



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월04일  
(11) 등록번호 10-1415788  
(24) 등록일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0070609  
(22) 출원일자 2008년07월21일  
심사청구일자 2013년06월10일  
(65) 공개번호 10-2010-0009808  
(43) 공개일자 2010년01월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020050052382 A  
KR1019990039159 A  
KR1020020074250 A  
KR1020020017437 A

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
(72) 발명자  
강진규  
충청남도 천안시 서북구 변영로 467 (성성동, 삼성SDI(주))  
김근  
충청남도 천안시 서북구 변영로 467 (성성동, 삼성SDI(주))  
(74) 대리인  
문용호, 이용우, 강신섭

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 임민섭

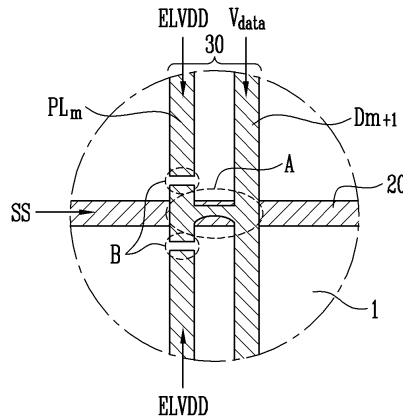
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법

(57) 요약

본 발명은, 배선들 간의 쇼트결함을 수리하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 관한 것이다.

본 발명은 양방향 배선과 인접 배선 사이에서 발생된 쇼트결함을 수리하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 있어서, 상기 양방향 배선의 일 영역을 절단하여 쇼트결함이 발생된 부분을 상기 양방향 배선으로부터 분리하고, 상기 양방향 배선의 양측으로부터 상기 절단된 단부 방향으로 신호를 인가하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 제공한다.

대표도 - 도2b



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

양방향 배선과 인접 배선 사이에서 발생된 쇼트결함을 수리하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 있어서,

상기 양방향 배선의 일 영역을 절단하여 쇼트결함이 발생된 부분을 상기 양방향 배선으로부터 분리하고, 상기 양방향 배선의 양측으로부터 상기 절단된 단부 방향으로 신호를 인가하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양방향 배선이 하부 배선과 중첩되지 않는 영역에서 상기 양방향 배선을 절단하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 양방향 배선은 레이저를 이용하여 절단되는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 양방향 배선은 제1 전원선 또는 데이터선인 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인접 배선도 양방향 배선으로 설정되는 경우, 상기 쇼트결함이 발생된 두 배선 중 적어도 하나를 선택적으로 절단하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법.

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 관한 것으로, 특히 배선들 간의 쇼트결함을 수리하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)는 자발광소자인 유기발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하는 평판표시장치의 일종으로, 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시장치로 주목받고 있다.

[0003] 단, 유기전계발광 표시장치는 주사신호 및 데이터 신호 등은 물론, 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급받아 구동된다. 또한, 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 경우 각 화소들마다 다수의 트랜지스터들 및 커패시터를 포함하며, 화소구조에 따라서는 초기화 전원 등을 추가로 공급받아 구동된다.

[0004] 따라서, 유기전계발광 표시장치는 액정표시장치 및 플라즈마 표시패널 등의 다른 평판표시장치에 비해 복잡한 배선구조를 갖는다.

[0005] 이로 인해, 유기전계발광 표시장치의 배선들 간에 쇼트결함 등이 발생하는 경우, 이를 수리하기 위한 공간이 충분히 확보되지 못하여 배선수리가 어려운 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 배선들 간의 쇼트결함을 용이하게 수리할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

[0007] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 양방향 배선과 인접 배선 사이에서 발생된 쇼트결함을 수리하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법에 있어서, 상기 양방향 배선의 일 영역을 절단하여 쇼트결함이 발생된 부분을 상기 양방향 배선으로부터 분리하고, 상기 양방향 배선의 양측으로부터 상기 절단된 단부 방향으로 신호를 인가하는 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 양방향 배선이 하부 배선과 중첩되지 않는 영역에서 상기 양방향 배선을 절단할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 양방향 배선은 레이저를 이용하여 절단될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 양방향 배선은 제1 전원선 또는 데이터선으로 설정될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 인접 배선도 양방향 배선으로 설정되는 경우, 상기 쇼트결함이 발생된 두 배선 중 적어도 하나를 선택적으로 절단할 수 있다.

