



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0087086  
(43) 공개일자 2017년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/3266 (2013.01)  
G09G 3/3233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0006284  
(22) 출원일자 2016년01월19일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자  
조근호  
경기도 화성시 동탄공원로 21-40 푸른마을두산위  
브아파트, 930동 1501호

박용성  
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104 장미아파트,  
14동 507호

(74) 대리인  
박영우

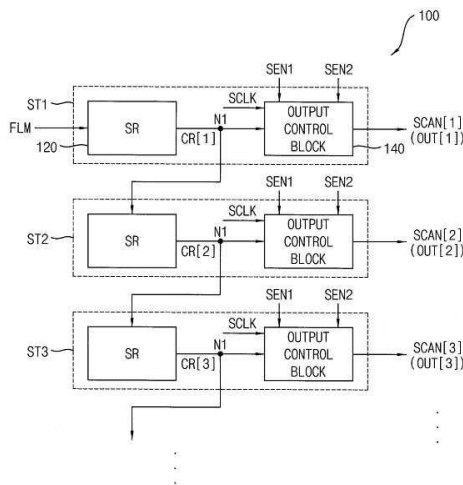
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 스캔 구동 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

**(57) 요약**

스캔 구동 회로는 복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함한다. 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 디스플레이 모드에서 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 출력하며, 센싱 모드에서 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 출력하는 출력 제어 블록을 포함한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함하는 스캔 구동 회로에 있어서, 제N (단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는,

시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터;

디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 출력하며, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 출력하는 출력 제어 블록을 포함하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션(duration)은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션과 동일한 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간에 동기하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간을 생성하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 출력 제어 블록은

상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드에 연결된 게이트 전극으로 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치;

게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치; 및

게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 디스플레이 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

#### 청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 출력 제어 블록은

상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치;

게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치;

게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치; 및

게이트 전극으로 상기 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 제1 스위치의 상기 게이트 전극 사이에 연결된 제4 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서, 상기 디스플레이 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

**청구항 11**

디스플레이 모드 및 센싱 모드로 구동되는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널;

상기 디스플레이 모드에서 영상에 상응하는 데이터 전압을 상기 표시 패널에 제공하고, 상기 센싱 모드에서 데이터 제어 신호에 기초하여 센싱 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 데이터 구동 회로;

상기 센싱 모드에서 스캔 라인에 인가되는 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 스캔 구동 회로;

상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 센싱 라인에 인가되는 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 센싱 구동 회로; 및

상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 화소에서 반복적으로 생성된 복수의 센싱 전류들에 기초하여 상기 화소들의 외부 보상을 수행하는 컨트롤러를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 상기 센싱 모드에서, 상기 컨트롤러는 상기 센싱 전류들의 평균, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나에 기초하여 영상 데이터의 보상 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서, 상기 스캔 구동 회로는 복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함하고, 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는,

시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터;

디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 하여 출력 단자로 전달하며, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 상기 출력 단자로 전달하는 출력 제어 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션(duration)은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션과 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

제 14 항에 있어서, 상기 출력 제어 블록은

상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드에 연결된 게이트 전극으로 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치;

게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치; 및

게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

제 11 항에 있어서, 상기 센싱 구동 회로는 복수의 센싱 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함하고, 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는,

시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터;

센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 상기 출력 단자로 전달하는 출력 제어 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 18**

복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함하는 스캔 구동 회로에 있어서, 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는,

시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터;

디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 출력하고, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 출력하는 출력 제어 블록; 및

상기 출력 제어 블록으로부터 출력된 상기 제N 스캔 신호의 상승 시간(rising time) 및 하강 시간(falling time)을 제어하는 버퍼 블록을 포함하는 스캔 구동 회로.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서, 상기 버퍼 블록은 직렬로 연결되는 복수의 씨모스(Complementary Metal Oxide Semiconductor; CMOS) 트랜지스터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 스캔 구동 회로.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 외부 보상 방식으로 구동되는 유기 발광 표시 장치 및 이에 포함되는 스캔 구동 회로에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 장치이다. 상기 유기 발광 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도(mobility) 등과 같은 특성 차이가 발생하고, 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 따라 화소 간에 휘도 편차 및 잔상이 발생하게 된다. 따라서, 표시 품질을 높이기 위해 상기 화소에 인가되는 데이터 전압의 보상이 수행된다. 외부 보상 기술은 기 화소에서 생성된 센싱 전류를 화소 외부의 센싱 구동 회로가 분석하여 보상하는 기술이다.

[0003] 일반적으로, 스캔 구동 회로(및 센싱 구동 회로)는 영상 표시 및 화소 센싱을 위해 표시 패널에 순차적으로 스캔 신호들을 제공한다. 종래의 스캔 구동 회로는 클럭 신호 및/또는 시작 신호의 활성화 구간의 듀레이션(duration) 조절을 이용하여 상기 스캔 신호의 활성화 구간의 듀레이션을 조절할 수 있다. 그러나, 상기 화소에 포함되는 트랜지스터들의 특성을 검출하기 위한 센싱 모드에서 일반적인 스캔 구동 회로는 하나의 스캔 라인을 통해 스캔 신호의 활성화 구간을 반복하여 출력할 수 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 일 목적은 다회 센싱(multiple sensing)을 수행하기 위한 출력 제어 블록을 포함하는 스캔 구동 회로를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 스캔 구동 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 스캔 구동 회로는 복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 출력하며, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 출력하는 출력 제어 블록을 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 센싱 모드 동안 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션(duration)은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션과 동일할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간에 동기하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간을 생성할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 출력 제어 블록은 상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드에 연결된 게이트 전극으로 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치, 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치 및 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 디스플레이 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 가질 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 가질 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 출력 제어 블록은 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치, 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치, 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치 및 게이트 전극으로 상기 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 제1 스위치의 상기 게이트 전극 사이에 연결된 제4 스위치를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 디스플레이 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 가질 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 제1 센싱 제어 신호는 논리 하이(high) 레벨을 갖고, 상기 제2 센싱 제어 신호는 논리 로우(low) 레벨을 가질 수 있다.

- [0017] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 디스플레이 모드 및 센싱 모드로 구동되는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 디스플레이 모드에서 영상에 상응하는 데이터 전압을 상기 표시 패널에 제공하고, 상기 센싱 모드에서 데이터 제어 신호에 기초하여 센싱 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 데이터 구동 회로, 상기 센싱 모드에서 스캔 라인에 인가되는 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 스캔 구동 회로, 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 센싱 라인에 인가되는 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 센싱 구동 회로 및 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 화소에서 반복적으로 생성된 복수의 센싱 전류들에 기초하여 상기 화소들의 외부 보상을 수행하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드에서, 상기 컨트롤러는 상기 센싱 전류들의 평균, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나에 기초하여 영상 데이터의 보상 값을 산출할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 스캔 구동 회로는 복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 제N(단, N은 1이상의 자연수) 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 하여 출력 단자로 전달하며, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 상기 출력 단자로 전달하는 출력 제어 블록을 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션(duration)은 상기 센싱 클럭 신호의 상기 활성화 구간의 듀레이션과 동일할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 출력 제어 블록은 상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드에 연결된 게이트 전극으로 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치, 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치 및 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 구동 회로는 복수의 센싱 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 제N 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 상기 출력 단자로 전달하는 출력 제어 블록을 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예들에 따른 스캔 구동 회로는 복수의 스캔 신호들을 각각 순차적으로 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 제N 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 출력하고, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 출력하는 출력 제어 블록 및 상기 출력 제어 블록으로부터 출력된 상기 제N 스캔 신호의 상승 시간(rising time) 및 하강 시간(falling time)을 제어하는 버퍼 블록을 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 버퍼 블록은 직렬로 연결되는 복수의 씨모스(Complementary Metal Oxide Semiconductor; CMOS) 트랜지스터들을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 스캔 구동 회로는 각각의 스테이지 회로에 간단한 구조의 출력 제어 블록을 포함함으로써 디스플레이 모드 및 센싱 모드에서 각각 다른 형태의 스캔 신호를 출력할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱(multiple sensing)이 가능해지므로, 화소 특성에 대한 센싱 정확도가 향상될 수 있다. 나아가, 센싱 구동을 위한 출력 제어 블록의 회로가 시프트 레지스터로부터 분리되어 배치되기 때문에 스캔 구동 회로의 구동 문제 발생 시, 고장 파악이 용이해질 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱 (multiple sensing)을 수행할 수 있다. 또한, 상기 다회 센싱에 의한 통계 값에 기초하여 기존보다 좀 더 정확한 센싱 값 및 보상 값을 산출할 수 있다. 따라서, 열화 및 구동 트랜지스터의 특성 보상의 정확도가 향상되고, 유기 발광 표시 장치의 영상 품질이 향상될 수 있다.

[0029] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 스캔 구동 회로를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 스캔 구동 회로의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 4는 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 5는 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 또 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 6은 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 또 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 7은 도 1의 스캔 구동 회로의 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 도 1의 스캔 구동 회로의 다른 예를 나타내는 블록도이다.

도 9는 도 8의 스캔 구동 회로에 포함되는 버퍼 블록의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 1의 스캔 구동 회로의 동작의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 도 1의 스캔 구동 회로의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 13은 도 12의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 14는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 15는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

도 17a는 도 16의 전자 기기가 텔레비전으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이다.

도 17b는 도 16의 전자 기기가 스마트폰으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 스캔 구동 회로를 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 스캔 구동 회로의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 스캔 구동 회로(100)는 서로 종속적으로 연결된 복수의 스테이지들(ST1, ST2, ...)을 포함할 수 있다.

[0034] 스테이지들(ST1, ST2, ...)은 각각 대응하는 스캔 라인들에 연결되어 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)을 출력할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로서 스테이지들(ST1, ST2, ...)이 출력하는 신호가 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 스테이지들(ST1, ST2, ...)이 표시 패널에 제공하는 신호는 화소에 포함되는 트랜지스터들의 구성에 따라 화소에 인가되는 발광 제어 신호, 센싱 신호, 초기화 신호 등에 상응할 수 있다.

[0035] 스캔 구동 회로(100)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드에 따라 각각 다른 형태의 스캔 신호를 출력할 수 있다. 상기 디스플레이 모드에서는 표시 패널에 영상을 표시하기 위해 스캔 구동 회로(100)가 스캔 신호를 순차적으로



출력할 수 있다. 상기 센싱 모드에서는 화소의 열화 특성을 센싱하기 위해 스캔 구동 회로(100)가 스캔 신호를 스캔 라인마다 복수 회 반복하여 출력할 수 있다.

