

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10(11) 공개번호 10-2005-0048437
(43) 공개일자 2005년05월24일(21) 출원번호 10-2003-0082364
(22) 출원일자 2003년11월19일(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 이동원
경기도성남시분당구정자동한솔마을청구아파트110동302호
최준후
서울특별시서대문구영천동삼호아파트108동303호
정진구
경기도수원시팔달구영통동벽적골9단지아파트905동1601호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 표시장치 및 이의 제조 방법

요약

표시장치 및 이의 제조 방법이 개시되어 있다. 표시장치는 기판에 배치되어 제 1 구동신호를 출력하는 주변 회로부, 기판에 배치되며, 제 1 구동신호가 인가되고 제 1 표면에너지를 갖는 제 1 전극, 제 1 전극의 주변을 감싸는 격리벽, 격리벽의 상면에 배치되며, 제 1 표면에너지보다 낮은 제 2 표면에너지를 갖는 저 표면에너지 패턴(low surface energy pattern), 제 1 전극에 배치된 유기 발광층 및 영상을 디스플레이 하기 위한 제 2 구동신호를 출력하는 제 2 전극을 포함하는 유기 발광소자를 포함한다. 이로써, 유기 발광층의 배치 불량에 따른 영상의 표시품질 저하를 방지한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치의 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 유기 발광소자를 도시한 부분 절개 사시도이다.

도 3은 도 2의 A₁-A₂를 따라 절단한 단면도이다.

도 4는 도 3의 B 부분 확대도이다.

도 5는 도 4에 도시된 C 부분을 확대 도시한 단면도이다.

도 6a 내지 도 6i는 본 발명에 의한 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치의 제조 방법을 도시한 개념도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 영상의 표시품질을 향상시킨 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

최근 들어, 정보처리장치의 역할은 갈수록 중요해지며, 성능이 개선된 정보처리장치가 다양한 산업 분야에 광범위하게 사용되고 있다.

그러나, 정보처리장치에서 처리된 결과 데이터는 전기적 신호 형태를 갖거나 코드화되어 있기 때문에 사용자는 결과 데이터를 직접 확인할 수 없다. 따라서, 대부분의 정보처리장치는 데이터의 입력 또는 처리된 결과 데이터를 확인하기 위해 디스플레이 장치를 필요로 한다.

이러한 디스플레이 장치에 있어서, 정보를 발광 현상에 의해 표시하는 디스플레이 장치는 발광형 표시장치(emissive display device)로 불려진다. 발광형 표시 장치로는 음극선관(cathode ray tube; CRT), 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel; PDP), 발광 다이오드(light emitting diode; LED) 및 유기 전계발광 디스플레이 장치(organic electroluminescent Display device; ELD) 등이다.

한편, 정보를 반사, 산란, 간섭 현상 등에 의해 표시하는 디스플레이 장치는 수광형 표시장치(non-emissive display device)로 불려진다. 수광형 표시 장치는 액정표시장치(liquid crystal display; LCD), 전기화학 표시장치(electrochemical display; ECD) 및 전기 영동 표시장치(electrophoretic image display; EPID) 등이다.

최근에는 이들 디스플레이 장치들 중 유기 전계발광 디스플레이 장치가 주목받고 있다. 유기 전계발광 디스플레이 장치는 사용하는 재료에 따라 무기전계발광 디스플레이 장치와 유기전계발광 디스플레이 장치로 크게 나뉘어진다.

무기전계발광 디스플레이 장치는 일반적으로 발광부에 높은 전계를 인가하고 전자를 높은 전계 중에서 가속하여 발광 중심으로 충돌시켜 이에 의해 발광 중심을 여기 함으로써 발광하는 소자이다.

유기전계발광 디스플레이 장치는 애노드 전극 및 캐소드 전극의 사이에 유기 발광층이 형성된다. 유기 발광층으로는 애노드 전극 및 캐소드 전극으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)이 공급되고, 유기 발광층에서는 전자와 정공이 결합에 따른 여기자(exciton)가 생성된다. 이 여기자는 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 광이 발생된다.

이와 같은 유기전계발광 디스플레이 장치의 유기 발광층은 마스크에 형성된 개구에 유기 발광물질을 공급하여 수행하는 스크린 프린팅 방법 또는 유기 발광물질을 지정된 위치에 분사하여 드롭(drop)하는 분사식 프린팅 방법이 널리 사용되고 있다.

분사식 프린팅 방법의 경우, 애노드 전극의 주변에 격벽을 형성하고, 격벽에 의하여 형성된 공간에 유기 발광물질을 드롭하여 채운 후 유기 발광물질을 건조시켜 형성한다.

그러나, 격벽의 표면에너지(surface energy)가 애노드 전극의 표면에너지보다 높은 상태에서 유기 발광물질이 격벽에 드롭 될 경우, 유기 발광층이 격벽에 형성되어 영상의 표시품질이 크게 저하되는 문제점을 갖는다.

이를 방지하기 위해 종래에는 격벽의 표면을 처리하여 표면 에너지를 낮추는 방법이 주로 사용되고 있다. 그러나, 유기 발광층이 정공 주입층 또는 발광층으로 나뉘어질 경우, 격벽의 표면 처리 후 정공 주입층에는 문제가 발생하지 않지만, 정공 주입층의 상면에 형성되는 발광층은 격벽의 표면 처리 효과가 크게 감소되어 격벽에 발광층이 형성되고, 이로 인해 영상의 표시품질이 크게 저하되는 또 다른 문제점을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 제 1 목적은 유기 발광층의 형성 방법을 개선하여 영상의 표시 품질을 향상시킨 표시장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 제 2 목적은 상기 표시장치를 제조하기 위한 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 기판에 배치되어 제 1 구동신호를 출력하는 주변 회로부, 기판에 배치되며, 제 1 구동신호가 인가되고 제 1 표면 에너지를 갖는 제 1 전극, 제 1 전극의 주변을 감싸는 격리벽, 격리벽의 상면에 배치되며, 제 1 표면 에너지보다 낮은 제 2 표면 에너지를 갖는 저 표면 에너지 패턴(low surface energy pattern), 제 1 전극에 배치된 유기 발광층 및 영상을 디스플레이 하기 위한 제 2 구동신호를 출력하는 제 2 전극을 포함하는 유기 발광소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 주변 회로부로부터 인가된 제 1 구동신호를 출력하며, 제 1 표면 에너지를 갖는 제 1 전극을 베이스 기판에 형성하는 단계, 베이스 기판에 제 1 전극의 주변을 감싸는 격리벽을 형성하는 단계, 격리벽의 상면에 제 1 표면 에너지보다 낮은 제 2 표면 에너지를 갖는 저 표면 에너지 패턴을 배치하는 단계, 제 1 전극에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 유기 발광층에 영상을 디스플레이 하기 위한 제 2 구동신호를 출력하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

본 발명에 의하면, 격리벽에 의하여 둘러싸인 캐비티의 내부에 배치된 제 1 전극의 표면에너지보다 낮은 표면에너지를 갖는 저 표면 에너지 패턴을 격리벽의 상부에 배치하여 격리벽의 표면에 유기 발광층이 형성되는 치명적인 배치 불량에 따른 영상의 표시품질 저하를 방지한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 표시장치의 평면도이다.

