(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월22일
(11) 등록번호 10-2009727
(24) 등록일자 2019년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0134871
(22) 출원일자 2012년11월26일
심사청구일자 2017년10월30일
(65) 공개번호 10-2014-0067528
(43) 공개일자 2014년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090110097 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 21 항

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
윤영식
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

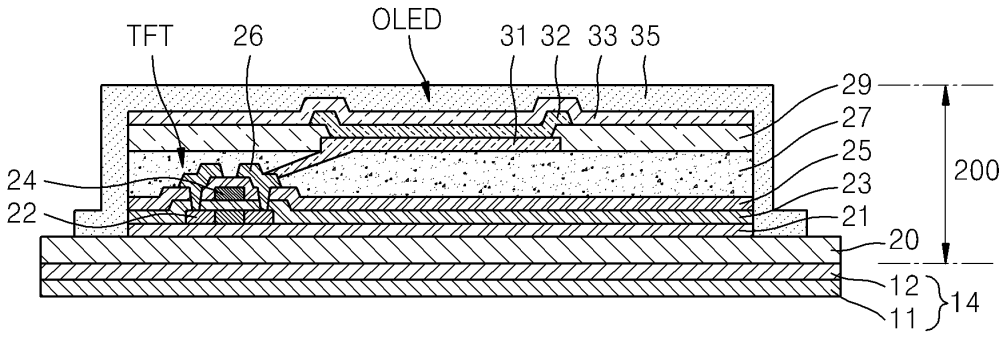
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 **표시 장치, 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치를 제조하기 위한 캐리어 기판**

(57) 요 약

본 발명은 표시장치, 표시 장치의 제조방법 및 표시 장치를 제조하기 위한 캐리어 기판을 개시한다. 본 발명은, 경성 유리 기판 상에 접착층을 형성하여 캐리어 기판을 준비하는 단계와, 상기 접착층 상에 플랙서블 기판을 형성하는 단계와, 상기 플랙서블 기판 상에 표시부를 형성하고 밀봉하는 단계와, 레이저를 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계를 포함하고, 상기 접착층이 상기 캐리어 기판에 형성될 때, 상기 접착층은 인장 응력(Tensile stress)이 가해진 상태로 형성된다.

대 표 도 - 도9



(56) 선행기술조사문헌
WO2011092072 A1*
KR101149433 B1
KR1020120045682 A
KR1020110101774 A
KR1020120139717 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

경성 유리 기판 상에 접착층을 형성하여 캐리어 기판을 준비하는 단계;

상기 접착층 상에 플랙서블 기판을 형성하는 단계;

상기 플랙서블 기판 상에 표시부를 형성하고 밀봉하는 단계; 및

레이저를 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계;를 포함하고,

상기 접착층이 상기 캐리어 기판에 형성될 때, 상기 접착층은 인장 응력(Tensile stress)이 가해진 상태로 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착층은 질화규소(SiNx), 이산화규소(SiO2) 및 비정질 실리콘(a-Si) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 형성되며, 상기 인장 응력이 가해진 상태로 형성되는 인장응력층을 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 접착층은 산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층 상에 적층되는 접착보조층을 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 산화물 박막은 인듐틴옥사이드(ITO), 갈륨산화아연(GZO), 알루미늄산화아연(AZO), 비결정질 실리콘(a-Si), 비정질 인듐아연산화물(a-IZO), 티타늄인듐아연산화물(TIZO) 및 인듐갈륨아연산화물(GIZO) 중 적어도 하나를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 접착보조층은 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 플랙서블 기판은 폴리이미드(PI, Polyimide) 도료(Varnish) 또는 폴리이미드 필름(PI Film, Polyimide Film)으로 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 경성 유리 기판과 상기 접착층 사이에 상기 레이저 조사시 제거되는 희생층을 형성하는 단계;를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 희생층은 폴리이미드(Polyimide) 및 실레인(Silane) 중 적어도 하나를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 레이저를 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계에서 상기 접착층의 적어도 일부분이 잔존하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 접착층 상에 플랙서블 기판을 형성한 후 상기 캐리어 기판 및 상기 플랙서블 기판을 큐어링(Curing)하는 단계;를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 큐어링 단계는 상기 접착층의 인장 응력이 상기 플랙서블 기판 및 상기 캐리어 기판의 압축 응력과 상쇄되는 단계인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 레이저를 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계에서 상기 접착층은 상기 경성 유리 기판과 함께 제거되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 플랙서블 기판을 형성하는 단계 이전에, 상기 접착층을 세정하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

경성 유리 기판;

상기 경성 유리 기판 상에 형성되며 인장 응력을 갖도록 형성되는 접착층;을 포함하고,

상기 접착층은 질화규소(SiNx), 이산화규소(SiO2) 및 비정질 실리콘(a-Si) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 형성되며, 상기 인장 응력을 갖도록 형성되는 인장응력층;을 포함하는 캐리어 기판.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 접착층은 산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층 상에 적층되는 보조접착층;을 포함하는 캐리어 기판.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 산화물 박막은 인듐틴옥사이드(ITO), 갈륨산화아연(GZO), 알루미늄산화아연(AZO), 비결정질 실리콘(a-Si), 비정질 인듐아연산화물(a-IZO), 티타늄인듐아연산화물(TIZO) 및 인듐갈륨아연산화물(GIZO) 중 적어도 하나를 포

함하는 캐리어 기판.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 경성 유리 기판과 상기 접착층 사이에 형성되는 희생층;을 더 포함하는 캐리어 기판.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 희생층은 폴리이미드(Polyimide) 및 실레인(Silane) 중 적어도 하나를 포함하는 캐리어 기판.

청구항 20

플랙서블 기판;

상기 플랙서블 기판 상에 형성되는 표시부;

상기 표시부 상에 형성되는 봉지층; 및

상기 표시부 및 상기 봉지층이 형성되는 상기 플랙서블 기판의 반대면에 형성되며, 인장 응력(Tensile stress)를 갖도록 형성되어 큐어링 시 상기 인장 응력이 제거되는 접착층;을 포함하는 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 접착층은,

질화규소(SiNx)로 형성되며, 인장 응력을 갖도록 형성되는 인장응력층;을 포함하는 표시 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 접착층은,

산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층과 상기 플랙서블 기판 사이에 형성되는 접착보조층;을 더 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 장치, 방법 및 기판에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표시 장치, 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치를 제조하기 위한 캐리어 기판에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도, 자발광형 표시 장치인 유기 또는 무기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지므로 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 또한, 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 컬러 영상의 구현이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 한편, 박형의 표시 장치는 플랙서블 기판을 사용하여 제조하는데, 이러한 플랙서블 기판은 그 두께가 매우 얇아 단일로 평판 표시 장치 제조 공정에 투입하는 경우 쉽게 손상된다. 따라서, 플랙서블 기판은 캐리어 기판에 합착하여 평판 표시 장치 제조 공정에 투입한다.