- [0036] 스테이지들(ST1, ST2, ...) 각각은 시프트 레지스터(120) 및 출력 제어 블록(140)을 포함할 수 있다. 시프트 레지스터들(120)은 서로 종속적으로 연결되고, 시작 신호(FLM) 또는 이전 스테이지의 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...)에 기초하여 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...)를 생성할 수 있다.
- [0037] 이하, 제1 스테이지(ST1)에 포함되는 시프트 레지스터(120) 및 출력 제어 블록(140)을 중심으로 설명하기로 한다. 제1 스테이지(ST1) 이외의 스테이지들(ST2, ST3, ...)의 구성 및 동작은 제1 스테이지(ST1)와 실질적으로 동일하다.
- [0038] 시프트 레지스터(120)는 시작 신호(FLM), 클럭 신호(CLK, CLKB) 및/또는 제어 신호를 공급받고, 제1 캐리 신호(CR[1])를 출력 제어 블록(140)으로 출력함과 동시에 다음 스테이지(ST2)의 시프트 레지스터에 공급할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])는 다음 스테이지(ST2)의 시프트 레지스터의 시작 신호로 될 수 있다. 일 실시예에서, 시프트 레지스터(120)는 입력 신호(즉, 시작 신호(FLM) 또는 이전 스테이지의 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...), 클럭 신호(CLK, CLKB) 및/또는 상기 제어 신호를 제공받아 구동되는 구동 블록 및 상기 구동 블록의 출력을 풀업/풀다운하여 캐리 신호를 출력하는 버퍼 블록을 포함할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(또는, 듀레이션(duration))은 시작 신호(FLM) 및/또는 클럭 신호(CLK, CLKB)의 활성화 구간에 의해 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간은 시작 신호(FLM)의 활성화 구간에 상응하거나, 클럭 신호(CLK, CLKB)의 활성화 구간에 상응할 수 있다. 시프트 레지스터(120)의 구성 및 동작은 공지된 다양한 기술로 구현될 수 있다.
- [0039] 출력 제어 블록(140)은 시프트 레지스터(120)로부터 제1 캐리 신호(CR[1])를 수신하고, 제1 캐리 신호(CR[1])에 기초하여 출력 단자([OUT1])로 스캔 신호(SCAN[1])를 출력할 수 있다.
- [0040] 상기 디스플레이 모드에서 출력 제어 블록(140)은 제1 캐리 신호(CR[1])를 제1 스캔 신호(SCAN[1])로 하여 출력 단자([OUT1])로 전달할 수 있다. 즉, 제1 캐리 신호(CR[1])가 제1 스캔 신호(SCAN[1]) 신호로 출력될 수 있다.
- [0041] 상기 센싱 모드에서 출력 제어 블록(140)은 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간 동안 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 출력할 수 있다. 상기 센싱 모드 동안 출력 제어 블록(140)은 센싱 클럭 신호(SCLK)를 수신하고, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간 및 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간에 기초하여 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간의 개수(또는 출력 개수)를 결정할 수 있다. 센싱 클럭 신호(SCLK)는 모든 스테이지들(ST1, ST2, ...)에 포함되는 출력 제어 블록들에 공통적으로 인가될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상기 활성화 구간의 듀레이션(duration)은 상기 센싱 클럭 신호(SCLK)의 상기 활성화 구간의 듀레이션과 실질적으로 동일할 수 있다. 상기 센싱 모드 동안 출력 제어 블록(140)은 센싱 클럭 신호(SCLK)의 상기 활성화 구간에 동기하여 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상기 활성화 구간을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 센싱 모드에서 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상기 활성화 구간의 개수는 제1 캐리 신호(CR[1])의 상기 활성화 구간 안에 포함되는 센싱 클럭 신호(SCLK)의 상기 활성화 구간의 개수에 상응할 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리 신호(CR[1])의 상기 활성화 구간의 듀레이션이 길어질수록, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 상기 활성화 구간의 개수 및 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상기 활성화 구간의 개수가 증가할 수 있다. 따라서, 센싱 모드에서, 화소 행들 각각에 대한 센싱 전류 검출 동작이 반복될 수 있다. 또한, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 상기 활성화 구간의 듀레이션이 길어질수록, 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상기 활성화 구간의 듀레이션이 증가될 수 있다. 이와 같이, 출력 제어 블록(140)은 제1 캐리 신호(CR[1])의 상기 활성화 구간 동안 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 복수의 활성화 구간들을 출력할 수 있다. 또한, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간의 듀레이션 및/또는 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간의 듀레이션을 조절함으로써, 상기 센싱 모드에서 이에 대응하는 화소 행(예를 들면, 표시 패널의 제1 화소 행)에 대한 센싱 횟수를 간단하게 조절할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 출력 제어 블록(140A)은 제1 스위치(T1), 제2 스위치(T2) 및 제3 스위치(T3)를 포함할 수 있다. 출력 제어 블록(140A)은 센싱 클럭 신호(SCLK), 제1 센싱 제어 신호(SEN1) 및 제2 센싱 제어 신호(SEN2)를 인가받고, 제1 스캔 신호(SCAN[1])를 출력할 수 있다.
- [0044] 제1 스위치(T1)는 제1 캐리 신호(CR[1])가 출력되는 제1 노드(N1)에 연결된 게이트 전극으로 상기 제1 캐리 신호(CR[1])를 수신할 수 있다. 제1 스위치(T1)는 센싱 클럭 신호(SCLK)에 연결되는 제1 전극 및 제2 스위치에 연결되는 제3 전극을 더 포함할 수 있다. 제1 스위치(T1)는 센싱 클럭 신호(SCLK1)를 제2 스위치(T2)에 전달할 수 있다. 즉, 제1 스위치(T1)는 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간 동안 턴 온되고, 센싱 클럭 신호(SCLK)를 제2

스위치(T2)에 전달할 수 있다.

- [0045] 제2 스위치(T2)는 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호(SEN1)를 수신할 수 있다. 제2 스위치(T2)는 제1 스위치(T1)와 출력 단자(OUT[1]) 사이에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 스위치(T2)는 제1 스위치(T1)의 상기 제2 전극에 연결되는 제1 전극 및 출력 단자(OUT[1])에 연결되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 제2 스위치(T2)는 출력 단자(OUT[1])의 전압과 센싱 클럭 신호(SCKL1)가 의도치 않게 단락되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제2 스위치(T2)는 제1 스위치(T1)로부터 인가받은 센싱 클럭 신호(SCLK)를 출력 단자(OUT[1])에 전달할 수 있다. 이 때, 센싱 클럭 신호(SCLK)는 제1 스캔 신호(SCAN[1])에 상응할 수 있다.
- [0046] 제3 스위치(T3)는 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호(SEN2)를 수신하고, 제1 노드(N1)와 출력 단자 사이(OUT[1])에 연결될 수 있다. 제3 스위치(T3)는 제1 노드에 연결되는 제1 전극 및 출력 단자(OUT[1])에 연결되는 제2 전극을 더 포함할 수 있다. 제3 스위치가 턴온되면, 제1 캐리 신호(CR[1])가 출력 단자(OUT[1])에 제공될 수 있다.
- [0047] 이하 유기 발광 표시 장치 및 스캔 구동 회로(100)의 구조 및 동작은 엔모스(N-channel Oxide Metal Semiconductor; NMOS) 트랜지스터를 적용한 경우의 구조로 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시적인 것으로서, 상기 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 스캔 구동 회로(100) 및 화소들에 피모스(P-channel Oxide Metal Semiconductor; PMOS) 트랜지스터가 적용될 수도 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 상기 디스플레이 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 논리 로우(low) 레벨을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 논리 하이(high) 레벨을 가질 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 상기 센싱 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 상기 논리 하이 레벨을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 상기 논리 로우 레벨을 가질 수 있다. 따라서, 상기 디스플레이 모드에서는 제2 스위치(T2)가 턴 오프되고, 제3 스위치(T3)가 턴 온되며, 상기 센싱 모드에서는 제2 스위치(T2)가 턴 온되고, 제3 스위치(T3)가 턴 오프된다.
- [0049] 상술한 바와 같이, 스캔 구동 회로(100)는 각각의 스테이지 회로에 간단한 구조의 출력 제어 블록을 포함함으로써 디스플레이 모드 및 센싱 모드에서 각각 다른 형태의 스캔 신호를 출력할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱(multiple sensing)이 가능해지므로, 화소 특성에 대한 센싱 정확도가 향상될 수 있다. 나아가, 센싱 구동을 위한 출력 제어 블록의 회로가 시프트 레지스터로부터 분리되어 배치되기 때문에 스캔 구동 회로의 구동 문제 발생 시, 고장 파악이 용이해질 수 있다.
- [0050] 도 3은 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 4는 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0051] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 스캔 구동 회로(100)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드에 따라 각각 다른 형태로 스캔 신호를 출력할 수 있다.
- [0052] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 디스플레이 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 논리 로우 레벨(L)을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 논리 하이 레벨(H)을 가질 수 있다. 또한, 상기 디스플레이 모드 동안 센싱 클럭 신호(SCLK)는 논리 로우 레벨(L)을 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 디스플레이 모드 동안 출력 제어 블록(140A)의 제2 스위치(T2)가 턴 오프 상태를 유지하고, 제3 스위치(T3)가 턴 온 상태를 유지할 수 있다. 제2 스위치(T2)가 턴 오프 상태이므로, 센싱 클럭 신호(SCLK)가 출력 단자(OUT[1])로 인가되는 것이 방지될 수 있다.
- [0053] 스테이지들 각각의 시프트 레지스터는 서로 종속적으로 연결되므로, 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)이 순차적으로 출력될 수 있다. 제3 스위치(T3)가 턴 온 상태이므로, 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)이 각각 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)로 출력될 수 있다. 여기서, 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)의 활성화 구간의 듀레이션은 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)의 활성화 구간의 듀레이션과 실질적으로 동일하다.
- [0054] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 센싱 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 논리 하이 레벨(H)을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 논리 로우 레벨(L)을 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 디스플레이 모드 동안 출력 제어 블록(140A)의 제2 스위치(T2)가 턴 온 상태를 유지하고, 제3 스위치(T3)가 턴 오프 상태를 유지할 수 있다. 상기 센싱 모드 동안 센싱 클럭 신호(SCLK)는 소정의 주기로 논리 로우 레벨(L)과 논리 하이 레벨(H)을 반복할 수 있다. 센싱 클럭 신호(SCLK)는 모든 스테이지들에 공통적으로 제공될 수 있다. 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 듀레이션은 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)의 활성화 구간(P2)의 듀레이션보다 짧다.
- [0055] 서로 종속적으로 연결된 시프트 레지스터들은 순차적으로 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)을 출력할 수 있다. 이 때, 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)의 활성화 구간(P2)은 시프트 레지스터에 인가되는 클럭 신호들의 주기

및/또는 스캔 구동 회로(100)에 인가되는 시작 신호(FLM)의 활성화 구간의 듀레이션에 의해 조절될 수 있다.

