



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월31일
(11) 등록번호 10-1894089
(24) 등록일자 2018년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0108776
(22) 출원일자 2011년10월24일
심사청구일자 2016년10월17일
(65) 공개번호 10-2013-0044626
(43) 공개일자 2013년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040078058 A*
KR1020080004067 A*
JP2009295973 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
정의진
경기도 고양시 일산서구 탄현로 133, 111동 501호
(탄현동, 일산임광진홍아파트)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 7 항

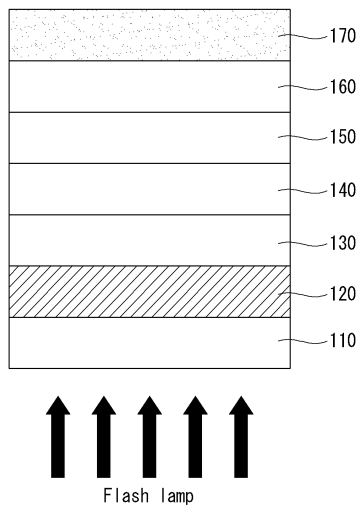
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 연성 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 기판의 일면에 희생층을 형성하는 단계; 희생층 상에 기재층을 형성하는 단계; 기재층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 박막트랜지스터 상에 유기발광소자를 형성하는 단계; 유기발광소자 상에 보호막을 형성하는 단계; 희생층이 용융되도록 기판의 타면에 플래시램프를 조사하는 단계; 및 기판으로부터 기재층을 박리하는 단계를 포함하는 연성 표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

기판의 일면에 플래시램프에 의해 용융되는 알루미늄, 니켈을 포함하는 금속 중 선택된 하나를 이용하여 희생층을 형성하는 단계;

상기 희생층 상에 폴리에스테르설폰(PES), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리이미드(PI) 및 폴리카보네이트(PC) 중 선택된 하나를 이용하여 기재층을 형성하는 단계;

상기 기재층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터 상에 유기발광소자를 형성하는 단계;

상기 유기발광소자 상에 보호막을 형성하는 단계;

금속으로 형성된 상기 희생층이 용융되도록 플래시램프가 조사되는 거리, 파워 및 주파수를 설정하고, 상기 희생층 내에 형성된 상기 기재층의 손상이 최소화되도록 펄스 듀레이션을 설정하여 상기 기판의 타면에 상기 플래시램프를 조사하는 단계; 및

상기 기판으로부터 상기 기재층을 박리하는 단계를 포함하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플래시램프를 조사하는 단계는

상기 기판의 단축 방향 및 장축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖도록 다수로 배열된 플래시램프를 이용하여 조사하는 것을 특징으로 하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 플래시램프를 조사하는 단계는

상기 기판의 단축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 플래시램프를 상기 기판의 장축 방향을 따라 스캔하듯이 조사하는 것을 특징으로 하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 플래시램프를 조사하는 단계는

상기 기판의 단축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 두 대의 플래시램프를 상기 기판의 중앙영역 장축 방향에 정렬하고 상호 반대되는 방향을 따라 스캔하듯이 조사하는 것을 특징으로 하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는

상기 기재층 상에 형성된 버퍼층을 포함하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기재층을 박리한 후 상기 기재층에 잔류하는 희생층을 제거하는 단계를 포함하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기재층에 잔류하는 희생층은

습식 식각으로 제거하는 것을 특징으로 하는 연성 표시장치의 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 연성 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 유기 전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전기영동표시장치(Electro Phoretic Display; EPD) 및 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 표시장치의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 앞서 설명한 바와 같은 표시장치 중 일부는 박형화가 용이하여 텔레비전(TV)이나 비디오 등의 가전용 분야에서부터 노트북(Note book)이나 핸드폰과 등과 같은 휴대용 기기 분야 등으로 그 사용처가 다양해지고 있다. 또한, 최근에는 표시장치의 박형화와 더불어 연성을 부여하고자 하는 연구가 지속 되고 있다.

[0004] 유기발광소자를 이용하여 연성 표시장치를 구현하기 위해서는 연성기판 위에 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 소자 제작공정을 진행해야한다. 그런데, 연성기판 만으로는 공정 중에 단단함(rigidity)을 확보하기 어려우므로 유리기판 위에 기재층을 형성하고 소자 제작공정을 진행한 후에 유리기판에서 제작된 소자를 떼어내는 방법이 주로 사용되고 있다.

[0005] 종래 박리 공정에서는 유리기판에서 기재층을 박리하는 공정을 수행할 때 주로 고체 레이저로부터 조사되는 레이저빔을 이용한다. 레이저빔이 조사되면, 희생층이 용융되므로 기재층과 희생층은 분리된다.