### 효 과

[0012] 이와 같은 본 발명에 의하면, 양방향으로부터 신호를 공급받을 수 있는 양방향 배선과 인접 배선과의 쇼트결함 발생시, 쇼트결함 부분의 양방향 배선을 레이저로 절단함에 의하여 수리공간 확보여부에 관계없이 쇼트결함을 용이하게 수리할 수 있다. 이때, 쇼트결함 발생 부위의 일 영역이 절단된 양방향 배선의 양측으로부터 신호를 공급함으로써, 일 영역이 단선된 양방향 배선이 패널 내부로 원활하게 신호를 전달하도록 할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소(10)는 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.

[0016] 제1 트랜지스터(M1)는 데이터선(Dm)과 제1 노드(N1)사이에 접속되며, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호(SS)가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다.

[0017] 제2 트랜지스터(M2)는 제1 화소전원(ELVDD)과 유기발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 조절한다.

[0018] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제1 화소전원(ELVDD) 사이에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)로 데이터전압(Vdata)이 공급될 때, 제1 화소전원(ELVDD)과 데이터전압(Vdata)의 차전압을 저장하고, 이를 한 프레임 동안 유지한다.

[0019] 유기발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(M2)와 제2 화소전원(ELVSS) 사이에 접속된다. 이와 같은 유기발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응하는 휘도로 발광한다.

