



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월16일
(11) 등록번호 10-1888447
(24) 등록일자 2018년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0054091
(22) 출원일자 2012년05월22일
심사청구일자 2017년04월04일
(65) 공개번호 10-2013-0130352
(43) 공개일자 2013년12월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060021214 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유희성
전북 전주시 완산구 당산로 55, 101동 1103호 (서
신동, 남양대명아파트)
이성호
대구 북구 동천로 156, 109동 403호 (동천동, 동
화골든빌아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 유창훈

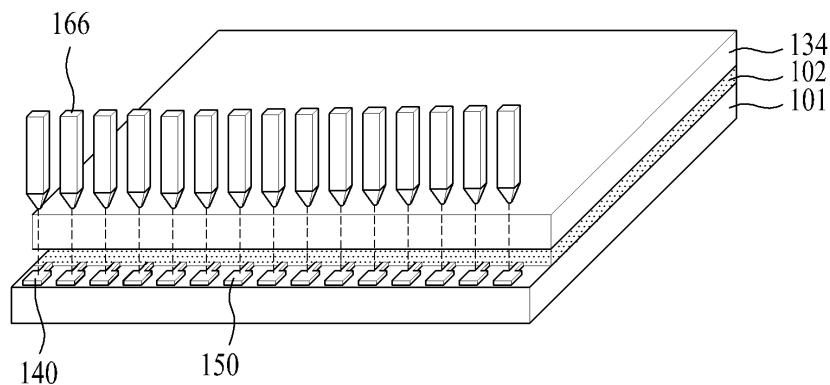
(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 패턴 불량 없이 보호 절연막을 발광영역에 형성할 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 패널의 제조 방법은 발광 영역과 패드 영역을 가지는 기판을 마련하는 단계와; 상기 발광 영역에 발광셀을 형성함과 동시에 상기 패드 영역에 유기 패턴을 형성하는 단계와; 상기 기판 전면에 보호 절연막을 형성하는 단계와; 상기 발광 영역과 대응하는 영역에 형성되는 접착 필름을 이용하여 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 합착하는 단계와; 상기 합착된 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 절단하여 다수의 단위 패널로 분리하여 상기 패드 영역을 노출시키는 단계와; 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도6b



(72) 발명자

김인석

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 27, 909동
1503호 (영통동, 벽적골9단지아파트)

유명재

부산 부산진구 가야대로 708, 504호 (범천동, 서면
그린빌)

임현택

부산 동래구 연안로 71, 101동 1604호 (안락동, 안
락뜨란채1단지아파트)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120031364 A

KR1020120085061 A

KR1020110111747 A

KR1020090006615 A

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역과 패드 영역을 가지는 기판을 마련하는 단계와;

상기 발광 영역에 발광셀을 형성함과 동시에 상기 패드 영역에 유기 패턴을 형성하는 단계와;

상기 기판 전면에 보호 절연막을 형성하는 단계와;

상기 발광 영역과 대응하는 영역에 형성되는 집착 필름을 이용하여 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 합착하는 단계와;

상기 합착된 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 절단하여 다수의 단위 패널로 분리하여 상기 패드 영역을 노출시키는 단계와;

상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광 영역에 발광셀 및 유기 패턴을 형성하는 단계는

상기 발광셀의 유기 발광층 및 상기 유기 발광층을 셀별로 구분하는 बैं크 절연막 중 적어도 어느 하나와 상기 유기 패턴을 동일 재질로 동시에 형성하는 단계를 포함하며,

상기 유기 패턴은 상기 동시에 형성되는 유기 발광층 및 상기 बैं크 절연막 중 적어도 어느 하나와 분리되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는

상기 기판 상에 집착 테이프를 부착하는 단계와;

상기 집착 테이프를 박리하여 상기 집착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와;

상기 보호 절연막이 제거된 기판 전체 또는 상기 패드 영역을 이소프로필알콜을 함유한 식각액에 침지시켜 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는

상기 이소프로필알콜을 함유한 식각액에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는

상기 기판 상에 집착 테이프를 부착하는 단계와;

상기 접착 테이프를 박리하여 상기 접착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와;
 상기 보호 절연막이 제거된 기관 전체 또는 상기 패드 영역을 순수물에 침지시키는 단계와;
 상기 순수물에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하여 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는
 상기 기관 상에 접착 테이프를 부착하는 단계와;
 상기 접착 테이프를 박리하여 상기 접착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와;
 상기 보호 절연막의 제거로 노출된 상기 패드 영역의 유기 패턴에 레이저를 조사하여 상기 유기 패턴을 기화시키는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 패드 영역의 유기 패턴에 레이저를 조사하여 상기 유기 패턴을 기화시키는 단계는
 상기 패드 영역 상에 팔각형 또는 원형으로 형성되는 패드 전극이 상기 레이저의 에너지를 흡수하며, 흡수된 에너지에 의해 상기 유기 패턴을 기화시켜 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8

제 3 항, 제5 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 접착 테이프는 상기 기관의 다수의 변 중 적어도 어느 한 변보다 돌출되게 상기 기관 상에 부착되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는
 상기 절단 공정 후 상기 기관 전체 또는 상기 패드 영역을 이소프로필알콜을 함유한 식각액 또는 순수물에 침지시키는 단계와;
 상기 이소프로필알콜을 함유한 식각액 또는 순수물에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하여 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거함과 동시에 상기 유기 패턴 상의 상기 보호 절연막을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 패턴 불량 없이 보호 절연막을 발광영역에 형성할 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 대두되고 있다. 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 유기 전계 발광 장치(Electro-Luminescence : EL) 등이 있다.

[0003] 특히, 유기 전계 발광 장치는 자발광소자로서 다른 평판 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 이 경우, 종래 유기 전계 발광 장치에 포함된 다수의 박막 패턴들은 마스크 프레임 조립체를 통해 기판 상에 형성된다.

[0004] 마스크 프레임 조립체는 다수의 박막 패턴들 각각과 대응하는 투과부와, 투과부들 사이에 형성되는 차단부를 가지는 증착용 마스크와, 증착용 마스크를 고정시키는 마스크 프레임을 구비한다.