- [0056] 상기 센싱 모드에서 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2) 동안 제1 및 제2 스위치들(T1, T2)이 턴 온되므로, 센싱 클럭 신호(SCLK)가 출력 단자(OUT[1])에 전달될 수 있다. 따라서, 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 듀레이션은 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 듀레이션과 실질적으로 동일할 수 있다. 다시 말하면, 상기 센싱 모드 동안 출력 제어 블록(140A)은 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)에 동기하여 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)을 생성할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2)에 포함되는 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 개수는 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 개수와 동일할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2) 동안 3개의 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)이 반복되므로, 출력 제어 블록(140A)은 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)을 3번 반복하여 출력할 수 있다. 마찬가지로, 제2 내지 제N(단, N은 3이상의 자연수) 스테이지들은 각각 제2 내지 제N 스캔 신호들(SCAN[2], SCAN[3], ...)을 3번씩 반복하여 출력할 수 있다. 따라서, 상기 스캔 구동 회로(100)를 포함하는 표시 장치는 각각의 화소 행에 대하여 센싱 동작을 3회씩 수행할 수 있다.
- [0057] 이와 같이, 스캔 구동 회로(100)는 각각의 스테이지 회로에 간단한 구조의 출력 제어 블록(140A)을 포함함으로써 디스플레이 모드 및 센싱 모드에서 각각 다른 형태의 스캔 신호를 출력할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱(multiple sensing)이 가능해지므로, 화소 특성에 대한 센싱 정확도가 향상될 수 있다. 나아가, 센싱 구동을 위한 출력 제어 블록(140A)의 회로가 시프트 레지스터(120)로부터 분리되므로, 스캔 구동 회로(100)의 구동 문제 발생 시, 고장 파악이 용이해질 수 있다.
- [0058] 도 5는 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 또 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 6은 도 2의 스캔 구동 회로의 동작의 또 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0059] 도 5 및 도 6을 참조하면, 스캔 구동 회로(100)는 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1) 및 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...)의 활성화 구간(P2)에 기초하여 스캔 신호(SCAN[1], SCAN[2])의 활성화 구간(P3)의 개수 및 듀레이션(duration)을 결정할 수 있다.
- [0060] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2) 동안 센싱 클럭 신호(SCLK)는 4개의 활성화 구간들(P1)을 포함할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2)의 듀레이션은 시프트 레지스터에 인가되는 클럭 신호들의 주기(또는 듀레이션) 및/또는 시작 신호(FLM)의 활성화 구간의 듀레이션에 의해 조절될 수 있다. 일 실시예에서, 시작 신호(FLM)의 상기 활성화 구간의 듀레이션이 길어질수록 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2)의 듀레이션이 길어질 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2)의 듀레이션이 길어짐에 따라 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P1)의 개수가 증가할 수 있다. 예를 들어, 제1 스테이지는 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2) 동안 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)을 4회 생성할 수 있다. 마찬가지로, 제2 내지 제N 스캔 신호들(SCAN[1])도 각각 활성화 구간을 4회씩 생성할 수 있다.
- [0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 듀레이션에 의해 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 듀레이션이 조절될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 센싱 모드 동안 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 듀레이션은 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 듀레이션과 실질적으로 동일할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 듀레이션이 길어질수록 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 듀레이션이 길어질 수 있다. 즉, 센싱 클럭 신호(SCLK), 시작 신호(FLM) 등의 듀레이션 조절에 의해 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)의 활성화 구간(P3)의 개수 및 듀레이션이 자유롭게 제어될 수 있다.
- [0062] 다만, 이는 예시적인 것으로서, 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)의 활성화 구간(P3)의 개수 및 듀레이션이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 도 7은 도 1의 스캔 구동 회로의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 7에서는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 구성 요소들에 대해 동일한 참조 부호들을 사용하며, 이러한 구성 요소들에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 도 7의 스캔 구동 회로(100)는 출력 제어 블록(140B)의 구성을 제외하면, 도 2의 스캔 구동 회로(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 스캔 구동 회로(100)는 서로 종속적으로 연결된 복수의 스테이지들(ST1, ST2, ...)을 포함할 수 있다.
- [0066] 스테이지들(ST1, ST2, ...) 각각은 시프트 레지스터(120) 및 출력 제어 블록(140B)을 포함할 수 있다.

- [0067] 이하, 제1 스테이지(ST1)에 포함되는 시프트 레지스터(120) 및 출력 제어 블록(140B)을 중심으로 설명하기로 한다. 제1 스테이지(ST1) 이외의 스테이지들(ST2, ST3, ...)의 구성 및 동작은 제1 스테이지(ST1)와 실질적으로 동일하다.
- [0068] 시프트 레지스터(120)는 시작 신호(FLM), 클럭 신호(CLK, CLKB) 및/또는 제어 신호를 공급받고, 제1 캐리 신호(CR[1])를 출력 제어 블록(140B)으로 출력함과 동시에 다음 스테이지(ST2)의 시프트 레지스터에 공급할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])는 다음 스테이지(ST2)의 시프트 레지스터의 시작 신호로 될 수 있다.
- [0069] 출력 제어 블록(140B)은 시프트 레지스터(120)로부터 캐리 신호(CR[1])를 수신하고, 제1 캐리 신호(CR[1])에 기초하여 출력 단자([OUT1])로 스캔 신호(SCAN[1])를 출력할 수 있다. 출력 제어 블록(140B)은 제1 캐리 신호(CR[1])를 수신하고, 센싱 클럭 신호(SCLK)를 전달하는 제1 스위치(T1), 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호(SEN1)를 수신하고, 제1 스위치(T1)와 출력 단자 사이(OUT[1])에 연결된 제2 스위치(T2), 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호(SEN2)를 수신하고, 제1 캐리 신호(CR[1])가 출력되는 제1 노드(N1)와 출력 단자(OUT[1]) 사이에 연결된 제3 스위치(T3) 및 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호(SEN1)를 수신하고, 제1 노드(N1)와 제1 스위치(T1)의 상기 게이트 전극 사이에 연결된 제4 스위치(T4)를 포함할 수 있다. 제4 스위치(T4)는 제1 센싱 제어 신호(SEN1)에 기초하여 제1 캐리 신호(CR[1])를 제1 스위치(T1)의 상기 게이트 전극으로 전달할 수 있다. 다만, 제1 내지 제3 스위치들(T1, T2, T3)은 도 2를 참조하여 설명하였으므로 이에 중복되는 내용은 생략하기로 한다. 또한, 도 7의 출력 제어 블록(140B)을 포함하는 스캔 구동 회로(100)는 도 3 내지 도 6의 동작과 동일하게 스캔 신호들을 출력할 수 있다. 즉, 스캔 구동 회로(100)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드에 따라 각각 다른 형태로 스캔 신호를 출력할 수 있다.
- [0070] 도 8은 도 1의 스캔 구동 회로의 또 다른 예를 나타내는 블록도이고, 도 9는 도 8의 스캔 구동 회로에 포함되는 버퍼 블록의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0071] 도 8 및 도 9에서는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 구성 요소들에 대해 동일한 참조 부호들을 사용하며, 이러한 구성 요소들에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 도 8 및 도 9의 스캔 구동 회로(101)는 시프트 레지스터 및 버퍼 블록의 구성을 제외하면, 도 2의 스캔 구동 회로(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0072] 도 8 및 도 9를 참조하면, 스캔 구동 회로(101)는 서로 종속적으로 연결된 복수의 스테이지들(ST1, ST2, ...)을 포함할 수 있다.
- [0073] 스테이지들(ST1, ST2, ...)은 각각 대응하는 스캔 라인들에 연결되어 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)을 출력할 수 있다. 스캔 구동 회로(101)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드에 따라 각각 다른 형태의 스캔 신호를 출력할 수 있다. 상기 디스플레이 모드에서는 표시 패널에 영상을 표시하기 위해 스캔 구동 회로(101)가 스캔 신호를 순차적으로 출력할 수 있다. 상기 센싱 모드에서는 화소의 열화 특성을 센싱하기 위해 스캔 구동 회로(101)가 스캔 신호를 스캔 라인마다 복수 회 반복하여 출력할 수 있다.
- [0074] 스테이지들(ST1, ST2, ...) 각각은 시프트 레지스터(120), 출력 제어 블록(140) 및 버퍼 블록(160)을 포함할 수 있다. 시프트 레지스터들(120)은 서로 종속적으로 연결되고, 시작 신호(FLM) 또는 이전 스테이지의 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...)에 기초하여 캐리 신호(CR[1], CR[2], ...)를 생성할 수 있다.
- [0075] 이하, 제1 스테이지(ST1)에 포함되는 시프트 레지스터(120) 및 출력 제어 블록(140)을 중심으로 설명하기로 한다. 제1 스테이지(ST1) 이외의 스테이지들(ST2, ST3, ...)의 구성 및 동작은 제1 스테이지(ST1)와 실질적으로 동일하다.
- [0076] 시프트 레지스터(120)는 시작 신호(FLM), 클럭 신호 및/또는 제어 신호를 공급받고, 제1 캐리 신호를 출력 제어 블록(140)으로 출력함과 동시에 다음 스테이지(ST2)의 시프트 레지스터에 공급할 수 있다. 일 실시예에서, 버퍼 블록(160)은 시프트 레지스터(120)로부터 분리되어 배치될 수 있다. 즉, 시프트 레지스터(120)는 버퍼 블록을 포함하지 않는다. 예를 들어, 버퍼 블록(160)은 물리적으로 출력 제어 블록(140)의 출력 단에 연결되어 배치될 수 있다.
- [0077] 출력 제어 블록(140)은 시프트 레지스터(120)로부터 제1 캐리 신호를 수신하고, 제1 캐리 신호(CR[1])에 기초하여 출력 단자([OUT1])로 스캔 신호(SCAN[1])를 출력할 수 있다. 상기 디스플레이 모드에서 출력 제어 블록(140)은 제1 캐리 신호를 제1 스캔 신호(SCAN[1])로 하여 출력 단자([OUT1])로 전달할 수 있다. 즉, 제1 캐리 신호(CR[1])가 제1 스캔 신호(SCAN[1]) 신호로 출력될 수 있다. 상기 센싱 모드에서 출력 제어 블록(140)은 제1 캐

