

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/00

(11) 공개번호 특2001-0014601  
(43) 공개일자 2001년02월26일

(21) 출원번호	10-2000-0013554
(22) 출원일자	2000년03월17일
(30) 우선권주장	1999-073927 1999년03월18일 일본(JP)
(71) 출원인	산요 덴키 가부시키키가이샤 다카노 야스아키
(72) 발명자	일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고 고미야나오아끼
(74) 대리인	일본기후켄오가끼시미와쵸1847-1 장수길, 구영창

**심사청구 : 없음**

**(54) 전계 발광 표시 장치**

**요약**

전류 구동을 반복함으로써 전계 발광(ElectroLuminescence:EL) 소자 내에 공간 전하가 저장되고, 이것이 원인이 되어 EL 소자의 수명이 짧아지는 것을 최대로 방지한다.

양극과 음극 사이에 적어도 홀 수송층 및 발광층을 지니고, 소정의 바이어스를 공급하여 발광을 행하는 EL 표시 장치에 있어서, 비 표시 기간에 H 레벨을, 그리고 표시 기간에 L 레벨이 되는 블랭킹 펄스 BLP에 따라서, 구동 시에 양극에 공급하는 전원 전압보다 높은 전압 VBS와, 접지 전압 또는 마이너스 전압 Vcd 중 어느 하나를 음극에 공급하는 선택 회로를 설치하고, 비 표시 기간에 양극과 음극 사이에 역바이어스를 거는 것에 의해, 소자 내에 저장되는 공간 전하를 정기적으로 배제한다.

**대표도**

**도1**

**색인어**

전계 발광, 홀 수송층, 발광층, 선택 회로, 비표시 기간, 블랭킹 펄스, 클램프 펄스

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 본 발명의 실시 형태에 있어서의 외부 회로 구성을 나타낸 회로도.  
 도 2는 도 1에 도시한 회로의 동작을 설명하기 위한 타이밍차트.  
 도 3은 본 발명의 실시 형태에 있어서의 EL 표시 패널의 구성을 나타낸 회로도.  
 도 4는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 EL 표시 패널의 구조를 나타낸 단면도.  
 도 5는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 EL 표시 패널의 구조를 나타낸 평면도.  
 도 6은 종래의 EL 표시 장치의 구성을 나타낸 회로도.  
 도 7은 종래의 EL 표시 장치의 구조를 나타낸 단면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- 1 : 표시 컨트롤러  
 2 : 선택 회로  
 6 : 블랭킹 펄스 발생 회로  
 7 : 클램프 펄스 발생 회로  
 20 : EL 소자  
 21 : 스위칭용 TFT  
 24 : 구동용 TFT  
 201, 37 : 양극

202, 47 : 음극  
 44 : 홀 수송층  
 45 : 발광층  
 46 : 전자 수송층

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 양극과 음극 사이에 적어도 홀 수송층 및 발광층을 지니고, 소정의 바이어스를 공급함으로써 발광을 행하는 전계 발광(ElectroLuminescence:EL) 표시 장치에 관한 것이다.

유기 EL 소자는, 스스로 발광하기 때문에 액정 표시 장치에서 필요한 백 라이트가 필요하지 않아 박형화에 최적임과 함께, 시야각에도 제한이 없기 때문에 차세대의 표시 장치로서 그 실용화가 크게 기대되고 있다.

이러한 유기 EL 소자는, 도 7에 도시한 바와 같이, ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(51)과 NgIn 합금으로 이루어지는 음극(55) 사이에, MTDATA로 이루어지는 홀 수송층(52), TPD와 루브린(Rubrene)으로 이루어지는 발광층(53), Alq3으로 이루어지는 전자 수송층(54)을 순서대로 적층하여 형성된다. 그리고, 양극(51)으로부터 주입된 홀과 음극(55)으로부터 주입된 전자가 발광층(53)의 내부에서 재결합함으로써 광을 내보내고, 도면 중의 화살표로 도시한 바와 같이 광은 투명한 양극층으로부터 외부로 방사된다.

이 유기 EL을 구동하는 표시 장치에는, 단순 매트릭스 구조의 수동형과, TFT를 이용하는 능동형의 2종류가 있고, 능동형에 있어서는, 종래 도 6에 도시한 구동 회로가 이용된다.

