

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/26(11) 공개번호 10-2005-0050001
(43) 공개일자 2005년05월27일(21) 출원번호 10-2003-0083794
(22) 출원일자 2003년11월24일(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575(72) 발명자 김은아
경기도수원시팔달구영통동풍림아파트601-1501
서성모
경기도수원시팔달구영통동948-4황골마을주공아파트108동1001호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 다수개의 애노드전극을 구비한 유기전계발광표시장치

요약

본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로써, 상세하게는 유기전계발광표시장치에 구성된 유기EL소자가 구동중 애노드와 캐소드간의 단락에 의한 고장발생시 수리 및 대체가 용이하도록 다수개의 애노드를 갖는 유기전계발광표시장치에 관한것이다.

이를 위한 본 발명의 구성은 다수개의 데이타선과, 다수개의 주사선과, 상기 데이타선과 주사선이 교차되는 그 교차부에 각각 구성되는 화소를 포함하는 유기전계발광표시장치에 있어서, 상기 화소는 상기 데이타선과 주사선을 통해 데이타신호와 선택신호가 인가됨에 따라 발광되는 유기EL소자를 포함하되, 상기 유기EL소자는 각 화소당 다수개의 애노드전극과 하나의 캐소드전극을 포함한다. 그리고, 상기 다수개의 애노드전극은 동일한 면적을 갖는 것을 특징으로 한다. 또는, 상기 다수개의 애노드 전극은 서로 다른 면적을 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

색인어

멀티 애노드, 유기전계발광표시장치, 유기EL소자

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치를 나타낸 블록도,
- 도 2는 종래의 유기전계발광표시장치에 있어서 단위픽셀의 회로도,
- 도 3은 종래의 유기전계발광표시장치에 있어서, 단위픽셀의 평면도,
- 도 4는 종래의 유기전계발광표시장치의 애노드와 캐소드간의 단락을 보여주는 도면,
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단위픽셀의 회로도,
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단위픽셀 평면도,

도 7은 도 6의 단위픽셀에서 단락된 애노드전극의 수리단계를 나타낸 평면도,

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단위픽셀의 평면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 데이터드라이버 20 : 스캔드라이버

30 : 단위픽셀 40 : EL패널

341: 제 1 애노드 342: 제 2 애노드

343: 제 3 애노드 340: 애노드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로서, 상세하게는 유기EL소자의 구동중 애노드와 캐소드간의 단락에 의한 고장발생시 수리 및 대체가 용이하도록 다수개의 애노드를 갖는 유기전계발광표시장치에 관한것이다.

유기EL소자는 전자와 정공의 재결합으로 형광물질을 발광시키는 자발광소자로서, 이를 이용한 EL 디스플레이는 액정 디스플레이장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 수동형 발광소자에 비하여 응답속도가 빠르고, 직류구동전압이 낮고 초박막화가 가능하기 때문에 벽걸이형 또는 휴대용으로 응용이 가능하다.

이와 같은 유기EL발광셀을 구동하는 방식으로는 단순매트릭스(passive matrix) 방식과 TFT를 이용한 능동구동(active matrix)방식이 있다. 단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비해, 능동구동방식은 TFT와 캐패시터를 각 ITO 화소전극에 접속하여 캐패시터 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동방식이다.

도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.

도면부호 10은 데이터드라이버, 20은 스캔드라이버, 30은 픽셀, 40은 EL패널이다.

EL패널(40)은 데이터드라이버(10)와 스캔드라이버(20) 및 픽셀(30)을 포함하며, 이중 데이터드라이버(10)는 데이터선(D1, D2, D3...Dz)을 통해 화상신호를 나타내는 데이터전압을 출력하고, 스캔드라이버(20)는 주사선(S1, S2, S3, S4.....Sy)을 통해 선택신호를 순차적으로 출력하고, 단위픽셀(30)은 R, G, B를 포함하는 픽셀에서 상기 R, G, B 단위픽셀 중 어느하나이다.

