



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0012444  
(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 10-2017-0095414  
(22) 출원일자 2017년07월27일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
김동익  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
우경돈  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인  
특허법인로얄

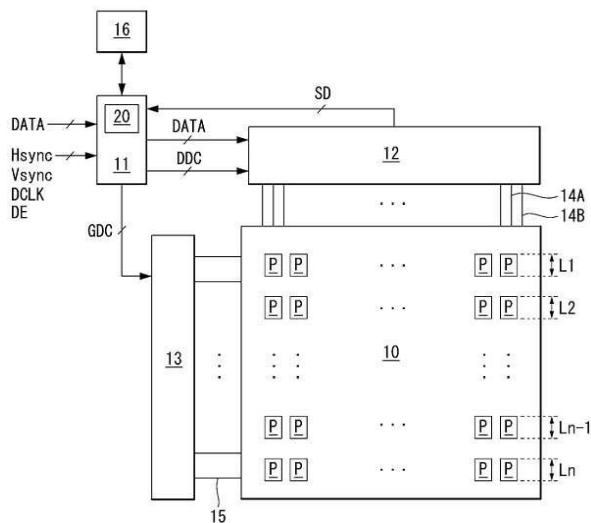
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 열화 센싱 방법

(57) 요약

본 발명의 유기발광 표시장치는 다수의 표시라인들이 구비되고, 각 표시라인에 발광소자와 구동소자가 포함된 픽셀이 다수개씩 배치된 표시패널; 상기 표시라인들의 픽셀들에 게이트신호와 상기 게이트신호에 동기되는 데이터 전압을 공급하는 패널 구동부; 상기 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부; 및 상기 패널 구동부와 상기 센싱부의 동작 타이밍을 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 타이밍 콘트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 표시라인들이 구비되고, 각 표시라인에 발광소자와 구동소자가 포함된 픽셀이 다수개씩 배치된 표시패널;

상기 표시라인들의 픽셀들에 게이트신호와 상기 게이트신호에 동기되는 데이터전압을 공급하는 패널 구동부;

상기 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부; 및

상기 패널 구동부와 상기 센싱부의 동작 타이밍을 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 구동 시퀀스는,

상기 구동소자에 흐르는 픽셀 전류를 셋팅하는 초기화 기간;

상기 초기화 기간에 이어 상기 픽셀 전류에 따른 상기 발광소자의 동작점 전압을 상기 발광소자의 기생 커패시터에 저장하는 부스팅 기간; 및

상기 부스팅 기간에 이어 상기 발광소자의 동작점 전압을 샘플링하는 샘플링 기간을 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 표시패널은 연속적으로 센싱 구동되는 제1 표시블록과 제2 표시블록을 포함하고,

상기 제1 표시블록과 상기 제2 표시블록은 각각,

상기 센싱 구동 시퀀스에 따라 순차적으로 센싱 구동되는 K(K는 2 이상의 자연수)개의 표시라인들을 가지며,

첫 번째 센싱 구동되는 표시라인의 부스팅 기간 내에서, 두 번째 내지 K 번째 센싱 구동되는 표시라인들의 초기화 기간들이 순차적으로 쉬프트되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 표시블록에서 상기 K 번째 센싱 구동되는 표시라인의 샘플링 기간과, 상기 제2 표시블록에서 상기 첫 번째 센싱 구동되는 표시라인의 초기화 기간은 비 중첩되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

제1 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하고,

상기 제1 구간에 이은 제2 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하며,

상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 초기화 기간들은 상기 제1 구간에 포함되고,

상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 샘플링 기간들은 상기 제2 구간에 포함되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 제1 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하고,

상기 제1 구간에 이은 제2 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 제2 구간에 이은 제3 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 온 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하고,

상기 제3 구간에 이은 제4 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하며,

상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 초기화 기간들은 상기 제3 구간에 포함되고,

상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 샘플링 기간들은 상기 제4 구간에 포함되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 제3 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하고,

상기 제3 구간에 이은 제4 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 모든 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

후 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 초기화 기간은, 직전 선 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 부스팅 기간 내에 위치하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 표시라인들 각각의 초기화 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구

동용 데이터전압을 순차적으로 공급하고,

상기 표시라인들 각각의 샘플링 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 유기발광 표시장치.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 표시라인들 각각의 초기화 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하고,

상기 표시라인들 각각의 샘플링 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 유기발광 표시장치.

### 청구항 13

다수의 표시라인들이 구비되고, 각 표시라인에 발광소자와 구동소자가 포함된 픽셀이 다수개씩 배치된 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법에 있어서,

상기 표시라인들의 픽셀들에 게이트신호와 상기 게이트신호에 동기되는 데이터전압을 공급하는 패널 구동 단계;

상기 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 단계; 및

상기 패널 구동 단계와 상기 센싱 단계의 동작 타이밍을 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 센싱 구동 시퀀스는,

상기 구동소자에 흐르는 픽셀 전류를 셋팅하는 초기화 기간;

상기 초기화 기간에 이어 상기 픽셀 전류에 따른 상기 발광소자의 동작점 전압을 상기 발광소자의 기생 커패시터에 저장하는 부스팅 기간; 및

상기 부스팅 기간에 이어 상기 발광소자의 동작점 전압을 샘플링하는 샘플링 기간을 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 표시패널은 연속적으로 센싱 구동되는 제1 표시블록과 제2 표시블록을 포함하고, 상기 제1 표시블록과 상기 제2 표시블록이 각각, 상기 센싱 구동 시퀀스에 따라 순차적으로 센싱 구동되는 K(K는 2 이상의 자연수)개의 표시라인들을 가질때,

상기 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계는,

첫 번째 센싱 구동되는 표시라인의 부스팅 기간 내에서, 두 번째 내지 K 번째 센싱 구동되는 표시라인들의 초기화 기간들을 순차적으로 쉬프트시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계는,

상기 제1 표시블록에서 상기 K 번째 센싱 구동되는 표시라인의 샘플링 기간과, 상기 제2 표시블록에서 상기 첫 번째 센싱 구동되는 표시라인의 초기화 기간을 비 중첩시키는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

제1 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 제1 구간에 이은 제2 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계를 포함하고,

상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 초기화 기간들은 상기 제1 구간에 포함되고,

상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 샘플링 기간들은 상기 제2 구간에 포함되는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

상기 제1 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 제1 구간에 이은 제2 구간 동안 상기 제1 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

상기 제2 구간에 이은 제3 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 온 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 제3 구간에 이은 제4 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 초기화 기간들은 상기 제3 구간에 포함되고,

상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 샘플링 기간들은 상기 제4 구간에 포함되는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

상기 제3 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 제3 구간에 이은 제4 구간 동안 상기 제2 표시블록에 속하는 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 21**

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계는,

모든 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

모든 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계는,

후 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 초기화 기간을, 직전 선 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 부스팅 기간 내에 위치시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

상기 표시라인들 각각의 초기화 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 표시라인들 각각의 샘플링 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압을 순차적으로 공급하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

상기 패널 구동 단계는,

상기 표시라인들 각각의 초기화 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계; 및

상기 표시라인들 각각의 샘플링 기간 동안 상기 표시라인들의 픽셀들에 상기 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 게이트펄스를 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

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

**배경 기술**

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(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 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 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 픽셀전류를 제어하는 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함하며, 픽셀전류에 비례하는 OLED의 발광량으로 표시 계조(휘도)를 조절한다.
- [0005] OLED는 발광시간이 경과 함에 따라서 OLED의 동작점 전압(문턱전압)이 쉬프트되고 발광효율이 감소하는 열화 특성을 갖는다. OLED 열화 정도에 따른 OLED 동작점 전압은 픽셀마다 달라질 수 있다. 픽셀들 간 OLED 열화 편차가 생기면, 휘도 편차로 인해 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생할 수 있다.
- [0006] 휘도 편차로 인한 화질 저하를 보상하기 위해, OLED 열화를 센싱하고 이 센싱값을 기초로 디지털 영상 데이터를 변조하는 보상 기술이 알려져 있다. 종래의 보상 기술에서, OLED 열화 센싱 동작은 컬러 별로 독립적으로 수행된다. 예컨대, 표시패널에 제1 색 내지 제4 색 컬러 픽셀들이 존재하는 경우, 표시패널의 모든 표시라인들을 대상으로 제1 색 컬러 픽셀들을 센싱한 후, 모든 표시라인들을 대상으로 제2 색 컬러 픽셀들을 센싱하고, 이어서 모든 표시라인들을 대상으로 제3 색 컬러 픽셀들을 센싱한 후, 모든 표시라인들을 대상으로 제4 색 컬러 픽셀들을 센싱한다. 여기서, 표시라인은 1 라인을 따라 이웃하게 배치된 제1 색 내지 제4 색 컬러 픽셀들의 집합체를 의미한다.
- [0007] 통상 OLED 동작점 전압은 화면 휴지 상태, 즉 시스템 전원은 인가되지만 화면이 꺼진 상태에서 센싱 된다. OLED 동작점 전압은 OLED를 발광시키고 난 다음에 센싱되기 때문에, OLED 동작점 전압이 센싱되는 표시라인은 사용자 눈에 시인될 수밖에 없다. 이러한 사이드 이펙트를 최소화하기 위해서는 센싱 시간을 줄이는 것이 가장 중요하다. 그런데, 표시장치가 점점 대면적, 및 고해상도화 되면서 표시라인의 개수가 증가하기 때문에, 센싱 시간을 줄이기가 쉽지 않다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 OLED의 열화를 센싱함에 있어 센싱 시간을 줄일 수 있도록 한 유기발광 표시장치와 그의 열화 센싱 방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 표시라인들이 구비되고, 각 표시라인에 발광소자와 구동소자가 포함된 픽셀이 다수개씩 배치된 표시패널; 상기 표시라인들의 픽셀들에 게이트신호와 상기 게이트신호에 동기되는 데이터전압을 공급하는 패널 구동부; 상기 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 센싱부; 및 상기 패널 구동부와 상기 센싱부의 동작 타이밍을 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 실시예에 따라 다수의 표시라인들이 구비되고, 각 표시라인에 발광소자와 구동소자가 포함된 픽셀이 다수개씩 배치된 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법에 있어서, 상기 표시라인들의 픽셀들에 게이트신호와 상기 게이트신호에 동기되는 데이터전압을 공급하는 패널 구동 단계; 상기 픽셀들의 전기적 특성을 센싱하는 단계; 및 상기 패널 구동 단계와 상기 센싱 단계의 동작 타이밍을 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시키는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0011] 본 발명은 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시킴으로써, 센싱에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 이를 통해 본 발명은 OLED의 열화를 센싱함에 있어 센싱 시간을 줄여 센싱 라인 시인 현상과 같은 사이드 이펙트를 최소화함으로써 표시장치의 성능을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 센싱 라인과 서브 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면이다.

