



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0059093
(43) 공개일자 2011년06월02일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0115722

(22) 출원일자 2009년11월27일

심사청구일자 2009년11월27일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

강기녕

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

표영신

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

이재섭

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

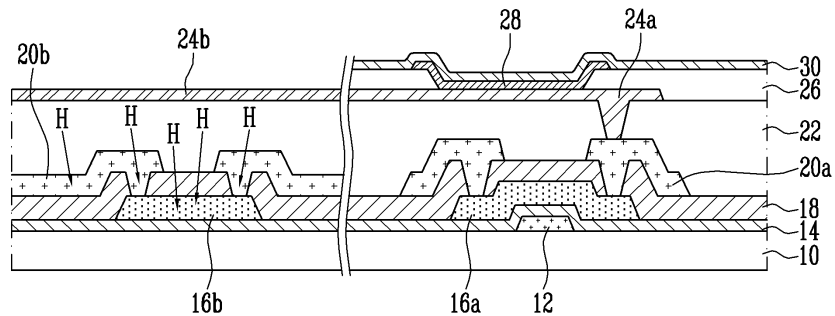
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 유기전계발광 표시 장치는 기판 상에 형성된 절연층, 절연층 상에 산화물 반도체로 형성된 저항층, 저항층의 양 측부에 연결된 배선층, 저항층 및 배선층을 포함하는 상부에 형성된 유기층, 및 저항층과 중첩되도록 유기층 상에 형성된 캡핑층을 포함한다.

대표도 - 도2g



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 절연층;

상기 절연층 상에 산화물 반도체로 형성된 저항층;

상기 저항층의 양 측부에 연결된 배선층;

상기 저항층 및 상기 배선층을 포함하는 상부에 형성된 유기층; 및

상기 저항층과 중첩되도록 상기 유기층 상에 형성된 캡핑층을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 산화물 반도체는 산화아연(ZnO)을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 산화물 반도체에 갈륨(Ga), 인듐(In), 하프늄(Hf) 및 스테늄(Sn) 중 적어도 하나의 이온이 도핑된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 저항층을 포함하는 상부에 형성된 절연층을 더 포함하며, 상기 절연층에 형성된 콘택홀을 통해 상기 배선층이 상기 저항층에 연결된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유기층은 아크릴(acrylic) 또는 폴리이미드(polyimide)를 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 캡핑층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 금속 중 하나로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7

기관 상에 제 1 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 1 절연층 상에 산화물 반도체로 저항층을 형성하는 단계;

상기 저항층을 포함하는 상부에 제 2 절연층을 형성하는 단계;

상기 저항층의 양 측부가 노출되도록 상기 제 2 절연층에 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀을 통해 상기 저항층의 양 측부와 연결되도록 배선층을 형성하는 단계;

상기 배선층 및 상기 저항층을 포함하는 상부에 유기층을 형성하는 단계;

상기 저항층과 중첩되도록 상기 유기층 상에 캡핑층을 형성하는 단계; 및

수소(H)를 포함하는 세정액으로 세정하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 산화물 반도체는 산화아연(ZnO)을 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 산화물 반도체에 갈륨(Ga), 인듐(In), 하프늄(Hf) 및 스테늄(Sn) 중 적어도 하나의 이

온이 도핑된 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 유기층은 아크릴(acrylic) 또는 폴리이미드(polyimide)로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 캡핑층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 금속 중 하나로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 세정 단계에서 상기 유기층에 흡수된 수소(H)를 상기 저항층으로 확산시키기 위해 열처리하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산화물 반도체로 이루어진 저항 소자를 구비하는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광 표시 장치는 자체발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 우수한 특성을 가지며, 백라이트(backlight)가 필요하지 않아 경량 및 박형으로 제작이 가능하다.

[0003] 유기전계발광 표시 장치는 화소 영역과 비화소 영역을 제공하는 기판과, 밀봉(encapsulation)을 위해 기판과 대향되도록 배치되며 밀봉재(sealant)에 의해 기판에 합착되는 용기 또는 봉지 기판으로 구성된다.