[0004] 그런데, 캐리어 기판과 플랙서블 기판을 합착한 후 열을 가하는 경우 캐리어 기판과 플랙서블 기판 사이의 재질이 상이하여 서로 열팽창계수의 차이로 인하여 플랙서블 기판이 변형될 수 있다. 특히 상기와 같이 플랙서블 기

판이 변형되는 경우 향후 플랙서블 기판 상에 적층되는 각 구조물의 위치, 정렬 등의 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 열에 의한 플랙서블 기판의 휘어짐을 방지하는 표시 장치, 표시장치의 제조 방법 및 캐리어 기판을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면은, 경성 유리 기판 상에 접착층을 형성하여 캐리어 기판을 준비하는 단계와, 상기 접착층 상에 플랙서블 기판을 형성하는 단계와, 상기 플랙서블 기판 상에 표시부를 형성하고 밀봉하는 단계와, 레이저를 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계를 포함하고, 상기 접착층이 상기 캐리어 기판에 형성될 때, 상기 접착층은 인장 응력(Tensile stress)이 가해진 상태로 형성되는 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 접착층은 질화규소(SiNx), 이산화규소(SiO2) 및 비정질 실리콘(a-Si) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 형성되며, 상기 인장 응력이 가해진 상태로 형성되는 인장응력층을 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 접착층은 산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층 상에 적층되는 접착보조층을 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 산화물 박막은 인듐틴옥사이드(ITO), 갈륨산화아연(GZO), 알루미늄산화아연(AZO), 비결정질 실리콘(a-Si), 비정질 인듐아연산화물(a-IZO), 티타늄인듐아연산화물(TIZO) 및 인듐갈륨아연산화물(GIZO) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 접착보조층은 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 플랙서블 기판은 폴리이미드(PI, Polyimide) 도료(Varnish) 또는 폴리이미드 필름(PI Film, Polyimide Film)으로 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 경성 유리 기판과 상기 접착층 사이에 상기 레이저 조사시 제거되는 희생층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 희생층은 폴리이미드(Polyimide) 및 실레인(Silane) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 레이저 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계에서 상기 접착층의 적어도 일부분이 잔존할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 접착층 상에 플랙서블 기판을 형성한 후 상기 캐리어 기판 및 상기 플랙서블 기판을 큐어링(Curing)하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 큐어링 단계는 상기 접착층의 인장 응력이 상기 플랙서블 기판 및 상기 캐리어 기판의 압축 응력과 상쇄되는 단계일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 레이저 조사하여 상기 캐리어 기판을 상기 플랙서블 기판과 분리하는 단계에서 상기 접착층은 상기 경성 유리 기판과 함께 제거될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 플랙서블 기판을 형성하는 단계 이전에, 상기 접착층을 세정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면은, 경성 유리 기판과, 상기 경성 유리 기판 상에 형성되며 인장 응력을 갖도록 형성되는 접착층을 포함하는 캐리어 기판을 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 접착층은 질화규소(SiNx), 이산화규소(SiO2) 및 비정질 실리콘(a-Si) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 형성되며, 상기 인장 응력을 갖도록 형성되는 인장응력층을 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 접착층은 산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층 상에 적측되는 보조접착층을 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 산화물 박막은 인듐틴옥사이드(ITO), 갈륨산화아연(GZO), 알루미늄산화아연(AZO), 비결정질 실리콘(a-Si), 비정질 인듐아연산화물(a-IZO), 티타늄인듐아연산화물(TIZO) 및 인듐갈륨아연산화물(GIZO) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 경성 유리 기판과 상기 접착층 사이에 형성되는 희생층을 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 희생층은 폴리이미드(Polyimide) 및 실레인(Silane) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 또 다른 측면은, 플랙서블 기판과, 상기 플랙서블 기판 상에 형성되는 표시부와, 상기 표시부 상에 형성되는 봉지층과, 상기 표시부 및 상기 봉지층이 형성되는 상기 플랙서블 기판의 반대면에 형성되며, 인장 응력(Tensile stress)를 갖도록 형성되어 큐어링 시 상기 인장 응력이 제거되는 접착층을 포함하는 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 접착층은, 질화규소(SiNx)로 형성되며, 인장 응력을 갖도록 형성되는 인장응력층을 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 접착층은, 산화물 박막으로 형성되며, 상기 인장응력층과 상기 플랙서블 기판 사이에 형성되는 접착 보조층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예들은 표시 장치의 제조 시 인장 응력이 형성된 인장응력층을 통하여 플랙서블 기판의 변형을 방지함으로써 표시 장치의 패턴 미스 얼라인, 로봇 암의 진공 에러, 경성 유리 기판의 깨짐, 박막 리프팅 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 내지 도 9는 표시 장치의 제조 방법의 각 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0031] 도 1 내지 도 9는 표시 장치의 제조 방법의 각 단계를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0032] 도 1 내지 도 9를 참고하면, 먼저 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법은 캐리어 기판(100)을 준비하는 단계를 포함한다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 의한 캐리어 기판(100)은 도 3에 도시된 바와 같이 경성 유리 기판(10), 경성 유리 기판(10) 상에 형성된 접착층(14)을 포함할 수 있다. 이때, 접착층(14)은 인장 응력(Tensile stress)이 가해진 상태로 형성될 수 있다. 특히 이러한 접착층(14)은 상기 인장 응력이 가해진 상태로 형성되는 인장응력층(11), 인장응력층(11) 상에 형성된 보조접착층(12)을 포함할 수 있다.

[0034] 한편, 캐리어 기판(100)은 접착층(14)과 경성 유리 기판(10) 사이에 형성되는 희생층(13)을 포함할 수 있다. 이때, 희생층(13)은 접착층(14)과 경성 유리 기판(10)을 연결하거나 접착층(14)과 후술할 플랙서블 기판(20)을 연결할 수 있다.

[0035] 상기와 같이 형성되는 캐리어 기판(100)은 다양한 조합으로 적층될 수 있다. 예를 들면, 캐리어 기판(100)은 경성 유리 기판(10) 상에 인장응력층(11)만이 적층된 상태로 형성될 수 있으며, 경성 유리 기판(10) 상에 희생층(13)이 적층된 후 인장응력층(11)이 적층되어 형성될 수 있다. 또한, 캐리어 기판(100)은 인장응력층(11) 및 보

조접착층(12)이 경성 유리 기판(10) 상에 순차적으로 적층될 수 있으며, 경성 유리 기판(10) 상에 희생층(13)이 적층되고, 인장응력층(11)과 보조접착층(12)이 순차적으로 적층되어 형성될 수도 있다. 이때, 상기의 적층 순서에 따른 공정은 유사하고, 캐리어 기판(100)을 사용하여 표시 장치(200)를 제조하는 방법도 유사하므로 이하에서는 설명의 편의를 위하여 경성 유리 기판(10) 상에 희생층(13), 인장응력층(11) 및 보조접착층(12)이 순차적으로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0036] 한편, 도 1을 참조하면, 우선 경성 유리 기판(10)을 준비한다. 경성 유리 기판(10)은 이 후 탈착 공정에서 레이저의 투과가 가능해야 하므로, 투명한 재료를 사용한다. 또한 경성 유리 기판(10)은 상면에 형성될 표시 장치를 지지해야 하므로 경성 소재를 사용한다. 경성 유리 기판(10)의 재료로는 SiO_2를 주성분으로 하는 유리(glass)를 사용할 수 있는데, 이 외에도 붕규산 유리(borosilicate glass), 용융 실리카 유리(fused silica glass) 및 석영유리(quartz glass) 중 적어도 하나 이상을 사용할 수도 있다.

