



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0053266  
(43) 공개일자 2009년05월27일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0120017

(22) 출원일자 2007년11월23일

심사청구일자 2007년11월23일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김형수

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙 연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 15 항

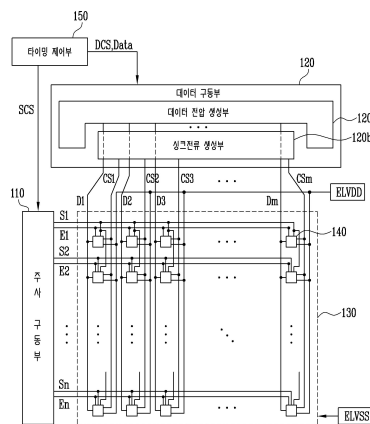
(54) 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 균일한 휘도의 영상을 표시함과 아울러, 고해상도 및 대면적 표시장치를 구현할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들과 보상 전류가 싱크되는 전류 싱크 선들에 의하여 구획된 영역에 형성되는 다수의 화소들을 포함하는 화소부와, 상기 전류 싱크선들을 통하여 상기 보상 전류를 상기 화소들로부터 싱크하고, 상기 데이터선들로 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 데이터 구동부는, 외부로부터 공급되는 초기 데이터의 비트값에 대응하여 상기 보상 전류를 생성하는 디지털-아날로그 변환기를 구비한 싱크 전류 생성부와, 상기 데이터 전압을 생성하는 데이터 전압 생성부를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들과 보상 전류가 싱크되는 전류 싱크선들에 의하여 구획된 영역에 형성되는 다수의 화소들을 포함하는 화소부와,

상기 전류 싱크선들을 통하여 상기 보상 전류를 상기 화소들로부터 싱크하고, 상기 데이터선들로 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하며,

상기 데이터 구동부는, 외부로부터 공급되는 초기 데이터의 비트값에 대응하여 상기 보상 전류를 생성하는 디지털-아날로그 변환기를 구비한 싱크 전류 생성부와, 상기 데이터 전압을 생성하는 데이터 전압 생성부를 포함하여 구성된 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보상 전류를 생성하기 위한 상기 초기 데이터의 비트값은 R,G,B 별로 적어도 하나의 값으로 설정되는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 초기 데이터의 비트값은 상기 R,G,B 별로 적어도 두 개의 값으로 설정되고, 상기 적어도 두 개의 값 중 하나의 값이 선택되어 상기 보상 전류를 생성하기 위한 비트값으로 이용되는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디지털-아날로그 변환기는 R,G,B 초기 데이터 각각의 비트값에 대응하는 상기 보상 전류를 생성하기 위한 제1 내지 제3 디지털-아날로그 변환기를 구비하며, 상기 R,G,B 별로 각각 하나씩의 상기 디지털-아날로그 변환기를 공유하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 싱크 전류 생성부는, 상기 디지털-아날로그 변환기로부터 공급된 상기 보상 전류를 저장하기 위한 전류 스테이지들을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디지털-아날로그 변환기는, 상기 전류 싱크선들 각각과 연결되는 채널마다 구비되는 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는, 상기 데이터 전압 생성부와 상기 싱크 전류 생성부의 출력선들에 연결되어, 상기 데이터 전압 또는 상기 보상 전류를 선택적으로 출력하는 선택부를 더 포함하여 구성된 유기전계발광 표시장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 선택부와 상기 화소부 사이에 연결되며, 상기 선택부로부터 출력되는 상기 데이터 전압 또는 상기 보상 전

류를 상기 데이터선들 또는 상기 전류 싱크선들로 선택적으로 공급하는 스위치부를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 보상 전류는 상기 전류 싱크선들의 부하 커패시턴스를 충전할 수 있는 전류로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 보상 전류는 상기 화소들이 최대 휘도로 발광할 때 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류와 같거나, 이보다 높게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

제1 화소전원과 제2 화소전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와,

상기 제1 화소전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 자신의 게이트 전극으로 공급되는 전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하는 구동 트랜지스터와,

상기 데이터선과 제1 노드 사이에 접속되며, 현재 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 데이터선으로 공급되는 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드로 전달하는 제1 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 상기 전류 싱크선 사이에 접속되며, 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터와 상기 전류 싱크선을 전기적으로 연결하는 제2 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 게이트 전극 사이에 접속되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터와,

상기 제1 노드에 접속되는 제1 커패시터를 구비하는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되고,

상기 화소들 각각은,

상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 전기적으로 연결하는 제4 트랜지스터와,

상기 제1 화소전원과 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터와,

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비하는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되고,

상기 화소들 각각은,

상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 제1 화소전원을 상기 제1 노드에 전달하는 제4 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비하는 유기전계발광 표시장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 화소들 각각은, 상기 제1 화소전원과 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터를 더 구비하는 유기전계발광 표시장치.

#### 청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되고,

상기 화소들 각각은,

상기 제1 커패시터와 병렬 연결되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 제1 화소전원을 상기 제1 노드에 전달하는 제4 트랜지스터와,

상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터와,

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비하는 유기전계발광 표시장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술분야

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 휘도의 영상을 표시함과 아울러, 고해상도 및 대면적 표시장치를 구현할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

##### 배경기술

<2> 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

<3> 이와 같은 유기전계발광 표시장치의 구동방식은 크게 전압 구동방식과 전류 구동방식으로 구분된다.

<4> 전압 구동방식은 소정의 전압을 다수의 계조 전압으로 분할하고, 분할된 계조 전압 중 어느 하나(즉, 데이터 전압)를 데이터 신호로써 화소에 공급하여 영상을 표시한다.

<5> 단, 전압 구동방식의 경우, 각 화소에 구비된 구동 트랜지스터의 특성편차로 인해, 균일한 영상을 표시하지 못할 수 있다.

<6> 전류 구동방식은 데이터 신호로써 소정의 전류를 화소에 공급하여 영상을 표시한다. 이와 같은 전류 구동방식은 전류를 사용하기 때문에 구동 트랜지스터의 특성편차에 무관하게 균일한 영상을 표시할 수 있다.

<7> 하지만, 전류 구동방식의 경우, 데이터 신호로써 미세전류를 사용하기 때문에 주어진 시간 안에 원하는 전압을 화소들에 충전할 수 없다. 실제로, 데이터 신호로써 미세전류를 사용하게 되면 데이터선들 각각에 포함된 부하 커패시턴스에 의해 화소들을 충전하는 데 많은 시간이 필요하다. 이로 인하여, 전류 구동방식은 대면적 표시장치에 적용하기 어려운 단점이 있다.

<8> 또한, 전류 구동방식은 미세전류를 이용하여 다수의 계조를 표현하기 때문에 데이터 구동부의 설계가 매우 어렵다. 실제로, 고정밀의 출력을 내는 데이터 구동부를 설계하기가 매우 어려워 저계조 데이터 신호를 화소에 전달하는 데에 어려움이 따른다. 따라서, 전류 구동방식은 고해상도의 표시장치에 적용하기 어려울 수 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<9> 따라서, 본 발명의 목적은 균일한 휘도의 영상을 표시함과 아울러, 고해상도 및 대면적 표시장치를 구현할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

<10> 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 주사선들, 발광 제어선들 및 데이터선들과 보상 전류가 싱크되는 전류 싱크선들에 의하여 구획된 영역에 형성되는 다수의 화소들을 포함하는 화소부와, 상기 전류 싱크선들을 통하여 상기 보상 전류를 상기 화소들로부터 싱크하고, 상기 데이터선들로 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 데이터 구동부는, 외부로부터 공급되는 초기 데이터의 비트값에 대응하여 상기 보상 전류를 생성하는 디지털-아날로그 변환기를 구비한 싱크 전류 생성부와, 상기 데이터 전압을 생성하는 데이터 전압 생성부를 포함하여 구성된 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

<11> 여기서, 상기 보상 전류를 생성하기 위한 상기 초기 데이터의 비트값은 R,G,B 별로 적어도 하나의 값으로 설정될 수 있다.

