



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0012445  
(43) 공개일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0095415

(22) 출원일자 2017년07월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

도오성

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

우경돈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

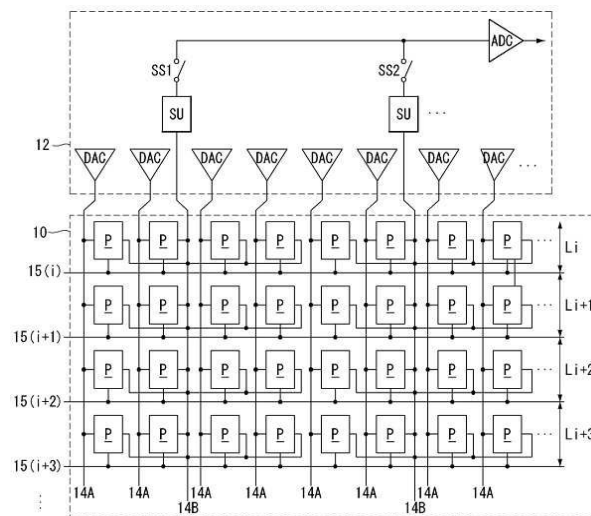
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시장치 및 그 구동방법

### (57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치는 복수 컬러의 픽셀들이 다수개씩 포함된 표시패널; 및 상기 복수 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만을 대상으로 하여, 상기 특정 컬러의 픽셀들 각각에 포함된 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(72) 발명자

**김혁준**

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

**배재윤**

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수 컬러의 픽셀들이 다수개씩 포함된 표시패널; 및

상기 복수 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만을 대상으로 하여, 상기 특정 컬러의 픽셀들 각각에 포함된 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부를 포함하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 특정 컬러의 픽셀들은,

R(적색) 픽셀들, G(녹색) 픽셀들, 및 B(청색) 픽셀들 중에서, 어느 한 컬러의 픽셀들을 의미하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 특정 컬러의 픽셀들은,

R(적색) 픽셀들, G(녹색) 픽셀들, B(청색) 픽셀들, 및 W(백색) 픽셀들 중에서, 어느 한 컬러의 픽셀들을 의미하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동소자의 전기적 특성은,

상기 구동소자의 문턱전압과, 상기 구동소자의 전자 이동도를 포함하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 특정 컬러의 픽셀들을 1 라인 센싱 온 타임 내에서 1 표시라인씩 센싱하되, 상기 1 라인 센싱 온 타임 내에서 상기 구동소자의 문턱전압과 상기 구동소자의 전자 이동도를 연속해서 센싱하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 1 라인 센싱 온 타임의 제1 구간 동안 상기 구동소자의 문턱전압을 센싱한 후, 상기 제1 구간에 이은 상기 1 라인 센싱 온 타임의 제2 구간 동안 상기 구동소자의 전자 이동도를 센싱하되,

상기 제1 구간은 상기 제2 구간보다 긴 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 구동소자는,

상기 제1 구간 동안 제1 센싱용 데이터전압에 응답하여 제1 픽셀 전류를 생성하고,

상기 제2 구간 동안 상기 제1 센싱용 데이터전압보다 높은 제2 센싱용 데이터전압에 응답하여 상기 제1 픽셀 전류보다 큰 제2 픽셀 전류를 생성하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 센싱부는 전류-전압 변환기를 포함하여, 상기 제1 구간 동안 상기 제1 픽셀 전류를 직접 센싱하여 제1 센싱 데이터를 출력하고, 상기 제2 구간 동안 상기 제2 픽셀 전류를 직접 센싱하여 제2 센싱 데이터를 출력하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 센싱 데이터를 기반으로 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 문턱전압 보상값을 산출하고,

상기 제2 센싱 데이터를 기반으로 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 전자 이동도 보상값을 산출하는 보상부를 더 포함하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 제1 센싱 데이터에 따른 문턱전압 변화량을 도출하고, 상기 문턱전압 변화량에 초기 문턱전압 보상값 및 컬러별 오프셋값을 더하여 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 문턱전압 보상값을 산출하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 제2 센싱데이터에 따른 전자 이동도 변화량을 도출하고, 상기 전자 이동도 변화량에 초기 전자 이동도 보상값 및 컬러별 게인값을 곱하여 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 전자 이동도 보상값을 산출하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들은 서로 이웃하게 배치되어 하나의 단위 픽셀을 구성하는 전계 발광 표시장치.

#### 청구항 13

복수 컬러의 픽셀들이 다수개씩 포함된 표시패널을 갖는 전계 발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 복수 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만을 대상으로 하여, 상기 특정 컬러의 픽셀들 각각에 포함된 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 특정 컬러의 픽셀들은,

R(적색) 픽셀들, G(녹색) 픽셀들, 및 B(청색) 픽셀들 중에서, 어느 한 컬러의 픽셀들을 의미하는 전계 발광 표

시장치의 구동방법.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 특정 컬러의 픽셀들은,

R(적색) 픽셀들, G(녹색) 픽셀들, B(청색) 픽셀들, 및 W(백색) 픽셀들 중에서, 어느 한 컬러의 픽셀들을 의미하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 구동소자의 전기적 특성은,

상기 구동소자의 문턱전압과, 상기 구동소자의 전자 이동도를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 단계는,

상기 특정 컬러의 픽셀들을 1 라인 센싱 온 타임 내에서 1 표시라인씩 센싱하되, 상기 1 라인 센싱 온 타임 내에서 상기 구동소자의 문턱전압과 상기 구동소자의 전자 이동도를 연속해서 센싱하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 단계는,

상기 1 라인 센싱 온 타임의 제1 구간 동안 상기 구동소자의 문턱전압을 센싱한 후, 상기 제1 구간에 이은 상기 1 라인 센싱 온 타임의 제2 구간 동안 상기 구동소자의 전자 이동도를 센싱하는 단계를 포함하고,

상기 제1 구간은 상기 제2 구간보다 긴 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 구동소자는,

상기 제1 구간 동안 제1 센싱용 데이터전압에 응답하여 제1 픽셀 전류를 생성하고,

상기 제2 구간 동안 상기 제1 센싱용 데이터전압보다 높은 제2 센싱용 데이터전압에 응답하여 상기 제1 픽셀 전류보다 큰 제2 픽셀 전류를 생성하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 단계는,

전류-전압 변환기를 통해, 상기 제1 구간 동안 상기 제1 픽셀 전류를 직접 센싱하여 제1 센싱 데이터를 출력하고, 상기 제2 구간 동안 상기 제2 픽셀 전류를 직접 센싱하여 제2 센싱 데이터를 출력하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제1 센싱 데이터를 기반으로 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 문턱전압 보상값

을 산출하는 단계; 및

상기 제2 센싱 데이터를 기반으로 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 전자 이동도 보상값을 산출하는 단계를 더 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 구동소자의 문턱전압 보상값을 산출하는 단계는,

상기 제1 센싱 데이터에 따른 문턱전압 변화량을 도출하고, 상기 문턱전압 변화량에 초기 문턱전압 보상값 및 컬러별 오프셋값을 더하여 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 문턱전압 보상값을 산출하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

## 청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 구동소자의 전자 이동도 보상값을 산출하는 단계는,

상기 제2 센싱데이터에 따른 전자 이동도 변화량을 도출하고, 상기 전자 이동도 변화량에 초기 전자 이동도 보상값 및 컬러별 게인값을 곱하여 상기 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동소자의 전자 이동도 보상값을 산출하는 단계를 포함하는 전계 발광 표시장치의 구동방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전계 발광 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전계 발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기발광 표시장치와 유기발광 표시장치로 대별된다. 이 중에서, 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는, 대표적인 전계 발광 다이오드인, 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 포함한다. 유기발광 표시장치는 OLED와 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 화상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 화상의 휘도를 조절한다. 구동 TFT는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(이하, "게이트-소스 간 전압"이라 함)에 따라 OLED에 흐르는 구동 전류를 제어한다. 구동 전류에 따라 OLED의 발광량과 휘도가 결정된다.

[0004] 일반적으로 구동 TFT가 포화 영역에서 동작할 때, 구동 TFT의 드레인-소스 사이에 흐르는 구동 전류( $I_{ds}$ )는 아래와 같이 표현된다.

$$[0005] \quad I_{ds} = 1/2 * (u * C * W / L) * (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0006] 여기서,  $u$ 는 전자 이동도를,  $C$ 는 게이트 절연막의 정전 용량을,  $W$ 는 구동 TFT의 채널 폭을, 그리고  $L$ 은 구동 TFT의 채널 길이를 각각 나타낸다. 그리고,  $V_{gs}$ 는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압을 나타내고,  $V_{th}$ 는 구동 TFT의 문턱전압(또는 임계전압)을 나타낸다. 픽셀 구조에 따라서, 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압( $V_{gs}$ )이 데이터 전압과 기준전압 간의 차 전압이 될 수 있다. 데이터전압은 화상 데이터의 계조에 대응되는 아날로그 전압이고 기준전압은 고정된 전압이므로, 데이터전압에 따라 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압( $V_{gs}$ )이 프로그래밍(또는 설정)된다. 프로그래밍된 게이트-소스 간 전압( $V_{gs}$ )에 따라 구동 전류( $I_{ds}$ )가 결정된다.

[0007] 문턱 전압( $V_{th}$ ), 전자 이동도( $u$ ) 등과 같은 구동 TFT의 전기적 특성은 구동 전류( $I_{ds}$ )를 결정하는 팩터(factor)가 되므로 모든 픽셀들에서 동일해야 한다. 하지만, 공정 편차, 경시 변화 등 다양한 원인에 의해 픽셀들 간에 구동 TFT의 전기적 특성이 달라질 수 있다. 이러한 구동 TFT의 전기적 특성 편차는 화질 저하와 수명 단축

을 초래한다.

[0008] 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 보상하기 위해 외부 보상 기술이 사용되고 있다. 외부 보상 기술은 구동 TFT의 전기적 특성에 따른 구동 전류( $I_{ds}$ )를 센싱하고, 센싱된 결과를 바탕으로 입력 화상의 데이터를 변조함으로써 픽셀들 간 전기적 특성 편차를 보상한다.

[0009] 특정 픽셀에서, 구동 TFT의 전기적 특성이 센싱되는 동안, 구동 전류( $I_{ds}$ )는 OLED로 인입되지 않고 외부의 센싱 회로에 인가되므로, OLED는 비 발광된다. 이는 센싱의 정확도를 높이기 위함이다. 이와 같이 구동 TFT의 전기적 특성은 OLED를 비 발광 시킨 상태에서 센싱되므로, 화상이 표시되지 않는 일정 시간 내에 이뤄진다. 다시 말해, 센싱 동작은 시스템 전원이 인가된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 부팅 시간 내에 이뤄지거나, 또는 화면이 꺼진 후부터 시스템 전원이 해제될 때까지의 파워 오프 시간 내에 이뤄진다.

[0010] 종래 전계 발광 표시장치는 구동 TFT의 문턱 전압을 센싱하는 동작과, 구동TFT의 전자 이동도를 센싱하는 동작을 이원화한다. 종래 전계 발광 표시장치는 픽셀들을 대상으로 하여 구동 TFT의 문턱 전압을 모두 센싱한 후에, 픽셀들을 대상으로 하여 구동 TFT의 전자 이동도를 모두 센싱한다. 이렇게 센싱 동작을 이원화하면 센싱에 소요되는 시간이 길어지고, 부팅 시간 및 파워 오프 시간이 길어져 표시장치의 성능이 저하된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 데 소요되는 시간을 줄일 수 있도록 한 전계 발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치는 복수 컬러의 픽셀들이 다수개씩 포함된 표시패널; 및 상기 복수 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만을 대상으로 하여, 상기 특정 컬러의 픽셀들 각각에 포함된 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부를 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치의 구동방법은 복수 컬러의 픽셀들이 다수개씩 포함된 표시패널을 기반으로 한 구동방법으로서, 상기 복수 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만을 대상으로 하여, 상기 특정 컬러의 픽셀들 각각에 포함된 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0014] 본 발명은 센싱부를 전류-전압 변환기로 구성하여 각 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 직접 센싱하기 때문에, 낮은 계조의 미세 전류를 센싱할 수 있고, 더욱이 빠르게 센싱할 수 있어, 센싱 시간을 줄이면서도 센싱 감도를 높일 수 있다.

