



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월30일
(11) 등록번호 10-0934480
(24) 등록일자 2009년12월21일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0022692

(22) 출원일자 2009년03월17일

심사청구일자 2009년03월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070005399 A*

KR100704660 B1*

KR1020050009532 A*

KR100750591 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

실리콘 디스플레이 (주)

서울특별시 동대문구 회기1동 경희대학교 창업보
육센터 131호

(72) 발명자

허지호

서울 성북구 정릉4동 힐스테이트3차아파트 312동
1001호

김효준

서울특별시 동대문구 이문2동 349-54번지

(74) 대리인

김인한, 김희곤

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 추장희

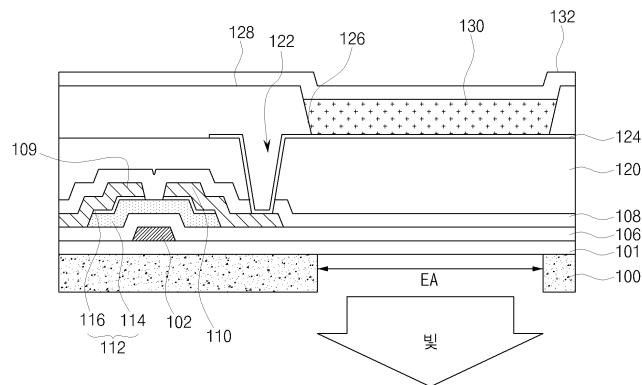
(54) 유기 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 금속 기판을 사용하여 플렉서블하고 배면 및 양면 발광할 수 있는 유기 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널은 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부가 형성된 플렉서블한 금속 기판과, 상기 금속 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 포함하며, 상기 배면 발광부는 상기 금속 기판 하부에 홀 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부가 형성된 플렉서블한 금속 기판과;

상기 금속 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 포함하며,

상기 배면 발광부는 상기 금속 기판 하부에 홀 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 N형 트랜지스터 또는 P형 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 금속 기판 상에 버퍼막을 더 포함하며, 상기 버퍼막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 유기 절연막 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널.

청구항 6

금속 기판 상에 버퍼막을 형성하며, 상기 금속 기판에 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부를 형성하는 단계와;

상기 금속 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하며, 상기 금속 기판에 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부를 형성하는 단계는

상기 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계와;

상기 버퍼막이 형성된 금속 기판 상부 및 하부에 포토레지스트를 도포하는 단계와;

상기 발광 영역을 제외한 영역의 금속 기판 하부에 포토레지스트 패턴이 남는 단계와;

상기 포토레지스트 패턴을 마스크로 노출된 금속 기판을 패터닝하는 단계와;

상기 발광 영역을 제외한 영역의 금속 기판 하부에 남은 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 배면 발광부는 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 홀 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 N형 트랜지스터 또는 P형 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘, 비정질 실리콘을 결정화 한 다결정 실리콘, LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition) 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)의 증착 방법을 이용하여 600~ 1200℃에서 증착한 다결정 실리콘인것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 버퍼막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 유기 절연막 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

금속 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계와;

상기 버퍼막이 형성된 금속 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 형성하는 단계와;

상기 유기 발광 셀이 형성된 기판 상부 및 하부에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 금속 기판 하부에 발광 영역에 해당하는 화소 위치와 대응되는 금속 기판을 식각하여 배면 발광부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 보호막은 유기 보호막을 코팅하거나 보호 테이프를 부착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 금속 기판을 사용하여 플렉서블하고, 배면 및 양면 발광할 수 있는 유기 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치(OLED) 등이 각광 받고 있다. OLED는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다.
- <3> 유기 박막 트랜지스터 기판은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 셀을 포함한다. 이때, 유기 발광 셀은 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속된 양극과, 발광층을 포함하는 유기층과, 유기층 상에 형성된 음극을 포함한다.
- <4> 이러한, 유기 박막 트랜지스터 기판은 플렉서블 금속 기판 상에 형성되어 빛이 투과하지 못하므로 기판 반대 방향으로 빛을 발광하는 전면 발광(Top emission) 구조를 이용하게 된다. 하지만, 전면 발광 구조의 유기 박막 트랜지스터 기판 경우에는 음극을 투명 전극 재질로 형성함으로써 전기적인 특성이 좋지 않고, 투명 전극 재질로 음극을 형성하는 공정에 대한 어려움이 많다. 따라서, 제조 공정 측면에서 배면 발광 구조의 유기 박막 트랜지스터 기판이 전면 발광 구조의 유기 박막 트랜지스터 기판보다 유리하다. 또한, 기존의 기술로 금속 기판을 이용하여 유기 박막 트랜지스터 기판을 형성할 경우에는 금속 기판이 불투명함으로써 금속 시판을 이용하여 배면 발광 구조로 형성하기 힘들다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

- <5> 상기와 같은 문제점을 위하여, 본 발명은 금속 기판을 사용하여 플렉서블하고, 배면 및 양면 발광할 수 있는 유기 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <6> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널은 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부가 형성된 플렉서블한 금속 기판과, 상기 금속 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <7> 이때, 상기 배면 발광부는 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 홀 형태로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <8> 또한, 상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <9> 그리고, 상기 박막 트랜지스터는 N형 트랜지스터 또는 P형 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <10> 또한, 상기 금속 기판 상에 버퍼막을 더 포함하며, 상기 버퍼막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 유기 절연막 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 한다.

