



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0083486
(43) 공개일자 2008년09월18일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0024119

(22) 출원일자 2007년03월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

재단법인서울대학교산학협력재단

서울특별시 관악구 봉천7동 산4의 2번지

(72) 발명자

한민구

서울 강남구 압구정동 현대아파트 85-201

이재훈

서울 서초구 우면동 주공아파트 103-1106

(74) 대리인

박영우

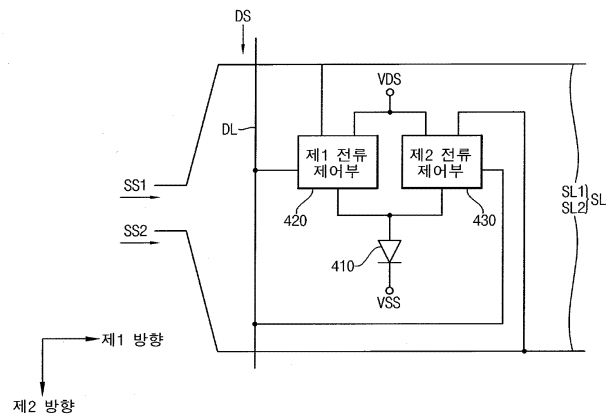
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 표시패널, 이를 갖는 표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

영상의 표시품질을 향상시킨 표시패널, 이를 갖는 표시장치 및 이의 구동방법이 개시된다. 표시패널은 스캔 배선, 데이터 배선, 유기 발광소자, 제1 및 제2 전류 제어부를 포함한다. 스캔 배선은 서로 이웃하게 형성된 제1 및 제2 서브 스캔배선을 포함하고, 데이터 배선은 스캔 배선과 교차되도록 형성되며, 유기 발광소자는 소스전원의 소스전류를 공급받아 광을 발생시킨다. 제1 전류 제어부는 제1 서브 스캔배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 제2 전류 제어부는 제2 서브 스캔배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되며, 제1 및 제2 전류 제어부는 병렬로 유기 발광소자와 전기적으로 연결된다. 여기서, 단위구간동안, 제1 전류 제어부는 소스전류의 양을 제어하는 발광모드로 동작되고, 제2 전류 제어부는 내부특성을 복구시키는 복구모드로 동작됨으로써, 표시패널의 표시품질이 보다 향상될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 방향으로 서로 이웃하게 형성된 제1 서브 스캔배선 및 제2 서브 스캔배선을 갖는 스캔 배선;

상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 형성된 데이터 배선;

소스전원으로부터 소스전류를 공급받아 광을 발생시키는 유기 발광소자;

상기 제1 서브 스캔배선, 상기 데이터 배선 및 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되고, 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 단위구간 동안 제1 발광모드로 동작되는 제1 전류 제어부; 및

상기 제2 서브 스캔배선 및 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전류 제어부와 병렬로 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되며, 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 단위구간 동안 제2 복구모드로 동작되는 제2 전류 제어부를 포함하는 표시패널.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단위구간 이후의 다음 단위구간 동안에는 상기 제1 전류 제어부가 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 제1 복구모드로 동작되고, 상기 제2 전류 제어부가 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 제2 발광모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 단위구간은 적어도 한 프레임 이상인 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드 및 상기 제1 복구모드로 동작되기 위한 제1 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드 및 상기 제2 복구모드로 동작되기 위한 제2 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터는 아몰퍼스 실리콘(a-Si)으로 이루어진 박막 트랜지스터들인 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드로 동작되고, 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구전압이 인가될 때, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 복구모드로 동작되며,

상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드로 동작되고, 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구전압이 인가될 때, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 복구모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전류 제어부는 전압 기입 방식으로 제어되는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는

게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자가 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 전기적으로 연결되는 제1 스위칭

트랜지스터; 및

상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가된 전압을 유지시키는 제1 구동 커패시터를 더 포함하고,

상기 제2 전류 제어부는

게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자가 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 전기적으로 연결되는 제2 스위칭 트랜지스터; 및

상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가된 전압을 유지시키는 제2 구동 커패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전류 제어부는 전류 기입 방식으로 제어되는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는

게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자 및 드레인 단자가 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자와 전기적으로 연결되는 제1 스위칭 트랜지스터;

상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자 및 드레인 단자와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가된 전압을 유지시키는 제1 구동 커패시터; 및

게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자가 상기 제1 구동 트랜지스터의 드레인 단자와 전기적으로 연결되는 제2 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제2 전류 제어부는

게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자 및 드레인 단자가 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자와 전기적으로 연결되는 제3 스위칭 트랜지스터;

상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자 및 드레인 단자와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가된 전압을 유지시키는 제2 구동 커패시터; 및

게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자가 상기 제2 구동 트랜지스터의 드레인 단자와 전기적으로 연결되는 제4 스위칭 트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시패널.

청구항 11

외부의 영상 제어신호에 응답하여, 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러;

상기 스캔 제어신호에 응답하여 스캔 신호를 출력하는 스캔 구동부;

상기 데이터 제어신호에 응답하여 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부; 및

상기 스캔 신호 및 상기 데이터 신호에 응답하여 영상을 표시하는 표시패널을 포함하고,

상기 표시패널은

상기 스캔 신호가 인가되고, 제1 방향으로 서로 이웃하게 형성된 제1 서브 스캔배선 및 제2 서브 스캔배선을 갖는 스캔 배선;

상기 데이터 신호가 인가되고, 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 형성된 데이터 배선;

소스전원으로부터 소스전류를 공급받아 광을 발생시키는 유기 발광소자;

상기 제1 서브 스캔배선, 상기 데이터 배선 및 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되고, 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 단위구간 동안 제1 발광모드로 동작되는 제1 전류 제어부; 및

상기 제2 서브 스캔배선 및 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전류 제어부와 병렬로 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되며, 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 단위구간 동안 제2 복구모드로 동작되는 제2 전류 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단위구간 이후의 다음 단위구간 동안에는 상기 제1 전류 제어부가 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 제1 복구모드로 동작되고, 상기 제2 전류 제어부가 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 제2 발광모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드 및 상기 제1 복구모드로 동작되기 위한 제1 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드 및 상기 제2 복구모드로 동작되기 위한 제2 구동 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제1 및 제2 전류 제어부 각각은 상기 제1 및 제2 발광모드로 동작되고, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구 전압이 인가될 때, 상기 제1 및 제2 전류 제어부 각각은 상기 제1 및 제2 복구모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 음의 복구 전압에 대한 데이터값을 발생시키는 음전압 발생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 스캔 신호는 한 프레임 내의 수평주기를 두 부분으로 분할하여 형성되고 상기 제1 및 제2 서브 스캔배선에 각각 인가되는 제1 및 제2 서브 스캔신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16

제1 구간동안, 유기 발광소자로 공급되는 소스전류의 양을 제어하기 위해 제1 전류 제어부를 제1 발광모드로 동작시키고, 열화된 제2 전류 제어부를 제2 복구모드로 동작시키는 단계; 및