[0015] 특히, 본 발명은 1 컬러 센싱 방식을 채용하여, 복수 컬러 픽셀들 중에서 특정 1컬러 픽셀들만을 대상하여 구동소자의 전기적 특성을 센싱하고 나머지 컬러의 픽셀들에 대해서는 센싱 동작을 생략하기 때문에, 복수 컬러 순차 센싱 방식 대비 센싱 시간을  $1/K$ ( $K$ 는 컬러수)로 줄일 수 있다.

[0016] 더욱이, 본 발명은 1 컬러 센싱 방식을 채용하여, 특정 1 컬러의 픽셀들만을 센싱하되, 2 포인트 전류 센싱 방법을 이용하여 1 라인 센싱 온 타임 내에서 특정 1 컬러의 픽셀들에 각각 포함된 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱함으로써, 센싱에 소요되는 시간을 더욱 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 센싱 라인과 단위 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면이다.

도 3은 픽셀 어레이와 데이터 구동회로의 구성 예를 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 일 픽셀과 센싱부의 구성 예를 보여주는 도면이다.

도 5는 1 라인 센싱 온 타임 동안 픽셀과 센싱부의 동작 예를 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식을 보여준다.

도 7은 4 컬러 순차 센싱 방식에 따라 구동소자의 문턱전압을 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 8은 4 컬러 순차 센싱 방식에 따라 구동소자의 전자 이동도를 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식을 보여준다.

도 10은 1 컬러 센싱 방식에 따라 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 11은 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱하기 위한 2 포인트 전류 센싱 방안을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 1 컬러 픽셀들만을 대상으로 한 2 포인트 전류 센싱시 1 라인 센싱 온 타임 동안 픽셀과 센싱부의 동작 예를 보여주는 도면이다.

도 13은 2 포인트 전류 센싱시 저계조 전류 센싱 기간이 고계조 전류 센싱 기간에 비해 길게 설정된 것을 보여주는 도면이다.

도 14는 2 포인트 전류 센싱 데이터를 기반으로 모든 픽셀들에 대한 문턱전압 보상값과 전자 이동도 보상값을 산출하는 보상부의 구성을 보여주는 도면이다.

도 15는 2 포인트 전류 센싱에 따른 모든 픽셀들의 문턱전압 보상 효과를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.

도 16은 2 포인트 전류 센싱에 따른 모든 픽셀들의 전자 이동도 보상 효과를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0021] 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.
- [0022] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용될 수 있으나, 이 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0023] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 실질적으로 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0024] 본 발명의 여러 실시예들의 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 수 있다.
- [0025] 본 발명에서 표시패널의 기판 상에 형성되는 픽셀 회로와 게이트 구동부는 n 타입 또는 p 타입 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 구조의 TFT로 구현될 수 있다. TFT는 게이트(gate), 소스(source) 및 드레인(drain)을 포함한 3 전극 소자이다. 소스는 캐리어(carrier)를 트랜지스터에 공급하는 전극

이다. TFT 내에서 캐리어는 소스로부터 흐르기 시작한다. 드레인은 TFT에서 캐리어가 외부로 나가는 전극이다. 즉, MOSFET에서의 캐리어의 흐름은 소스로부터 드레인으로 흐른다. n 타입 TFT (NMOS)의 경우, 캐리어가 전자(electron)이기 때문에 소스에서 드레인으로 전자가 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 낮은 전압을 가진다. n 타입 TFT에서 전자가 소스로부터 드레인 쪽으로 흐르기 때문에 전류의 방향은 드레인으로부터 소스 쪽으로 흐른다. p 타입 TFT(PMOS)의 경우, 캐리어가 정공(hole)이기 때문에 소스로부터 드레인으로 정공이 흐를 수 있도록 소스 전압이 드레인 전압보다 높다. p 타입 TFT에서 정공이 소스로부터 드레인 쪽으로 흐르기 때문에 전류가 소스로부터 드레인 쪽으로 흐른다. MOSFET의 소스와 드레인은 고정된 것이 아니라는 것에 주의하여야 한다. 예컨대, MOSFET의 소스와 드레인은 인가 전압에 따라 변경될 수 있다.

[0026] 이하에서, 게이트 온 전압(Gate On Voltage)은 TFT가 턴-온(turn-on)될 수 있는 게이트 신호의 전압이다. 게이트 오프 전압(Gate Off Voltage)은 TFT가 턴-오프(turn-off)될 수 있는 전압이다. NMOS에서 게이트 온 전압은 게이트 하이 전압 이고, 게이트 오프 전압은 게이트 로우 전압이다. PMOS에서 게이트 온 전압은 게이트 로우 전압이고, 게이트 오프 전압은 게이트 하이 전압이다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 실시예들에서, 전계 발광 표시장치는 유기발광 물질을 포함한 유기발광 표시장치를 중심으로 설명한다. 하지만, 본 발명의 기술적 사상은 유기발광 표시장치에 국한되지 않고, 무기발광 물질을 포함한 무기발광 표시장치에 적용될 수 있음에 주의하여야 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시장치를 나타내는 블록도이다. 도 2는 센싱 라인과 단위 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 3은 픽셀 어레이와 데이터 구동회로의 구성 예를 보여주는 도면이다.

[0029] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 메모리(16), 센싱부(SU), 및 보상부(20)를 구비할 수 있다.

[0030] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들 및 센싱라인들(14A, 14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치되어 다수의 표시라인들(L1~Ln)을 구성한다. 각 표시라인(L1~Ln)은 물리적인 신호라인이 아니라, 1 수평방향(게이트라인 연장 방향)을 따라 서로 이웃하게 배치된 픽셀들(P)의 집합체를 의미한다.

[0031] 서로 다른 데이터라인들(14A)에 연결된 2 이상의 픽셀들(P)이 동일한 센싱라인과 동일한 게이트라인을 공유할 수 있다. 예를 들어, 서로 수평으로 이웃하여 동일한 게이트라인에 접속된 하나의 단위 픽셀이 하나의 센싱라인(14B)에 공통으로 접속될 수 있다. 여기서, 하나의 단위 픽셀은 도 2와 같이 적색 표시용 R 픽셀, 백색 표시용 W 픽셀, 녹색 표시용 G 픽셀, 청색 표시용 B 픽셀을 포함할 수 있다. 또한, 도면에는 도시되어 있지 않지만, 하나의 단위 픽셀은 도 2와 같이 적색 표시용 R 픽셀, 녹색 표시용 G 픽셀, 청색 표시용 B 픽셀을 포함할 수도 있다. 이렇게 센싱 라인(14B)이 3개 또는 4개의 픽셀 열들마다 하나씩 배치되는 센싱 라인 공유 구조는 표시패널의 개구율을 확보하기가 용이하다. 센싱 라인 공유 구조 하에서, 센싱 라인(14B)은 다수의 데이터라인들(14A)마다 하나씩 배치될 수 있다. 한편, 도면에, 센싱 라인(14B)은 데이터라인(14A)과 평행하게 도시되어 있으나, 데이터라인(14A)과 교차되게 배치될 수도 있다.

[0032] 픽셀(P) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 픽셀(P)은 구동소자의 전기적 특성을 센싱하는 데 적합한 회로 구조를 가질 수 있다. 다만, 픽셀 회로는 본 발명의 실시예 설명에서 제시한 구성 외에도 다양한 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 상은 픽셀 회로의 접속 구성에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 예컨대, 픽셀(P)은 발광소자와 구동소자 이외에, 복수의 스위치소자와 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.

[0033] 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동과 디스플레이 구동을 정해진 제어 시퀀스에 따라 시간적으로 분리할 수 있다. 여기서, 센싱 구동은 구동소자의 전기적 특성을 센싱하고 그에 따른 보상값을 업데이트하기 위한 구동이고, 디스플레이 구동은 보상값이 반영된 입력 화상 데이터(DATA)를 표시패널(10)에 기입하여 화상을 표시하는 구동이다. 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 동작에 의해, 센싱 구동은 디스플레이 구동 중의 수직 블랭크 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 시작되기 전의 부스팅 기간에서 수행되거나 또는, 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 기간에서 수행될 수 있다. 수직 블랭크 기간은 입력 화상 데이터(DATA)가 기입되지 않는 기간으로서, 1 프레임분의 입력 화상 데이터(DATA)가 기입되는 수직 액티브 구간들 사이마다 배치된다. 부스팅 기간은 시스템 전원이 인가된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 기간을 의미하며, 파워 오프 기간은 화면이 꺼진후부터 시스템

템 전원이 해제될때까지의 기간을 의미한다.

- [0034] 한편, 센싱 구동은 휴지 구동(idle driving) 상태, 즉 시스템 전원이 인가되고 있는 도중에 표시장치의 화면만 꺼진 상태, 예컨대, 대기모드, 슬립모드, 저전력모드 등에서 수행될 수도 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 미리 정해진 감지 프로세스에 따라 대기모드, 슬립모드, 저전력모드 등을 감지하고, 센싱 구동을 위한 제반 동작을 제어할 수 있다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(11)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(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 생성할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 디스플레이 구동을 위한 제어신호들(DDC, GDC)과 센싱 구동을 위한 제어신호들(DDC, GDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다.
- [0036] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스는 첫 번째 출력을 생성하는 게이트 스테이지에 인가되어 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호로써 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다.
- [0037] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(11)는 보상부(20)를 포함할 수 있다. 보상부(20)는 센싱 구동시 센싱부(SU)로부터 입력되는 센싱 데이터를 기반으로 구동소자의 전기적 특성 변화를 보상할 수 있는 보상값을 계산하고, 이 보상값을 메모리(16)에 저장한다. 보상부(20)는 디스플레이 구동시 메모리(16)로부터 보상값을 읽어들이고, 이 보상값으로 화상 데이터(DATA)를 보정한 후에, 보정된 화상 데이터(DATA)를 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 메모리(16)에 저장되는 보상값은 센싱 구동시마다 업데이트 될 수 있고, 그에 따라 구동소자의 전기적 특성 편차가 용이하게 보상될 수 있다.
- [0039] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 I를 포함한다. 이 데이터 드라이버 IC에는 각 데이터라인(14A)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)들이 내장된다. 데이터 드라이버 IC의 DAC는 디스플레이 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 화상 데이터(DAT A)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급한다. 한편, 데이터 드라이버 IC의 DAC는 센싱 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압을 생성하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.
- [0040] 센싱 동작은 1 센싱 라인(14B) 기준으로 1 픽셀씩 행해지며, 전체 센싱 라인들(14B) 기준으로 1 표시라인씩 행해진다. 예를 들어, 도 3에서, i번째 표시라인(Li)에 대한 센싱 동작이 수행되는 동안 나머지 표시라인들(Li+1~Li+3)에 대한 센싱 동작은 수행되지 않는다. 또한, i번째 표시라인(Li)에 대한 센싱 동작은 i번째 표시라인(Li)에 배치된 모든 픽셀들이 아니라 동일 컬러의 일부 픽셀들에 대해서만 이뤄진다. 다른 컬러의 픽셀들에 대해서는 별도의 센싱 동작을 통해 순차 진행될 수도 있고, 또한 생략될 수도 있다.
- [0041] 센싱 라인 공유 구조 하에서, 단위 픽셀 내의 복수 픽셀들(P)이 하나의 센싱라인(14B)을 공유한다. 따라서 상기 단위 픽셀 내에서 특정 컬러의 픽셀만을 선택적으로 센싱하기 위해서는 그 픽셀에만 픽셀 전류를 흐르게 해야 한다. 이를 위해, 센싱용 데이터전압은 온 구동용 데이터전압과 오프 구동용 데이터전압을 포함할 수 있다. 온 구동용 데이터전압은 단위 픽셀 내에서 센싱이 되는 특정 픽셀에만 인가되는 것으로, 구동소자를 온 시킬 수 있는 전압이다. 센싱 구동시 온 구동용 데이터전압이 인가되는 특정 픽셀에는 구동소자의 전기적 특성을 나타내는 픽셀 전류가 흐른다. 오프 구동용 데이터전압은 단위 픽셀 내에서 센싱이 되지 않는 나머지 픽셀들에 인가되는 것으로, 구동소자를 오프 시킬 수 있는 전압이다. 오프 구동용 데이터전압이 인가되는 나머지 픽셀들에는 상기 픽셀 전류가 흐르지 않는다.
- [0042] 데이터 드라이버 IC는 복수의 센싱부들(SU)과 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)를 포함한다. 각 센싱부(SU)는 센싱라인(14B)에 일대일로 연결되며, 샘플링 순서에 따라 ADC에 순차적으로 연결된다. 각 센싱부(SU)는 전류 적분기, 또는 전류 비교기와 같은 전류-전압 변환기로 구현된다. ADC는 센싱부(SU)에서 입력되는 센싱 전압을 센