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

도 5 및 도 6은 발광소자 열화 센싱시 도 4의 픽셀과 센싱 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 7은 본 발명의 비교예에 따른 유기발광 표시장치의 일 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면이다.

도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면들이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0014] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 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.
- [0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0016] 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.
- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 2는 센싱 라인과 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 3은 픽셀 어레이와 데이터 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면들이다.
- [0021] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동부(13), 메모리(16), 보상부(20), 및 센싱부(SU)를 구비할 수 있다.
- [0022] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들 및 센싱라인들(14A, 14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0023] 서로 다른 데이터라인들(14A)에 연결된 2 이상의 픽셀들(P)이 동일한 센싱라인과 동일한 게이트라인을 공유할 수 있다. 예를 들어, 도 2와 같이, 서로 수평으로 이웃하여 동일한 게이트라인에 접속된 적색 표시용 R 픽셀, 백색 표시용 W 픽셀, 녹색 표시용 G 픽셀, 청색 표시용 B 픽셀이 하나의 센싱 라인(14B)에 공통으로 접속될 수 있다. 이렇게 센싱 라인(14B)이 다수의 픽셀 열마다 하나씩 할당되는 센싱 라인 공유 구조는 표시패널의 개구율을 확보하기가 용이하다. 센싱 라인 구조 하에서, 센싱 라인(14B)은 다수의 데이터라인들(14A) 마다 하나씩 배치될 수 있다. 도면에, 센싱 라인(14B)은 데이터라인(14A)과 평행하게 도시되어 있으나, 데이터라인(14A)과 교차되게 배치될 수도 있다.
- [0024] R 픽셀, W 픽셀, G 픽셀, 및 B 픽셀은 도 2와 같이 하나의 단위 픽셀을 구성할 수 있다. 다만, 단위 픽셀은 R

픽셀, G 픽셀, B 픽셀로 구성될 수도 있다.

- [0025] 픽셀(P) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 픽셀(P)은 구동 시간 경과 및/또는 패널 온도 등과 환경 조건에 따른 발광소자의 열화를 센싱하는 데 적합한 회로 구조를 가질 수 있다. 픽셀(P) 회로의 구성은 다양한 변형이 가능하다. 예컨대, 픽셀(P)은 발광소자와 구동소자 이외에, 복수의 스위치 소자들과 적어도 하나 이상의 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0026] 타이밍 컨트롤러(11)는 센싱 구동과 디스플레이 구동을 정해진 제어 시퀀스에 따라 시간적으로 분리할 수 있다. 여기서, 센싱 구동은 발광소자의 동작점 전압을 센싱하고 그에 따른 보상값을 업데이트하기 위한 구동이고, 디스플레이 구동은 보상값이 반영된 입력 영상 데이터(DATA)를 표시패널(10)에 기입하여 영상을 재현하는 구동이다. 타이밍 컨트롤러(11)의 제어에 의해, 센싱 구동은 디스플레이 구동이 시작되기 전의 부팅 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 기간에서 수행될 수 있다. 부팅 기간은 시스템 전원이 인가된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 기간을 의미한다. 파워 오프 기간은 화면이 꺼진 후 시스템 전원이 해제될 때까지의 기간을 의미한다.
- [0027] 한편, 센싱 구동은 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.
- [0028] 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 구동부(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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(11)는 보상부(20)를 내장할 수 있다.
- [0032] 보상부(20)는 센싱 구동시 발광소자의 동작점 전압에 대한 센싱 데이터(SD)를 센싱부(SU)로부터 입력 받는다. 보상부(20)는 센싱 데이터(SD)를 기반으로 발광소자의 열화(즉, 동작점 전압의 쉬프트)에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 보상값을 계산하고, 이 보상값을 메모리(16)에 저장한다. 메모리(16)에 저장되는 보상값은 센싱 동작이 반복될 때마다 업데이트 될 수 있고, 그에 따라 발광소자 특성 편차가 용이하게 보상될 수 있다.
- [0033] 보상부(20)는 디스플레이 구동시 메모리(16)로부터 읽어들이는 보상값을 기초로 입력 영상의 데이터(DATA)를 보정하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0034] 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 데이터 구동부가 내장된다. 데이터 구동부는 디지털-아날로그 컨버터들(이하, DAC)로 구현된다. 데이터 구동부(DAC)는 게이트 구동부(13)와 함께 패널 구동부를 구성한다.
- [0035] 데이터 구동부(DAC)는 디스플레이 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 입력 영상 데이터(DATA)를 디스플레이용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급한다. 한편, 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 데이터 구동부(DAC)는 센싱 구동시 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 센싱용 데이터전압을 생성하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.
- [0036] 센싱용 데이터전압은 온 구동용 데이터전압(도 6의 Von)과 오프 구동용 데이터전압(도 6의 Voff)을 포함한다.

온 구동용 데이터전압은 구동소자의 게이트전극에 인가되어 구동소자를 턴 온 시키는 전압(즉, 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 전압)이고, 오프 구동용 데이터전압은 구동소자의 게이트전극에 인가되어 구동소자를 턴 오프 시키는 전압(즉, 픽셀 전류를 차단하기 위한 전압)이다.

- [0037] 온 구동용 데이터전압은 1 단위 픽셀 내에서 센싱의 대상이 되는 센싱 픽셀에 인가되고, 오프 구동용 데이터전압은 1 단위 픽셀 내에서 센싱 픽셀과 함께 센싱 라인(14B)을 공유하는 비 센싱 픽셀들에 인가된다. 예를 들어, 도 2에서, R 픽셀이 센싱되고, W,G,B 픽셀들이 비 센싱되는 경우, 온 구동용 데이터전압은 R 픽셀의 구동소자에 인가되고, 오프 구동용 데이터전압은 W,G,B 픽셀들 각각의 구동소자에 인가될 수 있다.
- [0038] 한편, 센싱 픽셀에는 온 구동용 데이터전압뿐만 아니라 오프 구동용 데이터전압도 인가된다. 온 구동용 데이터전압은 센싱 픽셀에서 픽셀 전류를 셋팅하는 기간 동안 공급되고, 오프 구동용 데이터전압은 센싱 픽셀에서 발광소자의 동작점 전압을 샘플링하는 기간 동안 공급될 수 있다.
- [0039] 데이터 드라이버 IC(SDIC)에는 다수의 센싱부(SU)가 실장될 수 있다.
- [0040] 각 센싱부(SU)는 센싱라인(14B)에 연결됨과 아울러, 맥스 스위치들(SS1~SSk)을 통해 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)에 선택적으로 연결될 수 있다. 각 센싱부(SU)는 전류 적분기, 또는 전류 비교기와 같은 전류-전압 변환기로 구현될 수 있다. 각 센싱부(SU)는 전류 센싱형으로 구현되므로, 저 전류 센싱 및 고속 센싱에 적합하다. 다시 말해, 각 센싱부(SU)를 전류 센싱형으로 구성하면 센싱 시간을 줄이고 센싱 감도를 높이는 데 유리하다. ADC는 각 센싱부(SU)로부터 입력되는 센싱 전압을 센싱 데이터(SD)로 변환하여 보상부(20)에 출력할 수 있다.
- [0041] 게이트 구동부(13)는 센싱 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 센싱용 게이트신호를 생성한 후, 게이트라인들(15(i)~15(i+3))에 순차적으로 공급할 수 있다. 센싱용 게이트신호는 센싱용 데이터전압에 동기되는 센싱용 스캔 신호이다. 센싱용 게이트신호와 센싱용 데이터전압에 의해 표시라인들(Li~Li+3)은 순차적으로 센싱 구동된다. 여기서, 각 표시라인(Li~Li+3)은 1 라인을 따라 이웃하게 배치된 R,W,G,B 픽셀들의 집합체를 의미한다. 센싱용 게이트신호는 온 구동용 데이터전압에 동기되는 제1 펄스(도 6의 P1)와 오프 구동용 데이터전압에 동기되는 제2 펄스(도 6의 P2)를 포함할 수 있다.
- [0042] 게이트 구동부(13)는 디스플레이 구동시 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 디스플레이용 게이트신호를 생성한 후, 게이트라인들(15(i)~15(i+3))에 순차적으로 공급할 수 있다. 디스플레이용 게이트신호는 디스플레이용 데이터전압에 동기되는 디스플레이용 스캔 신호이다. 디스플레이용 게이트신호와 디스플레이용 데이터전압에 의해 표시라인들(Li~Li+3)은 순차적으로 디스플레이 구동된다.
- [0043] 본 발명에서, 발광소자의 동작점 전압을 센싱하기 위한 센싱 구동 시퀀스는 R,W,G,B 픽셀 별로 독립적으로 수행될 수 있다. 예컨대, 본 발명의 센싱 구동 시퀀스는 표시패널(10)의 모든 표시라인들을 대상으로 R 픽셀들을 라인 순차 방식으로 센싱한 후, W 픽셀들을 라인 순차 방식으로 센싱하고, 이어서 G 픽셀들을 라인 순차 방식으로 센싱한 후, B 픽셀들을 라인 순차 방식으로 센싱할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 타이밍 컨트롤러(11)는 패널 구동부와 센싱부(SU)의 동작 타이밍을 적절히 제어하여, 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시킴으로써, 센싱에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 타이밍 컨트롤러(11)는 온 구동용 데이터전압과 오프 구동용 데이터전압의 공급 타이밍을 적절히 제어하여, 블록별 중첩 구동 방법을 구현할 수도 있고, 라인별 중첩 구동 방법을 구현할 수도 있다. 블록별 중첩 구동 방법에 대해서는 도 8 내지 도 10을 통해 후술한다. 그리고, 라인별 중첩 구동 방법에 대해서는 도 11 및 도 12를 통해 후술한다.
- [0046] 도 4는 본 발명에 따른 픽셀과 센싱부의 일 구성 예를 보여주는 도면이다. 도 4는 일 예시에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상은 픽셀(P)과 센싱부(SU)의 예시 구조에 한정되지 않음에 주의하여야 한다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 각 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. 픽셀(P)을 구성하는 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.
- [0048] 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. 애노드전극과 캐소드전극, 그들 간에 존재하는 다수의 절연막들에 의해 OLED에는 기생 커패시터