도 6에 있어서 참조 번호(70)가 유기 EL 소자이고, 1화소분의 구동 회로는, 표시 신호 라인(75)으로부터의 표시 신호 DATA가 드레인에 인가되고, 선택 신호 라인(76)으로부터의 선택 신호 SCAN이 게이트에 인가되고, 선택 신호 SCAN에 의해 온오프하는 스위칭용 TFT(71)와, TFT(71)의 소스와 소정의 직류 전압 Vsc 사이에 접속되고, TFT(71)의 온 시에 공급되는 표시 신호에 의해 충전되고, TFT(71)의 오프 시에는 충전 전압 VG를 보유하는 커패시터(72)와, 드레인이 구동 전원 전압 Vdd를 공급하는 전원 라인(77)에 접속되고, 소스가 유기 EL 소자(70)의 양극에 접속됨과 함께, 게이트에 커패시터(72)로부터의 보유 전압 VG가 공급됨으로써 유기 EL 소자(70)를 전류 구동하는 구동용 TFT(74)에 의해 구성되어 있다. 또한, 통상, 유기 EL 소자의 음극은 접지(GND) 전위에 접속되어 있고, 구동 전원 전압 Vdd는 예를 들면 10V의 플러스 전위이다. 또한, 전압 Vsc는 예를 들면, Vdd와 동일 전위 혹은 접지(GND) 전위이다.

이 구동용의 TFT(74)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 유리 기판(60) 상에, 게이트 전극(61), 게이트 절연막(62), 드레인 영역(63), 채널 영역 및 소스 영역(64)을 갖는 폴리 실리콘 박막(65), 층간 절연막(66), 평탄화막(67)을 순서대로 적층하여 형성되어 있고, 드레인 영역(63)은 전원 라인(67: 도 6 참조)을 구성하는 드레인 전극(68)에, 그리고, 소스 영역(64)은 유기 EL 소자의 양극인 투명 전극(51)에 접속되어 있다.

EL 소자는 상술한 바와 같이 전류 구동에 의해 발광하고, 구동 시에는 양극에서 음극을 향해 전류가 흐르고, 비 구동시에는 전류는 흐르지 않는다. 즉, 항상 한방향으로밖에 전류가 흐르지 않기 때문에 구동을 반복하면, 홀 수송층과 발광층 사이, 혹은 전자 수송층과 발광층 사이 등 EL 소자 내에 공간 전하가 저장되고, 이것이 EL 소자의 수명을 짧게 하는 원인으로 되어 있다. 특히, 소자 내 중에서도, 홀 수송층과 발광층 사이에 공간 전하가 저장되기 쉽다. 이러한 과제는, 구동 방식이 수동형이어도 능동형이어도 마찬가지다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명은, 수명을 최대한 길게 할 수 있도록 EL 소자를 전류 구동하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은, 양극과 음극 사이에, 적어도 홀 수송층 및 발광층을 지니고, 소정의 바이어스를 공급함으로써 발광을 행하는 전계 발광(EL) 표시 장치에 있어서, 비 표시 기간에 상기 양극과 음극 사이에 역바이어스를 걸도록 한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 비 표시 기간에 발생하는 펄스 신호를 입력하고, 상기 펄스 신호가 제1 레벨 시에, 상기 양극과 음극 사이에 상기 소정의 바이어스를 공급하기 위한 제1 전위를 상기 음극 또는 양극에 인가하고, 상기 펄스 신호가 제2 레벨일 때, 상기 양극과 음극 사이에 상기 역바이어스를 공급하기 위한 제2 전위를 상기 음극 또는 양극에 인가하는 선택 회로를 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에서는, 상기 펄스 신호는, 비 표시 기간에 발생하는 블랭킹 펄스 신호 혹은 클램프 펄스 신호인 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

도 3은, 본 발명에 의한 EL 표시 장치에 이용되는 EL 표시 패널의 회로 구성을 나타내고 있고, 기본적으로는 종래와 동일 구성이다.