도시된 바와 같이, EL패널(40)은 상기 데이터드라이버(10)에서 분기되어 화상신호를 전달하는 다수의 데이터선(D1, D2, D3, ..., Dz)과, 선택신호를 전달하기 위한 주사선(S1, S2, S3, ..., Sy)이 상호 교차되도록 배열되고, 상기 주사선과 데이터선의 교차점 각각에 픽셀회로(30)가 구성된다.

도 2는 도 1의 단위픽셀회로를 나타낸 상세회로도이다.

도면부호 Data는 화상신호가 전달되는 데이터선, Scan은 선택신호가 인가된 주사선이고, M1은 제 1 박막트랜지스터, Cst는 캐패시터, M2는 제 2 박막트랜지스터, OLED는 유기EL발광소자이다.

데이터선(Data)은 화상신호를 전달하고, 주사선(Scan)은 선택신호를 전달하며, 제 1 박막트랜지스터(M1)는 주사선(Scan)의 선택신호에 따라서 데이터를 상기 캐패시터(Cst)에 전달하고, 캐패시터(Cst)는 인가된 데이터를 저장유지한다. 그리고 제 2 박막트랜지스터(M2)는 유기EL발광소자(OLED)를 구동시킨다.

도시된 바와 같이, 유기EL 소자(OLED)는 애노드에 제 2 박막트랜지스터(M2)가 연결되어 발광을 위한 전류를 공급받는다. 그리고 상기 제 2 박막트랜지스터(M2)는 소스가 전원선(Vdd)과 연결되고, 게이트가 상기 제 1 박막트랜지스터(M1)의 드레인에 연결된다. 캐패시터(Cst)는 상기 제 2 박막트랜지스터(M2)의 게이트와 전원선(VDD)에 연결되며, 제 1 박막트랜지스터(M1)는 게이트에 주사선(Scan)이 연결되고, 소스측에 데이터(Data)선이 연결된다.

상기와 같은 구성을 갖는 픽셀회로의 동작을 상세히 설명하면, 제 1 박막트랜지스터(M1)의 게이트에 인가되는 선택신호(Scan)에 의해 제 1 박막트랜지스터(M1)가 온 되면, 데이터선(Data)을 통해 데이터 신호가 제 2 박막트랜지스터(M2)의 게이트에 인가된다. 그리고, 게이트에 인가되는 데이터신호에 상응하여 제 2 박막트랜지스터(M2)를 통해 유기EL소자(OLED)에 전류가 흘러 발광이 이루어진다.

이때 제 2 박막트랜지스터(M2)의 소스-게이트간의 전압(V_{gs})은 전원선(VDD)의 전압과 상기 제 1 박막트랜지스터(M1)를 통하여 전달되는 데이터전압간의 차가되며, 제 2 박막트랜지스터(M2)는 상기 소스-게이트간의 전압과 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})의 차의 제곱에 해당하는 전류를 상기 유기EL소자(OLED)에 출력한다. 이를 수학적식으로 표현하면 다음과 같다.

수학적식 1

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data} - V_{th})^2$$

여기서, I_{OLED} 는 유기EL 소자에 흐르는 전류, V_{gs} 는 제 2 박막트랜지스터(M2)의 소스와 게이트 사이의 전압, V_{th} 는 제 2 박막트랜지스터(M2)의 문턱전압, Data는 데이터 전압, β 는 상수 값을 나타낸다.

수학적식 1에 나타난 바와 같이, 도 2에 도시한 단위픽셀의 회로에서 데이터 신호에 상응하는 전류가 유기EL소자(OLED)에 공급되고, 공급된 전류에 상응하여 유기EL소자(OLED)가 발광하게 된다.

상기와 같은 회로구성은 갖는 종래의 유기전계발광표시장치의 단위픽셀의 평면구조는 도 3에 도시된 바와 같다.

도 3은 종래의 유기전계발광표시장치의 하나의 단위픽셀의 평면도이다.