도 1을 참조하면, 표시장치(300)는 주변 회로부(100) 및 유기 발광소자(200)를 포함한다. 참조부호 10은 주변 회로부(100) 및 유기 발광소자(200)가 실장되는 기판이다.

주변 회로부(100)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor, TFT₁), 구동 트랜지스터(driving transistor, TFT₂), 스토리지 커패시터(storage capacitance, C_{st}), 게이트 버스 라인(Gate Bus Line, GBL), 데이터 버스 라인(Data Bus Line, DBL), 전력 공급 라인(Power Supplying Line, PSL)을 포함한다.

게이트 버스 라인(GBL)은 도 1에 도시된 좌표계의 제 1 방향으로 연장된다. 게이트 버스 라인(GBL)은 전기적 저항이 매우 낮은 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 형성된다.

본 실시예에서는 1 개의 게이트 버스 라인(GBL)이 도시되어 있으나, 실제로 기판(10)에는 복수개의 게이트 버스 라인(GBL)이 형성된다. 예를 들어, 풀-컬러 디스플레이를 수행하고, 해상도가 1024 × 768인 표시장치(300)는 768개의 게이트 버스 라인(GBL)을 갖는다.

각 게이트 버스 라인(GBL)은 제 1 방향으로 연장되고, 복수개가 제 2 방향으로 상호 평행하게 배치된다. 제 2 방향은 제 1 방향에 대하여 실질적으로 수직하다.

한편, 게이트 버스 라인(GBL)은 게이트 전극부(GE)를 더 포함한다. 게이트 전극부(GE)는 게이트 버스 라인(GBL)으로부터 제 2 방향으로 연장된다. 게이트 전극부(GE)는 풀-컬러 디스플레이를 수행하고 해상도가 1024 × 768인 전계발광 디바이스(200)에서 게이트 버스 라인(GBL)으로부터 1024 × 3 개가 동일한 간격으로 형성된다.

데이터 버스 라인(DBL)은 도 1에 도시된 제 2 방향으로 형성된다. 데이터 버스 라인(GBL)은 전기적 저항이 매우 낮은 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 형성된다.

본 실시예에서는 1 개의 데이터 버스 라인(DBL)이 도시되어 있으나, 기판(10)에는 복수개의 데이터 버스 라인(GBL)이 형성된다. 예를 들어, 풀-컬러 디스플레이를 수행하고, 해상도가 1024 × 768인 표시장치(300)는 1023 × 3개의 데이터 버스 라인(DBL)을 갖는다. 각 데이터 버스 라인(DBL)은 제 2 방향으로 뻗고, 복수개가 제 1 방향으로 평행하게 배치된다.

한편, 데이터 버스 라인(DBL)은 소오스 전극부(SE)를 더 포함한다. 소오스 전극부(SE)는 데이터 버스 라인(DBL)으로부터 제 1 방향으로 연장된다. 소오스 전극부(SE)는 풀-컬러 디스플레이를 수행하고 해상도가 1024 × 768인 표시장치(300)에서 데이터 버스 라인(DBL)으로부터 768 개가 동일한 간격으로 형성된다.

전력 공급 라인(PSL)은 각 데이터 버스 라인(DBL)과 소정 간격 이격된 곳에 형성된다. 전력 공급 라인(PSL)은 데이터 버스 라인(DBL)과 동일하게 제 2 방향으로 연장된다. 전력 공급 라인(PSL)으로는 직류 신호(V_{DD})가 인가된다.

스위칭 트랜지스터(TFT₁)와 구동 트랜지스터(TFT₂)는 게이트 버스 라인(GBL), 데이터 버스 라인(DBL) 및 전력 공급 라인(PSL)에 의하여 둘러싸인 화소 영역(110)마다 형성된다.

스위칭 트랜지스터(TFT₁)는 제 1 게이트 전극(G1), 제 1 반도체 패턴(C1), 제 1 소오스 전극(S1) 및 제 1 드레인 전극(D1)으로 이루어진다.

제 1 게이트 전극(G1)은 게이트 버스 라인(GBL)으로부터 연장된 각 게이트 전극부(GE)와 전기적으로 연결된다.

제 1 반도체 패턴(C1)은 제 1 게이트 전극(G1)과 절연되며, 제 1 게이트 전극(G1)의 상면에 배치된다. 바람직하게, 제 1 반도체 패턴(C1)은 절연물질로 이루어진 절연층(미도시)에 의하여 제 1 게이트 전극(G1)과 절연된다.

제 1 소오스 전극(S1)은 제 1 반도체 패턴(C1)의 상면에 배치되며, 데이터 버스 라인(DBL)으로부터 연장된 소오스 전극부(SE)에 전기적으로 연결된다.

제 1 드레인 전극(D1)은 소오스 전극(S1)과 이격된 제 1 반도체 패턴(C1)에 전기적으로 연결된다.

구동 트랜지스터(TFT₂)는 화소영역(110)에 배치된다. 구동 트랜지스터(TFT₂)는 제 2 게이트 전극(G2), 제 2 반도체 패턴(C2), 제 2 소오스 전극(S2) 및 제 2 드레인 전극(D2)으로 이루어진다.

제 2 게이트 전극(G2)은 스위칭 트랜지스터(TFT₁)의 제 1 드레인 전극(D1)과 전기적으로 연결된다.