리 신호의 활성화 구간 동안 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 출력할 수 있다. 상기 센싱 모드 동안 출력 제어 블록(140)은 센싱 클럭 신호(SCLK)를 수신하고, 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간 및 제1 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간의 개수(또는 출력 개수)를 결정할 수 있다. 센싱 클럭 신호(SCLK)는 모든 스테이지들(ST1, ST2, ...)에 포함되는 출력 제어 블록들에 공통적으로 인가될 수 있다. 출력 제어 블록(140)의 구성 및 동작에 대해서는 도 1 내지 도 7을 참조하여 자세히 설명하였으므로, 이에 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0078] 버퍼 블록(160)은 출력 제어 블록(140)으로부터 출력된 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상승 시간(rising time) 및 하강 시간(falling time)을 제어할 수 있다. 즉, 버퍼 블록(160)은 제1 스캔 신호(SCAN[1]) 풀업/풀다운을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 도 9에 도시된 바와 같이, 버퍼 블록(160)은 직렬로 연결되는 복수의 씨모스(Complementary Metal Oxide Semiconductor; CMOS) 트랜지스터들(162, 164)을 포함할 수 있다. 상기 씨모스 트랜지스터들(162, 164)은 출력 단자(OUT[1])에 가까워질수록 더 큰 사이즈를 가질 수 있다. 따라서, 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 상승 시간 및 하강 시간이 빨라질 수 있다. 이에 따라, 서로 다른 화소 행들에 제공되는 스캔 신호들의 중첩 및 스캔 신호의 늘어짐이 방지될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로서 버퍼 블록(160)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 버퍼 블록(160)은 엔모스 트랜지스터들 또는 피모스 트랜지스터들로 구성될 수 있다.
- [0079] 이와 같이, 버퍼 블록(160)이 시프트 레지스터(120)로부터 분리됨에 따라 스캔 구동 회로(101)의 사이즈가 줄어들 수 있다.
- [0080] 도 10은 도 1의 스캔 구동 회로의 동작의 일 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 11은 도 1의 스캔 구동 회로의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0081] 도 10 및 도 11의 스캔 구동 회로의 구성 및 동작은 피모스 트랜지스터들을 포함한 것을 제외하면 도 1 내지 도 4에 따른 스캔 구동 회로의 동작과 실질적으로 동일할 수 있다. 즉, 스캔 구동 회로 및 이에 연결된 화소들은 피모스 트랜지스터들로 구성될 수 있다.
- [0082] 도 10에 도시된 바와 같이, 디스플레이 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 논리 하이 레벨(H)을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 논리 로우 레벨(L)을 가질 수 있다. 또한, 상기 디스플레이 모드 동안 센싱 클럭 신호(SCLK)는 논리 하이 레벨(H)을 가질 수 있다. 이에 따라, 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)이 각각 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)로 출력될 수 있다. 여기서, 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...)의 활성화 구간의 듀레이션은 캐리 신호들(CR[1], CR[2], ...)의 활성화 구간의 듀레이션과 실질적으로 동일하다.
- [0083] 도 11에 도시된 바와 같이, 센싱 모드 동안 제1 센싱 제어 신호(SEN1)는 논리 로우 레벨(L)을 갖고, 제2 센싱 제어 신호(SEN2)는 논리 하이 레벨(H)을 가질 수 있다. 상기 센싱 모드 동안 센싱 클럭 신호(SCLK)는 소정의 주기로 논리 로우 레벨(L)과 논리 하이 레벨(H)을 반복할 수 있다. 상기 센싱 모드에서 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2) 동안 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)에 동기하여 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)을 생성할 수 있다. 제1 캐리 신호(CR[1])의 활성화 구간(P2)에 포함되는 센싱 클럭 신호(SCLK)의 활성화 구간(P1)의 개수는 제1 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간(P3)의 개수와 동일할 수 있다. 마찬가지로, 제2 내지 제N(단, N은 3이상의 자연수) 스테이지들은 각각 제2 내지 제N 스캔 신호들(SCAN[2], SCAN[3], ...)을 복수 회 반복하여 출력할 수 있다.
- [0084] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0085] 도 12를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 스캔 구동 회로(100A), 센싱 구동 회로(100B), 표시 패널(200), 데이터 구동 회로(300) 및 컨트롤러(400)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 화소들의 발광 여부를 제어하는 발광 제어 신호를 생성하는 발광 제어 구동 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 유기 발광 표시 장치(1000)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드로 구동될 수 있다. 상기 디스플레이 모드에서는 표시 패널(200)이 영상을 표시하고, 상기 센싱 모드에서는 화소들의 열화 등을 센싱하여 외부 보상이 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱 모드에서는 화소에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화, 이동도 변화, 유기 발광 다이오드의 열화 등을 검출할 수 있다. 일 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 턴 온 및/또는 턴 오프 시에 소정의 시간 동안 상기 센싱 모드로 구동될 수 있다. 다른 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 영상 디스플레이 중 기 설정된 주기로 상기 센싱 모드로 구동될 수 있다.
- [0087] 표시 패널(200)은 영상을 표시한다. 표시 패널(200)은 복수의 스캔 라인들(SL1, ..., SLn), 복수의 센싱 라인들(SSL1, ..., SSLn) 및 복수의 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)을 포함하고, 스캔 라인들(SL1, ..., SLn), 센

싱 라인들(SSL1, ..., SSLn) 및 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)에 연결되는 복수의 화소들(PX)을 포함한다. 예를 들어, 화소들(PX)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 스캔 라인들(SL1, ..., SLn) 및 센싱 라인들(SSL1, ..., SSLn)의 개수는 n개일 수 있다. 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)의 개수는 m개일 수 있다. n 및 m은 자연수이다. 일 실시예에서, 화소들(PX)의 개수는 n m개일 수 있다.

[0088] 스캔 구동 회로(100A)는 복수의 스캔 신호들을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 스캔 구동 회로(100)는 복수의 스캔 신호들을 스캔 라인들(SL1, ..., SLn)을 통해 표시 패널(200)로 각각 출력할 수 있다. 스캔 구동 회로(100A)는 컨트롤러(400)로부터 수신되는 제1 제어 신호(CON1)에 기초하여 상기 스캔 신호들을 출력할 수 있다. 스캔 구동 회로(100A)는 상기 스캔 신호들을 각각 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 스캔 구동 회로(100A)는 상기 디스플레이 모드에서 상기 스캔 신호들을 순차적으로 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 스캔 구동 회로(100A)는 상기 센싱 모드에서 스캔 라인(SL1, ..., SLn)에 인가되는 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성할 수 있다.

[0089] 일 실시예에서, 스캔 구동 블록(100A)의 제N 스테이지는 시작 신호 또는 이전 스테이지의 캐리 신호에 기초하여 제N 캐리 신호를 생성하는 시프트 레지스터, 디스플레이 모드에서 상기 제N 캐리 신호를 제N 스캔 신호로 하여 출력 단자로 전달하며, 센싱 모드에서 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간 동안 상기 제N 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하여 상기 출력 단자로 전달하는 출력 제어 블록을 포함할 수 있다.

[0090] 상기 센싱 모드 동안 상기 출력 제어 블록은 센싱 클럭 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호의 활성화 구간 및 상기 제N 캐리 신호의 활성화 구간에 기초하여 상기 제N 스캔 신호의 상기 활성화 구간의 개수를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 출력 제어 블록은 상기 제N 캐리 신호가 출력되는 제1 노드에 연결된 게이트 전극으로 상기 제N 캐리 신호를 수신하고, 상기 센싱 클럭 신호를 전달하는 제1 스위치, 게이트 전극으로 제1 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 스위치와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제2 스위치 및 게이트 전극으로 제2 센싱 제어 신호를 수신하고, 상기 제1 노드와 상기 출력 단자 사이에 연결된 제3 스위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스캔 구동 회로(100A)는 도 1 내지 도 7의 스캔 구동 회로에 상응할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드에서, 화소 행들에 대하여 센싱 동작이 복수 회 수행될 수 있다.

[0091] 센싱 구동 회로(100B)는 복수의 센싱 신호들을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 구동 회로(100B)는 복수의 센싱 신호들을 센싱 라인들(SSL1, ..., SSLn)을 통해 표시 패널(200)로 각각 출력할 수 있다. 센싱 구동 회로(100B)는 컨트롤러(400)로부터 수신되는 제2 제어 신호(CON2)에 기초하여 상기 센싱 신호들을 출력할 수 있다. 센싱 구동 회로(100B)는 상기 센싱 신호들을 각각 출력하는 복수의 스테이지들을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 센싱 신호는 화소 회로에 포함되는 센싱 트랜지스터를 제어하는 신호에 상응할 수 있다. 센싱 구동 회로(100B)은 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 센싱 라인에 인가되는 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 구동 회로(100B)는 스캔 구동 회로(100A)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가지고, 실질적으로 동일하거나 유사한 동작을 수행할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드에서, 화소 행들에 대하여 센싱 동작이 복수 회 수행될 수 있다.

[0092] 데이터 구동 회로(300)는 컨트롤러(400)로부터 수신한 제3 제어 신호(CON3)에 기초하여 데이터 신호를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하고 복수의 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)에 상기 데이터 전압을 인가할 수 있다. 상기 디스플레이 모드에서, 데이터 구동 회로(300)는 영상에 상응하는 데이터 전압을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다. 상기 센싱 모드에서, 데이터 구동 회로(300)는 상기 데이터 제어 신호에 기초하여 센싱 전압을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다.

[0093] 컨트롤러(400)는 스캔 구동 회로(100A), 센싱 구동 회로(100B) 및 데이터 구동 회로(300)의 구동을 제어할 수 있다. 컨트롤러(400)는 외부의 그래픽 기기와 같은 화상 소스로부터 입력 제어 신호 및 입력 영상 신호를 수신할 수 있다. 컨트롤러(400)는 상기 입력 영상 신호에 기초하여 표시 패널(200)의 동작 조건에 맞는 디지털 형태의 데이터 신호(영상 데이터)를 생성하여 데이터 구동 회로(300)에 제공한다. 또한, 컨트롤러(400)는 상기 입력 제어 신호에 기초하여 스캔 구동 회로(100A)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 제1 제어 신호(CON1), 센싱 구동 회로(100B)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 제2 제어 신호(CON2) 및 데이터 구동 회로(300)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 제3 제어 신호(CON3)를 생성하여 각각 스캔 구동 회로(100A), 센싱 구동 회로(100B) 및 데이터 구동 회로(300)에 제공할 수 있다. 컨트롤러(400)는 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 화소에서 반복적으로 생성된 복수의 센싱 전류들에 기초하여 상기 화소들의 외부 보상을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 컨트롤러(400)는 상기 센싱 전류들에 기초하여 화소들의 센싱 값을 산출하고, 상기 센싱 값에 기초하여 영상 데이터를 보상할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 상기 센싱 모드에서, 상기 컨트롤러(400)는 상기 센싱 전류들의

평균, 최대값 및 최소값 중 적어도 하나에 기초하여 영상 데이터의 보상 값을 산출할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 전류들에 기초한 보상 값이 정확하게 산출될 수 있다.