- <11> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널의 제조 방법은 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하며, 상기 금속 기판에 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부를 형성하는 단계와, 상기 금속 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 이때, 상기 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하며, 상기 금속 기판에 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부를 형성하는 단계는 상기 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계와, 상기 버퍼막이 형성된 금속 기판 상부 및 하부에 포토레지스트를 도포하는 단계와, 상기 발광 영역을 제외한 영역의 금속 기판 하부에 포토레지스트 패턴이 남는 단계와, 상기 포토레지스트 패턴을 마스크로 노출된 금속 기판을 패터닝하는 단계와, 상기 발광 영역을 제외한 영역의 금속 기판 하부에 남은 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <13> 또한, 상기 배면 발광부는 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 홀 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <14> 그리고, 상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <15> 또한, 상기 박막 트랜지스터는 N형 트랜지스터 또는 P형 트랜지스터로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <16> 그리고, 상기 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘, 비정질 실리콘을 결정화 한 다결정 실리콘, LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition) 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)의 증착 방법을 이용하여 600~ 1200℃에서 증착한 다결정 실리콘인 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한, 상기 버퍼막은 실리콘 질화막, 실리콘 산화막 및 유기 절연막 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <18> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널의 제조 방법은 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계와, 상기 버퍼막이 형성된 금속 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광 셀이 형성된 기판 상부 및 하부에 보호막을 형성하는 단계와, 상기 금속 기판 하부에 발광 영역에 해당하는 화소 위치와 대응되는 금속 기판을 식각하여 배면 발광부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <19> 이때, 상기 보호막은 유기 보호막을 코팅하거나 보호 테이프를 부착하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 또한, 상기 금속 기판은 몰리브덴, SUS(Steel Use Stainless), 티타늄, 텅스텐, 몰리브덴 합금, 티타늄 합금, 텅스텐 합금과 같은 금속 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <21> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널은 빛을 배면 또는 양면 발광하는 유기 발광 셀과, 상기 유기 발광 셀의 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부가 형성된 플렉서블한 금속 기판을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <22> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 패널의 제조 방법은 금속 기판 상에 버퍼막을 형성하며, 상기 금속 기판에 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부를 형성하는 단계와, 상기 금속 기판 상에 빛을 배면 또는 양면 발광하는 유기 발광 셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <23> 본 발명에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판 및 그의 제조 방법은 금속 기판 하부에 발광 영역과 대응되는 위치에 배면 발광부를 형성한다. 이에 따라, 금속 기판 상에 유기 박막 트랜지스터를 형성하더라도 발광 영역과 대응되는 위치에 배면 발광부를 형성함으로써 배면 발광 및 전면 발광 할 수 있으므로 양면 발광을 할 수 있다.
- <24> 또한, 본 발명에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판 및 그의 제조 방법은 기판을 금속 재질로 형성함으로써 플렉서블한 특성을 가질 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 7를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- <26> 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판을 나타낸 단면도이다.
- <27> 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 패널은 서로 마주보고 합착된 상부 기판과 유기 박막 트랜지스터 기판을 구비한다.
- <28> 상부 기판(미도시)은 유기 박막 트랜지스터 기판과 마주보며 투명 물질로 형성된다. 상부 기판은 유리나 폴리머와 같은 절연물을 사용하는 것이 바람직하다.
- <29> 유기 박막 트랜지스터 기판은 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 셀을 포함한다.
- <30> 박막 트랜지스터 기판은 도 1에 도시된 바와 같이 기판(100) 위에 형성된 버퍼막(101)과, 버퍼막(101) 위에 형성된 게이트 전극(102)과, 게이트 전극(102)을 덮는 게이트 절연막(106), 게이트 절연막(106)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되어 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114)과, 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 활성층(114) 위에 형성된 오믹 접촉층(116)으로 구성된다. 또한, 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 상에 무기 절연 물질로 형성된 무기 보호막(108)과, 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막(120)을 형성할 수 있다.
- <31> 유기 발광 셀은 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 접속되며, 무기 보호막(108) 및 유기 보호막(120) 상에 형성된 양극(124)과, 양극(124)을 노출시키는 화소 홀(126)이 형성된 बैं크 절연막(128)과, 화소 홀(126)을 통해 노출된 양극(124) 위에 형성된 발광층을 포함하는 유기층(130)과, 유기층(130) 위에 형성된 음극(132)으로 구성된다.
- <32> 유기층(130)은 양극(124) 상에 정공 주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층, 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection layer;EIL)으로 적층되어 형성된다.이러한, 유기층(130)에 포함된 발광층은 양극(124)을 통하여 정공과 음극(132)을 통하여 전자가 재결합되어 생성된 여기자가 바닥상태로 되돌아가면서 특정 파장의 빛을 기판(100) 방향으로 배면 발광하게 된다.
- <33> 이와 같이 배면 발광의 구조뿐만 아니라, 도 2에 도시된 바와 같이 음극(132)을 투명 전극 재질로 형성하여 특정 파장이 기판 방향 및 기판 반대 방향으로 발광할 수 있는 양면 발광 구조의 유기 박막 트랜지스터 기판으로 형성할 수 있다.
- <34> 이때, 기판(100)은 빛이 투과되지 않는 금속 물질로 형성되며, 예로 들어 SUS(Steel Use Stainless), 몰리브덴, 텅스텐, 티타늄, 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 이러한 기판(100)은 빛이 배면 발광할 수 있도록 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부(EA)가 형성된다. 다시 말하여, 배면 발광부(EA)는 금속 재질로 형성된 기판(100)이 배면 발광할 수 있도록 발광 영역만큼의 크기로 기판(100) 하부에 홀이 형성된다. 이에 따라, 기판(100)이 금속 재질로 형성되더라도 배면 발광과 상면 발광을 동시에 구현할 수 있다. 또한, 기판(100)이 금속 재질로 형성됨으로써 플렉서블한 특성을 가질 수 있다.
- <35> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이고, 도 4a 내지 도 6b는 도 3a에 도시된 배면 발광부를 가지는 기판의 제조 방법을 상세히 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- <36> 도 3a를 참조하면, 기판(100) 상에 버퍼막(101)이 형성되며, 발광 영역이 형성될 위치에 배면 발광부(EA)가 형성된다.
- <37> 구체적으로, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 기판(100)은 금속 재질로 예로 들어 SUS(Steel Use Stainless), 몰리브덴, 텅스텐, 티타늄, 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 이러한, 기판(100) 상에 버퍼막(101)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 유기 절연막 중 어느 하나를 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 증착 방법으로 전면 증착되어 형성된다.
- <38> 이어서, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 버퍼막(101)이 형성된 기판(100) 상부 및 하부에 포토레지스트(152)가 도포된 다음, 마스크를 이용하여 포토리소그래피 공정으로 포토레지스트(152)가 노광 및 현상됨으로써 발광 영역과 대응되는 영역에 포토레지스트(152)가 제거되며, 발광 영역을 제외한 영역에 포토레지스트 패턴(152)은 남게된다.
- <39> 그리고, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 발광 영역을 제외한 영역에 남은 포토레지스트 패턴(152)을 마스크로 이용하여 발광 영역과 대응되는 위치에 기판이 제거됨으로써 배면 발광부(EA)가 형성된다. 이 후, 금속 기

관(100) 상부 및 하부에 형성된 남은 포토레지스트 패턴(152)이 스트립 공정으로 제거된다. 이에 따라, 금속 기관(100)은 발광 영역에 해당하는 화소 위치에 배면 발광부(EA)가 형성된다.

