



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0036298
(43) 공개일자 2018년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0126709

(22) 출원일자 2016년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

다카수기신지

경기도 파주시 월롱면 덕은리 1291-2-203

(74) 대리인

특허법인로알

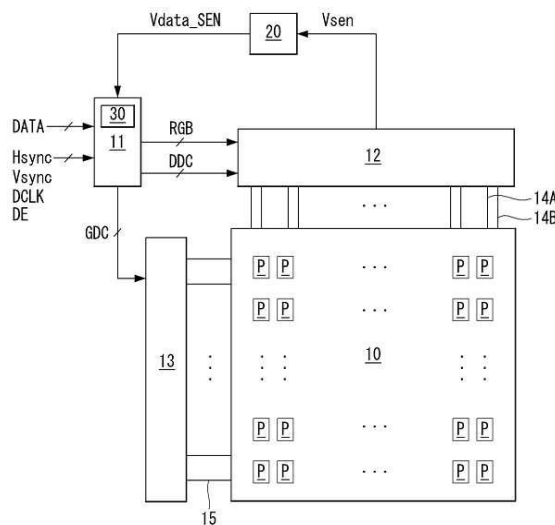
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 열화 보상 방법

(57) 요약

본 발명은 서브 픽셀마다 구동 TFT와 발광소자가 포함된 유기발광 표시장치로서, 상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하고 상기 구동 TFT의 소스전극에 초기화전압을 인가하여 상기 구동 TFT에 흐르는 제1 전류로 상기 발광소자를 발광시키는 구동부; 상기 발광소자가 발광된 상태에서 상기 발광소자의 문턱전압으로 인해 변화된 상기 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동 TFT에 흐르는 전류가 상기 제1 전류에서 제2 전류로 변한 후, 상기 제2 전류에 대응되는 센싱 전압을 샘플링하는 센싱부; 상기 센싱 전압과 미리 설정된 타겟 값 간의 차이를 기반으로 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 전압 조절부; 및 상기 조절된 센싱용 데이터전압의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 상기 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 변조하는 열화 보상부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서브 픽셀마다 구동 TFT와 발광소자가 포함된 유기발광 표시장치에 있어서,

상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하고 상기 구동 TFT의 소스전극에 초기화전압을 인가하여 상기 구동 TFT에 흐르는 제1 전류로 상기 발광소자를 발광시키는 구동부;

상기 발광소자가 발광된 상태에서 상기 발광소자의 문턱전압으로 인해 변화된 상기 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동 TFT에 흐르는 전류가 상기 제1 전류에서 제2 전류로 변한 후, 상기 제2 전류에 대응되는 센싱 전압을 샘플링하는 센싱부;

상기 센싱 전압과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 전압 조절부; 및

상기 조절된 센싱용 데이터전압의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 상기 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 변조하는 열화 보상부를 구비하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전압 조절부는,

상기 센싱 전압이 상기 타겟값에 일치되도록 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압 크기에 정비례하게 변하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압이 증가되는 만큼 같은 크기로 증가되는 유기발광 표시장치.

청구항 5

서브 픽셀마다 구동 TFT와 발광소자가 포함된 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법에 있어서,

상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하고 상기 구동 TFT의 소스전극에 초기화전압을 인가하여 상기 구동 TFT에 흐르는 제1 전류로 상기 발광소자를 발광시키는 단계;

상기 발광소자가 발광된 상태에서 상기 발광소자의 문턱전압으로 인해 변화된 상기 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동 TFT에 흐르는 전류가 상기 제1 전류에서 제2 전류로 변한 후, 상기 제2 전류에 대응되는 센싱 전압을 샘플링하는 단계;

상기 센싱 전압과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 단계; 및

상기 조절된 센싱용 데이터전압의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 상기 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 단계에서,

상기 센싱 전압이 상기 타겟값에 일치되도록 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법..

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압 크기에 정비례하게 변하는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압이 증가되는 만큼 같은 크기로 증가되는 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기발광 표시장치와 그의 발광소자에 대한 열화 보상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 스스로 발광하는 발광소자는 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 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 발광소자를 각각 포함한 서브 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 서브 픽셀들의 휘도를 조절한다. 서브 픽셀들 각각은 자신의 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 발광소자에 입력되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 발광소자의 발광량은 구동전류에 비례하며, 이 발광량으로 표시 계조(휘도)가 조절된다.

[0005] 유기발광 표시장치는 구동시간이 경과 함에 따라서 발광소자의 문턱전압(동작점 전압)이 증가하고 발광효율이 감소하는 열화 특성을 갖는다. 발광소자의 열화 정도는 서브 픽셀마다 달라질 수 있다. 서브 픽셀들 간 발광소자 열화 편차는 휘도 편차를 야기하고, 이것이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생할 수 있다.

[0006] 발광소자의 열화를 보상하기 위해, 발광소자의 열화를 센싱하고 이 센싱값을 기초로 입력 영상 데이터를 변조하는 보상 방식이 다수 알려져 있다. 이 중 대한민국 특허등록번호 제10-1577909호(2015/12/09)는 발광소자의 열화를 센싱하기 위해, 발광소자의 열화 정도에 따라 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(Vgs)을 변화시키고, 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따른 전류 변화에 기초하여 센싱 전압을 검출하고 있다.

[0007] 상기 종래 열화 센싱 방법의 경우, 발광소자가 발광된 상태에서 구동 TFT의 게이트전위는 고정 레벨의 센싱용 데이터전압이 되고, 구동 TFT의 소스전위는 발광소자의 문턱전압이 된다. 발광소자의 문턱전압 즉, 구동 TFT의 소스전위는 열화에 비례하여 높아지고, 그 결과 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(Vgs)이 작아진다. 이때, 구동 TFT에는 작아진 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따른 드레인-소스 전류가 흐르고, 이 드레인-소스 전류에 의해 센싱 라인이 충전된다. 센싱 라인에 충전된 전압은 센싱 전압으로서 검출되며, 센싱 전압에 따라 발광 소자의 열화 정도가 판단된다. 열화가 클수록 구동 TFT의 드레인-소스 전류가 작아지기 때문에 검출되는 센싱 전압의 크기가 줄어든다.

- [0008] 상기 종래 열화 센싱 방법은 다음과 같은 문제가 있다.
- [0009] 첫째, 발광소자의 문턱전압을 검출하는 프로세스는 발광소자를 발광시킨 상태에서 이뤄져야 한다. 그런데, 열화에 따라 발광소자의 문턱전압(구동 TFT의 소스 전위)은 계속 증가하기 때문에, 종래 열화 센싱 방법에서는 열화가 클수록 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs} =센싱용 데이터전압-발광소자의 문턱전압)과 그에 따른 센싱 전압이 작아진다. 센싱 전압이 0에 가까워질수록 발광소자의 열화량에 대한 센싱 전압의 변화가 작아지기 때문에 센싱의 정확도는 떨어진다. 종래 열화 센싱 방법에서 열화가 더욱 진행하여 발광소자의 문턱전압이 센싱용 데이터전압보다 커지면, 발광소자를 발광시키지 못하게 되어 열화 센싱이 불가능하게 된다.
- [0010] 둘째, 발광소자의 문턱전압이 증가하면 발광소자의 문턱전압 센싱에 활용되는 발광소자 동작 영역이 더 낮은 휘도 영역으로 달라지는데, 이때 발광소자의 비 선형적 휘도 특성으로 인해 센싱의 정확도가 떨어진다.
- [0011] 셋째, 센싱 전압의 크기는 구동 TFT의 드레인-소스 전류에 비례하고, 구동 TFT의 드레인-소스 전류는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})의 제곱에 비례한다. 따라서, 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})과 센싱 전압은 서로 선형적인 관계가 아니라 비 선형적인 관계를 갖는다. 그 결과, 종래 열화 센싱 방법의 경우 발광소자의 열화 보상량을 결정할 때 수식 또는 룩업 테이블에 선형성이 없어서 보상의 정확도가 떨어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명의 목적은 발광소자의 열화를 보상함에 있어 센싱 및 보상의 정확도를 높일 수 있도록 한 유기 발광 표시장치와 그의 열화 보상 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 서브 픽셀마다 구동 TFT와 발광소자가 포함된 유기발광 표시장치로서, 상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하고 상기 구동 TFT의 소스전극에 초기화전압을 인가하여 상기 구동 TFT에 흐르는 제1 전류로 상기 발광소자를 발광시키는 구동부; 상기 발광소자가 발광된 상태에서 상기 발광소자의 문턱전압으로 인해 변화된 상기 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동 TFT에 흐르는 전류가 상기 제1 전류에서 제2 전류로 변한 후, 상기 제2 전류에 대응되는 센싱 전압을 샘플링하는 센싱부; 상기 센싱 전압과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 전압 조절부; 및 상기 조절된 센싱용 데이터전압의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 상기 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 변조하는 열화 보상부를 구비한다.
- [0014] 상기 전압 조절부는, 상기 센싱 전압이 상기 타겟값에 일치되도록 상기 센싱용 데이터전압을 조절한다.
- [0015] 상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압 크기에 정비례하게 변한다.
- [0016] 상기 센싱용 데이터전압은 상기 발광소자의 문턱전압이 증가되는 만큼 같은 크기로 증가된다.
- [0017] 또한, 본 발명은 서브 픽셀마다 구동 TFT와 발광소자가 포함된 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법으로서, 상기 구동 TFT의 게이트전극에 센싱용 데이터전압을 인가하고 상기 구동 TFT의 소스전극에 초기화전압을 인가하여 상기 구동 TFT에 흐르는 제1 전류로 상기 발광소자를 발광시키는 단계; 상기 발광소자가 발광된 상태에서 상기 발광소자의 문턱전압으로 인해 변화된 상기 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동 TFT에 흐르는 전류가 상기 제1 전류에서 제2 전류로 변한 후, 상기 제2 전류에 대응되는 센싱 전압을 샘플링하는 단계; 상기 센싱 전압과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 상기 센싱용 데이터전압을 조절하는 단계; 및 상기 조절된 센싱용 데이터전압의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 상기 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 경우 센싱용 데이터전압(V_{data_SEN})을 통해 발광소자(OLED)의 문턱전압 증가를 직접 알 수 있기 때문에, 발광소자(OLED)의 열화를 더 정확히 알 수 있다. 또한, 종래 기술에서는 발광소자(OLED)의 열화가 진행할수록 센싱 전압(V_{sen})이 0에 가까워져 센싱의 정확도가 떨어지거나 센싱이 불가능한 문제가 있었는데, 본 발명에서는 이러한 문제점이 전혀 생기지 않는다.
- [0019] 본 발명의 경우, 발광소자(OLED)의 문턱전압과 선형적인 관계에 있는 센싱용 데이터전압(V_{data_SEN})의 크기에

따라 발광소자(OLED)의 열화 보상값을 계산하기 때문에, 보상의 정확도가 획기적으로 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.

