



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년09월09일  
 (11) 등록번호 10-0916914  
 (24) 등록일자 2009년09월03일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0038626

(22) 출원일자 2008년04월25일

심사청구일자 2008년04월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP18276368 A\*

KR1020060101103 A\*

JP2006276368 A

JP2002090424 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정진태

충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 조기덕

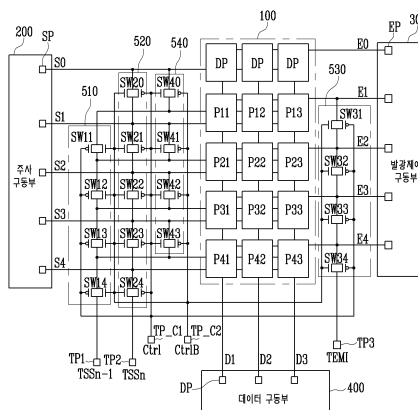
**(54) 유기전계발광 표시장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 실제 구동시 이용되는 구동회로를 이용하지 않고 점등검사를 수행할 수 있도록 한 유기전계발광 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 이전 주사선, 현재 주사선 및 데이터선에 접속되는 다수의 화소들과, 상기 화소들의 이전 주사선들과 제1 검사패드 사이에 접속되며, 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 검사기간의 제1 기간 동안 상기 제1 검사패드로부터 공급되는 제1 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제1 스위칭 소자들과, 상기 화소들의 현재 주사선들과 제2 검사패드 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제2 검사패드로부터 공급되는 제2 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제2 스위칭 소자들을 구비한다.

**대표도 - 도3**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

이전 주사선, 현재 주사선 및 데이터선에 접속되는 다수의 화소들과,

상기 화소들의 이전 주사선들과 제1 검사패드 사이에 접속되며, 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 검사기간의 제1 기간 동안 상기 제1 검사패드로부터 공급되는 제1 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제1 스위칭 소자들과,

상기 화소들의 현재 주사선들과 제2 검사패드 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제2 검사패드로부터 공급되는 제2 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제2 스위칭 소자들과,

제k(k는 자연수)행 화소의 이전 주사선과 제k-1행 화소의 현재 주사선 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 오프 상태를 유지하고, 검사가 완료된 이후의 구동기간 동안 턴-온되는 제4 스위칭 소자들이 구비되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제1 검사 제어신호와 상기 제2 검사 제어신호는 순차적으로 쉬프트된 형태로 공급되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 스위칭 소자들은, 정극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고 부극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트인 유기전계발광 표시장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 제1 제어패드로 공급되는 제1 제어신호와, 상기 제2 제어패드로 공급되는 제2 제어신호는 상반된 파형을 갖는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 스위칭 소자들은 상기 화소들의 행 단위로 각각 하나씩 형성되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 화소들은 각각 발광 제어선에 더 접속되고,

상기 화소들의 발광 제어선들과 제3 검사패드 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 제2 기간에 후속되는 제3 기간 동안 상기 제3 검사패드로부터 공급되는 제3 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제3 스위칭 소자들이 더 구비되는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자들은, 정극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고 부극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트인 유기전계발광 표시장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제1 제어패드로 공급되는 제1 제어신호와 상기 제2 제어패드로 공급되는 제2 제어신호는 상반된 파형을 갖는 유기전계발광 표시장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 제4 스위칭 소자들은, 부극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고, 정극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트인 유기전계발광 표시장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 검사기간 이후에 상기 화소들의 데이터선으로 데이터 신호가 공급되는 구동기간 동안 상기 화소들로 각각 이전 및 현재 주사신호, 발광 제어신호 및 상기 데이터 신호를 공급하는 주사 구동부, 발광제어 구동부 및 데이터 구동부가 더 포함된 유기전계발광 표시장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 주사 구동부, 발광제어 구동부 및 데이터 구동부는 집적회로 칩의 형태로 실장된 유기전계발광 표시장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 실제 구동시 이용되는 구동회로를 이용하지 않고 점등검사를 수행할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)들이 개발되고 있다.
- <3> 평판 표시장치들 중 특히 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)는 자발광소자인 유기발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시함으로써, 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시장치로 주목받고 있다.
- <4> 이와 같은 유기전계발광 표시장치는 유기발광 다이오드를 구동하는 방식에 따라, 패시브 매트릭스(Passive Matrix)형 유기전계발광 표시장치와, 액티브 매트릭스(Active Matrix)형 유기전계발광 표시장치로 나뉜다.
- <5> 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 위치한 다수의 화소들을 포함한다. 그리고, 각 화소는 유기발광 다이오드와, 이를 구동하기 위한 화소회로를 포함한다. 이와 같은 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 소비전력이 작은 이점을 가져, 휴대용 표시장치 등에 유용하게 이용된다.
- <6> 단, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치는 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차로 인해 발생하는 화소간 휘도차로 인해 화질이 불균일해지는 단점을 갖는다.
- <7> 따라서, 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차를 보상하기 위한 다양한 구조의 화소회로가 제안되었으며, 현재는 일정기간 동안 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시키는 보상 트랜지스터를 채용한 화소회로가 널리 알려져 있다.