- <40> 도 3b를 참조하면, 배면 발광부(EA)를 가지는 기관(100) 상에 게이트 전극(102)이 형성된다.
- <41> 구체적으로, 기관(100) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 증착된다. 게이트 금속층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 구리(Cu), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 등으로 이용된다. 게이트 금속층은 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 게이트 전극(102)이 형성된다.
- <42> 도 3c를 참조하면, 게이트 전극(102)이 형성된 기관(100) 상에 게이트 절연막(106)이 형성되고, 활성층(114) 및 오믹 접촉층(116)을 포함하는 반도체 패턴(112)이 형성된다.
- <43> 구체적으로, 게이트 금속(102)이 형성된 기관(100) 상에 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)등의 증착 방법 통해 무기 절연 물질이 전면 증착됨으로써 게이트 절연막(106)이 형성된다. 게이트 절연막 증착 방법으로 비정질 실리콘층, 불순물이 도핑된 비정질 실리콘층이 순차적으로 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비정질 실리콘층 및 불순물이 도핑된 비정질 실리콘층이 패닝됨으로써 활성층(114) 및 오믹 접촉층(116)을 포함하는 반도체 패턴(112)이 형성된다. 게이트 절연막(106)으로는 질화 실리콘(SiO_x), 산화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질이 이용된다.
- <44> 도 3d를 참조하면, 반도체 패턴(112)이 형성된 게이트 절연막(106) 상에 소스 전극(109), 드레인 전극(110)을 포함하는 소스 및 드레인 전극 패턴이 형성된다.
- <45> 구체적으로, 반도체 패턴(112)이 형성된 게이트 절연막(106) 위에 소스 및 드레인 금속층은 스퍼터링 등의 증착 방법으로 형성된다. 소스 및 드레인 금속층으로는 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 텅스텐(MoW), 구리(Cu) 등으로 이용된다. 이 소스 및 드레인 금속층이 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 소스 전극(109), 드레인 전극(110)을 포함하는 소스 및 드레인 전극 패턴이 형성된다. 이어서, 소스 전극(109)과 드레인 전극(110)을 마스크로 하여 두 전극 사이로 노출된 오믹 접촉층(116)을 제거하여 활성층(114)이 노출되게 한다.
- <46> 도 3e를 참조하면, 소스 및 드레인 전극 패턴이 형성된 게이트 절연막(106) 상에 컨택홀(122)을 포함하는 무기 및 유기 보호막(108,120)이 형성된다.
- <47> 구체적으로, 소스 및 드레인 전극 패턴이 형성된 게이트 절연막(106) 상에 PECVD, 스핀 코팅(Spin Coating), 스핀리스 코팅(Spinless Coating) 등의 방법으로 무기 및 유기 보호막(108,120)이 형성된다. 그리고 무기 및 유기 보호막(108,120)이 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 컨택홀(122)이 형성된다. 여기서, 무기 보호막(108)으로는 게이트 절연막(106)과 같은 무기 절연 물질이 이용되며, 유기 보호막(120)으로는 아크릴 등과 같은 유기 절연 물질이 이용된다.
- <48> 도 3f를 참조하면, 무기 및 유기 보호막(108,120) 상에 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 접속된 양극(124)이 형성된다.
- <49> 구체적으로, 양극(124)은 무기 및 유기 보호막(108,120) 상에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전 물질이 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 형성된다. 이러한, 양극(124)은 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 컨택홀(122)을 통해 접속된다.
- <50> 도 3g를 참조하면, 양극(124)이 형성된 기관(100) 상에 화소 홀(126)이 포함된 बैं크 절연막(128)이 형성된다.
- <51> 구체적으로, 양극(124)이 형성된 기관(100) 상에 스핀리스 또는 스핀 코팅 등의 코팅 방법을 통해 감광성 유기 절연 물질이 전면 도포된다. 이러한 유기 절연 물질은 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 양극(124)을 노출시키는 화소 홀(126)이 포함된 बैं크 절연막(128)이 형성된다.
- <52> 도 3h를 참조하면, 화소 홀(126)이 포함된 बैं크 절연막(128)이 형성된 기관(100) 상에 유기층(130), 음극(132)이 순차적으로 형성된다.
- <53> 구체적으로, 화소 홀(126) 상에는 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층, 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL)이 포함된 유기층(130)이 형성된다. 이후, 유기층(130)이 형성된 기관(100) 상에 알루미늄, 마그네슘, 은 등과 같이 반사율이 높은 금속 재질로 형성된다.
- <54> 또한, 양면 발광의 구조일 경우에는 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전 물질로 음극이 형성될 수 있다.
- <55> 도 7a 내지 도 7i는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대한 다른 실시

예를 설명하기 위한 단면도들이다.