도 3을 참조하면, 종래의 단위픽셀은 일방향으로 배열된 게이트라인(32)과, 상기 게이트라인(32)과 교차하는 방향으로 배열된 데이터라인(31)과, 상기 게이트라인(32)과 교차하고 상기 데이터 라인(31)에 평행하게 배열된 전원라인(37)을 구비한다. 또한 상기 스위칭트랜지스터(33)는 상기 게이트라인(32) 및 데이터라인(31)에 각각 연결된다. 캐패시터는 상기 스위칭트랜지스터(33)의 소스/드레인전극(34)중 하나와 콘택홀을 통해 연결되는 하부전극(35)과 상기 전원라인(37)에 연결되어 상기 캐패시터 하부전극(35)의 상측에 배치되는 상부전극(36)을 구비한다. 구동트랜지스터(39)는 게이트(38)가 상기 캐패시터하부전극에 연결되고, 소스/드레인전극(40)중 하나에 비어홀(41)을 통해 연결되는 애노드전극(a)을 구비한다.

상기와 같은 종래의 단위픽셀에서 상기 유기EL소자(OLED)는 기판위에 애노드전극(a)이 형성되고, 상기 애노드전극(a)의 상면에 EL층이 형성되고, 상기 EL층의 상면에는 캐소드전극(b)이 형성된다.

아울러 상기 애노드전극(a)과 캐소드전극(b)사이에는 EL층(도 4 참조)만 존재하고, 비어홀 부분을 제외한 애노드전극 주변에는 절연막이 존재하여, 상기 애노드전극(a)과 캐소드전극(b)이 상기 EL층을 통하지 않고 직접적으로 통전됨을 방지한다.

그러나 종래의 유기EL소자는 각 단위픽셀당 하나의 애노드 전극과 공통 캐소드가 배치되기 때문에 공정중에 미세면지가 상기 애노드와 캐소드층 사이에 끼여지게되거나 또는 하부막의 패턴불량 및 외압에 의해 절연되어야할 상기 애노드와 캐소드간이 접촉되어 통전되는 단락불량이 발생하며 이는 도 4에 도시된 바와 같다.

도 4는 종래의 유기전계발광표시장치에서 애노드와 캐소드간은 단락을 나타낸 단면도이다.

도면부호는 a는 애노드전극, b는 캐소드전극, c는 미세면지이다.

도시된 바와 같이 애노드(a)와 캐소드전극(b)사이의 절연막에 미세면지가 존재하여 상기 애노드전극(a)과 캐소드전극(b)이 상기 미세면지(c)로 인하여 접촉된다. 이와 같은 상기 애노드전극(a)과 캐소드전극(b)간의 단락에 의해 상기 애노드전극(a)에 캐소드전압이 인가되어 데이터신호에 따른 소정의 색상을 발광하는 것이 아니라 블랙을 표현하는 불량이 발생하게 되나, 종래의 픽셀회로는 하나의 애노드전극과 캐소드전극만을 배치하게 되므로 대체 및 수리가 용이하지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 본 발명은 복수개의 애노드전극을 갖도록 하여 애노드와 캐소드간의 단락에 의한 불량발생시 대체 사용 및 수리가 용이한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이를 위한 본 발명의 구성은 다수개의 데이터선과, 다수개의 주사선과, 상기 데이터선과 주사선이 교차되는 그 교차부에 각각 구성되는 화소를 포함하는 유기전계발광표시장치에 있어서, 상기 화소는 상기 데이터선과 주사선을 통해 데이터신호와 선택신호가 인가됨에 따라 발광되는 유기EL소자를 포함하되, 상기 유기EL소자는 각 화소당 다수개의 애노드전극과 하나의 캐소드전극을 포함한다.

그리고, 상기 다수개의 애노드전극은 동일한 면적을 갖는 것을 특징으로 한다.

또는, 상기 다수개의 애노드 전극은 서로 다른 면적을 갖는 것을 특징으로 한다.