즉, 이 구성은 복수의 화소를 갖는 능동형으로서, 유기 EL 소자(20)를 구동하는 1화소분의 구동 회로는, 표시 신호 라인(25)으로부터의 표시 신호 DATA가 드레인에 인가되고, 선택 신호 라인(26)으로부터의 선택

신호 SCAN이 게이트에 인가되고, 선택 신호 SCAN에 의해 온오프하는 스위칭용 TFT(21)와, TFT(21)의 소스와 소정의 직류 전압 Vsc 사이에 접속되고, TFT(21)의 온 시에 공급되는 표시 신호에 의해 충전되고, TFT(21)의 오프 시에는 충전 전압 VG를 보유하는 커패시터(22)와, 드레인이 구동 전원 전압 Vdd를 공급하는 전원 라인(27)에 접속되고, 소스가 유기 EL 소자(20)의 양극(201)에 접속됨과 함께, 게이트에 커패시터(22)로부터의 보유 전압 VG가 공급됨으로써 유기 EL 소자(20)를 전류 구동하는 구동용 TFT(24)에 의해서 구성되어 있다.

그리고, 종래와 마찬가지로 구동 전원 전압 Vdd는 예를 들면 10V의 플러스 전위이고, 전압 Vsc는 예를 들면 Vdd와 동일 전위 혹은 접지(GND) 전위이지만, 본 실시 형태에서는, 유기 EL 소자(20)의 음극(202)은, 종래와 달리, 접지(GND) 전위 등의 고정 전위가 아니라, 가변 전위를 공급하는 단자 T에 접속되어 있다.

도 4는, 복수의 화소에 대해, 도 3에 도시한 EL 소자(20) 및 구동용 TFT(24)의 구조를 나타낸 단면도이고, 참조 번호(31)는 표시 신호 DATA를 공급하는 알루미늄으로 이루어지는 드레인 라인, 참조 번호(32)는 전원 전압 Vdd를 공급하는 알루미늄으로 이루어지는 전원 전압 라인, 참조 번호(33)는 선택 신호 Scan을 공급하는 크롬으로 이루어지는 게이트 라인이고, 참조 번호(36)가 도 3의 구동용 TFT(24), 그리고, 참조 번호(37)가 IT0로 이루어져 화소 전극을 구성하는 EL 소자(20)의 양극(201)을 나타내고 있다.

이 구동용 TFT(36)는 이하와 같이 형성한다. 우선, 투명한 유리 기판(38) 상에 크롬의 게이트 전극(39)을 형성하고, 그 위에 게이트 절연막(40)을 성막한다. 다음에 게이트 절연막(40) 상에 폴리 실리콘 박막(41)을 성막하고, 이것을 층간 절연막(42)으로 덮은 다음에 드레인 라인(31) 및 전원 라인(32)을 형성한다. 또한, 평탄화 절연막(43)을 적층하고, 그 위에 IT0에서 이루어지는 양극(37)을 형성한다. 그리고, 폴리 실리콘 박막(41)의 드레인 영역을 전원 라인(32)에 콘택트하고, 소스 영역을 양극(37)에 콘택트한다. 또한, 도 3에 도시한 스위칭 TFT(21)의 구조도 구동용 TFT(36)와 동일하며, TFT(21)에 접속되는 커패시터(22)는 게이트 절연막을 사이에 끼운 크롬 전극과 폴리 실리콘 박막으로 구성되어 있다.

또한, 양극(37)은 평탄화 절연막(43) 상에 각 화소마다 분리하여 형성되어 있고, 그 위에 홀 수송층(44), 발광층(45), 전자 수송층(46), 음극(47)이 순서대로 적층됨으로써, EL 소자가 형성된다. 그리고, 양극(37)으로부터 주입된 홀과 음극(47)으로부터 주입된 전자가 발광층(45)의 내부에서 재결합함으로써 광을 내보내고, 이 광이 화살표로 도시한 바와 같이 투명한 양극층으로부터 외부로 방사된다. 또한, 발광층(45)은 양극(37)과 거의 마찬가지로의 형상으로 화소마다 분리하여 형성되고, 또한 RGB마다 다른 발광 재료를 사용함으로써, RGB의 각 광이 각 EL 소자로부터 발광된다.

여기서, 홀 수송층(44), 전자 수송층(46), 음극(47)의 재료로서, 예를 들면, MTDATA, Alq3, MgIn 합금이 이용되고, 또한, R, G, B의 각각의 발광층(45)으로서, DCM계를 도펀트로서 포함하는 Alq, 퀴나크리돈을 도펀트하여 포함하는 Alq, 디스티릴알릴렌계를 도펀트로서 포함하는 DPVBi계를 사용하고 있다.