도 2a 및 도 2b는 센싱 라인과 서브 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면들.

도 3 및 도 4는 패널 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면들.

도 5는 본 발명에 따른 서브 픽셀과 센싱부의 일 접속 예를 보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱부의 구성을 보여주는 도면.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱부의 구성을 보여주는 도면.

도 8은 본 발명에 따른 열화 보상 방법을 보여주는 도면.

도 9는 도 8의 S10~S40에 대응되는 각 구간별 제어신호 파형 및 전위 변화 파형을 보여주는 도면.

도 10a 내지 도 10d는 도 9의 초기화 기간, 부스팅 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간 각각에서 서브 픽셀과 센싱 유닛의 동작을 보여주는 도면들.

도 11은 종래 기술과 본 발명 각각에서, 발광소자의 문턱전압 증가에 따른 센싱용 데이터전압과 센싱 전압을 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

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.

[0022]

본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~ 만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0023]

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

[0024]

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.

[0025]

비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다.

[0026]

본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0027]

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0028]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 2a 및 도 2b는 센싱 라인과 서브 픽셀의 접속 예를 보여준다. 그리고, 도 3 및 도 4는 패널 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여준다.

[0029]

도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 전압 조절부(20), 및 열화 보상부(30)를 구비할 수 있다. 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)는 청구항에 기재된 구동부에 포함된다. 청구항에 기재된 센싱부는 데

이터 구동회로(12)에 내장될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다.

- [0030] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14A) 및 센싱라인들(14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 서브 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치된다. 게이트라인들(15)은, 스캔 제어신호(도 5의 SCAN)가 순차적으로 공급되는 다수의 제1 게이트라인들(15A)과, 센싱 제어신호(도 5의 SEN)가 순차적으로 공급되는 다수의 제2 게이트라인들(15B)을 포함한다.
- [0031] 서브 픽셀들(P)은 도 2a 및 도 2b와 같이 서로 수평으로 이웃한 적색 표시용 R 서브 픽셀, 백색 표시용 W 서브 픽셀, 녹색 표시용 G 서브 픽셀, 청색 표시용 B 서브 픽셀로 구현될 수 있다. 각 서브 픽셀(P)은 데이터라인들(14A) 중 어느 하나에, 센싱라인들(14B) 중 어느 하나에, 그리고 제1 게이트라인들(15A) 중 어느 하나에, 제2 게이트라인들(15B) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 각 서브 픽셀(P)은 제1 게이트라인들(15A)을 통해 입력되는 스캔 제어신호(SCAN)에 응답하여, 데이터라인(14A)과 전기적으로 연결되어 데이터라인(14A)으로부터 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)(또는, 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black))을 입력받고, 센싱라인(14B)을 통해 센싱 전압(Vsen)을 출력할 수 있다.
- [0032] 센싱 라인 독립 구조에 따라 센싱 라인(14B)은 도 2a 및 도 3과 같이 수평으로 이웃한 각 서브 픽셀에 서로 독립적으로 접속될 수 있다. 예컨대, 수평으로 서로 이웃한 R 서브 픽셀, W 서브 픽셀, G 서브 픽셀, B 서브 픽셀 각각이 서로 다른 센싱 라인(14B)에 일대일로 접속될 수 있다. 센싱 라인 독립 구조에 따르면, 일정 개수의 서브 픽셀들이 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)에 따라 동시에 센싱될 수도 있고, 컬러 단위로 순차 센싱될 수도 있다.
- [0033] 한편, 센싱 라인 공유 구조에 따라 센싱 라인(14B)은 도 2b 및 도 4와 같이 수평으로 이웃하여 하나의 단위 픽셀(UPXL)을 구성하는 다수의 서브 픽셀들에 공통으로 접속될 수도 있다. 예컨대, 수평으로 서로 이웃하여 단위 픽셀(UPXL)을 이루는 R 서브 픽셀, W 서브 픽셀, G 서브 픽셀, B 서브 픽셀이 서로 동일한 센싱 라인(14B)을 공유할 수 있다. 센싱 라인 공유 구조에 따르면, 센싱 라인(14B)을 공유하는 서브 픽셀들 중 센싱 대상 서브 픽셀에만 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 공급되고, 비 센싱 대상 서브 픽셀들에는 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black)이 공급될 수 있다. 센싱 대상 서브 픽셀은 1개씩 또는 복수개씩 선택될 수 있다. 센싱 라인 공유 구조는 센싱 라인 독립 구조에 비해 센싱 라인(14B)의 개수가 1/4로 줄어들기 때문에 표시패널의 개구율을 확보하기가 용이하다.
- [0034] 서브 픽셀(P) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급 받는다. 본 발명의 서브 픽셀(P)은 외부 보상을 위해 발광소자, 구동 TFT, 제1 및 제2 스위치 TFT, 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 서브 픽셀(P)을 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현되거나, 또는 p 타입과 n 타입이 혼합된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 서브 픽셀(P)을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0035] 서브 픽셀(P) 각각은 입력 영상 데이터(DATA)를 기입하여 입력 영상을 표시하는 노멀 구동시와, 센싱 전압(Vsen)을 획득하기 위한 센싱 구동시에 서로 다르게 동작할 수 있다. 센싱 구동은 파워 온 과정 중의 소정 시간 동안 수행되거나 또는, 노멀 구동 중의 수직 블랭크 기간들에서 수행될 수 있다. 또한, 센싱 구동은 파워 오프 과정 중의 소정 시간 동안 수행될 수도 있다.
- [0036] 센싱 구동은 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 센싱하기 위한 제1 센싱 구동과 발광소자의 열화를 센싱하기 위한 제2 센싱 구동을 포함할 수 있다. 본 발명의 열화 보상 방법은 제2 센싱 구동을 대상으로 한다.
- [0037] 센싱 구동은 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 일 동작으로 이루어질 수 있다. 센싱 결과를 기반으로 열화 보상을 위한 보상 데이터를 도출하는 동작과, 보상 데이터를 이용하여 노멀 구동을 위한 디지털 비디오 데이터를 변조하는 동작은 타이밍 컨트롤러(11)에서 수행된다.
- [0038] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)(SDIC)를 포함한다. 이 데이터 드라이버 IC(SDIC)에는 각 데이터라인(14A)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)들(121)과, 센싱라인(14B)들에 연결되어 센싱 전압(Vsen)을 샘플링하는 다수의 센싱 유닛들(122), 센싱 전압(Vsen)을 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC), 센싱 유닛들(122)을 선택적으로 ADC에 연결하는 먹스부(123), 선택 제어신호를 생성하여 먹스부(123)의 스위치들(SS1~SSk)을 순차적으로 턴 온 시키는 쉬프트 레지스터(124)가 포함되어 있다.
- [0039] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 DAC는 노멀 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 입력 영상 데이터(DATA)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급한다.

한편, 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 DAC는 센싱 구동시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어 신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)(또는, 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black))을 디지털 레벨에서 아날로그 레벨로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.