제2 구간동안, 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 상기 제2 전류 제어부를 상기 제2 발광모드로 동작시키고, 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 상기 제1 전류 제어부를 제1 복구모드로 동작시키는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 및 제2 구간은 적어도 한 프레임 마다 반복되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드 및 상기 제1 복구모드로 동작되기 위한 제1 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드 및 상기 제2 복구모드로 동작되기 위한 제2 구동 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제1 및 제2 전류 제어부 각각은 상기 제1 및 제2 발광모드로 동작되고, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구 전압이 인가될 때, 상기 제1 및 제2 전류 제어부 각각은 상기 제1 및 제2 복구모드로 동작되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 전류 제어부는 제1 서브 스캔배선에 의해 인가되는 제1 서브 스캔신호 및 데이터 배

선에 의해 인가되는 데이터 신호에 의해 제어되고,

상기 제2 전류 제어부는 제2 서브 스캔배선에 의해 인가되는 제2 서브 스캔신호 및 상기 데이터 배선에 의해 인가되는 상기 데이터 신호에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전류 제어부는 전압 기입 방식에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호는 한 프레임 내의 수평주기를 두 부분으로 분할시킨 신호들인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 데이터 신호는 상기 유기 발광소자를 구동시키기 위한 양의 데이터 전압, 및 상기 제1 및 제2 전류 제어부를 복구시키기 위한 음의 복구전압을 포함하고,

상기 양의 데이터 전압 및 상기 음의 복구전압은 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호와 대응되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전류 제어부는 전류 기입 방식에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 유기 발광소자로 상기 소스전류를 공급하는 소스전원의 소스전압은 주기적으로 변동되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 소스전압이 로우레벨(low level)의 전압을 가지는 로우레벨구간 동안에는 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호가 한번씩 하이레벨(high level)의 값들을 갖고,

상기 소스전압이 하이레벨의 전압을 가지는 하이레벨구간 동안에는 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호 모두가 로우레벨의 값들을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 데이터 신호는 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호 각각과 대응되는 제로 전압 및 데이터 전류를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<20> 본 발명은 표시패널, 이를 갖는 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 영상의 표시품질을 향상시킨 표시패널, 이를 갖는 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

<21> 평판 표시장치 중 하나인 유기발광 표시장치는 제1 방향으로 형성된 스캔 배선, 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 형성된 데이터 배선, 상기 스캔 배선과 상기 데이터 배선에 의해 제어되는 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터에 의해 제어되어 광을 발생시키는 유기 발광소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 포함한

다.

- <22> 구체적으로, 상기 구동 트랜지스터는 소스전원으로부터 상기 유기발광소자로 인가되는 소스전류의 양을 제어하여 상기 유기 발광소자의 발광 휘도를 제어한다. 즉, 상기 구동 트랜지스터의 채널을 통해 흐르는 상기 소스전류의 양은 상기 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 인가되는 양의 데이터 전압에 따라 제어되고, 상기 유기 발광소자의 발광 휘도는 상기 소스전류의 양에 제어된다.
- <23> 그러나, 상기 구동 트랜지스터는 일반적으로 아몰퍼스 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor, a-Si TFT)이므로, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 상기 양의 데이터 전압이 계속적으로 인가될 경우, 상기 구동 트랜지스터는 열화되어 문턱전압이 변경될 수 있다. 이때, 상기 문턱전압은 상기 소스전류가 상기 구동 트랜지스터의 채널을 통과하기 위해 필요한 최소의 전압을 말한다.
- <24> 이와 같이, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 열화현상에 의해 변경될 경우, 상기 유기 발광소자의 발광 휘도가 변경될 수 있고, 그로 인해 상기 유기발광 표시장치의 표시품질이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 따라서, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 구동 트랜지스터의 열화현상을 억제하여 표시품질을 향상시킨 표시패널을 제공하는 것이다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 상기한 표시패널을 구비하는 표시장치를 제공하는 것이다.
- <27> 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 표시장치를 구동하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 표시패널은 스캔 배선, 데이터 배선, 유기 발광소자, 제1 전류 제어부 및 제2 전류 제어부를 포함한다.
- <29> 상기 스캔 배선은 제1 방향으로 서로 이웃하게 형성된 제1 서브 스캔배선 및 제2 서브 스캔배선을 포함한다. 상기 데이터 배선은 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 형성된다. 상기 유기 발광소자는 소스전원으로부터 소스전류를 공급받아 광을 발생시킨다.
- <30> 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 서브 스캔배선, 상기 데이터 배선 및 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되고, 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 어느 한 단위구간 동안 제1 발광모드로 동작된다. 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 서브 스캔배선 및 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전류 제어부와 병렬로 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되며, 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 한 단위구간 동안 제2 복구모드로 동작된다.
- <31> 또한, 상기 한 단위구간 이후의 다음 단위구간 동안에는 상기 제1 전류 제어부가 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 제1 복구모드로 동작되고, 상기 제2 전류 제어부가 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 제2 발광모드로 동작된다.
- <32> 한편, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드 및 상기 제1 복구모드로 동작되기 위한 제1 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드 및 상기 제2 복구모드로 동작되기 위한 제2 구동 트랜지스터를 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 발광모드로 동작되고, 상기 제1 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구전압이 인가될 때, 상기 제1 전류 제어부는 상기 제1 복구모드로 동작되며, 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 양의 데이터 전압이 인가될 때, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 발광모드로 동작되고, 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 단자에 음의 복구전압이 인가될 때, 상기 제2 전류 제어부는 상기 제2 복구모드로 동작된다.
- <33> 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 표시장치는 타이밍 컨트롤러, 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 표시패널을 포함한다.
- <34> 상기 타이밍 컨트롤러는 외부의 영상 제어신호에 응답하여, 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 출력한다. 상기 스캔 구동부는 상기 스캔 제어신호에 응답하여 스캔 신호를 출력한다. 상기 데이터 구동부는 상기 데이터 제어신호에 응답하여 데이터 신호를 출력한다.