제 2 반도체 패턴(C2)은 제 2 게이트 전극(G2)의 상면에 배치되며, 제 2 반도체 패턴(C2) 및 제 2 게이트 전극(G2)은 상호 절연된다. 바람직하게 제 2 반도체 패턴(C2)은 절연물질로 이루어진 절연층(미도시)에 의하여 제 2 게이트 전극(G2)과 절연된다.

제 2 소오스 전극(S2)은 제 2 반도체 패턴(C2)의 상면에 배치되며, 전력 공급 라인(PSL)에 전기적으로 연결된다.

제 2 드레인 전극(D2)은 제 2 반도체 패턴(C2)의 상면에 상기 제 2 소오스 전극(S2)과 이격되어 배치되며, 유기 발광 소자(200)에 연결된다.

스토리지 커패시턴스(storage capacitance, C_{st})는 제 2 게이트 전극(G2)의 일부인 제 1 커패시터 전극부(C_{st1}), 전력 공급 라인(PSL)의 일부인 제 2 커패시터 전극부(C_{st2}) 및 제 1 커패시터 전극부(C_{st1})와 제 2 커패시터 전극부(C_{st2})의 사이에 배치된 유전층으로 이루어진다. 유전층은 절연층으로 이루어진다. 스토리지 커패시턴스(C_{st})는 한 프레임의 시간 동안 제 2 게이트 전극부(G2)가 턴-온 상태를 유지할 수 있도록 한다.

작동 측면에서, 데이터 버스 라인(DBL)에 영상 신호가 인가된 상태에서 게이트 버스 라인(GBL)에 턴-온 전압이 인가되면, 영상 신호는 스위칭 트랜지스터(TFT₁)의 제 1 소오스 전극(S1) 및 제 1 반도체 패턴(C1)을 통해 제 1 드레인 전극(D1)으로 출력된다.

제 1 드레인 전극(D1)으로 출력된 영상 신호는 구동 트랜지스터(TFT₂)의 제 2 게이트 전극(G2)으로 인가되어 제 2 반도체 패턴(C2)을 턴-온 시킨다. 이때, 제 2 반도체 패턴(C2)의 전기적 저항은 제 2 게이트 전극(G2)으로 인가된 영상 신호의 레벨에 따라서 변경된다. 제 2 반도체 패턴(C2)이 턴-온 됨에 따라 전력 공급 라인(PSL)으로부터는 직류 전압이 제 2 소오스 전극(S2) 및 제 2 반도체 패턴(C2)을 통해 제 2 드레인 전극(D2)으로 인가된다. 이때, 전력 공급 라인(PSL)으로부터 인가된 직류 전압은 제 2 반도체 패턴(C2)의 전기적 저항에 따라서 전압 강하된다. 이로 인해 제 2 드레인 전극(D2)으로는 영상 신호의 레벨에 대응하는 제 1 구동신호가 출력된다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 유기 발광소자를 도시한 부분 절개 사시도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광소자(200)는 제 1 전극(210), 격리벽(220), 저 표면에너지 패턴(230), 유기 발광층(240) 및 제 2 전극(250)을 포함한다. 참조부호 10은 기판이다.

제 1 전극(210)은 앞서 설명한 구동 트랜지스터(TFT₂)의 제 2 드레인 전극(D2)으로 출력된 제 1 구동신호를 인가 받는다. 제 1 전극(210)은 투명하면서 도전성인 물질, 예를 들면, 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide, IZO) 등을 포함한다. 제 1 전극(210) 및 제 2 드레인 전극(D2)은 콘택홀 등에 의하여 전기적으로 연결된다.

제 1 전극(210)은 기판(10)상에 복수개가 매트릭스 형태로 배치된다. 예를 들면, 해상도가 1024 × 768인 표시장치(300)는 해상도가 1024 × 768 × 3 개의 제 1 전극(210)을 포함한다.

본 실시예에서, 제 1 전극(210)은 제 1 전극(210)을 이루는 물질에 의하여 제 1 표면 에너지를 갖는다. 이때, 제 1 표면 에너지는 제 1 전극(210)을 이루는 물질에 의하여 다양하게 변경될 수 있다. 일반적으로, 표면 에너지(surface energy)가 높을수록 유체와의 마찰계수가 높아지고, 표면 에너지가 낮을수록 유체와의 마찰계수는 낮아진다.

도 3은 도 2의 A₁-A₂를 따라 절단한 단면도이다. 도 4는 도 3의 B 부분 확대도이다.

도 2 내지 도 4를 참조하면, 격리벽(220)은 기판(10)에 배치된 각 제 1 전극(210)의 에지 부분을 감싼다. 격리벽(220)은 벽 형태를 갖는다. 따라서 격리벽(220)의 내부에는 빈 공간인 캐비티(cavity; 225)가 형성된다. 이때, 격리벽(220)은 단면이 사다리꼴 형상을 갖는다. 이때, 제 1 전극(210)을 기준으로 격리벽(220)의 표면은 60°보다는 크고 150°보다는 작은 각도로 배치된다. 격리벽(220)은 감광성 물질로 이루어진 감광막을 사진-식각 공정 및 현상 공정에 의하여 패터닝함으로써 형성된다.

본 실시예에서, 격리벽(220)의 표면은 제 1 전극(210)보다 낮은 표면 에너지를 갖도록 하는 것이 바람직하다. 격리벽(220)의 표면에너지가 제 1 전극(210)의 제 1 표면 에너지보다 높을 경우, 유기 발광층(240)은 제 1 전극(210) 상에 형성되지 못하고 격리벽(220)상에 비정상적으로 형성될 수 있다. 이와 같은 현상에 의해 영상의 표시품질이 크게 저하될 수 있다.

저 표면 에너지 패턴(low surface energy pattern; 230)은 격리벽(220)의 표면에 배치된다. 바람직하게 저 표면 에너지 패턴(230)은 격리벽(220)의 상단에 형성된다. 본 실시예에서, 저 표면 에너지 패턴(230)은 격리벽(220)의 상단의 전면적에 걸쳐 형성되거나 일부분에 형성될 수 있다. 이때, 저 표면 에너지 패턴은 물(water)을 기준으로 접촉각이 40° 이상이다.

저 표면 에너지 패턴(230)은 제 1 전극(210) 및 격리벽(220)의 표면보다 낮은 제 2 표면 에너지를 갖는다. 저 표면 에너지 패턴(230)은 표면 에너지를 낮추기 위해 플루오르 또는 플루오르 화합물을 포함한다. 이외에도 저 표면 에너지 패턴(230)은 O₂, SF₆, CF₄ 등을 더 포함할 수 있다.