<12> 또한, 상기 초기 데이터의 비트값은 상기 R,G,B 별로 적어도 두 개의 값으로 설정되고, 상기 적어도 두 개의 값 중 하나의 값이 선택되어 상기 보상 전류를 생성하기 위한 비트값으로 이용될 수 있다.

<13> 또한, 상기 디지털-아날로그 변환기는 R,G,B 초기 데이터 각각의 비트값에 대응하는 상기 보상 전류를 생성하기 위한 제1 내지 제3 디지털-아날로그 변환기를 구비하며, 상기 R,G,B 별로 각각 하나씩의 상기 디지털-아날로그 변환기를 공유하도록 설정될 수 있다. 여기서, 상기 싱크 전류 생성부는, 상기 디지털-아날로그 변환기로부터 공급된 상기 보상 전류를 저장하기 위한 전류 스테이지들을 더 포함할 수 있다.

<14> 또한, 상기 디지털-아날로그 변환기는, 상기 전류 싱크선들 각각과 연결되는 채널마다 구비될 수 있다.

<15> 또한, 상기 데이터 구동부는, 상기 데이터 전압 생성부와 상기 싱크 전류 생성부의 출력선들에 연결되어, 상기 데이터 전압 또는 상기 보상 전류를 선택적으로 출력하는 선택부를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 선택부와 상기 화소부 사이에 연결되며, 상기 선택부로부터 출력되는 상기 데이터 전압 또는 상기 보상 전류를 상기 데이터선들 또는 상기 전류 싱크선들로 선택적으로 공급하는 스위치부를 더 포함할 수 있다.

<16> 또한, 상기 보상 전류는 상기 전류 싱크선들의 부하 커패시턴스를 충전할 수 있는 전류로 설정될 수 있다. 여기서, 상기 보상 전류는 상기 화소들이 최대 휘도로 발광할 때 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류와 같거나, 이보다 높게 설정될 수 있다.

<17> 또한, 상기 화소들 각각은, 제1 화소전원과 제2 화소전원 사이에 접속되는 유기 발광 다이오드와, 상기 제1 화소전원과 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 자신의 게이트 전극으로 공급되는 전압에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드로 전류를 공급하는 구동 트랜지스터와, 상기 데이터선과 제1 노드 사이에 접속되며, 현재 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 데이터선으로 공급되는 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드로 전달하는 제1 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 상기 전류 싱크선 사이에 접속되며, 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터와 상기 전류 싱크선을 전기적으로 연결하는 제2 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2 전극과 게이트 전극 사이에 접속되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제3 트랜지스터와, 상기 제1 노드에 접속되는 제1 커패시터를 구비할 수 있다.

<18> 여기서, 상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되고, 상기 화소들 각각은, 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극을 전기적으로 연결하는 제4 트랜지스터와, 상기 제1 화소전원과 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터와, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터

로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비할 수 있다.

<19> 또한, 상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되고, 상기 화소들 각각은, 상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 제1 화소전원을 상기 제1 노드에 전달하는 제4 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비할 수 있다. 여기서, 상기 화소들 각각은, 상기 제1 화소전원과 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터를 더 구비할 수도 있다.

<20> 또한, 상기 제1 커패시터는 상기 제1 노드와 상기 제1 화소전원 사이에 접속되고, 상기 화소들 각각은, 상기 제1 커패시터와 병렬 연결되며, 상기 이전 주사선으로부터 공급되는 주사신호에 대응하여 상기 제1 화소전원을 상기 제1 노드에 전달하는 제4 트랜지스터와, 상기 제1 노드와 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속되는 제2 커패시터와, 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 상기 발광 제어선으로부터 공급되는 발광 제어신호에 대응하여 상기 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하는 제5 트랜지스터를 더 구비할 수 있다.

**효 과**

<21> 이와 같은 본 발명에 의하면, 싱크 전류 생성부 및 데이터 전압 생성부로 구성된 데이터 구동부를 제공함으로써, 전류 구동방식 및 전압 구동방식을 혼합하여 구동되는 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.

<22> 즉, 전류 구동방식을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성편차를 보상한 후, 전압 구동방식을 이용하여 데이터 전압을 화소에 신속히 충전함으로써, 균일한 휘도의 영상을 표시하는 물론, 고해상도 및 대형화된 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<23> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

<24> 단, 명세서 전체를 통하여 유사하게 구성되어 유사 또는 동일하게 구동되는 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하기로 한다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 전기적으로 연결(즉, 접속)되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.

<25> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 블록도이다.

<26> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소부(130), 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 타이밍 제어부(150)를 포함한다.

<27> 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En), 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)에 의하여 구획된 영역에 형성된 다수의 화소들(140)을 구비한다. 여기서, 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)은 각각 주사신호, 발광 제어신호 및 데이터 전압을 공급받는다. 그리고, 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)은 데이터 구동부(120)에서 생성된 싱크 전류(보상 전류)가 싱크되는 전류통로를 제공한다. 한편, 화소부(130)는 외부로부터 공급되는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 각 화소들(140)로 전달한다.

<28> 화소들(140) 각각은 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)을 통해 전류가 싱크(sink)될 때, 싱크되는 전류에 대응되는 전압을 1차 충전한다. 이때, 화소들(140)에 충전되는 전압은 화소들(140) 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 특성(예컨대, 이동도 및/또는 문턱전압)과는 무관하게 싱크되는 전류에 의해 결정된다. 따라서, 이 기간 동안 구동 트랜지스터의 특성편차가 보상될 수 있는 전압이 화소들(140)에 1차 충전된다.

<29> 예를 들어, 화소들(140)은 이전 주사선(S)에 주사신호가 공급되는 동안 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)을 통해 싱크되는 전류에 대응하는 전압을 1차 충전할 수 있다. 여기서, 화소(140)가 제i-1 번째 주사선(Si-1) 및 제i 번째 주사선(Si)과 접속되는 경우, 제i-1 번째 주사선(Si-1)이 이전 주사선으로 설정된다.

<30> 이후, 화소들(140)은 데이터선들(D1 내지 Dm)로부터 데이터 전압(즉, 데이터 신호)이 공급될 때, 데이터 전압에 대응하는 전압을 2차 충전한다.