- <35> 상기 표시패널은 상기 스캔 신호 및 상기 데이터 신호에 응답하여 영상을 표시한다. 구체적으로, 상기 표시패널은 상기 스캔 신호가 인가되고, 제1 방향으로 서로 이웃하게 형성된 제1 서브 스캔배선 및 제2 서브 스캔배선을 갖는 스캔 배선과, 상기 데이터 신호가 인가되고, 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 형성된 데이터 배선과, 소스전원으로부터 소스전류를 공급받아 광을 발생시키는 유기 발광소자와, 상기 제1 서브 스캔배선, 상기 데이터 배선 및 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되고, 상기 유기 발광소자로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 어느 한 단위구간 동안 제1 발광모드로 동작되는 제1 전류 제어부와, 상기 제2 서브 스캔배선 및 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전류 제어부와 병렬로 상기 유기 발광소자와 전기적으로 연결되며, 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 한 단위구간 동안 제2 복구모드로 동작되는 제2 전류 제어부를 포함한다.
- <36> 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 표시장치의 구동방법은 제1 구간동안, 유기 발광소자로 공급되는 소스전류의 양을 제어하기 위해 제1 전류 제어부를 제1 발광모드로 동작시키고, 열화된 제2 전류 제어부를 제2 복구모드로 동작시키는 단계와, 제2 구간동안, 상기 소스전류의 양을 제어하기 위해 상기 제2 전류 제어부를 상기 제2 발광모드로 동작시키고, 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 상기 제1 전류 제어부를 제1 복구모드로 동작시키는 단계를 포함한다. 이때, 상기 제1 및 제2 구간은 적어도 한 프레임 마다 반복되는 것이 바람직하다.
- <37> 이러한 본 발명에 따르면, 제1 전류 제어부가 제1 발광모드로 동작될 때, 제2 전류 제어부는 제2 복구모드로 동작되고, 제1 전류 제어부가 제1 복구모드로 동작될 때, 제2 전류 제어부는 제2 발광모드로 동작됨에 따라, 표시장치 내의 구동 트랜지스터가 열화되는 현상을 억제하여 표시품질을 보다 향상시킬 수 있다.
- <38> 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <39> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개념적으로 도시한 블록도이다.
- <40> 도 1을 참조하여 본 실시예에 의한 표시장치를 개괄적으로 살펴보도록 하겠다.
- <41> 본 실시예에 의한 표시장치는 타이밍 콘트롤러(100), 스캔 구동부(200), 데이터 구동부(300) 및 표시패널(400)을 포함한다.
- <42> 상기 타이밍 콘트롤러(100)는 외부의 그래픽 콘트롤러로부터 인가되는 영상 제어신호(M-con)에 응답하여, 상기 스캔 구동부(200) 및 상기 데이터 구동부(300)를 제어한다.
- <43> 구체적으로, 상기 타이밍 콘트롤러(100)는 상기 영상 제어신호(M-con)에 응답하여, 상기 스캔 구동부(200)를 제어하는 스캔 제어신호(S-con)를 출력하고, 상기 데이터 구동부(300)를 제어하는 데이터 제어신호(D-con)를 출력한다. 이때, 상기 영상 제어신호(M-con), 상기 스캔 제어신호(S-con) 및 상기 데이터 제어신호(D-con)는 모두 디지털 신호이다.
- <44> 한편, 상기 타이밍 콘트롤러(100)는 상기 표시패널(400)에 인가되는 음의 복구전압에 대한 데이터값을 발생시키는 음전압 발생부(110)를 포함할 수 있다. 상기 음전압 발생부(110)에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.
- <45> 상기 스캔 구동부(200)는 상기 스캔 제어신호(S-con)에 응답하여 스캔 신호(SS)를 상기 표시패널(400)로 출력한다. 이때, 상기 스캔 신호(SS)는 실제로 상기 표시패널(400)을 구동하기 위한 아날로그 신호이다.
- <46> 상기 데이터 구동부(300)는 상기 데이터 제어신호(D-con)에 응답하여 데이터 신호(DS)를 상기 표시패널(400)로 출력한다. 이때, 상기 데이터 신호(DS)는 실제로 상기 표시패널(400)을 구동하기 위한 데이터 전압을 갖는 아날로그 신호이다.
- <47> 상기 표시패널(400)은 상기 스캔 신호(SS) 및 상기 데이터 신호(DS)에 응답하여 영상을 표시한다. 상기 표시패널(400)은 상기 스캔 신호(SS) 및 상기 데이터 신호(DS)에 의해 제어되어 발광되는 유기 발광소자를 포함한다.
- <48> 도 2는 도 1의 표시패널을 단위화소를 개념적으로 도시한 회로도이다.
- <49> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 의한 표시패널(400)은 스캔 배선(SL), 데이터 배선(DL), 유기 발광소자(410), 제1 전류 제어부(420), 제2 전류 제어부(430)를 포함한다.
- <50> 상기 스캔 배선(SL)은 제1 방향으로 복수개가 형성되고, 상기 스캔 구동부(200)로부터 인가된 상기 스캔 신호(SS)를 전송한다.
- <51> 상기 스캔 배선(SL)은 서로 이웃하게 형성된 제1 서브 스캔배선(SL1) 및 제2 서브 스캔배선(SL2)을 포함한다.

이때, 상기 스캔 신호(SS)는 상기 제1 서브 스캔배선(SL1)에 인가되는 제1 서브 스캔신호(SS1) 및 제2 서브 스캔배선(SL2)에 인가되는 제2 서브 스캔신호(SS2)를 포함한다.