[0037] 다음으로 도 2을 참조하면, 상기와 같이 경성 유리 기판(10)이 준비된 후 경성 유리 기판(10) 상에 희생층(13)을 적층할 수 있다. 이때, 희생층(13)은 후술할 레이저 조사 시 경성 유리 기판(10)으로부터 쉽게 박리될 수 있다. 구체적으로 희생층(13)은 폴리이미드(PI, Polyimide) 및 실레인(Silane) 중 적어도 하나를 포함하도록 형성될 수 있다. 특히 희생층(13)은 레이저 조사 시 고유한 파장대 및 에너지대의 레이저를 흡수하여 고분자간의 결합이 깨어지며 박리됨으로써 경성 유리 기판(10)과 분리될 수 있다.

[0038] 도 3을 참고하면, 상기의 과정이 완료된 후 희생층(13) 상에 접착층(14)을 형성할 수 있다. 이때, 접착층(14)은 상기에서 설명한 바와 같이 인장응력층(11)과 보조접착층(12)으로 형성될 수 있다.

[0039] 구체적으로 희생층(13) 상에 인장응력층(11)을 형성한다. 이때, 인장응력층(11)은 희생층(13)의 상면에 직접 접촉하도록 형성될 수 있다. 인장응력층(11)은 인장 응력(Tensile stress)이 형성된 상태로 형성될 수 있다.

[0040] 특히 인장응력층(11)은 화학기상증착(CVD, Chemical vapor deposition) 방법에 의하여 증착될 수 있다. 이때, 화학기상증착 방법의 운용 조건에 따라 인장응력층(11)의 응력 상태가 가변할 수 있다. 예를 들면, 인장응력층(11)은 화학기상증착 방법의 운용 조건에 따라 압축 응력(Compress stress) 또는 인장 응력(Tensile stress)가 형성될 수 있다. 특히 인장응력층(11)은 화학기상증착 방법에 의하여 형성될 때, 성막 속도를 빠르게 하여 성막함으로써 인장 응력이 가해진 상태로 형성될 수 있다.

[0041] 또한, 인장응력층(11)은 질화규소(SiNx), 이산화규소(SiO_2) 및 비정질 실리콘(a-Si) 중 적어도 하나를 포함하도록 형성될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 인장응력층(11)이 질화규소(SiNx)를 포함하여 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다. 또한, 인장응력층(11)은 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)을 합착 및 접착함으로써, 제조 공정 동안 캐리어 기판(100)이 표시 장치(도 7의 200)를 지지할 수 있도록 한다.

[0042] 인장응력층(11)은 희생층(13)이 형성된 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)을 표면 모폴로지에 의해 발생된 반 데르 발스 포스(van der waals force)에 의해 1차적으로 합착하게 하며, 제조 공정 중 고온 공정에서 큐어링(curing)되어 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)을 2차적으로 견고하게 접착하게 된다.

[0043] 여기서, 합착이란, 모폴로지 특성에 의한 반 데르 발스 포스에 의해 양 기판이 붙는 것을 의미하며, 접착이란 열에 의한 화학적 변화에 의해 합착에 비해 보다 견고하게 양 기판이 붙는 것을 의미한다.

[0044] 한편, 상기의 과정이 완료되면, 인장응력층(11) 상에 보조접착층(12)을 형성할 수 있다. 이때, 보조접착층(12)은 스퍼터링(Sputtering) 방법에 의하여 형성될 수 있다. 보조접착층(12)은 산화물 박막을 포함할 수 있다. 여기서 산화물 박막은 인듐틴옥사이드(ITO), 갈륨산화아연(GZO), 알루미늄산화아연(AZO), 비결정질 실리콘(a-Si), 비정질 인듐아연산화물(a-IZO), 티타늄인듐아연산화물(TIZO) 및 인듐갈륨아연산화물(GIZO) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0045] 이러한 재료들은 모폴로지(morphology) 특성이 좋은 재료들로써, 모폴로지가 다른 재료들에 비해 낮아 플랙서블 기판(20)의 부착 표면과 거리가 최대한 가깝게 유지된다. 따라서, 이러한 모폴로지 특성을 지닌 보조접착층(12)으로 인하여, 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20) 사이에 반 데르 발스 포스(van der waals force)가 크게 작용하여 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)을 합착하게 된다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 보조접착층(12)이 인듐틴옥사이드를 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

[0046] 한편, 상기에서 설명한 과정과 같이 경성 유리 기판(10) 상에 형성한 희생층(13), 인장응력층(11) 및 보조접착

층(12)을 순차적으로 적층함으로써, 캐리어 기판(100)을 제조한다.

[0047] 다음으로 도 4를 참조하면, 도 3의 캐리어 기판(100) 상에 플랙서블 기판(도 5의 20)을 합착하기 전에 캐리어 기판(100) 표면을 세정한다. 상세히, 플랙서블 기판(도 5의 20)이 합착될 보조접착층(12)의 표면에 미세하게 남은 유기물질을 제거하는 세정을 한다. 그래야만, 모폴로지 특성이 좋아지고, 플랙서블 기판(20) 과의 반 데르 발스 포스가 증가하여 합착력이 개선되기 때문이다. 세정 방식은 세정액을 이용하는 습식 세정이 가능하나 이에 한정되지 않고, 에어(air) 풍력을 이용하는 건식 세정 등 다양한 방식의 세정이 가능하다.

[0048] 다음으로 도 5을 참조하면, 캐리어 기판(100) 상에 플랙서블 기판(20)을 형성할 수 있다. 이때, 플랙서블 기판(20)는 폴리이미드(PI, Polyimide) 도료(Varnish) 또는 폴리이미디 필름(Polyimide film)으로 형성될 수 있다. 특히 플랙서블 기판(20)이 폴리이미드 도료로 형성되는 경우 슬릿 다이 코팅(Slit Die Coating)을 통하여 캐리어 기판(100) 상에 도포됨으로써 형성될 수 있다.

[0049] 상기와 같은 작업이 수행된 후 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)은 열을 가하여 큐어링(Curing)할 수 있다. 즉, 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)에 열을 가함으로써 경화시킬 수 있다. 상기와 같이 큐어링 공정을 수행하는 경우, 경성 유리 기판(10), 희생층(13), 인장응력층(11), 보조접착층(12) 및 플랙서블 기판(20) 상에 열에 의하여 서로 접착될 수 있다.