저 표면 에너지 패턴(230)은 필름 형상으로 격리벽(220)의 상단에 배치되거나, 플루오르, 플루오르 화합물을 포함하는 유동성 액체를 격리벽(220)의 표면에 코팅하여도 무방하다.

본 실시예에 의한 저 표면 에너지 패턴(230)은 시간의 흐름에 의하여 표면 에너지가 빠르게 상승하거나 감소하지 않음으로 반영구적으로 사용할 수 있는 장점을 갖는다.

도 5는 도 4에 도시된 C 부분을 확대 도시한 단면도이다.

도 5를 참조하면, 유기 발광층(240)은 저 표면 에너지 패턴(230)이 형성된 격리벽(220)의 캐비티(225)에 공급된다. 본 실시예에서, 유기 발광층(240)은 정공 주입층(242) 및 발광층(244)을 포함한다.

정공 주입층(242)은 정공 주입층(242)을 이루는 액상 유기 발광물질을 격리벽(220)의 캐비티(225)에 드롭 한 후, 액상 유기 발광물질을 건조시켜 제 1 전극(210) 및 격리벽(220)의 일부에 형성된다. 이때, 정공 주입층(242)을 건조시키는 과정에서 액상 유기 발광물질은 저 표면 에너지 패턴(230)에 의하여 격리벽(220)의 표면에 피착되지 않고 제 1 전극(210)의 표면에 형성된다.

발광층(244)은 발광층(242)을 이루는 유기 발광물질을 격리벽(220)의 캐비티(225)에 드롭 한 후 액상 유기 발광물질을 건조시켜 정공 주입층(242)의 표면에 형성된다. 이때, 발광층(244)을 건조시키는 과정에서 액상 유기 발광물질은 저 표면 에너지 패턴(230)에 의하여 격리벽(220)의 표면에 피착되지 않고 정공 주입층(242)의 표면에 형성된다.

도 3을 다시 참조하면, 제 2 전극(250)은 유기 발광층(240)이 덮이도록 기판(10)의 전면적에 형성된다. 제 2 전극(250)은 영상을 표시하기 위해 제 2 구동신호를 출력한다. 본 실시예에서, 제 2 전극(250)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성되며, 스퍼터링 방법 또는 화학 기상 증착 등의 방법에 의하여 형성된다.

표시장치의 제조 방법

도 6a는 본 발명에 의하여 기판에 제 1 전극이 형성된 것을 도시한 단면도이다. 본 실시예에서는 제 1 전극이 형성되기 이전에 주변 회로부가 형성된다. 이때, 주변 회로부는 2 개의 박막 트랜지스터, 1 개의 커패시터스, 게이트 버스 라인, 데이터 버스 라인 및 전력 공급 라인으로 이루어지며 이는 앞서 설명한 표시장치의 주변 회로부와 동일함으로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

도 6a를 참조하면, 주변 회로부(100)가 형성된 기판(10)에는 제 1 전극(210)이 형성된다. 제 1 전극(210)은 산화 주석 인듐 박막(Indium Tin Oxide film) 또는 산화 아연 인듐 박막(Indium Zinc Oxide film)을 패터닝하여 형성된다. 이때, 표시장치(300)의 해상도가 1024 × 768 일 때, 제 1 전극(210)은 1024 × 768 × 3 개로 이루어지며, 제 1 전극(210)들은 매트릭스 형태로 배치된다. 이때, 각 제 1 전극(210)들은 상호 G 만큼 이격되어 배치된다. 제 1 전극(210)은 제 1 표면 에너지를 갖는다.

도 6b는 본 발명에 의하여 기판에 격리벽이 형성된 것을 도시한 단면도이다.

도 6b를 참조하면, 제 1 기판(10)에는 스핀 코팅 등의 방법에 의해 약 3μm 정도의 두께를 갖는 감광 박막이 형성된다. 감광 박막은 광에 의하여 노광되고, 현상액에 의하여 현상되어 패터닝되어 격리벽(220)이 형성된다. 이때, 격리벽(220)은 제 1 전극(210)의 주변부를 감싸 제 1 전극(210)의 상면에 캐비티(225)를 형성한다. 격리벽(220)은 베이크 되어 광과 반응하지 않는 안정한 상태가 된다.

도 6c 및 도 6d는 본 발명에 의하여 격리벽에 저 표면에너지 패턴을 형성하는 것을 도시한 단면도이다.

도 6c를 참조하면, 격리벽(220)의 상면에는 저 표면에너지 전사 시트(231)가 배치된다.

저 표면에너지 전사 시트(231)는 베이스 필름(233), 변환 필름(235) 및 저 표면에너지 필름(238)을 포함한다. 베이스 필름(233)에는 변환 필름(235)이 배치되고, 변환 필름(235)에는 저 표면에너지 필름(238)이 배치된다. 변환 필름(235)은 광 또는 레이저빔을 흡수하여 열을 발생시킨다. 저 표면에너지 필름(238)은 플루오르 또는 플루오르 계열 물질을 포함하여 격리벽(220)의 표면 및 제 1 전극(210)의 표면보다 낮은 표면 에너지를 갖는다.

본 실시예에서, 저 표면에너지 필름(238)은 열에 의하여 가열된 부분이 저 표면 에너지 필름(238)으로부터 분리되는 특성도 함께 갖고, 제 1 표면 에너지보다 낮은 제 2 표면 에너지를 갖는다.

저 표면에너지 전사 시트(231)의 저 표면에너지 필름(238)이 격리벽(220)의 상면에 배치된 상태에서, 격리벽(220)의 상면에 대응하는 부분으로는 레이저빔(239)이 선택적으로 주사된다.

레이저빔(239)은 베이스 필름(233)을 투과하여 변환 필름(235)에 도달된다. 이로 인해 변환 필름(235) 중 레이저빔(239)이 도달한 부분에서는 열이 발생되고, 열은 저 표면에너지 필름(238)으로 전달된다.

도 6d를 참조하면, 따라서 저 표면에너지 필름(238) 중 열이 도달한 부분은 저 표면에너지 필름(238) 및 변환 필름(235)으로부터 분리되고, 이로 인해 격리벽(220)의 상부에는 저 표면에너지 패턴(230)이 형성된다.