[0006] 하지만, 박리 공정에서 사용되는 고체 레이저는 공정 비용이 많이 들며, 레이저빔이 순차적으로 조사되어야 하고, 레이저빔이 가우시안 프로파일(Gaussian profile)이나 탑햇 프로파일(Top hat profile)을 가지고 있어 중첩 조사에 따른 불량이 발생하며 공정시 택트 타임(Tact time)이 장시간 소요되는 단점이 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 레이저빔을 사용했을 때보다 공정 비용을 감소시킬 수 있고, 레이저빔 사용시 발생하는 중첩 조사 불량 문제를 개선할 수 있으며, 빠르고 균일한 조사로 공정

택트 타임을 단축할 수 있는 연성 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 기관의 일면에 희생층을 형성하는 단계; 희생층 상에 기재층을 형성하는 단계; 기재층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 박막트랜지스터 상에 유기발광소자를 형성하는 단계; 유기발광소자 상에 보호막을 형성하는 단계; 희생층이 용융되도록 기관의 타면에 플래시램프를 조사하는 단계; 및 기관으로부터 기재층을 박리하는 단계를 포함하는 연성 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0009] 플래시램프를 조사하는 단계는 기관의 단축 방향 및 장축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖도록 다수로 배열된 플래시램프를 이용하여 조사할 수 있다.
- [0010] 플래시램프를 조사하는 단계는 기관의 단축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 플래시램프를 기관의 장축 방향을 따라 스캔하듯이 조사할 수 있다.
- [0011] 플래시램프를 조사하는 단계는 기관의 단축 방향의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 두 대의 플래시램프를 기관의 중앙영역 장축 방향에 정렬하고 상호 반대되는 방향을 따라 스캔하듯이 조사할 수 있다.
- [0012] 플래시램프가 조사되는 거리, 파워 및 주파수는 상기 희생층의 재료에 대응하여 설정될 수 있다.
- [0013] 박막트랜지스터는 기재층 상에 형성된 버퍼층을 포함할 수 있다.
- [0014] 기재층을 박리한 후 기재층에 잔류하는 희생층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 기재층에 잔류하는 희생층은 습식 식각으로 제거할 수 있다.
- [0016] 희생층의 재료는 플래시램프에 의해 용융되는 비정질 실리콘(amorphous Si) 및 알루미늄, 니켈을 포함하는 금속 중 선택된 하나일 수 있다.
- [0017] 기재층의 재료는 폴리에스테르설포(PES), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리이미드(PI) 및 폴리카보네이트(PC) 중 선택된 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예는, 플래시램프를 이용하여 희생층을 제거하는 방식을 사용하므로 종래 레이저빔을 사용했을 때보다 공정 비용을 감소시킬 수 있고, 레이저빔 사용시 발생하는 중첩 조사 불량 문제를 개선할 수 있으며, 빠르고 균일한 조사로 공정 택트 타임을 단축할 수 있는 연성 표시장치의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 연성 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 플래시램프의 조사방법.
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 플래시램프의 조사방법.
- 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 플래시램프의 조사방법.
- 도 11은 본 발명의 제조방법에 의해 제작된 연성 표시패널의 단면도.
- 도 12는 도 11에 도시된 연성 표시패널의 보호막 구조의 예를 나타낸 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0021] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 연성 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 기관(110, Glass)의 일면에 희생층(120)을 형성한다. 기관(110)은 이후 박막트랜지스터 및 유기발광소자 제조 공정시 단단함(rigidity)을 확보하기 위해 유리(Glass), 금속, 세라믹과 같은 재료를 이용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0023] 희생층(120)은 플래시램프가 조사되면 용융되는 재료 예컨대, 비정질 실리콘(amorphous Si) 및 알루미늄(Al), 니켈(Ni)을 포함하는 금속 중 선택된 하나일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 희생층(120) 상에 기재층(130, PI)을 형성한다. 기재층(130)은 연성을 부여하며 복원력이 우수한 재료 예컨대, 폴리에스테르설폰(PES), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리이미드(PI) 및 폴리카보네이트(PC) 중 선택된 하나일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 기재층(130) 상에 버퍼층(140, Buffer)을 형성한다. 버퍼층(140)은 기판(110)이나 기재층(130)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물이나 플래시램프에 의해 조사된 열로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(111)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등으로 형성될 수 있으며, 이는 생략될 수도 있다.
- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 버퍼층(140) 상에 박막트랜지스터(150, TFT)를 형성한다. 박막트랜지스터(150)에는 스캔신호를 스위칭하여 데이터신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터, 데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 스토리지캐패시터 및 스토리지캐패시터에 저장된 데이터전압을 기반으로 구동전류를 생성하는 구동 트랜지스터가 포함된다.
- [0027] 한편, 박막트랜지스터(150)에는 구동 트랜지스터의 구동 특성을 보상하는 보상 트랜지스터 등이 더 형성될 수 있다. 따라서, 박막트랜지스터(150)는 일반적인 2T(Transistor)1C(Capacitor)뿐만 아니라 보상 트랜지스터 또는 캐패시터가 더 포함되어 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 형성될 수도 있다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터(150) 상에 유기발광소자(160, OLED)를 형성한다. 유기발광소자(160)에는 하부전극, 유기 발광층 및 상부전극이 포함된다. 유기 발광층에는 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층이 포함될 수 있고, 이는 구조에 따라 다른 기능층들이 더 추가되거나 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 적어도 하나가 생략될 수도 있다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광소자(160) 상에 보호막(170)을 형성한다. 보호막(170)은 유기발광소자(160)를 포함하는 소자들을 수분이나 외기로부터 보호한다. 보호막(170)은 유기 보호막, 무기 보호막 및 유무기 보호막 중 하나가 선택될 수 있다. 여기서, 보호막(170)은 유기 보호막 중 하나인 전면 실란트로 구성된 것을 일례로 도시하고 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 도 1에 도시된 공정에 의해 기판(110) 상에는 유기발광표시패널이 형성되는데, 이 표시패널의 구조를 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 버퍼층(140) 상에는 게이트전극(151)이 형성된다. 게이트전극(151)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 하나 또는 이들의 합금일 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0032] 게이트전극(151) 상에는 게이트전극(151)을 절연시키는 제1절연막(152)이 형성된다. 제1절연막(152)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 이중층으로 이루어질 수 있다.
- [0033] 게이트전극(151)과 대응되는 제1절연막(152) 상에는 반도체층(153)이 형성된다. 반도체층(153)은 아몰포스 실리콘(a-Si), 폴리실리콘(poly-Si), 산화물(oxide), 유기물(organic) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 반도체층(153) 상에는 반도체층(153)과 전기적으로 연결되는 소오스전극(154a) 및 드레인전극(154b)이 형성된다. 소오스전극(154a) 및 드레인전극(154b)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 하나 또는 이들의 합금일 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다. 한편, 반도체층(153)과 소오스전극(154a) 및 드레인전극(154b) 사이에는 이들 간의 접촉 저항을 줄이는 오믹콘택층이 형성될 수도 있다.
- [0035] 게이트전극(151), 반도체층(153), 소오스전극(154a) 및 드레인전극(154b)을 포함하는 박막트랜지스터(150) 상에는 제2절연막(155)이 형성된다. 제2절연막(155)은 하부 구조의 단차를 완화시키는 평탄화막일 수 있다. 제2절연막(155)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 제2절연막(155)에는 소오스전극(154a) 또는 드레인전극(154b)의 일부를 노출시키는 비어홀이 포함된다.
- [0036] 제2절연막(155) 상에는 소오스전극(154a) 또는 드레인전극(154b)과 전기적으로 연결된 하부전극(161)이 형성된다. 하부전극(161)은 애노드전극 또는 캐소드전극으로 선택된다. 하부전극(161)이 애노드전극으로 선택된 경우, 이는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 및 그래핀(graphene)과 같은 투명도전막으로 이루어질 수 있다.