- <52> 상기 데이터 배선(DL)은 상기 제1 방향에 교차되는 제2 방향으로 복수개가 형성되고, 상기 데이터 구동부(300)로부터 인가된 상기 데이터 신호(DS)를 전송한다. 이때, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향에 수직인 것이 바람직하다.
- <53> 한편, 상기 스캔 배선(SL) 및 상기 데이터 배선(DL)은 서로 교차되는 방향으로 복수개가 형성되어 복수의 단위 화소들을 정의한다. 일례로, 상기 단위화소들은 직사각형 형상을 갖는다. 상기 각 단위화소 내에는 상기 유기 발광소자(410), 상기 제1 전류 제어부(420), 상기 제2 전류 제어부(430)가 형성된다.
- <54> 상기 유기 발광소자(410)는 소스전원(미도시)으로부터 소스전류를 인가받아 광을 발생시킨다. 구체적으로 설명하면, 상기 유기 발광소자(410)의 애노드(anode)로부터 공급되는 전공(hole) 및 상기 유기 발광소자(410)의 캐소드(cathode)로부터 공급되는 전자(electron)가 서로 결합하여 여기자(excited atom)를 형성하고, 이러한 여기자는 낮은 에너지 상태로 떨어지면서 광을 발생시킨다.
- <55> 상기 유기 발광소자(410)는 상기 애노드가 상기 소스전원과 전기적으로 연결되고, 상기 캐소드가 싱크전원(미도시)과 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 소스전원은 소스전압(VDS)을 갖고, 상기 싱크전원은 싱크전압(VSS)을 갖는다.
- <56> 상기 제1 및 제2 전류 제어부(420, 430)는 상기 유기 발광소자(410) 및 상기 소스전원 사이에 병렬로 배치되어, 상기 유기 발광소자(410) 및 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다. 즉, 상기 제1 및 제2 전류 제어부(420, 430)는 일단이 상기 유기 발광소자의 애노드와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다.
- <57> 상기 제1 전류 제어부(420)는 상기 제1 서브 스캔배선(SL1) 및 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되어, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1) 및 상기 데이터 신호(DS)를 인가받는다.
- <58> 상기 제2 전류 제어부(430)는 상기 제2 서브 스캔배선(SL2) 및 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되어, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2) 및 상기 데이터 신호(DS)를 인가받는다.
- <59> 한편, 상기 제1 전류 제어부(420)는 상기 소스전원으로부터 상기 유기 발광소자(410)로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위한 제1 발광모드 및 상기 제1 발광모드에 의해 열화된 내부특성을 복구시키는 제1 복구모드 중 어느 하나의 모드로 동작된다.
- <60> 또한, 상기 제2 전류 제어부(420)는 상기 소스전원으로부터 상기 유기 발광소자(410)로 공급되는 상기 소스전류의 양을 제어하기 위한 제2 발광모드 및 상기 제2 발광모드에 의해 열화된 내부특성을 복구시키는 제2 복구모드 중 어느 하나의 모드로 동작된다.
- <61> 구체적으로 설명하면, 어느 한 단위구간 동안에는, 상기 제1 전류 제어부(420)가 상기 제1 발광모드로 동작되고, 상기 제2 전류 제어부(430)는 상기 제2 복구모드로 동작된다. 이어서, 상기 단위구간 이후의 다음 단위구간 동안에는, 상기 제2 전류 제어부(430)가 상기 제2 발광모드로 동작되고, 상기 제1 전류 제어부(420)는 상기 제1 복구모드로 동작된다.
- <62> 따라서, 상기 제1 전류 제어부(420)가 상기 제1 발광모드로 동작되어 상기 유기 발광소자(410)의 발광을 제어하는 동안, 상기 제2 전류 제어부(430)는 상기 제2 발광모드 때에 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 제2 복구모드로 동작된다. 반면, 상기 제2 전류 제어부(430)가 상기 제2 발광모드로 동작되어 상기 유기 발광소자(410)의 발광을 제어하는 동안, 상기 제1 전류 제어부(420)는 상기 제1 발광모드 때에 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 상기 제1 복구모드로 동작된다.
- <63> 도 3은 도 2의 단위화소의 일 실시예를 도시한 회로도이다. 이때, 도 3에 도시된 제1 및 제2 전류 제어부(420, 430)는 전압 기입 방식에 의해 동작되는 회로의 일 실시예를 도시한 것이다.
- <64> 도 3을 참조하면, 상기 제1 전류 제어부(420)는 제1 구동 트랜지스터(T1), 제1 스위칭 트랜지스터(SW1) 및 제1 구동 커패시터(Cst1)를 포함하고, 상기 제2 전류 제어부(430)는 제2 구동 트랜지스터(T2), 제2 스위칭 트랜지스터(SW2) 및 제2 구동 커패시터(Cst2)를 포함한다.
- <65> 우선, 상기 제1 전류 제어부(420)의 구성요소들부터 설명하겠다.

- <66> 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)는 드레인 단자가 상기 유기 발광소자(410)의 애노드와 전기적으로 연결되고, 소스 단자는 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 소스 단자에는 상기 소스전원의 소스전압(VDS)이 인가된다.
- <67> 상기 제1 스위칭 트랜지스터(SW1)는 게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선(SL1)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결된다.
- <68> 상기 제1 구동 커패시터(Cst1)는 일단이 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 소스 단자와 전기적으로 연결된다.
- <69> 이어서, 상기 제2 전류 제어부(430)의 구성요소들에 대해 설명하겠다.
- <70> 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 드레인 단자가 상기 유기 발광소자(410)의 애노드와 전기적으로 연결되고, 소스 단자는 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)와 병렬로 배치되도록 상기 유기 발광소자(410)의 애노드 및 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다.
- <71> 제2 스위칭 트랜지스터(SW2)는 게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선(SL2)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자와 전기적으로 연결된다.
- <72> 제2 구동 커패시터(Cst2)는 일단이 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 소스 단자와 전기적으로 연결된다.
- <73> 한편, 제1 구동 트랜지스터(T1), 제1 스위칭 트랜지스터(SW1), 제2 구동 트랜지스터(T2) 및 제2 스위칭 트랜지스터(SW2)는 아몰퍼스 실리콘(a-Si)으로 이루어진 박막 트랜지스터들인 것이 바람직하다.
- <74> 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 도 3의 제1 서브 스캔신호, 제2 서브 스캔신호 및 데이터 신호를 도시한 파형도들이다.
- <75> 도 4a, 도 4b 및 도 4c를 참조하여, 도 1 및 도 3에 도시된 표시장치가 어떻게 구동되는 지에 대해 설명하겠다.
- <76> 우선 도 4a를 참조하면, 상기 제1 서브 스캔배선(SL1)으로 전송되는 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 의해 N 번째 프레임(Nth Frame)의 수평주기(1H)가 시작되었을 때, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(SW1)는 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 의해 턴온(turn-on)되어, 상기 데이터 배선(DL)으로 전송되는 상기 데이터 신호(DS)가 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 인가된다(단, N은 정수). 이때, 상기 데이터 신호(DS)는 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)와 대응하여 양의 데이터 전압(Vdat)을 갖기 때문에, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에는 상기 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가된다.
- <77> 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 인가된 상기 양의 데이터 전압(Vdat)은 상기 제1 구동 커패시터(Cst1)에 의해 저장된다. 이렇게 저장된 상기 양의 데이터 전압(Vdat)은 다음 프레임에서 음의 복구전압(Vrfs)이 인가될 때까지 상기 유기 발광소자(410)를 제어하는 역할을 수행한다.
- <78> 이어서, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 이어 상기 제2 서브 스캔배선(SL2)으로 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 인가되면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터(SW2)는 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)에 의해 턴온(turn-on)되어, 상기 데이터 신호(DS)를 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 전달한다. 이때, 상기 데이터 신호(DS)는 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)와 대응하여 음의 복구전압(Vrfs)을 갖기 때문에, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에는 상기 음의 복구전압(Vrfs)이 인가된다.
- <79> 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 인가된 상기 음의 복구전압(Vrfs)은 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)에 의해 저장되어, 다음 프레임에서 새로운 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가될 때까지 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 내부특성을 복구시킨다.
- <80> 여기서, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)는 상기 수평주기(1H)를 두 부분으로 분할된 시간동안 하이레벨(high level)의 전압을 전송하는 신호들이다. 바람직하게, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2) 각각은 상기 수평주기(1H)의 반만큼의 시간동안 상기 제1 및 제2 서브 스캔배선(SL1, SL2)으로 상기 하이레벨(high level)의 전압을 전송한다. 한편, 상기 데이터 신호는 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)에 대응하여, 상기 양의 데이터 전압(Vdat) 및 상기 음의 복구전압(Vrfs)을 갖는다.