[0005] 증착용 마스크는 증착 공정시 발생하는 플라즈마에 의해 손상되고, 증착 공정시 발생하는 고온에 의해 강도가 약해져 변형되는 문제점이 있다. 이 경우, 증착용 마스크의 변형된 차단부는 수평을 유지하지 못하고 들뜸 현상이 발생된다. 이에 따라, 증착 공정시 증착용 마스크와 기판 사이의 얼라인 정확도가 저하되므로 차단부와 대응하는 기판 상에 박막이 증착되는 증착 불량이 발생하는 문제점이 있다. 특히, 증착용 마스크를 이용하여 발광 영역에만 형성되어야 하는 보호 절연막이 증착용 마스크의 변형으로 인해 증착용 마스크의 차단부와 대응하는 패드부에도 형성되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 패턴 불량 없이 보호 절연막을 발광영역에 형성할 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 패널의 제조 방법은 발광 영역과 패드 영역을 가지는 기판을 마련하는 단계와; 상기 발광 영역에 발광셀을 형성함과 동시에 상기 패드 영역에 유기 패턴을 형성하는 단계와; 상기 기판 전면에 보호 절연막을 형성하는 단계와; 상기 발광 영역과 대응하는 영역에 형성되는 접착 필름을 이용하여 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 합착하는 단계와; 상기 합착된 상기 보호 절연막이 형성된 기판과 밀봉 기판을 절단하여 다수의 단위 패널로 분리하여 상기 패드 영역을 노출시키는 단계와; 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 여기서, 상기 발광 영역에 발광셀 및 유기 패턴을 형성하는 단계는 상기 발광셀의 유기 발광층 및 상기 유기 발광층을 셀별로 구분하는 बैं크 절연막 중 적어도 어느 하나와 상기 유기 패턴을 동일 재질로 동시에 형성하는 단계를 포함하며, 상기 유기 패턴은 상기 동시에 형성되는 유기 발광층 및 상기 बैं크 절연막 중 적어도 어느 하나와 분리되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계의 제1 실시 예는 상기 기판 상에 접착 테이프를 부착하는 단계와; 상기 접착 테이프를 박리하여 상기 접착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와; 상기 보호 절연막이 제거된 기판 전체 또는 상기 패드 영역을 이소프로필알콜을 함유한 식각액에 침지시켜 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거하는 단계인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계는 상기 이소프로필알콜을 함유한 식각액에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계의 제2 실시 예는 상기 기판 상에 접착 테이프를 부착하는 단계와; 상기 접착 테이프를 박리하여 상기 접착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와; 상기 보호 절연막이 제거된 기판 전체 또는 상기 패드 영역을 순수물에 침지시키는 단계와; 상기 순수물에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하여 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계의 제3 실시 예는 상기 기판 상에 접착 테이프를 부착하는 단계와; 상기 접착 테이프를 박리하여 상기 접착 테이프에 부착된 상기 패드 영역 상의 보호 절연막을 제거하는 단계와; 상기 보호 절연막의 제거로 노출된 상기 패드 영역의 유기 패턴에 레이저를 조사하여 상기 유기 패턴을 기화시키는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 패드 영역의 유기 패턴에 레이저를 조사하여 상기 유기 패턴을 기화시키는 단계는 상기 패드 영역 상에 팔각형 또는 원형으로 형성되는 패드 전극이 상기 레이저의 에너지를 흡수하며, 흡수된 에너지에 의해 상기 유기

패턴을 기화시켜 제거하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 상기 접착 테이프는 상기 기관의 다수의 변 중 적어도 어느 한 변보다 돌출되게 상기 기관 상에 부착되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 노출된 패드 영역 상의 보호 절연막과 유기 패턴을 제거하는 단계의 제4 실시 예는 상기 절단 공정 후 상기 기관 전체 또는 상기 패드 영역을 이소프로필알콜을 함유한 식각액 또는 순수물에 침지시키는 단계와; 상기 이소프로필알콜을 함유한 식각액 또는 순수물에 침지된 상기 패드 영역에 초음파를 조사하여 상기 패드 영역의 유기 패턴을 제거함과 동시에 상기 유기 패턴 상의 상기 보호 절연막을 제거하는 단계인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 패드 영역 상에 유기 패턴을 형성한 후 보호 절연막을 전면 증착한 다음, 보호 절연막 및 유기 패턴을 순차적으로 제거한다. 이에 따라, 본 발명은 보호 절연막이 증착용 마스크없이 형성되므로 증착용 마스크로 인해 발생하는 불량없이 보호 절연막을 발광 영역에 형성할 수 있다. 또한, 본 발명은 증착용 마스크를 이용하지 않고서 보호 절연막을 형성하므로 증착용 마스크를 이용시 필수 장비인 마스크 스톡커(Mask Stocker), 비전 얼라이너(Vision Aligner) 및 마스크 프레임(Mask Frame)이 불필요해져 비용을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

도 2a 내지 도 2j는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 3a 및 도 3b는 도 2i에서 설명되는 보호 절연막의 제거 공정인 필-오프 공정에 이용되는 접착 필름의 실시예들을 나타내는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 도 2j에서 설명되는 유기 패턴의 제거 공정의 제1 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 2j에서 설명되는 유기 패턴의 제거 공정의 제2 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 도 2j에서 설명되는 유기 패턴의 제거 공정의 제3 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

[0019] 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널은 발광 기관과, 발광 기관과 접착 필름(132)을 통해 합착되는 밀봉 기관(134)을 구비한다.

[0020] 발광 기관은 기관의 발광 영역 상에 형성되는 다수의 박막트랜지스터와, 박막트랜지스터와 접속된 발광셀과, 발광셀을 보호하도록 형성된 보호 절연막(130)을 구비한다.

[0021] 박막 트랜지스터는 게이트 전극(106), 발광셀의 제1 전극(122)과 접속된 드레인 전극(110), 드레인 전극(110)과 마주하는 소스 전극(108), 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(106)과 중첩되게 형성되어 소스 전극(108)과 드레인 전극(110) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 활성층(114) 사이에 형성된 오믹접촉층(116)을 구비한다.

[0022] 이러한 박막트랜지스터 상에는 무기 절연 물질의 무기 보호막(118)과, 유기 절연물질의 유기 보호막(128)이 순차적으로 형성된다. 유기 보호막(128)은 박막트랜지스터가 형성된 기관(101)을 평탄화시키기 위해 형성되며, 무기 보호막(118)은 게이트 절연막(112), 소스 및 드레인 전극(108, 110) 각각과 유기 보호막(128)과의 계면 안정성을 향상시키기 위해 형성된다.

[0023] 발광셀은 유기 보호막(128) 위에 형성된 제1 전극(122)과, 제1 전극(122) 위에 형성된 발광층을 포함하는 유기 발광층(124)과, 유기 발광층(124) 위에 형성된 제2 전극(126)으로 구성된다.

[0024] 유기 발광층(124)은 제1 전극(122) 위에 적층된 정공 관련층, 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 구성된다. 이러한 유기 발광층(124)은 각 발광 영역을 구분하도록 형성된 बैं크 절연막(102)에 의해 마련된 बैं크홀(104) 내에 형성된다.