- <56> 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법은 도 7a 내지 도 7g에 도시된 바와 같이 기관(100) 상에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 셀을 포함하는 유기 박막 트랜지스터 기관을 형성한다. 이때, 기관(100) 상에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 셀은 본 발명의 제1 실시 예와 동일한 제조 방법을 통해 형성됨으로써 생략하기로 한다. 이 후, 도 7h에 도시된 바와 같이 유기 박막 트랜지스터가 형성된 기관(100) 상부 및 하부에 포토레지스트(160)를 도포한 다음, 마스크를 이용하여 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 발광 영역(EA)과 대응되는 영역에 포토레지스트가 제거되며, 발광 영역(EA)을 제외한 영역에 포토레지스트 패턴(160)이 남게된다. 발광 영역(EA)을 제외한 기관(100) 하부에 남은 포토레지스트 패턴(160)을 마스크로 이용하여 발광 영역(EA)과 대응되는 위치에 기관(100)이 제거됨으로써 배면 발광부(EA)가 형성된다. 이어서, 유기 박막 트랜지스터 기관(100) 상부 및 하부에 남은 포토레지스트 패턴(160)이 스트립 공정으로 제거됨으로써 배면 발광부(EA)가 포함된 유기 박막 트랜지스터 기관이 형성된다.
- <57> 한편, 도 7a 내지 도 7g에 도시된 바와 같이 기관 상에 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 셀을 형성한 다음 기관 상부와 하부에 유기 물질로 형성된 보호막을 코팅하거나, 보호 테이프를 부착하는 공정을 더 추가하여 유기 발광 셀 및 박막 트랜지스터를 보호할 수 있다.
- <58> 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기관을 나타낸 단면도이다.
- <59> 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기관은 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 셀을 포함한다.
- <60> 박막 트랜지스터는 도 8에 도시된 바와 같이 기관(100) 상에 형성된 버퍼막(101)과, 버퍼막(101) 상에 형성된 형성된 액티브층(214)과, 게이트 절연막(240)을 사이에 두고 액티브층(214)의 채널 영역(214C)과 중첩된 게이트 전극(206)과, 층간 절연막(242)을 관통하는 컨택홀(224S, 224D) 각각을 통해 액티브층(214)의 소스 영역(214S) 및 드레인 영역(214D)과 각각 접속된 소스 전극(208) 및 드레인 전극(210)을 구비한다. PMOS TFT의 액티브층(214)의 소스 영역(214S) 및 드레인 영역(214D)은 p 불순물이 도핑되어 형성된다. 또한, NMOS TFT의 액티브층(214)의 소스 영역(214S) 및 드레인 영역(214D)은 n 불순물이 도핑되어 형성될 수 있다.
- <61> 이때, 액티브층(214)은 비정질 실리콘, 비정질 실리콘을 결정화 한 다결정 실리콘, LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition) 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)의 증착 방법을 이용하여 600~ 1200℃에서 증착한 다결정 실리콘으로 형성된다.
- <62> 유기 발광 셀은 박막 트랜지스터의 드레인 전극(210)과 접속되며, 유기 보호막(220) 상에 형성된 양극(222)과, 양극(222)을 노출시키는 화소 홀이 형성된 बैं크 절연막과, 화소 홀을 통해 노출된 양극(222) 위에 형성된 발광층을 포함하는 유기층(230)과, 유기층(230) 위에 형성된 음극(232)으로 구성된다.
- <63> 유기층(230)은 양극(222) 상에 정공 주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층, 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection layer;EIL)으로 적층되어 형성된다. 이러한, 유기층(230)에 포함된 발광층은 양극(222)을 통하여 정공과 음극(232)을 통하여 전자가 재결합되어 생성된 여기자가 바닥상태로 되돌아가면서 특정 파장의 빛을 기관(100) 방향으로 배면 발광하게 된다.
- <64> 이와 같이 배면 발광의 구조뿐만 아니라, 음극(232)을 투명 전극 재질로 형성하여 특정 파장이 기관 방향 및 기관 반대 방향으로 발광할 수 있는 양면 발광 구조의 유기 박막 트랜지스터 기관으로 형성할 수 있다.
- <65> 이때, 기관(100)은 빛이 투과되지 않는 금속 물질로 형성되며, 예로 들어 철, 몰리브덴, 텅스텐, 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 이러한 기관(100)은 빛이 배면 발광할 수 있도록 유기층(230)과 대응되는 하부에 배면 발광부(EA)가 형성된다. 다시 말하여, 배면 발광부(EA)는 금속 재질로 형성된 기관(100)이 배면 발광할 수 있도록 발광 영역만큼의 크기로 기관(100) 하부에 홀이 형성된다. 이에 따라, 기관(100)이 금속 재질로 형성되더라도 배면 발광과 상면 발광을 동시에 구현할 수 있다.
- <66> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음이 자명하다.

도면의 간단한 설명

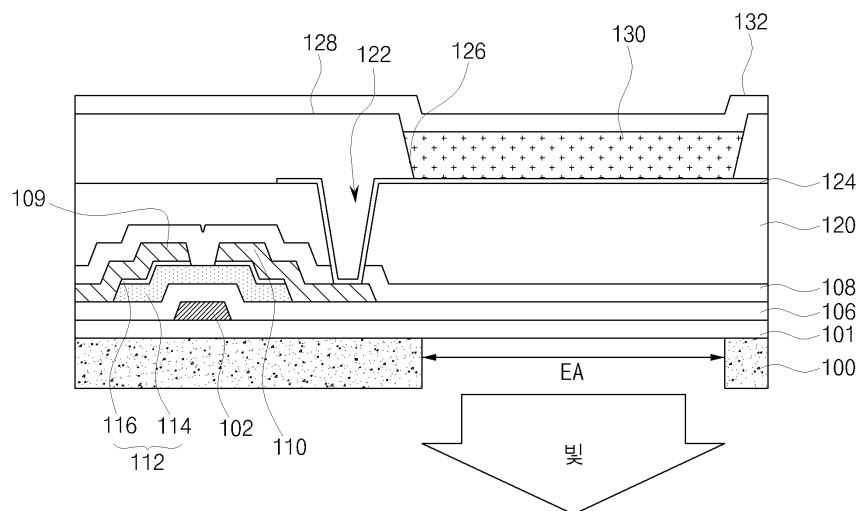
- <67> 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판을 나타낸 단면도이다.
- <68> 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판의 양면 발광을 나타낸 단면도이다.
- <69> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <70> 도 4a 내지 도 6b는 도 3a에 도시된 배면 발광부를 가지는 기판의 제조 방법을 상세히 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- <71> 도 7a 내지 도 7i는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 대한 다른 실시 예를 설명하기 위한 단면도들이다.
- <72> 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 박막 트랜지스터 기판을 나타낸 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