싱 데이터로 변환하여 보상부(20)에 출력할 수 있다.

- [0043] 게이트 구동회로(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 게이트 신호를 생성한 후, 표시라인들(Li~Li+3)에 배치된 게이트라인들(15(i)~15(i+3))에 순차적 또는 비 순차적으로 공급할 수 있다. 센싱 구동시에 인가되는 게이트신호에 의해 1 라인 센싱 온 타임이 결정된다. 1 라인 센싱 온 타임이란 1 표시라인에 배치된 복수 컬러의 픽셀들(P) 중에서 특정 1 컬러의 픽셀들(P)만을 센싱하는 데 할당된 시간이다. 특정 1 컬러의 픽셀들(P)은 R,G,B 픽셀들 중 어느 한 컬러의 픽셀들(P)일 수 있고, 또한, R,G,B,W 픽셀들 중 어느 한 컬러의 픽셀들(P)일 수 있다. 따라서, 1 표시라인에 배치된 복수 컬러의 픽셀들(P)을 모두 센싱하기 위해서는 1 라인 센싱 온 타임이 3번 또는 4번 필요할 수 있다. 반면, 특정 1 컬러의 픽셀들(P)만을 센싱하고 나머지 컬러들의 픽셀들(P)을 센싱하지 않는 경우에는 1번의 1라인 센싱 온 타임이 필요하므로, 센싱에 소요되는 시간을 1/4로 줄일 수 있다.
- [0044] 게이트 구동회로(13)는 디스플레이 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 게이트신호를 생성한 후, 표시라인들(Li~Li+3)에 배치된 게이트라인들(15(i)~15(i+3))에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0045] 이러한 본 발명의 전계 발광 표시장치는 센싱부(SU)를 전류-전압 변환기로 구성하여 각 픽셀(P)에 흐르는 픽셀 전류를 직접 센싱한다. 각 센싱부(SU)는 전류 센싱 방식을 취하므로, 낮은 계조의 미세 전류를 센싱할 수 있고, 더욱이 빠르게 센싱할 수 있어, 센싱 시간을 줄이면서도 센싱 감도를 높일 수 있다. 이에 대해서는 도 4 및 도 5를 통해 설명한다.
- [0046] 또한, 본 발명의 전계 발광 표시장치는 전류 센싱 방식을 이용하여 센싱 시간을 줄일 수 있으므로, 복수 컬러의 픽셀들(P)을 대상으로 1컬러씩 순차적으로 구동소자의 전기적 특성을 센싱할 수 있다. 이에 대해서는 도 6 내지 도 8을 통해 설명한다.
- [0047] 또한, 본 발명의 전계 발광 표시장치는 복수 컬러의 픽셀들(P) 중에서 특정 1 컬러의 픽셀들(P)만을 센싱하고, 나머지 컬러의 픽셀들(P)에 대해서는 센싱 동작을 생략함으로써, 센싱에 소요되는 시간을 3컬러 센싱 대비 1/3로 줄일 수 있고, 4컬러 센싱 대비 1/4로 줄일 수 있다. 이에 대해서는 도 9 내지 도 14를 통해 설명한다.
- [0048] 도 4는 본 발명에 따른 일 픽셀과 센싱부의 구성 예를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 5는 1 라인 센싱 온 타임 동안 픽셀과 센싱부의 동작 예를 보여주는 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 본 발명의 픽셀(P)은 OLED, 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다. TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현되거나, 또는 p 타입과 n 타입이 혼용된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 픽셀(P)을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0050] OLED는 픽셀 전류에 따라 발광하는 발광소자이다. OLED는 제2 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0051] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 픽셀 전류(Ipixel)를 생성하는 구동소자이다. 픽셀 전류(Ipixel)는 구동 TFT(DT)의 소스전위가 OLED의 동작점전압보다 높아질 때 OLED에 인가되어, OLED를 발광시킨다. 픽셀 전류(Ipixel)는 구동 TFT(DT)의 소스전위가 OLED의 동작점전압보다 낮을 때에는 OLED에 인가되지 않고 센싱부(SU)에 인가된다. 구동 TFT(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0052] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)을 일정 시간 동안 유지시킨다.
- [0053] 제1 스위치 TFT(ST1)는 게이트신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(14A) 상의 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 게이트라인(15)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0054] 제2 스위치 TFT(ST2)는 게이트신호(SCAN)에 응답하여 제2 노드(N2)와 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 온/오프한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15D)에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0055] 본 발명의 센싱부(SU)에 속하는 전류 적분기는 센싱 라인(14B)에 연결되어 센싱 라인(14B)으로부터 구동 TFT의

픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)를 입력받는 반전 입력단자(-), 기준전압(V<sub>pre</sub>)을 입력받는 비 반전 입력단자(+), 적분값(V<sub>sen</sub>)을 출력하는 출력 단자를 포함한 앰프(AMP)와, 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)와 출력 단자 사이에 접속된 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)와, 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)의 양단에 접속된 제1 스위치(SW1)를 포함한다. 제1 스위치(SW1)는 리셋 신호(RST)에 따라 온/오프 된다. 그리고, 본 발명의 센싱부(SU)는 샘플링 신호(SAM) 신호에 따라 스위칭되는 제2 스위치(SW2)를 더 포함한다.

[0056] 도 5에는 1 픽셀 라인에서 1 컬러 픽셀들을 센싱하기 위한 센싱용 게이트신호(SCAN)의 온 펄스 구간으로 정의되는 1 라인 센싱 온 타임 내에서, 픽셀들 각각에 대한 센싱 파형이 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 센싱 구간은 초기화 기간(T<sub>init</sub>), 및 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)을 포함하여 이루어진다.

[0057] 초기화 기간(T<sub>init</sub>)에서 제1 스위치(SW1)가 턴 온되고 앰프(AMP)는 이득이 1인 유닛 게인 버퍼로 동작한다. 초기화 기간(T<sub>init</sub>)에서 앰프(AMP)의 입력 단자들(+,-)과 출력 단자, 센싱 라인(14B)은 모두 기준전압(V<sub>pre</sub>)으로 초기화된다.

[0058] 초기화 기간(T<sub>init</sub>) 중에 제2 스위치 TFT(ST2)가 턴 온 되어, 제2 노드(N2)는 기준전압(V<sub>pre</sub>)로 초기화된다. 초기화 기간(T<sub>init</sub>) 중에 제1 스위치 TFT(ST1)가 턴 온 되어, 데이터라인(14A)을 통해 센싱용 데이터전압(V<sub>data-S</sub>)이 제1 노드(N1)에 인가된다. 그에 따라 구동 TFT(DT)에는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)의 전위차{(V<sub>data-S</sub>)-V<sub>pre</sub>}에 상응하는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)가 흐른다. 하지만, 초기화 기간(T<sub>init</sub>) 중에 앰프(AMP)는 계속해서 유닛 게인 버퍼로 동작하므로, 출력 단자의 전위(V<sub>out</sub>)는 기준전압(V<sub>pre</sub>)으로 유지된다.

[0059] 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)에서 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1,ST2)의 턴 온 유지, 및 제1 스위치(SW1)의 턴 오프로 인해, 앰프(AMP)는 전류 적분기로 동작하여 구동 TFT(DT)에 흐르는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)를 적분한다. 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)에서 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)에 유입되는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)에 의해 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)의 양단 전위차는 센싱 시간이 경과 할수록, 즉 축적되는 전류량이 증가할수록 커진다. 그런데, 앰프(AMP)의 특성상 반전 입력단자(-) 및 비 반전 입력단자(+)는 가상 접지(Virtual Ground)를 통해 쇼트되어 서로 간에 전위차가 0이므로, 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)에서 반전 입력단자(-)의 전위는 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)의 전위차 증가에 상관없이 기준전압(V<sub>pre</sub>)으로 유지된다. 그 대신, 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)의 양단 전위차에 대응하여 앰프(AMP)의 출력 단자 전위가 낮아진다. 이러한 원리로 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)에서 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)는 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)를 통해 전압값인 적분값(V<sub>sen</sub>)으로 축적된다. 전류 적분기 출력값(V<sub>out</sub>)의 하강 기울기는 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)가 클수록 증가하므로 센싱 전압(V<sub>sen</sub>)의 크기는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)가 클수록 오히려 작아진다. 다시 말해, 기준전압(V<sub>pre</sub>)과 센싱 전압(V<sub>sen</sub>) 간의 전압차이( $\Delta V$ )는 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)에 비례하여 커진다. 센싱 전압(V<sub>sen</sub>)은 센싱 기간(T<sub>sen</sub>)에서 제2 스위치(SW2)가 턴 온 상태로 유지되는 동안에 샘플링회로(미도시)에 저장된 후에 ADC에 입력된다. 센싱 전압(V<sub>sen</sub>)은 ADC에서 디지털 센싱 데이터로 변환된 후 보상부로 출력된다.

[0060] 전류 적분기에 포함되는 적분 커패시터(C<sub>fb</sub>)는 센싱 라인(14B)에 존재하는 라인 커패시터(기생 커패시터)에 비해 그 용량이 수백 분의 1만큼 작아, 본 발명의 전류 센싱 방식은 센싱 전압(V<sub>sen</sub>)까지 도달하는 데 소요되는 시간이 기존의 샘플링 회로만을 포함한 전압 센싱 방식에 비해 획기적으로 짧아진다. 기존의 전압 센싱 방식에서는 구동 TFT(DT)의 문턱전압 센싱시 구동 TFT의 소스전압이 세츄레이션 될까지 걸리는 시간이 매우 길어졌지만, 본 발명의 전류 센싱 방식에서는 문턱전압 및 이동도 센싱시 전류 센싱을 통해 짧은 시간 내에 구동 TFT(DT)의 픽셀 전류(I<sub>pixel</sub>)를 적분 및 샘플링할 수 있어 센싱 시간을 크게 단축할 수 있다.

[0061] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식을 보여준다. 도 7은 4 컬러 순차 센싱 방식에 따라 구동소자의 문턱전압을 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다. 그리고, 도 8은 4 컬러 순차 센싱 방식에 따라 구동소자의 전자 이동도를 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다.