- [0025] 제1 전극(122)은 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)을 관통하는 화소 콘택홀(120)을 통해 박막트랜지스터의 드레인 전극(110)과 전기적으로 접속된다. 이러한 제1 전극(122)은 알루미늄(Al) 등과 같은 불투명한 도전 물질 및 인듐 틴 옥사이드(ITO) 등과 같은 투명한 도전 물질이 적층된 구조로 형성되거나 내산성 및 내식성이 강한 불투명 금속으로 형성된다.
- [0026] 제2 전극(126)은 유기 발광층(124) 상에 형성된다. 이러한 제2 전극(126)은 ITO등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기 발광층(124)에서 생성된 광이 제2 전극(126)을 통해 상부로 방출된다.
- [0027] 보호 절연막(130)은 발광셀과 접착 필름(132) 사이에 형성되어 발광셀, 특히 유기 발광층(124)이 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광특성이 저하되는 것을 방지한다. 특히, 보호 절연막(130)은 접착 필름(132)과 접촉하도록 형성되어 유기 발광 표시 패널의 측면 및 전면으로부터 수분, 수소 및 산소 등이 유입되는 것을 차단한다. 이러한 보호 절연막(130)은 SiNx 또는 SiOx 등의 무기 절연막으로 형성된다.
- [0028] 한편, 밀봉 기관(134)에 의해 노출되는 기관(101)의 패드 영역에는 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된다.
- [0029] 게이트 패드(140)는 게이트 구동 집적 회로로부터의 구동 신호를 게이트 라인에 공급하도록 게이트 구동 집적 회로 및 게이트 라인과 접속된다. 이를 위해, 게이트 패드(140)는 게이트 라인으로부터 연장되는 게이트 패드 하부 전극(142)과, 게이트 패드 하부 전극(142) 위에 형성되며, 게이트 패드 하부 전극(142)과 접속된 게이트 패드 상부전극(146)으로 구성된다. 여기서, 게이트 패드 상부 전극(146)은 게이트 절연막(112), 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)을 관통하는 게이트 콘택홀(144)을 통해 게이트 패드 하부 전극(142)과 접속된다.
- [0030] 데이터 패드(150)는 데이터 구동 집적 회로로부터의 구동 신호를 데이터 라인에 공급하도록 데이터 구동 집적 회로 및 데이터 라인과 접속된다. 이를 위해, 데이터 패드(150)는 데이터 라인(104)으로부터 연장되는 데이터 패드 하부 전극(152)과, 데이터 패드 하부 전극(152) 위에 형성되며 데이터 패드 하부 전극(152)과 접속된 데이터 패드 상부전극(156)으로 구성된다. 여기서, 데이터 패드 상부 전극(156)은 유기 보호막(128) 및 무기 보호막(118)을 관통하는 데이터 콘택홀(154)을 통해 데이터 패드 하부 전극(152)과 접속된다.
- [0031] 밀봉 기관(134)은 그 밀봉 기관(134)의 배면에 형성되는 접착 필름(132)을 통해 박막트랜지스터, 발광셀 및 보호 절연막(136)을 구비하는 발광 기관과 합착되어 발광셀을 밀봉한다. 이에 따라, 밀봉 기관(134)은 그 밀봉 기관(134)으로 유입되는 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단한다. 또한, 밀봉 기관(134)의 배면과 발광 기관의 전면 사이에 접착 필름(132)이 형성됨으로써 발광 기관과 밀봉 기관(134) 사이의 공간이 접착 필름(132)으로 충전된다. 이에 따라, 접착 필름(132)은 외부로부터의 충격을 흡수함으로써 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 외부의 충격에도 견고히 견딜 수 있어 강성이 향상된다.
- [0032] 도 2a 내지 도 2j는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0033] 도 2a를 참조하면, 기관(101) 상에 게이트 전극(106), 게이트 패드 하부 전극(142)을 포함하는 게이트 패턴과; 게이트 절연막(112); 반도체 패턴(114, 116); 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)과 데이터 패드 하부 전극(152)을 포함하는 데이터 패턴이 순차적으로 형성된다.
- [0034] 구체적으로, 기관(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 순차적으로 형성된다. 여기서, 게이트 금속층은 알루미늄계 금속(Al, AlNd), 구리(Cu), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W)등과 같은 금속으로 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 전극(106) 및 게이트 패드 하부 전극(142)을 포함하는 게이트 패턴이 형성된다.
- [0035] 그런 다음, 게이트 패턴이 형성된 기관(101) 상에 산화 실리콘(SiOx) 또는 질화 실리콘(SiNx) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 게이트 절연막(112)이 형성된다. 그런 다음, 게이트 절연막(112)이 형성된 기관(101) 상에 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 순차적으로 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 패터닝됨으로써 활성층(114) 및 오믹 접촉층(116)을 포함하는 반도체 패턴이 형성된다.
- [0036] 그런 다음, 반도체 패턴이 형성된 기관(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 데이터 금속층이 순차적으로 형성된다. 여기서, 데이터 금속층으로는 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등이 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층이 패터닝됨으로써 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)과 데이터 패드 하부 전극(152)을 포함하는 데이터 패턴이 형성된다. 그런 다음, 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)을 마스크로 이들(108, 110) 사이에 위치하는 오믹접촉층(116)이 제거

됨으로써 활성층(114)이 노출된다.

- [0037] 전술한 바와 같이 반도체 패턴(114, 116)과; 데이터 패턴 각각은 개별적으로 형성되므로 이들을 형성하기 위해서는 2개의 마스크가 필요하다. 이외에도 마스크수를 줄이기 위해 반도체 패턴; 데이터 패턴은 회절 마스크 또는 반투과 마스크 또는 회절 마스크를 이용하여 한 번의 마스크 공정을 통해, 즉 동시에 형성가능하다.
- [0038] 도 2b를 참조하면, 데이터 패턴이 형성된 기판(101) 상에 화소 콘택홀(120), 게이트 콘택홀(144) 및 데이터 콘택홀(154)을 가지는 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)이 형성된다.
- [0039] 구체적으로, 데이터 패턴이 형성된 기판(101) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 무기 보호막(118)이 형성된다. 그런 다음, 무기 보호막(118) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 유기 보호막(128)이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)이 패터닝됨으로써 화소 콘택홀(120)과 게이트 콘택홀(144) 및 데이터 콘택홀(154)이 형성된다. 화소 콘택홀(120)은 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)을 관통하여 드레인 전극(110)을 노출시킨다. 데이터 콘택홀(154)은 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)을 관통하여 데이터 패드 하부 전극(152)을 노출시킨다. 게이트 콘택홀(144)은 게이트 절연막(112), 무기 보호막(118) 및 유기 보호막(128)을 관통하여 게이트 패드 하부 전극(142)을 노출시킨다.
- [0040] 도 2c를 참조하면, 유기 보호막(128)이 형성된 기판(101) 상에 제1 전극(122), 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)이 형성된다.
- [0041] 구체적으로, 유기 보호막(128)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 반사율이 높고 내산성이 강한 불투명 도전층이 형성되거나 반사율이 높은 불투명 도전층과 내산성이 강한 투명 도전층이 적층되게 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 도전층이 패터닝됨으로써 제1 전극(122), 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)이 형성된다.
- [0042] 도 2d를 참조하면, 제1 전극(122)이 형성된 기판(101) 상에 뱅크홀(104)을 가지는 뱅크 절연막(102)이 형성됨과 동시에 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상에 유기 패턴(148)이 형성된다.
- [0043] 구체적으로, 제1 전극(122)이 형성된 기판(101) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성된 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정 또는 포토리소그래피 공정만으로 패터닝됨으로써 뱅크홀(104)을 가지는 뱅크 절연막(102)이 형성됨과 동시에 유기 패턴(148)이 형성된다. 뱅크홀(104)은 각 화소 영역의 뱅크 절연막(102)을 관통하여 제1 전극(122)을 노출시킨다. 뱅크 절연막(102)은 서로 다른 색을 구현하는 각 발광셀을 구분하도록 형성되며, 유기 패턴(148)은 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)을 덮도록 형성된다. 이 때, 발광 영역에 형성된 뱅크 절연막(102)은 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)을 덮도록 형성된 유기 패턴(148)과 서로 분리되도록 형성된다.
- [0044] 도 2e를 참조하면, 뱅크 절연막(102) 및 유기 패턴(148)이 형성된 기판(101) 상에 유기발광층(124)이 형성된다.
- [0045] 구체적으로, 뱅크 절연막(102)에 의해 노출된 제1 전극(122) 상에는 전자 관련층, 발광층, 정공 관련층이 포함된 유기 발광층(124)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 형성된다.
- [0046] 도 2f를 참조하면, 유기 발광층(124)이 형성된 기판(101) 상에 제2 전극(126)이 형성된다.
- [0047] 구체적으로, 유기 발광층(124)이 형성된 기판(101) 상에 투명 도전막이 도포됨으로써 제2 전극(126)이 형성된다. 투명 도전막으로는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide : ITO)이나 주석 산화물(Tin Oxide : TO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide : IZO), SnO_2 , 아몰퍼스-인듐 주석 산화물(a-ITO)등이 이용된다.
- [0048] 도 2g를 참조하면, 제2 전극(126)이 형성된 기판(101) 상에 산화 실리콘 또는 질화실리콘이 전면 증착됨으로써 보호 절연막(130)이 형성된다. 이 때, 보호 절연막(130)은 증착용 마스크 없이 전면 증착됨으로써 발광 영역뿐만 아니라 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 위치하는 패드 영역에도 형성된다. 그런 다음, 보호 절연막(130) 전면 또는 밀봉 기판(134) 배면에 접착 필름(132)이 도포된 다음, 접착 필름(132)을 통해 발광셀이 형성된 발광 기판과 밀봉 기판(134)은 합착된다.
- [0049] 도 2h를 참조하면, 합착된 밀봉 기판(134)과 발광 기판을 다수개의 발광 패널로 분리한다. 구체적으로, 합착된 밀봉 기판(134)과 발광 기판 각각을 스크라이브 라인을 따라 절단함으로써 다수개의 발광 패널로 분리된다. 이러한 절단 공정 후 밀봉 기판(134)을 통해 각 발광 패널의 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된 패드 영역이 외부로 노출된다.