도 6e는 본 발명의 일실시예에 의하여 격리벽의 캐비티에 정공 주입층을 이루는 정공 주입물질이 드롭 되어 채워진 것을 도시한 단면도이다. 도 6f는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 1 전극의 상면에 형성된 정공 주입층을 도시한 단면도이다.

도 6e를 참조하면, 유동성이 큰 정공 주입물질(241)은 각 제 1 전극(210)의 상면에 형성된 캐비티(225)에 드롭 된다. 이때, 정공 주입물질(241)은 휘발성 물질을 함께 포함한다.

이어서, 캐비티(225)에 드롭 된 정공 주입물질(241)은 건조과정을 거치고, 이로 인해 정공 주입물질에 포함된 휘발성 물질은 휘발되면서, 정공 주입물질의 부피는 감소된다. 이때, 격리벽(220)의 표면에너지보다 저 표면 에너지 패턴(230)의 표면에너지가 보다 낮기 때문에 정공 주입물질(241)은 격리벽(220)에 부착되지 못하고, 제 1 전극(210)의 상면으로 밀려 내려가면서 건조된다.

이로 인해, 도 6f에 도시된 바와 같이, 제 1 전극(210)의 상면에는 박막 형태를 갖는 정공 주입층(242)이 형성된다.

도 6g는 본 발명의 일실시예에 의하여 캐비티에 발광물질이 드롭 된 것을 도시한 단면도이다. 도 6h는 본 발명의 일실시예에 의하여 정공 주입층의 표면에 발광층이 형성된 것을 도시한 단면도이다.

도 6g를 참조하면, 유동성이 큰 발광물질(243)은 각 제 1 전극(210)의 상면에 형성된 정공 주입층(242)에 드롭 되어 캐비티(225)에 채워진다. 이때, 발광물질(243)은 휘발성 물질을 함께 포함한다.

이어서, 캐비티(225)에 드롭 되어 채워진 발광물질(243)은 건조과정을 거치고, 이로 인해 발광물질(243)에 포함된 휘발성 물질은 휘발되면서, 발광물질(243)의 부피는 감소된다. 이때, 격리벽(220)의 표면에너지보다 저 표면 에너지 패턴(230)의 표면에너지가 보다 낮기 때문에 발광물질(243)은 격리벽(220)의 표면에 부착되지 못하고, 정공 주입층(242)의 상면으로 밀려 내려가면서 건조된다.

이로 인해, 도 6h에 도시된 바와 같이, 제 1 전극(210)의 상면에 형성된 정공 주입층(242)의 표면에 박막 형태를 갖는 발광층(244)이 형성된다. 정공 주입층(242) 및 발광층(244)은 유기 발광층(240)을 이룬다.

도 6i는 본 발명의 일실시예에 의해 기판에 제 2 전극이 형성된 것을 도시한 단면도이다.

도 6i를 참조하면, 기판(10)에는 전면적에 걸쳐 제 2 전극(250)이 형성된다. 제 2 전극(250)은 바람직하게, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 재질로 이루어질 수 있다. 이때, 제 2 전극(250)은 격리벽(220) 및 유기 발광층(240)을 덮어, 유기 발광층(240)은 제 2 전극(250)과 전기적으로 연결된다. 제 2 전극(250)에는 영상을 디스플레이 하는데 필요한 제 2 구동신호가 인가된다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시장치의 제조 방법을 도시한 개념도이다. 본 실시예에서는 격리벽의 상부에 저 표면에너지 패턴을 형성하는 과정을 제외하면 앞서 도 6a 내지 도 6i에서 설명한 표시장치의 제조 방법과 동일함으로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

도 7을 참조하면, 격리벽(220)의 상부에는 격리벽(220)의 상부와 밀착되는 롤러(238b)가 배치되고, 롤러(238b)의 표면에 저 표면에너지 물질(238a)이 지정된 두께로 얇게 도포되어 있다.

저 표면에너지 물질(238a)이 지정된 두께로 얇게 도포된 롤러(238b)는 회전하면서 격리벽(220)의 상부 또는 격리벽(220)의 상부와 측면에 저 표면에너지 코팅층(238)을 형성할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 유기 발광 물질을 적하 방식에 의하여 격리벽에 의하여 감싸여진 캐비티의 내부에 배치된 전극의 표면에 형성할 때, 격리벽에 유기 발광 물질이 피착되어 유기 발광층의 배치 불량이 발생하는 것을 방지하여 영상의 표시품질 저하를 방지한다.

앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판에 배치되어 제 1 구동신호를 출력하는 주변 회로부;

상기 기판에 배치되며, 상기 제 1 구동신호가 인가되고 제 1 표면에너지를 갖는 제 1 전극, 상기 제 1 전극의 주변을 감싸는 격리벽, 상기 격리벽의 상면에 배치되며, 상기 제 1 표면에너지보다 낮은 제 2 표면에너지를 갖는 저 표면에너지 패턴(low surface energy pattern), 상기 제 1 전극에 배치된 유기 발광층 및 상기 영상을 디스플레이 하기 위한 제 2 구동신호가 인가되는 제 2 전극을 포함하는 유기 발광소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 복수개가 매트릭스 형태로 상기 기판에 배치되고, 상기 제 1 전극은 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide)을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 격리벽은 상기 제 1 전극들의 주변을 감싸며, 상기 격리벽은 상기 제 1 전극과 대응하는 부분에 캐비티가 형성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 격리벽의 표면은 상기 제 1 전극을 기준으로 $60^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 기울어진 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 저 표면 에너지 필름은 플루오르를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 유기 발광층은 정공 주입층 및 상기 정공 주입층에 배치된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.

