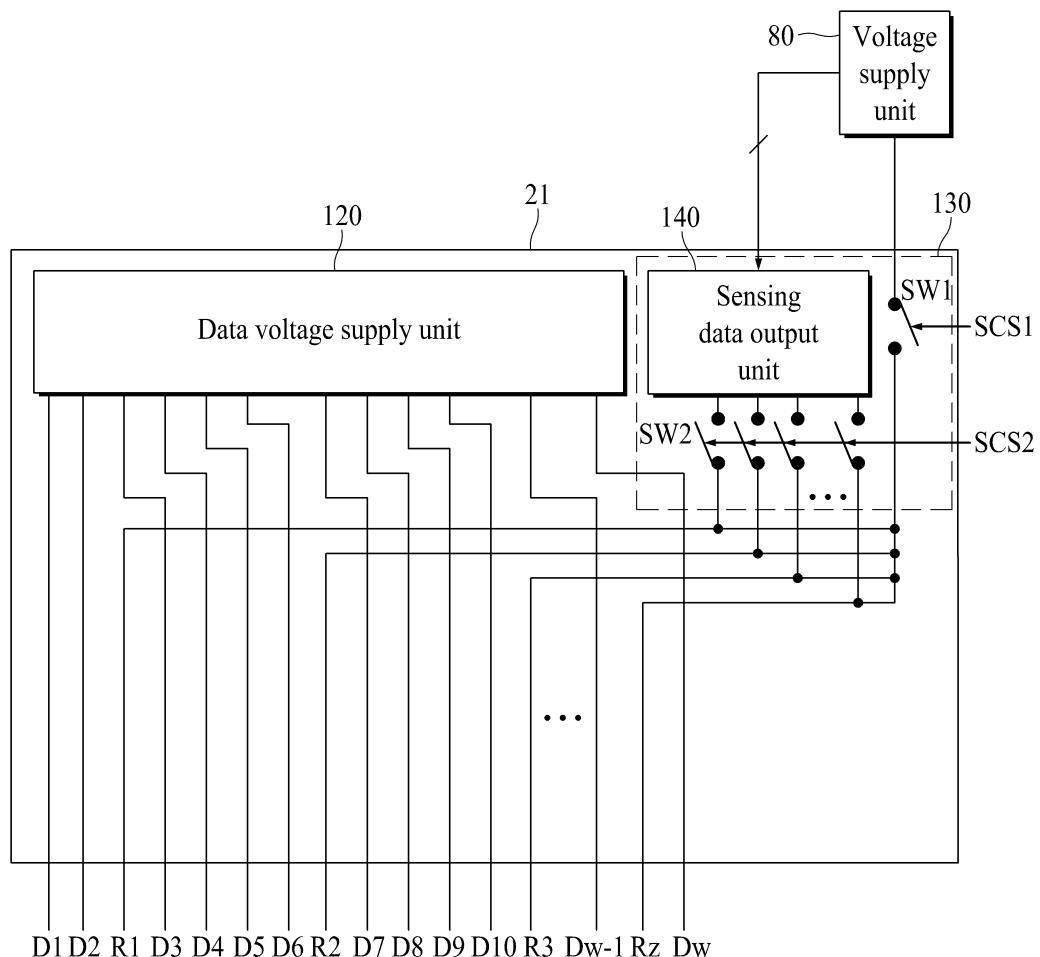
도면1



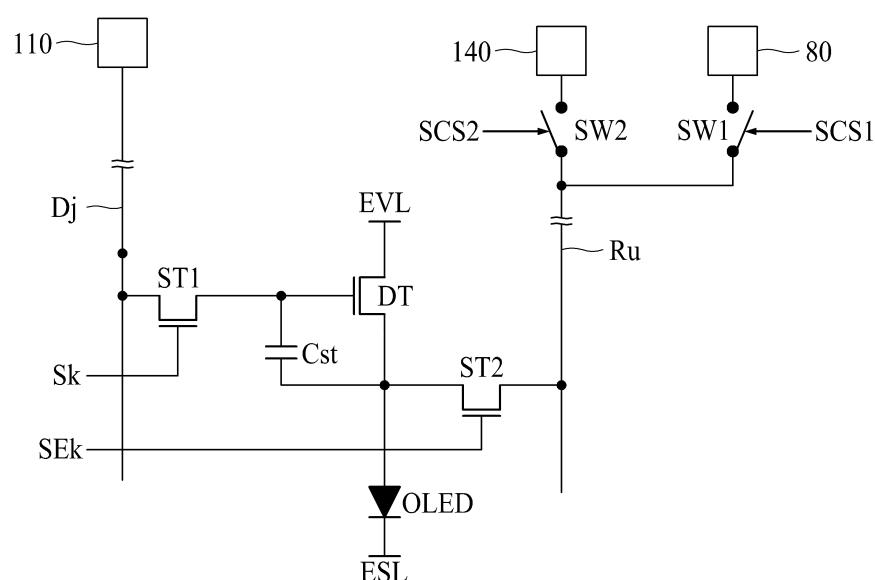
도면2



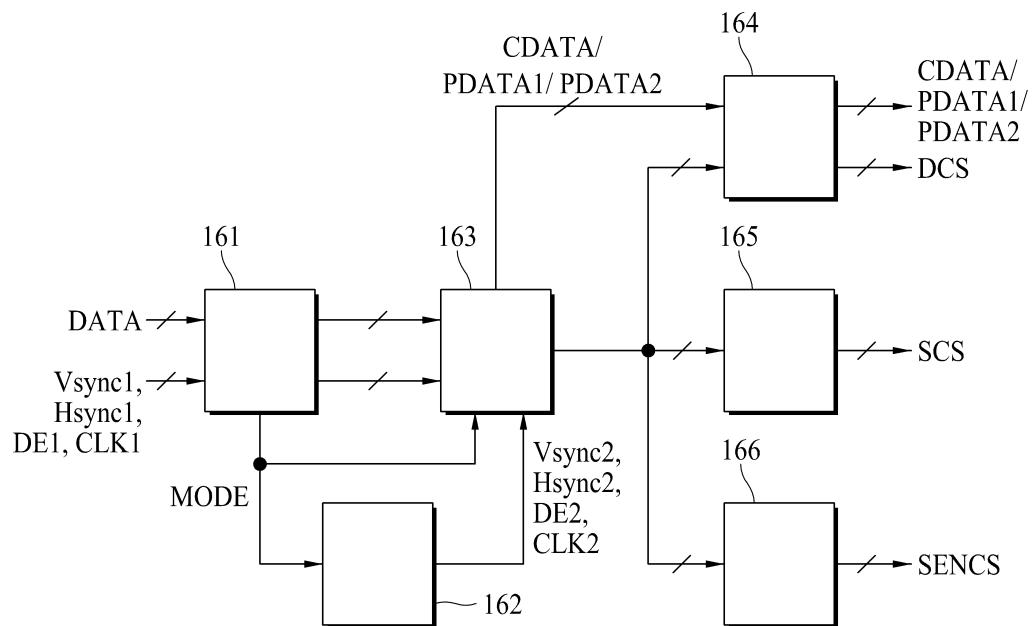
도면3



도면4



도면5



도면6a



도면6b



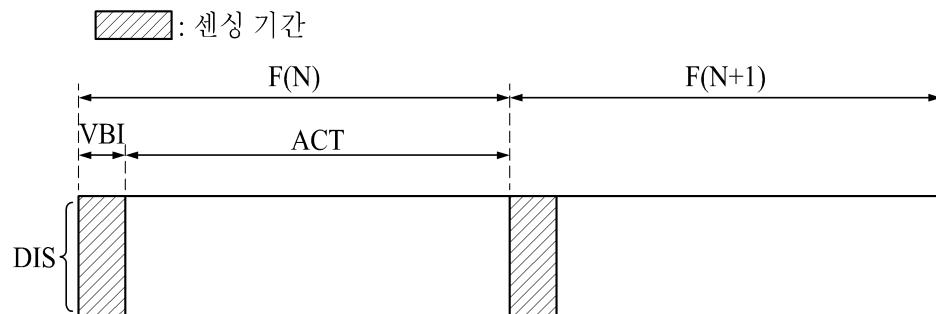
도면6c



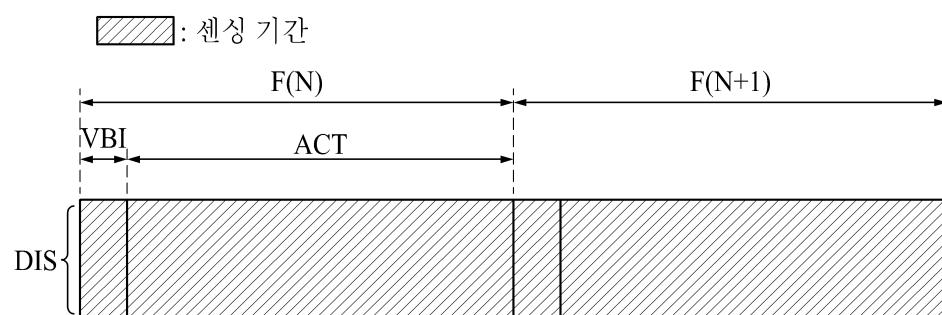