- <31> 예를 들어, 화소들(140)은 현재 주사선(S)에 주사신호가 공급되는 동안 데이터선들(D1 내지 Dm)로부터 공급되는 데이터 전압에 대응하는 전압을 2차 충전할 수 있다.
- <32> 이후, 화소들(140)은 1차 및 2차 충전된 전압에 대응하는 전류를 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(미도시)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 공급한다.
- <33> 예를 들어, 화소들(140)은 발광 제어신호가 공급되지 않을 때(즉, 로우레벨의 발광 제어신호가 공급될 때), 1차 및 2차 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드로 공급할 수 있다. 이에 의해, 유기 발광 다이오드가 자신에게 공급되는 전류에 대응하는 휘도로 발광하여 화소부(130)에서 영상이 표시된다.
- <34> 이와 같은 화소들(140)의 상세한 구성은 후술하기로 한다.
- <35> 한편, 도 1에는 도시되지 않았지만, 제1 주사선(S1) 위에 제0 주사선(S0)을 추가로 형성하고, 제1 수평 라인에 위치되는 화소들(140)과 접촉시킬 수 있다. 이에 의해, 제1 수평 라인에 위치한 화소들(140)도 안정적으로 구동될 수 있다.
- <36> 주사 구동부(110)는 자신에게 공급되는 주사 구동제어신호(SCS)에 대응하여 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)로 각각 주사신호 및 발광 제어신호를 순차적으로 공급한다.
- <37> 여기서, 발광 제어신호(하이레벨)는 화소(140)로부터 전류가 싱크되거나 데이터 전압이 화소(140)에 공급되는 동안, 유기 발광 다이오드로 전류가 공급되는 것을 방지한다. 이를 위해, 발광 제어신호는 적어도 두 개의 주사신호와 중첩되도록 공급된다. 예를 들어, 제i(i는 자연수) 번째 발광 제어선(Ei)으로 공급되는 발광 제어신호는 제i-1 번째 주사선(Si-1) 및 제i 번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급될 수 있다.
- <38> 데이터 구동부(120)는 자신에게 공급되는 데이터 구동제어신호(DCS)에 대응하여 이전 주사선(S)으로 주사신호가 공급되는 제1 기간 동안, 주사신호에 의해 선택된 화소들(140)(즉, 다음 수평 라인의 화소들(140))로부터 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)을 경유하여 소정의 전류를 싱크한다. 이에 따라, 소정의 전류가 싱크된 화소들(140)에서 구동 트랜지스터의 특성편차가 보상된다.
- <39> 이를 위해, 데이터 구동부(120)는 제1 기간 동안 싱크되는 싱크 전류(보상 전류)를 생성하는 싱크 전류 생성부(120b)를 구비한다.
- <40> 싱크 전류 생성부(120b)는 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)과 전기적으로 연결되어, 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)을 통해 각 화소들(140)로부터 소정의 전류를 싱크한다.
- <41> 여기서, 소정의 전류는 화소(140)까지 특정 전류를 전달할 때, 할당된 시간 내에 데이터 구동부(120)로부터 화소(140)까지 전달 가능한 최소 전류값 또는 그 이상의 값으로 설정될 수 있다.
- <42> 즉, 소정의 전류는 이전 주사선(S)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm) 각각의 부하 커패시턴스를 충분히 충전할 수 있는 전류값으로 설정된다.
- <43> 예를 들어, 소정의 전류는 화소들(140) 각각이 최대로 발광할 때 유기 발광 다이오드로 흐르는 전류와 같거나, 이보다 높은 전류로 설정될 수 있다. 실제로, 싱크되는 전류는 패널의 사이즈, 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)의 폭 및 해상도 등을 고려하여 실험적으로 결정될 수 있다.
- <44> 한편, 소정의 전류는 그 값이 한 가지 값으로 설정되거나, 혹은 두 가지 값 이상으로 설정되어 다양하게 적용가능하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 소정의 전류는 화소들(140)의 열화 상태 등에 따라 다양하게 변경가능하도록 설정될 수 있다. 하지만, 싱크되는 전류로 계조를 표현하지는 않기 때문에, 그 수는 최소가 될 수 있다. 즉, 싱크 전류 생성부(120b)가 고정밀의 출력을 낼 필요가 없기 때문에, 이를 설계하는 데에 따른 어려움을 해소할 수 있다.
- <45> 또한, 데이터 구동부(120)는 자신에게 공급되는 데이터 구동제어신호(DCS) 및 데이터(Data)에 대응하여 데이터 신호, 즉, 데이터 전압을 생성한다. 그리고, 제1 기간에 후속되는 제2 기간, 즉, 현재 주사선(S)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 데이터 구동부(120)는 데이터 전압을 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 이에 의해, 현재 주사선(S)으로 공급되는 주사신호에 의해 선택된 화소들(140)에 데이터 전압이 공급된다.
- <46> 이를 위해, 데이터 구동부(120)는 제2 기간 동안 공급되는 데이터 전압을 생성하기 위한 데이터 전압 생성부(120a)를 더 구비한다.
- <47> 데이터 전압 생성부(120a)는 데이터선들(D1 내지 Dm)과 전기적으로 연결되어, 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터

전압을 공급한다. 여기서, 데이터 전압은 표시하고자 하는 계조에 대응하는 전압으로, 데이터 신호로써 작용한다. 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급된 데이터 전압은 주사신호와 동기되어 화소들(140)로 공급된다.

- <48> 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동 제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 재정렬하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- <49> 전술한 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치에 의하면, 싱크 전류 생성부(120b) 및 데이터 전압 생성부(120a)로 구성된 데이터 구동부(120)를 제공함으로써, 전류 구동방식 및 전압 구동방식을 혼합하여 구동되는 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- <50> 즉, 전류 구동방식을 이용하여 구동 트랜지스터의 특성편차를 보상한 후, 전압 구동방식을 이용하여 데이터 전압을 화소(140)에 신속히 충전할 수 있다. 이에 의해, 균일한 휘도의 영상을 표시함은 물론, 고해상도 및 대형화된 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- <51> 도 2는 도 1에 도시된 싱크 전류 생성부의 일례를 나타내는 블록도이다.
- <52> 도 2를 참조하면, 싱크 전류 생성부(120b)는 외부(예컨대, 타이밍 제어부)로부터 공급된 R,G,B 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)에 대응하는 싱크 전류(보상 전류)를 생성하기 위한 디지털-아날로그 변환부(121)를 포함하여 구성된다.
- <53> 디지털-아날로그 변환부(121)는 외부로부터 공급된 R,G,B 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>), 클럭신호(CLK) 및 바이어스 전류(i<sub>bias</sub>)에 대응하여 싱크 전류를 생성한다. 이를 위해, 디지털-아날로그 변환부(121)는 각각의 채널마다 위치되는 m 개의 디지털-아날로그 변환기(DAC)(1211 내지 121m)를 구비한다. 디지털-아날로그 변환부(121)에서 생성된 싱크 전류는 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)로 공급된다.
- <54> 한편, 싱크 전류를 생성하기 위한 R,G,B 각각의 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)은 하나의 값으로 설정되거나, 혹은 그 이상의 값으로 설정될 수 있다.
- <55> 예를 들어, R,G,B 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)은 R,G,B 별로 적어도 두 개의 값으로 설정될 수 있다. 이 경우, 화소들의 열화 상태 등에 따라 R,G,B 별로 하나씩의 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)을 선택하여, 이에 대응하는 싱크 전류를 생성할 수도 있다.
- <56> 한편, 도 2에서는 각각의 채널마다 위치되는 m 개의 디지털 아날로그 변환기(DAC)(1211 내지 121m)를 구비한 싱크 전류 생성부(120b)를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 다수의 채널들이 하나의 디지털 아날로그 변환기(DAC)를 공유할 수도 있다.
- <57> 도 3은 도 1에 도시된 싱크 전류 생성부의 다른 예를 나타내는 블록도이다.
- <58> 도 3을 참조하면, 싱크 전류 생성부(120b')는 R,G,B 별로 각각 하나씩의 디지털 아날로그 변환기(DAC)(1211' 내지 1213')를 구비한 디지털 아날로그 변환부(121')를 포함하여 구성될 수 있다.
- <59> 이 경우, 디지털 아날로그 변환부(121')의 출력선들에는 디지털 아날로그 변환부(121')로부터 공급된 싱크 전류를 저장하기 위한 전류 스테이지부(122)가 더 구비될 수 있다.
- <60> 전류 스테이지부(122)는 외부로부터 공급되는 제어신호(Scon)에 대응하여, 디지털 아날로그 변환부(121')로부터 공급되는 싱크 전류를 일시 저장한 후 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)로 출력한다. 이를 위해, 전류 스테이지부(122)는 각각의 채널마다 구비된 전류 스테이지들(1221 내지 122m)로 구성된다.
- <61> 전술한 바와 같이, R,G,B 별로 각각 하나씩의 디지털 아날로그 변환기(DAC)(1211' 내지 1213')를 공유하는 경우, R,G,B 초기 데이터(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)의 비트값을 각각의 디지털 아날로그 변환기(DAC)(1211' 내지 1213')에서 변환한 후, m 개의 채널마다 형성된 전류 스테이지들(1221 내지 122m)로 출력한다.
- <62> 이와 같이, R,G,B 별로 각각 하나씩의 디지털 아날로그 변환기(DAC)(1211' 내지 1213')를 공유하는 경우, 정밀도를 더욱 높일 수 있다.
- <63> 한편, 앞서 상술한 도 2 및 도 3에서는 R,G,B 초기 데이터의 비트값(ID<sub>R</sub>, ID<sub>G</sub>, ID<sub>B</sub>)에 대응하는 싱크 전류를 생