또는, 다수개의 데이터선과, 다수개의 주사선과, 상기 데이터선과 주사선이 교차되는 그 교차부에 각각 구성되는 화소를 포함하는 유기전계발광표시장치에 있어서, 각 화소는 다수개의 애노드전극과 공통캐소드 전극을 구비하는 EL소자와, 상기 데이터선을 통해 전달되는 데이터신호에 따라서 상기 EL소자를 구동하기 위한 박막트랜지스터를 포함하고, 상기 박막트랜지스터는 반도체층, 게이트전극 및 소스/드레인전극을 구비하며, 상기 소스/드레인전극중하나를 상기 다수개의 애노드전극에 각각 연결되는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 박막트랜지스터는 구동트랜지스터의 드레인과 다수의 애노드전극을 연결시켜 주기위한 다수의 연결부분을 더 구비한다.

또는, 상기 연결부분은 상기 적어도 구동트랜지스터의 드레인으로부터 연장형성되어 그 폭이 상기 구동트랜지스터의 채널의 폭과 같거나 작은 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예를 나타낸 회로도이다.

도면부호 341은 제 1 애노드, 342는 제 2 애노드, 343은 제 3 애노드이다.

상술한 바와 같이 주사선을 통해 선택신호가 인가되면, 제 1 박막트랜지스터(M1)는 스위칭온되어 상기 데이터선(Data)을 통해 전달되는 데이터신호를 상기 캐패시터(Cst)에 전달하여 데이터신호가 저장되도록 한다. 이후 상기과 같은 데이터차장기간이 완료되면, 상기 캐패시터(Cst)에 저장된 데이터신호가 상기 제 2 박막트랜지스터(M2)에 전달된다. 그러므로 상기 제 2 박막트랜지스터(M2)는 인가되는 데이터신호에 상응하여 상술한 수학식 1에 해당되는 구동전류를 상기 유기EL소자(OLED)에 전달하여 발광시킨다.

여기서 상기 유기EL소자(OLED)는 다수개의 애노드전극(341)(342)(343)과 하나의 공통캐소드전극으로 구성된다. 따라서 n개의 애노드전극이(341)(342)(343) 구성되면 구동전류가 n개로 나뉘어져 각각의 애노드(341)(342)(343)에 전달된다.

이때 상술한 바와 같이 외압 또는 미세먼지등에 의해 어느 하나의 애노드전극(341)(342)(343), 예를들면, 제 1 애노드전극(341)과 캐소드전극이 단락되는 불량 또는 고장이 발생되면, 해당 애노드전극(341)과 구동트랜지스터(M2)의 사이를 연결하는 부분을 차단하여 상기 제 1 애노드전극(341)을 분리한다. 따라서 상기 제 2 박막트랜지스터(M2)에서 전달되는 구동전류는 n-1개로 나뉘어져 n-1개의 애노드(342)(343)에 전달된다.

여기서 상술한 바와 같이 다수개의 애노드전극중에서 하나의 애노드전극이 분리되면, 애노드 전극의 면적은 그 만큼 줄어들게 되나 그 전류밀도는 일정하게 되므로 발광휘도는 일정하게 된다. 따라서 각각의 애노드 전극의 면적은 동일 또는 서로다른 면적을 갖고 구성됨이 모두 가능하며, 상기 애노드전극은 2개이상으로 구비함이 바람직하다.

상기와 같은 복수개이상의 애노드전극의 구조는 도 6에 도시된 바와 같다.

도시된 도 6은 표시장치의 평면도에서 애노드전극과 구동트랜지스터와의 연결관계를 보여주기위한 평면도이고, 도 7은 단락된 애노드전극의 수리단계를 나타낸 평면이다.

도시된 바와 같이 동일면적 또는 서로다른 면적을 갖는 애노드전극(341)(342)(343)은 상기 소스/드레인전극중, 예를들여, 드레인전극(332)에 각각 비어홀(333a)(333b)(333c)을 통해 연결되며, 상기 소스/드레인전극(332)은 구동트랜지스터(330)의 드레인영역(도시되지 않음)에 컨택홀을 통해 연결된다.