- [0040] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 각 센싱 유닛(SU)은 센싱 라인(14B)에 일대일로 연결될 수 있다. 도 3과 같은 센싱 라인 독립 구조에 비해 도 4와 같은 센싱 라인 공유 구조에서 센싱 라인(14B) 및 센싱 유닛(SU)의 개수는 줄어든다. 본 발명은 센싱 라인 독립 구조를 취할 수도 있지만, 회로 설계 면적을 줄이고 개구율을 증가시키기 위해 센싱 라인 공유 구조를 취할 수도 있다.
- [0041] 본 발명의 열화 센싱 방법은 센싱 라인 공유 구조를 적용하더라도 얼마든지 개별 제어가 가능하고 원하는 서브 픽셀의 발광소자 열화를 정확히 센싱할 수 있다. 예컨대, 도 2b에서, 센싱 라인(14B)를 공유하는 서브 픽셀들(RWGB) 중에서 W 서브 픽셀의 발광소자 열화를 센싱하고자 하는 경우, 서브 픽셀들(RWGB) 모두에 초기화 전압(Vpre)을 동시에 인가함과 아울러, W 서브 픽셀에만 발광소자를 턴 온 시킬 수 있는 충분한 전압, 즉 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하고 나머지 서브 픽셀들(RGB)에는 발광소자를 비 발광시키는 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black)을 인가할 수 있다.
- [0042] 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 ADC는 맥스부(123)를 통해 입력되는 센싱 전압(Vsen)을 디지털 신호로 변환하여 전압 조절부(20)에 전송한다.
- [0043] 전압 조절부(20)는 디지털 레벨의 센싱 전압(Vsen)과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 디지털 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절한다. 전압 조절부(20)는 디지털 레벨의 센싱 전압(Vsen)이 타겟값에 일치 되도록 디지털 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절한다. 이를 위해, 전압 조절부(20)는 센싱 전압(Vsen) 변화에 대한 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)의 조절량을 추출하는 알고리즘을 내장할 수 있다. 이 알고리즘은 수식 또는 룩업 테이블을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 알고리즘은, 센싱 전압(Vsen)에 대한 타겟값이 2V일 때, 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 0.1V 올리면 센싱 전압(Vsen)이 0.05V 올라가도록 설계될 수 있다. 이 경우, 전압 조절부(20)는 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 12V일 때 센싱 전압(Vsen)이 타겟값보다 0.1V만큼 낮은 1.9V라면, 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 0.2V만큼 높여 12.2V로 조절함으로써, 센싱 전압(Vsen)을 타겟값 2V에 일치시킬 수 있다. 또한, 전압 조절부(20)는 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 12V일 때 센싱 전압(Vsen)이 타겟값보다 0.1V만큼 높은 2.1V라면, 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 0.2V만큼 낮춰 11.8V로 조절함으로써, 센싱 전압(Vsen)을 타겟값 2V에 일치시킬 수 있다.
- [0045] 전압 조절부(20)는 디지털 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절하여 열화 보상부(30)에 출력한다.
- [0046] 열화 보상부(30)는 조절된 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)의 크기에 따라 발광소자의 열화 보상값을 계산하고, 이 계산된 발광소자의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터(DATA)를 변조한다.
- [0047] 전압 조절부(20)와 열화 보상부(30)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 전압 조절부(20)와 열화 보상부(30) 중 적어도 어느 하나는 타이밍 콘트롤러(11)의 외부에 실장될 수도 있다.
- [0048] 게이트 구동회로(13)는 노멀 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호를 생성한 후, 행 순차 방식으로 제1 게이트라인들(15A)에 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 노멀 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 센싱 제어신호를 생성한 후, 행 순차 방식으로 제2 게이트라인들(15B)에 공급할 수 있다.
- [0049] 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 스캔 제어신호를 생성한 후, 행 순차 방식 또는 미리 약속된 랜덤 방식으로 제1 게이트라인들(15A)에 공급할 수 있다. 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 센싱 제어신호를 생성한 후, 행 순차 방식 또는 미리 약속된 랜덤 방식으로 제2 게이트라인들(15B)에 공급할 수 있다.
- [0050] 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 생성한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 소정의 참조 신호(구동전원 인에이블신호, 수직 동기신호, 데이터 인에이블 신호등)를 기반으로 노멀 구동과 센싱 구동을 분리하고, 각 구동에 맞게 데이터 제어신호(DDC)와 게이트 제어신호(GDC)를 생성할 수 있다. 아울러, 타이밍 콘트롤러(11)는 노멀 구동과 센싱 구동에 맞게 각 센싱 유닛들(SU)의 내부 스위치들을

동작시키기 위해 관련 스위칭 제어신호들을 더 생성할 수 있다.

- [0051] 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱 구동시 전압 조절부(20)에서 조절된 디지털 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 노멀 구동시 열화 보상부(30)에서 변조된 입력 영상 데이터(DATA)를 데이터 구동회로(12)에 전송할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명에 따른 서브 픽셀과 센싱부의 일 접속 예를 보여준다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱부의 구성을 보여준다. 그리고, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱부의 구성을 보여준다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 각 서브 픽셀(P)은 발광소자(OLED), 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0054] 발광소자(OLED)는 소스 노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0055] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 발광소자(OLED)에 입력되는 전류량을 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트 노드(Ng)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트 노드(Ng)와 소스 노드(Ns) 사이에 접속된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 제어신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(14A) 상의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 게이트 노드(Ng)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 게이트 노드(Ng)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 제어신호(SEN)에 응답하여 소스 노드(Ns)와 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15B)에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 소스 노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0056] 본 발명에 따른 센싱부는 센싱 유닛(SU)과 ADC를 포함한다. 센싱 유닛(SU)은 도 6의 전압 센싱형 또는, 도 7의 전류 센싱형으로 구현될 수 있다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)은 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 센싱하는 것으로, 초기화 스위치(SW1), 샘플링 스위치(SW2), 및 샘플 앤 홀드부(SH)를 구비할 수 있다.
- [0058] 초기화 스위치(SW1)는 초기화 제어신호(PRE)에 따라 스위칭되어 초기화전압(Vpre)의 입력단과 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 샘플링 스위치(SW2)는 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 스위칭되어 센싱 라인(14B)과 샘플 앤 홀드부(SH)를 접속시킨다. 샘플 앤 홀드부(SH)는 샘플링 스위치(SW2)가 턴 온 될 때 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 센싱 전압으로서 샘플링 및 홀딩한 후 ADC에 전달한다. 여기서, 라인 커패시터(LCa)는 센싱 라인(14B)에 존재하는 기생 커패시터로 대체될 수 있다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 전류 센싱형 센싱 유닛(SU)은 센싱 라인(14B)을 통해 전달되는 구동 TFT의 전류를 직접 센싱하는 것으로, 전류 적분기(CI)와 샘플&홀드부(SH)를 포함할 수 있다. 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 전류 정보를 적분하여 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 생성한다. 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)으로부터 구동 TFT의 전류를 입력받는 반전 입력단자(-), 기준전압(Vpre)을 입력받는 비 반전 입력단자(+), 및 출력 단자를 포함한 옴프(AMP)와, 옴프(AMP)의 반전 입력단자(-)와 출력 단자 사이에 접속된 적분 커패시터(Cfb)와, 적분 커패시터(Cfb)의 양단에 접속된 리셋 스위치(RST)를 포함한다. 전류 적분기(CI)는 샘플&홀드부(SH)를 통해 ADC에 연결된다. 샘플&홀드부(SH)는 옴프(AMP)로부터 출력되는 아날로그 센싱 전압(Vsen)을 샘플링하여 샘플링 커패시터(Cs)에 저장하는 샘플링 스위치(SAM), 샘플링 커패시터(Cs)에 저장된 센싱 전압(Vsen)을 ADC에 전달하기 위한 홀딩 스위치(HOLD)를 포함할 수 있다.
- [0060] 상술한 유기발광 표시장치의 일 예시 구성을 기초로 하여, 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 열화 보상 방법에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0061] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 일 열화 보상 방법을 보여준다.
- [0062] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 열화 보상 방법은 초기화 단계(S10), 부스팅 단계(S20), 센싱 단계(S30), 샘플링 단계(S40), 센싱용 데이터전압 조절 단계(S50), 및 열화 보상 단계(S60)를 포함한다.
- [0063] 초기화 단계(S10)에서는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하고 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)에 초기화전압(Vpre)을 인가하여 구동 TFT(DT)를 턴 온 시킨다.
- [0064] 도 2b에 도시된 것처럼 서브 픽셀들(P) 중에서 같은 단위 픽셀을 구성하는 서브 픽셀들이 하나의 센싱 라인

(14B)을 공유할 때, 초기화 단계(S10)는 단위 픽셀 중 하나의 센싱 대상 서브 픽셀에 대해서만 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하고, 단위 픽셀 중 센싱 대상 서브 픽셀을 제외한 나머지 서브 픽셀들에 대해서는 각 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)보다 낮은 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black)을 인가함으로써, 센싱 대상 서브 픽셀의 구동 TFT(DT)만을 선택적으로 턴 온시킬 수 있다.

- [0065] 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 인가된 서브 픽셀과 달리, 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black)이 인가된 서브 픽셀은 그의 구동 TFT(DT)가 턴 온 되지 않아야 된다. 이를 위해, 비 센싱용 데이터전압(Vdata_black)과 초기화전압(Vpre) 간의 차이값은 구동 TFT(DT)의 문턱전압보다 낮은 값으로 설정됨이 바람직하다. 아울러, 초기화전압(Vpre)은 단위 픽셀내의 서브 픽셀들에 공통으로 인가되기 때문에, 비 센싱 대상 서브 픽셀들의 불필요한 턴 온이 방지되도록 발광소자(OLED)의 문턱 전압(동작점 전압)보다 낮은 값으로 설정됨이 바람직하다.
- [0066] 부스팅 단계(S20)에서는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng) 및 소스 노드(Ns)를 플로팅시키고 구동 TFT(DT)의 제1 전류(Ids1)를 발광소자(OLED)에 인가하여 발광소자(OLED)를 발광시킨다.
- [0067] 센싱 단계(S30)에서는 발광소자(OLED)가 발광된 상태에서 발광소자(OLED)의 문턱전압으로 인해 변화된 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류가 제1 전류(Ids1)에서 제2 전류(Ids2)로 변환 후, 구동 TFT(DT)의 제2 전류(Ids2)를 전류 센싱형 센싱 유닛(SU)을 통해 직접적으로 센싱하거나 또는, 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)을 통해 간접적으로 센싱할 수 있다.
- [0068] 샘플링 단계(S40)에서는 전류 적분기(CI)에 누적된 전압 또는 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 아날로그 레벨의 센싱 전압(Vsen)으로 출력한다.
- [0069] 센싱용 데이터전압 조절 단계(S50)에서는 디지털 레벨의 센싱 전압(Vsen)과 미리 설정된 타겟값 간의 차이를 기반으로 디지털 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절한다.
- [0070] 열화 보상 단계(S60)에서는 조절된 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)의 크기에 따라 발광소자(OLED)의 열화 보상값을 계산하고, 계산된 발광소자(OLED)의 열화 보상값에 기초하여 입력 영상 데이터(DATA)를 변조함으로써, 열화 편차에 따른 휘도 편차를 보상한다.
- [0071] 도 9는 도 8의 S10~S40에 대응되는 각 구간별 제어신호 파형 및 전위 변화 파형을 보여준다. 그리고, 도 10a 내지 도 10d는 도 9의 초기화 기간, 부스팅 기간, 센싱 기간 및 샘플링 기간 각각에서 서브 픽셀과 센싱 유닛의 동작을 보여준다.
- [0072] 이 실시예에서는 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 10V~11V로 조절되고, 초기화전압(Vpre)이 0.5V이며, 센싱 전압(Vsen)이 전압 센싱형 센싱 유닛(SU)을 통해 센싱되는 것으로 가정하였다.
- [0073] 도 9와 도 10a 내지 도 10d를 참조하면, 열화 센싱 과정은 초기화 단계(S10)에 대응되는 초기화 구간(Tint), 부스팅 단계(S20)에 대응되는 부스팅 구간(Tbst), 센싱 단계(S30)에 대응되는 센싱 구간(Tsen), 샘플링 단계(S40)에 대응되는 샘플링 구간(Tsam)을 통해 이루어질 수 있다.
- [0074] 초기화 구간(Tint)에서, 스캔 제어신호(SCAN), 센싱 제어신호(SEN), 및 초기화 제어신호(PRE)는 온 레벨(ON)로 인가되고, 샘플링 제어신호(SAM)는 오프 레벨(OFF)로 인가된다. 도 10a에서와 같이 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng)에 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 인가되고 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)에 초기화전압(Vpre)이 인가되어, 구동 TFT(DT)가 턴 온 된다. 구동 TFT(DT)의 드레인-소스 사이에는 제1 전류(Ids1)가 흐르기 시작한다.
- [0075] 부스팅 구간(Tbst)에서, 초기화 제어신호(PRE)만 온 레벨(ON)로 인가되고, 스캔 제어신호(SCAN), 센싱 제어신호(SEN), 및 샘플링 제어신호(SAM)는 오프 레벨(OFF)로 인가된다. 도 10b에서와 같이 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(Ng) 및 소스 노드(Ns)가 플로팅되고, 구동 TFT(DT)의 제1 전류(Ids1)가 발광소자(OLED)에 인가된다. 이러한 구동 TFT(DT)의 제1 전류(Ids1)에 의해 소스 노드(Ns)의 전위는 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled) 근처로 부스팅되고, 이 경우 소스 노드(Ns)와 전기적으로 커플링되어 있는 게이트 노드(Ng)도 상승된다. 소스 노드(Ns)의 전위가 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled) 근처에서 세츄레이션 되면, 발광소자(OLED)가 턴 온 된다. 발광소자(OLED)가 턴 온 될 때, 세츄레이션되는 소스 노드(Ns)의 전위는 열화 정도에 비례하여 높아진다. 소스 노드(Ns)의 전위는 일 예로 9V로 세츄레이션 될 수 있으며, 이 경우 게이트 노드(Ng)의 전위는 10V에서 15V로 상승될 수 있다.
- [0076] 센싱 구간(Tsen)에서, 센싱 제어신호(SEN)는 온 레벨(ON)로 인가되고, 초기화 제어신호(PRE)는 일정 기간 동안 온 레벨을 유지한 후 오프 레벨(OFF)로 반전된다. 그리고, 스캔 제어신호(SCAN)와 샘플링 제어신호(SAM)는 오