성하는 싱크 전류 생성부(120b, 120b')를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 데이터 구동부(120)에는 고정된 전류원이 구비될 수도 있다.

- <64> 도 4는 도 1에 도시된 화소의 제1 실시예를 나타내는 회로도이다. 편의상, 도 4에서는 제n 번째 수평 라인과 제 m 번째 수직 라인에 위치되는 화소를 도시하기로 한다.
- <65> 도 4를 참조하면, 제1 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142)로 구성된다.
- <66> 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 색의 빛을 생성한다. 예를 들어, 유기 발광 다이오드(OLED)는 자신에게 공급되는 전류에 대응하는 휘도로 적색광, 녹색광 및 청색광 중 어느 하나의 빛을 생성할 수 있다.
- <67> 화소회로(142)는 제n-1 주사선(Sn-1)(이전 주사선)으로 주사신호가 공급될 때 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차를 보상할 수 있는 전압을 1차 충전한다. 이후, 화소회로(142)는 제n 주사선(Sn)(현재 주사선)으로 주사신호가 공급될 때 데이터 전압(데이터 신호)에 대응되는 전압을 2차 충전한다. 이후, 화소회로(142)는 제n 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되지 않을 때(즉, 발광 제어신호가 로우레벨로 설정될 때) 1차 충전된 전압과 2차 충전된 전압을 하나의 전압으로 변환하고, 변환된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <68> 이를 위하여, 화소회로(142)는 구동 트랜지스터(MD), 제1 내지 제5 트랜지스터(M1 내지 M5), 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)를 구비한다.
- <69> 제1 트랜지스터(M1)는 데이터선(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 제n 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 제n 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터 전압을 제1 노드(N1)로 전달한다.
- <70> 제2 트랜지스터(M2)는 전류 싱크선(CSm)과 구동 트랜지스터(MD)의 제2 전극(예컨대, 드레인 전극) 사이에 접속되며, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제n-1 주사선(Sn-1)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제n-1 주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 전류 싱크선(CSm)과 구동 트랜지스터(MD)의 제2 전극을 전기적으로 연결시킨다.
- <71> 제3 트랜지스터(M3)는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전극과 제2 전극 사이에 접속되며, 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극은 제n-1 주사선(Sn-1)에 접속된다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 제n-1 주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 구동 트랜지스터(MD)를 다이오드 연결시킨다.
- <72> 제4 트랜지스터(M4)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호(하이레벨)가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다. 즉, 제4 트랜지스터(M4)는 발광 제어신호가 공급되지 않는 기간 동안(발광 제어신호가 로우레벨로 설정되는 동안) 턴-온되어, 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 전기적으로 연결한다.
- <73> 제5 트랜지스터(M5)는 구동 트랜지스터(MD)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제5 트랜지스터(M5)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제5 트랜지스터(M5)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온된다. 즉, 제5 트랜지스터(M5)는 발광 제어신호가 공급되지 않는 기간 동안 턴-온되어, 구동 트랜지스터(MD)로부터 공급되는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 전달한다.
- <74> 구동 트랜지스터(MD)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제5 트랜지스터(M5) 사이에 접속되며, 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 구동 트랜지스터(MD)는 제2 노드(N2)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 공급한다.
- <75> 제1 커패시터(C1)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속된다. 이와 같은 제1 커패시터(C1)는 제1 노드(N1)로 데이터 전압이 공급될 때 이에 대응하는 전압을 충전한다.
- <76> 제2 커패시터(C2)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 제2 커패시터(C2)는 전류 싱크선(CSm)으로 소정의 전류가 싱크될 때 이에 대응되는 전압을 저장한다.

- <77> 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 화소의 구동방법을 나타내는 파형도이다.
- <78> 이하에서는 도 4 및 도 5를 결부하여 도 4에 도시된 화소(140)의 구동방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <79> 우선, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호(하이레벨)가 공급되면, 제4 및 제5 트랜지스터(M4, M5)가 턴-오프된다.
- <80> 이후, 제1 기간(t1) 동안 제n-1 주사선(Sn-1)으로 주사신호(로우레벨)가 공급되면, 제2 및 제3 트랜지스터(M2, M3)가 턴-온된다. 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온되면, 전류 싱크선(CSm)과 구동 트랜지스터(MD)의 제2 전극이 전기적으로 연결된다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온되면, 구동 트랜지스터(MD)가 다이오드 연결 형태로 접속된다. 한편, 전류 싱크선(CSm)은 데이터 구동부의 싱크 전류 생성부와 연결되어 있으므로, 전류 싱크선(CSm)에는 싱크 전류가 공급되며 도 4에서는 이를 전류원으로 도시하였다.
- <81> 이와 같은 제1 기간(t1) 동안, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 구동 트랜지스터(MD) 및 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 전류 싱크선(CSm)으로 소정의 전류가 싱크된다.
- <82> 이때, 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전극이 접속되는 제2 노드(N2)에는 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 인가된다. 이에 따라, 제2 커패시터(C2)에는 제2 노드(N2)에 인가되는 전압에 대응하는 전압이 충전된다.
- <83> 여기서, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 구동 트랜지스터(MD)로 흐르는 전류에 의하여 결정되는 것으로, 구동 트랜지스터(MD)의 특성과는 무관하다.
- <84> 즉, 제1 기간(t1) 동안 구동 트랜지스터(MD)로 흐르는 전류는 화소들(140) 각각에서 동일하게 설정되기 때문에, 제2 노드(N2)에는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱전압 및 이동도 등의 특성 편차가 보상될 수 있는 전압이 인가된다.
- <85> 한편, 제1 기간(t1) 동안 제n 주사선(Sn)으로는 주사신호가 공급되지 않기 때문에, 제1 트랜지스터(M1)는 턴-오프 상태를 유지한다. 이에 따라, 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터 전압(DS)은 제n 수평 라인에 위치되는 화소(140)로 공급되지 않는다. 즉, 제1 기간(t1) 동안 공급되는 데이터 전압(DS)은 제n-1 수평 라인에 위치된 화소로만 공급된다.
- <86> 이후, 제2 기간(t2) 동안 제n 주사선(Sn)으로 주사신호(로우레벨)가 공급되면, 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되면, 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터 전압(DS)이 제1 노드(N1)로 전달된다. 그러면, 제1 커패시터(C1)에는 데이터 전압(DS)에 대응되는 전압이 충전된다.
- <87> 이후, 제3 기간(t3) 동안 발광 제어선(En)으로의 발광 제어신호(하이레벨)의 공급이 중단되면, (즉, 발광 제어신호가 로우레벨로 천이되면) 제4 및 제5 트랜지스터(M4, M5)가 턴-온된다.
- <88> 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되면, 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)가 전기적으로 연결된다. 이와 같이 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)가 전기적으로 연결되면, 제1 커패시터(C1)에 충전된 전압과 제2 커패시터(C2)에 충전된 전압이 분배되어 하나의 전압으로 변환되어 제2 노드(N2)에 인가된다. 이때, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 데이터 전압(DS)에 대응되는 전압임은 물론, 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상될 수 있는 전압으로 결정된다.
- <89> 여기서, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 제1 커패시터(C1) 및 제2 커패시터(C2)의 용량에 의해 변화될 수 있다. 따라서, 제1 커패시터(C1) 및 제2 커패시터(C2)의 용량은 제2 노드(N2)에 원하는 전압이 인가될 수 있도록 하는 범위 내에서 실험적으로 결정될 수 있다.
- <90> 이와 같은 제3 기간(t3) 동안, 구동 트랜지스터(MD)는 제2 노드(N2)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(M5)로 공급한다.
- <91> 이때, 제5 트랜지스터(M5)는 턴-온 상태이므로, 구동 트랜지스터(MD)로부터 공급된 전류는 제5 트랜지스터(M5)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐른다.
- <92> 즉, 제3 기간(t3) 동안, 제1 화소전원(ELVDD)로부터 구동 트랜지스터(MD), 제5 트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 전류 패스가 형성된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 자신을 경유하여 흐르는 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- <93> 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 이전 주사선(Sn-1)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 소정의 전류를 싱크하