그리고 상기 드레인전극(332)은 제 1 내지 제 3 애노드(341)(342)(343)와 연결되도록 연장형성되어 상기 제 1 내지 제 3 애노드(341)(342)(343)와 각각 연결을 위한 제 1 내지 제 3 연결부(332a)(332b)(332c)를 구비한다.

그러므로 상술한 바와 같이, 예를들면, 제 1 애노드(341)가 캐소드(343)와 단락이 발생되면, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 제 1 연결부(332a)에 레이저를 주사함으로써 상기 제 1 애노드(341)를 드레인전극(332)과 분리시켜 상기 제 1 애노드전극(341)의 전류유입을 차단하고, 제 2 및 제 3 애노드전극(342)(343)으로 구동전류가 공급되도록 한다.

도 8은 본 발명에 따른 표시장치의 타실시예를 나타낸 평면도이다.

도시된 바와 같이 상기 제 1 내지 제 3 연결부(332a)(332b)(332c)은 상기 소스/드레인전극(332)의 폭보다 좁은 폭을 갖고 형성됨이 바람직하다. 즉, 소스/드레인전극(332)의 폭이 W1, 상기 연결부(332a)(332b)(332c)의 폭이 W2라면 $W1 > W2$ 를 만족하도록 상기 제 1 내지 제 3 연결부(332a)(332b)(332c)이 폭이 설정되면 작은 빔폭의 레이저주사로 해당 애노드전극(340)이 분리될 수 있다.

상기와 같은 본 발명의 실시예에서는 3개의 애노드전극이 형성됨을 일례로써 설명하였으나 본 발명은 이에 한정됨 없이 복수개 이상의 애노드전극과 하나의 공통 캐소드전극을 형성하는 것을 그 요지로 한다.

상기 발명의 상세한 설명은 본 발명의 특정 실시예를 예로 들어서 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 개념을 이탈하지 않는 범위 내에서 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 형태로 변형 또는 변경 실시하는 것 또한 본 발명의 개념에 포함되는 것은 물론이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 적어도 복수개이상의 애노드전극과 하나의 캐소드전극을 구비함에 따라 상기 복수개 이상의 애노드전극중에서 어느 하나 상기 캐소드전극과 단락 또는 고장이 발생되면, 해당 애노드전극을 분리시키고, 정상동작하는 타 애노드전극에 구동전류를 집중시킴으로 소정의 색상을 구현함으로써 종래에 비하여 대체 및 수리가 용이한 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수개의 데이타선과, 다수개의 주사선과, 상기 데이타선과 주사선이 교차되는 그 교차부에 각각 구성되는 화소를 포함하는 유기전계발광표시장치에 있어서,

상기 화소는 상기 데이타선과 주사선을 통해 데이타신호와 선택신호가 인가됨에 따라 발광되는 유기EL소자를 포함하되,

상기 유기EL소자는 각 화소당 다수개의 애노드전극과 하나의 캐소드전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 다수개의 애노드전극은

동일한 면적을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 다수개의 애노드 전극은

서로 다른 면적을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4.

다수개의 데이타선과, 다수개의 주사선과, 상기 데이타선과 주사선이 교차되는 그 교차부에 각각 구성되는 화소를 포함하는 유기전계발광표시장치에 있어서,

각 화소는 다수개의 애노드전극과 공통캐소드 전극을 구비하는 EL소자와;

상기 데이타선을 통해 전달되는 데이타신호에 따라서 상기 EL소자를 구동하기 위한 박막트랜지스터를 포함하고,

상기 박막트랜지스터는 반도체층, 게이트전극 및 소스/드레인전극을 구비하며, 상기 소스/드레인전극중하나는 상기 다수개의 애노드전극에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5.