- <8> 이와 같은 화소회로에는 보상 트랜지스터 외에도 초기화 트랜지스터와 발광제어 트랜지스터를 함께 채용하는 것이 일반적이다.
- <9> 초기화 트랜지스터는 구동 트랜지스터를 다이오드 연결시켜 문턱전압 편차를 보상할 때 데이터 신호가 안정적으로 화소 내부로 공급되도록 하기 위해 채용된다. 이를 위해, 초기화 트랜지스터는 화소 내부로 데이터 신호가 기입되기 이전에 구동 트랜지스터의 게이트 전극이 연결되는 노드를 초기화한다. 즉, 초기화 트랜지스터는 데이터 신호가 기입되는 프로그래밍 기간의 이전에 설정되는 초기화 기간에 턴-온된다.
- <10> 그리고, 발광제어 트랜지스터는 초기화 및 데이터 신호의 기입이 이루어진 이후 각 화소가 안정적으로 발광하도록 하기 위해 채용된다. 이를 위해, 발광제어 트랜지스터는 초기화 기간 및 프로그래밍 기간에 후속되는 발광 기간에 턴-온된다.
- <11> 여기서, 초기화 기간은 화소로 이전 주사신호가 공급되는 기간으로 설정되고, 프로그래밍 기간은 화소로 현재 주사신호가 공급되는 기간으로 설정된다. 그리고, 발광 기간은 프로그래밍 기간 및 초기화 기간이 완료된 이후 발광 제어신호의 전압레벨이 로우레벨로 천이되는 기간으로 설정된다.
- <12> 즉, 각각의 화소는 순차적으로 쉬프트되어 공급되는 이전 주사신호 및 현재 주사신호와, 발광 제어신호에 대응하여 구동된다.
- <13> 따라서, 화소들의 불량여부를 검사하기 위한 점등검사 등이 수행될 때에도 각각의 화소로 세 개의 타이밍신호(이전 주사신호, 현재 주사신호 및 발광 제어신호)가 순차적으로 공급되어야 한다.
- <14> 이를 위해, 점등검사 등의 불량검사는 실제 구동시 이용되는 구동회로, 예컨대, 주사 구동부 및/또는 발광제어 구동부가 패널에 내장된 상태에서 수행되어야 한다.
- <15> 하지만, 대형 패널 설계시, 내장회로에 결함이 발생되거나 특성이 변화된 경우, 내장회로를 보수하기 어렵다는 문제점이 발생한다. 즉, 내장회로에 결함이 발생된 불량 패널은 제품으로 출시되지 못하고 폐기될 수 있다. 이 경우, 불량 패널에 소요되는 FPC, IC, 본딩 재료 등의 모듈 자재와 제조시간이 낭비되는 문제점이 발생할 수 있다.
- <16> 따라서, 패널에 내장회로 없이 화소들만을 형성한 상태에서 점등검사 등을 수행하고, 이후 집적회로 칩의 형태로 구동회로를 실장하는 것이 보수 측면에서 유리하다.
- <17> 하지만, 내장회로가 없는 경우, 집적회로 칩의 본딩(bonding) 전에 점등검사 등을 수행할 수 없다는 문제점이 발생한다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <18> 따라서, 본 발명의 목적은 실제 구동시 이용되는 구동회로가 내장되지 않은 상태에서, 구동회로를 이용하지 않고 점등검사를 수행할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- <19> 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 이전 주사선, 현재 주사선 및 데이터선에 접속되는 다수의 화소들과, 상기 화소들의 이전 주사선들과 제1 검사패드 사이에 접속되며, 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 검사기간의 제1 기간 동안 상기 제1 검사패드로부터 공급되는 제1 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제1 스위칭 소자들과, 상기 화소들의 현재 주사선들과 제2 검사패드 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 제1 기간에 후속되는 제2 기간 동안 상기 제2 검사패드로부터 공급되는 제2 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제2 스위칭 소자들이 구비되는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.
- <20> 여기서, 상기 제1 검사 제어신호와 상기 제2 검사 제어신호는 순차적으로 쉬프트된 형태로 공급될 수 있다.
- <21> 또한, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들은, 정극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고 부극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 제1 제어패드로 공급되는 제1 제어신호와, 상기 제2 제어패드로 공급되는 제2 제어신호는 상반된 파형을 갖도록 설정될 수 있다.
- <22> 또한, 상기 화소들은 각각 발광 제어선에 더 접속될 수 있다. 그리고, 상기 화소들의 발광 제어선들과 제3 검사

패드 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 동시에 턴-온되어 상기 제2 기간에 후속되는 제3 기간 동안 상기 제3 검사패드로부터 공급되는 제3 검사 제어신호를 상기 화소들로 전달하는 제3 스위칭 소자들이 더 구비될 수 있다. 여기서, 상기 제3 스위칭 소자들은, 정극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고 부극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 제1 제어패드로 공급되는 제1 제어신호와 상기 제2 제어패드로 공급되는 제2 제어신호는 상반된 파형을 갖도록 설정될 수 있다.

<23> 또한, 제k(k는 자연수)행 화소의 이전 주사선과 제k-1행 화소의 현재 주사선 사이에 접속되며, 상기 검사기간 동안 오프 상태를 유지하는 제4 스위칭 소자들이 더 구비될 수 있다. 여기서, 상기 제4 스위칭 소자들은, 부극성 전극이 제1 제어패드에 연결되고, 정극성 전극이 제2 제어패드에 연결되는 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다.

**효과**

<24> 이와 같은 본 발명에 의하면, 구동회로가 내장되지 않은 상태에서 점등검사 등을 수행하여 미리 화소들의 불량 여부를 검출할 수 있다. 이에 따라, 불량 패널에 소요되는 FPC, IC, 본딩 재료 등의 모듈 자재와 제조시간의 낭비를 방지할 수 있다.

<25> 또한, 화소들의 불량검사를 모든 화소들을 동시에 구동시킬 수 있으므로, 충분한 시간 동안 화소들을 점등시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<26> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

<27> 도 1은 화소의 일례를 나타내는 회로도이다.