- <81> N 번째 프레임이 끝난 후, N+1 번째 프레임((N+1)th Frame)이 시작되는 경우를 살펴보겠다.
- <82> 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 의해 N+1 번째 프레임의 수평주기(1H)가 시작되었을 때, 상기 제1 스위칭 트랜지스터(SW1)는 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 의해 턴온(turn-on)되어, 상기 데이터 신호(DS)의 음의 복구전압(Vrfs)이 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 인가된다. 이렇게 인가된 상기 음의 복구전압(Vrfs)은 상기 제1 구동 커패시터(Cst1)에 의해 저장되어, 다음 프레임에서 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가될 때까지 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 내부특성을 복구시킨다.
- <83> 이어서, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 이어 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 인가되면, 상기 제2 스위칭 트랜지스터(SW2)는 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)에 의해 턴온(turn-on)되어, 상기 데이터 신호(DS)의 양의 데이터 전압(Vdat)을 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 전달한다. 이렇게 인가된 상기 양의 데이터 전압(Vdat)은 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)에 의해 저장되어, 다음 프레임에서 음의 복구전압(Vrfs)이 인가될 때까지 상기 유기 발광소자(410)를 제어하는 역할을 수행한다.
- <84> 일반적으로, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 게이트 단자에 상기 양의 데이터 전압(Vdat)이 계속 인가되면, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)가 열화되어 문턱전압이 변경될 수 있다. 이때, 상기 문턱전압은 상기 소스전원에서 발생된 소스전류가 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 채널을 통과하기 위해 필요한 최소의 전압을 말한다.
- <85> 이렇게 열화된 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 게이트 단자에 상기 음의 복구전압(Vrfs)이 계속 인가되면, 상기 문턱전압이 변경되는 것을 억제할 수 있다. 즉, 상기 양의 데이터 전압(Vdat)에 의해 열화된 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)는 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 의해 복구되어, 상기 문턱전압을 일정하게 유지시킬 수 있다.
- <86> 이상에서와 같이, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 상기 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가될 때, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 상기 음의 복구전압(Vrfs)이 인가됨으로써, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 내부특성을 복구시키고, 반면 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 상기 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가될 때, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 상기 음의 복구전압(Vrfs)이 인가됨으로써, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 내부특성을 복구시킬 수 있다. 따라서, 상기 표시패널(400)이 장시간 구동되더라도 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 문턱전압은 일정하게 유지될 수 있고, 그로 인해 상기 유기 발광소자의 발광 휘도를 균일하게 유지시킬 수 있다.
- <87> 이어서, 도 4b를 참조하면, 위에서 상술된 과정들이 M 프레임마다 반복될 수 있다(단, M은 1보다 큰 정수).
- <88> 구체적으로 설명하면, N 번째 프레임으로부터 M 프레임 동안에는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 상기 유기 발광소자(410)의 발광을 제어하고, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 음의 복구전압(Vrfs)이 인가되어, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 내부특성을 복구시킨다.
- <89> 반면, N+M 번째 프레임으로부터 M 프레임 동안에는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 양의 데이터 전압(Vdat)이 인가되어 상기 유기 발광소자(410)의 발광을 연속적으로 제어하고, 상기 제1 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에 음의 복구전압(Vrfs)이 인가되어, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 내부특성을 복구시킬 수 있다.
- <90> 이와 같이, 상기 양의 데이터 전압(Vdat)에 의해 열화된 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 게이트 단자에 상기 음의 복구전압(Vrfs)이 장시간, 즉 M 프레임동안 인가될 경우, 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 내부특성은 더욱 효과적으로 복구될 수 있다.
- <91> 이어서, 도 4c를 참조하면, 도 4b에서와 달리 N+M 번째 프레임에서의 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)의 순서가 뒤바뀔 수 있다. 즉, N+M 번째 프레임에서, 상기 제2 서브 스캔신호(SS1)가 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)보다 먼저 인가될 수 있다. 그로 인해, 상기 데이터 신호(DS)는 상기 양의 데이터 전압(Vdat) 및 상기 음의 복구전압(Vrfs) 순으로 이루어진다.
- <92> 한편, 도 1을 다시 참조하면, 상기 타이밍 콘트롤러(100)는 상기 데이터 신호(DS)의 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값을 발생시키는 음전압 발생부(110)를 포함할 수 있다.
- <93> 상기 음전압 발생부(110)는 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값을 상기 데이터 제어신호(D-con)에 포함시킨다. 즉, 상기 타이밍 콘트롤러(100)는 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값이 포함된 상기 데이터 제

어신호(D-con)를 상기 데이터 구동부(300)로 출력한다. 이때, 상기 음의 복구전압(Vrfs)은 이전 프레임에서 양의 데이터 전압(Vdat)에 의해 열화된 상기 제1 및 제2 구동 트랜지스터(T1, T2)의 내부특성을 복구시킬 만큼의 크기를 갖는 것이 바람직하다.

- <94> 상기 음전압 발생부(110)는 프레임 메모리(미도시) 또는 룩업 테이블(look-up table)에 의해 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값을 발생시킬 수 있고, 상기 표시패널(400)의 구동 중에 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값을 변경시킬 수 있다.
- <95> 또한, 상기 음전압 발생부(110)는 상기 M 프레임 동안 인가된 상기 양의 데이터 전압(Vdat)들을 합하여 평균치를 구한 후, 변환 가중인자를 곱하는 과정을 통함으로써, 상기 음의 복구전압(Vrfs)에 대한 데이터값을 발생시킬 수 있다.
- <96> 도 5는 도 2의 단위화소의 다른 실시예를 도시한 회로도이다. 이때, 도 5에 도시된 제1 및 제2 전류 제어부(420, 430)는 전류 기입 방식에 의해 동작되는 회로의 일 실시예를 도시한 것이다.
- <97> 도 5를 참조하면, 상기 제1 전류 제어부(420)는 제1 구동 트랜지스터(T1), 제1 스위칭 트랜지스터(SW1), 제2 스위칭 트랜지스터(SW2) 및 제1 구동 커패시터(Cst1)를 포함하고, 상기 제2 전류 제어부(430)는 제2 구동 트랜지스터(T2), 제3 스위칭 트랜지스터(SW3), 제4 스위칭 트랜지스터(SW4) 및 제2 구동 커패시터(Cst2)를 포함한다.
- <98> 우선, 상기 제1 전류 제어부(420)의 구성요소들부터 설명하겠다.
- <99> 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)는 드레인 단자가 상기 유기 발광소자(410)의 애노드와 전기적으로 연결되고, 소스 단자는 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 소스 단자에는 상기 소스전원의 소스전압(VDS)이 인가된다.
- <100> 상기 제1 스위칭 트랜지스터(SW1)는 게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선(SL1)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 소스 단자와 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결된다.
- <101> 상기 제2 스위칭 트랜지스터(SW2)는 게이트 단자가 상기 제1 서브 스캔배선(SL1)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 단자와 전기적으로 연결된다.
- <102> 상기 제1 구동 커패시터(Cst1)는 일단이 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 단자와 전기적으로 연결된다.
- <103> 이어서, 상기 제2 전류 제어부(430)의 구성요소들에 대해 설명하겠다.
- <104> 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 드레인 단자가 상기 유기 발광소자(410)의 애노드와 전기적으로 연결되고, 소스 단자는 상기 소스전원과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 소스 단자에는 상기 소스전원의 소스전압(VDS)이 인가된다.
- <105> 상기 제3 스위칭 트랜지스터(SW3)는 게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선(SL2)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 소스 단자와 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자와 전기적으로 연결된다.
- <106> 상기 제4 스위칭 트랜지스터(SW4)는 게이트 단자가 상기 제2 서브 스캔배선(SL2)과 전기적으로 연결되고, 소스 단자가 상기 데이터 배선(DL)과 전기적으로 연결되며, 드레인 단자는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자와 전기적으로 연결된다.
- <107> 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)는 일단이 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자와 전기적으로 연결된다.
- <108> 한편, 제1 구동 트랜지스터(T1), 제1 스위칭 트랜지스터(SW1), 제2 스위칭 트랜지스터(SW2), 제2 구동 트랜지스터(T2), 제3 스위칭 트랜지스터(SW3) 및 제4 스위칭 트랜지스터(SW4)는 아몰퍼스 실리콘(a-Si)으로 이루어진 박막 트랜지스터들인 것이 바람직하다.
- <109> 도 6은 도 5의 소스전압, 제1 서브 스캔신호, 제2 서브 스캔신호 및 데이터 신호를 도시한 파형도들이다.
- <110> 도 6을 참조하여, 도 6에 도시된 파형도들에 대해 간단하게 설명하고, 도 1 및 도 5에 도시된 표시장치가 어떻