도면6d



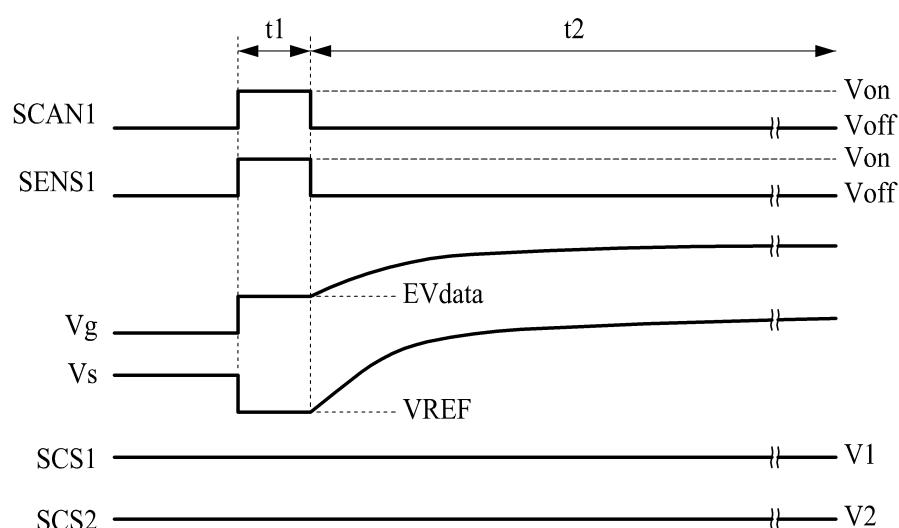
도면7a



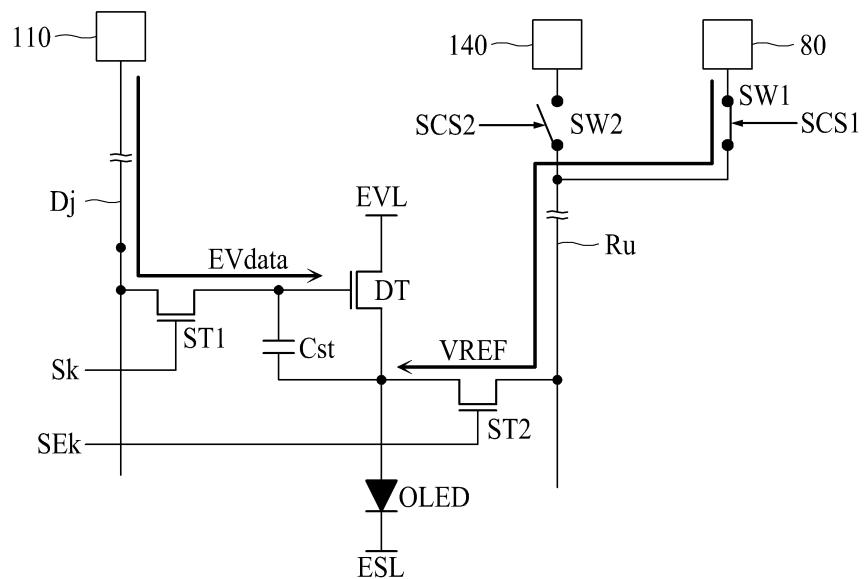
도면7b



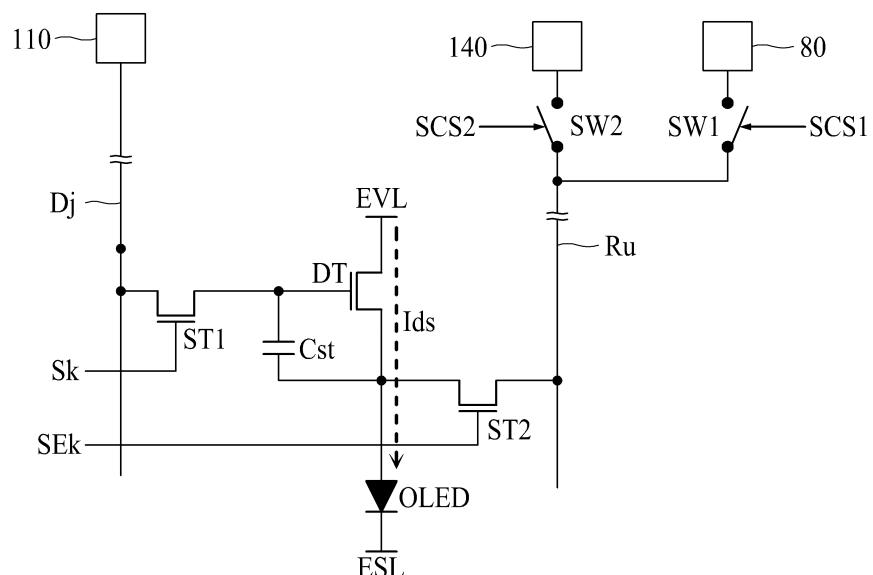
도면8



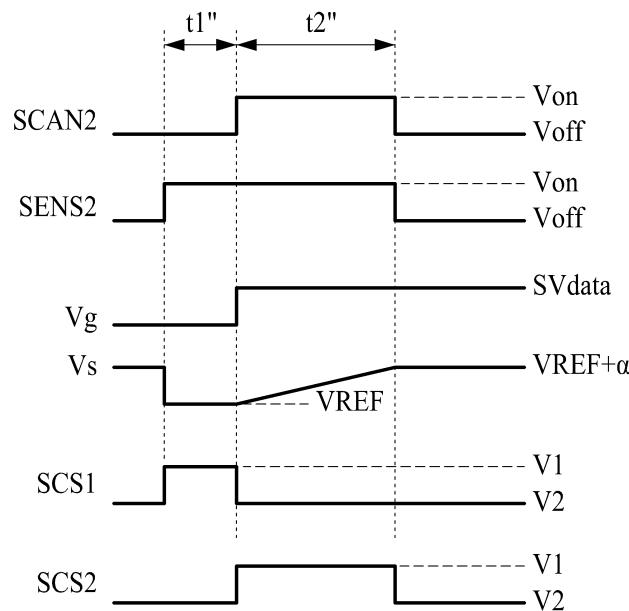
도면9a



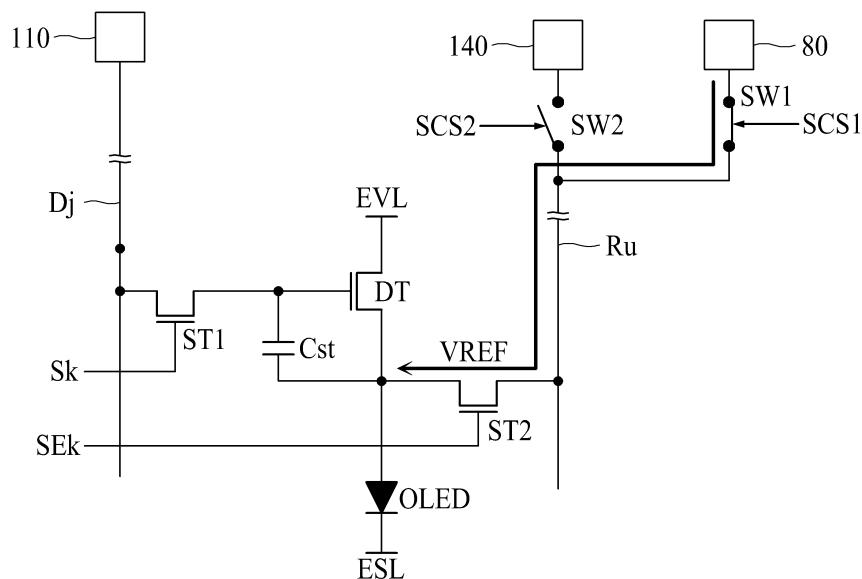