- [0050] 도 2i를 참조하면, 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된 패드 영역에 위치하는 보호 절연막(130)이 필-오프(Peel-Off) 공정을 통해 제거된다. 구체적으로, 밀봉 기관(134)에 의해 노출된 패드 영역에 형성된 보호 절연막(130)을 덮도록 도 3a 또는 도 3b에 도시된 바와 같이 접착 테이프(160)가 부착된다. 이 때, 도 3a에 도시된 접착 테이프(160)는 발광셀이 형성된 기관(101)보다 넓은 면적으로 합착된 밀봉 기관(134) 및 발광셀이 형성된 기관(101)을 덮도록 형성되며, 도 3b에 도시된 접착 테이프(160)는 밀봉 기관(134)을 노출시키는 개구부(162)를 가지며, 밀봉 기관(134)에 의해 노출된 기관(101)보다 넓은 면적을 가지도록 형성된다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 접착 테이프(160)는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 또는 폴리이미드(Polyimide) 등으로 형성된 베이스 필름과; 베이스 필름 상에 실리콘(Silicone) 및 아크릴(Acrylic) 중 적어도 어느 하나로 형성되는 접착층으로 이루어지며, 50fg/in 이상의 박리 강도(Peel Strength)를 가진다. 또한, 도 3a 및 도 3b에 도시된 접착 테이프(160)는 발광셀이 형성된 기관(101)보다 넓은 면적으로 형성되어 발광셀이 형성된 기관(101)의 다수의 변 중 적어도 어느 한 변보다 돌출되게 형성된다. 이에 따라, 접착 테이프(160)의 박리 공정시 돌출된 부분이 박리 공정의 개시점으로 이용되므로 박리 공정이 용이해진다.
- [0051] 이러한 접착 테이프(160)의 박리시 접착 테이프(160)에 접착된 보호 절연막(130)도 유기 패턴(148)과 분리된다. 이 때, 무기 절연 물질인 보호 절연막(130)과 유기 절연 물질인 유기 패턴(148) 간의 접착력은 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)이 형성된 유기 보호막(128)과 유기 패턴(148) 간의 접착력보다 상대적으로 약해 보호 절연막(130)만이 필-오프 공정을 통해 제거된다.
- [0052] 도 2j를 참조하면, 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상부에 위치하는 유기 패턴(148)이 도 4a 내지 도 6b 중 어느 하나에 도시된 공정을 통해 제거됨으로써 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 외부로 노출된다.
- [0053] 구체적으로, 도 4a에 도시된 바와 같이 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된 패드 영역만을 또는 유기 발광 패널 전체를 식각액에 수분~수십분 이상, 예를 들어 6분~15분 정도 침지시킨다. 이 때, 식각액은 이소프로필알콜(Iso Propyl Alcohol; IPA)이 함유된 용액을 이용된다. 이에 따라, 밀봉 기관(134)을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상부의 유기 패턴(148)이 식각액에 의해 분해되어 제거되므로 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)이 외부로 노출된다. 한편, 식각액을 이용하여 유기 패턴(148)을 제거하는 것 이외에도 공정 시간을 단축시키기 위해 도 4b에 도시된 바와 같이 패드 영역을 식각액에 침지시킨 후 패드 영역에 40kHz~50kHz 및 50W~60W의 초음파를 조사하여 유기 패턴(148)을 제거할 수 있다.
- [0054] 또는 도 5에 도시된 바와 같이 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된 패드 영역만을 순수물(DeIonized water; DI)에 침지시키거나 밀봉 기관과 발광 기관이 합착된 유기 발광 패널 전체를 순수물에 침지시킨다. 그런 다음, 순수물에 침지된 패드 영역에 40kHz~50kHz 및 50W~60W의 초음파를 조사함으로써 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상부의 유기 패턴(148)은 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)으로부터 분리된다. 한편, 순수물과 초음파를 이용한 유기 패턴(148)의 제거 공정은 도 4에 도시된 IPA를 이용한 유기 패턴(148)의 제거 공정에 비해 대기 환경 및 작업자에 유해하지 않다.
- [0055] 한편, 도 2h에 도시된 절단 공정 후 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150)가 형성된 패드 영역을 이소프로필알콜(Iso Propyl Alcohol; IPA)이 함유된 식각액 또는 순수물에 침지시킨 후 초음파를 조사하게 되면, 유기 패턴(148)이 게이트 패드 상부 전극(146) 및 데이터 패드 상부 전극(156)으로부터 제거됨으로써 유기 패턴(148) 상의 보호절연막(130)도 함께 제거 가능하다. 이에 따라, 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상부에 위치하는 보호 절연막(130)을 제거하기 위한 필-오프 공정없이 식각액 또는 순수물과, 초음파를 이용하여 게이트 패드(140) 및 데이터 패드(150) 상부에 위치하는 보호 절연막(130) 및 유기 패턴(148)을 동시에 제거할 수 있다.
- [0056] 또는 도 6a에 도시된 단파장의 다이오드 레이저 조사 장치(166)를 이용한 순차 조사 또는 도 6b에 도시된 레이저 조사 장치(166)를 이용한 일괄 조사에 의해 밀봉 기관(134)에 의해 노출된 패드 영역에 위치하는 유기 패턴(148)이 제거된다. 구체적으로, 단파장의 리니어 레이저(Linear Laser) 또는 단파장의 스폿 레이저(Spot Laser)를 패드 영역의 게이트 패드(140)에 조사하면, 유기 패턴(148) 하부에 위치하는 게이트 패드 하부 전극(142) 및 게이트 패드 상부 전극(146) 중 적어도 어느 하나는 불투명 재질로 형성되므로 조사되는 레이저의 에너지 일부를 흡수하게 된다. 이에 따라, 흡수된 에너지에 의해 게이트 패드 상부 전극(146) 상에 위치하는 유기 물질인 유기 패턴(148)이 기화되어 제거된다. 마찬가지로, 패드 영역의 데이터 패드(150)에 레이저를 조사하면, 유기 패턴(148) 하부에 위치하는 데이터 패드 하부 전극(152) 및 데이터 패드 상부 전극(156) 중 적어도 어느 하나는 불투명 재질로 형성되므로 조사되는 레이저의 에너지 일부를 흡수하게 된다. 이에 따라, 흡수된 에너지에 의해 데이터 패드 상부 전극(156) 상에 위치하는 유기물질인 유기 패턴(148)이 기화되어 제거된다.