게 구동되는 지에 대해 설명하겠다.

- <111> 우선, 상기 소스전원에서의 상기 소스전압(VDS)은 하이레벨의 값과 로우레벨의 값으로 주기적으로 변동한다. 일례로, 상기 소스전압(VDS)은 15V 및 0V를 주기적으로 갖는다.
- <112> 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)는 상기 소스전압(VDS)이 하이레벨의 값을 가질 때, 로우레벨의 값을 갖고, 상기 소스전압(VDS)이 로우레벨의 값을 가질 때, 하이레벨의 값을 갖는다.
- <113> 구체적으로, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)는 상기 소스전압(VDS)이 N 번째 프레임 또는 N+M 번째 프레임 동안에 로우레벨의 값을 가질 때, 한번씩 하이레벨의 값을 갖는다(단, N은 정수, M은 1이상의 정수). 즉, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)가 하이레벨의 값을 가질 때, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)는 로우레벨의 값을 갖고, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 하이레벨의 값을 가질 때, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)는 로우레벨의 값을 갖는다. 한편, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)가 하이레벨의 값을 갖는 순서는 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서 서로 뒤바뀔 수 있지만, 서로 동일할 수도 있다.
- <114> 상기 데이터 신호는 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)가 하이레벨의 값을 갖는 것에 대응하여, 제로 전압(Vzero) 및 데이터 전류(Idat)를 포함한다. 이때, 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서의 상기 제로 전압(Vzero) 및 상기 데이터 전류(Idat)의 순서는 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서의 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)가 하이레벨의 값을 갖는 순서와 서로 반대된다.
- <115> 구체적으로 설명하면, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)가 하이레벨의 값을 갖는 순서가 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서 서로 뒤바뀔 때, 상기 제로 전압(Vzero) 및 상기 데이터 전류(Idat)의 순서는 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서 서로 동일하다. 반면, 상기 제1 및 제2 서브 스캔신호(SS1, SS2)가 하이레벨의 값을 갖는 순서가 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서 서로 동일할 때, 상기 제로 전압(Vzero) 및 상기 데이터 전류(Idat)의 순서는 상기 N 번째 프레임과 상기 N+M 번째 프레임에서 서로 뒤바뀐다.
- <116> 이어서, 도 6에 도시된 파형도들을 참조하여 도 1 및 도 5에 도시된 표시장치가 어떻게 구동되는 지에 대해 설명하겠다.
- <117> 우선, 상기 소스전압(VDS)이 로우레벨을 갖고, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)가 하이레벨을 갖으며, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 로우레벨을 갖고, 상기 데이터 신호(DS)가 상기 제로 전압(Vzero)을 가질 때, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)에 의해 상기 제1 및 제2 스위칭 트랜지스터(SW1, SW2)가 턴온된다. 그 결과, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자, 소스 단자 및 드레인 단자에는 모두 0V가 인가된다. 즉, 상기 제1 구동 커패시터(Cst2)는 0V의 전압을 저장되고, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 채널은 오프(off)된 상태이다.
- <118> 이어서, 상기 소스전압(VDS)이 로우레벨을 갖고, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)가 로우레벨을 갖으며, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 하이레벨을 갖고, 상기 데이터 신호(DS)가 상기 데이터 전류(Idat)를 가질 때, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자 및 소스 단자에는 모두 0V가 인가된다. 또한, 상기 데이터 전류(Idat)는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자에서 상기 데이터 배선(DL)으로 전류가 흐르도록 유도하고, 그로 인해 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자에는 음의 전압, 일례로 -6V가 형성된다. 즉, 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)의 양단에는 0V 및 -6V가 인가되므로, 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)는 6V의 전압을 저장한다. 따라서, 의 채널은 온(on)된 상태가 된다.
- <119> 그 이후, 상기 소스전압(VDS)이 하이레벨을 갖고, 상기 제1 서브 스캔신호(SS1)가 로우레벨을 갖으며, 상기 제2 서브 스캔신호(SS2)가 로우레벨을 가질 때, 상기 소스전원은 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)를 통해 상기 유기 발광소자(410)로 소스전류를 공급한다.
- <120> 구체적으로 설명하면, 상기 소스전압(VDS)이 15V를 갖는다고 할 때, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자에 15V가 인가되고, 그 결과 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 단자에는 상기 제2 구동 커패시터(Cst2)에 저장된 6V에 의해 21V가 인가된다. 즉, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 계속 온 상태로 유지되어 상기 유기 발광소자(410)의 전류원으로 작용한다.
- <121> 또한, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 단자는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자와 상기 유기 발광소자의 애노드를 통해 전기적으로 연결되어 있기 때문에, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 단자와 동일하게 15V를 인가받는다. 그러나, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자는 계속해서 0V로 유지되므로, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 단자에는 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 단자를 기준으

로 볼 때, -15V가 인가된다고 볼 수 있다. 즉, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)는 계속 오프 상태를 유지하는 동시에, 게이트 단자에 인가되는 음의 전압에 의해 내부특성이 복구된다.

<122> 결국, N 프레임 때에는 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 상기 유기 발광소자(410)의 전류원으로 작용하고, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)는 게이트 단자에 인가되는 음의 전압에 의해 내부특성이 복구된다.

<123> 이후, N+M 프레임 때에는 거꾸로, 상기 제1 구동 트랜지스터(T1)는 상기 유기 발광소자(410)의 전류원으로 작용하고, 상기 제2 구동 트랜지스터(T2)는 게이트 단자에 인가되는 음의 전압에 의해 내부특성이 복구된다.