<28> 도 1을 참조하면, 화소(10)는 유기발광 다이오드(OLED)와, 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 화소회로(12)를 구비한다.

<29> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소회로(12)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 화소전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(12)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도로 발광한다.

<30> 화소회로(12)는 제1 내지 제6 트랜지스터(M1 내지 M6)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

<31> 제1 트랜지스터(M1)는 데이터선(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 현재 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 현재 주사선(Sn)으로 공급되는 현재 주사신호에 대응하여 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터 신호를 제1 노드(N1)로 전달한다.

<32> 제2 트랜지스터(M2)는 제1 노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제2 노드(N2)의 전압레벨에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.

<33> 여기서, 현재 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)을 통해 전달되는 데이터 신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 저장됨으로써 제2 노드(N2)의 전압레벨이 유지된다. 따라서, 제2 트랜지스터(M2)를 통해 흐르는 전류량은 데이터 신호에 대응되는 값으로 설정된다.

<34> 제3 트랜지스터(M3)는 제2 트랜지스터(M2)의 일 전극과 게이트 전극 사이에 접속되며, 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극은 현재 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 현재 주사선(Sn)으로 현재 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 제2 트랜지스터(M2)를 다이오드 연결시킨다.

<35> 제4 트랜지스터(M4)는 제2 노드(N2)와 초기화 전원(Vinit) 사이에 접속되며, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 이전 주사선(Sn-1)에 접속된다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)는 이전 주사선(Sn-1)으로 이전 주사신호가 공급될 때 턴-온되어, 제2 노드(N2)를 초기화시킨다.

<36> 제5 트랜지스터(M5)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 제5 트랜지스터(M5)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제5 트랜지스터(M5)는 발광 제어선(En)으로부터 발광 제어신호(하이레벨)가 공급될 때 턴-오프되어 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1)를 절연시킨다. 그리고, 제5 트랜지스터(M5)는 발광 제어신호의 공급이 중단되면(즉, 발광 제어신호의 전압레벨이 로우레벨로 천이되면) 턴-온되어 제1

화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1)를 접속시킨다. 이에 의해, 제2 트랜지스터(M2)가 제1 화소전원(ELVDD)에 접속된다.

- <37> 제6 트랜지스터(M6)는 제2 트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제6 트랜지스터(M6)의 게이트 전극은 발광 제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제6 트랜지스터(M6)는 발광 제어선(En)으로부터 발광 제어 신호(하이레벨)가 공급될 때 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급되는 것을 방지한다. 즉, 제6 트랜지스터(M6)는 발광 제어 신호가 공급되는 동안 유기 발광 다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지한다. 그리고, 제6 트랜지스터(M6)는 발광 제어 신호의 공급이 중단되는 기간 동안 턴-온되어, 제2 트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED)를 접속시킨다. 이에 의해, 제2 트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 전달된다.
- <38> 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 이전 주사선(Sn-1)으로 주사 신호가 공급되는 기간 동안 제4 트랜지스터(M4)를 통해 제2 노드(N2)로 공급되는 초기화 전원(Vinit)에 의해 초기화된다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)는 현재 주사선(Sn)으로 현재 주사 신호가 공급되는 기간 동안 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M3)를 경유하여 공급되는 데이터 신호를 저장한다. 이때, 제2 트랜지스터(M2)가 제3 트랜지스터(M3)에 의해 다이오드 연결되었으므로, 제2 노드(N2)에는 데이터 신호와 제2 트랜지스터(M2)의 문턱전압의 차에 대응하는 전압이 공급된다. 이에 따라, 후속되는 발광 기간 동안에는 제2 트랜지스터(M2)의 문턱전압에 의한 효과가 상쇄되어, 유기 발광 다이오드(OLED)가 데이터 신호에 대응하여 균일한 휘도 특성을 나타낼 수 있다.
- <39> 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)에 의해, 다음 프레임이 시작될 때까지 제2 노드(N2)의 전압이 데이터 신호에 대응되는 전압으로 유지된다. 따라서, 데이터 신호의 저장(기입) 기간에 후속되는 발광 기간 동안 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전압이 일정하게 유지되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 안정적으로 발광하게 된다.
- <40> 전술한 화소(10)는 이전 주사 신호가 공급되는 기간 동안 초기화 전원(Vinit)에 의해 초기화되고, 현재 주사 신호가 공급되는 기간 동안 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터 신호를 저장한다. 이후, 화소(10)는 후속되는 발광 기간 동안 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광한다.
- <41> 도 2는 도 1에 도시된 화소를 구동하기 위한 제어 신호들의 파형도이다. 이하에서는, 도 2를 도 1과 결부하여 도 1에 도시된 화소의 구동 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <42> 도 2를 참조하면, 우선, t1 기간 동안 이전 주사선(Sn-1)으로 로우레벨의 이전 주사 신호(SSn-1)가 공급되면, 제4 트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 그러면, 초기화 전원(Vinit)에 의해 제2 노드(N2)가 초기화된다. 즉, t1 기간은 화소(10)의 초기화 기간으로 설정된다.
- <43> 이후, t2 기간 동안 현재 주사선(Sn)으로 로우레벨의 현재 주사 신호(SSn)가 공급되면, 제1 및 제3 트랜지스터(M1, M3)가 턴-온됨과 아울러, 제3 트랜지스터(M3)에 의해 다이오드 연결된 제2 트랜지스터(M2)가 턴-온된다. 그러면, 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터 신호가 제1 내지 제3 트랜지스터(M1 내지 M3)를 경유하여 제2 노드(N2)로 공급된다.
- <44> 이때, 제2 트랜지스터(M2)가 다이오드 연결되었으므로, 제2 노드(N2)에는 데이터 신호와 제2 트랜지스터(M2)의 문턱전압의 차에 대응하는 전압이 공급된다. 제2 노드(N2)에 공급된 전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다. 즉, t2 기간은 데이터 신호가 저장(기입)되는 프로그래밍 기간으로 설정된다.
- <45> 한편, 전술한 t1 및 t2 기간 동안 발광 제어선(En)으로는 하이레벨의 발광 제어 신호(EMI)가 공급된다. 이에 의해, t1 및 t2 구간 동안 제5 및 제6 트랜지스터(M5, M6)가 턴-오프되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급되는 것이 방지된다.
- <46> 그리고, t1 및 t2 기간이 완료된 이후, t3 기간 동안 발광 제어선(En)으로 로우레벨의 발광 제어 신호(EMI)가 공급된다. 이에 의해, t3 기간 동안 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제5, 제2, 제6 트랜지스터(M5, M2, M6) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 데이터 신호에 대응하는 전류가 흐른다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)가 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광한다. 즉, t3 기간은 화소(10)의 발광 기간으로 설정된다.
- <47> 즉, 구동 트랜지스터(제2 트랜지스터(M2))의 특성편차를 보상하면서 화소(10)를 안정적으로 구동하기 위해서, 화소(10)는 순차적으로 쉬프트되어 공급되는 이전 주사 신호 및 현재 주사 신호와, 발광 제어 신호에 대응하여 구동되도록 설계될 수 있다.