(Coled)가 존재한다. OLED 기생 커패시터(Coled)의 커패시턴스는 수 pF으로서, 센싱 라인(14B)에 존재하는 기생 커패시턴스인 수백 ~ 수천 pF에 비해 아주 적다. 본 발명은 OLED 기생 커패시터(Coled)를 활용한 전류 센싱 방식을 통해 OLED 열화를 센싱한다. 따라서, 센싱 라인(14B)에 충전된 전압을 센싱하는 기존의 전압 센싱 방식에 비해, 본 발명은 센싱 시간을 줄일 수 있고 센싱 정확도를 높일 수 있다. 다시 말해, 본 발명은 OLED 기생 커패시터(Coled)에 축적된 전하(OLED 동작점 전압에 해당됨)를 전류 센싱을 통해 센싱하기 때문에, 저 전류 센싱 및 고속 센싱에 유리하다.

- [0049] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 OLED에 입력되는 픽셀전류를 제어하는 구동소자이다. 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. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 센싱용 게이트신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인(14A) 상의 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 데이터전압(Vdata)은 센싱용 데이터전압으로서, 온 구동용 데이터전압과 오프 구동용 데이터전압을 포함한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 게이트라인(15)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱용 게이트신호(SCAN)에 응답하여 제2 노드(N2)와 센싱 라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 게이트라인(15)에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0050] 센싱 유닛(SU)은 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)에 접속된다. 센싱 유닛(SU)은 전류 적분기(CI)와 샘플&홀드부(SH)를 포함할 수 있다.
- [0051] 전류 적분기(CI)는 픽셀(P)로부터 유입되는 전류 정보(Ipix)를 적분하여 센싱 전압(Vsen)을 출력한다. 전류 정보(Ipix)는 OLED의 기생 커패시터(Coled)에 축적된 전하량에 따른 전류로서, OLED 동작점 전압에 비례하여 증가한다. 출력 단자를 통해 센싱 전압(Vsen)을 출력하는 전류 적분기(CI)는 앰프(AMP)와, 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)와 출력 단자 사이에 접속된 적분 커패시터(Cfb)와, 적분 커패시터(Cfb)의 양단에 접속된 리셋 스위치(RST)를 포함한다. 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)는 센싱 라인(14B)을 통해 제2 노드(N2)에 초기화전압(Vpre)을 인가하고, 센싱 라인(14B)을 통해 픽셀(P)의 OLED 기생 커패시터(Coled)에 충전된 전하를 입력 받는다. 앰프(AMP)의 비 반전 입력단자(+)에는 초기화 전압(Vpre)이 입력된다.
- [0052] 전류 적분기(CI)는 샘플&홀드부(SH)를 통해 ADC에 연결된다. 샘플&홀드부(SH)는 앰프(AMP)로부터 출력되는 센싱 전압(Vsen)을 샘플링하여 샘플링 커패시터(Cs)에 저장하는 샘플링 스위치(SAM), 샘플링 커패시터(C)에 저장된 센싱 전압(Vsen)을 ADC에 전달하기 위한 홀딩 스위치(HOLD)를 포함한다.
- [0053] 도 5 및 도 6은 OLED 열화 센싱시 도 4의 픽셀과 센싱 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0054] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 센싱 구동 시퀀스는 초기화 기간(Ta), 부스팅 기간(Tb), 및 샘플링 기간(Tc) 순으로 진행될 수 있다.
- [0055] 초기화 기간(Ta)에서, 리셋 스위치(RST)의 턴 온으로 인해 전류 적분기(CI)는 이득이 1인 유닛 계인 버퍼로 동작하여, 앰프(AMP)의 입력 단자들(+,-)과 출력 단자, 센싱 라인(14B)은 모두 기준전압(Vpre)으로 초기화된다.
- [0056] 초기화 기간(Ta)에서, 데이터라인(14A)에는 온 구동용 데이터전압(Von)이 인가된다. 그리고, 센싱용 게이트신호(SCAN)는 온 구동용 데이터전압(Von)에 동기하여 온 레벨의 제1 게이트펄스(P1)로 인가됨으로써, 제1 스위치 TFT(ST1)와 제2 스위치 TFT(ST2)를 턴 온 시킨다. 초기화 기간(Ta)에서, 제1 스위치 TFT(ST1)는 턴 온 되어 데이터라인(14A) 상의 온 구동용 데이터전압(Von)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 그리고, 제2 스위치 TFT(ST2)는 턴 온 되어 센싱라인(14B) 상의 기준전압(Vpre)을 제2 노드(N2)에 인가한다. 그 결과, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압은 픽셀전류를 흘릴 수 있게 설정된다.
- [0057] 부스팅 기간(Tb)에서 오프 레벨의 센싱용 게이트신호(SCAN)에 따라 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1,ST2)가 턴 오프된다. 이때, 구동 TFT(DT)의 소스-드레인 사이에 흐르는 픽셀전류에 의해 제2 노드(N2)의 전위, 즉 OLED의 애노드전위는 OLED의 동작점 전압까지 상승된 후 세츄레이션된다. OLED의 애노드전위가 동작점 전압까지 상승되면 OLED를 통해 픽셀전류가 흐르고 OLED는 발광한다. 이때, OLED의 기생 커패시터(Coled)는 OLED의 동작점 전압에 해당되는 전하량으로 충전된다. OLED의 동작점 전압은 OLED의 열화에 비례하여 증가하며, 따라서 OLED 기생 커패시터(Coled)에 충전되는 전하량도 열화에 비례하여 증가한다( $Q=Coled*Vanode$ ). 한편, 부스팅 기간(Tb)에서 전류 적분기(CI)는 계속해서 유닛 계인 버퍼로 동작하므로, 부스팅 기간(Tb)에서 센싱 전압(Vsen)은 기준전압(Vpre)으로 출력된다.