여 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차를 보상하고, 현재 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되는 기간 동안 데이터 전압(DS)을 충전한다. 그리고, 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상된 전압과 데이터 전압(DS)을 하나의 전압으로 변환하고, 변환된 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(MD)를 구동한다.

- <94> 즉, 본 발명에 의하면, 전류 구동방식을 이용하여 구동 트랜지스터(MD)의 특성 편차를 보상한 후, 전압 구동방식을 이용하여 데이터 전압(DS)을 화소(140)에 신속히 충전할 수 있다. 이에 의해, 균일한 휘도의 영상을 표시함은 물론, 고해상도 및 대형화된 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- <95> 도 6은 도 1에 도시된 화소의 제2 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 6을 설명할 때, 도 4와 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <96> 도 6을 참조하면, 제2 실시예에 의한 화소(140')의 화소회로(142')에서, 제4 트랜지스터(M4)는, 제1 실시예에서와 달리 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속된다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 제n-1 주사선(Sn-1)에 접속된다.
- <97> 또한, 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이, 및 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2) 사이에 각각 하나의 커패시터가 접속되었던 제1 실시예와 달리, 제2 실시예에서는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에만 하나의 커패시터(제1 커패시터(C1))가 접속된다. 여기서, 제1 노드(N1)는 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극(예컨대, 드레인 전극)이 접속되는 노드이고, 제2 노드(N2)는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전극이 접속되는 노드이다.
- <98> 이와 같은 제2 실시예에 의한 화소(140')도 도 5에 도시된 과정도로 구동이 가능하다.
- <99> 이하에서는, 도 5 및 도 6을 결부하여 도 6에 도시된 화소(140')의 구동방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <100> 우선, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호(하이레벨)가 공급되면, 제5 트랜지스터(M5)가 턴-오프된다.
- <101> 이후, 제1 기간(t1) 동안 제n-1 주사선(Sn-1)으로 주사신호(로우레벨)가 공급되면, 제2, 제3 및 제4 트랜지스터(M2, M3, M4)가 턴-온된다.
- <102> 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온되면, 전류 싱크선(CSm)과 구동 트랜지스터(MD)의 제2 전극이 전기적으로 연결된다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온되면, 구동 트랜지스터(MD)가 다이오드 연결 형태로 접속된다. 이에 의해, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 구동 트랜지스터(MD) 및 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 전류 싱크선(CSm)으로 소정의 전류가 싱크된다. 이에 따라, 제2 노드(N2)에는 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상될 수 있는 전압이 인가된다.
- <103> 한편, 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되면, 제1 노드(N1)에 제1 화소전원(ELVDD)이 인가된다. 이에 따라, 제1 커패시터(C1)에는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)에 인가되는 전압의 차에 대응되는 전압이 충전된다.
- <104> 여기서, 도 6에서는 제4 트랜지스터(M4)가 제1 화소전원(ELVDD)에 연결되는 것을 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극(예컨대, 소스 전극)에는 설계자가 결정한 임의의 전원이 연결될 수 있다. 즉, 제1 기간(t1) 동안 제1 노드(N1)에 인가되는 전압은 설계에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- <105> 이후, 제2 기간(t2) 동안 제n-1 주사선(Sn-1)으로의 주사신호의 공급은 차단되고, 제n 주사선(Sn)으로 주사신호(로우레벨)가 공급된다. 그러면, 제2 내지 제4 트랜지스터(M2 내지 M4) 트랜지스터는 턴-오프되고, 제1 트랜지스터(M1)는 턴-온된다.
- <106> 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되면, 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터 전압(DS)이 제1 노드(N1)로 전달된다. 그러면, 제1 노드(N1)의 전압이 변하면서, 제1 커패시터(C1)의 커플링 작용에 의해 제2 노드(N2)의 전압도 변하게 된다. 이때, 제1 커패시터(C1)는 제1 노드(N1)의 전압 변화분에 대응하여 커플링 작용을 하므로, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 데이터 전압(DS)에 대응되는 전압임은 물론, 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상될 수 있는 전압으로 결정된다.
- <107> 이후, 제3 기간(t3) 동안 발광 제어선(En)으로의 발광 제어신호(하이레벨)의 공급이 중단되면, (즉, 발광 제어신호가 로우레벨로 천이되면) 제5 트랜지스터(M5)가 턴-온된다.
- <108> 이때, 구동 트랜지스터(MD)는 제2 노드(N2)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(M5)로 공급한다.
- <109> 따라서, 구동 트랜지스터(MD)로부터 공급된 전류는 제5 트랜지스터(M5)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여

제2 화소전원(ELVSS)으로 흐른다.