- [0020] 이하에서는, 전술한 화소(10)의 구동방법을 설명하기로 한다. 편의상, 제2 트랜지스터(M2)의 문턱전압 등은 고려하지 않기로 한다.
- [0021] 우선, 주사선(Sn)으로 로우레벨의 주사신호(SS)가 공급되면, 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 이에 따라, 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터전압(Vdata)이 제1 노드(N1)로 공급된다.
- [0022] 데이터전압(Vdata)이 제1 노드(N1)로 공급되면, 스토리지 커패시터(Cst)에는 제1 화소전원(ELVDD)과 데이터전압(Vdata)의 차전압(ELVDD-Vdata)에 대응하는 전압이 저장된다.
- [0023] 그러면, 제2 트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 유지되는 게이트 전극과 소스전극 사이의 전압(Vgs)에 대응하여, 유기발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 그리고, 유기발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0024] 전술한 화소(10)의 예에서도 알 수 있는 바와 같이, 유기전계발광 표시장치의 경우, 데이터선(Dm)을 통해 공급되는 데이터전압(Vdata) 및 제1 전원선(PLm)을 통해 공급되는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압값에 따라 화소(10)의 발광휘도가 결정될 수 있다.
- [0025] 따라서, 균일한 영상을 표시하기 위해서는 화소(10)가 배치되는 위치와 무관하게 균일한 데이터전압(Vdata) 및 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받도록 해야한다.
- [0026] 하지만, 유기발광 다이오드(OLED)가 발광할 때, 제1 화소전원(ELVDD)으로부터 제2 트랜지스터(M2) 및 유기발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 화소전원(ELVSS)으로 전류패스(current path)가 형성되므로, 제1 전원선(PLm)에서 전압강하(IR Drop)가 발생하게 된다. 이와 같은 전압강하(IR Drop)는 제1 전원선(PLm)을 경유하는 거리가 길어질수록 심화되므로, 각 화소들은 그 위치에 따라 서로 다른 크기의 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받을 수 있다. 특히, 유기전계발광 표시장치가 대형화될수록 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하에 따른 휘도편차로 인해 화질이 불균일해질 수 있다.
- [0027] 따라서, 유기전계발광 표시장치를 설계할 때, 제1 전원선(PLm)의 양측으로부터 제1 화소전원(ELVDD)을 공급함으로써, 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하(IR Drop)를 완화시킬 수 있다.
- [0028] 즉, 유기전계발광 표시장치의 경우, 액정표시장치 등과 달리, 양방향으로부터 신호(또는 전원)를 공급받는 양방향 배선을 형성할 수 있다. 이와 같은 양방향 배선의 양 단부는 각각 패드 또는 구동회로와 연결되어 양방향으로 동시에 신호(또는 전원)를 공급받게 된다.
- [0029] 한편, 유기전계발광 표시장치는 비교적 복잡한 배선구조를 가지며 배선들이 조밀하게 배치될 수 있어, 동일 레이어(layer)에 위치한 배선들 사이에도 쇼트 결함이 발생될 수 있다.
- [0030] 예컨대, 서로 인접하는 제m열 화소(10)의 제1 전원선(PLm)과 제m+1열 화소(미도시)의 데이터선(Dm+1) 사이에서 쇼트 결함이 발생될 수 있다. 하지만, 이 경우 연결배선 등을 형성하기 위한 공간이 충분히 확보되지 못하여 배선 수리에 어려움이 있을 수 있다.
- [0031] 따라서, 본 발명에서는 후술하는 실시예들을 통해 인접하는 배선들 사이에 발생한 쇼트결함을 수리하는 방법을 제안하기로 하며, 특히 쇼트결함이 발생된 배선들 중 적어도 하나의 배선이 양방향 배선으로 설계되는 경우, 배선들의 쇼트결함을 용이하게 수리하는 배선수리방법을 제안하기로 한다.
- [0032] 도 2a 내지 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다.
- [0033] 도 2a 내지 도 2b에서는 제1 화소전원(ELVDD)이 공급되는 제1 전원선(PLm)이 양방향 배선으로 설정되고, 제1 전원선(PLm)과 인접한 데이터선(Dm+1)과의 사이에서 발생된 쇼트결함을 수리하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다. 편의상, 도 2a 내지 도 2b에서는 본 실시예의 설명에 불필요한 구성요소들의 도시는 생략하기로 한다.
- [0034] 우선, 도 2a를 참조하면, 유기전계발광 표시장치의 기판(1) 상에 제1 방향(수평방향)으로 하부 배선(20)이 형성됨과 아울러, 제1 방향과 교차하는 제2 방향(수직방향)으로 상부 배선들(30)이 형성된다.
- [0035] 예컨대, 하부 배선(20)은 게이트 금속으로 형성되는 주사선 등의 게이트 배선으로 설정될 수 있고, 상부 배선들(30)은 소스/드레인 금속으로 형성되는 제1 전원선(PLm) 또는 데이터선(Dm+1) 등의 소스/드레인 배선으로 설정될 수 있다.