[0050] 한편, 일반적으로 종래의 경우에는 단순히 경성 유리 기판(10) 상에 플랙서블 기판(20)을 형성한 후 큐어링 공정을 수행한다. 이러한 경우 경성 유리 기판(10)과 플랙서블 기판(20)의 열팽창계수(CTE, coefficient expansion)가 서로 상이하여 플랙서블 기판(20) 및 경성 유리 기판(10)은 상대적인 변형이 발생한다. 특히 큐어링 공정이 완료된 후 경성 유리 기판(10)과 플랙서블 기판(20) 사이의 열팽창계수의 차이로 인하여 압축 응력이 가해지고, 플랙서블 기판(20)은 변형될 수 있다.

[0051] 그러나 본 발명의 실시예에 따른 캐리어 기판(100)에는 인장 응력이 형성된 상태의 인장응력층(11)을 구비함으로써 상기 열팽창계수의 차이로 인한 플랙서블 기판(20)의 변형을 방지할 수 있다.

[0052] 구체적으로 상기에서 설명한 바와 같이 인장응력층(11)에는 이미 인장 응력이 가해진 상태에서 큐어링 공정이 수행될 수 있다. 이때, 인장응력층(11)에 기 형성된 인장 응력과 열팽창계수의 차이로 인하여 발생하는 압축 응력일 서로 상쇄될 수 있다. 따라서 플랙서블 기판(20)에 가해지는 응력은 상기 인장 응력과 압축 응력의 상쇄로 인하여 존재하지 않거나 영향을 거의 발생시키지 않을 수 있다.

[0053] 한편, 상술한 바와 같이 캐리어 기판(100)의 보조접착층(12) 표면과 플랙서블 기판(20)의 하면은 반 데르 발스 포스에 의해 합착된다. 이렇게 캐리어 기판(100)에 합착된 플랙서블 기판(20) 상에 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 소자를 형성하고 밀봉함으로써 표시 장치(도 7의 200)를 제조하게 된다.

[0054] 다음으로 도 6을 참조하면, 플랙서블 기판(20) 상에 박막 트랜지스터(Thin Film Transister: TFT) 어레이를 형성한다. 도 6에서는 박막 트랜지스터(TFT)가 하나 도시되어 있는데 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 발명은 하나의 박막 트랜지스터(TFT)가 배치되는 것에 한정되지 않으며, 다수의 박막 트랜지스터(TFT) 및 스토리지 커패시터가 더 포함될 수 있다.

[0055] 플랙서블 기판(20) 상면에 평활성을 주고 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(21)을 형성할 수 있다. 버퍼층(21)은 SiO_2 및/또는 SiNx 등을 사용하여 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다.

[0056] 버퍼층(21) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 이 박막 트랜지스터들는 각 화소 별로 적어도 하나씩 형성되어, 유기 발광 소자(도 7의 OLED)에 전기적으로 연결되어 유기 발광 소자(도 7의 OLED)를 구동한다. 도 6에 도시된 박막 트랜지스터(TFT)는 탑 게이트 방식(top gate type)이고, 활성층, 게이트전극 및 소스드레인전극을 순차적으로 포함한다. 본 실시예에서는 탑 게이트 방식(top gate type)의 박막 트랜지스터가 개시되었지만, 본 발명은 상기 도면에 개시된 박막 트랜지스터의 형상에 한정되지 않고 다양한 방식의 박막 트랜지스터가 채용될 수 있음은, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진자라면 당연히 이해할 수 있을 것이다.

[0057] 버퍼층(21)상에 전면적으로 반도체층(미도시)이 형성된다. 반도체층은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 과 같은 무기 반도체, 또는 유기 반도체 등으로 형성될 수 있다. 비정질 실리콘은 다양한 방법으로 결정화되어 다결정 실리콘으로 된다. 결정화 방법으로는 RTA(rapid thermal annealing)법, SPC(solid phase crystallzation)법, ELA(excimer laser annealing)법, MIC(metal induced crystallzation)법, MILC(metal induced lateral crystallzation)법, SLS(sequential lateral solidification)법 등 다양한 방법이 적용될 수

있다. 이렇게 결정화된 결정질 실리콘층을 패터닝하고, 가장자리의 소스 영역 및 드레인 영역에 불순물을 도핑한 후 활성화하여 소스 영역(22s), 드레인 영역(22d) 및 그 사이의 채널 영역(22c)을 포함하는 활성층(22)을 형성한다.

[0058] 이렇게 반도체층에서부터 활성층(22)을 형성하는 과정 중에는 약 섭씨 300도 내지 500도의 고온 공정을 포함한다. 예를 들어 ELA법의 경우 비정질 실리콘의 수소 함량이 약 10% 수준 이하로 낮아야 한다. 왜냐하면, 비정질 실리콘 층의 수소 함량이 높은 경우 결정화를 위한 레이져 빔 조사 시에 수소가 발생하고 이로 인해 다결정 실리콘의 특성이 나빠져 우수한 특성의 박막 트랜지스터를 제조할 수 없게 되기 때문이다. 따라서 약 섭씨 300도 내지 500도의 고온 열처리를 통하여 비정질 실리콘 층의 수소 함량을 줄이는 공정을 수행한다. 또한 이후 다결정 실리콘에 불순물을 도핑하고 활성화하여 활성층(22)을 형성하는 공정에서도 약 섭씨 400도 이상의 고온의 활성화 온도가 요구된다.

[0059] 이렇게 박막 트랜지스터 어레이 형성 중 고온 공정을 거치면서 캐리어 기판(100)의 보조접착층(12)이 큐어링되어 플랙서블 기판(20)과 캐리어 기판(100)이 견고하게 접착하게 된다. 하지만, 플랙서블 기판(20)과 캐리어 기판(100) 사이에 구비된 희생층(13)이 레이저에 의해 박리 가능하므로 양 기판의 탈착이 가능한 특징이 있다.

[0060] 이렇게 형성된 활성층(22) 상에 SiO_2, SiNx 등으로 형성되는 게이트 절연막(23)이 형성되고, 게이트 절연막(23) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(24)이 형성된다. 게이트 전극(24)은 박막 트랜지스터의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다.

[0061] 게이트 전극(24)의 상부로는 층간 절연막(25)이 형성되고, 컨택홀을 통하여 소스 전극 및 드레인 전극(26s, 26d: 26)이 각각 활성층(22)의 소스 영역(22s) 및 드레인 영역(22d)에 접하도록 형성된다. 이렇게 형성된 박막 트랜지스터(TFT)는 패시베이션막(27)으로 덮여 보호된다.

[0062] 패시베이션막(27)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO_2, SiNx, SiON, Al_2O_3, TiO_2, Ta_2O_5, HfO_2, ZrO_2, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 또한, 패시베이션막(27)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.

[0063] 패시베이션막(27) 상부에는 유기 발광 소자(OLED)가 구비된다.