- [0058] 샘플링 기간( $T_c$ )에서 온 레벨을 갖는 센싱용 게이트신호(SCAN)의 제2 펄스( $P_2$ )에 따라 제1 및 제2 스위치 TFT( $ST_1, ST_2$ )가 턴 온 되고, 리셋 스위치(RST)는 턴 오프된다. 이때, 센싱용 게이트신호(SCAN)의 제2 펄스( $P_2$ )에 동기하여 데이터라인( $14A$ )에는 오프 구동용 데이터전압( $V_{off}$ )이 인가된다. 구동 TFT( $DT$ )는 제1 스위치 TFT( $ST_1$ )를 통해 인가되는 오프 구동용 데이터전압( $V_{off}$ )에 따라 턴 오프 된다. 따라서, OLED에 인가되는 픽셀 전류는 차단된다. 샘플링 기간( $T_c$ )에서는 픽셀전류를 차단하고, OLED 기생 커패시터( $Coled$ )에 충전된 전하를 센싱한다. OLED 기생 커패시터( $Coled$ )에 충전된 전하는 샘플링 기간( $T_c$ )에서 전류 적분기(CI)의 적분 커패시터( $C_{fb}$ )로 이동한다. 그 결과 제2 노드( $N_2$ )의 전위는 부스팅 레벨에서 초기화 전압( $V_{pre}$ )으로 떨어진다. 샘플링 기간( $T_c$ )에서 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)에 유입되는 전하에 의해 적분 커패시터( $C_{fb}$ )의 양단 전위차는 센싱 시간이 경과 할수록, 즉 축적되는 전하량이 증가할수록 커진다. 그런데, 앰프(AMP)의 특성상 반전 입력단자(-) 및 비 반전 입력단자(+)는 가상 접지(Virtual Ground)를 통해 쇼트되어 서로 간 전위차가 0이므로, 샘플링 기간( $T_c$ )에서 반전 입력단자(-)의 전위는 적분 커패시터( $C_{fb}$ )의 전위차 증가에 상관없이 기준전압( $V_{pre}$ )으로 유지된다. 그 대신, 적분 커패시터( $C_{fb}$ )의 양단 전위차에 대응하여 앰프(AMP)의 출력 단자 전위가 낮아진다. 이러한 원리로 샘플링 기간( $T_c$ )에서 센싱 라인( $14B$ )을 통해 유입되는 전하는 적분 커패시터( $C_{fb}$ )를 통해 적분값인 센싱 전압( $V_{sen}$ )으로 변하며, 이 경우 센싱 전압( $V_{sen}$ )은 기준전압( $V_{pre}$ )보다 낮은값으로 출력될 수 있다. 이는 전류 적분기(CI)의 입출력 특성에 기인한 것이다. 부스팅 레벨에서 초기화 전압( $V_{pre}$ ) 간의 전위차가 클수록, 즉 OLED의 동작점 전압이 높을수록 기준전압( $V_{pre}$ )과 센싱 전압( $V_{sen}$ ) 간의 전위차( $\Delta V_1, \Delta V_2$ )는 커진다. 도 6에서, 점선은 상대적으로 OLED 동작점 전압이 높은 픽셀의 동작 파형이고, 실선은 상대적으로 OLED 동작점 전압이 낮은 픽셀의 동작 파형이다.
- [0059] 센싱 전압( $V_{sen}$ )은 샘플링 스위치(SAM)를 경유하여 샘플링 커패시터( $C_s$ )에 저장된다. 홀딩 스위치(HOLD)가 턴 온 되면, 샘플링 커패시터( $C_s$ )에 저장된 센싱 전압( $V_{sen}$ )이 홀딩 스위치(HOLD)를 경유하여 ADC에 입력된다. 센싱 전압( $V_{sen}$ )은 ADC에서 센싱 데이터(SD)로 변환된 후 보상부(20)로 출력된다.
- [0060] 이러한 센싱 구동 시퀀스에 따라 각 표시라인에 배치된 동일 컬러의 픽셀들은 라인 순차 방식으로 센싱될 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 발명의 비교예에 따른 유기발광 표시장치의 일 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 본 발명의 비교예에 따른 유기발광 표시장치의 일 센싱 구동 시퀀스는 표시라인들( $Li \sim Li+4$ )에 대한 도 6의 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 비 중첩적으로 쉬프트시킨다.
- [0063] 다시 말해, 도 7의 일 센싱 구동 시퀀스는 표시라인  $Li$ 에 배치된 제1 색 컬러 픽셀들에 대한 센싱을 완료한 후에, 표시라인  $Li+1$ 에 배치된 제1 색 컬러 픽셀들에 대한 센싱을 시작한다. 이어서, 표시라인  $Li+1$ 에 배치된 제1 색 컬러 픽셀들에 대한 센싱을 완료한 후에, 표시라인  $Li+2$ 에 배치된 제1 색 컬러 픽셀들에 대한 센싱을 시작한다. 이러한 방식으로 도 7의 일 센싱 구동 시퀀스는 표시패널의 마지막 표시라인에 배치된 제1 색 컬러 픽셀들에 대한 센싱까지 완료한다. 제2 색 내지 제4 색 픽셀들에 대해서도 제1 색 픽셀과 동일한 방법으로 센싱을 수행한다.
- [0064] 이렇게 비 중첩적인 센싱 구동 시퀀스에 따르면, 센싱에 소요되는 시간이 길다. 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이 1 표시라인에 대한 특정 컬러 픽셀들의 센싱에 소요되는 시간이 600us인 경우, 5 표시라인들( $Li \sim Li+4$ )에 대한 특정 컬러 픽셀들의 센싱에 소요되는 시간은 3000us가 된다.
- [0065] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0066] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스는 센싱에 소요되는 시간을 줄이기 위해 블록별 중첩 구동 방법을 제안한다.
- [0067] 도 8과 같이 연속적으로 센싱 구동되는 제1 표시블록과 제2 표시블록을 가정할 때, 제1 및 제2 표시블록 각각은 센싱 구동 시퀀스에 따라 순차적으로 센싱 구동되는 5개의 표시라인들( $Li \sim Li+4, Li+5 \sim Li+9$ )을 가질 수 있다. 이때, 본 발명의 일 블록별 중첩 구동 방법은 제1 및 제2 표시블록 각각에 대하여, 첫 번째 센싱 구동되는 표시라인( $Li$  또는  $Li+5$ )의 부스팅 기간( $T_b$ ) 내에서, 두 번째 내지 마지막 번째 센싱 구동되는 표시라인들( $Li+2 \sim Li+4$ , 또는  $Li+6 \sim Li+9$ )의 초기화 기간들( $T_a$ )이 순차적으로 쉬프트되도록 한다.
- [0068] 이러한 블록별 중첩 구동 방법에 따르면, 각 표시블록에 대한 특정 컬러 픽셀들의 센싱에 소요되는 시간(즉, 5개의 표시라인들의 센싱에 소요되는 시간)은 800us로서, 도 7의 비 중첩적인 센싱 구동 시퀀스에 비해 센싱 시

간이 8/30으로 줄어든다.

- [0069] 다만, 블로별 중첩 구동 방법의 경우, 이웃한 블록들 간에는 비 중첩적으로 센싱 구동을 수행한다. 다시 말해, 제1 표시블록에서 마지막 번째 센싱 구동되는 표시라인(Li+4)의 샘플링 시간(Tb)과, 제2 표시블록에서 첫 번째 센싱 구동되는 표시라인(Li+5)의 초기화 시간(Ta)은 비 중첩되도록 설계된다.
- [0070] 이렇게 하는 이유는 제1 및 제2 표시블록 각각의 센싱 구동 시퀀스에 맞게 온 구동용 데이터전압(Von)과 오프 구동용 데이터전압(Voff), 및 제1 게이트펄스(P1)와 제2 게이트펄스(P2)를 인가해야 되기 때문이다.
- [0071] 이를 위해, 본 발명의 패널 구동부(즉, 데이터 구동부)는 도 9a 및 도 10과 같이 제1 구간(PED1) 동안 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 픽셀들에 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압(Von)을 순차적으로 공급하고, 제1 구간(PED1)에 이은 제2 구간(PED2) 동안 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 픽셀들에 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압(Voff)을 순차적으로 공급할 수 있다. 여기서, 제1 구간(PED1)은 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 초기화 시간들(Ta)이 포함되는 구간이다. 그리고, 제2 구간(PED2)은 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 샘플링 시간들(Tc)이 포함되는 구간이다.
- [0072] 이때, 본 발명의 패널 구동부(즉, 게이트 구동부)는 도 9a 및 도 10과 같이 제1 구간(PED1) 동안 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 픽셀들에 온 구동용 데이터전압(Von)에 동기되는 제1 게이트펄스(P1)를 순차적으로 공급하고, 제2 구간(PED2) 동안 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 픽셀들에 오프 구동용 데이터전압(Voff)에 동기되는 제2 게이트펄스(P2)를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0073] 이에 따라, 제1 표시블록에 속하는 표시라인들(Li~Li+4)의 픽셀들을 대상으로 제1 내지 제5 센싱 전압(Vi~Vi+4)이 센싱부에서 출력된다.
- [0074] 또한, 본 발명의 패널 구동부(즉, 데이터 구동부)는 도 9b 및 도 10과 같이 제3 구간(PED3) 동안 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 픽셀들에 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압(Von)을 순차적으로 공급하고, 제3 구간(PED3)에 이은 제4 구간(PED4) 동안 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 픽셀들에 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압(Voff)을 순차적으로 공급할 수 있다. 여기서, 제3 구간(PED3)은 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 초기화 시간들(Ta)이 포함되는 구간이다. 그리고, 제4 구간(PED4)은 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 샘플링 시간들(Tc)이 포함되는 구간이다.
- [0075] 이때, 본 발명의 패널 구동부(즉, 게이트 구동부)는 도 9b 및 도 10과 같이 제3 구간(PED3) 동안 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 픽셀들에 온 구동용 데이터전압(Von)에 동기되는 제1 게이트펄스(P1)를 순차적으로 공급하고, 제4 구간(PED4) 동안 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 픽셀들에 오프 구동용 데이터전압(Voff)에 동기되는 제2 게이트펄스(P2)를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0076] 이에 따라, 제2 표시블록에 속하는 표시라인들(Li+5~Li+9)의 픽셀들을 대상으로 제6 내지 제10 센싱 전압(Vi+5~Vi+9)이 센싱부에서 출력된다.
- [0077] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스에 따르면, 도 10에서 사선으로 표시된 구간과 점으로 표시된 구간과 같은 잉여 구간이 생긴다. 도 10에서 사선으로 표시된 구간 동안에는 오프 구동용 데이터전압(Voff)이 인가되기 때문에, 사선으로 표시된 구간은 후속 표시블록의 초기화 시간들(Ta)로 활용할 수 없다. 또한, 도 10에서, 점으로 표시된 구간 동안에는 온 구동 데이터전압(Von)이 인가되기 때문에, 점으로 표시된 구간은 선행 표시블록의 샘플링 시간들(Tc)로 활용할 수 없다. 센싱에 소요되는 시간을 더욱 줄이기 위해서는 전술한 잉여 구간을 최대한 줄일 필요가 있다.
- [0078] 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0079] 도 11 및 도 12는 전술한 잉여 구간을 없애는 실시예를 보여준다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 센싱 구동 시퀀스는 센싱에 소요되는 시간을 더욱 줄이기 위해 라인별 중첩 구동 방법을 제안한다. 라인별 중첩 구동 방법을 실현하기 위해, 본 발명의 타이밍 콘트롤러는 모든 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시킨다.
- [0080] 이러한 라인별 센싱 구동 시퀀스에 따르면, 도 11 및 도 12와 같이 후 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 초기화 시간(Ta)은, 직전 선 순위로 센싱 구동되는 표시라인들 각각의 부스팅 시간(Tb) 내에 위치하게 된다. 이러한 라인별 중첩 구동 방법에 따르면, 도 12와 같이 잉여 구간이 없어지므로 각 표시블록에 대한 특정 컬러 픽

셀들의 센싱에 소요되는 시간이 더욱 줄어든다.