발명의 효과

<124> 이와 같은 본 발명에 의하면, 제1 전류 제어부가 제1 발광모드로 동작되어 유기 발광소자의 발광을 제어하는 동안, 제2 전류 제어부는 제2 발광모드 때에 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 제2 복구모드로 동작되고, 제2 전류 제어부가 제2 발광모드로 동작되어 유기 발광소자의 발광을 제어하는 동안, 제1 전류 제어부는 제1 발광모드 때에 열화된 내부특성을 복구시키기 위해 제1 복구모드로 동작된다.

<125> 그 결과, 제1 전류 제어부의 제1 구동 트랜지스터 및 제2 전류 제어부의 제2 구동 트랜지스터는 열화현상에 의해 문턱전압이 변경되는 것이 억제되어, 안정적으로 유기 발광소자의 발광을 제어할 수 있다.

<126> 따라서, 제1 및 제2 전류 제어부는 유기 발광소자의 발광을 안정적으로 제어하여, 표시장치의 표시품질을 보다 향상시킬 수 있다.

<127> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개념적으로 도시한 블록도이다.

<2> 도 2는 도 1의 표시패널을 단위화소를 개념적으로 도시한 회로도이다.

<3> 도 3은 도 2의 단위화소의 일 실시예를 도시한 회로도이다.

<4> 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 도 3의 제1 서브 스캔신호, 제2 서브 스캔신호 및 데이터 신호를 도시한 파형도들이다.

<5> 도 5는 도 2의 단위화소의 다른 실시예를 도시한 회로도이다.

<6> 도 6은 도 5의 소스전압, 제1 서브 스캔신호, 제2 서브 스캔신호 및 데이터 신호를 도시한 파형도들이다.

<7> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<8> 100 : 타이밍 컨트롤러 110 : 음전압 발생부