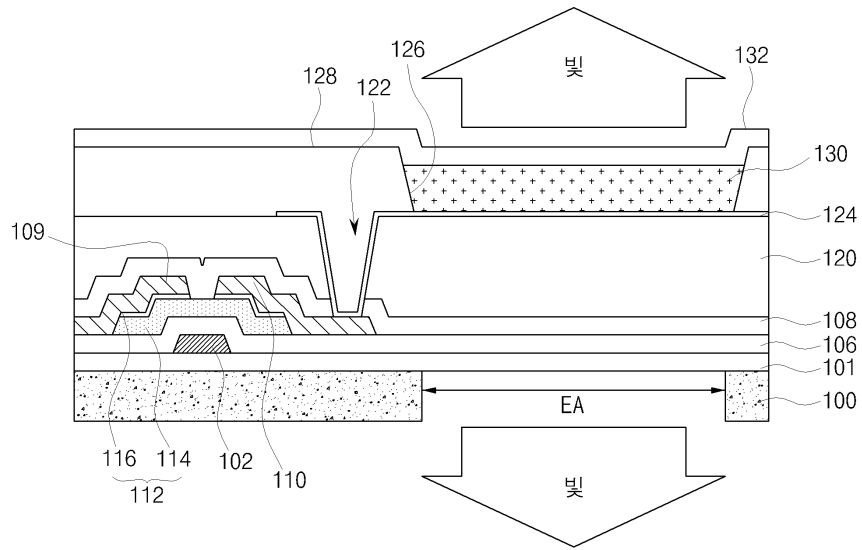
- | | |
|-----------------------|-------------------|
| <74> 100 : 기판 | 101 : 버퍼막 |
| <75> 102,206 : 게이트 전극 | 106,240 : 게이트 절연막 |
| <76> 108 : 무기 보호막 | 109,208 : 소스 전극 |
| <77> 110,210 : 드레인 전극 | 112 : 반도체층 |
| <78> 122 : 컨택홀 | 124,222 : 양극 |
| <79> 126 : 화소 홀 | 128 : बैं크 절연막 |
| <80> 130,230 : 유기층 | 132,232 : 음극 |
| <81> 152,160 : 포토레지스트 | 242 : 층간절연막 |