[0004] 기판의 화소 영역에는 주사 라인(scan line) 및 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 다수의 유기전계발광 소자가 형성되고, 비화소 영역에는 화소 영역의 주사 라인 및 데이터 라인으로부터 연장된 주사 라인 및 데이터 라인, 유기전계발광 소자의 동작을 위한 전원전압 공급 라인 그리고 입력 패드를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인 및 데이터 라인으로 공급하는 주사 구동부 및 데이터 구동부가 형성된다.

[0005] 상기와 같이 구성된 유기전계발광 표시 장치의 입력 패드에는 연성회로기판(Flexible Printed Circuit; FPC, 도시안됨)이 전기적으로 접속되며, 외부로부터 연성회로기판을 통해 전기적 신호가 입력된다.

[0006] 입력 패드를 통해 전원전압 공급 라인, 주사 구동부 및 데이터 구동부로 신호가 입력되면 주사 구동부 및 데이터 구동부는 주사 신호 및 데이터 신호를 각각 주사 라인 및 데이터 라인으로 공급한다. 따라서 주사 신호에 의해 선택된 화소의 유기전계발광 소자가 데이터 신호에 상응하는 빛을 발광하게 된다.

[0007] 그런데 유기전계발광 표시 장치는 기판이 유리 등으로 이루어지기 때문에 제조 과정 또는 사용시에 정전기(electrostatic discharge; ESD)가 많이 발생한다. 낮은 전압으로 고속 동작하는 유기전계발광 소자나 구동회로에 정전기가 유입되면 오동작이 발생되거나 전기적 영향에 의해 파손될 수 있다. 외부에서 발생된 정전기가 내부의 배선을 통해 구동회로로 유입될 경우 동작이 순간적으로 정지될 수 있으며, 정전기의 발생 횟수나 전압이 증가하면 회로 배선이 단선 또는 단락될 수 있다. 이러한 정전기로 인한 피해는 구동회로가 점차 고집적화(소형화)됨에 따라 더욱 심각하게 발생된다.

[0008] 정전기로 인한 피해를 방지하기 위해 저항 소자나 다이오드 등을 이용하여 정전기의 유입을 차단한다. 일반적인 폴리실리콘 박막 트랜지스터를 구비하는 표시 장치의 경우 폴리실리콘에 이온을 도핑하여 저항 소자를 형성한다. 그러나 최근 들어 전기적 특성 및 공정 면에서 폴리실리콘보다 유리한 산화물 반도체를 활성층으로 이용하는 박막 트랜지스터가 개발됨에 따라 저항값이 높은(Mega ohm/square) 산화물 반도체로 저항 소자로 형성

하는 데 어려움이 있다.

[0009] 산화물 반도체를 활성층으로 이용하는 박막 트랜지스터 제조 공정에는 도핑 공정이 포함되지 않기 때문에 산화물 반도체 박막 트랜지스터를 구비하는 표시 장치의 경우 게이트 전극이나 소스 및 드레인 전극으로 이용되는 금속을 이용하여 저항 소자를 형성해야 한다. 그러므로 원하는 저항값을 구현하기 위해서는 저항 소자를 구불구불한 형태(serpentine type)로 넓은 면적에 형성해야 하기 때문에 표시 장치를 소형화하는 데 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 산화물 반도체로 이루어진 저항 소자를 구비하는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 기관; 상기 기관 상에 형성된 절연층; 상기 절연층 상에 산화물 반도체로 형성된 저항층; 상기 저항층의 양 측부에 연결된 배선층; 상기 저항층 및 상기 배선층을 포함하는 상부에 형성된 유기층; 및 상기 저항층과 중첩되도록 상기 유기층 상에 형성된 캡핑층을 포함한다.