- <48> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 구조도이다. 편의상, 도 3의 화소부에는 4행 3열의 매트릭스 타입으로 화소들을 배치하였지만, 실제로 화소부에는 보다 많은 화소들이 배치될 수 있다. 또한, 도 3에서는 화소부의 양측에 각각 형성된 주사 구동부 및 발광제어 구동부를 도시하였지만, 실제로 이들은 다양한 형태로 구성될 수 있는 것으로 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 주사 구동부 및 발광제어 구동부는 하나의 구성 요소처럼 화소부의 일측에 함께 형성될 수도 있다.
- <49> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소부(100), 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)와, 제1 내지 제4 스위칭부(510 내지 540)를 포함한다.
- <50> 화소부(100)는 주사선들(S), 발광 제어선들(E) 및 데이터선들(D)의 교차부에 매트릭스 타입으로 배치된 다수의 화소들(P)을 포함한다.
- <51> 여기서, 각각의 화소들(P)은 이전 주사선(S), 현재 주사선(S), 발광 제어선(E) 및 데이터선(D)에 접속된다. 예를 들어, 제11 화소(P11)는 제1 주사선(S1), 제1 발광 제어선(E1) 및 제1 데이터선(D1)에 접속됨과 아울러, 제40 스위칭 소자(SW40)를 경유하여 제0 주사선(S0)에 접속된다.
- <52> 이와 같은 화소들(P)은 다양한 구조로 설계될 수 있다. 일례로, 화소들(P) 각각은 도 1에 도시된 바와 같이 설계될 수 있다. 이 경우, 화소들(P)은 이전 주사신호, 현재 주사신호 및 발광 제어신호의 세 개의 타이밍신호에 의하여 구동되어, 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.
- <53> 한편, 화소부(100)의 상측에는 제0 주사선(Sn) 및 제0 발광 제어선(En)에 접속되는 더미픽셀들(DP)이 더 형성될 수도 있다.
- <54> 주사 구동부(200)는 외부로부터 공급되는 제어신호들에 대응하여 순차적으로 주사신호를 생성한다. 이와 같은 주사 구동부(200)는 화소들(P)의 현재 주사선들(S)과 접속됨은 물론, 제4 스위칭부(540)에 구비된 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)을 경유하여 화소들(P)의 이전 주사선들(S)과 접속된다. 이에 의해, 주사 구동부(200)는 행 단위의 화소들(P)로 순차적으로 이전 주사신호 및 현재 주사신호를 공급한다.
- <55> 발광제어 구동부(300)는 외부로부터 공급되는 제어신호들에 대응하여 순차적으로 발광 제어신호를 생성한다. 이와 같은 발광제어 구동부(300)는 발광 제어선들(E)과 접속되어, 행 단위의 화소들(P)로 순차적으로 발광 제어신호를 공급한다.
- <56> 데이터 구동부(400)는 외부로부터 공급되는 데이터 및 제어신호들에 대응하여 데이터 신호를 생성한다. 이와 같은 데이터 구동부(400)는 데이터선들(D)과 접속되어, 화소들(P)로 데이터 신호를 공급한다.
- <57> 단, 본 발명에서 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)는 점등검사와 같은 패널의 불량검사가 완료된 이후, 각각 주사 패드(SP), 발광제어 패드(EP) 및 데이터 패드(DP)와 접속되도록 집적회로 칩의 형태로 실장될 수 있다.
- <58> 즉, 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)는 각각 불량검사가 완료된 패널의 주사선들(S), 발광 제어선들(E) 및 데이터선들(D)과 접속되도록 집적회로 칩의 형태로 실장될 수 있다.
- <59> 이와 같은 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)는 불량검사가 완료된 이후 화소들(P)이 데이터선(D)으로부터 공급되는 데이터 신호에 대응하여 영상을 표시하는 실질적인 구동기간 동안 화소들(P)로 각각 주사신호, 발광 제어신호 및 데이터 신호를 공급한다.
- <60> 제1 스위칭부(510)는 화소들(P)의 이전 주사선들(S0 내지 S3)과 제1 검사패드(TP1) 사이에 접속되는 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)을 포함한다. 예를 들어, 제1 스위칭부(510)는 화소들(P)의 행 단위로 각각 하나씩 형성되는 다수의 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 검사패드(TP1)는 점등검사 등이 수행되는 검사기간 동안 제1 검사 제어신호(TSSn-1)를 공급받는 패드이다. 그리고, 제1 검사 제어신호(TSSn-1)는 도 1에 도시된 바와 같은 화소(10)를 초기화시키는 이전 주사신호로 기능하는 신호이다.
- <61> 이와 같은 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)은 스위칭 기능을 수행할 수 있는 소자들 중 다양하게 선택될 수 있는데, 특히 도 3에 도시된 바와 같이 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다.
- <62> 이 경우, 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)의 정극성 전극은 제1 제어패드(TP\_C1)에 공통으로 접속되고, 부극성 전극은 제2 제어패드(TP\_C2)에 공통으로 접속될 수 있다.
- <63> 여기서, 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)는 각각 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)를 공급받는 패드로, 제