[0062] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 구동 TFT(DT)의 문턱 전압을 센싱하는 동작과, 구동 TFT(DT)의 전자 이동도를 센싱하는 동작을 이원화한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 문턱전압 센싱과 전자 이동도 센싱을 이원화하더라도 전류 센싱 방식에 따른 효과로서 센싱 시간을 단축시킬 수 있다.

[0063] 먼저, 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 모든 R 픽셀들의 문턱전압을 표시라인 단위로 할당된 1 라인 센싱 온 타임을 활용하여 순차적으로 센싱한 후에, 모든 W 픽셀들의 문턱전압을 표시라인 단위로 할당된 1 라인 센싱 온 타임을 활용하여 순차적으로 센싱한 후에, 모든 G 픽셀들의 문턱전압을 표시라인 단위로 할당된 1 라인 센싱 온 타임을 활용하여 순차적으로 센싱한 후에, 모든 B 픽셀들의 문턱전압을

표시라인 단위로 할당된 1 라인 센싱 온 타임을 활용하여 순차적으로 센싱한다.

- [0064] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 도 7과 같이 문턱전압 관련 보상 파라미터를 메모리로부터 읽어 낸 후, 이 보상 파라미터를 적용하여 제1 내지 제4 센싱용 데이터전압을 생성한다. 제1 센싱용 데이터전압은 R 픽셀들의 문턱전압을 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되고, 제2 센싱용 데이터전압은 W 픽셀들의 문턱전압을 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되며, 제3 센싱용 데이터전압은 G 픽셀들의 문턱전압을 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되고, 제4 센싱용 데이터전압은 B 픽셀들의 문턱전압을 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성된다(S11, S12).
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 4컬러 각각에 대해 첫번째 표시라인부터 마지막 표시라인까지 순차적으로 픽셀들의 문턱전압을 센싱한다. 결국, 4 컬러 순차 센싱 방식은 n개의 표시라인들을 4번 반복해서 센싱하게 된다(S13).
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 R 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 R 픽셀들 각각에 대한 문턱전압 보상값( $\Phi$ )을 계산하고, W 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 W 픽셀들 각각에 대한 문턱전압 보상값( $\Phi$ )을 계산하고, G 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 G 픽셀들 각각에 대한 문턱전압 보상값( $\Phi$ )을 계산하고, B 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 B 픽셀들 각각에 대한 문턱전압 보상값( $\Phi$ )을 계산한다(S14). 그리고, R, W, G, B 픽셀들 각각에 대한 문턱전압 보상값( $\Phi$ )을 메모리에 저장한다(S15).
- [0067] 한편, 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 모든 R 픽셀들의 전자 이동도를 표시라인 단위로 순차적으로 센싱한 후에, 모든 W 픽셀들의 전자 이동도를 표시라인 단위로 순차적으로 센싱한 후에, 모든 G 픽셀들의 전자 이동도를 표시라인 단위로 순차적으로 센싱한 후에, 모든 B 픽셀들의 전자 이동도를 표시라인 단위로 순차적으로 센싱한다. 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 도 8과 같이 전자 이동도 관련 보상 파라미터를 메모리로부터 읽어 낸 후, 이 보상 파라미터를 적용하여 제5 내지 제8 센싱용 데이터전압을 생성한다. 제5 센싱용 데이터전압은 R 픽셀들의 전자 이동도를 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되고, 제6 센싱용 데이터전압은 W 픽셀들의 전자 이동도를 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되며, 제7 센싱용 데이터전압은 G 픽셀들의 전자 이동도를 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성되고, 제8 센싱용 데이터전압은 B 픽셀들의 전자 이동도를 센싱할 때에만 온 구동용 레벨로 생성된다(S21, S22).
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 4컬러 각각에 대해 첫번째 표시라인부터 마지막 표시라인까지 순차적으로 픽셀들의 전자 이동도를 센싱한다. 결국, 4 컬러 순차 센싱 방식은 n개의 표시라인들을 4번 반복해서 센싱하게 된다(S23).
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 4 컬러 순차 센싱 방식은 R 픽셀들의 전자 이동도 센싱 결과를 기반으로 R 픽셀들 각각에 대한 전자 이동도 보상값( $\alpha$ )을 계산하고, W 픽셀들의 전자 이동도 센싱 결과를 기반으로 W 픽셀들 각각에 대한 전자 이동도 보상값( $\alpha$ )을 계산하고, G 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 G 픽셀들 각각에 대한 전자 이동도 보상값( $\alpha$ )을 계산하고, B 픽셀들의 문턱전압 센싱 결과를 기반으로 B 픽셀들 각각에 대한 전자 이동도 보상값( $\alpha$ )을 계산한다(S24). 그리고, R, W, G, B 픽셀들 각각에 대한 전자 이동도 보상값( $\alpha$ )을 메모리에 저장한다(S25).
- [0070] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식을 보여준다. 도 10은 1 컬러 센싱 방식에 따라 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱 및 보상하는 과정을 보여주는 도면이다. 도 11은 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱하기 위한 2 포인트 전류 센싱 방안을 설명하기 위한 도면이다. 도 12는 1 컬러 픽셀들만을 대상으로 한 2 포인트 전류 센싱시 1 라인 센싱 온 타임 동안 픽셀과 센싱부의 동작 예를 보여주는 도면이다. 도 13은 2 포인트 전류 센싱시 저계조 전류 센싱 기간이 고계조 전류 센싱 기간에 비해 길게 설정된 것을 보여주는 도면이다. 그리고, 도 14는 2 포인트 전류 센싱 데이터를 기반으로 모든 픽셀들에 대한 문턱전압 보상값과 전자 이동도 보상값을 산출하는 보상부의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0071] 도 9 내지 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 4 컬러 픽셀들 중에서 1컬러 픽셀들만을 대상으로 하여 구동 TFT(DT)의 전기적 특성을 센싱하고 나머지 컬러의 픽셀들에 대해서는 센싱 동작을 생략하기 때문에, 전술한 4 컬러 순차 센싱 방식 대비 센싱 시간을 1/4로 줄일 수 있다.
- [0072] 더욱이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 특정 1 컬러의 픽셀들(P)만을 센싱하되, 2 포인트 전류 센싱 방법을 이용하여 1 라인 센싱 온 타임 내에서 특정 1 컬러의 픽셀들에 각각 포함된 구동 TFT의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱함으로써, 센싱에 소요되는 시간을 더욱 줄일 수 있다.
- [0073] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 4 컬러 중 어느 한 특정 컬러의 픽셀들만

을 대상으로 하여, 1 라인 센싱 온 타임 내에서 1 표시라인씩 센싱한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 2 포인트 전류 센싱 방식을 활용하여 1 라인 센싱 온 타임 내에서, 구동 TFT의 문턱전압과 전자 이동도를 연속해서 센싱한다.

[0074] 이를 위해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 도 10과 같이 문턱전압 및 전자 이동도 관련 보상 파라미터를 메모리로부터 읽어낸다(S31). 문턱전압 및 전자 이동도 관련 보상 파라미터는 초기 문턱전압 보상값( $\Phi_{int}$ ), 초기 전자 이동도 보상값( $\alpha_{int}$ ), 및 기준 센싱값( $V_{sen\_r}$ )을 포함할 수 있다. 초기 문턱전압 보상값( $\Phi_{int}$ ), 및 초기 전자 이동도 보상값( $\alpha_{int}$ )은 구동 TFT의 전기적 특성이 변하기 전의 초기 상태, 즉 제품 출하 상태의 보상값들이다. 기준 센싱값( $V_{sen\_r}$ )은 도 4 및 도 5의 기준전압( $V_{pre}$ )을 디지털 신호로 변환한 것이다.

[0075] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 도 4의 센싱부(SU)와 픽셀 회로를 활용하여 특정 1 컬러의 픽셀들만을 대상으로 1 표시라인씩 2 포인트 전류 센싱을 수행한다(S32).

[0076] 2 포인트 전류 센싱 방식은 도 11과 같이, 전압(V)-전류(I) 커브에서 저계조 영역(AR1) 중의 제1 포인트(P1)와 고계조 영역(AR3) 중의 제2 포인트(P2)를 활용하여 센싱하는 방식이다. 저계조 영역(AR1)은  $V_{min}$ 과  $V_1$  사이의 전압 구간 및,  $I_{min}$ 과  $I_1$  사이의 전류 구간에 의해 정의된다. 고계조 영역(AR3)은  $V_2$ 와  $V_{max}$  사이의 전압 구간 및,  $I_2$ 와  $I_{max}$  사이의 전류 구간에 의해 정의된다. 그리고, 저계조 영역(AR1)과 고계조 영역(AR3) 사이에 위치하는 중간계조 영역(AR2)은,  $V_1$ 과  $V_2$  사이의 전압 구간 및,  $I_1$ 과  $I_2$  사이의 전류 구간에 의해 정의된다.

[0077] 저계조 영역(AR1)에서는 전자 이동도 변화에 비해 문턱전압 변화의 영향이 크다. 반면, 고계조 영역(AR3)에서는 문턱전압 변화에 비해 전자 이동도 변화의 영향이 크다. 다시 말해, 저계조 영역(AR1)에서는 문턱전압 변화를 센싱하기가 상대적으로 유리하고, 고계조 영역(AR3)에서는 전자 이동도 변화를 센싱하기가 상대적으로 유리하다.

[0078] 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 2 포인트 전류 센싱을 위해, 제1 포인트(P1)에 대응되는 제1 센싱용 데이터전압( $V_{data-S1}$ )과 제2 포인트(P2)에 대응되는 제2 센싱용 데이터전압( $V_{data-S2}$ )을 생성한다. 제1 센싱용 데이터전압( $V_{data-S1}$ )은 특정 1 컬러의 픽셀들의 문턱전압을 센싱하기 위한 것이고, 제2 센싱용 데이터전압( $V_{data-S2}$ )은 특정 1 컬러의 픽셀들의 전자 이동도를 센싱하기 위한 것으로, 구동 TFT를 턴 온시킬 수 있는 온 구동용 전압들이다. 다시 말해, 구동 TFT는 제1 센싱용 데이터전압( $V_{data-S1}$ )에 응답하여 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )를 생성하고, 제2 센싱용 데이터전압( $V_{data-S2}$ )에 응답하여 제2 픽셀 전류( $I_{ds2}$ )를 생성할 수 있다. 제2 센싱용 데이터전압( $V_{data-S2}$ )은 제1 센싱용 데이터전압( $V_{data-S1}$ )보다 전압 레벨이 높다. 그리고, 제2 픽셀 전류( $I_{ds2}$ )는 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )보다 크다.

[0079] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 특정 1 컬러의 픽셀들만을 대상으로 첫 번째 표시라인부터 마지막 표시라인까지 2 포인트 전류 센싱을 반복적으로 수행한다(S33). 다시 말해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 각 표시라인에 대해 1 라인 센싱 온 타임 내에서 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )와 제2 픽셀 전류( $I_{ds2}$ )를 특정 1 컬러의 픽셀들만을 대상으로 연속적으로 센싱한다.

[0080] 이를 위해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 도 12와 같이 1 라인 센싱 온 타임 내에서 문턱전압을 센싱하기 위한 제1 구간(SS1)과 전자 이동도를 센싱하기 위한 제2 구간(SS2)을 포함할 수 있다.

[0081] 도 12를 참조하면, 제1 구간(SS1)은 제1 센싱용 데이터전압( $V_{data-S1}$ )에 따른 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )를 센싱부(SU)에서 센싱하는 구간이다. 제1 구간(SS1)은 제1 초기화 기간(A1)과 제1 센싱 기간(B1)을 포함한다.