[0064] 유기 발광 소자(OLED)는 패시베이션막(27) 상에 형성된 화소 전극(31), 이에 대향되는 대향 전극(33) 및 그 사이에 개재되는 중간층(32)을 포함한다. 표시 장치(200)는 발광 방향에 따라 배면 발광 타입(bottom emission type), 전면 발광 타입(top emission type) 및 양면 발광 타입(dual emission type) 등으로 구별되는데, 배면 발광 타입에서는 화소 전극(31)이 광투과 전극으로 구비되고 대향 전극(33)은 반사 전극으로 구비된다. 전면 발광 타입에서는 화소 전극(31)이 반사 전극으로 구비되고 대향 전극(33)이 반투과 전극으로 구비된다. 본 발명에서는 배면 발광 타입을 기준으로 설명하나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0065] 화소 전극(31)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된 투명막으로 형성된다. 화소 전극(31)은 각 화소에 대응하는 아일랜드 형태로 패터닝되어 형성될 수 있다. 또한 화소 전극(31)은 상기 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 애노드(anode) 전극으로서 작용 될 수 있다.

[0066] 한편, 화소 전극(31) 상에는 이를 덮는 절연물인 화소 정의막(29)(pixel define layer:PDL)이 형성된다. 화소 정의막(29) 상에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역에 후술할 중간층(32)이 형성된다.

[0067] 대향 전극(33)은 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등으로 형성할 수 있다. 있다. 대향 전극(33)은 화상이 구현되는 발광 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다. 또한, 이와 같은 대향 전극(33)은 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 캐소드(cathode) 전극으로서 작용 될 수 있다.

[0068] 상기와 같은 화소 전극(31)과 대향 전극(33)은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.

[0069] 중간층(32)은 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성된 저분자 유기층인 경우에는 유기 발광층을 중심으로 화소 전극(31)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer:HIL)등이 적층되고, 대향 전극(33)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer:EIL) 등이 적층된다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 외에도 다

양한 층들이 필요에 따라 적층되어 형성될 수 있다.

[0070] 한편, 유기 발광층이 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층을 중심으로 화소 전극(31)의 방향으로 홀 수송층만이 구비될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 화소 전극(31) 상부에 형성된다.

[0071] 다음으로 도 7을 참조하면, 표시부를 외부 수분, 공기 등으로부터 차단하도록 밀봉한다. 밀봉은 도시된 바와 같이 박형의 밀봉 필름(35)을 표시부 상에 형성함으로써, 표시부를 보호할 수 있다. 밀봉 필름(35)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드와 같은 무기물로 이루어진 막과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물로 이루어진 막이 교대로 성막된 구조를 취할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 그러나 도시된 바에 한정되지 않고 밀봉 기판을 이용하여 표시부를 밀봉할 수도 있다. 밀봉 기판은 유리 기판 또는 플라스틱 기판 또는 스테인리스 스틸(Stainless Using Steel; SUS) 기판일 수 있으며, 플랙서블 기판(20)과 밀봉 기판은 그 가장자리를 따라 배치되는 실링부재에 의해 서로 접합될 수 있다.

[0072] 다음으로 도 8 및 도 9를 참조하면, 레이저를 조사하여 캐리어 기판(100)과 플랙서블 기판(20)을 분리한다. 상세히, 소정의 파장대 및 에너지대를 갖는 레이저를 캐리어 기판(100)의 희생층(13)에 조사하여 고분자가 소정의 파장대 및 에너지대의 레이저를 흡수하여 고분자 사슬간의 결합이 깨어지며 박리되도록 한다.

[0073] 조사되는 레이저의 파장대는 250nm 내지 350nm 범위를 사용하며, 에너지대는 250mJ/cm^2 내지 350 mJ/cm^2 범위를 사용한다. 파장대가 250nm 미만인 경우 및 파장대가 350nm 초과인 경우 희생층(13)에 포함된 고분자의 사슬의 결합을 깰 수 없어 희생층(13)의 박리가 되지 않는 문제점이 발생한다. 한편, 에너지대가 250mJ/cm^2 미만인 경우 희생층(13)에 포함된 고분자의 사슬의 결합을 깰 수 없어 희생층(13)의 박리가 되지 않는 문제점이 발생하며, 에너지대가 350mJ/cm^2 초과인 경우 다른 부재가 손상되는 문제점이 발생한다.

[0074] 이렇게 캐리어 기판(100)이 탈착된 표시 장치(도 7의 200)의 플랙서블 기판(20) 하면에는 접착층(14)이 남아있게 된다. 접착층(14)은 표시 장치(도 7의 200) 하면의 보호층 역할을 하며, 이후 별도의 보호 필름을 붙이지 않아도 되는 특징이 있다.

[0075] 이와 같이 캐리어 기판(100)은 플랙서블 기판(20)을 이용한 표시 장치(도 7의 200)의 제조 공정 중에서 플랙서블 기판(20)에 쉽게 합착 및 접착되어 제조 공정시 플랙서블 기판(20)을 지지하여 손상을 방지하며, 이후 용이하게 탈착되어 표시 장치(도 7의 200)의 불량을 일으키지 않는다. 한편, 접착층(14)은 표시 장치(도 7의 200) 하면에 남아 보호층 역할을 하여 추후 보호 필름 형성 공정을 생략할 수 있는 장점이 있다.

[0076] 또한, 표시 장치(200)의 제조 시 인장 응력이 형성된 인장응력층(11)을 통하여 플랙서블 기판(20)의 변형을 방지함으로써 표시 장치(200)의 패턴 미스 얼라인, 로봇 암의 진공 에러, 경성 유리 기판(10)의 깨짐, 박막 리프팅 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0077] 한편, 도 6에서는 유기 발광 소자가 패시베이션막 상에 형성된 것으로 도시되었으나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 마스크 저감 공정 방법에 의해 게이트 절연막(23) 또는 층간 절연막 상에 유기 발광 소자가 형성된 형태에 대해서도 적용이 가능하다.

[0078] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

[0079] 도 10을 참고하면, 표시 장치(200)는 상기 도 1 내지 도 9에서 설명한 것과 동일 또는 유사하게 형성될 수 있다. 이때, 표시 장치(200)를 제조하기 위한 캐리어 기판(300)은 경성 유리 기판(310)과 접착층(미표기)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 접착층은 인장응력층(311)을 포함할 수 있다. 이때, 인장응력층(311)은 상기에서 설명한 것과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0080] 상기와 같은 인장응력층(311)은 경성 유리 기판(310)과 플랙서블 기판(20)을 서로 접촉할 수 있다. 이때, 인장응력층(311)은 경성 유리 기판(310) 상에 적층될 때, 인장 응력이 형성된 상태로 적층될 수 있다.