1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)는 상반된 파형을 갖는다. 즉, 제2 제어신호(CtrlB)는 제1 제어신호(Ctrl)의 부신호로 설정될 수 있다. 단, 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)는 검사기간 동안 제1 내지 제3 스위칭부(510 내지 530)를 턴-온시킴과 아울러 제4 스위칭부(540)를 턴-오프시키도록 설정된다. 한편, 실제 구동기간 동안 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)는 제1 내지 제3 스위칭부(510 내지 530)를 턴-오프시킴과 아울러 제4 스위칭부(540)를 턴-온시키도록 설정된다.

- <64> 이와 같은 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)은 검사기간 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로부터 각각 공급되는 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)에 대응하여 동시에 턴-온되어, 제1 검사패드(TP1)로부터 공급되는 제1 검사 제어신호(TSSn-1)를 화소들(P)로 동시에 전달한다. 이에 의해, 화소들(P)이 동시에 초기화된다.
- <65> 제2 스위칭부(520)는 화소들(P)(더미화소들(DP)을 포함할 수도 있음)의 현재 주사선들(S0 내지 S4)과 제2 검사패드(TP2) 사이에 접속되는 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)을 포함한다. 예를 들어, 제2 스위칭부(520)는 화소들(P)의 행 단위로 각각 하나씩 형성되는 다수의 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2 검사패드(TP2)는 검사기간 동안 제2 검사 제어신호(TSSn)를 공급받는 패드로, 제2 검사 제어신호(TSSn)는 제1 검사 제어신호(TSSn-1)가 쉬프트된 형태로 공급된다. 즉, 제1 검사 제어신호(TSSn-1)와 제2 검사 제어신호(TSSn)는 순차적으로 쉬프트된 형태로 공급된다. 이 경우, 제1 검사 제어신호(TSSn-1)는 도 1에 도시된 바와 같은 화소(10)의 이전 주사신호로, 그리고 제2 검사 제어신호(TSSn)는 화소(10)의 현재 주사신호로 기능하는 신호이다.
- <66> 이와 같은 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)은 스위칭 기능을 수행할 수 있는 소자들 중 다양하게 선택될 수 있는데, 특히 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)과 같이 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다.
- <67> 이 경우, 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)의 정극성 전극은 제1 제어패드(TP\_C1)에 공통으로 접속되고, 부극성 전극은 제2 제어패드(TP\_C2)에 공통으로 접속될 수 있다. 즉, 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)은 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)과 동시에 턴-온되도록 설정될 수 있다.
- <68> 이와 같은 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)은 검사기간 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로부터 각각 공급되는 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)에 대응하여 동시에 턴-온되어, 제2 검사패드(TP2)로부터 공급되는 제2 검사 제어신호(TSSn)를 화소들(P)로 동시에 전달한다. 이때, 데이터 패드(DP)로는 테스트 화면을 표시하기 위한 검사신호가 공급되며, 이와 같은 검사신호는 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)을 경유하여 화소들(P)로 동시에 기입된다.
- <69> 제3 스위칭부(530)는 화소들(P)의 발광 제어선들(E1 내지 E4)과 제3 검사패드(TP3) 사이에 접속되는 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)을 포함한다. 예를 들어, 제3 스위칭부(530)는 화소들(P)의 행 단위로 각각 하나씩 형성되는 다수의 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)을 포함할 수 있다. 여기서, 제3 검사패드(TP3)는 검사기간 동안 제3 검사 제어신호(TEMI)를 공급받는 패드로, 제3 검사 제어신호(TEMI)는 도 1에 도시된 바와 같은 화소(10)의 발광 제어신호로 기능하는 신호이다.
- <70> 이와 같은 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)은 스위칭 기능을 수행할 수 있는 소자들 중 다양하게 선택될 수 있는데, 특히 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다.
- <71> 이 경우, 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)의 정극성 전극은 제1 제어패드(TP\_C1)에 공통으로 접속되고, 부극성 전극은 제2 제어패드(TP\_C2)에 공통으로 접속될 수 있다. 즉, 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)은 제1 및 제2 스위칭 소자들(SW11 내지 SW24)과 동시에 턴-온되도록 설정될 수 있다.
- <72> 이와 같은 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)은 검사기간 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로부터 각각 공급되는 제1 및 제2 제어신호(Ctrl, CtrlB)에 대응하여 동시에 턴-온되어, 제3 검사패드(TP3)로부터 공급되는 제3 검사 제어신호(TEMI)를 화소들(P)로 동시에 전달한다. 이에 의해, 화소들(P)은 이전 기간에 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)에 의해 기입된 검사신호에 대응하는 휘도로 발광한다.
- <73> 제4 스위칭부(540)는 제k(k는 자연수)행 화소(P)의 이전 주사선(S0 내지 S3)과 제k-1행 화소(P)의 현재 주사선(S0 내지 S3) 사이에 접속되는 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)을 포함한다. 예를 들어, 제4 스위칭부(540)는 화소들(P)의 행 단위로 각각 하나씩 형성되는 다수의 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)을 포함할 수 있다.
- <74> 이와 같은 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 스위칭 기능을 수행할 수 있는 소자들 중 다양하게 선택될 수 있는데, 특히 트랜스미션 게이트로 형성될 수 있다.