- [0094] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱(multiple sensing)을 수행할 수 있다. 또한, 상기 다회 센싱에 의한 통계 값에 기초하여 기존보다 좀 더 정확한 센싱 값 및 보상 값을 산출할 수 있다. 따라서, 열화 및 구동 트랜지스터의 특성 보상의 정확도가 향상되고, 유기 발광 표시 장치(1000)의 영상 품질이 향상될 수 있다.
- [0095] 도 13은 도 12의 유기 발광 표시 장치에 포함되는 화소의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 화소들(PX) 각각은 유기 발광 다이오드(EL), 스캔 트랜지스터(T1), 저장 커패시터(Cst), 구동 트랜지스터(TD), 초기화 트랜지스터(T2) 및 센싱 트랜지스터(T3)를 포함할 수 있다.
- [0097] 스캔 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 사이에 연결될 수 있다. 스캔 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN[1])에 응답하여 센싱 전압을 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극에 전달할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 센싱 전압은 화소 센싱을 위해 데이터 라인을 통해 구동 트랜지스터(TD)의 게이트 전극에 제공되는 전압(VG)이다.
- [0098] 저장 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(TD)의 상기 게이트 전극(VG)과 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극(VA)(예를 들어, 소스 전극) 사이에 연결될 수 있다. 스캔 트랜지스터(T1)가 턴 온될 때, 저장 커패시터(Cst)는 센싱 전압과 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극의 전압 차를 저장할 수 있다.
- [0099] 구동 트랜지스터(TD)는 제1 전원(ELVDD)에 연결되고, 상기 센싱 전압에 기초하여 저장 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 센싱 전류(ISEN)를 생성할 수 있다.
- [0100] 초기화 트랜지스터(T2)는 스캔 신호(SCAN[1])에 응답하여 초기화 전압(VINT)을 구동 트랜지스터(TD)의 제2 전극(즉, 유기 발광 다이오드(EL)의 애노드)에 제공할 수 있다. 초기화 전압(VINT)은, 예를 들어, 접지 전압에 상응할 수 있다.
- [0101] 센싱 트랜지스터(T3)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(TD)의 상기 제2 전극 사이에 연결될 수 있다. 센싱 트랜지스터(T3)는 센싱 신호(SENSE[1])에 응답하여 센싱 전류(ISEN)를 데이터 라인(DL)으로 전달할 수 있다.
- [0102] 여기서, 스캔 신호(SCAN[1]) 및 센싱 신호(SENSE[1])는 각각 복수의 활성화 구간들을 가질 수 있다. 스캔 신호(SCAN[1])의 활성화 구간의 개수 및 센싱 신호(SENSE[1])의 활성화 구간의 개수는 서로 동일할 수 있다. 따라서, 상기 센싱 모드 동안 화소(PX)에 대한 다회 센싱이 수행될 수 있다.
- [0103] 컨트롤러(400)는 상기 센싱 전류(ISEN)를 수신하고, 센싱 전류(ISEN)에 기초하여 외부 보상을 수행할 수 있다.
- [0104] 도 14는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍도이고, 도 15는 도 12의 유기 발광 표시 장치의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0105] 도 12, 도 14 및 도 15를 참조하면, 센싱 모드에서 스캔 구동 회로(100A) 및 센싱 구동 회로는 각각 복수의 스캔 신호들(SCAN[1], SCAN[2], ...) 및 복수의 센싱 신호들(SENSE[1], SENSE[2], ...)을 표시 패널(200)에 제공할 수 있다.
- [0106] 상기 센싱 모드 동안 각각의 스캔 라인들을 통해 스캔 신호의 활성화 구간이 반복적으로 출력되고, 각각의 센싱 라인들을 통해 센싱 신호의 활성화 구간이 반복적으로 출력될 수 있다. 따라서, 각각의 화소행들에 대한 다회 센싱이 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 스캔 신호를 출력하는 스캔 구동 회로는 센싱 신호를 출력하는 센싱 구동 회로와 실질적으로 동일한 구성을 포함할 수 있다.
- [0107] 일 실시예에서, 도 14에 도시된 바와 같이, 각각의 화소행들에 스캔 신호 및 센싱 신호가 동시에 제공될 수 있다. 이 경우, 데이터 기입 및 센싱 동작이 동시에 수행될 수 있다. 다른 실시예에서, 도 15에 도시된 바와 같이, 스캔 신호가 제공된 후에 센싱 신호가 제공될 수 있다. 이 경우, 데이터 기입 동작 후에 센싱 동작이 수행될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로서 상기 스캔 신호 및 상기 센싱 신호가 활성화 구간을 갖는 타이밍이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소로부터 도출하려는 열화 정보(예를 들어, 트랜지스터의 문턱 전압, 이동도 등)에 따라 상기 스캔 신호 및 상기 센싱 신호가 활성화 구간을 갖는 타이밍이 조절될 수 있다.
- [0108] 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이고, 도 17a는 도 16의 전자 기기가 텔레비전으로 구현된 일 예를 나타내는 도면이며, 도 17b는 도 16의 전자 기기가 스마트폰으로 구현된 일 예를 나타내는

도면이다.

- [0109] 도 16 내지 도 17b를 참조하면, 전자 기기(7000)는 유기 발광 표시 장치(1000), 프로세서(2000), 메모리 장치(3000), 스토리지 장치(4000), 입출력 장치(5000) 및 파워 서플라이(6000) 및 를 포함할 수 있다. 이 때, 유기 발광 표시 장치(1000)는 도 12의 유기 발광 표시 장치(1000)에 상응할 수 있다. 전자 기기(7000)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 17a에 도시된 바와 같이, 전자 기기(7000)는 텔레비전으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 도 17b에 도시된 바와 같이, 전자 기기(7000)는 스마트폰으로 구현될 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서 전자 기기(7000)는 그에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전자 기기(7000)는 휴대폰, 비디오폰, 스마트패드(smart pad), 스마트 워치(smart watch), 태블릿(tablet) PC, 차량용 네비게이션, 컴퓨터 모니터, 노트북, 헤드 마운트 디스플레이(head mounted display; HMD) 등으로 구현될 수도 있다.
- [0110] 프로세서(2000)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(2000)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 유닛, 어플리케이션 프로세서 등일 수 있다. 프로세서(2000)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통해 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(2000)는 주변 구성 요소 상호 연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다.
- [0111] 메모리 장치(3000)는 전자 기기(7000)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(3000)는 이피롬(Erasable Programmable Read-Only Memory; EPROM) 장치, 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory; EEPROM) 장치, 플래시 메모리 장치(flash memory device), 피램(Phase Change Random Access Memory; PRAM) 장치, 알램(Resistance Random Access Memory; RRAM) 장치, 엔에프지엠(Nano Floating Gate Memory; NFGM) 장치, 폴리머램(Polymer Random Access Memory; PoRAM) 장치, 엠램(Magnetic Random Access Memory; MRAM), 에프램(Ferroelectric Random Access Memory; FRAM) 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 디램(Dynamic Random Access Memory; DRAM) 장치, 에스램(Static Random Access Memory; SRAM) 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다.
- [0112] 스토리지 장치(4000)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.
- [0113] 입출력 장치(5000)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다.
- [0114] 파워 서플라이(6000)는 전자 기기(7000)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다.
- [0115] 유기 발광 표시 장치(1000)는 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(1000)는 입출력 장치(5000)에 포함될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 디스플레이 모드 및 센싱 모드로 동작할 수 있다. 이를 위해, 유기 발광 표시 장치(1000)는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 디스플레이 모드에서 영상에 상응하는 데이터 전압을 상기 표시 패널에 제공하고, 상기 센싱 모드에서 데이터 제어 신호에 기초하여 센싱 전압을 상기 표시 패널에 제공하는 데이터 구동 회로, 상기 센싱 모드에서 스캔 라인에 인가되는 스캔 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 스캔 구동 회로, 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 센싱 라인에 인가되는 센싱 신호의 활성화 구간을 반복적으로 생성하는 센싱 구동 회로 및 상기 센싱 모드에서 상기 스캔 라인에 대응하는 화소에서 반복적으로 생성된 복수의 센싱 전류들에 기초하여 상기 화소들의 외부 보상을 수행하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0116] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 상기 센싱 모드에서 각각의 화소 행에 대하여 다회 센싱(multiple sensing)을 수행할 수 있다. 또한, 상기 다회 센싱에 의한 통계 값에 기초하여 기존보다 좀 더 정확한 센싱 값 및 보상 값을 산출할 수 있다. 따라서, 열화 및 구동 트랜지스터의 특성 보상의 정확도가 향상되고, 유기 발광 표시 장치(1000)의 영상 품질이 향상될 수 있다.

**산업상 이용가능성**

- [0117] 본 발명은 외부 보상 방식으로 구동되는 표시 장치에 적용될 수 있다. 본 발명은 예를 들어, 유기 발광 표시 장치 등에 적용될 수 있으며, 휴대폰, 스마트폰, PDA(personal digital assistant), 컴퓨터, 노트북,



PMP(personal media player), 텔레비전, 디지털 카메라, MP3 플레이어, 차량용 네비게이션 등에 적용될 수 있다.