도면

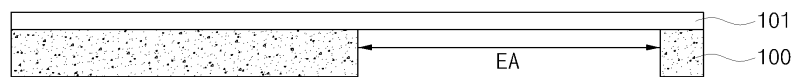
도면1



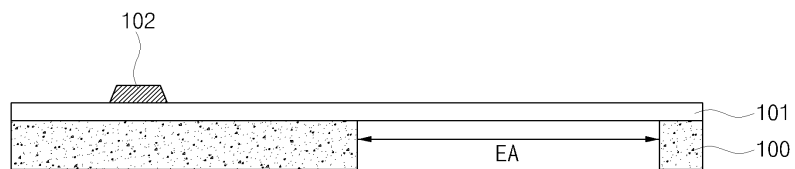
도면2



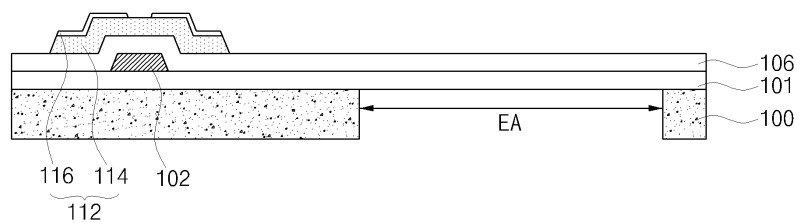
도면3a



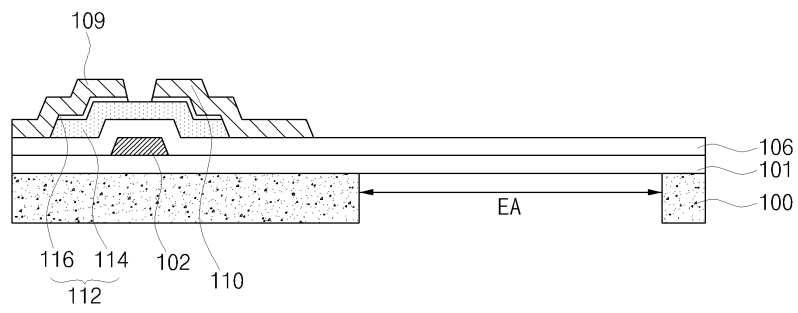
도면3b



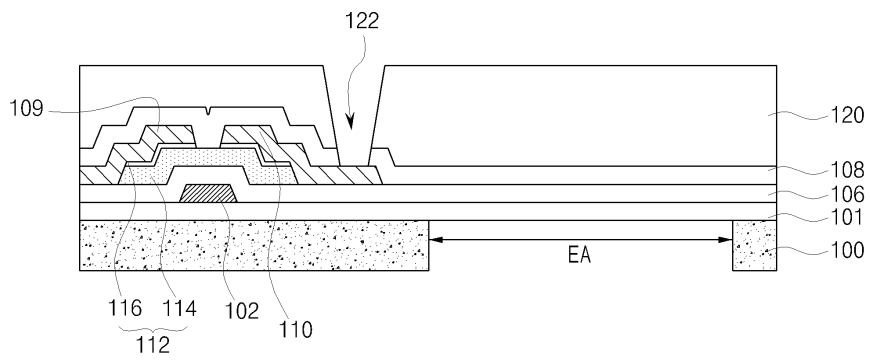
도면3c



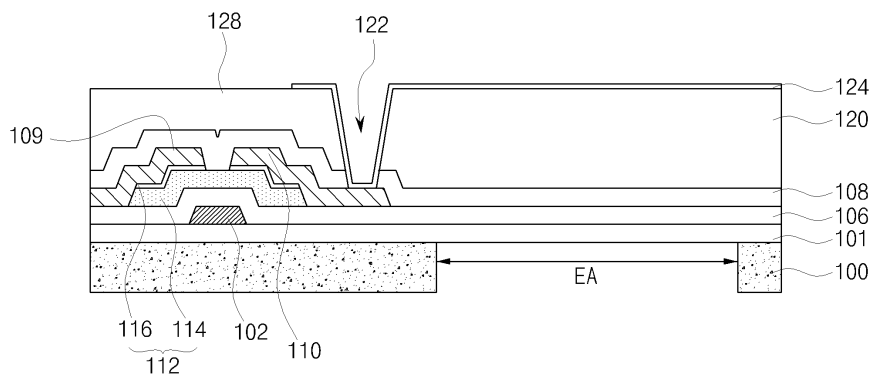
도면3d



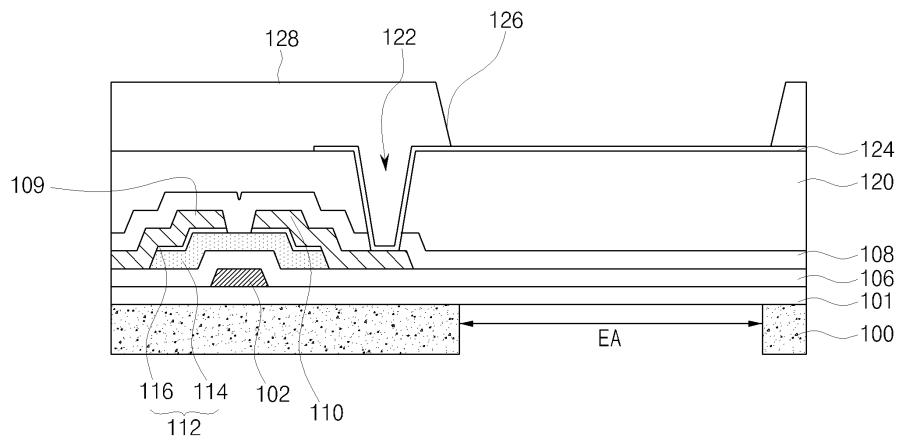
도면3e



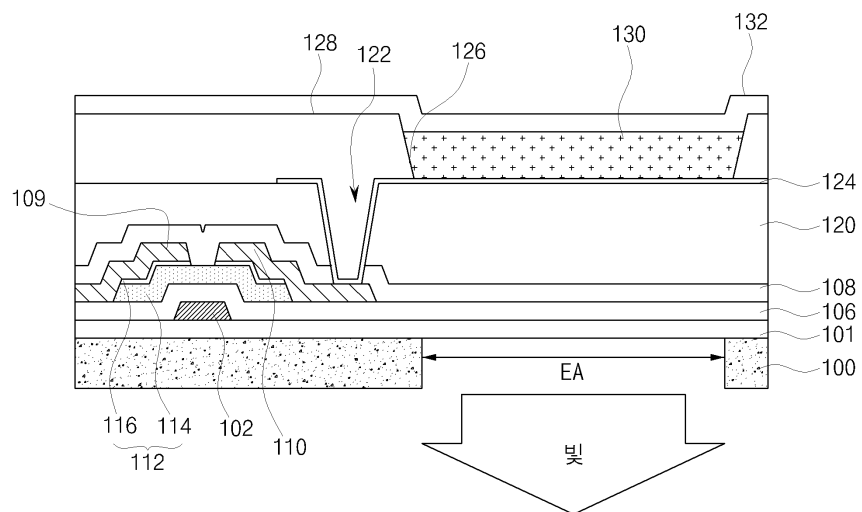
도면3f



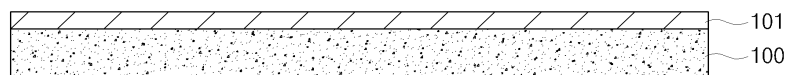
도면3g