- <75> 이 경우, 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)의 정극성 전극은 제2 제어패드(TP\_C2)에 공통으로 접속되고, 부극성 전극은 제1 제어패드(TP\_C1)에 공통으로 접속될 수 있다. 즉, 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 제1 내지 제3 스위칭 소자들(SW11 내지 SW34)과 서로 다른 시간에 턴-온되도록 설정된다.
- <76> 다시 말하면, 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 검사기간 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로부터 각각 공급되는 제1 및 제2 제어신호(Ctrl1, CtrlB)에 대응하여 오프 상태를 유지한다. 그리고, 검사가 완료된 이후 화소들이 데이터 구동부(400)로부터 데이터선(D1 내지 D3)을 경유하여 공급되는 데이터 신호에 대응하여 영상을 표시하는 구동기간 동안, 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 턴-온 상태를 유지한다.
- <77> 이에 의해, 주사 구동부(200)로부터 공급되는 현재 주사신호는 물론, 이전 주사신호도 각 화소들(P)로 정상적으로 공급된다.
- <78> 도 4는 검사기간 동안 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치를 구동하기 위한 제어신호들의 파형도이다. 그리고, 도 5는 도 4에 도시된 제어신호들이 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치로 공급되는 경로를 나타내는 도면이다.
- <79> 편의상, 이하에서는 신호선을 경유함에 따른 신호지연 등은 고려하지 않고 설명하기로 한다. 즉, 본 발명에서 '동시에'는 신호선에서의 신호지연을 고려하지 않은 것으로, 실제로는 약간의 시간차가 발생할 수 있음은 물론이다. 또한, 검사기간 동안 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)는 실장되지 않는다.
- <80> 도 4 내지 도 5를 참조하면, 검사기간(tp) 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로 각각 로우레벨의 제1 제어신호(Ctrl1)와 하이레벨의 제2 제어신호(CtrlB)가 공급된다. 이에 의해, 제1 내지 제3 스위칭부(510 내지 530)에 구비된 제1 내지 제3 스위칭 소자들(SW11 내지 SW34)이 모두 동시에 턴-온됨과 아울러, 제4 스위칭부(540)에 구비된 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 턴-오프 상태를 유지한다.
- <81> 이와 같은 검사기간(tp)의 제1 기간(t1) 동안 제1 검사패드(TP1)로 로우레벨의 제1 검사 제어신호(TSSn-1)가 공급되고, 제1 검사 제어신호(TSSn-1)는 제1 스위칭 소자들(SW11 내지 SW14)을 경유하여 화소들(P)로 공급된다. 이에 의해, 화소들(P)이 초기화된다.
- <82> 이후, 검사기간(tp)의 제2 기간(t2) 동안 제2 검사패드(TP2)로 로우레벨의 제2 검사 제어신호(TSSn)가 공급되고, 제2 검사 제어신호(TSSn)는 제2 스위칭 소자들(SW20 내지 SW24)을 경유하여 화소들(P)로 공급된다. 이때, 데이터 패드(DP)로는 검사신호가 공급된다. 이에 의해, 화소들(P)에 검사신호가 기입된다.
- <83> 이후, 검사기간(tp)의 제3 기간(t3) 동안 제3 검사패드(TP3)로 공급되는 제3 검사 제어신호(TEMI)가 로우레벨로 천이되어 로우레벨을 유지한다. 제3 검사 제어신호(TEMI)는 제3 스위칭 소자들(SW31 내지 SW34)을 경유하여 화소들(P)로 공급된다. 이에 의해, 화소들(P)이 제2 기간(t2) 동안 기입된 검사신호에 대응하는 휘도로 발광한다. 그리고, 이와 같은 화소들(P)의 발광을 검사함으로써, 점등검사 등의 불량검사를 수행할 수 있게 된다.
- <84> 한편, 도 1 내지 도 2에 제시된 일례를 참조하여, 화소들(P)이 초기화되고, 검사신호가 기입되어 발광하는 과정에 대해서는 전술하였으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <85> 이와 같은 본 발명에 의하면, 구동회로(예컨대, 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및/또는 데이터 구동부(400))가 내장되지 않은 상태에서 점등검사 등을 수행하여 미리 화소들(P)의 불량 여부를 검출할 수 있다. 이에 따라, 불량 패널에 소요되는 FPC, IC, 본딩 재료 등의 모듈 자체와 제조시간의 낭비를 방지할 수 있다.
- <86> 또한, 화소들(P)의 불량검사시 모든 화소들(P)을 동시에 구동시킬 수 있으므로, 충분한 시간 동안 화소들(P)을 점등시킬 수 있다.
- <87> 도 6은 구동기간 동안 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치를 구동하기 위한 제어신호들의 파형도이다. 그리고, 도 7은 도 6에 도시된 제어신호들이 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치로 공급되는 경로를 나타내는 도면이다. 여기서, 구동기간은 주사 구동부(200), 발광제어 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)를 실장한 이후, 이들에 의해 화소들(P)이 데이터 신호에 대응하여 발광하는 실제 구동기간이다.
- <88> 도 6 내지 도 7을 참조하면, 구동기간(dp) 동안 제1 및 제2 제어패드(TP\_C1, TP\_C2)로 각각 하이레벨의 제1 제어신호(Ctrl1)와 로우레벨의 제2 제어신호(CtrlB)가 공급된다. 이에 의해, 제1 내지 제3 스위칭부(510 내지 530)에 구비된 제1 내지 제3 스위칭 소자들(SW11 내지 SW34)은 턴-오프 상태를 유지함과 아울러, 제4 스위칭부(540)에 구비된 제4 스위칭 소자들(SW40 내지 SW43)은 동시에 턴-온된다.