그런데, EL 소자의 양극(37)은 상술한 바와 같이 화소마다 독립하여 형성되어 있는데 대해, 음극(47)은 도 4에 도시한 바와 같이 전 화소에 대해 공통하여 형성되어 있다. 도 5에 도시한 평면도에 의해 더욱 분명한 바와 같이, 음극(47)은 연속하여 일면에서 형성되어 있고, 그 음극 재료를 그대로 연장시켜 외부 회로와의 접속 단자 T가 형성된다. 접속 단자 T는, TAB나 FPC 등의 신호 기판(48)의 이면에 형성된 구리 등으로 이루어지는 접속 단자(49)에 연결되어, 외부 회로와 접속된다.

다음에, 신호 기판(48)을 통해 접속되는 외부 회로에 대해, 도 1 및 도 2를 참조하면서 설명한다.

도 1은, 외부 회로의 구성을 나타낸 회로도이고, 표시 컨트롤러(1)와 선택 회로(2)로 이루어진다. 표시 컨트롤러(1)는, 비디오 입력 신호를 디코딩하여 R, G, B의 3원색의 비디오 신호를 출력하는 디코더(3)와, 디코더(3)로부터의 비디오 신호를 전류 증폭하는 비디오 버퍼(4)와, 비디오 입력 신호로부터 동기 신호를 분리하는 동기 분리 회로(5)와, 분리된 동기 신호에 기초하여 블랭킹 펄스 BLP 및 클램프 펄스 CLP를 각각 발생하는 블랭킹 펄스 발생 회로(6) 및 클램프 펄스 발생 회로(7)와, 동기 분리 회로(5)의 출력에 기초하여 유기 EL 표시 패널로 사용하는 각종의 타이밍 신호를 발생하는 타이밍 컨트롤러(8)로 이루어진다.

선택 회로(2)는, n채널의 TFT(9 와 10)가 직렬로 접속되어 구성되고, TFT(9)의 일단은 역바이어스 전압 VBS에 접속되고, TFT(10)의 일단은 접지 전위 혹은 마이너스 전위의 전압 Vcd에 접속되며, TFT(9 및 10)의 타단은, 도 3에 도시하는 EL 소자(20)의 음극(202: 도 4, 5의 47)에 연결되는 접속 단자 T에 접속되어 있다. TFT(9)의 게이트에는 클램프 펄스 BLP가 그대로 입력되고, TFT(10)의 게이트에는 인버터(11)를 통해 클램프 펄스 BLP의 반전 신호가 입력되어 있다. 여기서, 역바이어스 전압 VBS는, 도 3에 도시한 전원 전압 Vdd보다 높은 전압, 예를 들면 20V에 설정되어 있다.

표시 컨트롤러(1)에 입력되는 비디오 입력 신호는, 도 2a에 도시한 바와 같이, 표시 기간과 비 표시 기간이 명확하게 분리되어 있고, 블랭킹 펄스 BLP는 도 2 b에 도시한 바와 같이 비 표시 기간으로 출력된다. 또한, 클램프 펄스 CLP는 도 2 c에 도시한 바와 같이 출력되고, 이 또한 비 표시 기간으로 출력된다. 또한, 도 2d는 동기 분리된 수평 동기 신호 Hsync이다.

도 2b에 도시한 바와 같이 클램프 펄스 BLP는, 표시 기간에 L 레벨로 되고, 이 L 레벨 신호가 TFT(9)의 게이트에 입력되고, L 레벨 신호를 반전한 H 레벨 신호가 TFT(10)의 게이트에 입력되므로, TFT(9)가 오프하고 TFT(10)가 온한다. 따라서, 선택 회로(2)에서는, 표시 기간에 접지 전위 혹은 마이너스 전위의 전압 Vcd가 접속 단자 T에 출력되고, 이 전압 Vcd가 단자 T를 통해서 전 EL 소자(20)의 음극(202)에 공급된다. 전 EL 소자(20)의 양극(201)은, 상술한 바와 같이 구동용 TFT(24)를 통해 플러스의 전원 전압 Vdd에 접속되어 있으므로, EL 소자는 순방향으로 바이어스되고, 종래와 마찬가지로의 전류 구동이 실현된다.