- <110> 즉, 제3 기간(t3) 동안, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 구동 트랜지스터(MD), 제5 트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로의 전류 패스가 형성된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 자신을 경유하여 흐르는 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- <111> 전술한 제2 실시예에 의하면, 제1 실시예와 마찬가지로 전류 구동방식과 전압 구동방식을 적절히 혼합하여 화소(140')를 구동할 수 있다. 이에 따라, 균일한 휘도의 영상을 표시함은 물론, 고해상도 및 대형화된 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- <112> 도 7은 도 1에 도시된 화소의 제3 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 7에 도시된 화소는 도 6에 도시된 화소에 제2 커패시터가 더 추가되어 구성된다. 도 7을 설명할 때, 도 6과 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <113> 도 7을 참조하면, 제2 커패시터(C2)는 화소회로(142")의 제2 노드(N2)와 제1 화소전원(ELVDD) 사이에 접속된다.
- <114> 이와 같은 제2 커패시터(C2)가 추가됨에 의하여, 도 5에 도시된 제2 기간(t2) 동안 제2 노드(N2)의 전압은 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)의 용량비에 의하여 결정된다.
- <115> 따라서, 제2 노드(N2)에 원하는 전압이 인가될 수 있도록 하는 범위 내에서 제1 커패시터(C1) 및 제2 커패시터(C2)의 용량을 실험적으로 결정할 수 있다.
- <116> 상술한 제3 실시예에 의한 화소(140")의 나머지 동작은 제2 실시예에 의한 화소(140')의 동작과 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <117> 도 8은 도 1에 도시된 화소의 제4 실시예를 나타내는 회로도이다. 도 8을 설명할 때, 도 4와 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <118> 도 8을 참조하면, 제4 실시예에 의한 화소(140'")의 화소회로(142'")에서, 제4 트랜지스터(M4)는 제1 실시예에서와 달리 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속된다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 제n-1 주사선(Sn-1)에 접속된다.
- <119> 또한, 제1 커패시터(C1)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되고, 제2 커패시터(C2)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 여기서, 제1 노드(N1)는 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극(예컨대, 드레인 전극)이 접속되는 노드이고, 제2 노드(N2)는 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 전극이 접속되는 노드이다.
- <120> 이와 같은 제4 실시예에 의한 화소(140'")도 도 5에 도시된 파형도로 구동이 가능하다.
- <121> 이하에서는, 도 5 및 도 8을 결부하여 도 8에 도시된 화소(140'")의 구동방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <122> 우선, 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호(하이레벨)가 공급되면, 제5 트랜지스터(M5)가 턴-오프된다.
- <123> 이후, 제1 기간(t1) 동안 제n-1 주사선(Sn-1)으로 주사신호(로우레벨)가 공급되면, 제2, 제3 및 제4 트랜지스터(M2, M3, M4)가 턴-온된다.
- <124> 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온되면, 전류 싱크선(CSm)과 구동 트랜지스터(MD)의 제2 전극이 전기적으로 연결된다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온되면, 구동 트랜지스터(MD)가 다이오드 연결 형태로 접속된다. 이에 의해, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 구동 트랜지스터(MD) 및 제2 트랜지스터(M2)를 경유하여 전류 싱크선(CSm)으로 소정의 전류가 싱크된다. 이에 따라, 제2 노드(N2)에는 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상될 수 있는 전압이 인가된다.
- <125> 한편, 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온되면, 제1 노드(N1)에 제1 화소전원(ELVDD)이 인가된다. 이에 따라, 제2 커패시터(C2)에는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)에 인가되는 전압의 차에 대응되는 전압이 충전된다.
- <126> 여기서, 도 8에서는 제4 트랜지스터(M4)가 제1 화소전원(ELVDD)에 연결되는 것을 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제4 트랜지스터(M4)의 제1 전극(예컨대, 소스 전극)에는 설계자가 결정한 임의의 전원이 연결될 수 있다. 즉, 제1 기간(t1) 동안 제1 노드(N1)에 인가되는 전압은 설계에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- <127> 이후, 제2 기간(t2) 동안 제n-1 주사선(Sn-1)으로의 주사신호의 공급은 차단되고, 제n 주사선(Sn)으로 주사신호(로우레벨)가 공급된다. 그러면, 제2 내지 제4 트랜지스터(M2 내지 M4) 트랜지스터는 턴-오프되고, 제1 트랜지

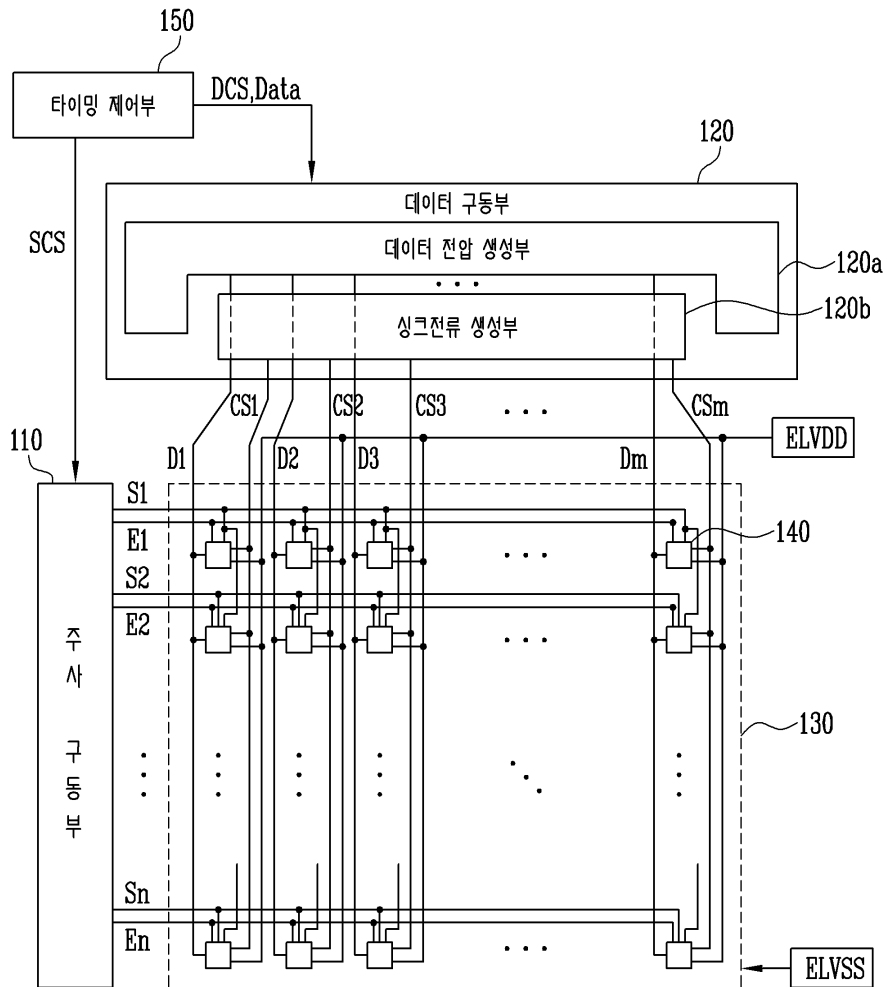
스터(M1)는 턴-온된다.