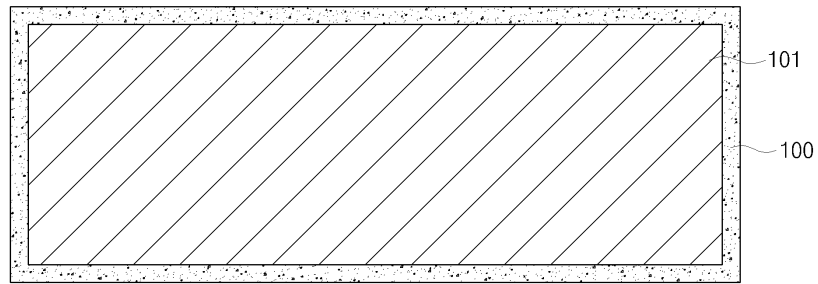
도면3h



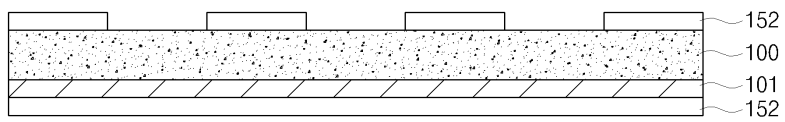
도면4a



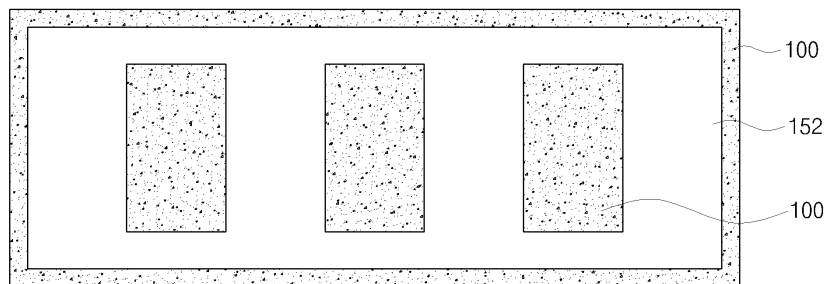
도면4b



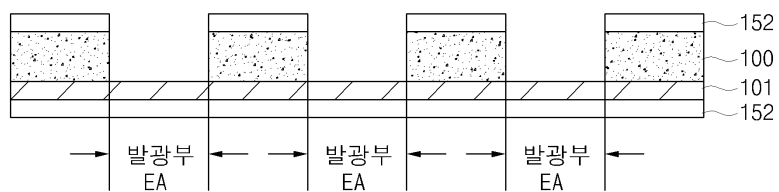
도면5a



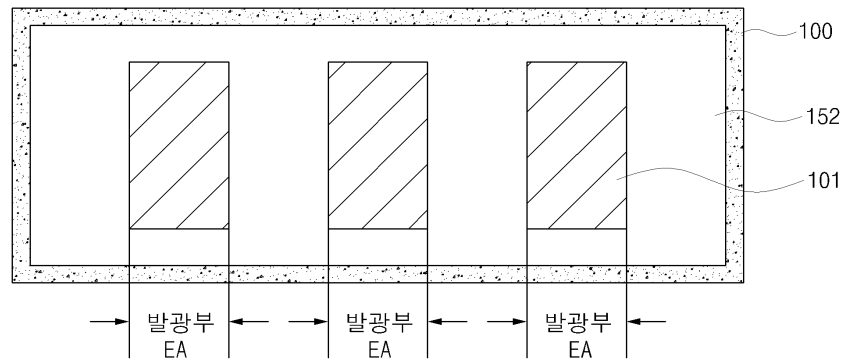
도면5b



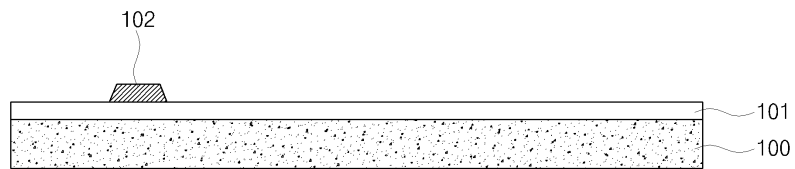
도면6a



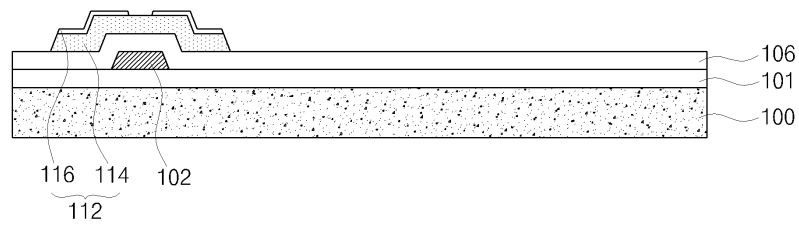
도면6b



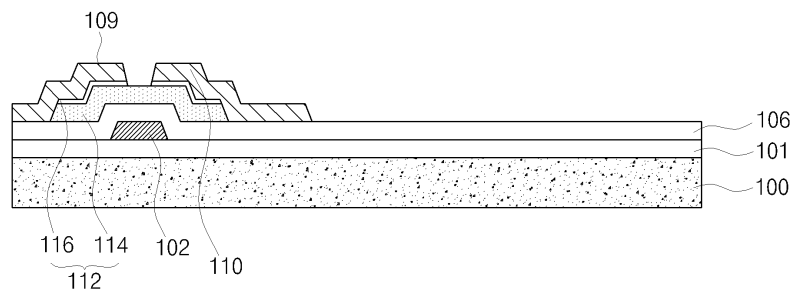
도면7a



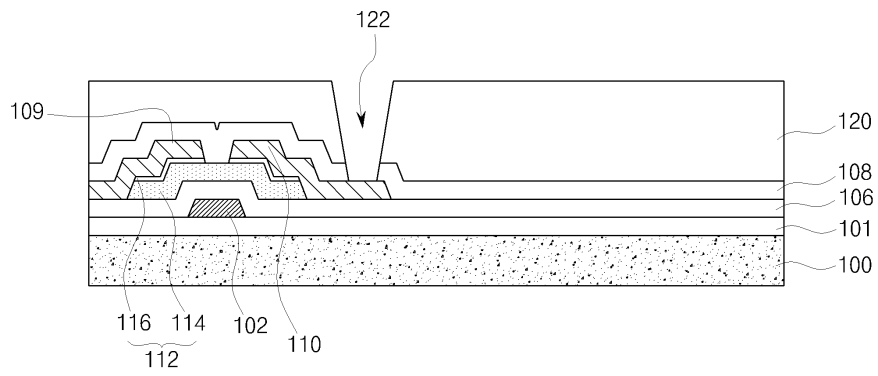
도면7b



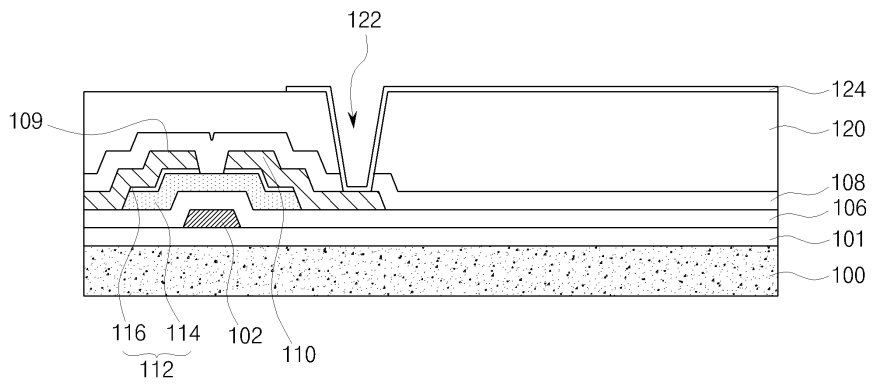