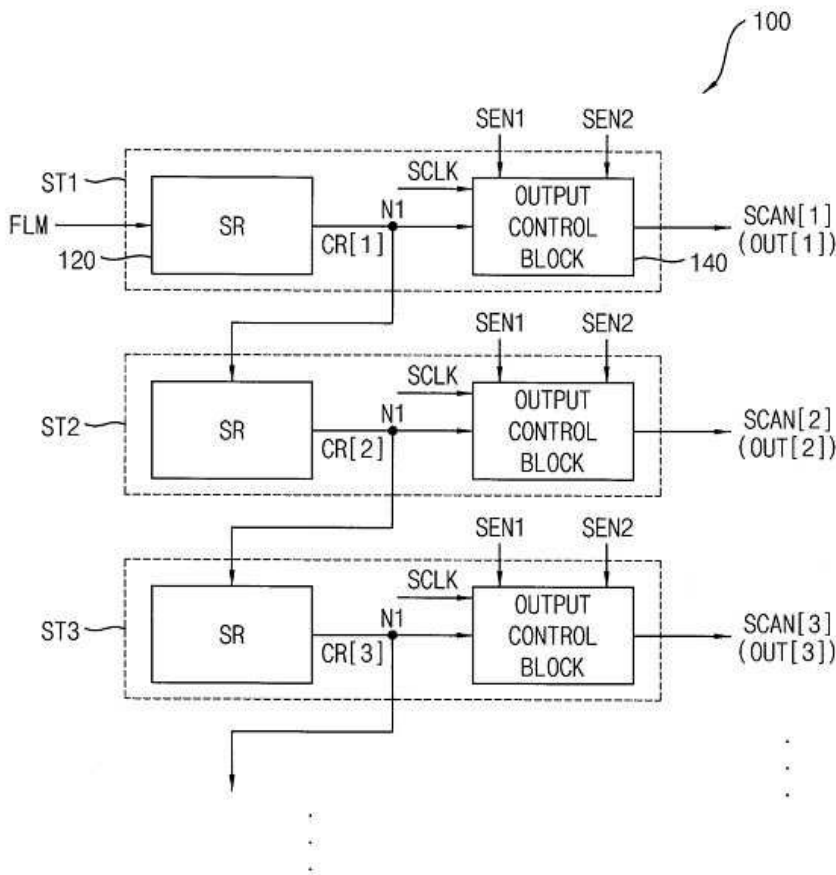
[0118] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

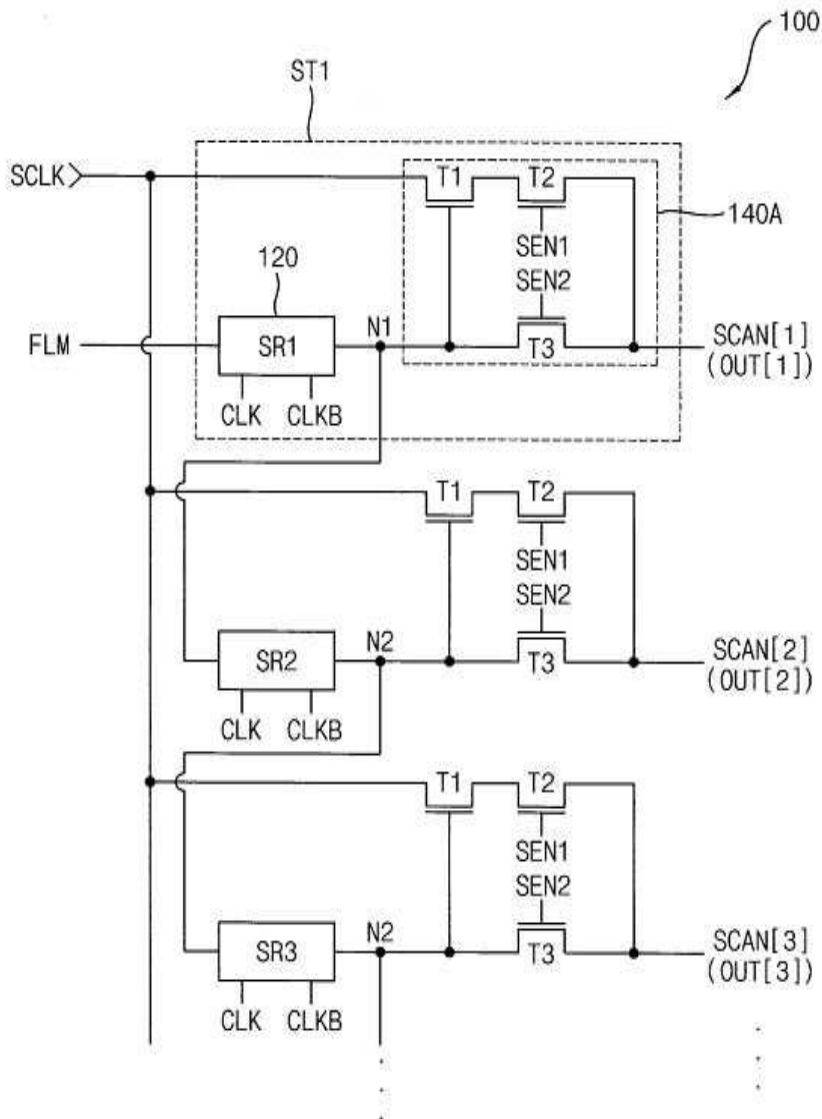
- [0119] 100, 101, 100A: 스캔 구동 회로 100B: 센싱 구동 회로
- 120: 시프트 레지스터 140, 141: 출력 제어 블록
- 160: 버퍼 블록 200: 표시 패널
- 300: 데이터 구동 회로 400: 컨트롤러
- 1000: 유기 발광 표시 장치