- [0036] 그리고, 하부 배선(20)과 상부 배선들(30) 사이에는 이들을 분리하기 위한 절연막(미도시)이 개재된다.
- [0037] 여기서, 제1 전원선(PLm)은 양방향으로부터 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받고, 제1 전원선(PLm)과 인접한 데이터선(Dm+1)은 단방향으로 데이터전압(Vdata)을 공급받는다. 도 2a에서, 화살표는 신호가 인가되는 방향을 나타낸다.
- [0038] 이와 같은 제1 전원선(PLm)과 데이터선(Dm+1) 사이의 A 영역에서 쇼트결함이 발생되면, 도 2b에 도시된 바와 같이 쇼트결함이 발생된 부분(A 영역)을 중심으로 상/하부에서 제1 전원선(PLm)의 일 영역(B 영역)을 절단하여 쇼트결함이 발생된 부분(A 영역)을 제1 전원선(PLm)으로부터 분리한다.
- [0039] 그리고, 제1 전원선(PLm)의 양측으로부터 절단된 단부 방향으로 제1 화소전원(ELVDD)을 인가한다. 이때, 제1 전원선(PLm)이 자신이 제1 화소전원(ELVDD)을 전달하는 패널 내부의 구성요소, 즉, 화소들에 원활히 신호를 전달할 수 있도록 제1 전원선(PLm)의 절단영역은 소정 범위 내에서 설정되어야 한다. 이를 위해, 미세 조정이 가능한 레이저 등을 이용하여 제1 전원선(PLm)을 정교하게 절단할 수 있다. 따라서, 제1 전원선(PLm)이 중간에서 단선되더라도 제1 전원선(PLm)의 양측으로부터 제1 화소전원(ELVDD)이 인가되므로, 정상적으로 화소들을 구동시킬 수 있다.
- [0040] 단, 제1 전원선(PLm)이 하부 배선(20)과 교차되도록 설계되는 경우, 하부 배선(20)과 중첩되지 않는 영역에서 제1 전원선(PLm)을 절단함으로써, 쇼트결함 수리시 하부 배선(20)과의 안정성을 확보하는 것이 바람직하다.
- [0041] 또한, 제1 전원선(PLm)의 절단으로 인해 저항값이 달라져 화소들의 구동에 문제가 되는 경우에는 제1 전원선(PLm)의 폭이나 두께 등을 조절하여 이를 개선할 수도 있다.
- [0042] 즉, 본 실시예에 의하면, 양방향 배선인 제1 전원선(PLm)과 인접 배선, 예컨대, 데이터선(Dm+1)의 사이에서 쇼트결함이 발생되면, 일 영역이 절단되어도 구동문제를 발생시키지 않는 양방향 배선을 절단함으로써, 수리공간 확보여부에 관계없이 쇼트결함을 용이하게 수리할 수 있다.
- [0043] 도 3a 내지 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다. 편의상, 도 3a 내지 도 3b에서는 도 2a 내지 도 2b와 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 도 3a 내지 도 3b를 참조하면, 제1 전원선(PLm')은 단방향으로부터 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받는 단방향 배선으로 설정되고, 제1 전원선(PLm')과 인접한 데이터선(Dm+1')은 양방향으로부터 데이터전압(Vdata)을 공급받는 양방향 배선으로 설정된다.
- [0045] 데이터선(Dm+1')의 양방향으로부터 데이터전압(Vdata)이 공급되면, 화소들에 빠른 속도로 데이터전압(Vdata)을 충전할 수 있다.
- [0046] 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에서는, 제1 전원선(PLm')과 데이터선(Dm+1') 사이에서 쇼트결함이 발생하는 경우, 하부 배선(20)과 중첩되지 않는 영역에서 두 배선 중 양방향 배선인 데이터선(Dm+1')을 레이저 등에 의해 절단하여 쇼트결함을 용이하게 수리한다.
- [0047] 도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다. 편의상, 도 4a 내지 도 4b에서는 도 2a 내지 도 3b와 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 도 4a 내지 도 4b를 참조하면, 서로 인접한 제1 전원선(PLm'')과 데이터선(Dm+1'')은 모두 양방향 배선으로 설정된다.
- [0049] 제1 전원선(PLm'')과 데이터선(Dm+1'')이 모두 양방향 배선으로 설정되면, 화소들로 공급되는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압편차를 감소시키고, 데이터전압(Vdata)을 빠르게 충전할 수 있다.
- [0050] 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에서는, 제1 전원선(PLm'')과 데이터선(Dm+1'') 사이에서 쇼트결함이 발생하는 경우, 이들 중 어느 하나를 선택적으로 절단하여 쇼트결함을 수리하거나, 혹은 도 4b에 도시된 바와 같이 이들 모두를 절단하여 쇼트결함을 수리할 수도 있다.

[0051] 한편, 전술한 실시예들에서는 제1 전원선 및/또는 데이터선이 양방향으로 설정되는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 예를 들어, 대형 유기전계발광 표시장치에서 주사신호 및/또는 발광 제어신호의 지연에 따른 오작동을 해결하고자, 주사구동부를 화소부의 양측에 배치하고 주사선들 및/또는 발광 제어선들의 양방향으로부터 각각 주사신호 및 발광제어신호를 공급할 수도 있다.

[0053] 이 경우에는 인접한 주사선들 및/또는 발광 제어선들에 쇼트결함이 발생되면, 이들 중 적어도 하나를 선택적으로 절단하여 쇼트결함을 수리할 수 있다.