[0081] 또한, 인장응력층(311)은 큐어링 공정을 거치는 경우 상기에서 설명한 바와 같이 플랙서블 기판(20)과 경성 유리 기판(310)의 열팽창계수에 의하여 압축 응력이 가해질 때, 상기 압축 응력을 상쇄함으로써 플랙서블 기판(20)이 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0082] 한편, 상기와 같이 큐어링 공정이 완료된 후 플랙서블 기판(20) 상에 각 구성요소를 적층하여 표시 장치(200)를

완성할 수 있다. 이때, 표시 장치(200)가 완전히 제조된 후 밀봉 공정을 수행하고 레이저를 조사하여 캐리어 기판(300)을 표시 장치(200)와 분리할 수 있다.

[0083] 특히 상기와 같이 레이저를 조사하는 경우 인장응력층(311)의 고분자가 서로 분리됨으로써 캐리어 기판(300)과 플랙서블 기판(20)을 분리할 수 있다. 이때, 레이저는 소정의 파장대 및 에너지대를 갖도록 형성되어 인장응력층(311)의 고분자 사슬간의 결합을 깨뜨려 박리시킬 수 있다. 구체적으로 조사되는 레이저의 파장대는 250nm 내지 350nm 범위를 사용하며, 에너지대는 500mJ/cm^2 내지 800 mJ/cm^2 범위를 사용한다. 특히 에너지대가 500mJ/cm^2 미만인 경우 인장응력층(311)에 포함된 고분자의 사슬의 결합을 깰 수 없어 인장응력층(311)의 박리가 되지 않는 문제점이 발생하며, 에너지대가 800mJ/cm^2 초과인 경우 다른 부재가 손상되는 문제점이 발생한다.

[0084] 이때, 분리된 표시 장치(200)의 일면에는 인장응력층(311)의 일부가 남아 있을 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 에천트를 이용하여 제거하거나, 유기용제를 이용하여 세정함으로써 완전히 제거할 수 있다.

[0085] 따라서 표시 장치(200)의 제조 시 인장 응력이 형성된 인장응력층(311)을 통하여 플랙서블 기판(20)의 변형을 방지함으로써 표시 장치(200)의 패턴 미스 얼라인, 로봇 암의 진공 에러, 경성 유리 기판(310)의 깨짐, 박막 리프팅 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0086] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

[0087] 도 11을 참고하면, 표시 장치(200)는 상기 도 1 내지 도 9에서 설명한 것과 동일 또는 유사하게 형성될 수 있다. 이때, 표시 장치(200)를 제조하기 위한 캐리어 기판(400)은 경성 유리 기판(410), 접착층(미표기) 및 희생층(413)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 접착층은 인장응력층(411)을 포함할 수 있다. 이때, 인장응력층(411)은 상기에서 설명한 것과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0088] 상기와 같은 인장응력층(411)은 경성 유리 기판(410)과 플랙서블 기판(20)을 서로 접촉할 수 있다. 이때, 인장응력층(411)은 경성 유리 기판(410) 상에 적층될 때, 인장 응력이 형성된 상태로 적층될 수 있다.

[0089] 또한, 인장응력층(411)은 큐어링 공정을 거치는 경우 상기에서 설명한 바와 같이 플랙서블 기판(20)과 경성 유리 기판(410)의 열팽창계수에 의하여 압축 응력이 가해질 때, 상기 압축 응력을 상쇄함으로써 플랙서블 기판(20)이 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0090] 한편, 상기와 같이 큐어링 공정이 완료된 후 플랙서블 기판(20) 상에 각 구성요소를 적층하여 표시 장치(200)를 완성할 수 있다. 이때, 표시 장치(200)가 완전히 제조된 후 밀봉 공정을 수행하고 레이저를 조사하여 캐리어 기판(400)을 표시 장치(200)와 분리할 수 있다.

[0091] 특히 상기와 같이 레이저를 조사하는 경우 희생층(413)의 고분자가 서로 분리됨으로써 캐리어 기판(400)과 플랙서블 기판(20)을 분리할 수 있다. 이때, 레이저는 소정의 파장대 및 에너지대를 갖도록 형성되어 희생층(413)의 고분자 사슬간의 결합을 깨뜨려 박리시킬 수 있다. 구체적으로 조사되는 레이저의 파장대는 250nm 내지 350nm 범위를 사용하며, 에너지대는 250mJ/cm^2 내지 350 mJ/cm^2 범위를 사용한다. 특히 에너지대가 250mJ/cm^2 미만인 경우 희생층(413)에 포함된 고분자의 사슬의 결합을 깰 수 없어 희생층(413)의 박리가 되지 않는 문제점이 발생하며, 에너지대가 350mJ/cm^2 초과인 경우 다른 부재가 손상되는 문제점이 발생한다.

[0092] 따라서 표시 장치(200)의 제조 시 인장 응력이 형성된 인장응력층(411)을 통하여 플랙서블 기판(20)의 변형을 방지함으로써 표시 장치(200)의 패턴 미스 얼라인, 로봇 암의 진공 에러, 경성 유리 기판(410)의 깨짐, 박막 리프팅 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0093] 또한, 표시 장치(200)는 플랙서블 기판(20)에 인장응력층(411)이 도포됨으로써 인장응력층(411)에 의하여 수분 및 이물질이 플랙서블 기판(20)으로 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0094] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

[0095] 도 12를 참고하면, 표시 장치(200)는 상기 도 1 내지 도 9에서 설명한 것과 동일 또는 유사하게 형성될 수 있다. 이때, 표시 장치(200)를 제조하기 위한 캐리어 기판(500)은 경성 유리 기판(510) 및 접착층(514)을 포함할 수 있다. 또한, 접착층(514)은 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)을 포함할 수 있다. 이때, 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)은 상기에서 설명한 것과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0096] 상기와 같은 인장응력층(511)은 경성 유리 기판(510)과 플랙서블 기판(20)을 서로 접촉할 수 있다. 이때, 인장

응력층(511)은 경성 유리 기판(510) 상에 적층될 때, 인장 응력이 형성된 상태로 적층될 수 있다.

[0097] 또한, 인장응력층(511)은 큐어링 공정을 거치는 경우 상기에서 설명한 바와 같이 플랙서블 기판(20)과 경성 유리 기판(510)의 열팽창계수에 의하여 압축 응력이 가해질 때, 상기 압축 응력을 상쇄함으로써 플랙서블 기판(20)이 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0098] 한편, 상기와 같이 큐어링 공정이 완료된 후 플랙서블 기판(20) 상에 각 구성요소를 적층하여 표시 장치(200)를 완성할 수 있다. 이때, 표시 장치(200)가 완전히 제조된 후 밀봉 공정을 수행하고 레이저를 조사하여 캐리어 기판(500)을 표시 장치(200)와 분리할 수 있다.

[0099] 특히 상기와 같이 레이저를 조사하는 경우 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)의 고분자가 서로 분리됨으로써 캐리어 기판(500)과 플랙서블 기판(20)을 분리할 수 있다. 이때, 레이저는 소정의 파장대 및 에너지대를 갖도록 형성되어 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)의 고분자 사슬간의 결합을 깨뜨려 박리시킬 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)은 일부만 제거되거나 완전히 제거될 수 있다.