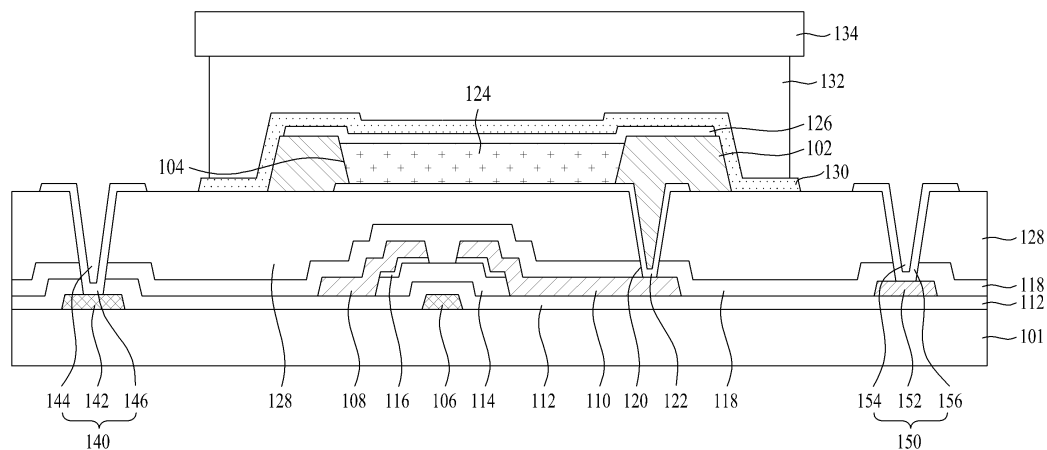
- [0057] 한편, 레이저 조사 장치(166)를 이용한 유기 패턴(148) 제거시, 각 패드 전극(142,152,146,156)의 중심부와 대응하는 유기 패턴(148)의 영역에 레이저를 조사한다. 이 경우, 사각형의 표면적을 가지는 각 패드 전극(142,152,146,156)의 중심부 상에 위치하는 유기 패턴(148)은 완전히 제거되는 반면에 각 패드 전극(142,152,146,156)의 중심부에서 가장 먼 꼭짓점 상에 위치하는 유기 패턴(148)이 제대로 제거되지 않는 경우가 종종 발생된다. 이를 해결하고자, 각 패드 전극(142,152,146,156)의 중심부에서부터 각 패드 전극(142,152,146,156)의 둘레까지의 거리가 동일하거나 유사해지도록 각 패드 전극(142,152,146,156)은 모서리 부분을 모따기하여 팔각형 또는 원형으로 형성된다. 이에 따라, 팔각형 또는 원형으로 형성된 패드 전극(142,152,146,156)의 중심부에서부터 각 패드 전극(142,152,146,156)의 모서리 및 꼭짓점까지의 거리가 일정해져 각 패드 전극(142,152,146,156)의 전 영역에 레이저가 균일하게 조사되므로 각 패드 전극(142,152,146,156) 상에 위치하는 유기 패턴(148)이 완전히 제거된다.
- [0058] 한편, 본 발명은 유기 패턴(148)의 용융점이 무기 절연 물질로 형성되는 게이트 절연막(112) 및 무기 보호막(118)의 용융점 및 패드 전극(142,152,146,156)의 용융점보다 낮기 때문에 레이저 조사시 게이트 절연막(112), 무기 보호막(118) 및 패드 전극(142,152,146,156)의 손상없이 유기 패턴(148)을 제거할 수 있다.
- [0059] 한편, 유기 패턴(148)이 बैं크 절연막(102)과 동일 재질로 동시에 형성되는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 유기 패턴(148)이 적색을 구현하는 유기 발광층, 녹색을 구현하는 유기 발광층 및 청색을 구현하는 유기 발광층 중 적어도 어느 하나의 유기 발광층(124)과 동일 재질로 동시에 형성될 수도 있다.
- [0060] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

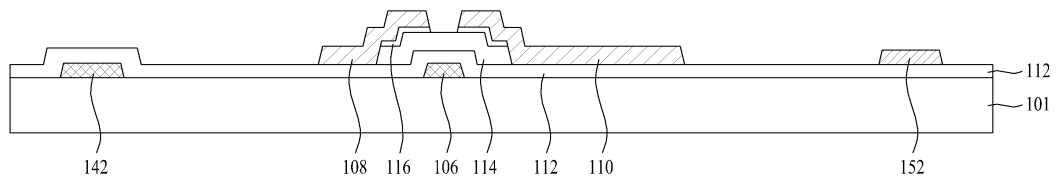
- [0061] 124 : 유기 발광층 130 : 보호 절연막
140 : 게이트 패드 148 : 유기 패턴
150 : 데이터 패드 166 : 레이저 조사 장치