주변 회로부로부터 인가된 제 1 구동신호를 출력하며, 제 1 표면에너지를 갖는 제 1 전극을 베이스 기판에 형성하는 단계;

상기 베이스 기판에 상기 제 1 전극의 주변을 감싸는 격리벽을 형성하는 단계;

상기 격리벽의 상면에 상기 제 1 표면에너지보다 낮은 제 2 표면에너지를 갖는 저 표면에너지 패턴을 배치하는 단계;

상기 제 1 전극에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층에 상기 영상을 디스플레이 하기 위한 제 2 구동신호를 인가하는 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 전극은 상기 베이스 기판에 매트릭스 형태로 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 격리벽을 형성하는 단계는 상기 베이스 기관에 감광층을 형성하는 단계, 상기 감광층을 패터닝하여 상기 제 1 전극의 상면을 개구시켜 캐비티를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서, 상기 저 표면 에너지 패턴을 배치하는 단계는

상기 격리벽의 상면에너지 필름, 변환 필름 및 베이스 필름이 순차적면에 저 표면에너지 물질을 포함하는 저 표으로 배치된 복층 필름을 상기 격리벽의 상면에 배치하는 단계; 및

상기 베이스 필름을 향해 레이저빔을 주사하여 상기 변환 필름에 의해 상기 저 표면에너지 필름 중 상기 레이저빔이 주사된 부분을 상기 저 표면에너지 필름으로부터 전사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 저 표면에너지 물질은 플루오르 또는 플루오르 계열 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 복층 필름을 상기 격리벽의 상면에 배치하는 단계에서, 상기 변환필름은 상기 레이저빔을 열로 변환시켜 상기 열에 의해 상기 폴리머 필름을 절단하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 8 항에 있어서, 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 상기 격리벽에 의하여 감싸인 캐비티에 제 1 유기 발광물질을 떨어뜨려 채우는 단계; 및

상기 제 1 유기 발광물질이 필름 형상을 갖도록 건조시켜 제 1 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 유기 발광층은 정공 주입층인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 유기 발광물질을 건조시키는 단계 이후에는 상기 격리벽에 의하여 감싸인 캐비티에 제 2 유기 발광물질을 떨어뜨려 채우는 단계; 및

상기 제 2 유기 발광물질이 필름 형상을 갖도록 건조시켜 제 2 유기발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 제 2 유기발광층은 광을 발생시키는 발광층인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

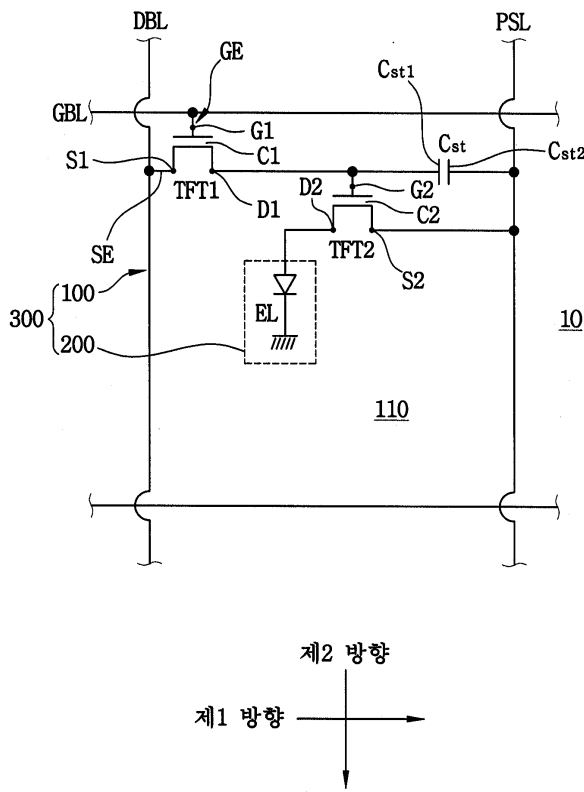
청구항 18.

제 8 항에 있어서, 상기 저 표면에너지 패턴을 형성하는 단계는 저 표면에너지 물질을 롤러의 표면에 도포하는 단계;

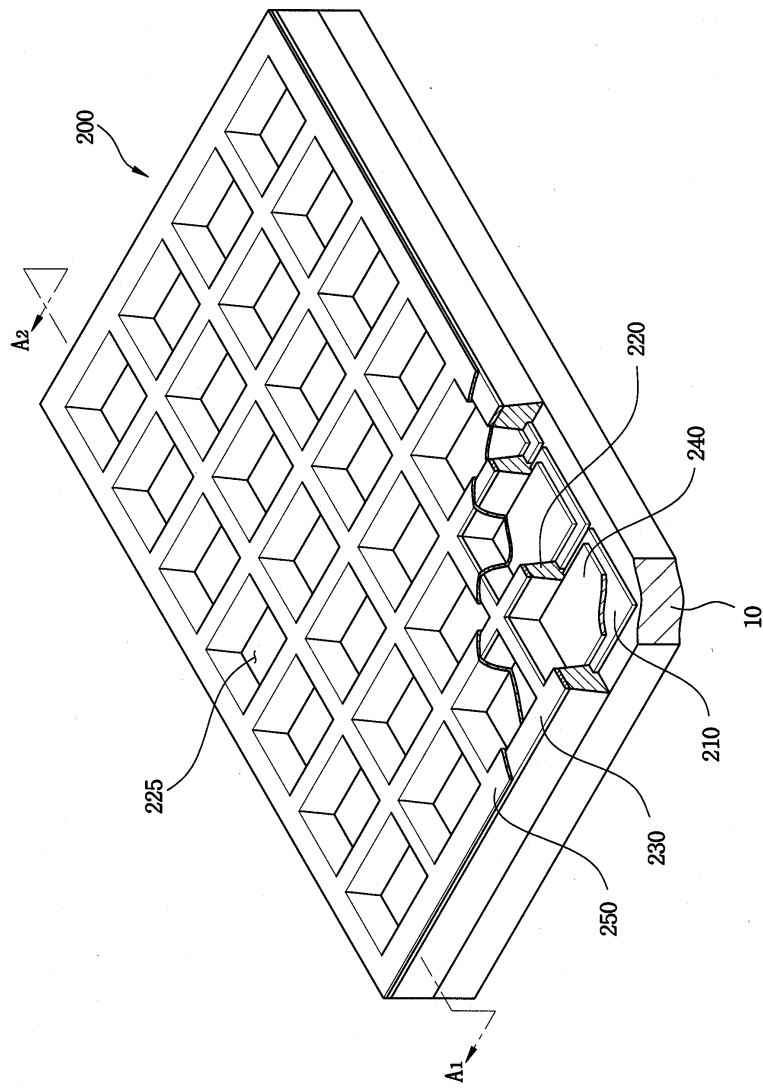
상기 롤러를 상기 격리벽의 상면에 접촉한 상태에서 이동시켜 상기 저 표면에너지 물질을 상기 격리벽의 상면에 전사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