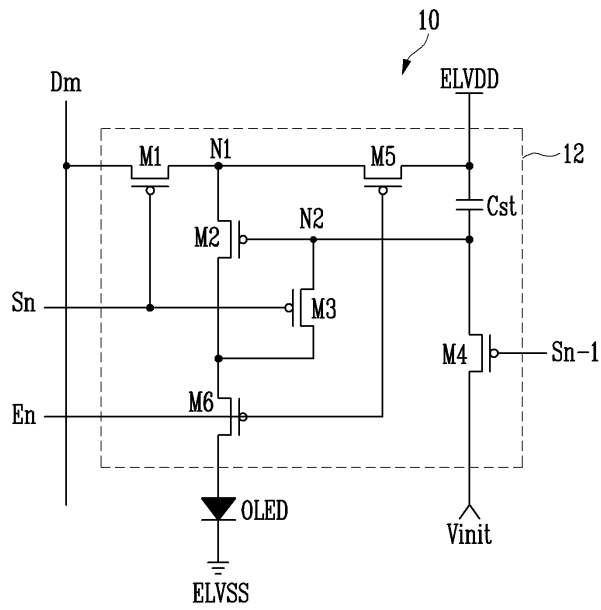
- <89> 이와 같은 구동기간(dp)의 제1 기간(t1') 동안 주사 구동부(200)로부터 화소들(P)의 행 단위로 순차적으로 로우레벨의 이전 주사신호(SSn-1)가 공급된다. 이에 의해, 화소들(P)이 초기화된다.
- <90> 이후, 구동기간(dp)의 제2 기간(t2') 동안 주사 구동부(200)로부터 화소들(P)의 행 단위로 순차적으로 로우레벨의 현재 주사신호(SSn)가 공급된다. 이때, 데이터 구동부(300)는 현재 주사신호(SSn)에 의해 선택된 화소들(P)로 데이터 신호를 공급한다. 이에 의해, 화소들(P)에 데이터 신호가 기입된다.
- <91> 이후, 구동기간(dp)의 제3 기간(t3') 동안 발광제어 구동부(300)로부터 화소들(P)의 행 단위로 순차적으로 공급되는 발광 제어신호(EMIn)가 로우레벨로 천이되어 로우레벨을 유지한다. 이에 의해, 화소들(P)이 제2 기간(t2') 동안 기입된 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광하여 영상을 표시한다.
- <92> 한편, 도 3 및 도 7에서, 제1 내지 제4 스위칭부(510 내지 540)가 화소부(100)의 적어도 일측에 남아있는 것으로 도시되어있지만, 제1 내지 제4 스위칭부(510 내지 540)는 검사가 완료된 이후 절단되도록 설계될 수도 있다.
- <93> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

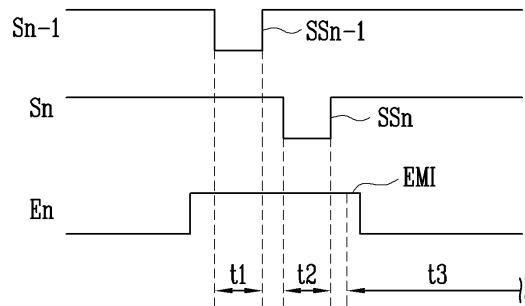
- <94> 도 1은 화소의 일례를 나타내는 회로도이다.
- <95> 도 2는 도 1에 도시된 화소를 구동하기 위한 제어신호들의 파형도이다.
- <96> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 구조도이다.
- <97> 도 4는 검사기간 동안 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치를 구동하기 위한 제어신호들의 파형도이다.
- <98> 도 5는 도 4에 도시된 제어신호들이 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치로 공급되는 경로를 나타내는 도면이다.
- <99> 도 6은 구동기간 동안 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치를 구동하기 위한 제어신호들의 파형도이다.
- <100> 도 7은 도 6에 도시된 제어신호들이 도 3에 도시된 유기전계발광 표시장치로 공급되는 경로를 나타내는 도면이다.
- <101> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <102> 10, P: 화소 100: 화소부
- <103> 200: 주사 구동부 300: 발광제어 구동부
- <104> 400: 데이터 구동부 510, 520, 530, 540: 스위칭부
- <105> SW: 스위칭 소자 TP: 검사패드
- <106> TP\_C: 제어패드