[0054] 즉, 본 발명에 의하면, 양방향 배선과 인접 배선 사이에서 쇼트결합이 발생한 경우, 하부 배선과 중첩되지 않는 영역에서 양방향 배선의 일 영역을 절단하여 쇼트결합이 발생된 부분을 양방향 배선으로부터 분리한 후, 양방향 배선의 양측으로부터 절단된 단부 방향으로 신호(또는 전원)를 인가하여 배선의 쇼트결합을 수리하게 된다.

[0055] 따라서, 본 발명은 쇼트결함이 발생된 배선들 중 적어도 하나의 배선이 양방향 배선인 경우에 유용하게 적용될 수 있다.

[0056] 또한, 단방향으로 신호를 공급받도록 설정된 배선들 사이에서 쇼트결함이 발생된 경우에도, 쇼트결함이 발생된 단방향 배선들 중 적어도 하나의 배선에 양방향으로 신호가 공급되도록 설계 변경이 가능하다면 본 발명을 적용할 수 있음은 물론이다.

[0057] 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

[0058] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

[0059] 도 2a 내지 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다.

[0060] 도 3a 내지 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다.

[0061] 도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 배선수리방법을 순차적으로 도시한 평면도이다.

[0062] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

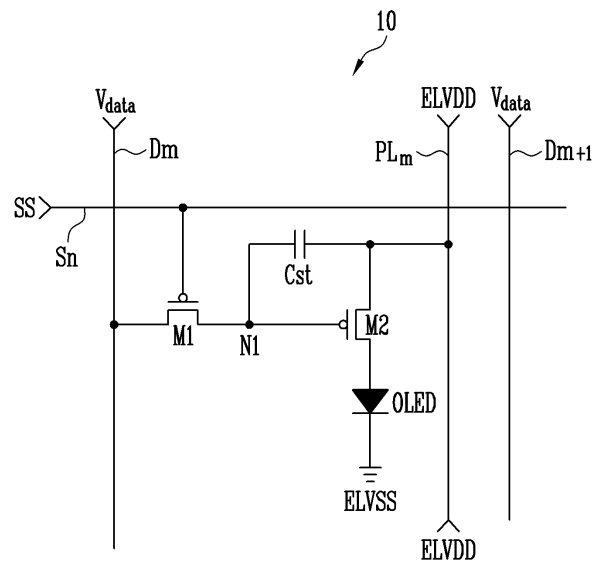
[0063] 1: 기관 20: 하부 배선

[0064] 30, 30', 30": 상부 배선 PLm, PLm', PLm": 제1 전원선

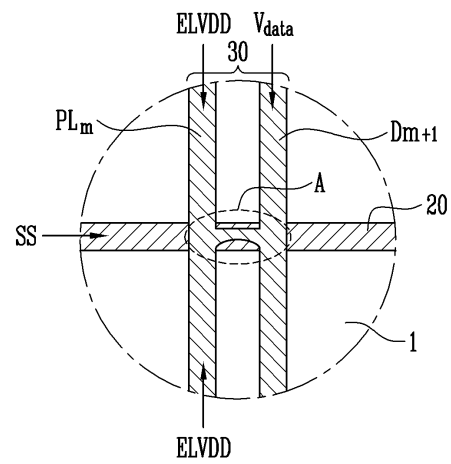
[0065]  $D_m, D_{m+1}, D_{m+1}', D_{m+1}''$ : 데이터 섹션