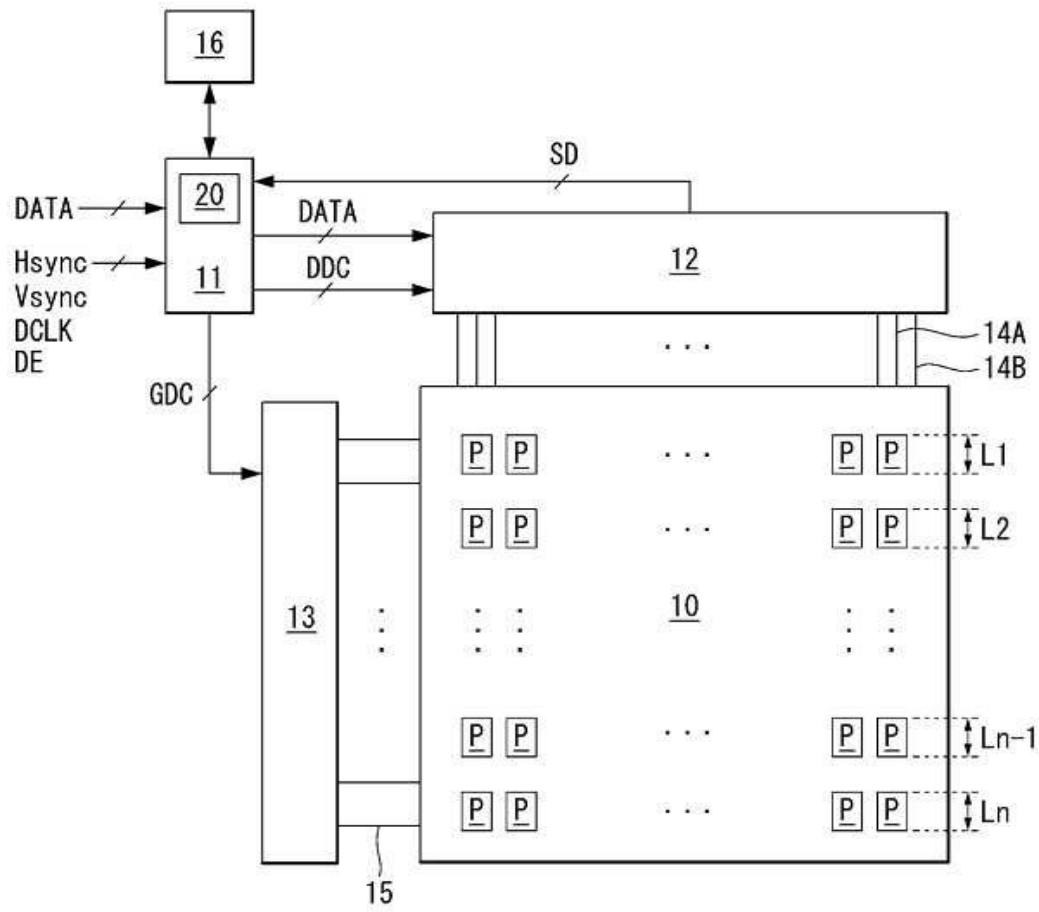
- [0081] 다만, 라인별 센싱 구동 시퀀스를 구현하기 위해서는 온 구동용 데이터전압(Von)과 오프 구동용 데이터전압(Voff)의 인가 타이밍을 적절히 맞춰 주어야 한다. 이에 대한 전제 조건으로 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 초기화 기간(Ta) 동안에는 픽셀 전류의 셋팅을 위해 반드시 온 구동용 데이터전압(Von)이 인가되어야 하고, 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 부스팅 기간(Tb) 동안에는 픽셀 전류의 차단을 위해 반드시 오프 구동용 데이터전압(Voff)이 인가되어야 한다.
- [0082] 이를 위해, 본 발명의 패널 구동부(즉, 데이터 구동부)는 도 11과 같이 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 초기화 기간(Ta) 동안 표시라인들(Li~Li+3)의 픽셀들에 픽셀 전류를 셋팅하기 위한 온 구동용 데이터전압(Von)을 순차적으로 공급하고, 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 샘플링 기간(Tc) 동안 표시라인들(Li~Li+3)의 픽셀들에 픽셀 전류를 차단하기 위한 오프 구동용 데이터전압(Voff)을 순차적으로 공급한다.
- [0083] 도 12의 온 구동용 데이터전압(Von)과 오프 구동용 데이터전압(Voff)의 교번 주기는 도 10의 그것에 비해 짧다.
- [0084] 이때, 본 발명의 패널 구동부(즉, 게이트 구동부)는 도 11과 같이 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 초기화 기간(Ta) 동안 표시라인들(Li~Li+3)의 픽셀들에 온 구동용 데이터전압(Von)에 동기되는 제1 게이트펄스(P1)를 순차적으로 공급하고, 표시라인들(Li~Li+3) 각각의 샘플링 기간(Tc) 동안 표시라인들(Li~Li+3)의 픽셀들에 오프 구동용 데이터전압(Voff)에 동기되는 제2 게이트펄스(P2)를 순차적으로 공급한다.
- [0085] 이에 따라, 표시라인들(Li~Li+3)의 픽셀들을 대상으로 제1 내지 제4 센싱 전압(Vi~Vi+3)이 센싱부에서 출력된다. 이러한 방식으로 나머지 표시라인들의 픽셀들도 센싱된다.
- [0086] 전술한 바와 같이, 본 발명은 적어도 일부 표시라인들에 대한 센싱 구동 시퀀스를 라인 순차 방식에 따라 중첩적으로 쉬프트시킴으로써, 센싱에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 이를 통해 본 발명은 OLED의 열화를 센싱함에 있어 센싱 시간을 줄여 센싱 라인 시인 현상과 같은 사이드 이펙트를 최소화함으로써 표시장치의 성능을 높일 수 있다.
- [0087] 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**

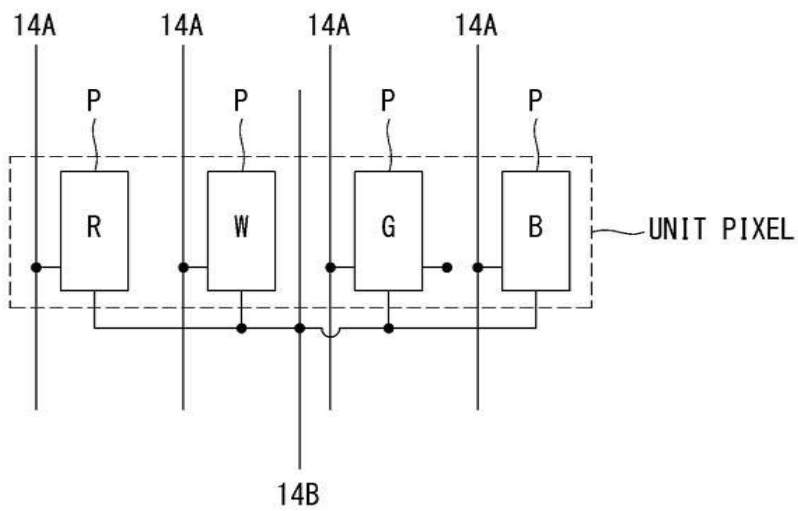
- [0088] 10 : 표시패널    11 : 타이밍 컨트롤러
- DAC : 데이터 구동부    13 : 게이트 구동부
- 14A : 데이터라인    14B : 센싱 라인
- 15 : 게이트라인    20 : 보상부