[0100] 구체적으로 조사되는 레이저의 파장대는 250nm 내지 350nm 범위를 사용하며, 에너지대는 500mJ/cm^2 내지 1000 mJ/cm^2 범위를 사용한다. 이때, 에너지대가 500mJ/cm^2 미만인 경우에는 인장응력층(511) 및 보조접착층(512)의 고분자 사슬의 분리가 어려워질 수 있으며, 1000 mJ/cm^2 를 초과하는 경우 다른 부재가 손상될 수 있다.

[0101] 따라서 표시 장치(200)의 제조 시 인장 응력이 형성된 인장응력층(511)을 통하여 플랙서블 기판(20)의 변형을 방지함으로써 표시 장치(200)의 패턴 미스 얼라인, 로봇 암의 진공 에러, 경성 유리 기판(10)의 깨짐, 박막 리프팅 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0102] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위에는 본 발명의 요지에 속하는 한 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

부호의 설명

[0103] 10, 310, 410, 510: 경성 유리 기판

11, 311, 411, 511: 인장응력층

12, 512 : 보조접착층

14, 514 : 접착층

20: 플랙서블 기판

21 : 버퍼층 22 : 활성층

23 : 게이트 절연막 24 : 게이트 전극

25 : 층간 절연막 27 : 패시베이션막

29 : 화소 정의막 31 : 화소 전극

32 : 중간층 33 : 대향 전극

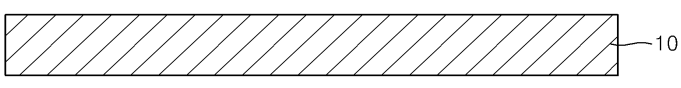
35 : 밀봉 필름

100, 300, 400, 500 : 캐리어 기판

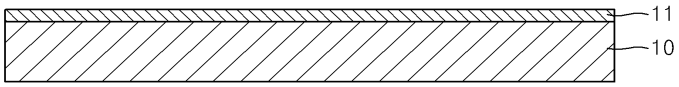
200 : 표시 장치

도면

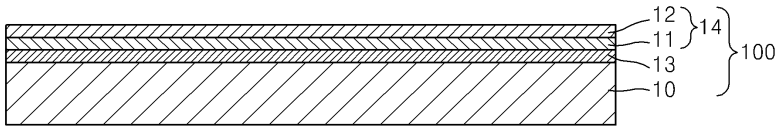
도면1



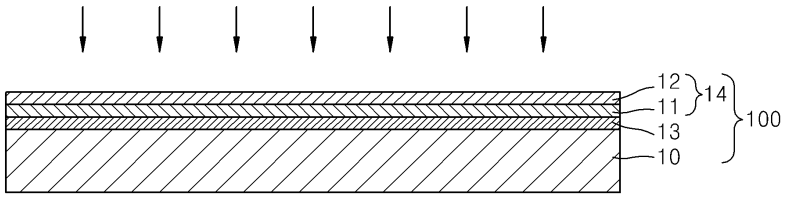
도면2



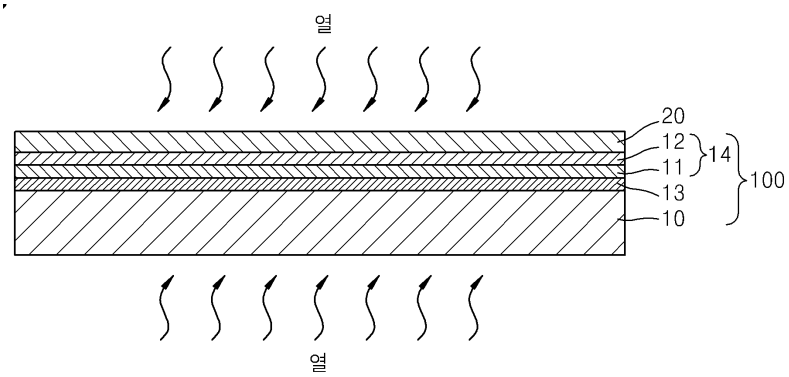
도면3



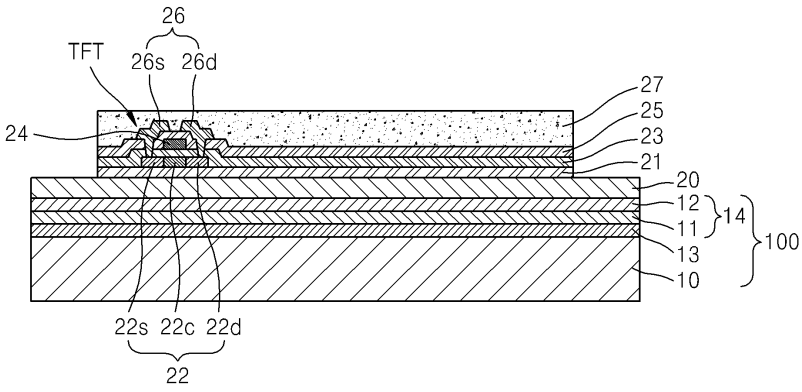
도면4



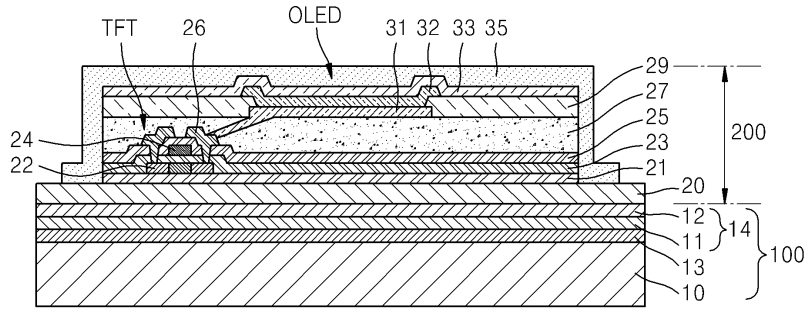
도면5



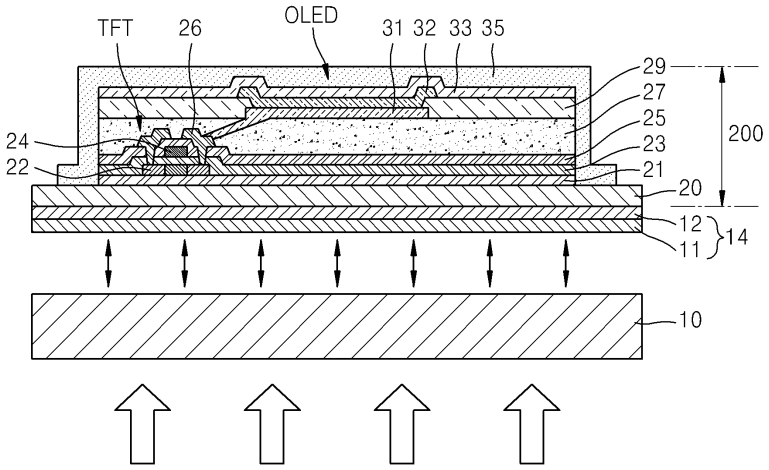
도면6



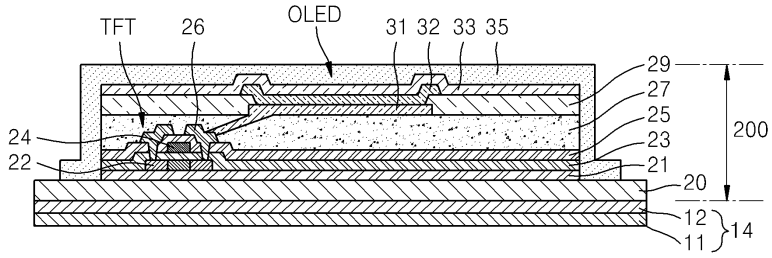
도면7


TFT
26
OLED