도면

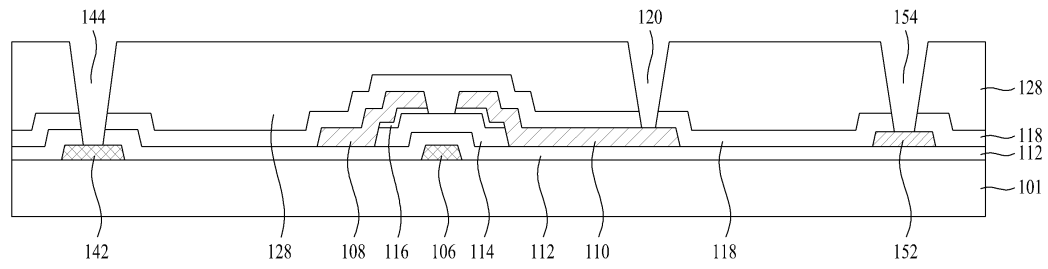
도면1



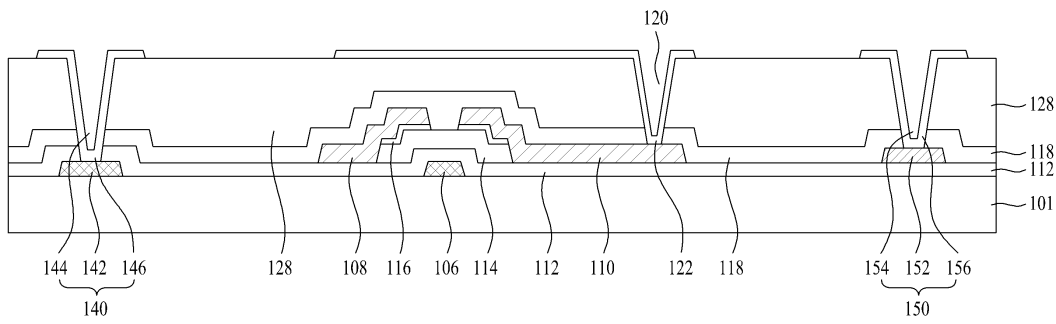
도면2a



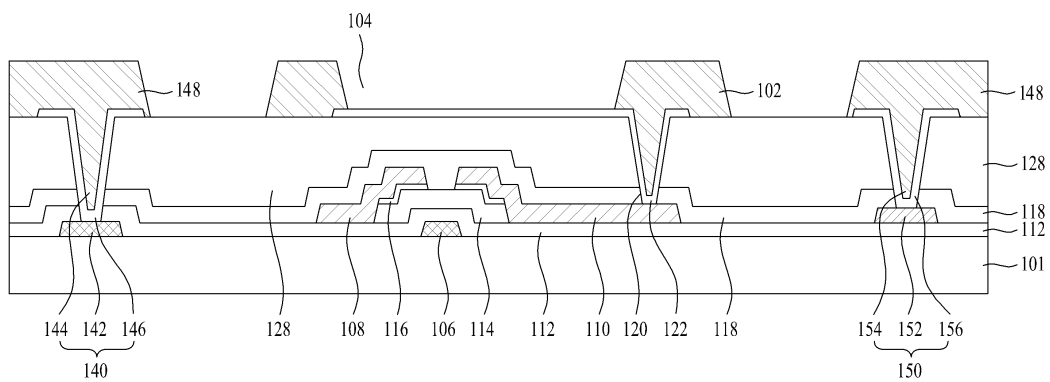
도면2b



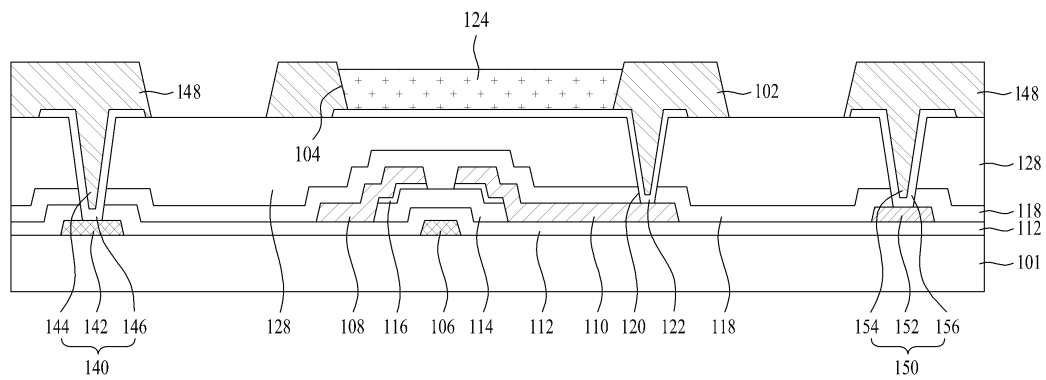
도면2c



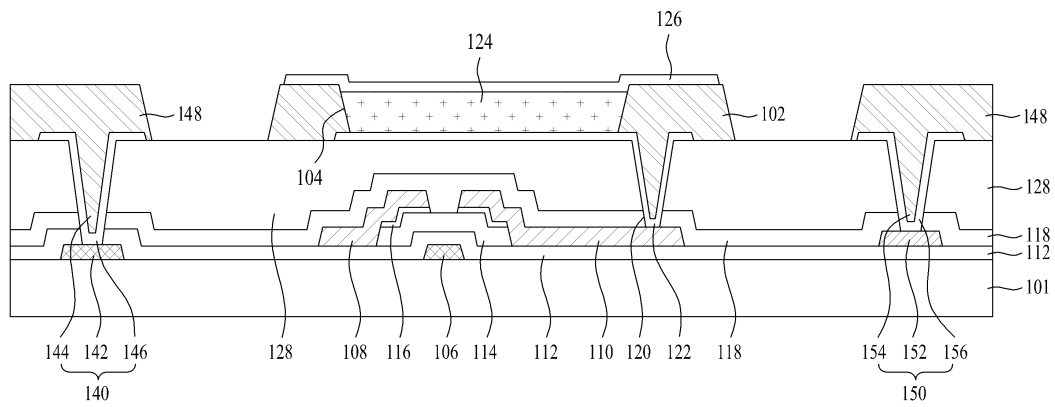
도면2d



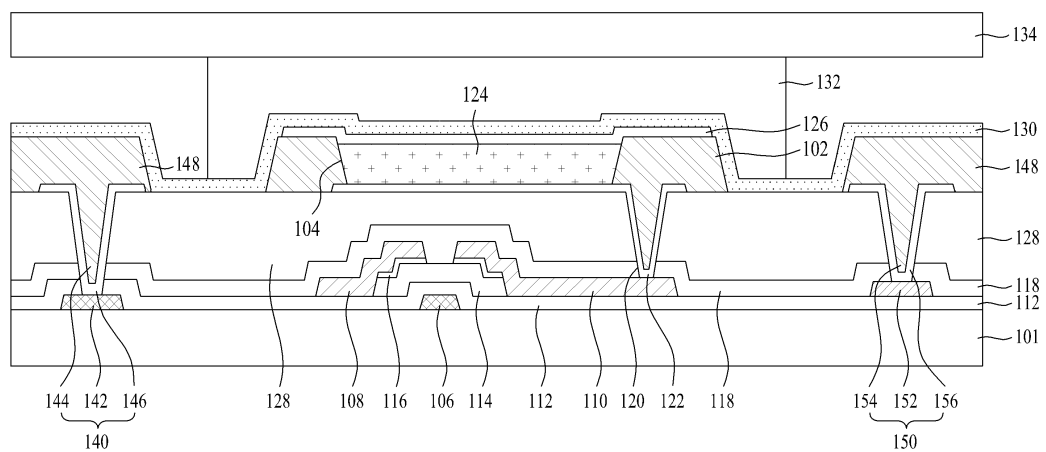
도면2e



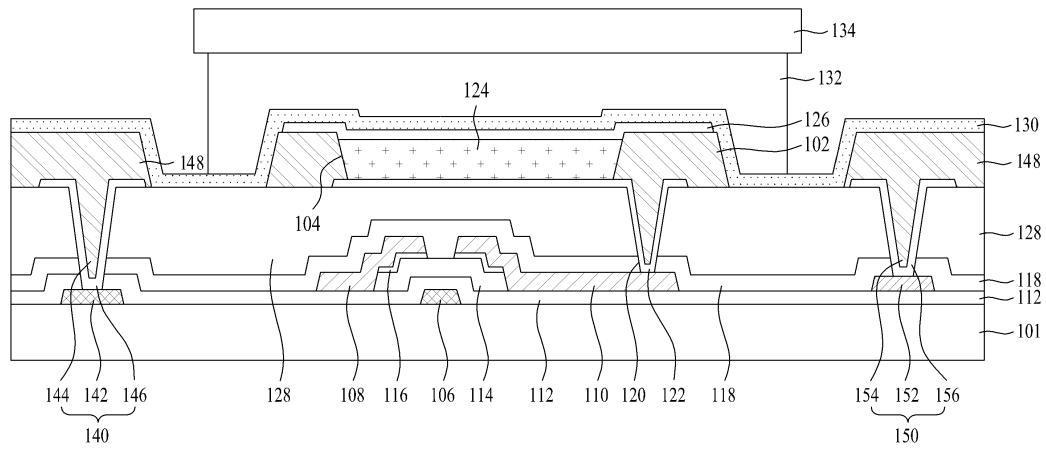
도면2f



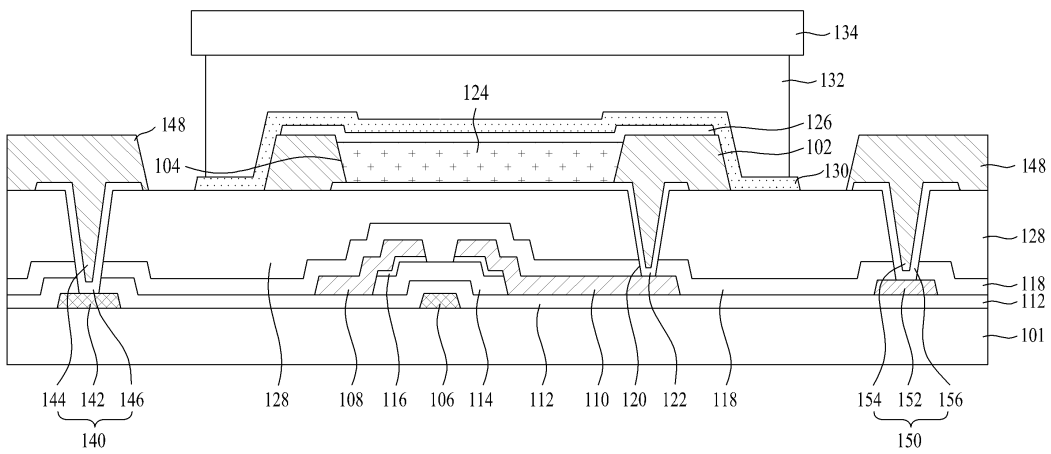
도면2g



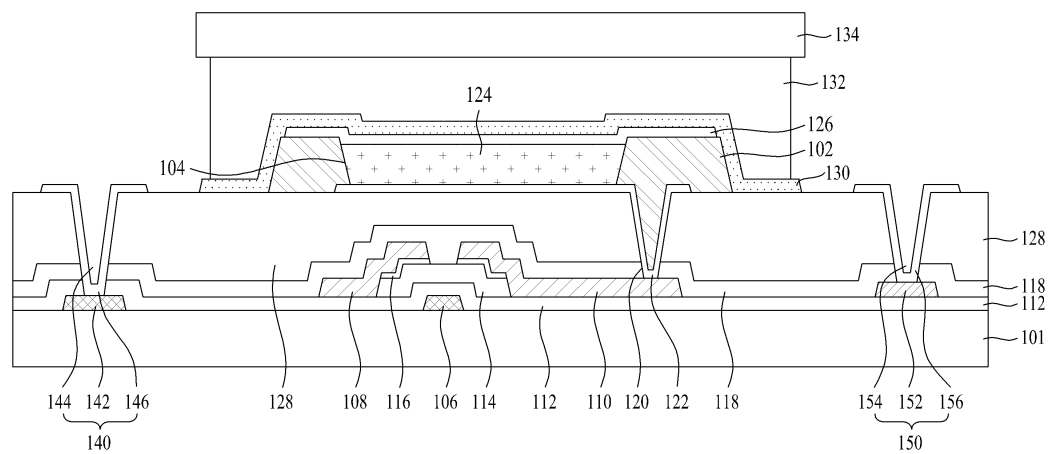
도면2h



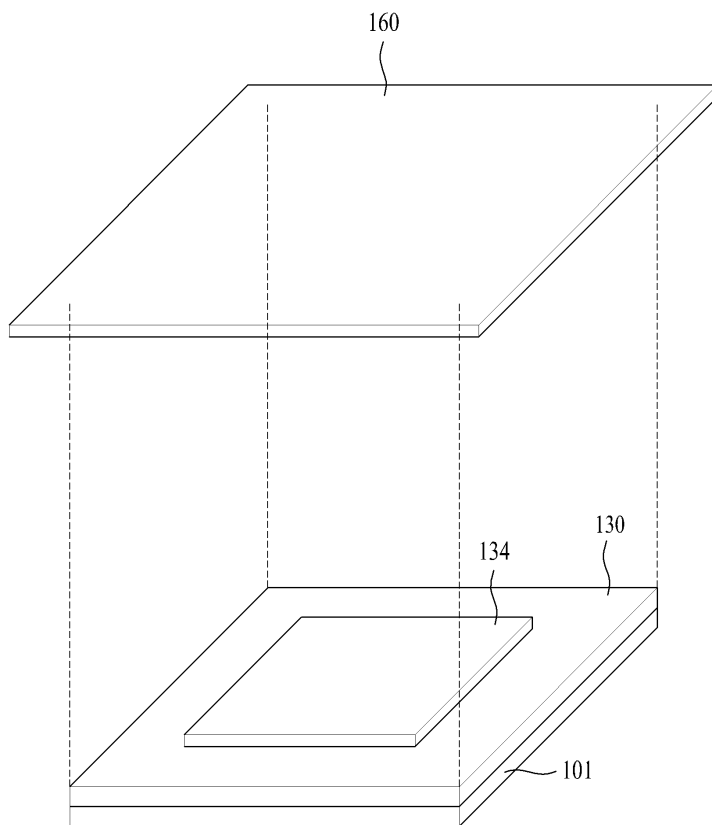
도면2i



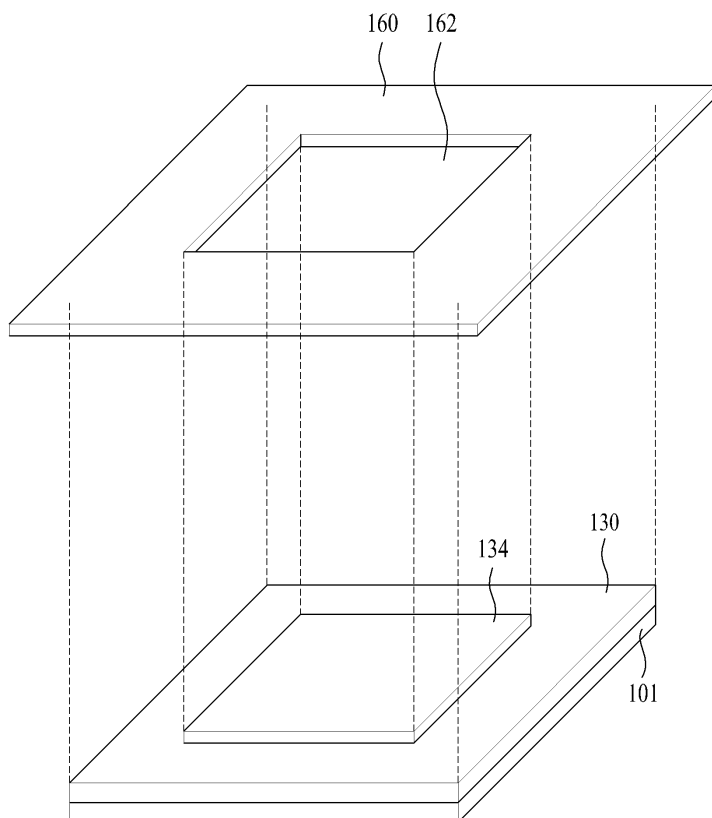