도면

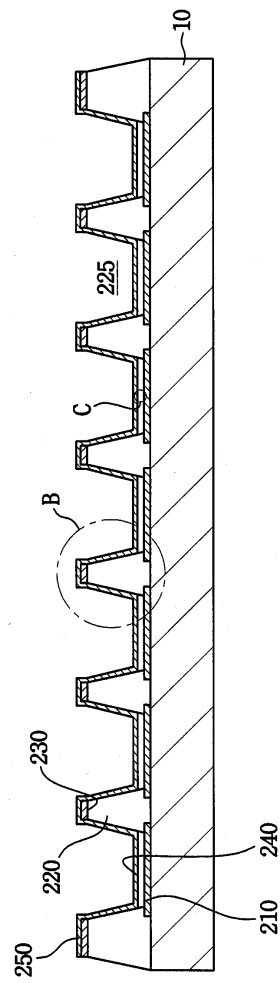
도면1



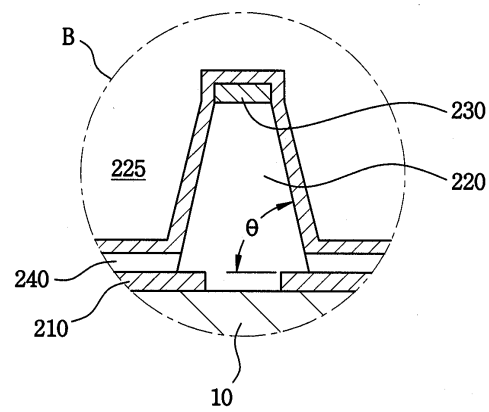
도면2



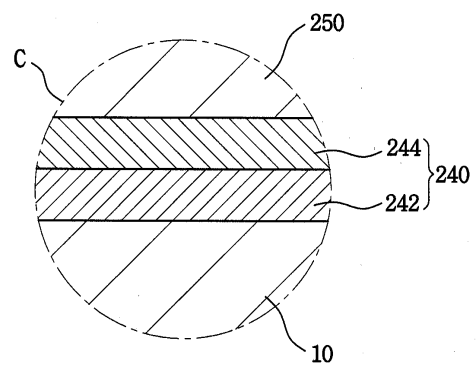
도면3



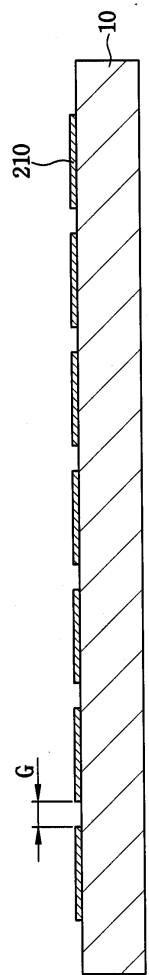
도면4



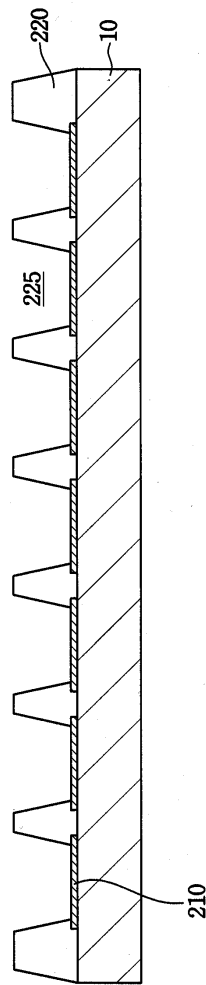
도면5



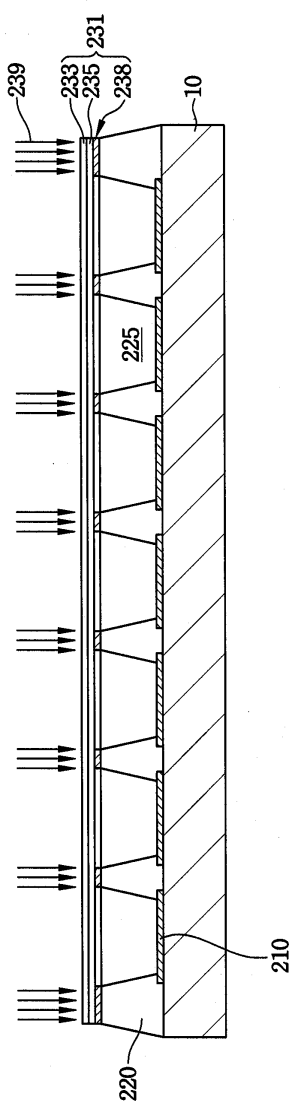
도면6a



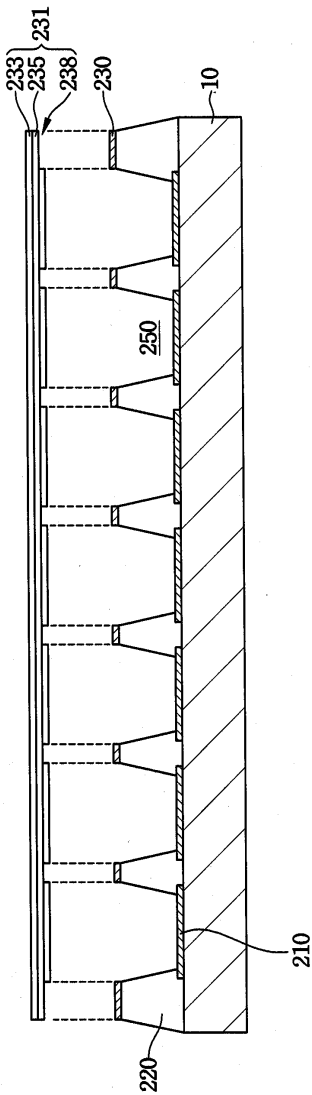
도면6b



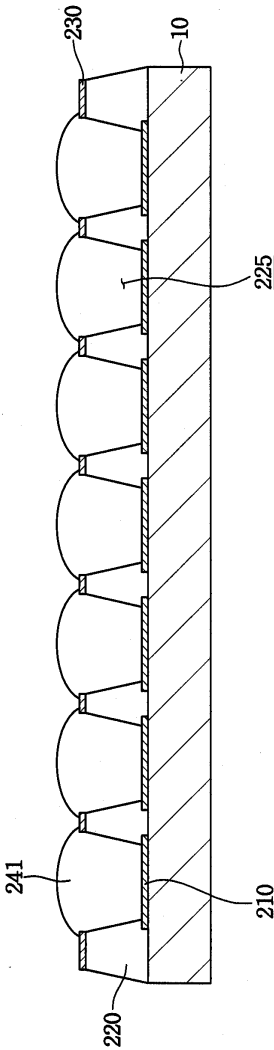
도면6c



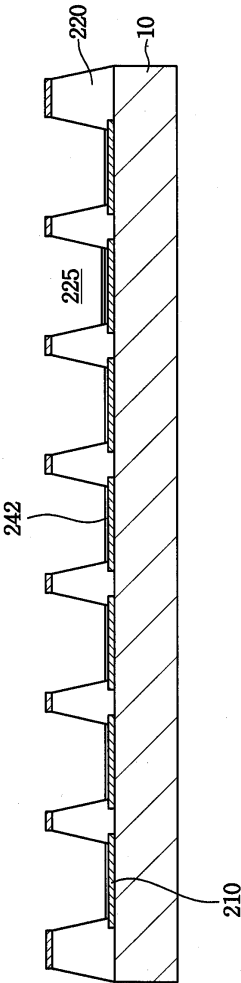
도면6d



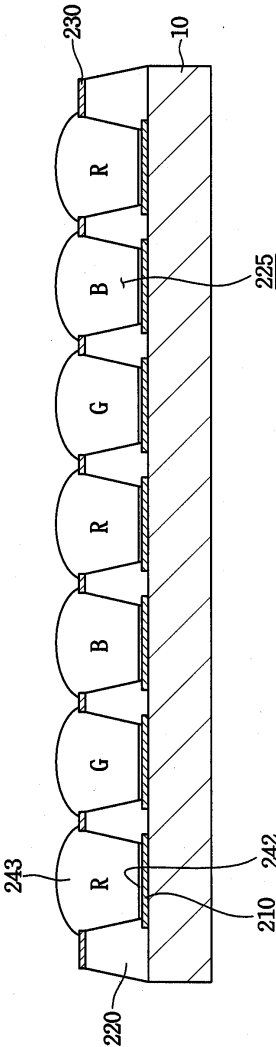
도면6e



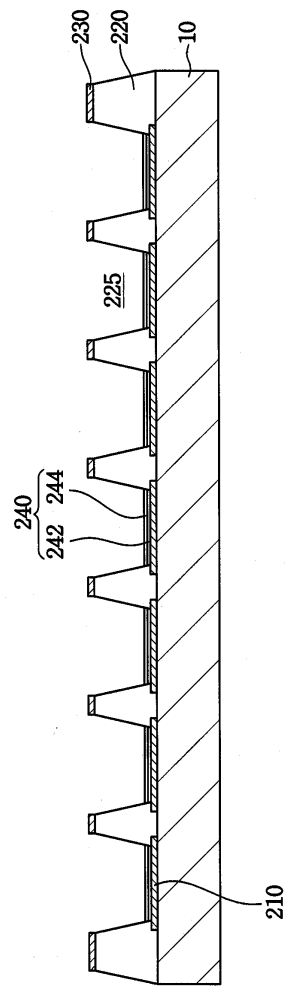
도면6f



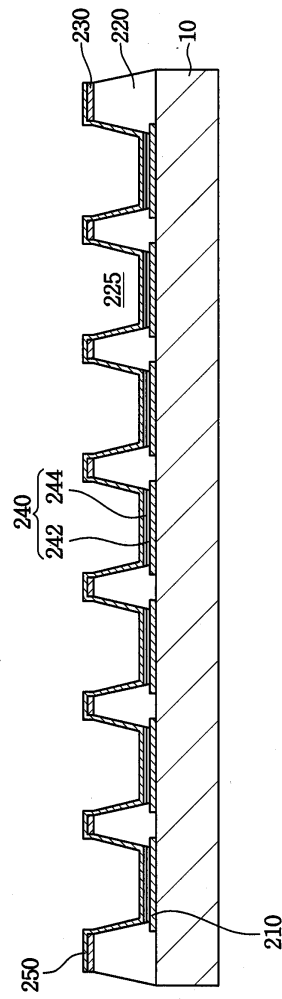
도면6g