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 상에 제 1 절연층을 형성하는 단계; 상기 제 1 절연층 상에 산화물 반도체로 저항층을 형성하는 단계; 상기 저항층을 포함하는 상부에 제 2 절연층을 형성하는 단계; 상기 저항층의 양 측부가 노출되도록 상기 제 2 절연층에 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 콘택홀을 통해 상기 저항층의 양 측부와 연결되도록 배선층을 형성하는 단계; 상기 배선층 및 상기 저항층을 포함하는 상부에 유기층을 형성하는 단계; 상기 저항층과 중첩되도록 상기 유기층 상에 캡핑층을 형성하는 단계; 수소(H)를 포함하는 세정액으로 세정하는 단계; 및 상기 세정 단계에서 상기 유기층에 흡수된 수소(H)를 상기 저항층으로 확산시키기 위해 열처리하는 단계를 포함한다.

효과

[0013] 유기전계발광 표시 장치에는 정전기의 유입으로 인한 피해가 방지되도록 저항 소자가 구비된다. 본 발명은 산화물 반도체를 이용하여 저항 소자를 형성한다. 비정질 형태이면서 N형의 반도체 특성을 갖는 산화물 반도체는 전기적 특성 및 공정 측면에서 폴리실리콘보다 유리하지만, 높은 저항값으로 인해 표시 장치의 저항 소자로 사용하기 어렵다. 그러나 본 발명은 유기층에 수소(H)를 침투시키고, 캡핑층에 의해 수소(H)가 산화물 반도체 저항층으로 확산되도록 함으로써 표시 장치에 적용될 수 있는 수준의 저항값을 구현할 수 있다. 공정 단계를 추가하거나 변경하지 않고 산화물 반도체 박막 트랜지스터 및 유기전계발광 소자 형성 공정을 그대로 적용함으로써 제조 비용을 증가시키지 않으며, 게이트 전극이나 소스 및 드레인 전극으로 사용되는 금속으로 저항 소자를 형성하는 경우보다 적은 면적으로 원하는 저항값을 용이하게 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 박막 트랜지스터 및 유기전계발광 소자가 형성된 화소 영역(P)과 정전기 방지를 위해 저항 소자가 형성된 비화소 영역(R)을 개략적으로 도시한다.

[0016] 화소 영역(P)의 기관(10) 상에 박막 트랜지스터의 게이트 전극(12)이 형성되고, 게이트 전극(12)을 포함하는 화소 영역(P) 및 비화소 영역(R)의 기관(10) 상에 게이트 절연층(14)이 형성된다.

[0017] 게이트 전극(12)을 포함하는 화소 영역(P)의 게이트 절연층(14) 상에는 활성층(16a)이 형성되고, 비화소 영역(R)의 게이트 절연층(14) 상에는 저항층(16b)이 형성된다. 박막 트랜지스터의 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 제공하는 활성층(16a) 및 저항 소자로 이용되는 저항층(16b)은 산화물 반도체로 형성된다.

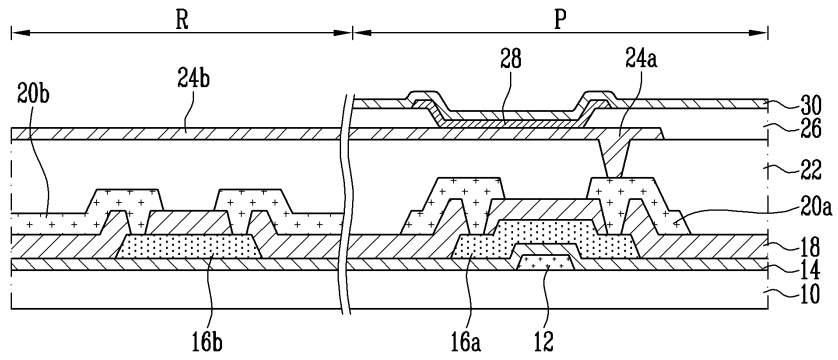
[0018] 활성층(16a) 및 저항층(16b)을 포함하는 게이트 절연층(14) 상에는 절연층(18)이 형성되고, 절연층(18)에는 활

성층(16a)의 소스 영역 및 드레인 영역과 저항층(16b)의 양 측부가 노출되도록 콘택홀이 형성된다.