31 32 33 35
29
27
25
23
21
20
12
11
14
13
10
100
200
24
22

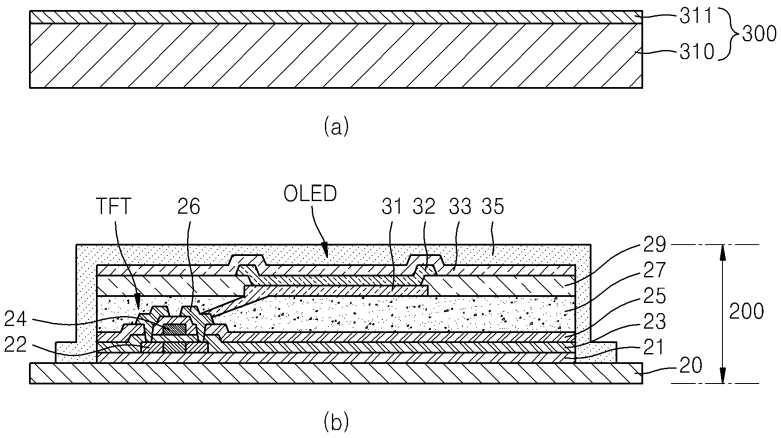
도면8


TFT
26
OLED
31 32 33 35
29
27
25
23
21
20
12
11
14
10
200
24
22

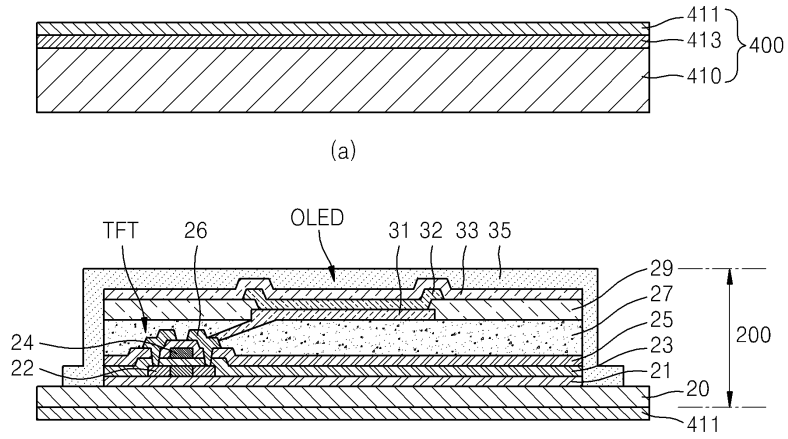
도면9


TFT
26
OLED
31 32 33 35
29
27
25
23
21
20
12
11
14
200
24
22

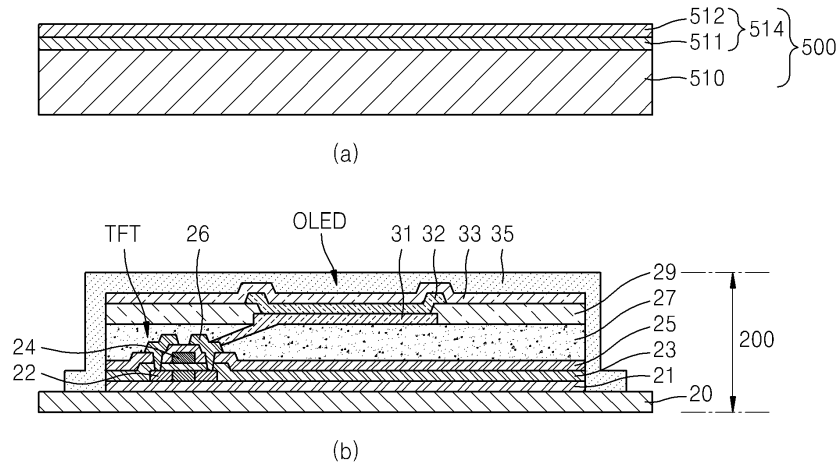
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

상기 레이저 조사하여

【변경후】

상기 레이저를 조사하여

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

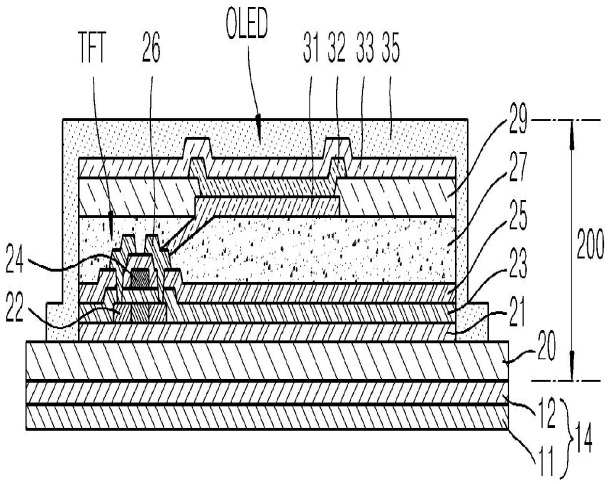
【변경전】

상기 레이저 조사하여

【변경후】

상기 레이저를 조사하여

专利名称(译)	显示装置，显示装置的制造方法以及用于制造显示装置的载体基板		
公开(公告)号	KR102009727B1	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	KR1020120134871	申请日	2012-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	윤영식		
发明人	윤영식		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 H05B33/10		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L51/003 H01L2221/68318 H01L2221/6835 H01L2221/68381 H01L2227/326 Y10T428/2848 Y10T428/2857 G09F9/301 H01L27/1266 H01L51/0097 H01L51/5246		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140067528A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置的制造方法，包括：通过在硬玻璃基板上形成粘合剂层来制备载体基板； 在粘合层上形成柔性基板； 在柔性基板上形成薄膜晶体管和有机发光元件，并封装有机发光元件； 通过照射激光来分离载体基板和柔性基板。 粘合剂层以施加张应力的状态形成在载体基板上。 还公开了显示装置和载体基板。