한편, 클램프 펄스 BLP는, 비 표시 기간에 H 레벨로 되고, 이 H 레벨 신호가 TFT(9)의 게이트에 입력되고, H 레벨 신호를 반전한 L레벨 신호가 TFT(10)의 게이트에 입력되므로, TFT(9)가 온하고 TFT(10)가 오프한다. 따라서, 선택 회로(2)에서는, 비 표시 기간에 역바이어스 전압 VBS가 접속 단자 T에 출력되고, 이 전압 VBS가 단자 T를 통해 전 EL 소자(20)의 음극(202)에 공급된다. 그리고, 전압 VBS는, 상술한 바와 같이 전원 전압 Vdd보다 높은 전압으로 설정되어 있으므로, EL 소자(20)의 음극(202)에 양극(201)보다 높은 전압이 가해져, EL 소자(20)에는 역바이어스가 걸린다.

EL 소자(20)는, 표시 기간에 전류 구동을 반복하면, 홀 수송층(44)과 발광층(45) 사이나 전자 수송층(46)과 발광층(45) 사이에 공간 전하가 저장되고, 이것이 수명을 짧게 하는 원인이 된다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 비 표시 기간에 EL 소자(20)에 역바이어스가 걸리기 때문에, 홀 수송층(44)과 발광층(45) 사이나 전자 수송층(46)과 발광층(45) 사이에 저장된 공간 전하는 방전되게 된다. 특히, 블랭킹 펄스 BLP는, 비 표시 기간에 있어서 1수평 기간마다 정기적으로 출력되기 때문에, 전하의 방전이 빈번히 행해져, 전하가 저장되는 것을 최대도로 방지할 수 있다. 따라서, EL 소자(20)의 수명을 길게 할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는, 선택 회로(2)에 표시 컨트롤러(1)로부터의 블랭킹 펄스 BLP를 입력하도록 하였지만, 그 대신에 클램프 펄스 CLP 혹은 비 표시 기간에서만 출력되는 다른 펄스를 입력하도록 하여도 좋다.

또한, 본 실시 형태에서는, 양극을 고정 전위로 하여 음극으로 공급하는 전압을 선택 회로에 의해 변화시키는 바와 같이 하였지만, 반대로, 음극을 고정 전위로 하여 양극으로 공급하는 전압을 선택 회로에 의해 변화시키는 바와 같이 하여도 좋고, 또, 양극과 음극의 쌍방에 공급하는 전압을 선택 회로에 의해서 변화시키더라도 좋다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 전류 구동을 반복함으로써 EL 소자 내에 저장되는 공간 전하를 비 표시 기간에 방전하도록 하였으므로, 표시 기간에서의 구동에 아무런 영향을 주지 않아, EL 소자의 수명을 연장시키는 일이 가능하게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

양극과 음극 사이에, 적어도 홀 수송층 및 발광층을 지니고, 소정의 바이어스를 공급함으로써 발광을 행하는 전계 발광 표시 장치에 있어서,

비 표시 기간에 상기 양극과 음극 사이에 역바이어스를 걸도록 한 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

비 표시 기간에 발생하는 펄스 신호를 입력하고, 상기 펄스 신호가 제1 레벨일 때, 상기 양극과 음극 사이에 상기 소정의 바이어스를 공급하기 위한 제1 전위를 상기 음극 또는 양극에 인가하고, 상기 펄스 신호가 제2 레벨일 때, 상기 양극과 음극 사이에 상기 역바이어스를 공급하기 위한 제2 전위를 상기 음극 또는 양극에 인가하는 선택 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

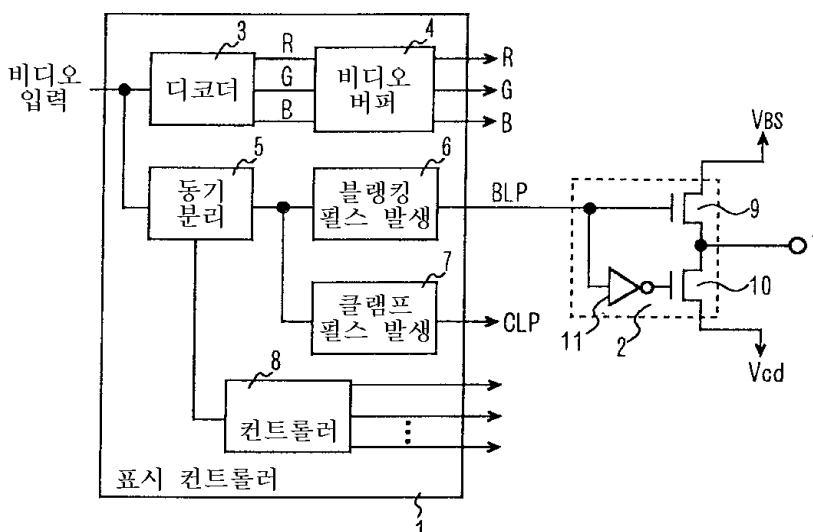
#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