- [0037] 하부전극(161) 상에는 하부전극(161)을 노출시키는 개구부를 포함하는 बैं크층(163)이 형성된다. बैं크층(163)은 하부 구조의 단차를 완화하며 발광영역을 정의하는 화소정의막이다. बैं크층(163)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0038] 하부전극(161) 상에는 유기 발광층(165)이 형성된다. 유기 발광층(165)은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 유기물로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(165)은 진공증착법, 레이저 열 전사법, 스크린 프린팅법, 잉크젯프린팅법, 줄히팅전사법 등을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0039] 유기 발광층(165)은 도 3과 같이 정공주입층(165a, EIL), 정공수송층(165b, ETL), 발광층(165c, EML), 전자수송층(165d, ETL) 및 전자주입층(165e, EIL)을 포함할 수 있다.
- [0040] 정공주입층(165a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0041] 정공수송층(165b)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0042] 발광층(165c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층(165c)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(165c)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(165c)이 청색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 전자수송층(165d)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0044] 전자주입층(165e)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 유기 발광층(165) 상에는 상부전극(167)이 형성된다. 상부전극(167)은 캐소드전극 또는 애노드전극으로 선택된다. 상부전극(167)이 캐소드전극으로 선택된 경우, 이는 일함수가 낮은 금속들로 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 또는 이들의 합금 등으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 위와 같은 구조로 형성된 표시패널은 하부전극(161) 및 상부전극(167)의 재료에 따라 배면발광, 상면발광 및 양면발광 방식 중 하나로 형성될 수 있게 된다. 한편, 위의 구조에서는 게이트전극(151)이 반도체층(153)의 하부에 위치하는 바텀(Bottom) 게이트형 박막트랜지스터의 구조를 예로 설명하였지만, 이는 반도체층(153) 상에 게이트전극(151)이 위치하는 탑(Top) 게이트형 박막트랜지스터의 구조로 형성될 수도 있다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 희생층(120)이 용융되도록 기관(110)의 타면에 플래시램프(Flash lamp)를 조사한다. 플래시램프(Flash lamp)는 수십 ms ~ 수십 μ s 범위로 UV 대역에서 가시광선에 해당하는 광선을 발생시킬 수 있다. 여기서, 플래시램프(Flash lamp)가 조사되는 거리, 파워 및 주파수는 희생층(120)의 재료에 대응하여 설정된다. 예컨대, 희생층(120)의 재료가 비정질 실리콘인 경우, 플래시램프(Flash lamp)는 비정질 실리콘이 용융되는 점 이상으로 조사되도록 설정하되, 펄스 듀레이션을 100 μ s 이하로 진행하여 희생층(120) 내에 형성된 기재