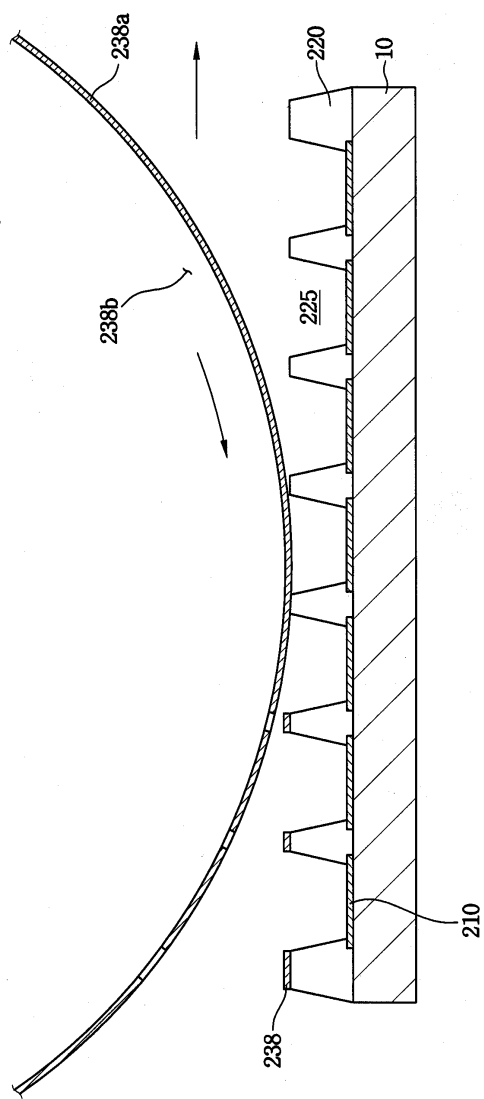
도면6h



도면6i



도면7



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050048437A	公开(公告)日	2005-05-24
申请号	KR1020030082364	申请日	2003-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE DONGWON 이동원 CHOI JOONHOO 최준후 CHUNG JINKOO 정진구		
发明人	이동원 최준후 정진구		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/10 H01L51/56 H01L29/08		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3283		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR100993826B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种显示装置及其制造方法，以通过防止有机发光材料附着在分隔壁上来防止图像劣化。