도면

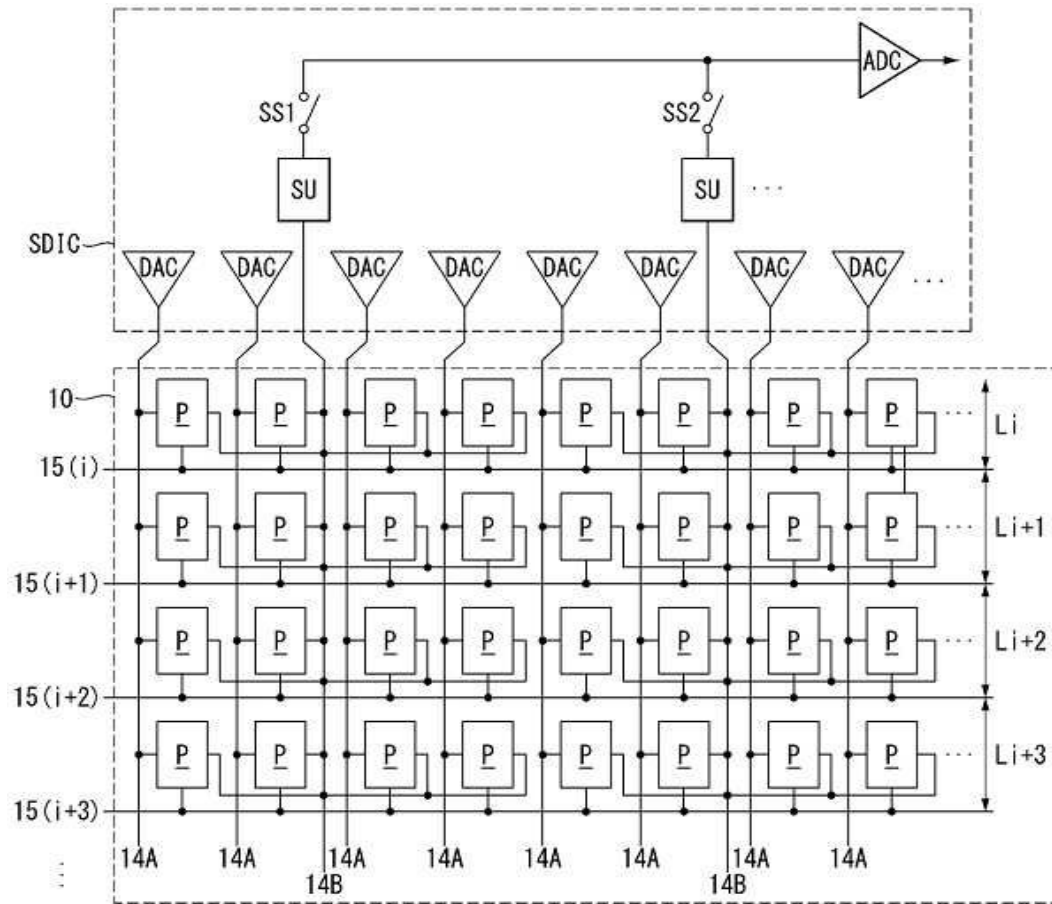
도면1



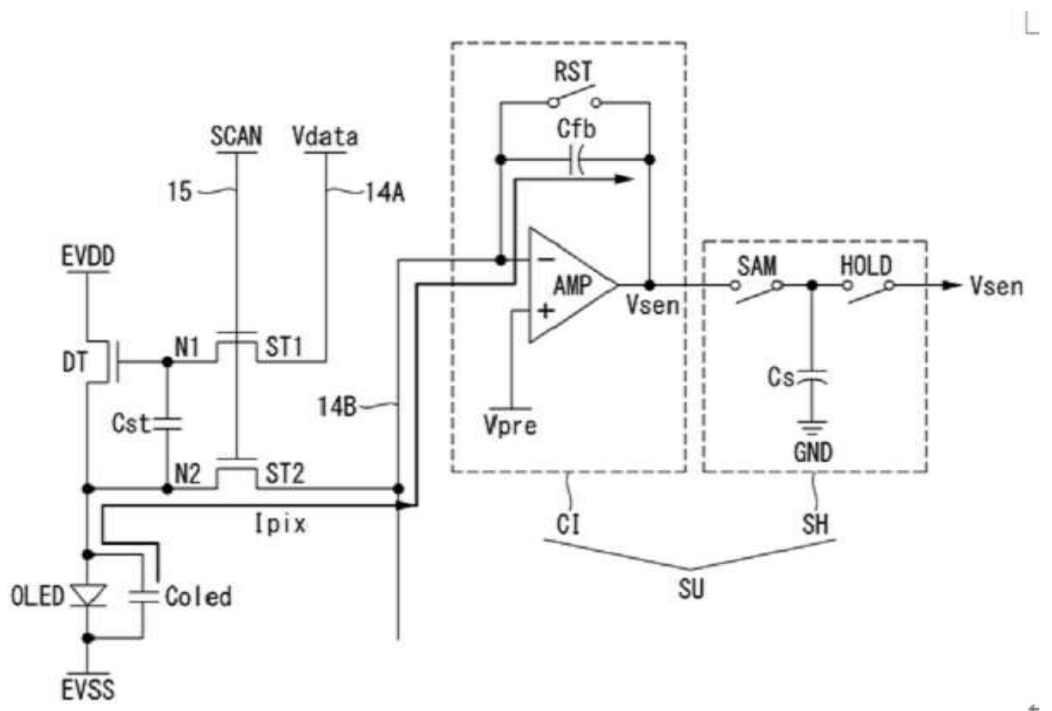
도면2



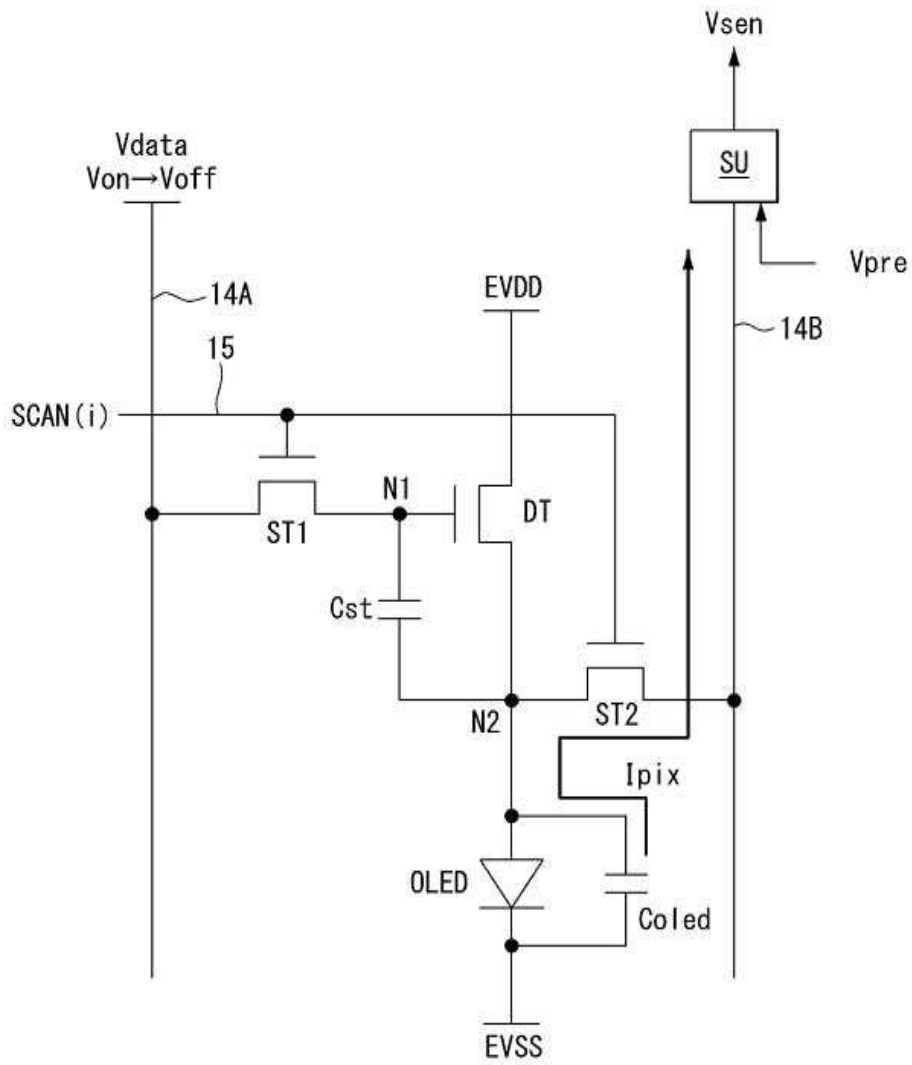
도면3



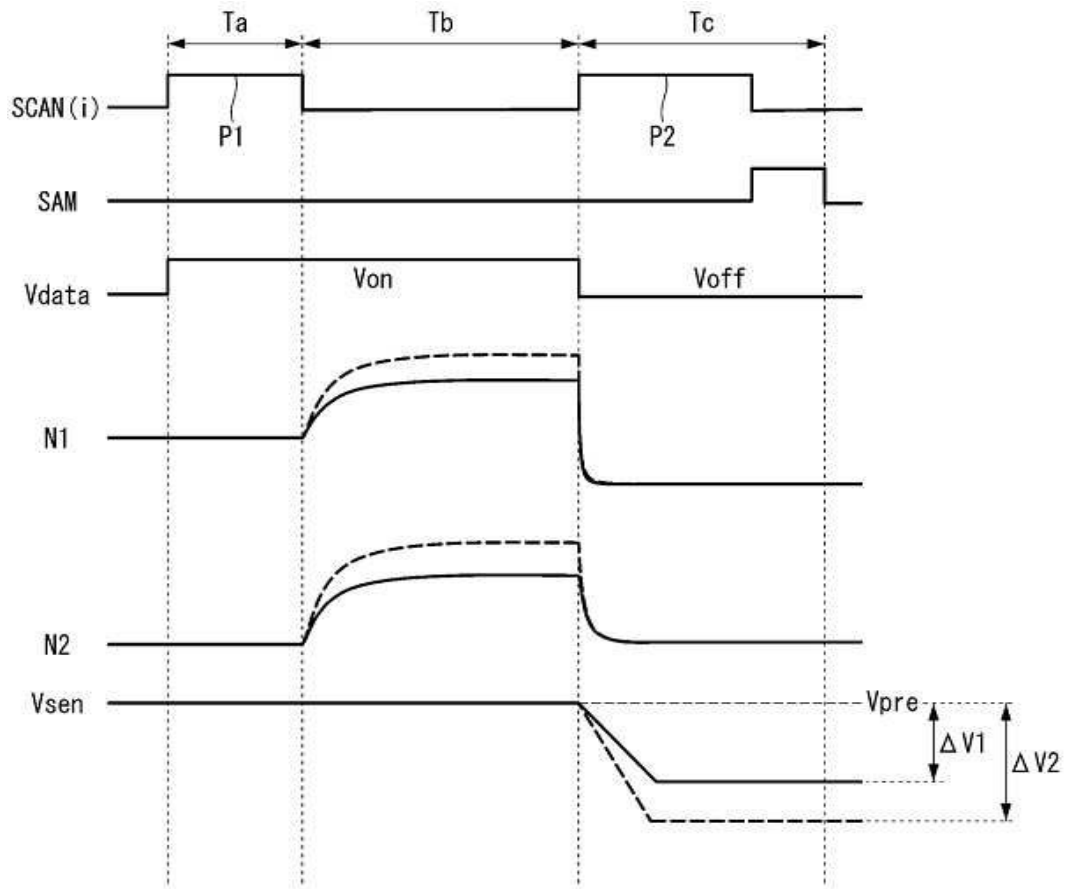
도면4



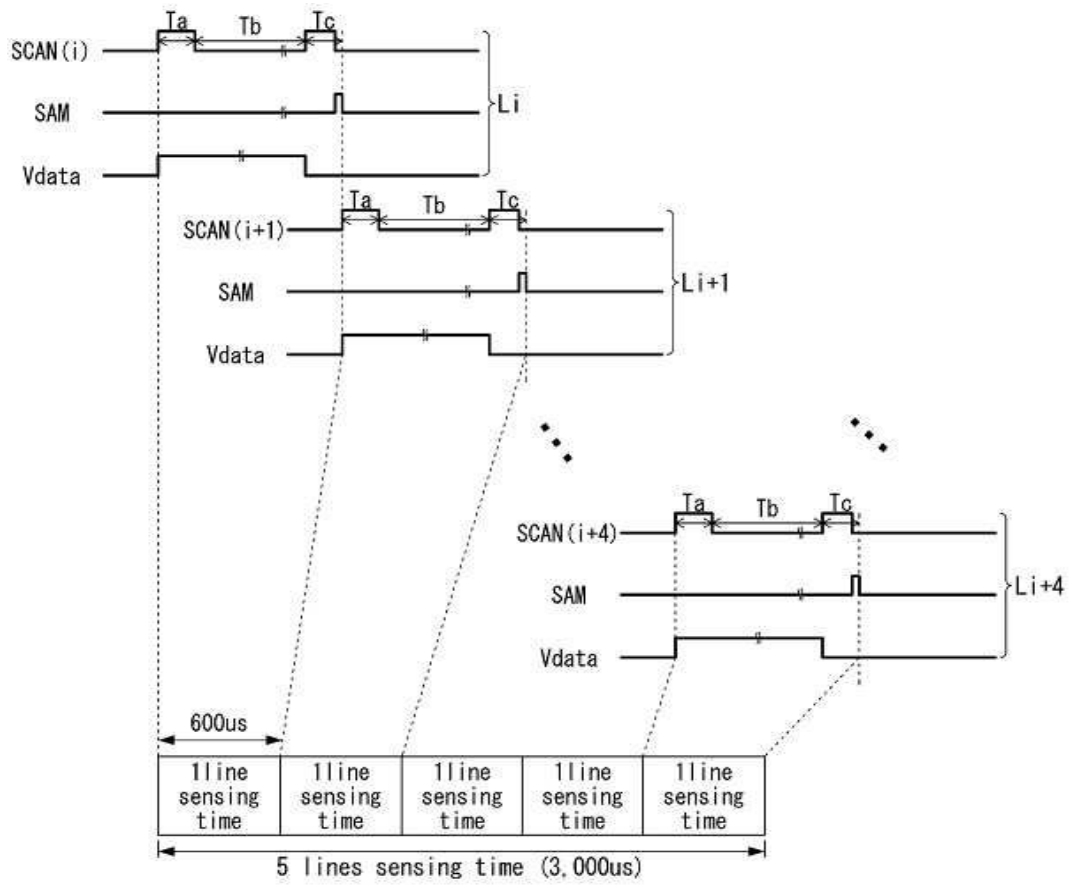
도면5



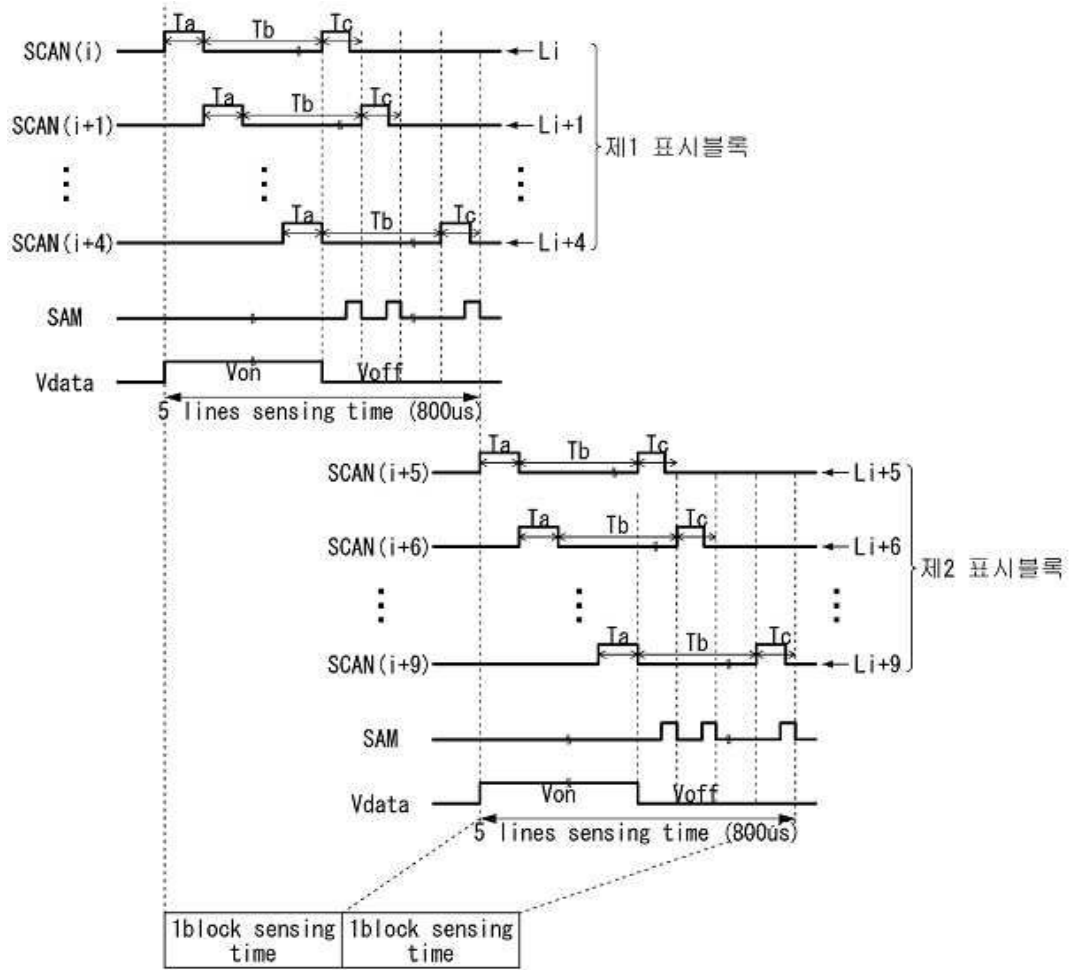
도면6



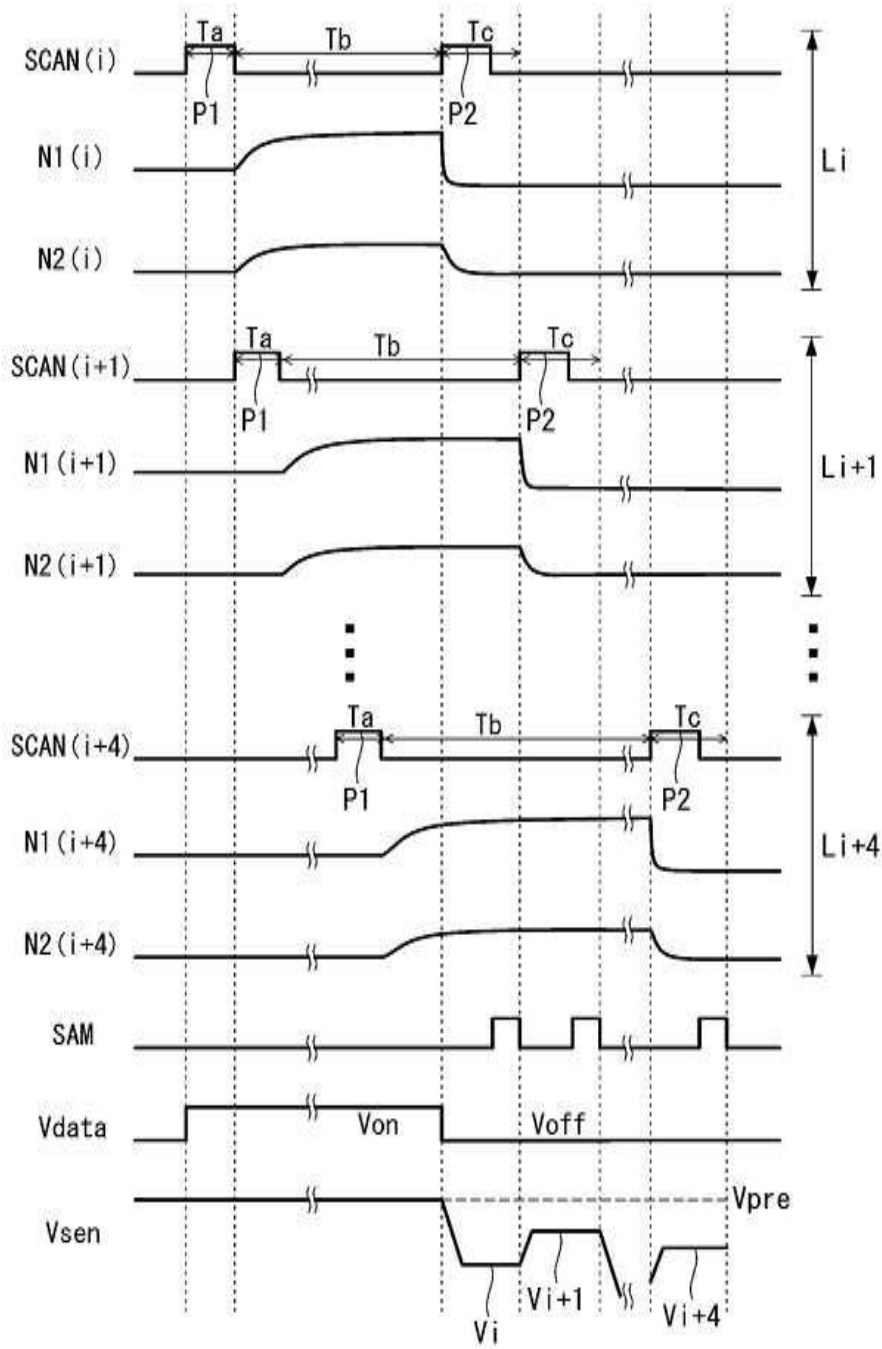
도면7



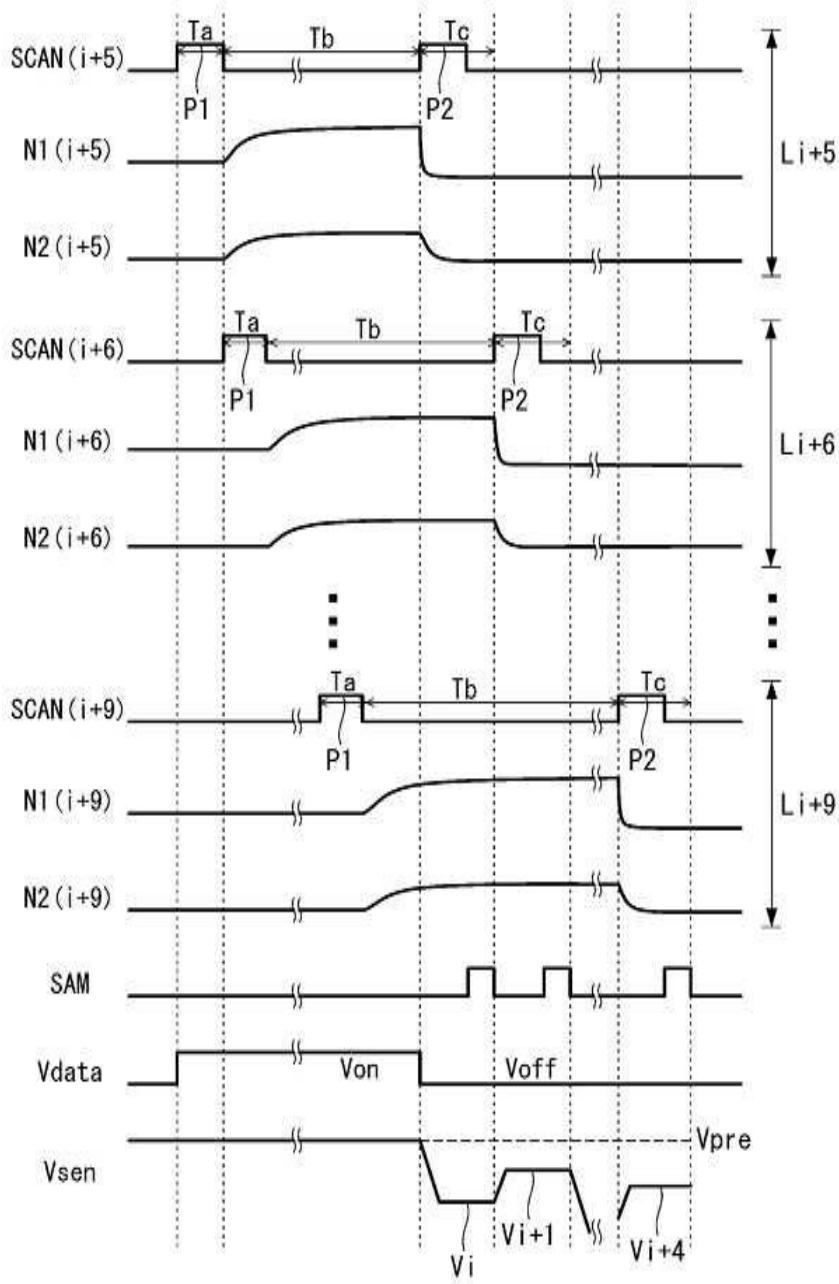
도면8