프 레벨로 인가된다. 그 결과, 구동 TFT(DT)의 소스 노드(Ns)는 초기화전압(Vpre)을 재차 인가받은 후 플로팅되기 때문에, 소스 노드(Ns)의 전위가 낮아질 때 스토리지 커패시터(Cst)의 커플링 영향으로 게이트 노드(Ng)의 전위도 낮아진다. 일 예로, 게이트 노드(Ng)의 전위는 5V로 낮아질 수 있다.

[0077] 도 10c에서와 같이 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled)에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)이 재 셋팅되고, 재 셋팅된 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 결정되는 구동 TFT(DT)의 제2 전류(Ids2)가 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된다. 구동 TFT(DT)의 제2 전류(Ids2)는 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled)에 비례하여 작아지며, 제2 전류(Ids2)가 문턱전압(Voled)에 비례하여 줄어들면 라인 커패시터(LCa)에 저장되는 전압도 작아진다. 라인 커패시터(LCa)에 저장되는 전압의 충전 기울기가 크면 구동 TFT(DT)에 흐르는 제2 전류(Ids2)가 크다는 것이고, 이는 발광소자(OLED)의 열화 정도(문턱전압(Voled))가 작다는 것을 의미한다. 반대로, 라인 커패시터(LCa)에 저장되는 전압의 충전 기울기가 작으면 구동 TFT(DT)에 흐르는 제2 전류(Ids2)가 작다는 것이고, 이는 발광소자(OLED)의 열화 정도(문턱전압(Voled))가 크다는 것을 의미한다.

[0078] 샘플링 단계(S40)에서는 샘플링 제어신호(SAM)만 온 레벨(ON)로 인가되고, 스캔 제어신호(SCAN), 센싱 제어신호(SEN), 및 초기화 제어신호(PRE)는 오프 레벨(OFF)로 인가된다. 그 결과, 도 10d에서와 같이 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압이 센싱 전압(Vsen)으로 출력되게 된다.

[0079] 열화 정도에 따라 센싱 전압(Vsen)이 타겟치를 벗어나면, 센싱 전압(Vsen)이 타겟치에 일치되도록 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절할 수 있다(네거티브 피드백 방식). 일 예로 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)은 열화에 따라 10V에서 11V로 상향 조정될 수 있다.

[0080] 따라서, 본 발명에 따르면, 센싱 기간(Tsen)에서 소스 노드(Ns)의 전위는 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled)에 상관없이 그 상승 기울기가 일정하다. 마찬가지로, 센싱 기간(Tsen)에서 게이트 노드(Ng)의 전위도 전위는 발광소자(OLED)의 문턱전압(Voled)에 상관없이 그 상승 기울기가 일정하다. 그리고, 샘플링 기간(Tsam)에서 샘플링되는 센싱 전압(Vsen)의 크기는 타겟치에 일치된다.

[0081] 본 발명에 따르면, 발광소자(OLED)의 열화에 따라 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 달라지게 된다.

[0082] 도 11은 종래 기술과 본 발명 각각에서, 발광소자의 문턱전압 증가에 따른 센싱용 데이터전압과 센싱 전압을 보여주는 그래프이다.

[0083] 도 11을 참조하면, 종래 기술에서는 고정 레벨의 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 인가하기 때문에 OLED 문턱전압 증가에 따라 센싱 전압(Vsen)이 비 선형적으로 감소한다.

[0084] 이에 반해, 본 발명에서는 센싱 전압(Vsen)이 동일하게 되도록 네거티브 피드백 방식으로 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절한다. 즉, 센싱 전압(Vsen)이 타겟치보다 낮으면 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 높이고, 센싱 전압(Vsen)이 타겟치보다 높으면 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 낮춘다. 이에 따라 본 발명에서는 OLED 문턱전압 증가에 따라 센싱 전압(Vsen)은 일정하고 그 대신 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)이 선형적으로 증가한다.

[0085] 도 11은 아래의 표 1에 대응된다.

[0086] 표 1에서와 같이, 종래 기술의 경우 발광소자(OLED)의 문턱전압이 0V, 0.5V, 1.0V, 1.5V로 0.5V씩 선형적으로 증가하는 것에 대응하여, 센싱 전압(Vsen)은 2.0V, 1.0V, 0.4V, 0.2V로 비 선형적으로 감소한다.

[0087] 이에 반해, 본 발명의 경우 발광소자(OLED)의 문턱전압이 0V, 0.5V, 1.0V, 1.5V로 0.5V씩 선형적으로 증가하는 것에 대응하여, 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)도 0V, 0.5V, 1.0V, 1.5V로 0.5V씩 선형적으로 증가한다.

표 1

[0088]

OLED 문턱전압 증가	0.0V	0.5V	1.0V	1.5V
종래 기술 Vdata_SEN	12.0V	12.0V	12.0V	12.0V
종래 기술 Vsen	2.0V	1.0V	0.4V	0.2V
본 발명 Vdata_SEN	12.0V	12.5V	13.0V	13.5V

본 발명 Vsen	2.0V	2.0V	2.0V	2.0V
--------------	------	------	------	------

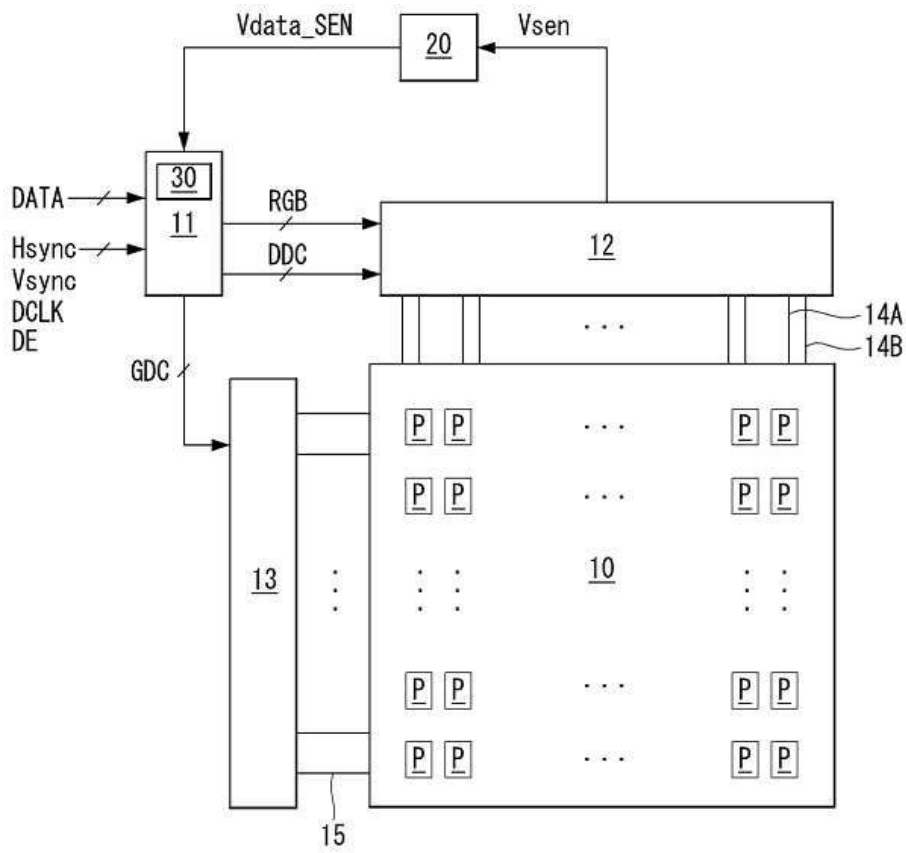
- [0089] 본 발명의 경우 발광소자(OLED)의 문턱전압이 증가한 만큼 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)도 증가되므로, 발광소자(OLED)의 열화에 상관없이 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs} =센싱용 데이터전압-발광소자의 문턱전압)이 일정($\Delta V_g=0$)하고, 센싱 전압(Vsen)은 타겟치를 유지한다. 본 발명의 경우 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 통해 발광소자(OLED)의 문턱전압 증가를 직접 알 수 있기 때문에, 발광소자(OLED)의 열화를 더 정확히 알 수 있다. 또한, 종래 기술에서는 발광소자(OLED)의 열화가 진행할수록 센싱 전압(Vsen)이 0에 가까워져 센싱의 정확도가 떨어지거나 센싱이 불가능한 문제가 있었는데, 본 발명에서는 이러한 문제점이 전혀 생기지 않는다.
- [0090] 본 발명은 센싱 전압(Vsen)이 타겟치에 일치되도록 네거티브 피드백 방식으로 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)을 조절하는 방식을 취하므로, 발광소자(OLED)의 문턱전압이 증가에 따라 센싱의 정확도가 떨어지는 종래 기술과 같은 문제가 전혀 생기지 않는다.
- [0091] 종래 기술과 같이, 센싱 전압(Vsen)의 크기에 따라 발광소자(OLED)의 열화 보상량을 계산하는 경우, 센싱 전압(Vsen)과 발광소자(OLED)의 문턱전압이 서로 비 선형적인 관계에 있기 때문에, 보상의 정확도가 떨어졌었다. 본 발명의 경우, 발광소자(OLED)의 문턱전압과 선형적인 관계에 있는 센싱용 데이터전압(Vdata_SEN)의 크기에 따라 발광소자(OLED)의 열화 보상값을 계산하기 때문에, 보상의 정확도가 획기적으로 향상될 수 있다.
- [0092] 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