도면7c



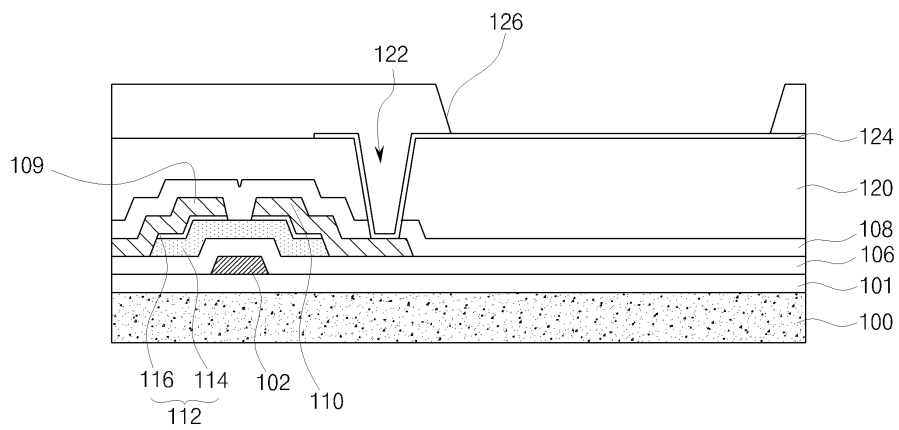
도면7d



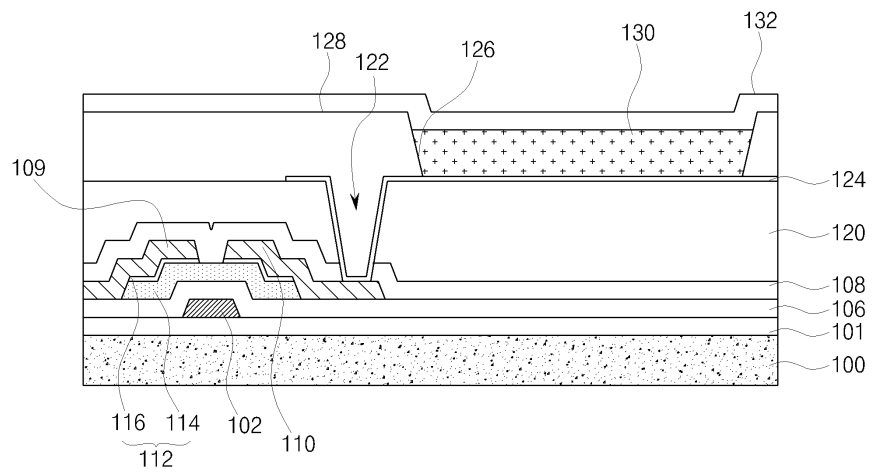
도면7e



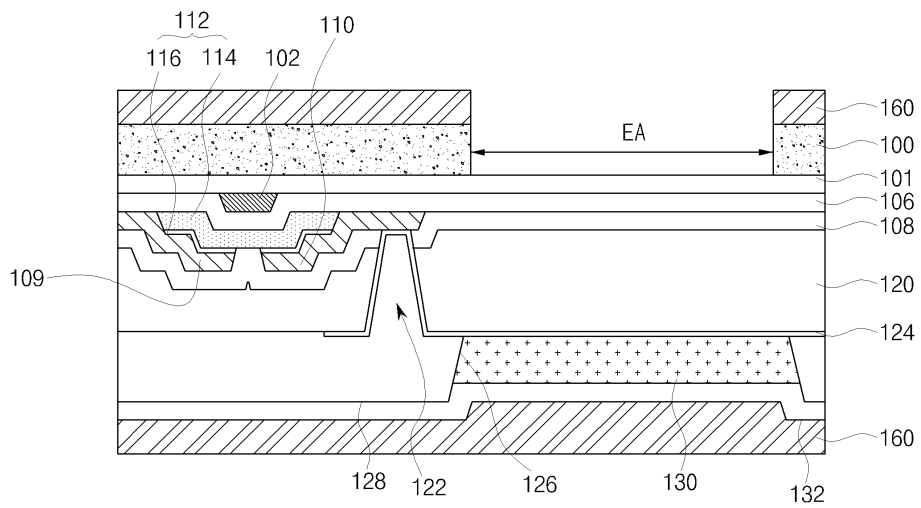
도면7f



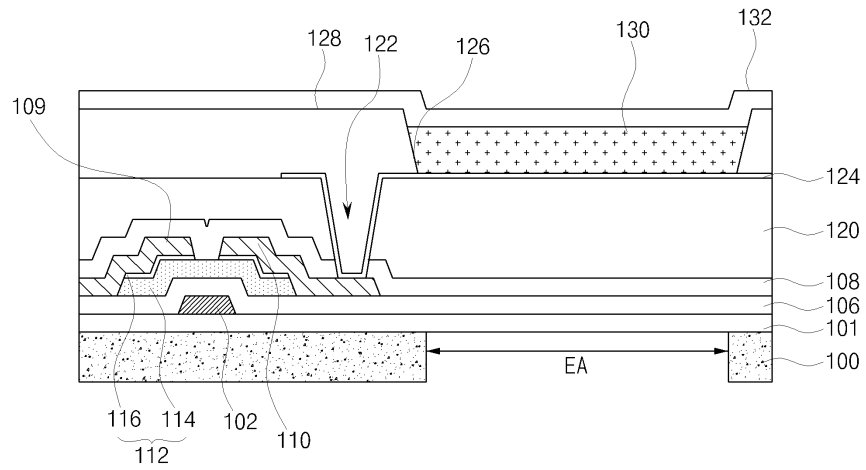
도면7g



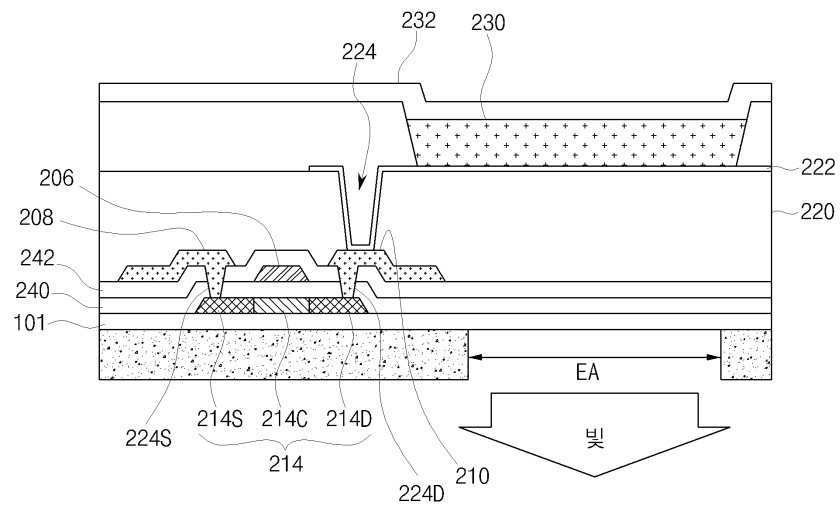
도면7h



도면7i



도면8



本发明的目的在于提供一种柔性的有机发光显示面板及其制造方法，该有机发光显示面板可以使用金属板并且两侧辐射而面向后方。根据本发明的有机发光显示板包括柔性金属板，其中背侧发射部分形成在对应于发光区域的像素位置和薄膜晶体管上，形成在金属板和有机发光单元上用薄膜晶体管驱动。并且背面发射部分在金属基板背面形成成为孔型。金属板，背面发光部分，有机发光显示板，OLED，两侧发光。