도면9b



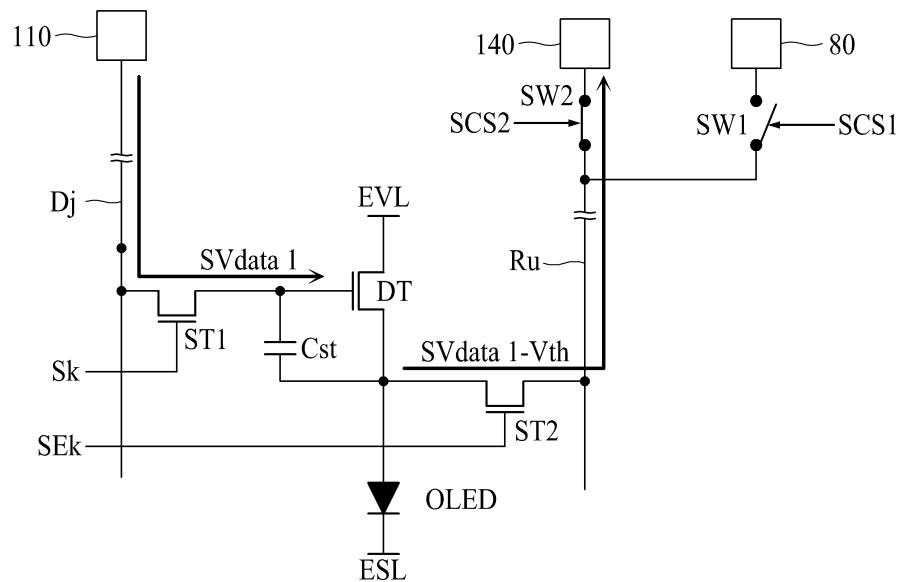
도면10



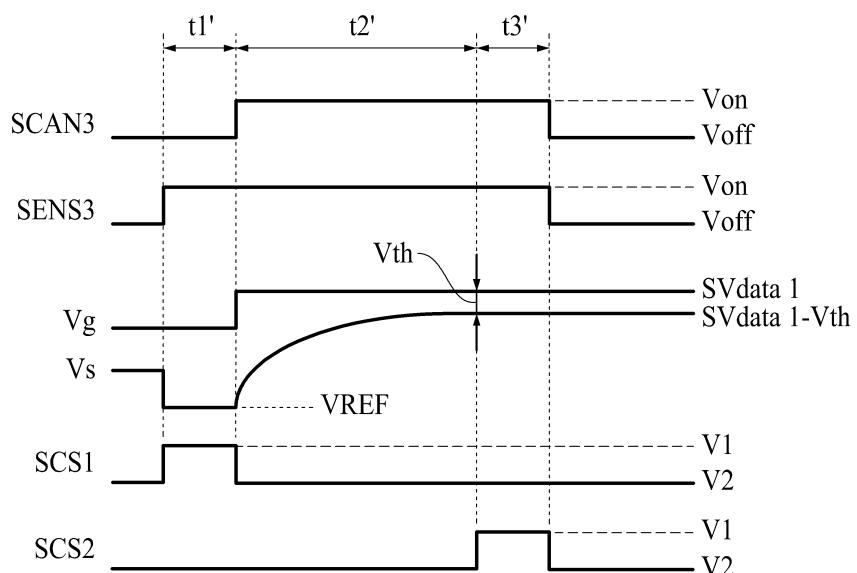
도면11a



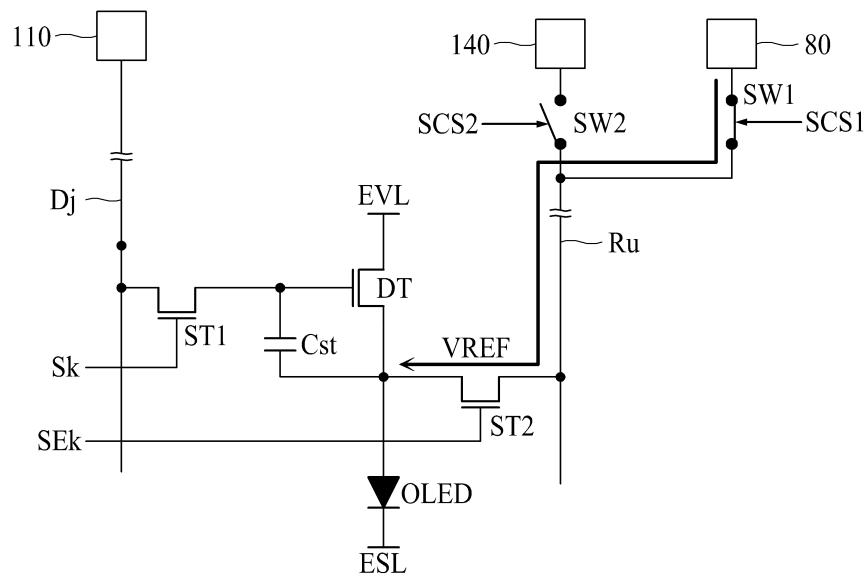
도면11b



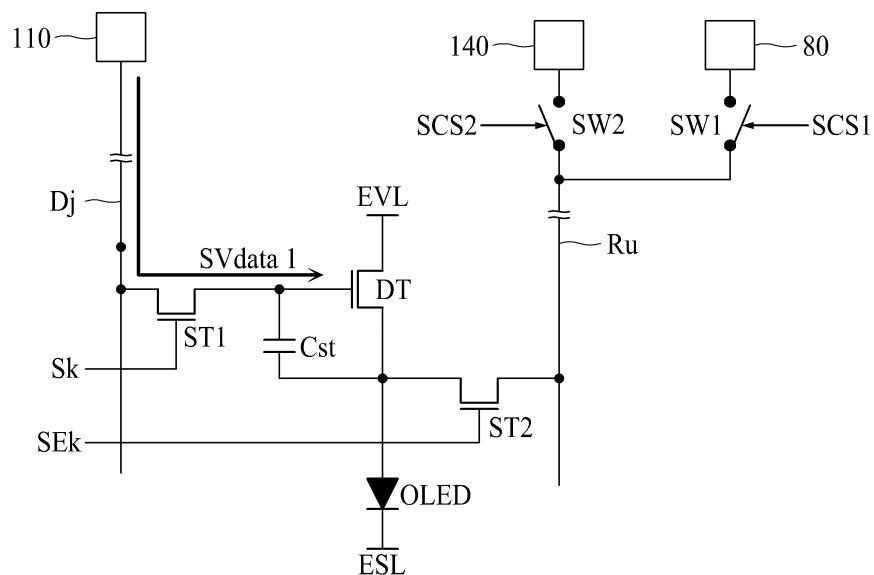
도면12



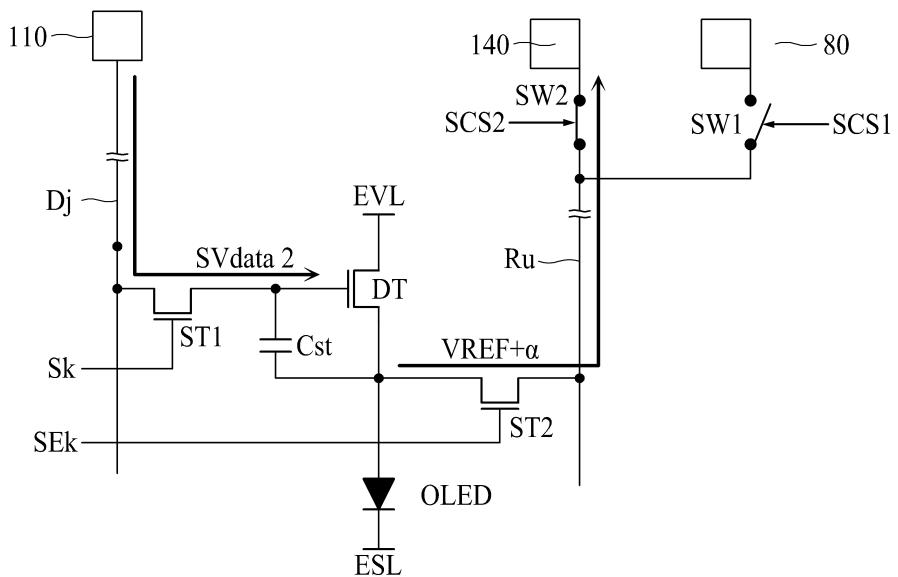
도면13a



도면13b



도면13c



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180075910A	公开(公告)日	2018-07-05
申请号	KR1020160179848	申请日	2016-12-27
[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	JEONGHYO PARK 박정효 JAEWOO KIM 김재우		
发明人	박정효 김재우		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/061 G09G2310/08 G09G2300/0842 G09G2230/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其驱动方法，缩短了外部补偿的感测时间。根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括显示面板，其中像素准备扫描信号输出单元将扫描信号提供给扫描线，并且控制正常模式或定时控制单元到AGP模式的扫描信号输出单元根据数据电压供应单元向数据线提供数据电压和从外部输入的数据使能信号和数据电压供应单元包括数据线，扫描线和有机物发光二极管连接到参考电压线。在扫描信号输出单元是自动生成模式模式，第二扫描信号在活动时段中输出到扫描线，并且每个帧持续时间的空白持续时间。在数据电压供应单元是自动生成模式模式中，根据第一感测视频数据在活动时段中产生第一感测数据电压并且在帧持续时间中每个空白持续时间，并且其提供数据线。