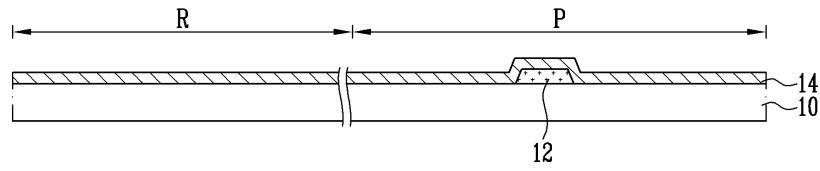
- [0019] 절연층(18) 상에는 콘택홀을 통해 활성층(16a)의 소스 및 드레인 영역과 연결되는 소스 및 드레인 전극(20a)과 저항층(16b)의 양 측부와 연결되는 배선층(20b)이 형성된다.
- [0020] 소스 및 드레인 전극(20a)과 배선층(20b)을 포함하는 절연층(16) 상에는 절연 및 평탄화를 위해 보호층(22)이 형성되고, 보호층(22)에는 소스 또는 드레인 전극(20a)이 노출되도록 비아홀이 형성된다. 화소 영역(P)의 보호층(22) 상에는 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(20a)과 연결되는 애노드 전극(24a)이 형성되고, 비화소 영역(R)의 보호층(22) 상에는 캡핑층(24b)이 형성된다.
- [0021] 애노드 전극(24a)을 포함하는 화소 영역(P)의 보호층(22) 상에는 화소 정의막(26)이 형성되고, 화소 정의막(26)에는 발광영역의 애노드 전극(24a)이 노출되도록 개구부가 형성된다. 노출된 발광영역의 애노드 전극(24a) 상에는 유기 발광층(28)이 형성되고, 유기 발광층(28)을 포함하는 화소 정의막(26) 상에는 캐소드 전극(30)이 형성된다.
- [0022] 상기 유기전계발광 표시 장치는 배선(24b)을 통해 외부로부터 제공되는 신호에 의해 박막 트랜지스터가 구동되어 애노드 전극(24a) 및 캐소드 전극(30)에 소정의 전압이 인가되고, 애노드 전극(24a)을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극(30)을 통해 주입되는 전자가 유기 발광층(28)에서 재결합하는 과정에서 발생하는 에너지 차이에 의해 유기 발광층(28)으로부터 발광된 광이 외부로 출사됨으로써 문자나 화상을 표시한다.
- [0023] 그러면 유기전계발광 표시 장치의 제조 과정을 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0024] 도 2a 내지 도 2g는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0025] 도 2a를 참조하면, 투명한 유리나 플라스틱과 같은 절연물로 이루어진 기판(10)을 준비한다. 기판(10)은 박막 트랜지스터 및 유기전계발광 소자가 형성되는 화소 영역(P)과, 구동회로, 배선, 패드부, 정전기 방지를 위해 저항 소자 등이 형성되는 비화소 영역(R)을 포함한다.
- [0026] 먼저, 화소 영역(P)의 기판(10) 상에 박막 트랜지스터의 게이트 전극(12)을 형성하고, 게이트 전극(12)을 포함하는 화소 영역(P) 및 비화소 영역(R)의 기판(10) 상에 게이트 절연층(14)을 형성한다. 게이트 전극(12)을 형성하기 전에 화소 영역(P) 및 비화소 영역(R)의 기판(10) 상에 실리콘 산화막이나 실리콘 질화막으로 버퍼층(도시 안됨)을 형성할 수 있다.