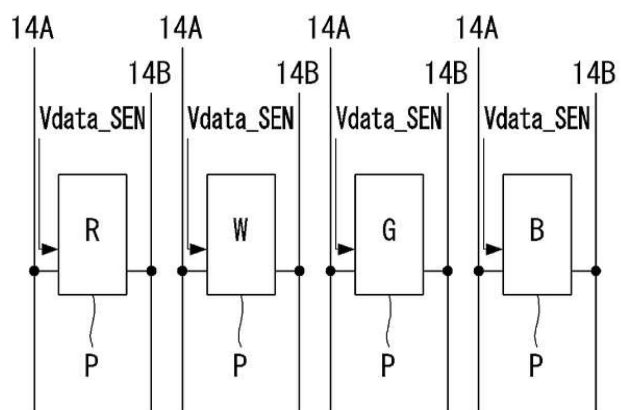
- [0093] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
14A : 데이터라인 14B : 센싱 라인
15 : 게이트라인

도면

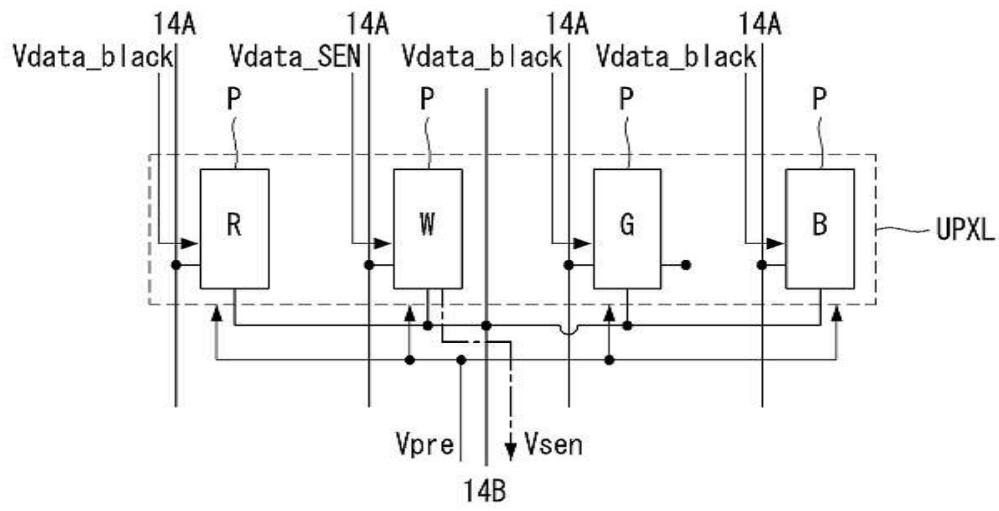
도면1



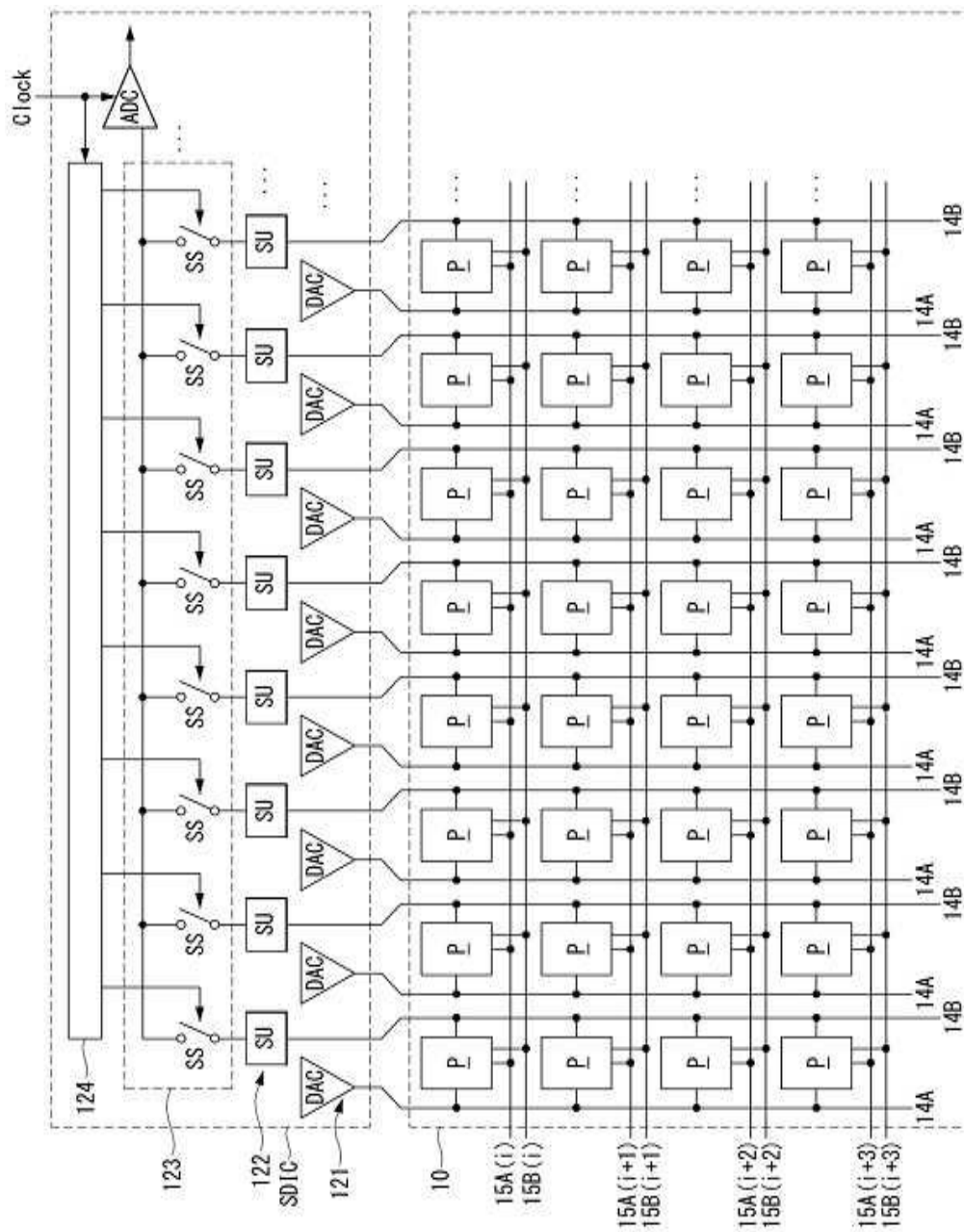
도면2a



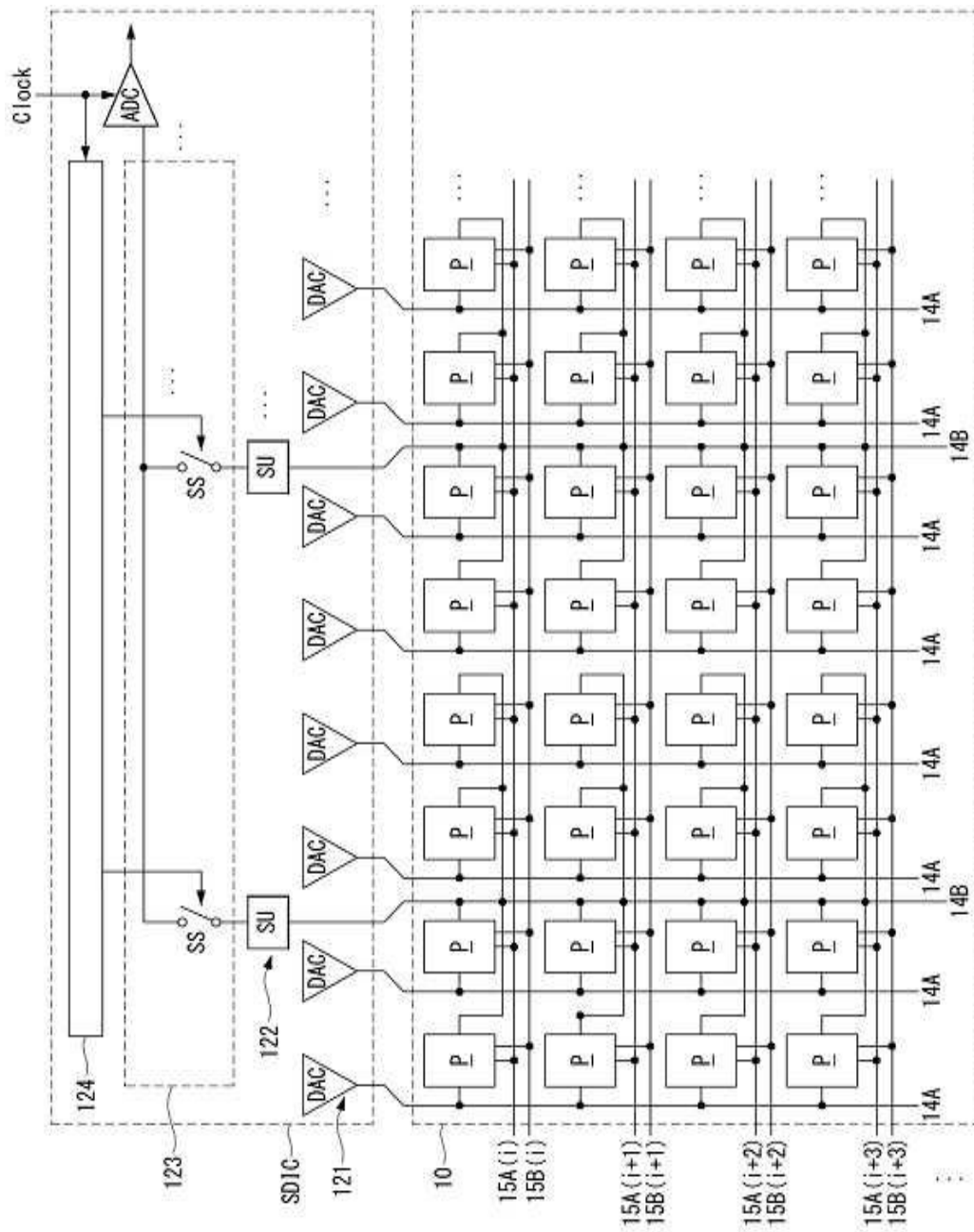
도면2b



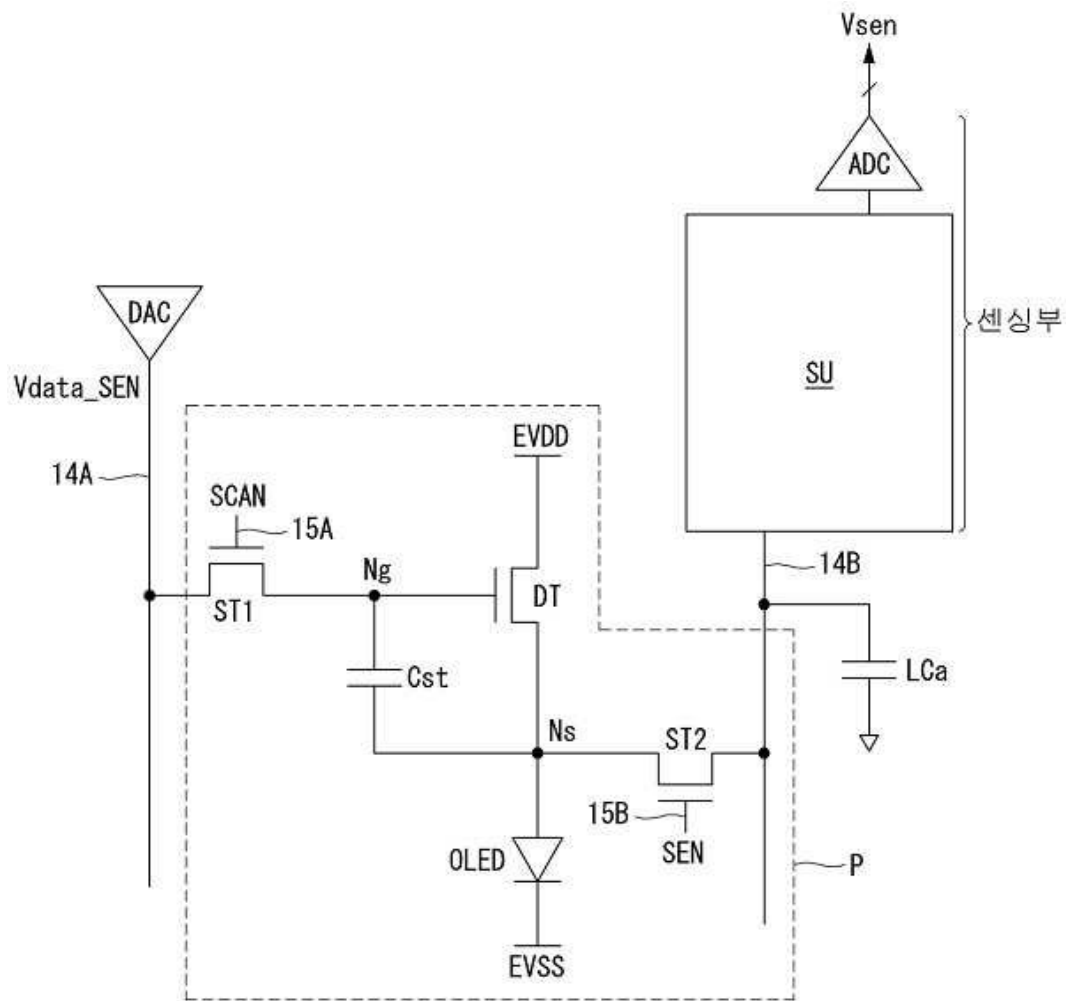
도면3