**도면**

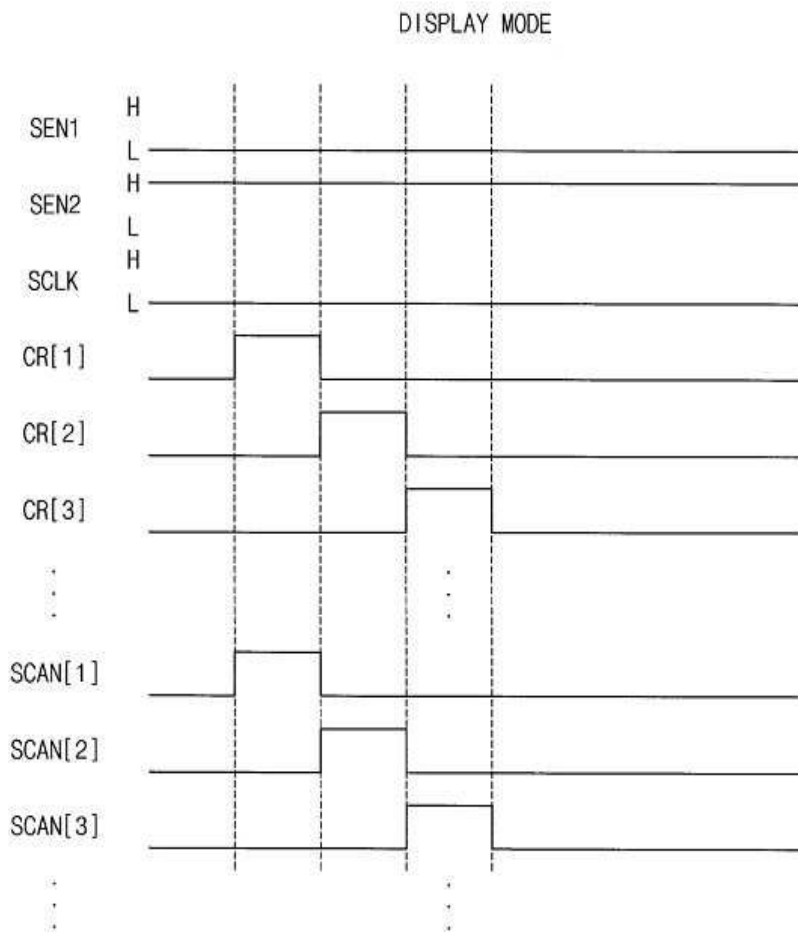
**도면1**



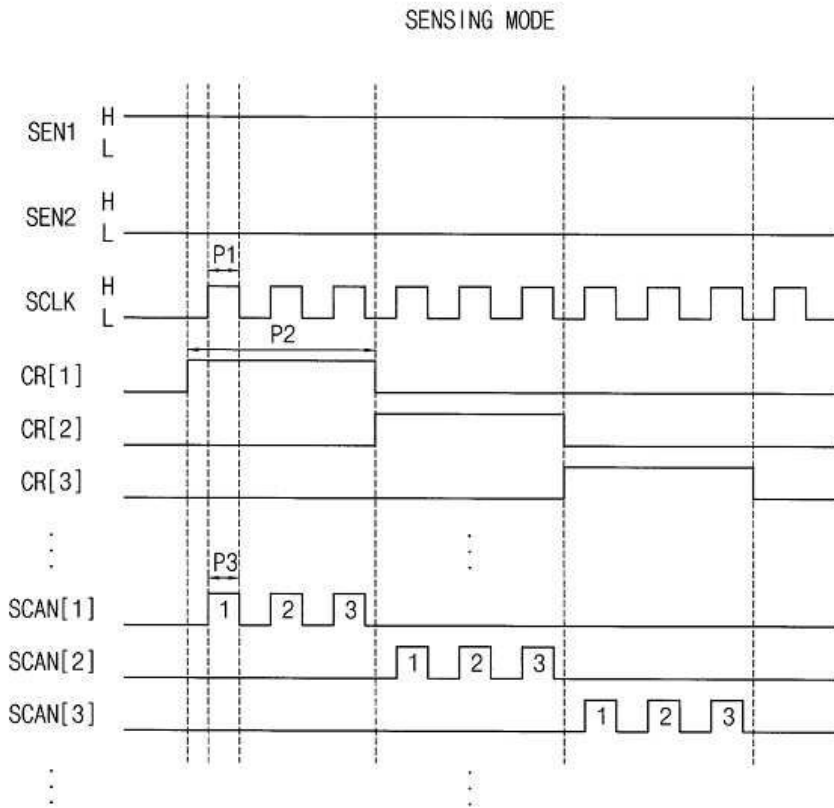
도면2



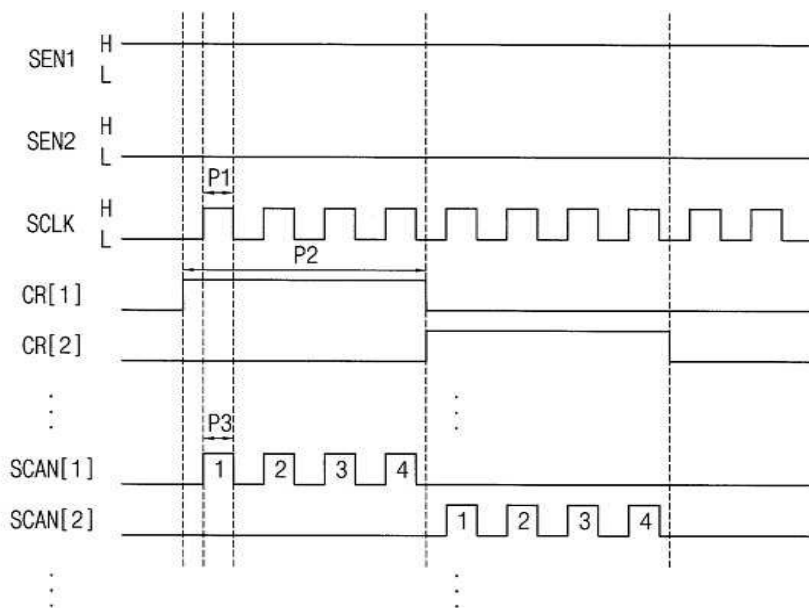
도면3



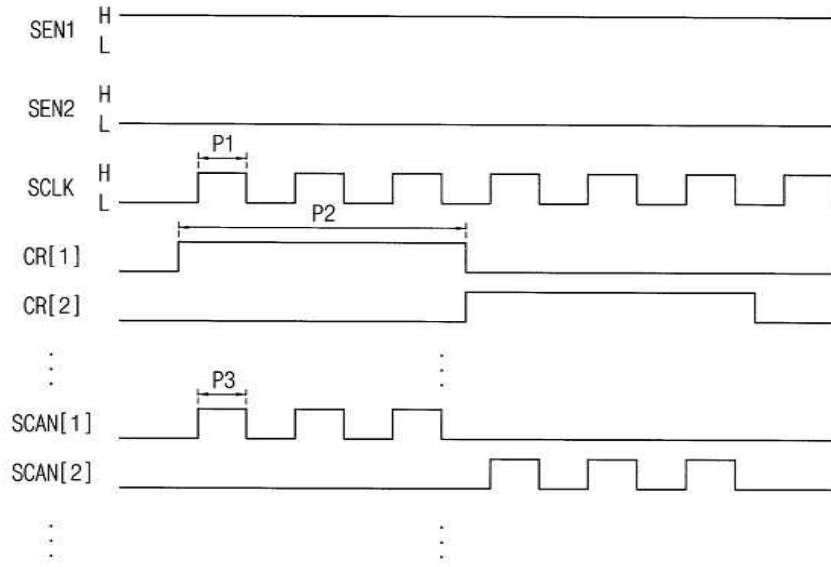
도면4



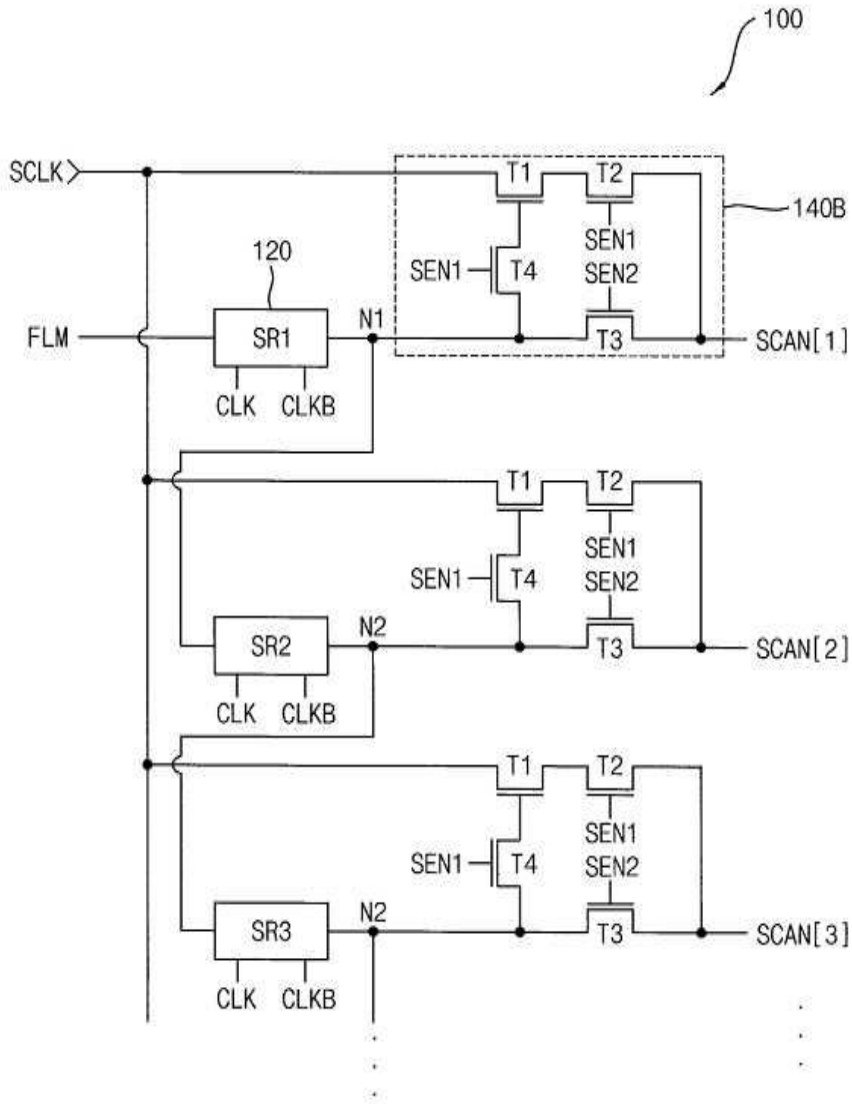
도면5



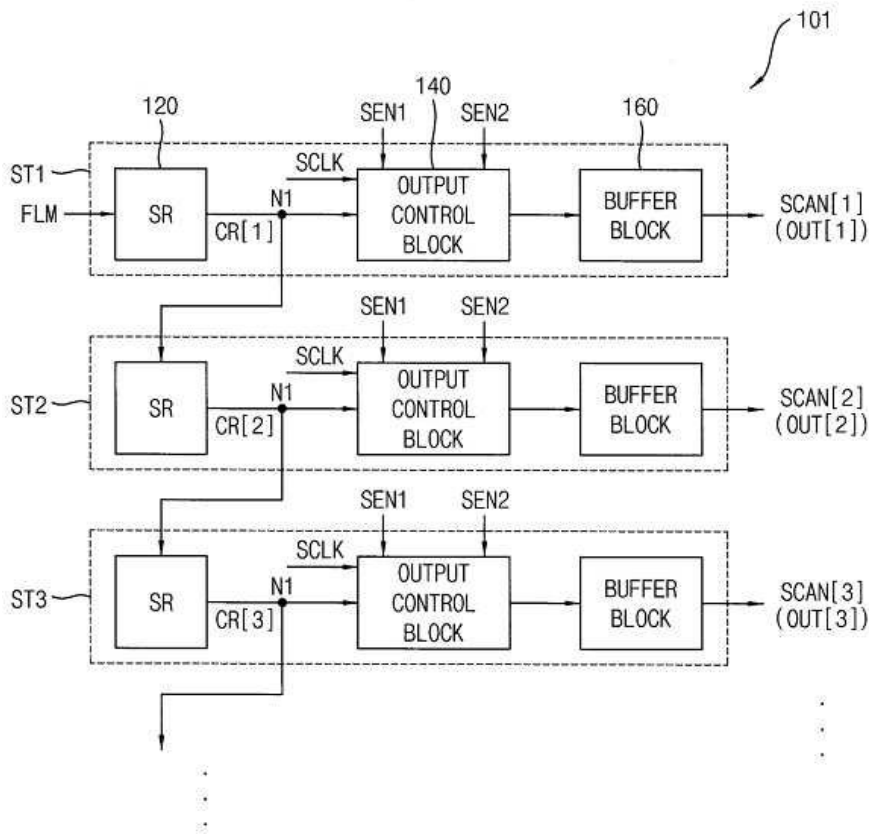
도면6



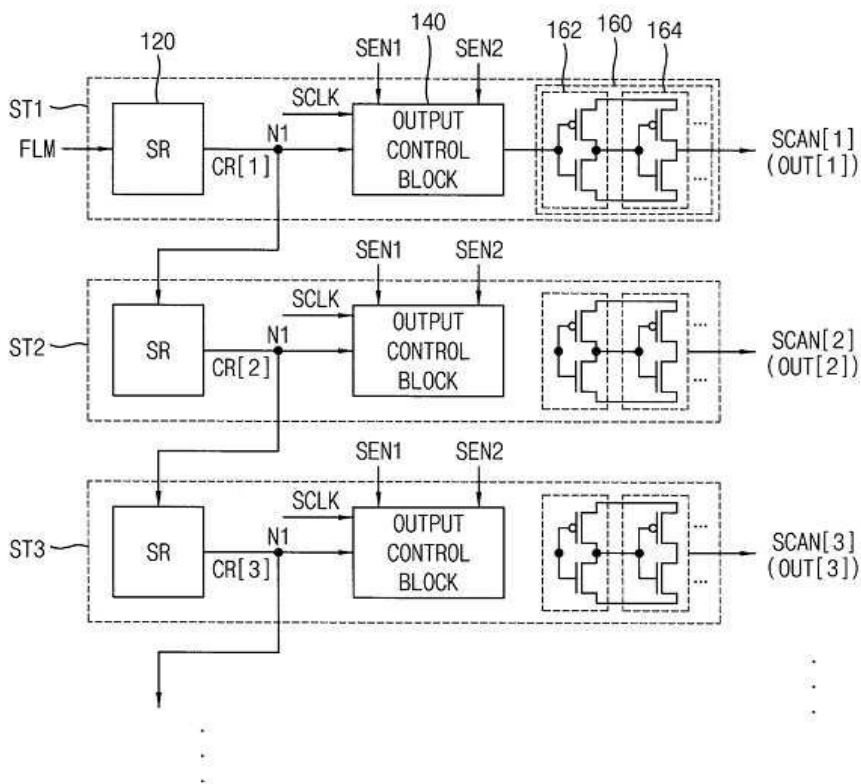
도면7



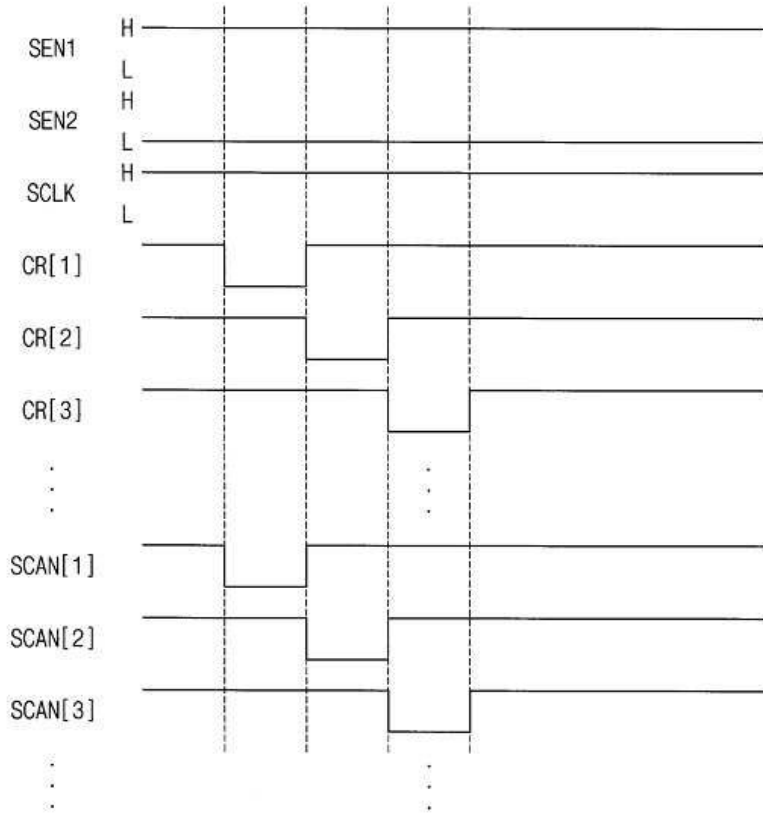