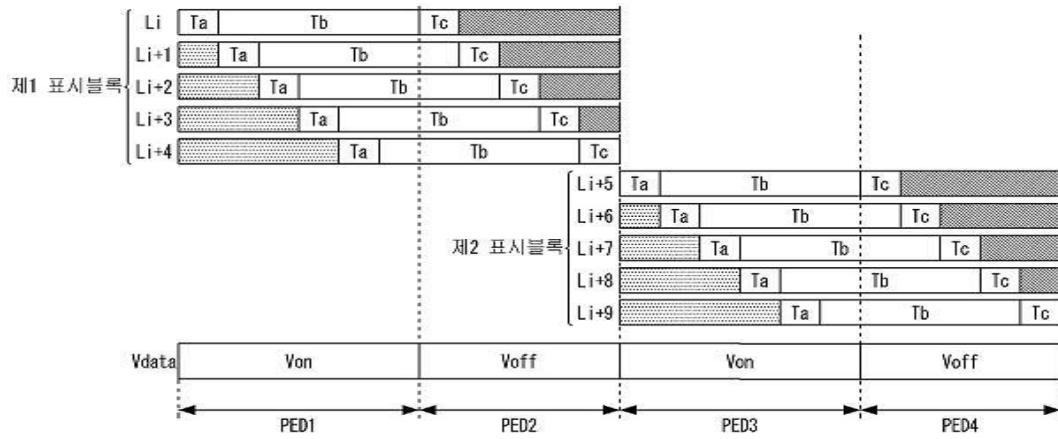
도면9a



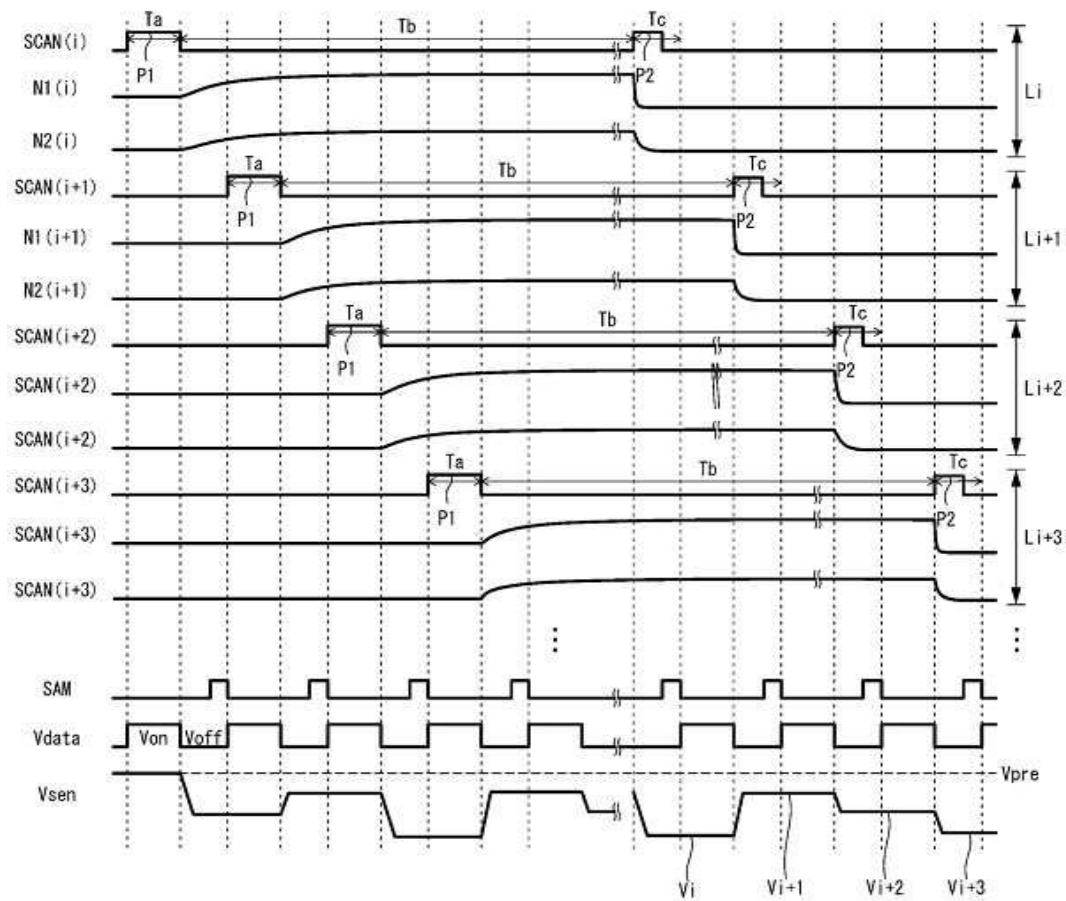
도면9b



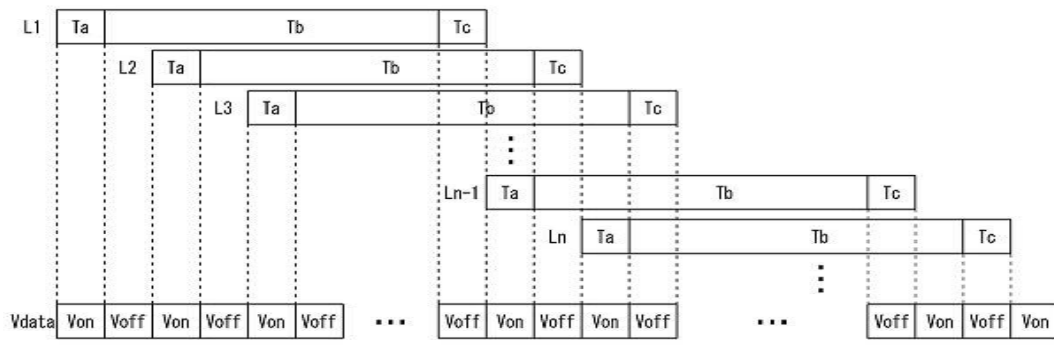
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器及其劣化感测方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190012444A</a>	公开(公告)日	2019-02-11
申请号	KR1020170095414	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	김동익 우경돈		
发明人	김동익 우경돈		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0452 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/043 G09G3/006 G09G3/3291 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G3 /3258 G09G3/3266 G09G2320/0257		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括：显示面板，包括多条显示线；以及多个像素，每条像素上包括发光元件和驱动元件；以及面板驱动器被配置为将栅极信号和与该栅极信号同步的数据电压提供给显示线的像素；感测单元，被配置为感测像素的电特性；并且，时序控制器被配置为控制面板驱动器和感测单元的操作时序，以以线顺序的方式以叠加的方式来移位至少一些显示线的感测驱动顺序。