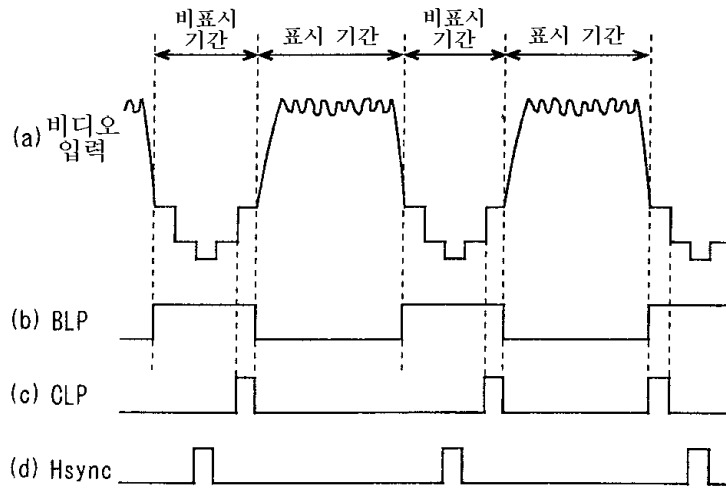
상기 펄스 신호는, 비 표시 기간에 발생하는 블랭킹 펄스 신호 또는 클램프 펄스 신호인 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 도면