- [0027] 도 2b를 참조하면, 화소 영역(P) 및 비화소 영역(R)의 게이트 절연층(14) 상에 산화물 반도체층을 형성한 후 패터닝하여 게이트 전극(12)을 포함하는 화소 영역(P)의 게이트 절연층(14) 상에는 활성층(16a)을 형성하고, 비화소 영역(R)의 게이트 절연층(14) 상에는 저항층(16b)을 형성한다. 산화물 반도체층은 산화아연(ZnO)으로 형성하거나, 산화아연(ZnO)에 인듐(In), 갈륨(Ga), 하프늄(Hf), 스테늄(Sn) 등이 도핑된 예를 들어, InZnO(IZO), GaInZnO(GIZO), HfInZnO(HIZO) 등으로 형성한다.
- [0028] 도 2c를 참조하면, 활성층(16a) 및 저항층(16b)을 포함하는 게이트 절연층(14) 상에 절연층(18)을 형성한 후 패터닝하여 활성층(16a)의 소스 및 드레인 영역과 저항층(16b)의 양 측부가 노출되도록 콘택홀(18a, 18b)을 형성한다.
- [0029] 도 2d를 참조하면, 콘택홀(18a, 18b)이 매립되도록 절연층(18) 상에 도전층을 형성한 후 패터닝하여 콘택홀(18a)을 통해 활성층(16a)의 소스 및 드레인 영역과 연결되는 소스 및 드레인 전극(20a)과, 콘택홀(18b)을 통해 저항층(16b)의 양 측부와 연결되는 배선층(20b)을 형성한다.
- [0030] 소스 및 드레인 전극(20a)을 형성하기 위해 도전층을 패터닝하는 과정에서 절연층(18)을 식각 정지층(etch stop layer)로 이용한다. 패터닝 과정은 건식 식각을 포함하지만, 채널 영역의 활성층(16a) 상에 절연층(18)이 형성되기 때문에 활성층(16a)의 피해(damage)로 인한 전기적 특성 변화가 방지될 수 있다.
- [0031] 도 3은 패드부(20c)와 구동회로(도시안됨) 사이의 배선층(20b)에 정전기 방지를 위한 저항 소자로서, 저항층(16b)이 연결된 실시예를 도시한다. 그러나 다른 실시예로서, 기판의 가장자리로부터 유입되는 정전기를 차단하기 위해 패드부의 다른 측 예를 들어, 패드부 및 테스트를 위한 쇼팅바(shorting bar) 사이에 저항 소자가 연결될 수 있다.
- [0032] 도 2e를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(20a)과 배선층(20b)을 포함하는 절연층(16) 상에 절연 및 평탄화를 위해 유기물로 보호층(22)을 형성한 후 패터닝하여 소스 또는 드레인 전극(20a)이 노출되도록 비아홀(22a)을 형성한다. 유기물로는 아크릴(acrylic) 또는 폴리이미드(polyimide)를 사용한다.