- <128> 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되면, 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터 전압(DS)이 제1 노드(N1)로 전달된다. 그러면, 제1 노드(N1)의 전압이 변하면서, 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)의 커플링 작용에 의해 제2 노드(N2)의 전압도 변하게 된다.
- <129> 이때, 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)는 제1 노드(N1)의 전압 변화분에 대응하여 커플링 작용을 하므로, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 데이터 전압(DS)에 대응되는 전압임은 물론, 구동 트랜지스터(MD)의 특성편차가 보상될 수 있는 전압으로 결정된다.
- <130> 또한, 제2 노드(N2)에 인가되는 전압은 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)의 용량비에 의하여 결정된다. 따라서, 제2 노드(N2)에 원하는 전압이 인가될 수 있도록 하는 범위 내에서 제1 커패시터(C1) 및 제2 커패시터(C2)의 용량을 실험적으로 결정할 수 있다.
- <131> 이후, 제3 기간(t3) 동안 발광 제어선(En)으로의 발광 제어신호(하이레벨)의 공급이 중단되면, (즉, 발광 제어신호가 로우레벨로 천이되면) 제5 트랜지스터(M5)가 턴-온된다.
- <132> 이때, 구동 트랜지스터(MD)는 제2 노드(N2)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제5 트랜지스터(M5)로 공급한다.
- <133> 따라서, 구동 트랜지스터(MD)로부터 공급된 전류는 제5 트랜지스터(M5)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 흐른다.
- <134> 즉, 제3 기간(t3) 동안, 제1 화소전원(ELVDD)로부터 구동 트랜지스터(MD), 제5 트랜지스터(M5) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로의 전류 패스가 형성된다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 자신을 경유하여 흐르는 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.
- <135> 전술한 제4 실시예에 의하면, 앞서 설명한 실시예들에서와 마찬가지로 전류 구동방식과 전압 구동방식을 적절히 혼합하여 화소(140')를 구동함으로써, 균일한 휘도의 영상을 표시함은 물론, 고해상도 및 대형화된 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- <136> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 블록도이다. 도 9를 설명할 때, 도 1과 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 그리고, 도 10은 도 9에 도시된 스위치부의 구성을 개략적으로 나타내는 구성도이다.
- <137> 도 9 및 도 10을 참조하면, 데이터 구동부(120')는 데이터 전압 생성부(120a)와 싱크 전류 생성부(120b)의 출력선들에 연결되는 선택부(120c)를 더 구비하며, 선택부(120c)와 화소부(130) 사이에는 스위치부(160)가 연결된다.
- <138> 선택부(120c)는 데이터 전압 생성부(120a)로부터 공급되는 데이터 전압과 싱크 전류 생성부(120b)로부터 공급되는 싱크 전류(보상 전류) 중 어느 하나를 선택한다. 이를 위해, 선택부(120c)는 외부로부터 제어신호를 공급받을 수 있다. 예를들어, 제어신호는 데이터 구동제어신호(DCS)에 포함되어 타이밍 제어부(150)로부터 선택부(120c)로 공급될 수 있다. 선택부(120c)에서 선택된 데이터 전압 또는 싱크 전류는 출력선들(O1 내지 Om)로 출력된다.
- <139> 한편, 선택부(120c)는 선택을 위한 스위칭 회로(미도시) 외에도, 데이터 전압 생성부(120a)로부터 공급되는 데이터 전압 등을 일시 저장하기 위한 버퍼부(미도시)를 더 포함하여 구성될 수도 있다.
- <140> 스위치부(160)는 도 10에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(120')의 출력선들(O1 내지 Om) 각각과 접속되는 다수의 스위치들(SW)을 구비한다. 이와 같은 스위치들(SW)은 자신에게 공급되는 스위칭 신호(Ssw)에 대응하여, 데이터 구동부(120')의 출력선들(O1 내지 Om)과 데이터선들(D1 내지 Dm), 또는 출력선들(O1 내지 Om)과 전류 싱크선들(CS1 내지 CSm)을 교번적으로 연결한다.
- <141> 여기서, 스위치들(SW)을 제어하기 위한 스위칭 신호(Ssw)는 타이밍 제어부(150) 등의 외부 회로에서 생성되어 스위치부(160)로 공급될 수 있다.
- <142> 전술한 바와 같이, 데이터 전압과 싱크 전류 중 어느 하나를 선택하여(예컨대, 교번적으로 선택하여) 출력선들(O1 내지 Om)로 출력하는 선택부(120c)를 구비하면, 데이터 구동부(120')의 출력 핀 수를 감소시킬 수 있다. 이에 의해, 설계의 자유도를 높일 수 있다.