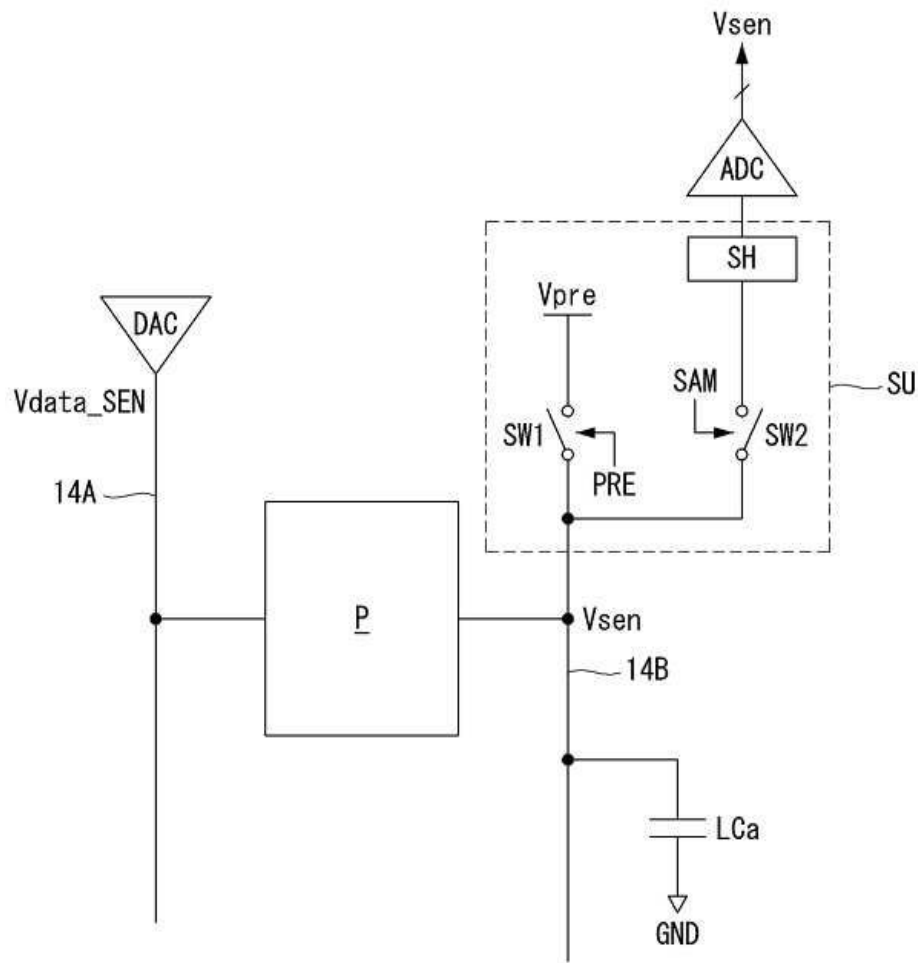
도면4



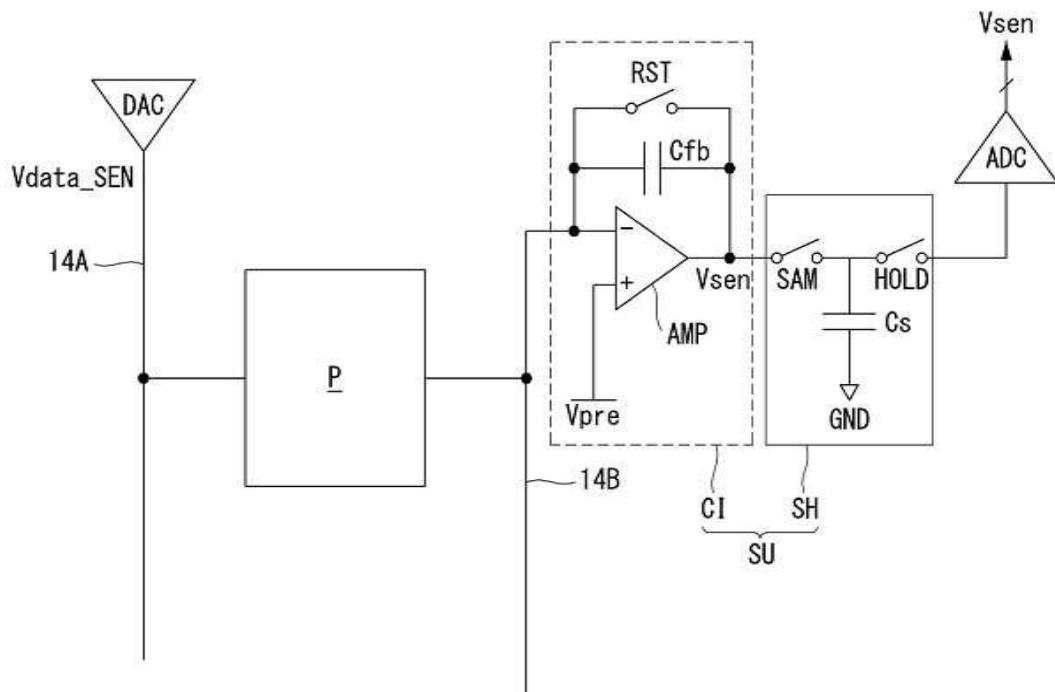
도면5



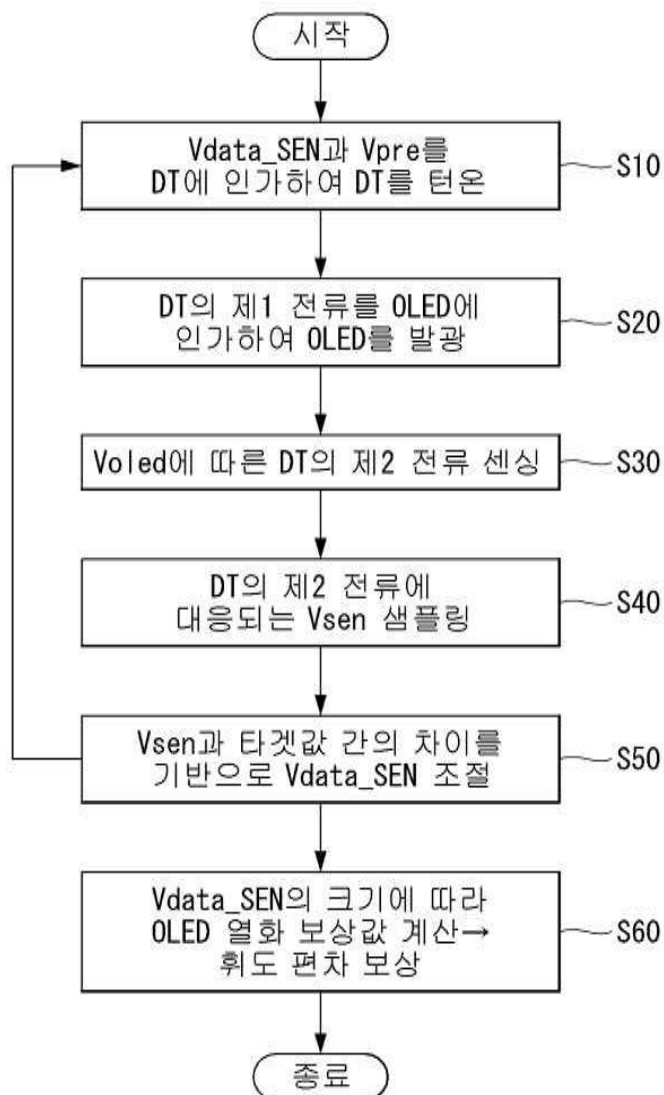
도면6



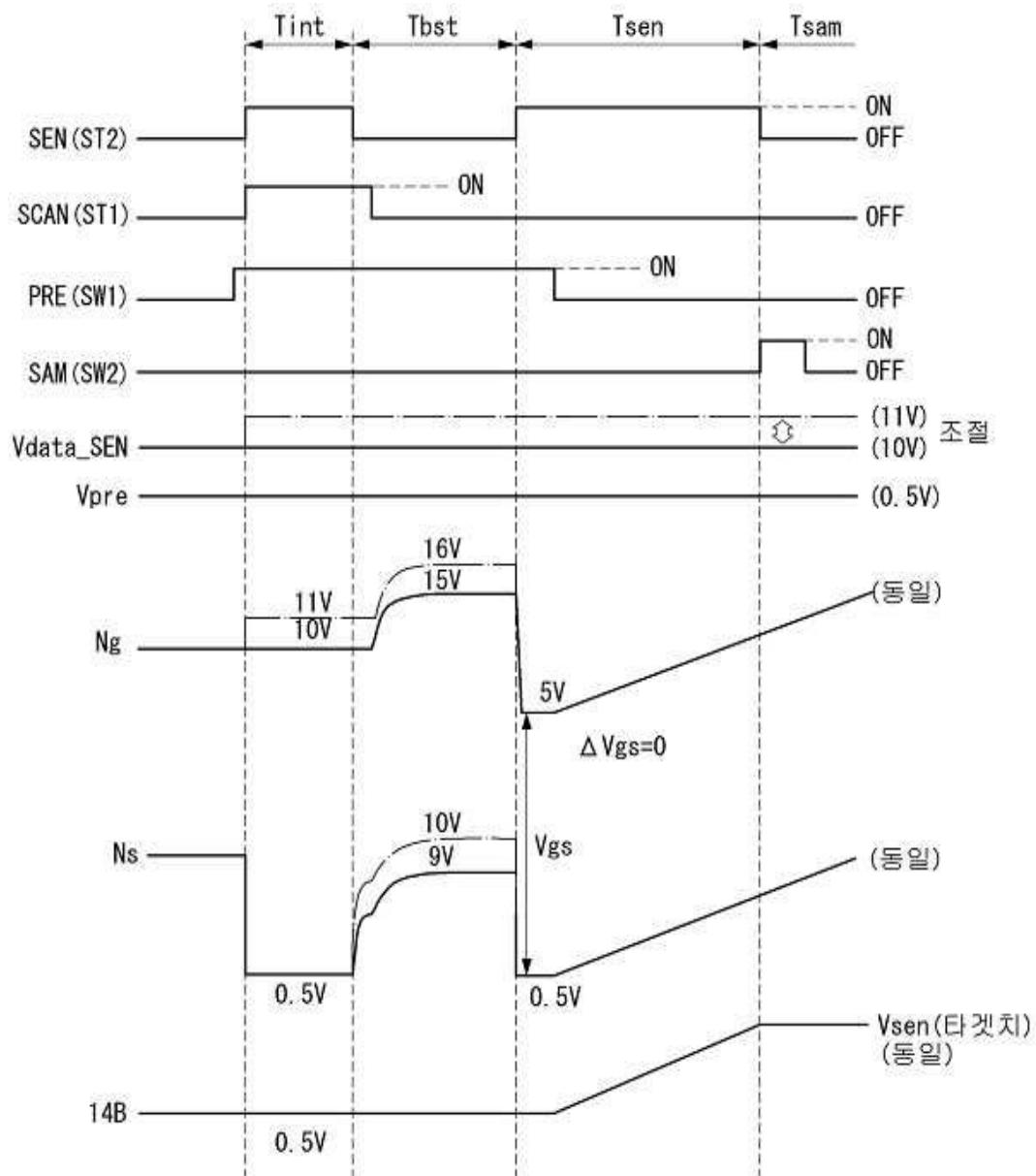
도면7



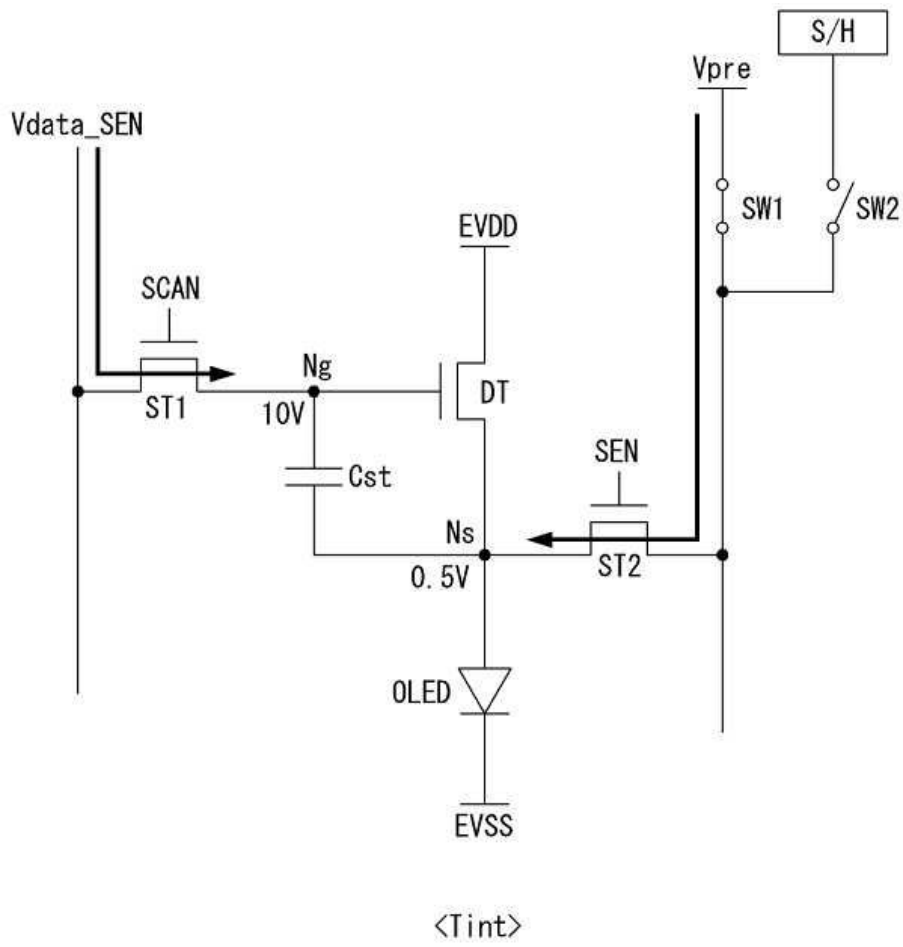
도면8



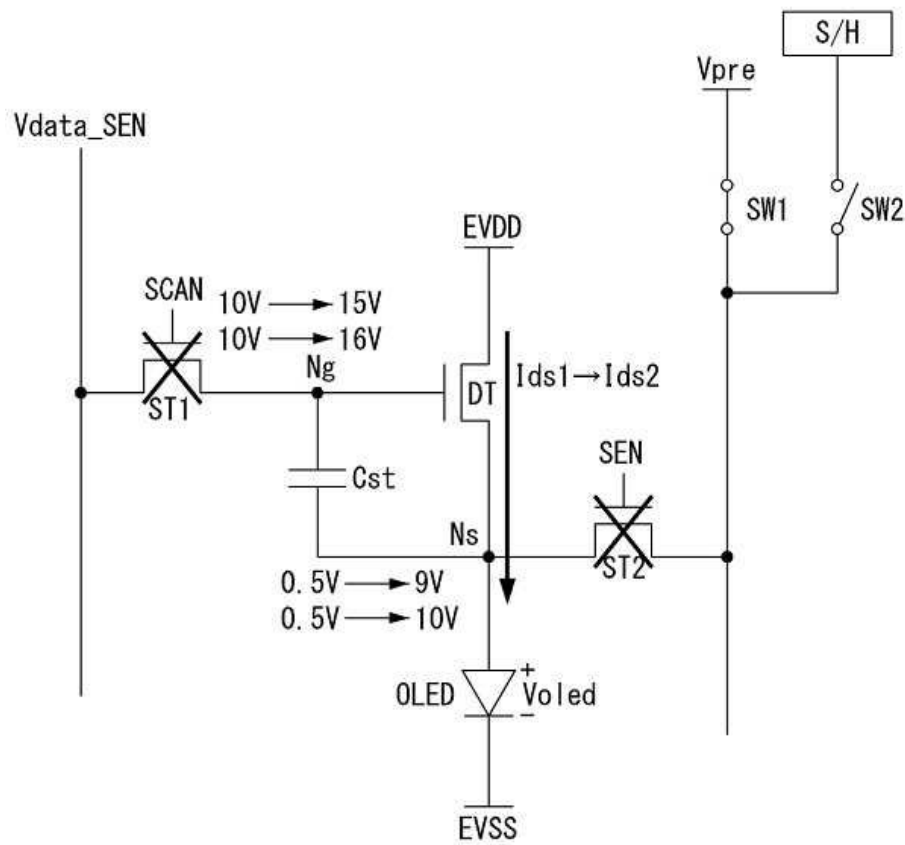
도면9



도면10a

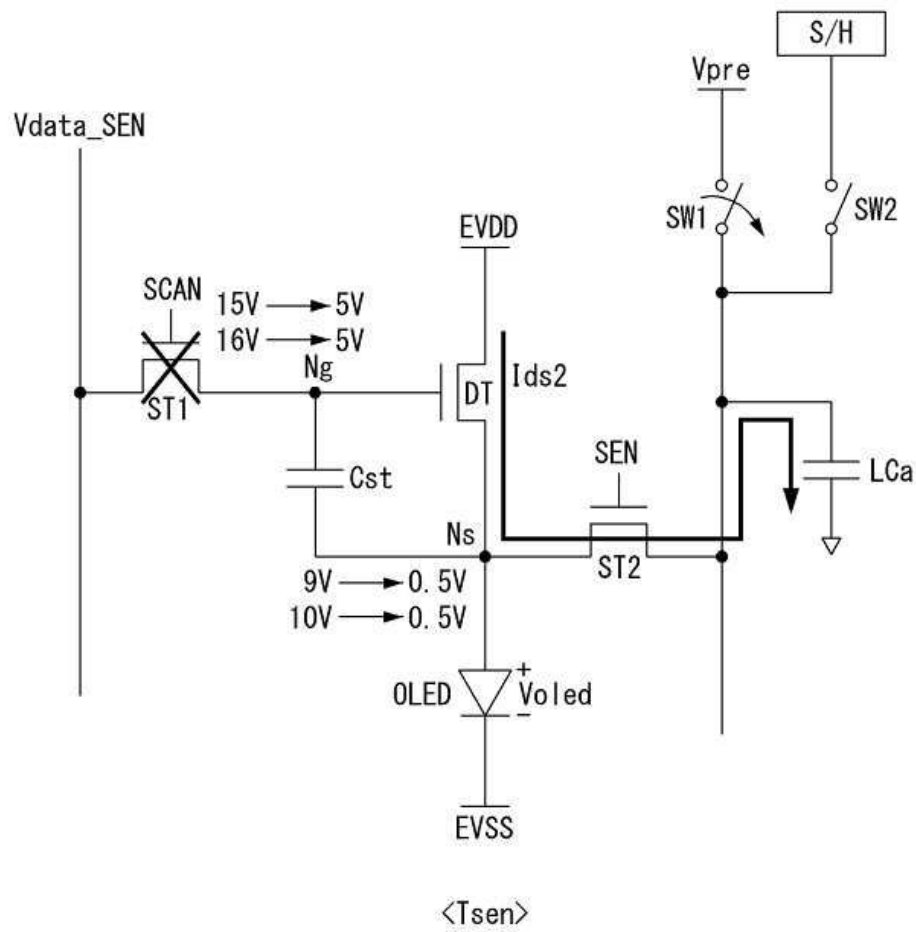


도면10b