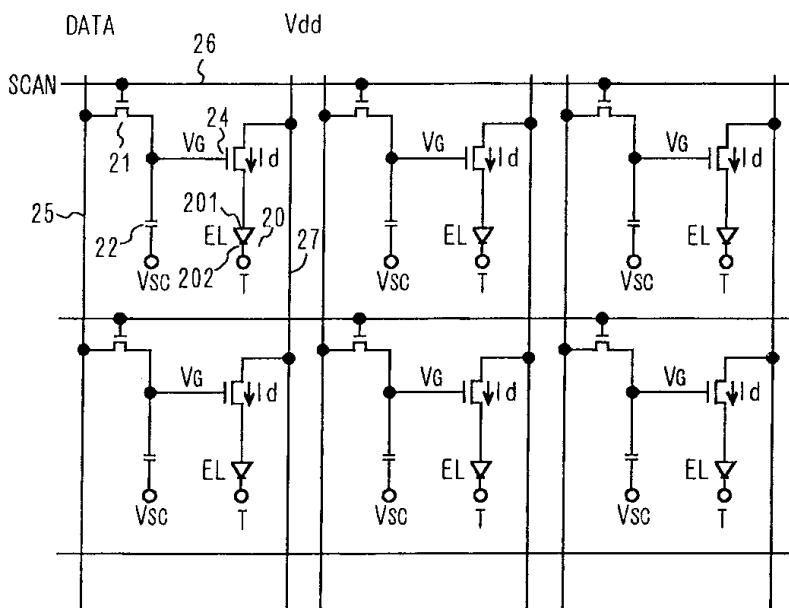
#### 도면1



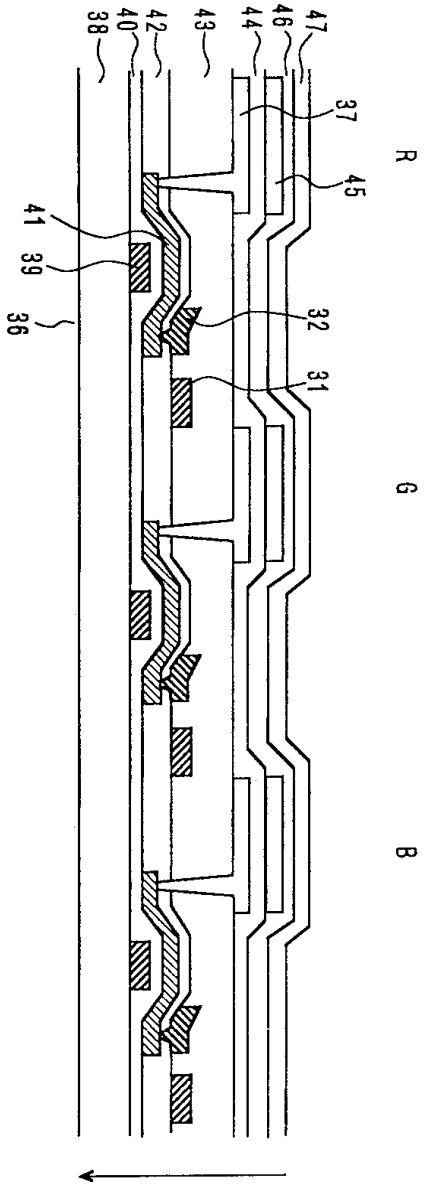
## 도면2



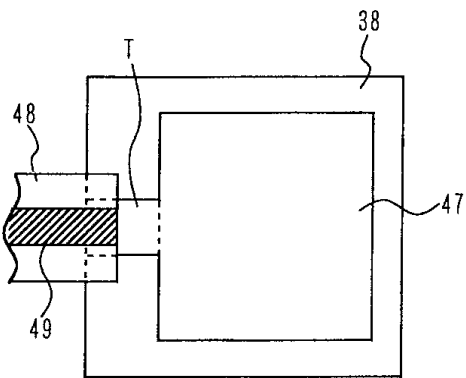
## 도면3



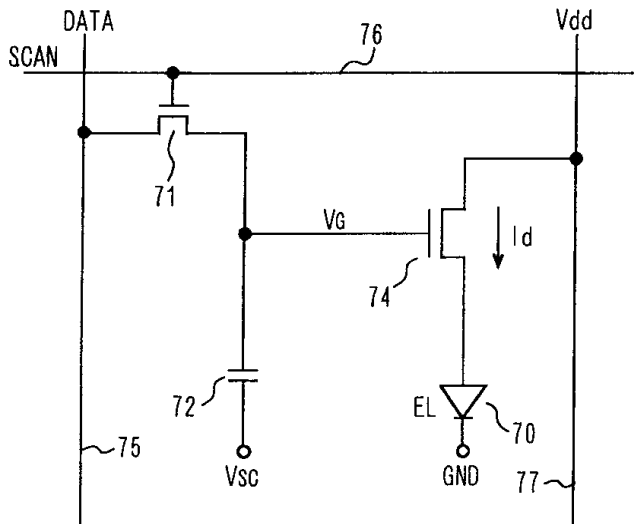
도면4



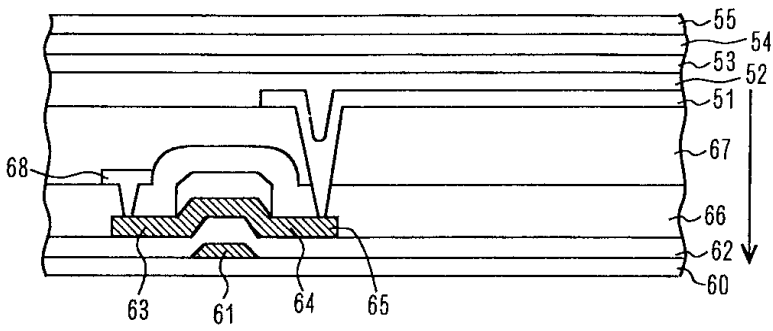
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020010014601A</a>	公开(公告)日	2001-02-26
申请号	KR1020000013554	申请日	2000-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	KOMIYA NAOAKI 고미야나오아끼		
发明人	고미야나오아끼		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 H05B33/08 G09G3/20 G09G H05B33/14 H05B H05B33/12 H05B33/00 H01L		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/3244		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1999073927 1999-03-18 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

通过重复电流驱动将空间电荷存储在电致发光 (电致发光: EL) 器件中。寿命最大限度地防止了由此引起的电致发光单元的寿命和缩短的寿命。至少空穴传输层和电压 $V_{BS}$ 高于承载发光层的电源电压, 并且对于用于提供预定偏压并根据消隐脉冲进行辐射的电致发光显示装置, 将H电平提供给未标记时段。在阳极和阴极之间设置L平坦的BLP, 驱动阳极的显示周期和向阴极提供接地电压或负电压 $V_{cd}$ 中的任何一个的选择电路。在阳极和阴极之间的未标记时段上建立反向偏压。因此, 定期排除存储在设备内的空间电荷。电致发光, 空穴传输层, 发光层, 选择电路, 无标记周期, 消隐脉冲, 钳位脉冲。