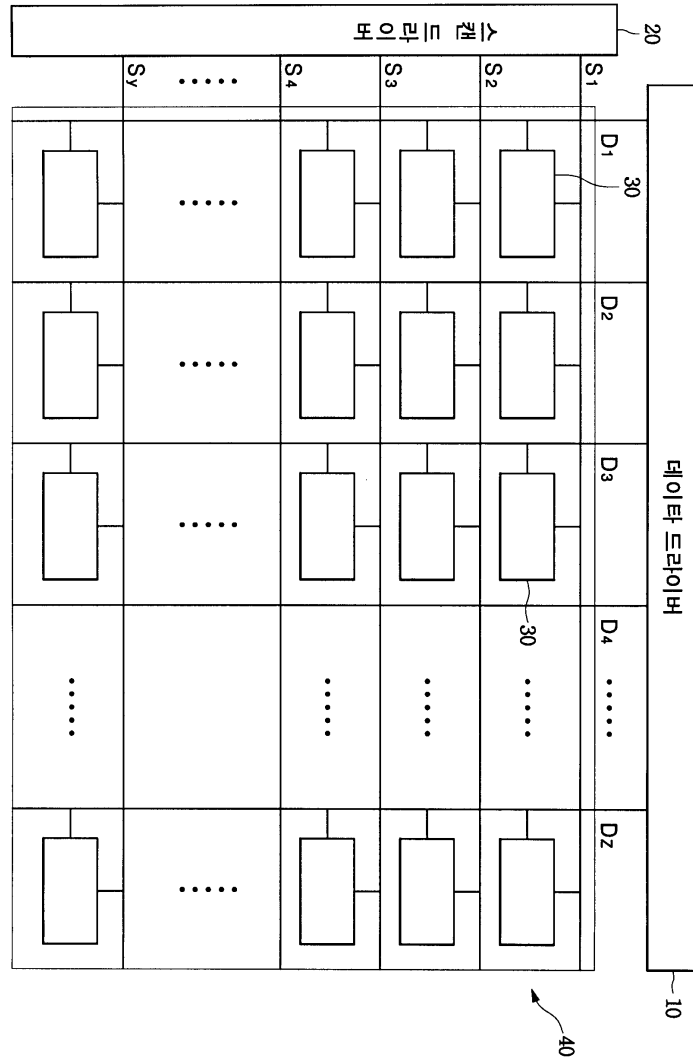
제 4 항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는 구동트랜지스터의 드레인과 다수의 애노드전극을 연결시켜 주기위한 다수의 연결부분을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6.

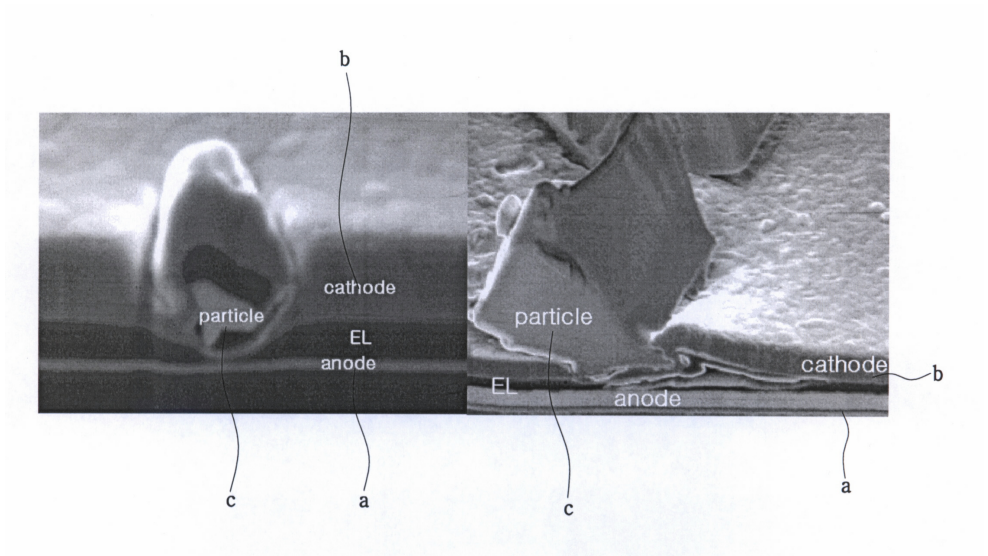
제 4 항에 있어서, 상기 연결부분은 상기 구동트랜지스터의 드레인으로부터 연장형성되어 그 폭이 상기 구동트랜지스터의 채널의 폭과 같거나 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