[0082] 제1 초기화 기간(A1) 동안 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)와 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)는 모두 턴 온되고, 앰프(AMP)의 입력 단자들(+, -)과 출력 단자, 센싱 라인(14B), 및 픽셀 회로의 제2 노드(N2)는 모두 기준전압( $V_{pre}$ )으로 초기화된다. 제1 초기화 기간(A1) 동안 해당 표시라인의 1 컬러 특정 픽셀들에는 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )가 흐른다. 제1 초기화 기간(A1) 동안 앰프(AMP)는 계속해서 유닛 게인 버퍼로 동작하므로, 출력 단자의 전위( $V_{out}$ )는 기준전압( $V_{pre}$ )으로 유지된다.

[0083] 제1 센싱 기간(B1) 동안 제1 스위치(SW1)가 턴 오프 상태로 반전되고, 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)와 제2 스위치(SW2)는 턴 온 상태를 유지한다. 제1 센싱 기간(B1) 동안 앰프(AMP)는 전류 적분기로 동작하여 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 1 컬러 특정 픽셀에 흐르는 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )를 적분한다. 제1 센싱 기간(B1) 동안 센싱부(SU)는 제1 픽셀 전류( $I_{ds1}$ )를 적분하여 제1 센싱 전압( $V_{sen1}$ )을 출력한다. 제1 센싱 전압( $V_{sen1}$ )은 ADC를 통해 제1 센싱 데이터로 변환된 후에 보상부(20)로 출력된다.

- [0084] 도 12를 참조하면, 제2 구간(SS2)은 제2 센싱용 데이터전압(Vdata-S2)에 따른 제2 픽셀 전류(Ids2)를 센싱부(SU)에서 센싱하는 구간이다. 제2 구간(SS2)은 제2 초기화 기간(A2)과 제2 센싱 기간(B2)을 포함한다.
- [0085] 제2 초기화 기간(A2) 동안 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1,ST2)와 제1 및 제2 스위치(SW1,SW2)는 모두 턴 온되고, 앰프(AMP)의 입력 단자들(+,-)과 출력 단자, 센싱 라인(14B), 및 픽셀 회로의 제2 노드(N2)는 모두 기준전압(Vpre)으로 초기화된다. 제2 초기화 기간(A2) 동안 해당 표시라인의 1 컬러 특정 픽셀들에는 제2 픽셀 전류(Ids2)가 흐른다. 제2 초기화 기간(A2) 동안 앰프(AMP)는 계속해서 유닛 게인 버퍼로 동작하므로, 출력 단자의 전위(Vout)는 기준전압(Vpre)으로 유지된다.
- [0086] 제2 센싱 기간(B2) 동안 제1 스위치(SW1)가 턴 오프 상태로 반전되고, 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1,ST2)와 제2 스위치(SW2)는 턴 온 상태를 유지한다. 제2 센싱 기간(B2) 동안 앰프(AMP)는 전류 적분기로 동작하여 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 1 컬러 특정 픽셀에 흐르는 제2 픽셀 전류(Ids2)를 적분한다. 제2 센싱 기간(B2) 동안 센싱부(SU)는 제2 픽셀 전류(Ids2)를 적분하여 제2 센싱 전압(Vsen2)을 출력한다. 제2 센싱 전압(Vsen2)은 ADC를 통해 제2 센싱 데이터로 변환된 후에 보상부(20)로 출력된다.
- [0087] 제1 구간(SS1)과 제2 구간(SS2)은 1 라인 센싱 온 타임 내에서 연속된다. 제1 구간(SS1)은 제2 구간(SS2)에 비해 상대적으로 작은 전류를 센싱한다. 따라서, 센싱의 정확도를 높이기 위해 제1 구간(SS1)은 제2 구간(SS2)보다 길게 설정되어야 한다. 다시 말해, 도 13과 같이 제1 픽셀 전류(Ids1)를 센싱하기 위한 제1 센싱 기간(B1)은 제2 픽셀 전류(Ids2)를 센싱하기 위한 제2 센싱 기간(B2)보다 길게 설정되어야 한다.
- [0088] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 특정 1 컬러를 대상으로 획득된 제1 센싱 데이터를 기반으로 특정 1 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 문턱전압 보상값( $\Phi_{new}$ )을 산출한다. 그리고, 본 발명은 특정 1 컬러를 대상으로 획득된 제2 센싱 데이터를 기반으로 특정 1 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 전자 이동도 보상값( $\alpha_{new}$ )을 산출한다(S34).
- [0089] 이를 위해, 본 발명의 보상부(20)는 도 14와 같이 제1 센싱 데이터에 따른 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )을 도출하고, 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )에 초기 문턱전압 보상값( $\Phi_{int}$ ) 및 컬러별 오프셋(R/W/G/B offset)을 더하여 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 문턱전압 보상값( $R\Phi_{new}$ ,  $W\Phi_{new}$ ,  $G\Phi_{new}$ ,  $B\Phi_{new}$ )을 산출한다. 여기서, 보상부(20)는 제1 룩업 테이블(LUT1)을 이용하여 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )을 도출한다. 보상부(20)는 제1 센싱 데이터와 기준 센싱값( $V_{sen\_r}$ ) 간의 차이( $\Delta V1$ )를 리드 어드레스(Read Address)로 하여 제1 룩업 테이블(LUT1)에서 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )을 읽어 낸다. 도 10 및 도 14에서,  $\Phi_{new}$ '는 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )에 초기 문턱전압 보상값( $\Phi_{int}$ )을 더한 값이다.
- [0090] 또한, 본 발명의 보상부(20)는 도 14와 같이 제2 센싱 데이터에 따른 전자 이동도 변화량( $\Delta\alpha$ )을 도출하고, 전자 이동도 변화량( $\Delta\alpha$ )에 초기 전자 이동도 보상값( $\alpha_{int}$ ) 및 컬러별 게인값(R/W/G/B Weight)을 곱하여 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 전자 이동도 보상값( $R\alpha_{new}$ ,  $W\alpha_{new}$ ,  $G\alpha_{new}$ ,  $B\alpha_{new}$ )을 산출한다. 여기서, 보상부(20)는 제2 룩업 테이블(LUT2)을 이용하여 전자 이동도 변화량( $\Delta\alpha$ )을 도출한다. 보상부(20)는 제2 센싱 데이터와 기준 센싱값( $V_{sen\_r}$ ) 간의 차이( $\Delta V2$ )를 리드 어드레스(Read Address)로 하여 제2 룩업 테이블(LUT2)에서 전자 이동도 변화량( $\Delta\alpha$ )을 읽어 낸다. 도 10 및 도 14에서,  $\alpha_{new}$ '는 전자 이동도 변화량( $\Delta\alpha$ )에 초기 전자 이동도 보상값( $\alpha_{int}$ )을 더한 값이다.
- [0091] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 1 컬러 센싱 방식은 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 문턱전압 보상값( $R\Phi_{new}$ ,  $W\Phi_{new}$ ,  $G\Phi_{new}$ ,  $B\Phi_{new}$ )을 메모리에 업데이트하고, 또한 특정 컬러와 나머지 컬러의 픽셀들에 대한 구동 TFT의 전자 이동도 보상값( $R\alpha_{new}$ ,  $W\alpha_{new}$ ,  $G\alpha_{new}$ ,  $B\alpha_{new}$ )을 메모리에 업데이트한다(S35).
- [0092] 도 15는 2 포인트 전류 센싱에 따른 모든 픽셀들의 문턱전압 보상 효과를 나타내는 시뮬레이션 결과이다. 그리고, 도 16은 2 포인트 전류 센싱에 따른 모든 픽셀들의 전자 이동도 보상 효과를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [0093] 도 15 및 도 16의 시뮬레이션 결과를 보면, 본 발명과 같이 2 포인트 전류 센싱에 따른 1 컬러 센싱 결과를 이용하여 나머지 컬러들의 픽셀들까지 보상하더라도 보상 성능에는 전혀 문제가 없음을 알 수 있다. 단위 픽셀 내에 포함된 픽셀들은 서로 이웃하게 배치되어 있으므로 외부 환경에 따른 열화 정도가 비슷하다. 따라서, 단위 픽셀 내에서, 특정 1 컬러 픽셀의 센싱 데이터를 기반으로 나머지 컬러들의 픽셀들까지 보상하더라도 보상 성능이 저하되지 않는다.

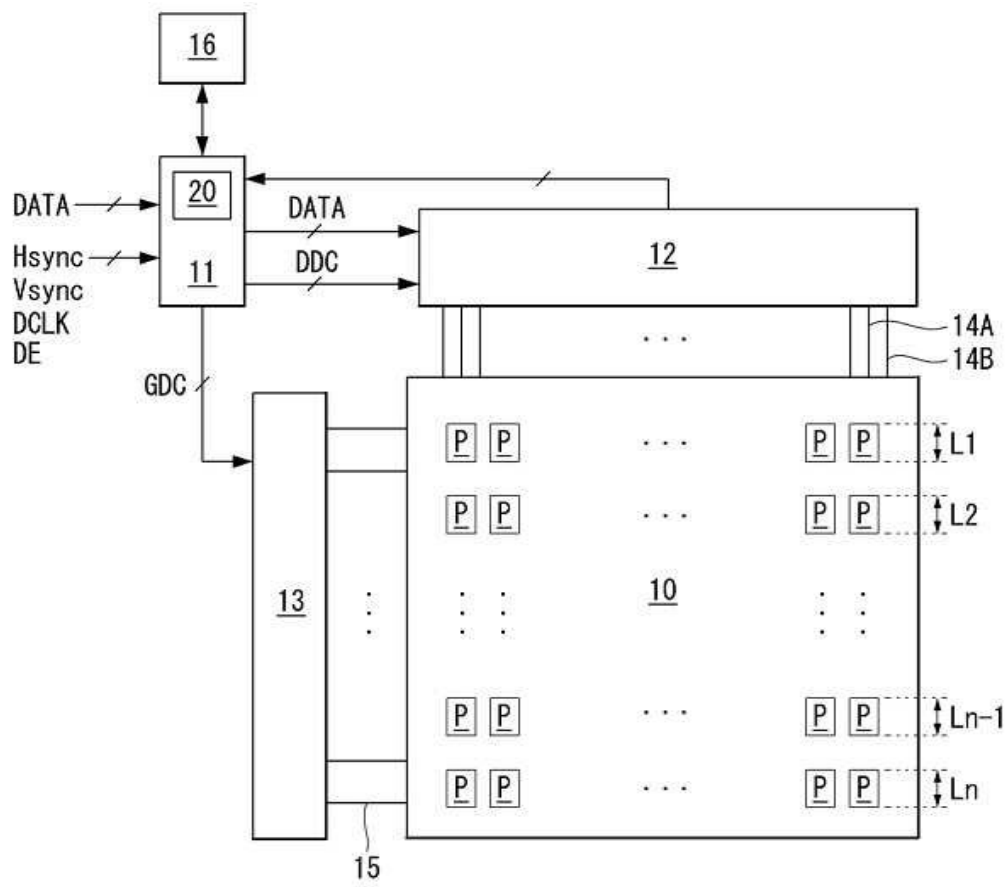
- [0094] 도 15와 같이, 4컬러 픽셀들의 문턱전압 변화량( $\Delta\Phi$ )은 보상 전에는 패널 온도에 따른 편차가 컸으나, 보상 후에는 패널 온도에 따른 편차가 획기적으로 줄어들고 있다.
- [0095] 마찬가지로, 도 16과 같이, 4컬러 픽셀들의 전자 이동도 변화량( $\Delta\text{gain}$ )은 보상 전에는 패널 온도에 따른 편차가 컸으나, 보상 후에는 패널 온도에 따른 편차가 획기적으로 줄어들고 있다.
- [0096] 전술한 바와 같이, 본 발명은 센싱부를 전류-전압 변환기로 구성하여 각 픽셀에 흐르는 픽셀 전류를 직접 센싱하기 때문에, 낮은 계조의 미세 전류를 센싱할 수 있고, 더욱이 빠르게 센싱할 수 있어, 센싱 시간을 줄이면서도 센싱 감도를 높일 수 있다.
- [0097] 특히, 본 발명은 1 컬러 센싱 방식을 채용하여, 복수 컬러 픽셀들 중에서 특정 1컬러 픽셀들만을 대상으로 구동소자의 전기적 특성을 센싱하고 나머지 컬러의 픽셀들에 대해서는 센싱 동작을 생략하기 때문에, 복수 컬러 순차 센싱 방식 대비 센싱 시간을  $1/K$ ( $K$ 는 컬러수)로 줄일 수 있다.
- [0098] 더욱이, 본 발명은 1 컬러 센싱 방식을 채용하여, 특정 1 컬러의 픽셀들만을 센싱하되, 2 포인트 전류 센싱 방법을 이용하여 1 라인 센싱 온 타임 내에서 특정 1 컬러의 픽셀들에 각각 포함된 구동소자의 문턱전압과 전자 이동도를 연속적으로 센싱함으로써, 센싱에 소요되는 시간을 더욱 줄일 수 있다.
- [0099] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 부호의 설명