<9> 200 : 스캔 구동부 300 : 데이터 구동부

<10> 400 : 표시패널 410 : 유기 발광소자

<11> 420 : 제1 전류 제어부 430 : 제2 전류 제어부

<12> T1 : 제1 구동 트랜지스터 T2 : 제2 구동 트랜지스터

<13> SL : 스캔 배선 SL1 : 제1 서브 스캔배선

<14> SL2 : 제2 서브 스캔배선 DL : 데이터 배선

<15> M-con : 영상 제어신호 S-con : 스캔 제어신호

<16> D-con : 데이터 제어신호 SS : 스캔 신호

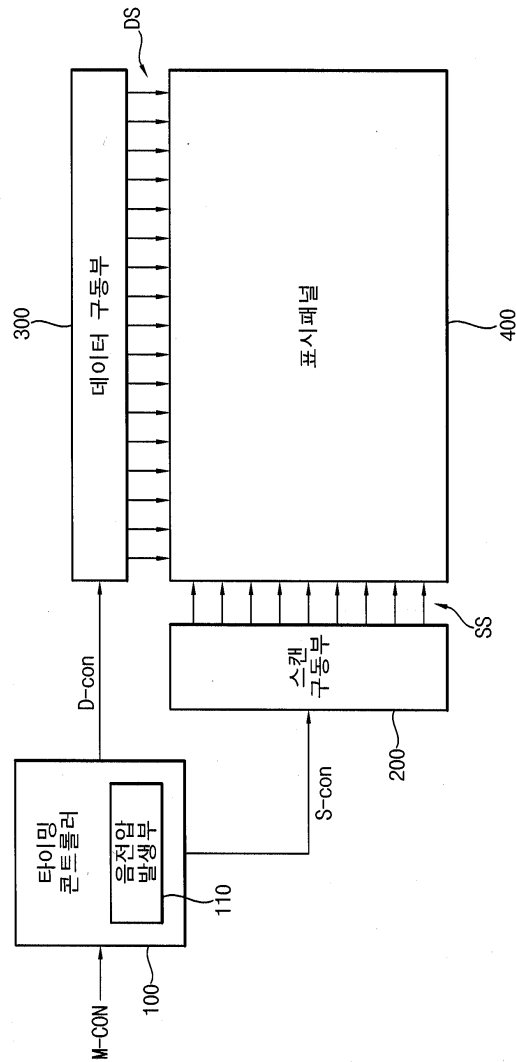
<17> SS1 : 제1 서브 스캔신호 SS2 : 제2 서브 스캔신호

<18> DS : 데이터 신호 VDS : 소스전압

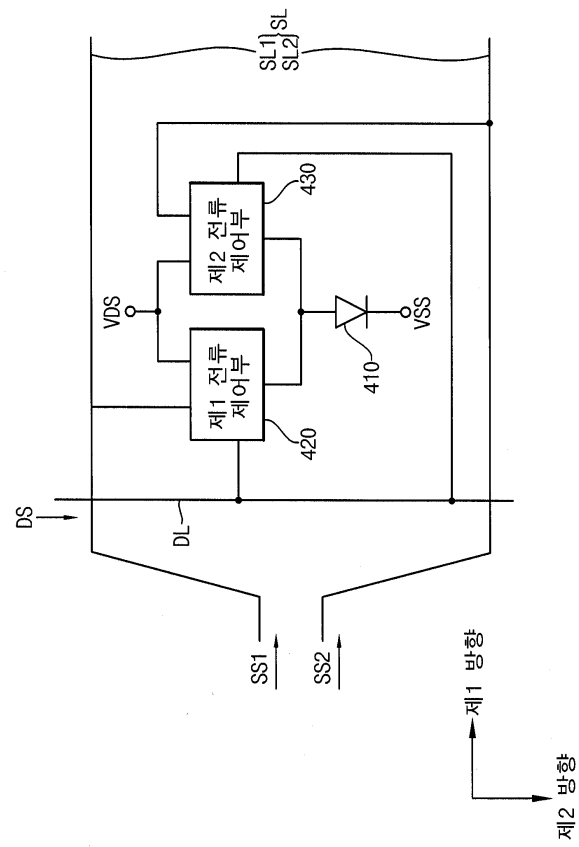
<19> VSS : 싱크전압

도면

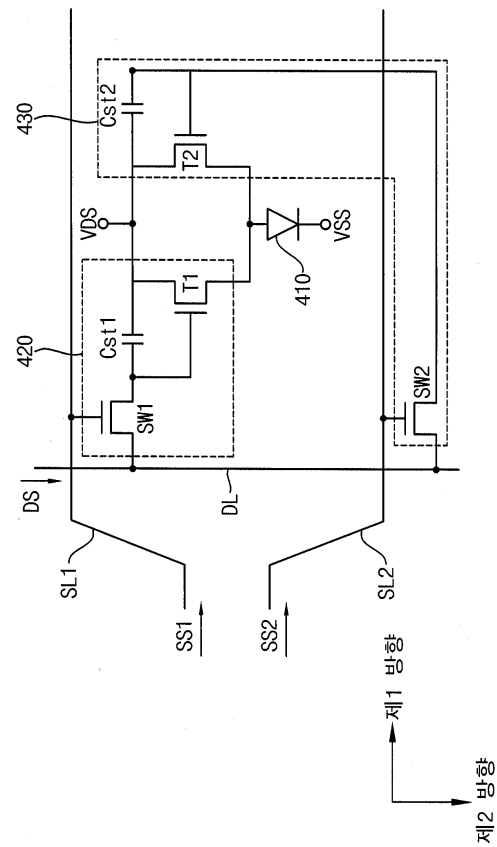
도면1



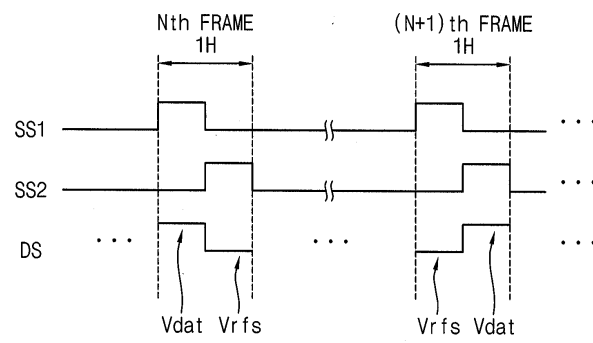
도면2



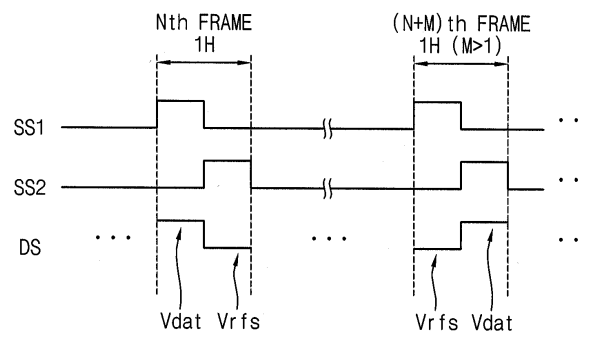
도면3



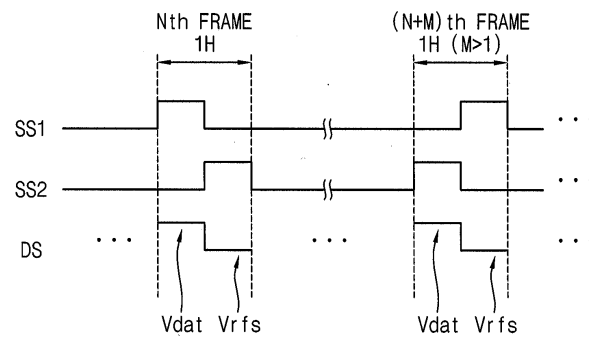
도면4a



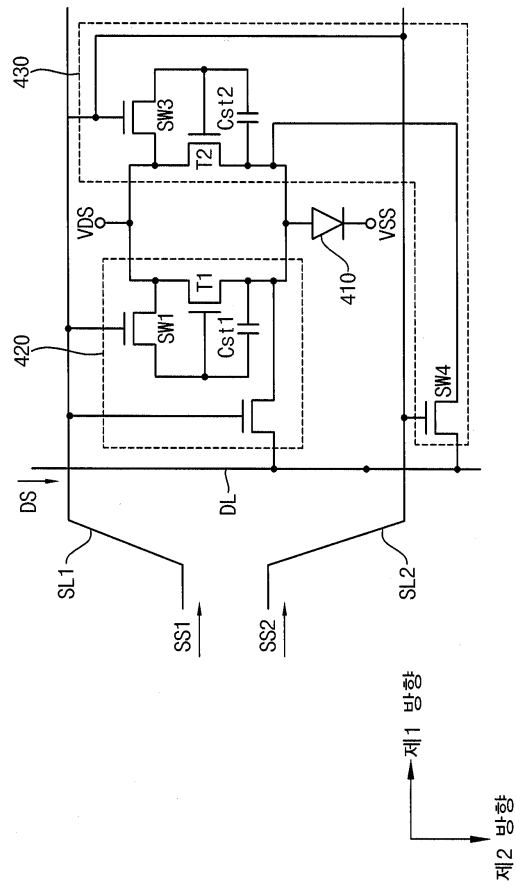
도면4b



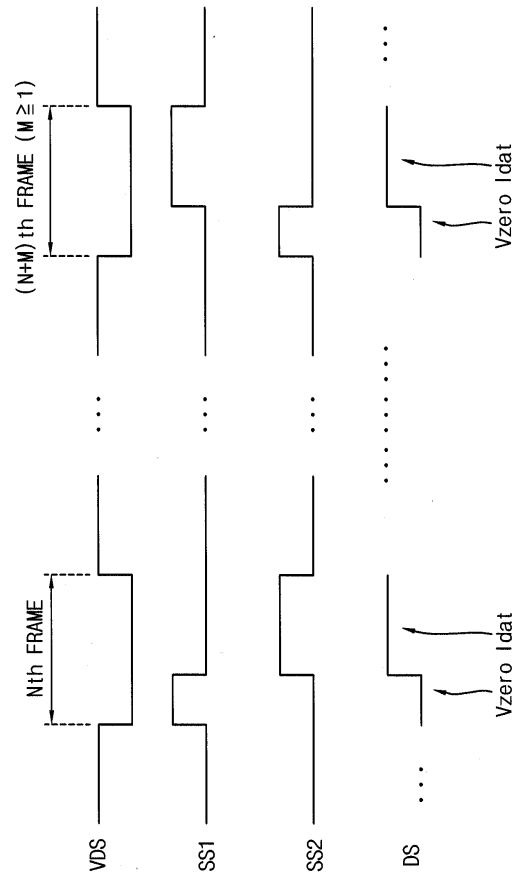
도면4c



도면5



도면6



专利名称(译)	显示面板，具有该显示面板的显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080083486A	公开(公告)日	2008-09-18
申请号	KR1020070024119	申请日	2007-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 首尔国立大学产学合作基金会基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 首尔国立大学产学合作基金会基金会		
[标]发明人	HAN MIN KOO 한민구 LEE JAE HOON 이재훈		
发明人	한민구 이재훈		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/26		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101338903B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种改善图像显示质量的显示面板，以及具有该显示面板的显示装置及其驱动方法。显示面板包括扫描布线，数据线，有机发光装置，第一和第二电流控制器。形成第一和第二副扫描布线，其形成为使得扫描布线彼此相邻。形成数据线，使得数据线扫描布线交叉。并且有机发光装置具有源功率的源电流并产生光。第一电流控制器与第一副扫描布线和数据线电连接。第二电流控制器与第二子扫描布线和数据线电连接。并且第一和第二电流控制器与有机发光装置并联电连接。这里，操作电池单元到发光模式，其中第一电流控制器控制源电流的量。它被操作到重建模式，其中第二电流控制器恢复内部属性。以这种方式，可以更加改善显示面板的显示质量。第一电流控制器，第二电流控制器，第一扫描布线，第二扫描布线。