도면

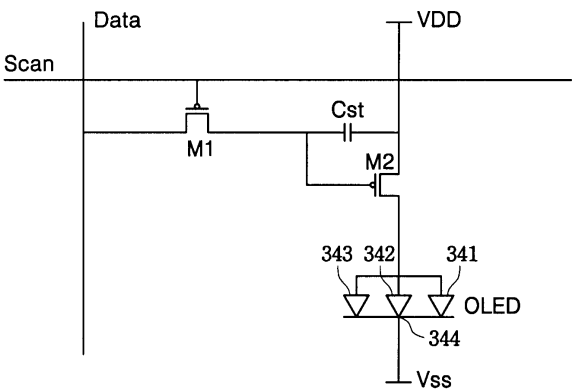
도면1



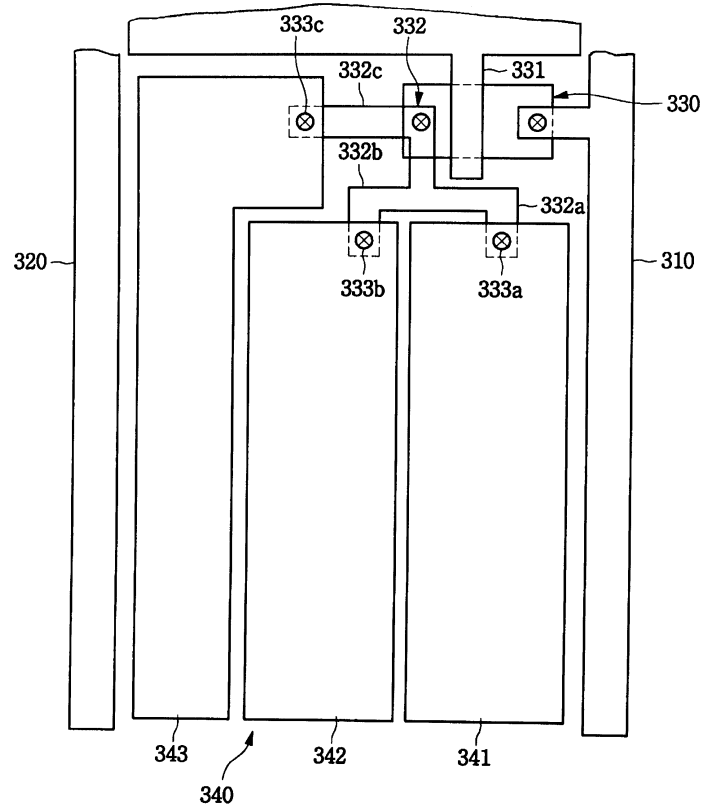
도면4



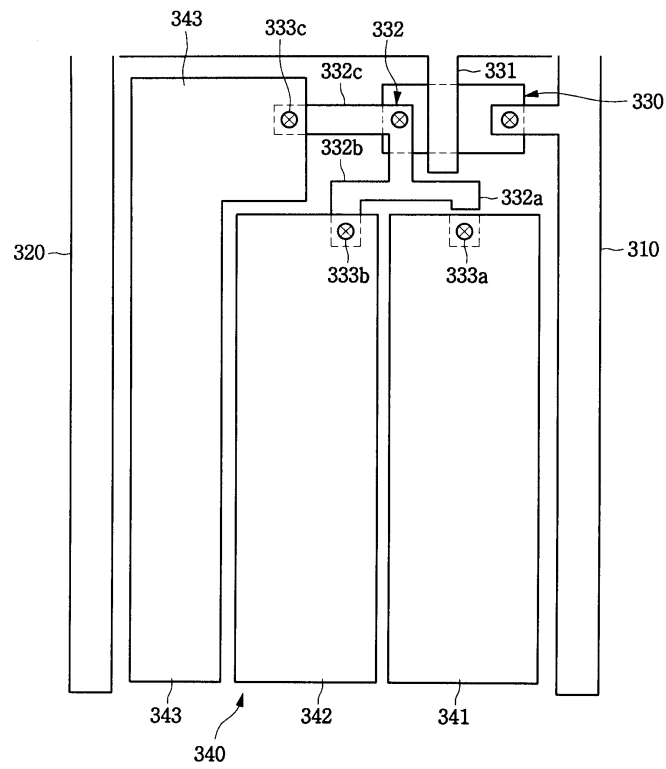
도면5



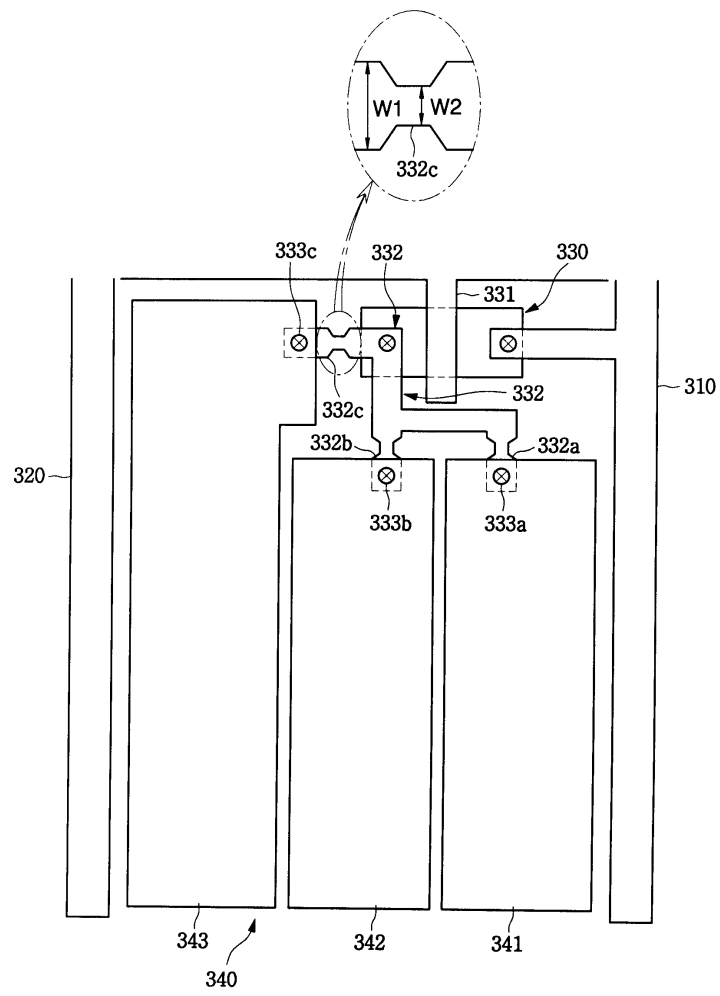
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种有机发光显示装置，具有多个阳极		
公开(公告)号	KR1020050050001A	公开(公告)日	2005-05-27
申请号	KR1020030083794	申请日	2003-11-24
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM EUNAH 김은아 SEO SEONGMOH 서성모		
发明人	김은아 서성모		
IPC分类号	H05B33/26		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR100659529B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过形成具有多个阳极电极和一个阴极电极的每个像素，提供具有多个阳极电极的电致发光显示板，以驱动像素而不管阳极电极的部分缺陷。