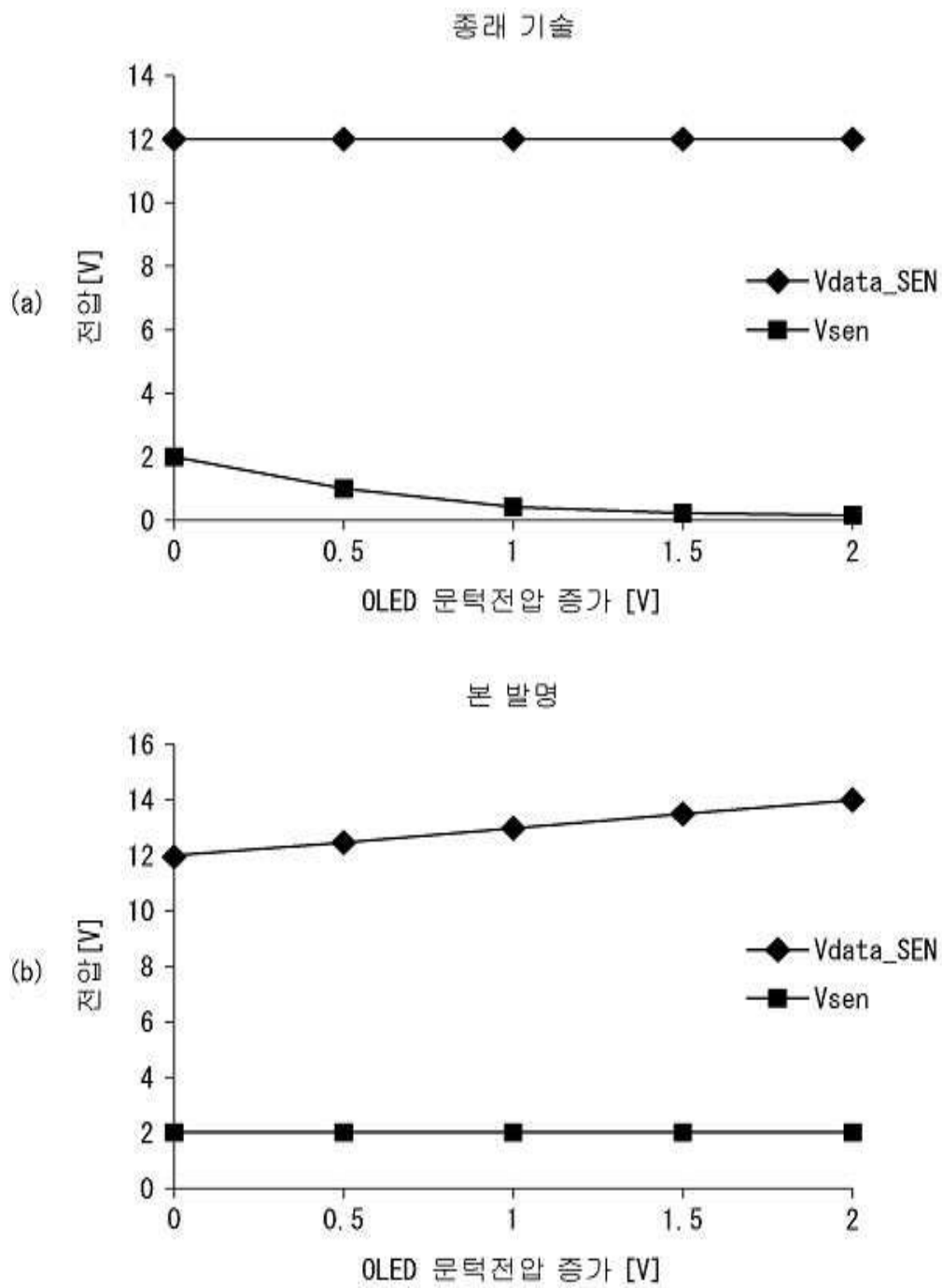


<Tbst>

도면10c



도면11



专利名称(译)	OLED显示器及其劣化补偿方法		
公开(公告)号	KR1020180036298A	公开(公告)日	2018-04-09
申请号	KR1020160126709	申请日	2016-09-30
[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	TAKASUGISHINJI		
发明人	다카수기신지		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0452 G09G2300/0828		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置包括驱动TFT和用于每个子像素的发光元件，用于感测所述驱动TFT的栅电极施加数据电压和通过施加初始化电压施加到驱动TFT的源极电极的驱动TFT一种驱动单元，用于使第一电流流过所述发光元件发光;改变后的驱动TFT的因发光元件的阈值电压的栅极，其中所述发光元件发光的条件 - 然后，根据流过驱动TFT的电压 - 源极电流已经改变到第二电流从所述第一电流，所述第二种感应单元，用于对与电流对应的感应电压进行采样;一种电压调节器，用于根据感应电压与预设目标值之间的差值调节感应数据电压;以及劣化补偿单元，用于根据调整的感测数据电压的大小计算发光装置的劣化补偿值，并基于所计算的发光装置的劣化补偿值来调制输入图像数据。