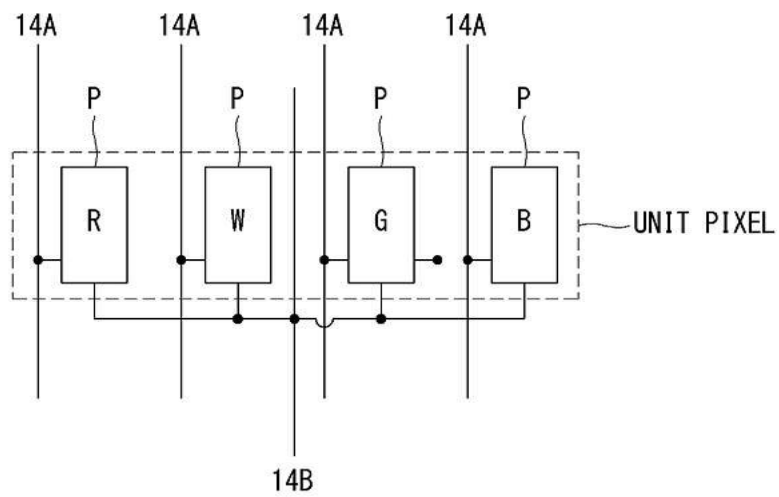
- [0100] 10: 표시패널    15: 게이트 구동부  
22: 센싱부    23: 데이터 구동부  
31: 보상부