도면

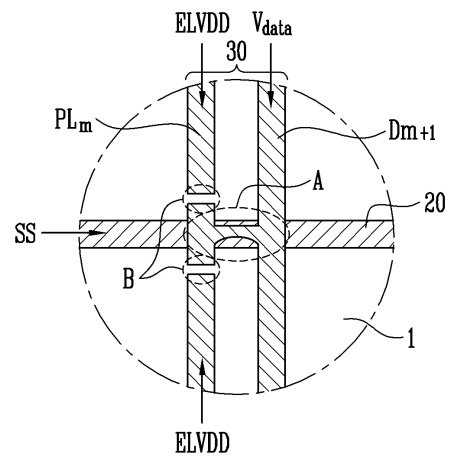
도면1



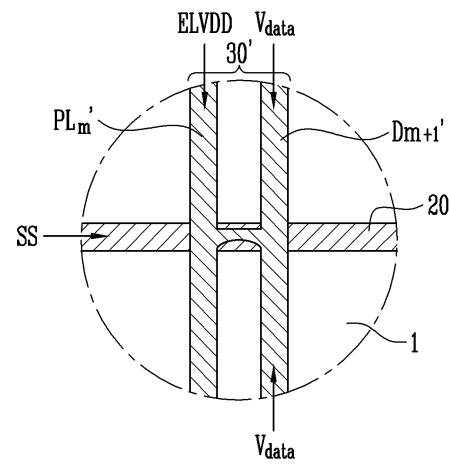
도면2a



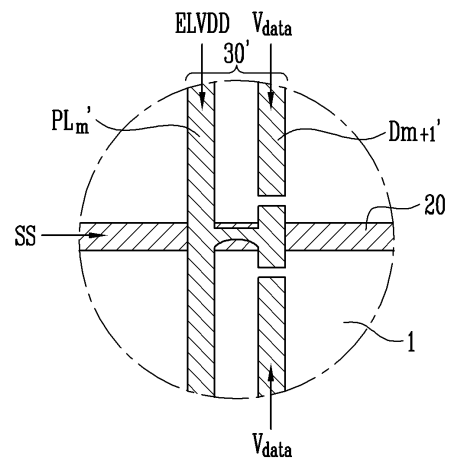
도면2b



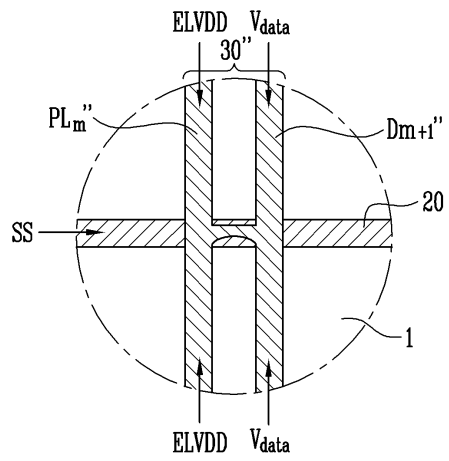
도면3a



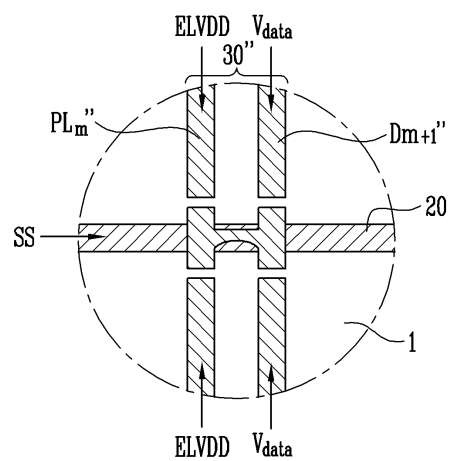
도면3b



도면4a



도면4b



|                |                                      |         |            |
|----------------|--------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置的配线修复方法                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101415788B1</a>        | 公开(公告)日 | 2014-07-04 |
| 申请号            | KR1020080070609                      | 申请日     | 2008-07-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示器有限公司                            |         |            |
| [标]发明人         | JINGYU KANG<br>강진규<br>KEUN KIM<br>김근 |         |            |
| 发明人            | 강진규<br>김근                            |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/10 H01L51/56                  |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3276 H01L51/56 H01L2251/568   |         |            |
| 代理人(译)         | 康SIN SEOB<br>永和的月亮<br>LEE , YONGWOO  |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020100009808A                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>            |         |            |

#### 摘要(译)

一种修复有机发光显示装置的缺陷线的方法，其修复在双向线和相邻线之间发生的短路缺陷，包括通过切断双向线的一部分来分离出发生短路缺陷的部分;从双向线的两侧向切割部分的一端施加信号。