도면2j



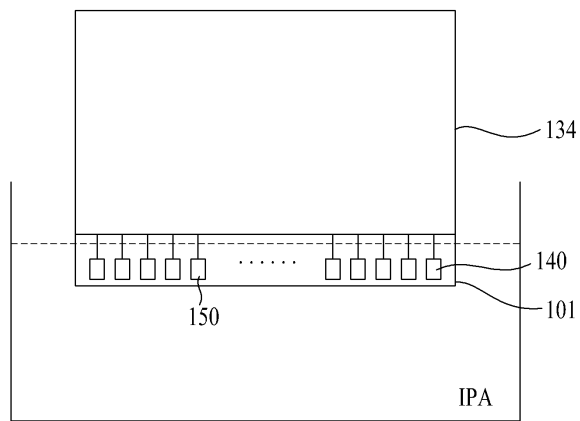
도면3a



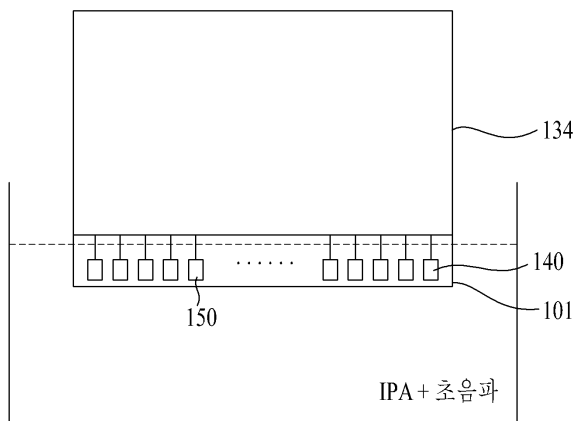
도면3b



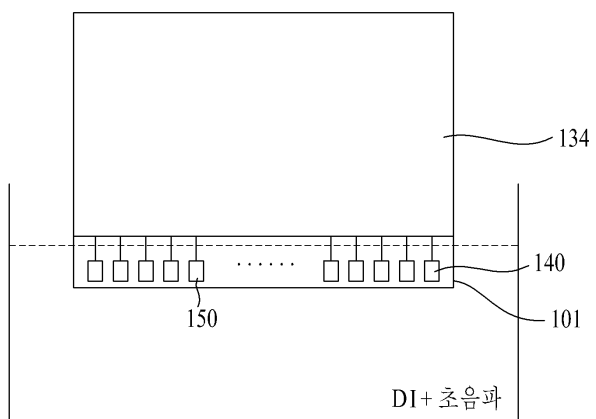
도면4a



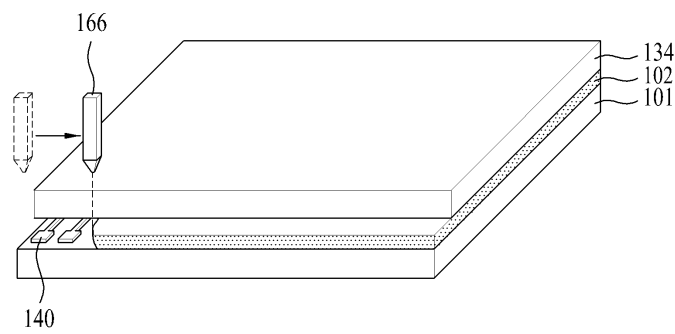
도면4b



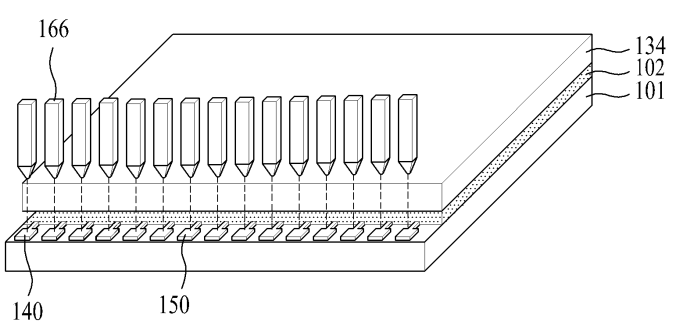
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	制造有机电致发光显示板的方法		
公开(公告)号	KR101888447B1	公开(公告)日	2018-08-16
申请号	KR1020120054091	申请日	2012-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YU HUI SEONG 유희성 LEE SUNG HO 이성호 KIM IN SEOK 김인석 YOO MYUNG JAE 유명재 LIM HYUN TAEK 임현택		
发明人	유희성 이성호 김인석 유명재 임현택		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3276 H01L51/524 H01L51/5253 H01L2251/566		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130130352A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种制造有机发光显示板的方法，该有机发光显示板能够在没有图案缺陷的发光区域中形成保护绝缘膜。根据本发明的制造有机电致发光面板的方法包括以下步骤：提供具有发光区域和焊盘区域的基板；在发光区域中形成发光单元并在焊盘区域中形成有机图案；在基板的整个表面上形成保护绝缘膜；使用形成在与发光区域对应的区域中的粘合膜，附着其上形成有保护绝缘膜的基板和密封基板；通过将其上形成有保护绝缘膜的基板和密封基板切割成多个单元板来暴露焊盘区域；并去除暴露的焊盘区域上的保护绝缘层和有机图案。 专利号10-1888447