도면

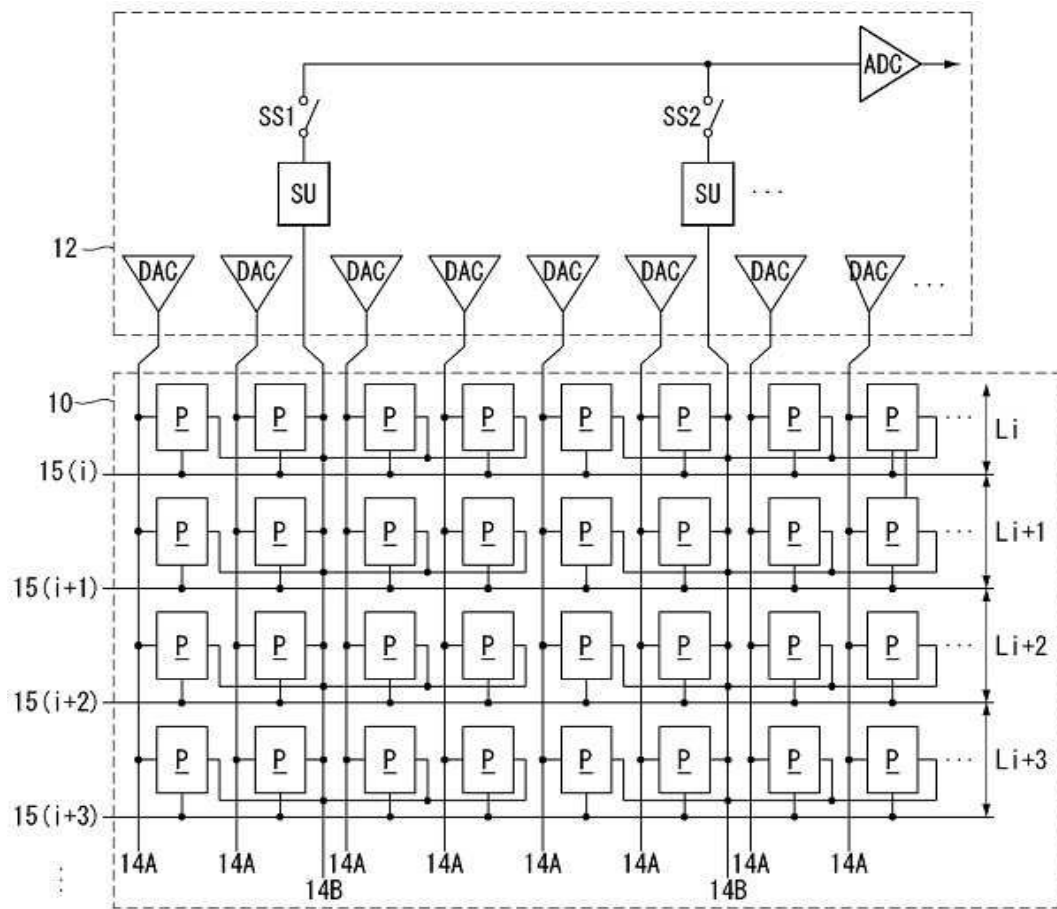
도면1



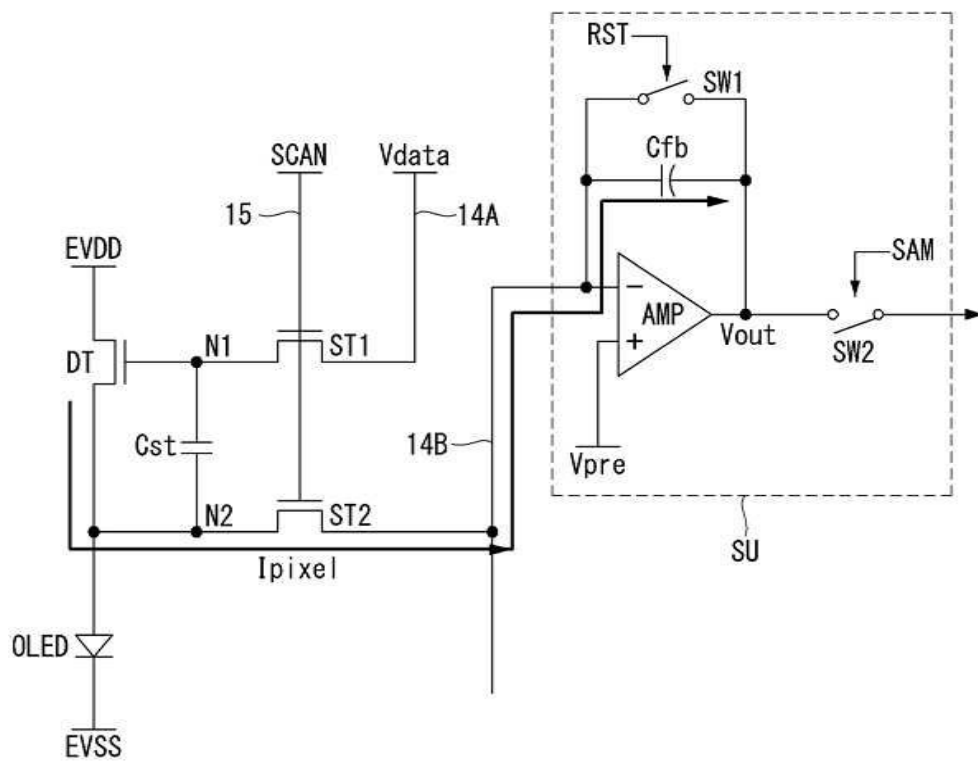
도면2



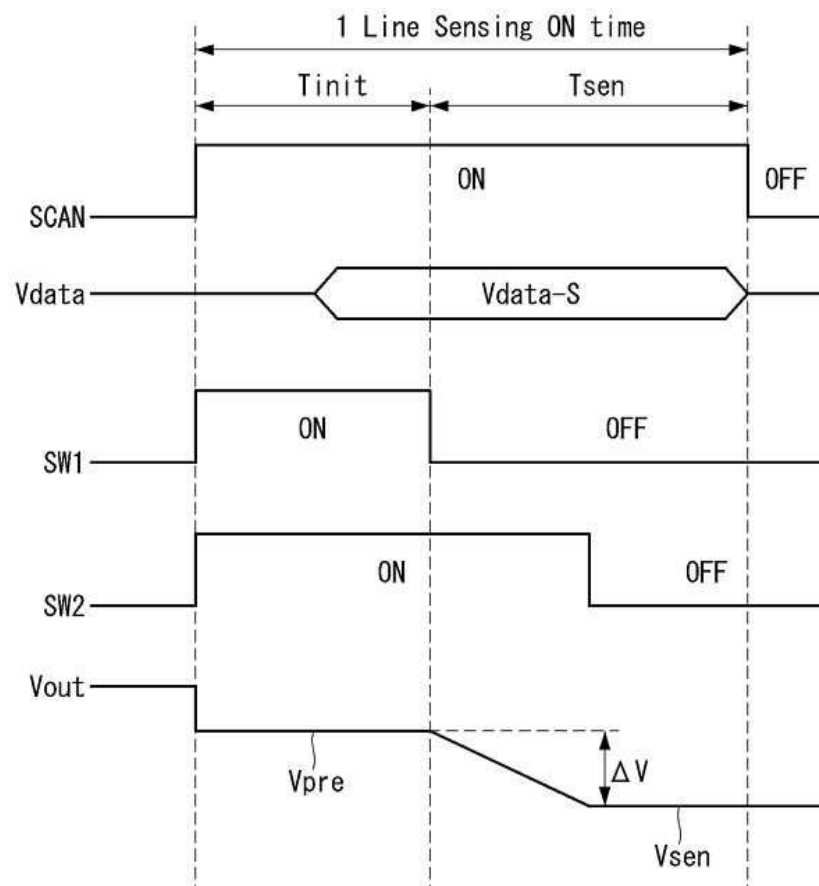
도면3



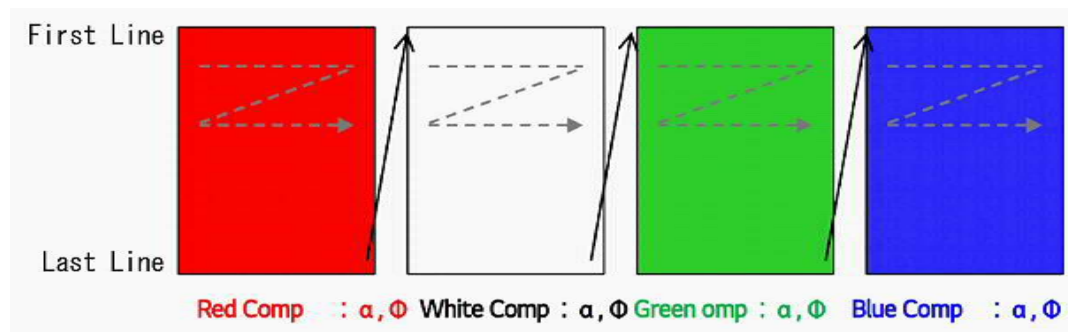
도면4



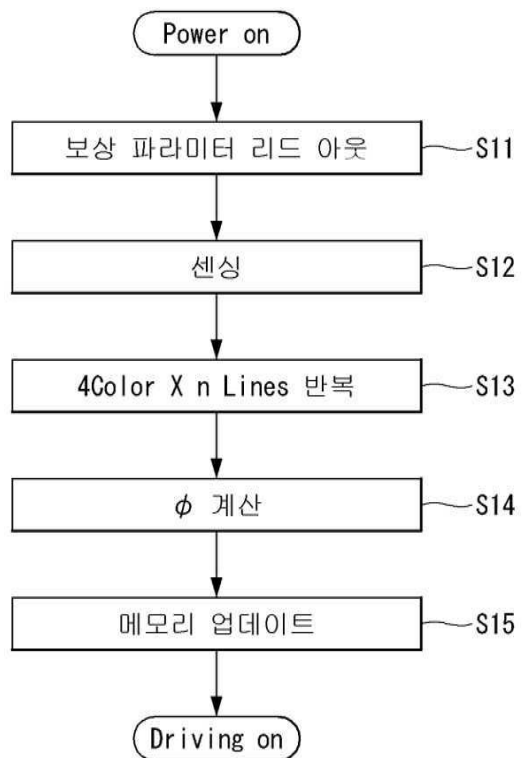
도면5



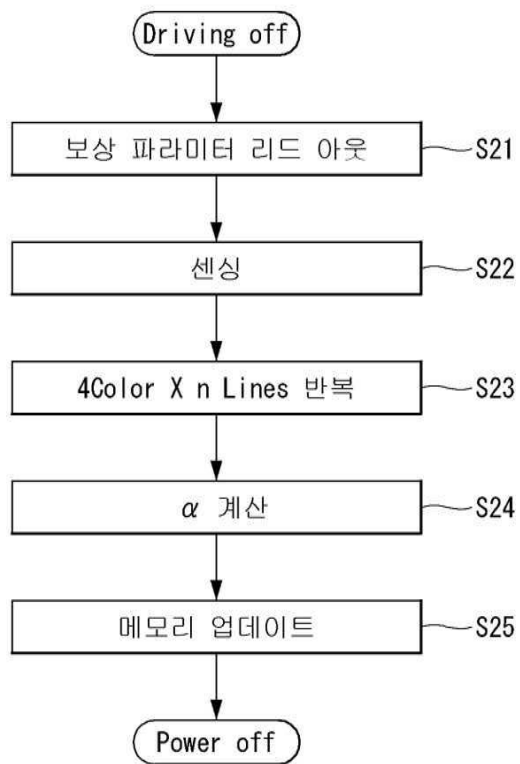
도면6



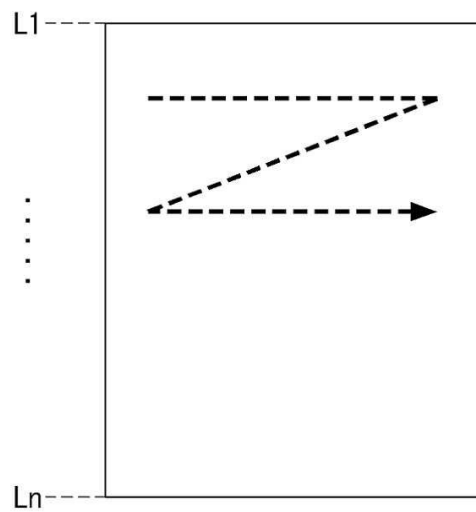
도면7



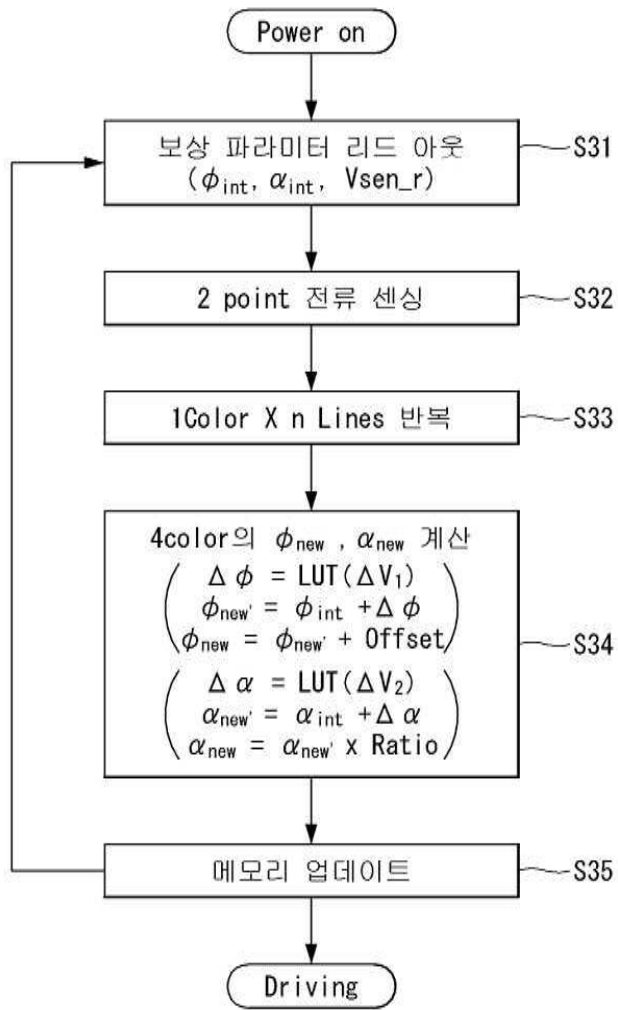
도면8



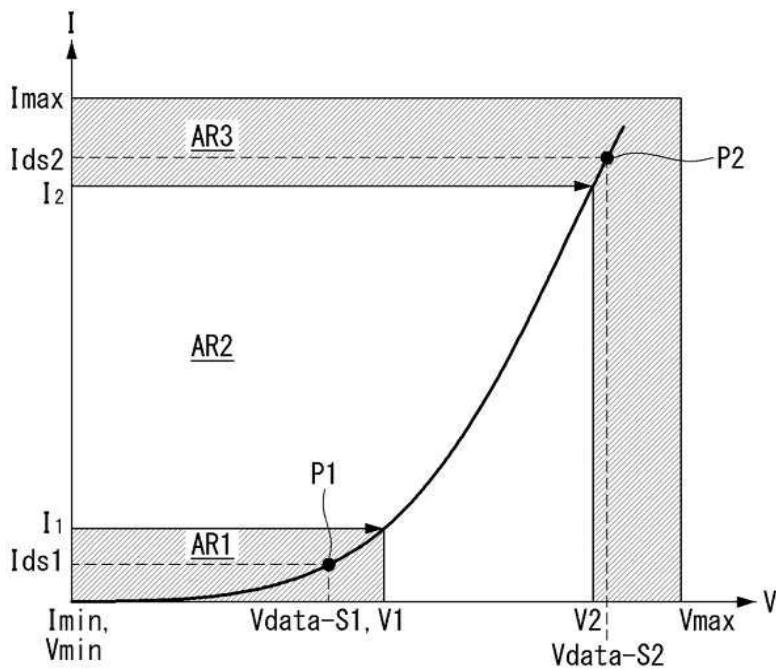
도면9



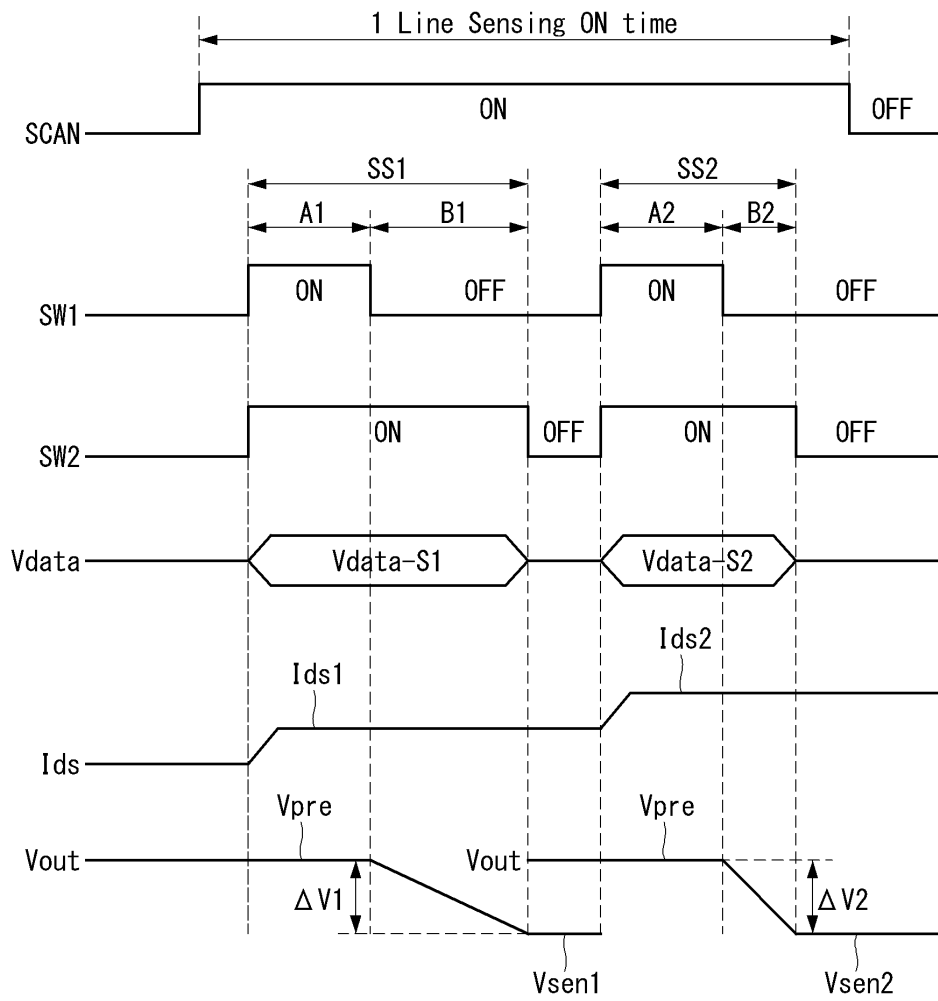
도면10



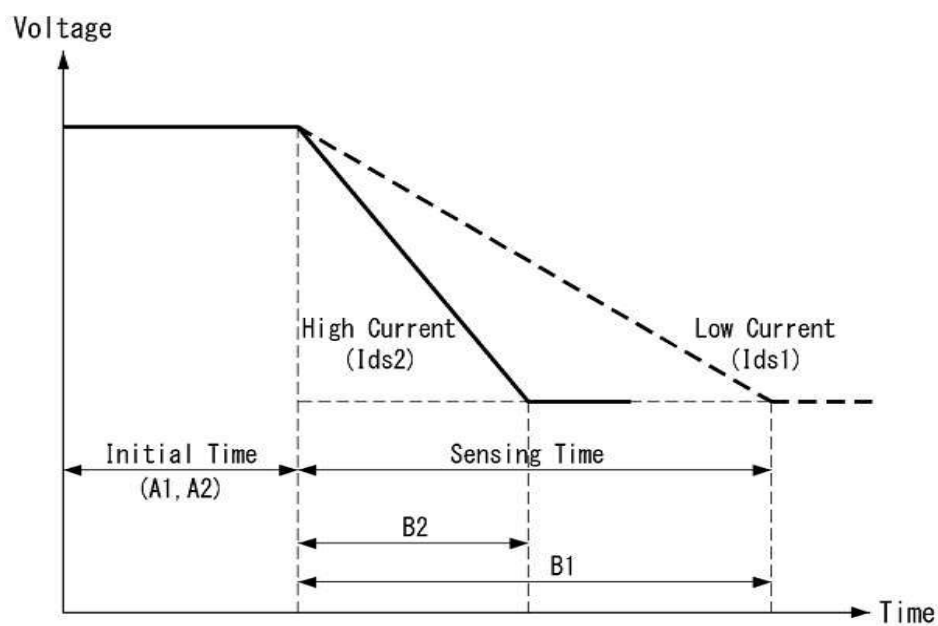
도면11



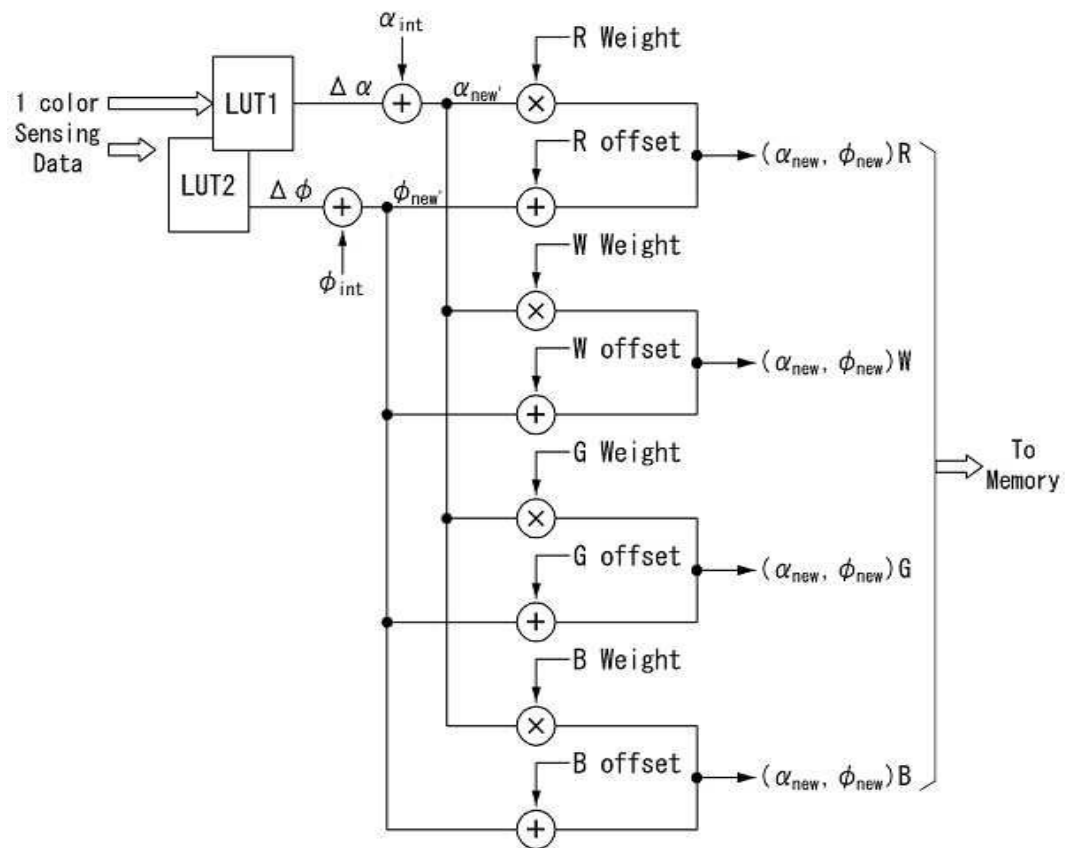
도면12



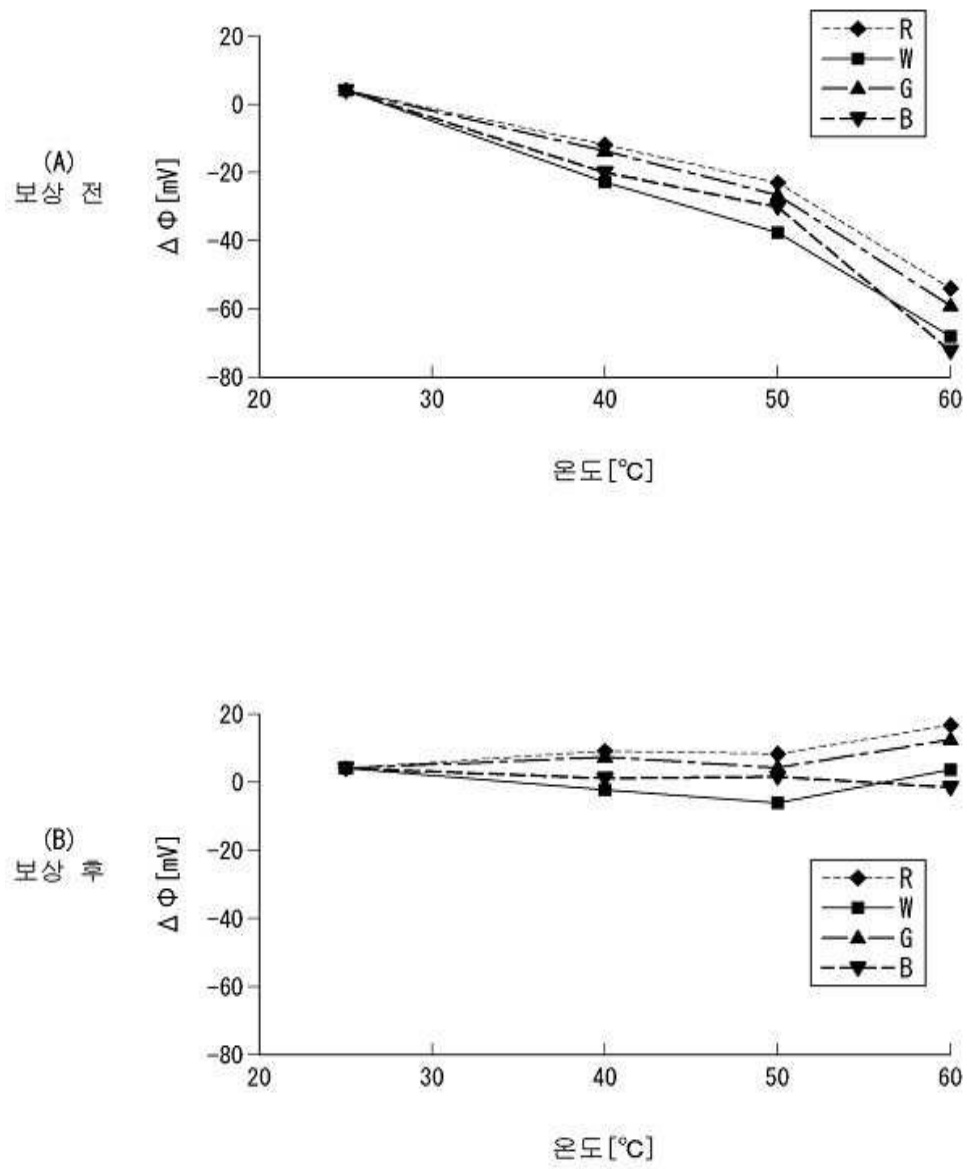
도면13



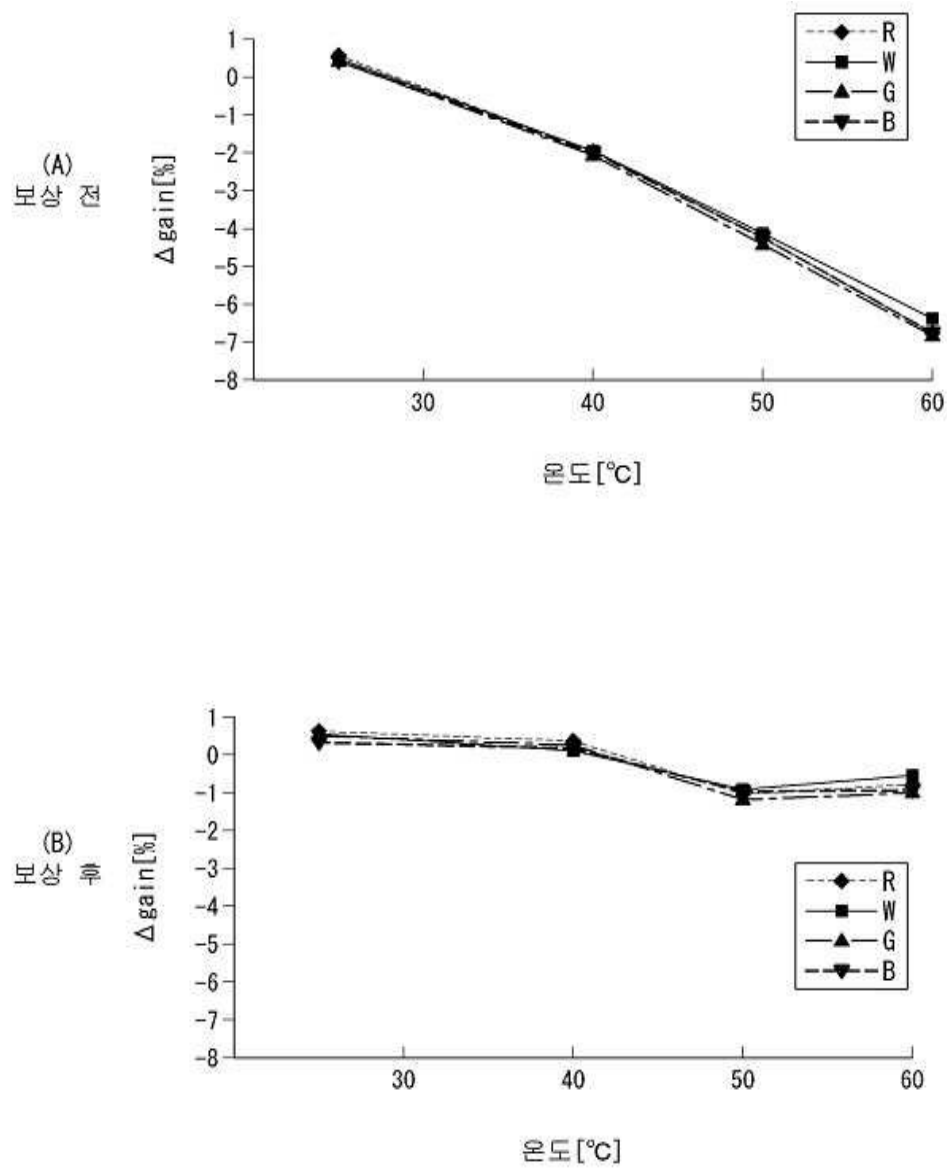
도면14



도면15



도면16



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电致发光显示器及其驱动方法                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020190012445A</a>                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2019-02-11 |
| 申请号            | KR1020170095415                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2017-07-27 |
| [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                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | 도오성<br>우경돈<br>김혁준<br>배재운                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 도오성<br>우경돈<br>김혁준<br>배재운                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3233                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0452 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G3/006 G09G3/3241 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/0693 G09G3/3258 G09G3/3275 G09G2300/0819 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2310/08 G09G2320/0223 G09G2320/0242 G09G2320/029 G09G2320/045 G09G2330/12 G09G3/3413 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |

#### 摘要(译)

根据本发明实施例的电致发光显示装置包括：显示面板，其包括多个颜色的多个像素；以及显示面板。以及感测单元，其被配置为仅针对所述多种颜色中的任何一种的像素来感测包括在所述特定颜色的像素中的每个像素中的驱动元件的电特性。