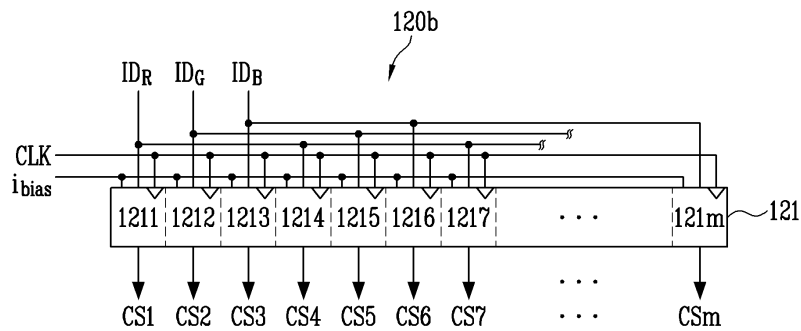


도면

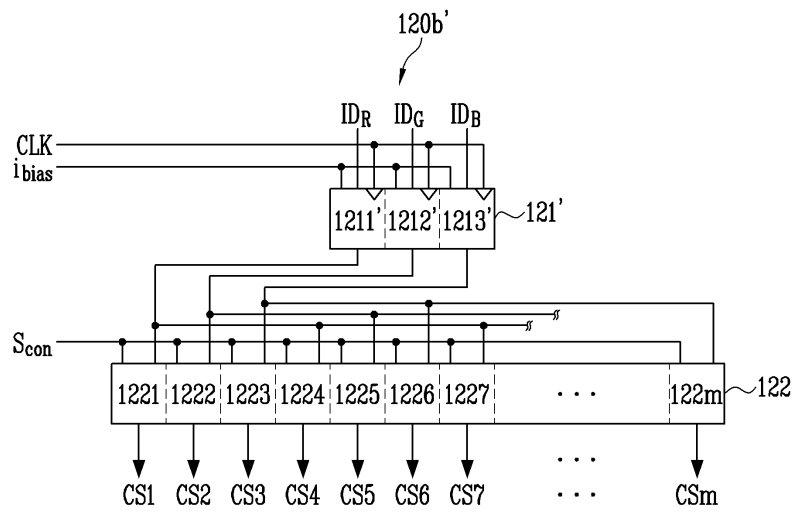
도면1



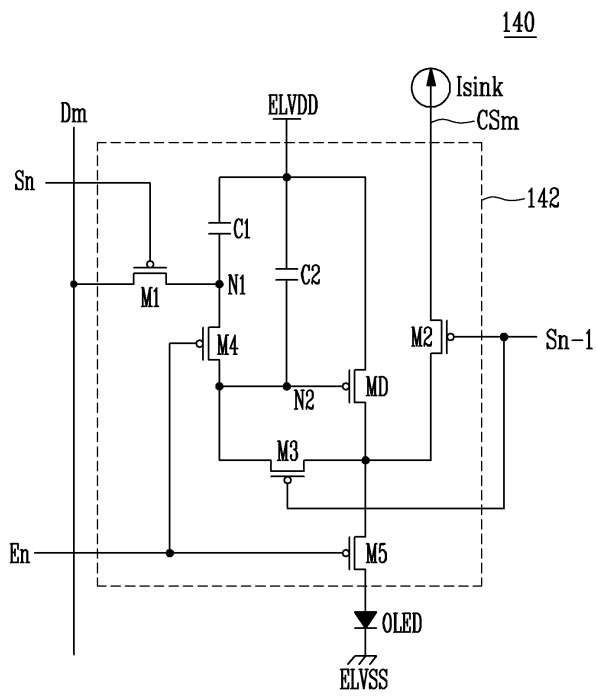
도면2



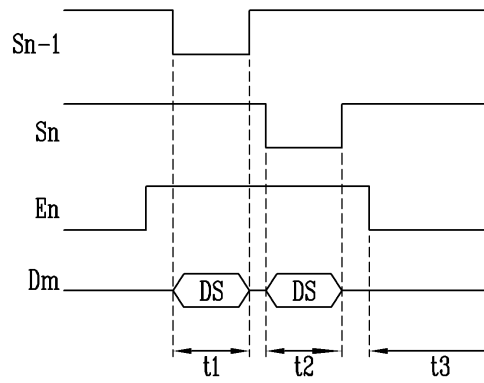
도면3



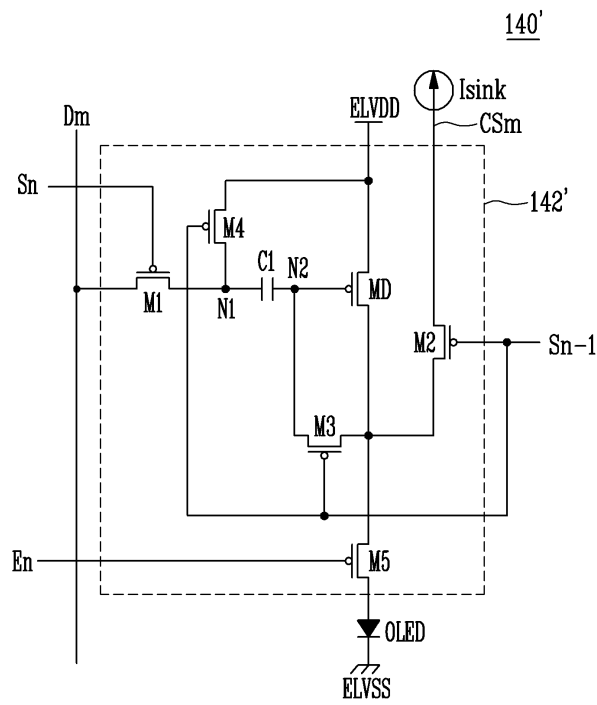
도면4



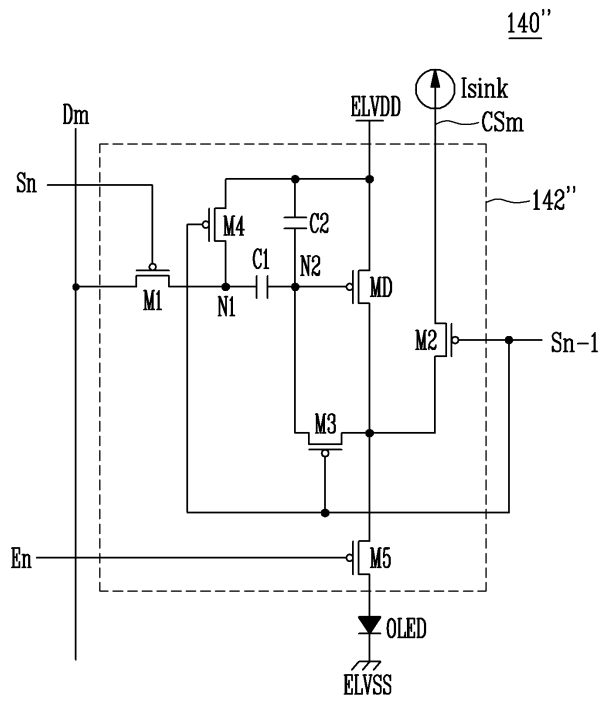
도면5



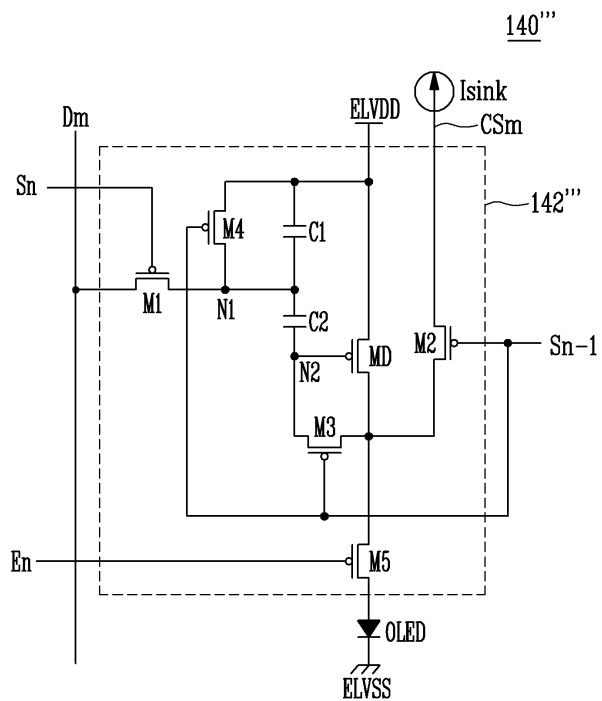
도면6



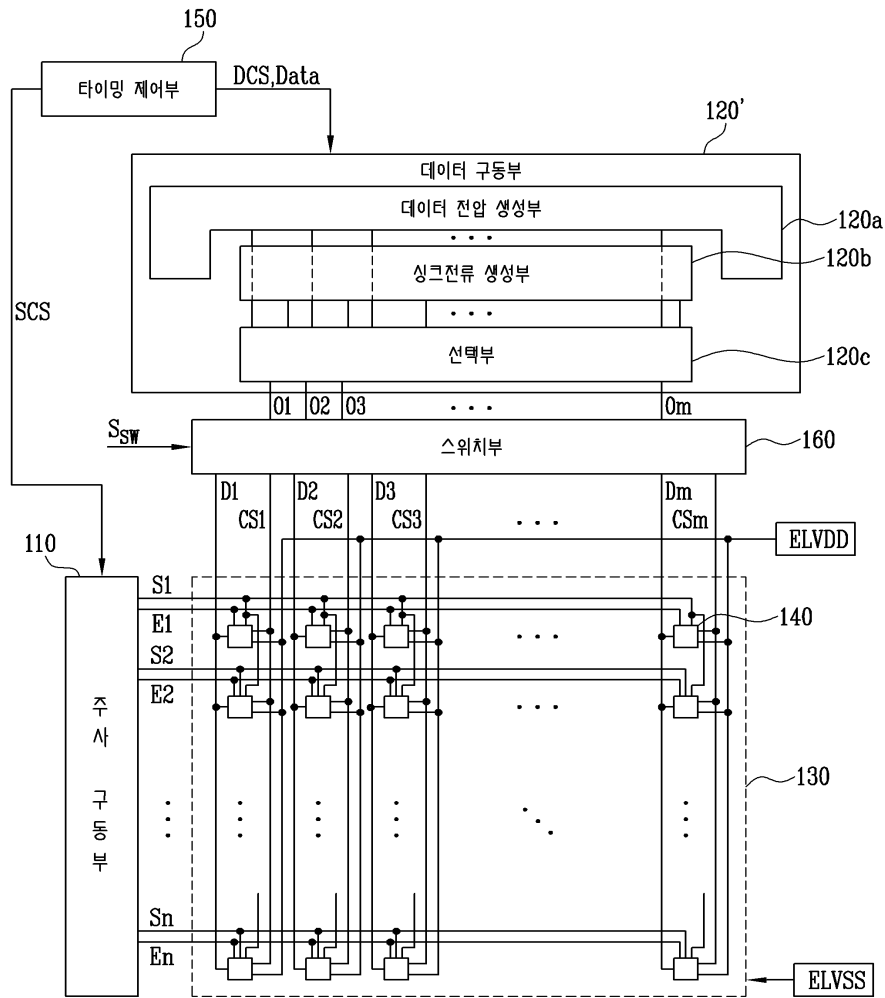
도면7



도면8



도면9



도면10