도면

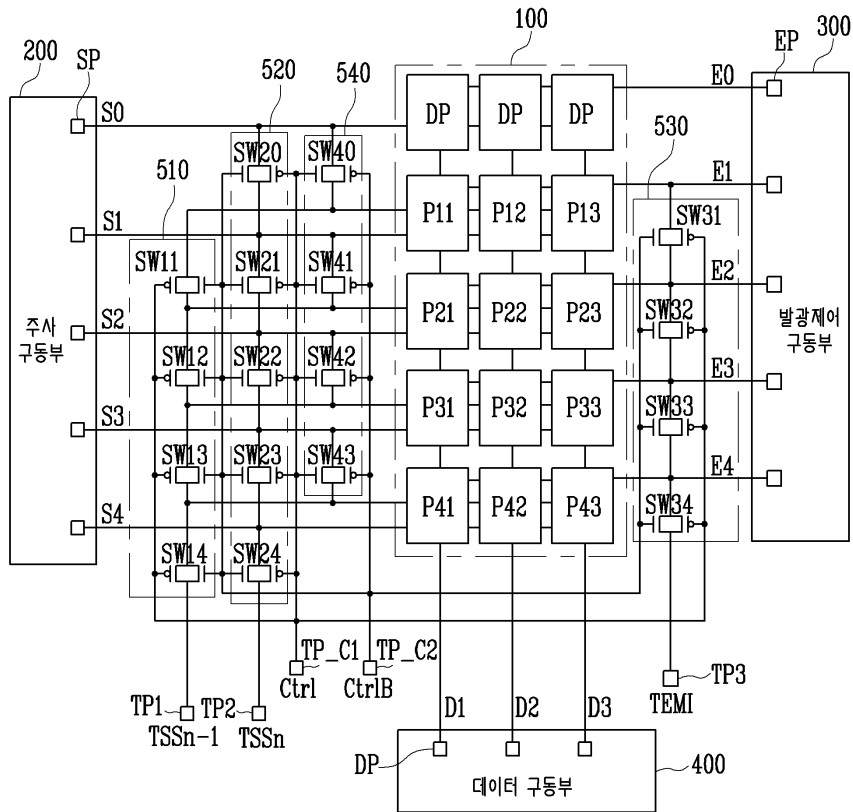
도면1



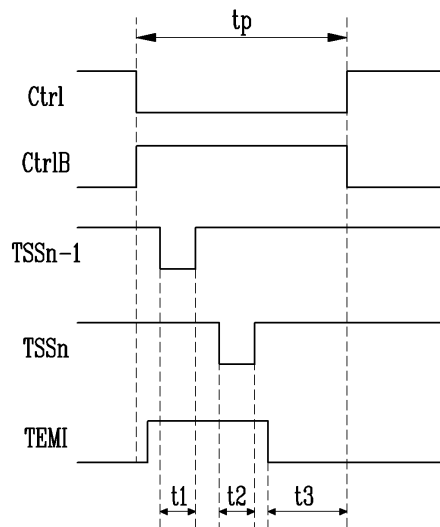
도면2



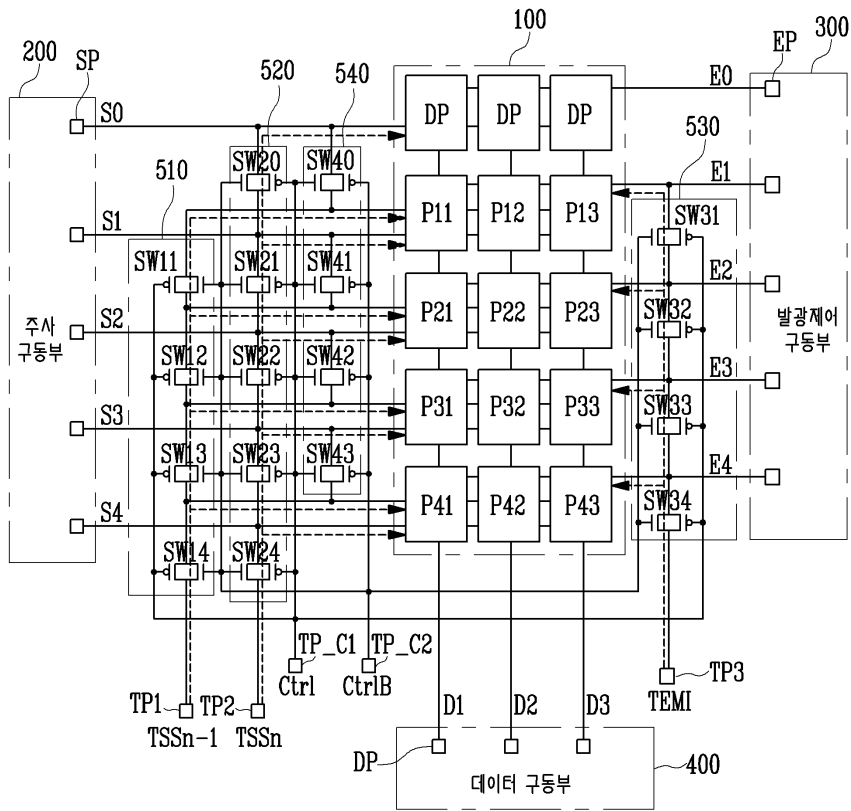
도면3



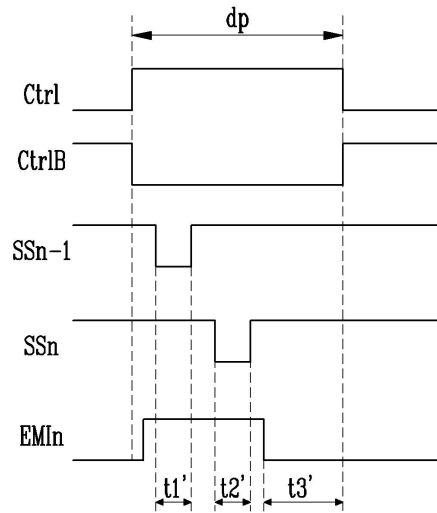
도면4



도면5



도면6



도면7