도면8



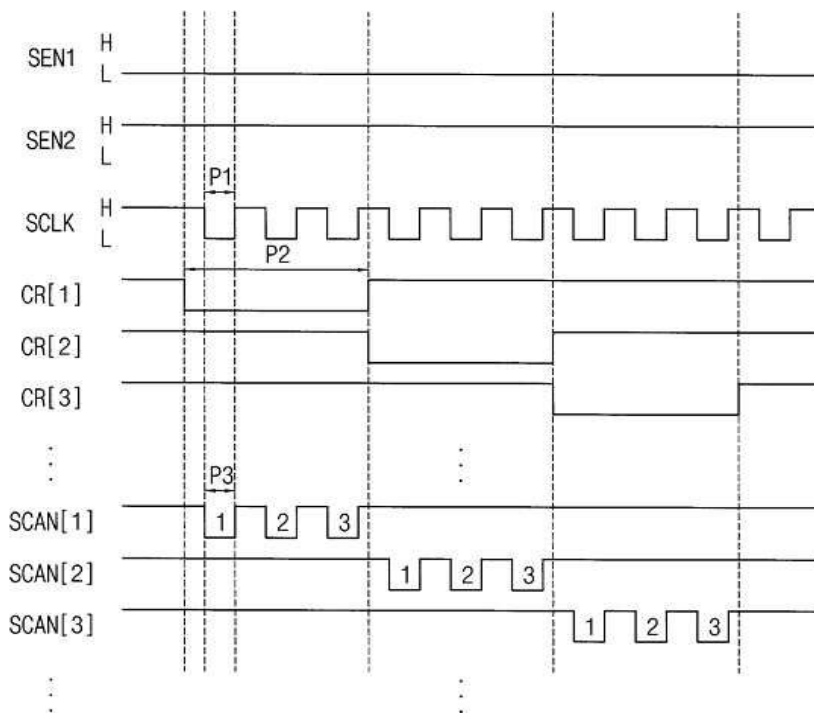
도면9



도면10

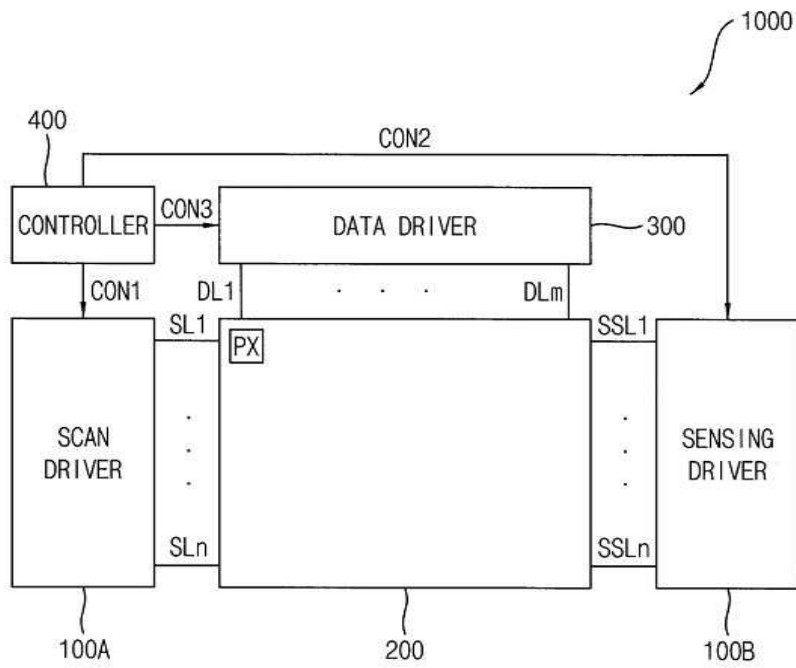


도면11

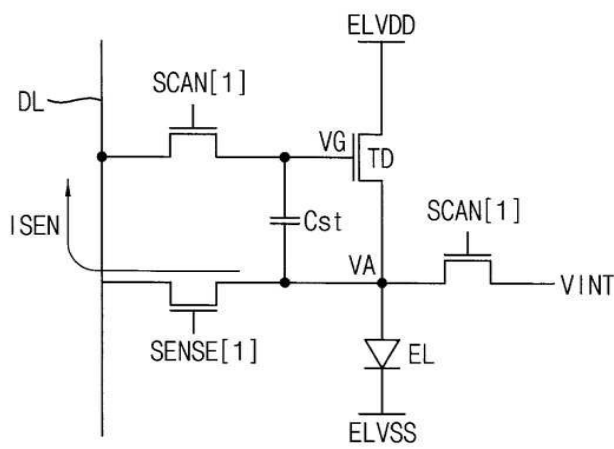




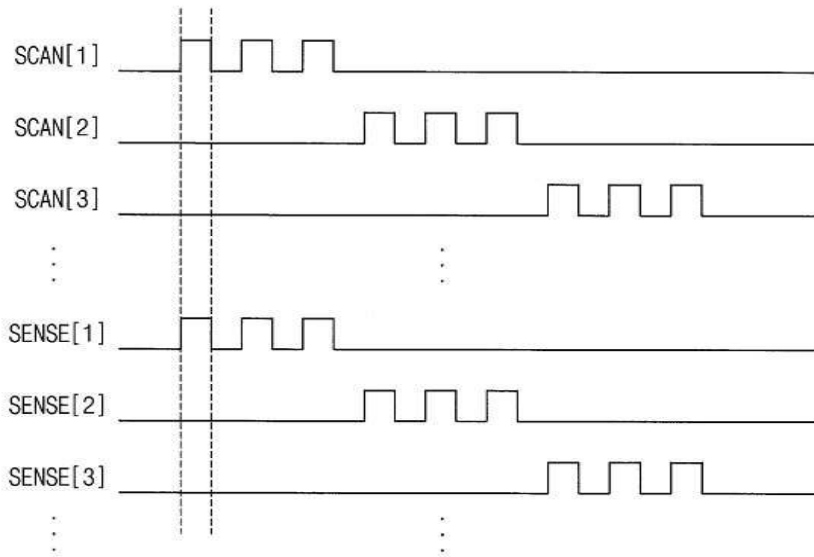
도면12



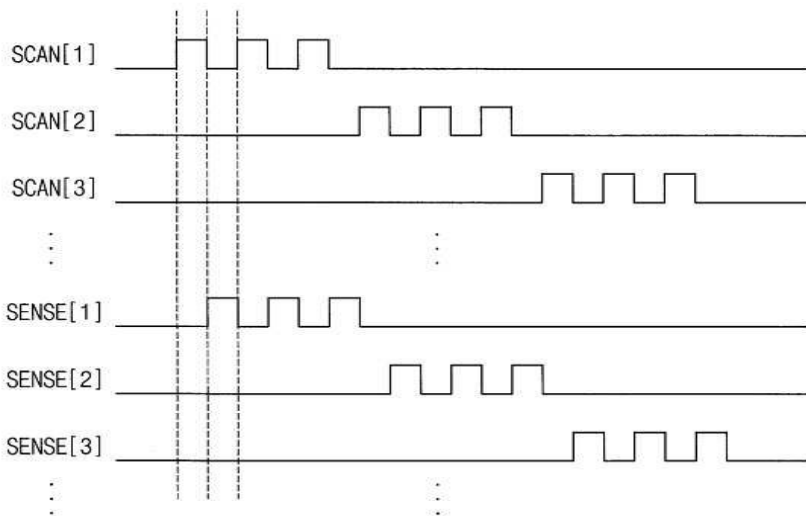
도면13



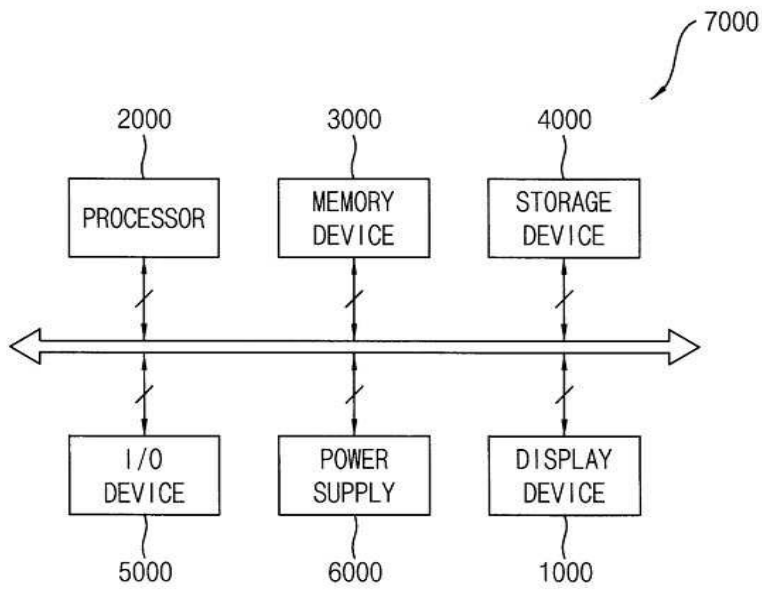
도면14



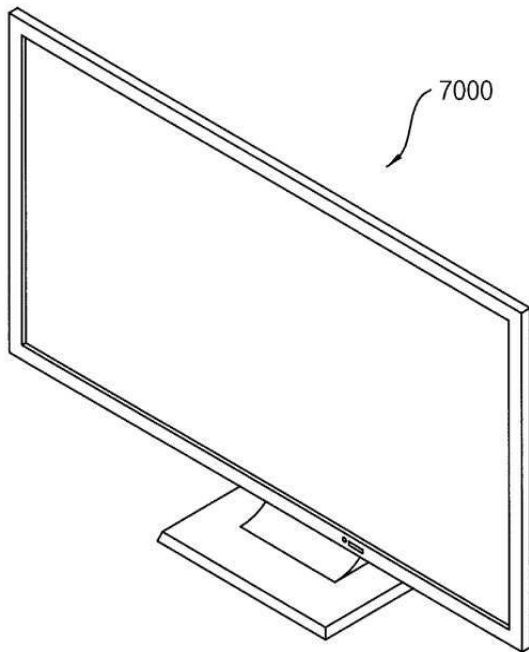
도면15



도면16



도면17a



도면17b