도면

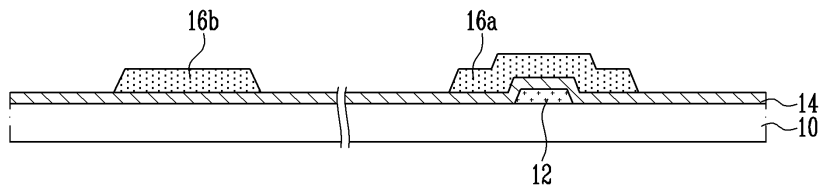
도면1



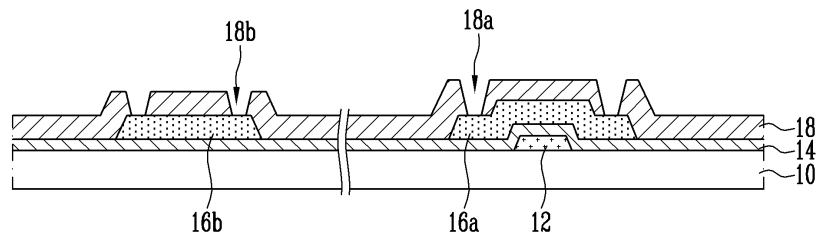
도면2a



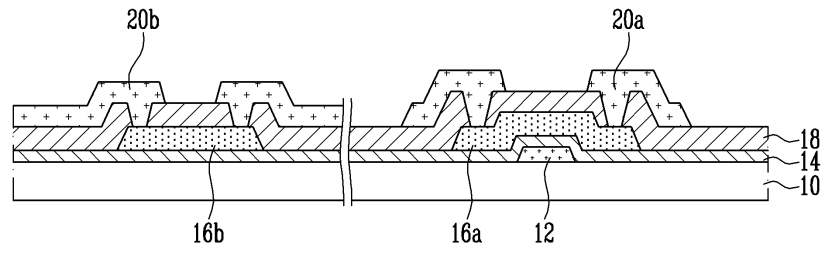
도면2b



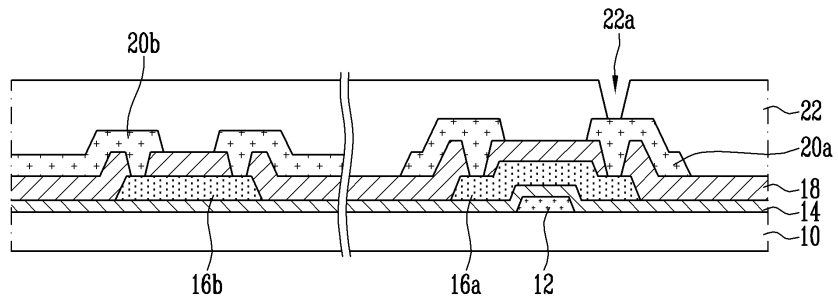
도면2c



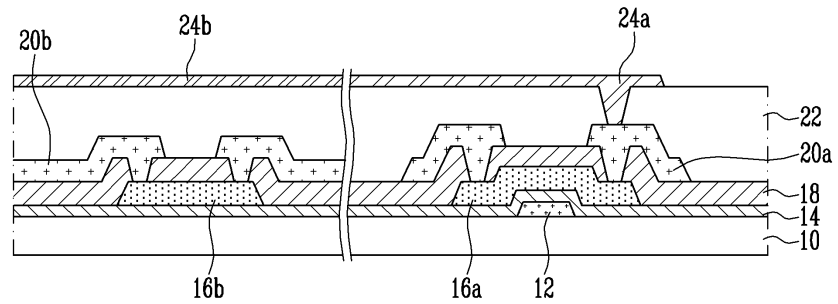
도면2d



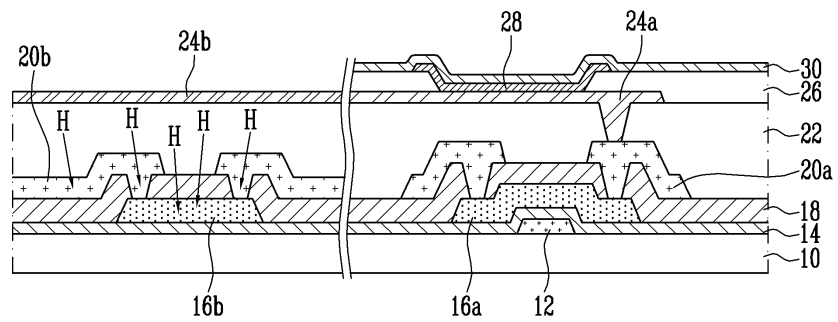
도면2e



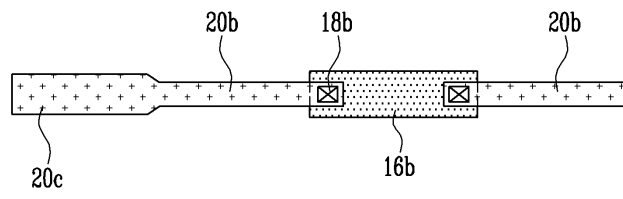
도면2f



도면2g



도면3



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110059093A	公开(公告)日	2011-06-02
申请号	KR1020090115722	申请日	2009-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KINYENG KANG 강기녕 YOUNGSHIN PYO 표영신 JAESEOB LEE 이재섭		
发明人	강기녕 표영신 이재섭		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/3274		
代理人(译)	Sinyoungmu		
其他公开文献	KR101082174B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过覆盖层将氢扩散到包括氧化物半导体的电阻层中，从而实现可应用于显示装置的电阻值。组成：在基板（10）上形成绝缘层（14）。在绝缘层上形成包括氧化物半导体的电阻层（16b）。布线层（20b）形成在电阻层的两侧。在保护层上形成覆盖层，使得保护层与抗性层重叠。