층(130)의 손상을 최소화하는 것이 바람직하다.

- [0048] 도 5에 도시된 바와 같이, 기관(110)의 타면에 플래시램프(Flash lamp)를 조사하면 희생층(120)에 광이 흡수되며 열을 발생함과 동시에 용융되며 기관(110)과 기재층(130)에 박리가 일어난다.
- [0049] 도 6에 도시된 바와 같이, 기관(110)과 기재층(130) 간에 박리가 일어나면 기관(110)으로부터 기재층(130)을 박리할 수 있게 된다. 만약, 기재층(130)을 박리한 후에도 도 7과 같이 기재층(130)에 잔류하는 희생층(120)이 존재하면 잔류하는 희생층(120)을 제거한다. 이때, 기재층(130)에 잔류하는 희생층(120)은 습식 식각방법으로 제거할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0050] 이하, 실시예에 따른 플래시램프를 이용한 광의 조사방법에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0051] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 플래시램프의 조사방법이고, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 플래시램프의 조사방법이며, 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 플래시램프의 조사방법이다.
- [0052] 한편, 플래시램프를 조사하는 단계에서는 도 8과 같이 기관(110)의 단축 방향(y) 및 장축 방향(x)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖도록 다수로 배열된 멀티 플래시램프(FL1 ~ FLn)를 이용하여 한번에 전 영역을 조사할 수 있다. 이와 같이, 기관(110)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 멀티 플래시램프(FL1 ~ FLn)를 이용하면 전 영역에 걸쳐 빠르고 균일한 조사가 이루어지게 된다.
- [0053] 또한, 플래시램프를 조사하는 단계에서는 도 9와 같이 기관(110)의 단축 방향(y)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 싱글 플래시램프(FL)를 기관(110)의 장축 방향(x)을 따라 스캔하듯이 조사할 수 있다. 이와 같이, 기관(110)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 싱글 플래시램프(FL)를 이용하면 전 영역에 걸쳐 균일한 조사가 이루어지게 된다.
- [0054] 또한, 플래시램프를 조사하는 단계에서는 도 10과 같이 기관(110)의 단축 방향(y)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 두 대의 더블 플래시램프(FL1, FL2)를 기관(110)의 중앙영역(CA)에 정렬하고 장축 방향(x)으로 상호 반대되는 방향을 따라 빠른 속도로 스캔하듯이 조사할 수 있다. 이와 같이, 기관(110)의 크기에 대응되는 조사 면적을 갖는 더블 플래시램프(FL1, FL2)를 이용하면 도 9 대비 공정 택트 타임(Tact time)을 단축하면서 전 영역에 걸쳐 균일한 조사가 이루어지게 된다.
- [0055] 그러므로, 실시예는 플래시램프를 이용함으로써 종래 레이저빔을 사용했을 때 발생하는 가우시안 프로파일(Gaussian profile)이나 탑햇 프로파일(Top hat profile)에 의해 야기되는 중첩 조사 불량률 방지할 수 있다. 그리고 실시예는 플래시램프를 이용함으로써 기관(110)의 전 영역에 걸쳐 빠르고 균일한 조사가 이루어지므로 공정 택트 타임(Tact time)을 단축할 수 있다.
- [0056] 도 11은 본 발명의 제조방법에 의해 제작된 연성 표시패널의 단면도이고, 도 12는 도 11에 도시된 연성 표시패널의 보호막 구조의 예를 나타낸 단면도이다.
- [0057] 앞서 설명된 도 1 내지 도 10의 제조방법을 이용하면 도 11과 같은 구조의 연성 표시장치를 제작할 수 있게 된다. 도 11의 연성 표시패널의 경우, 기재층(130)과 보호막(170)이 박막트랜지스터(150) 및 유기발광소자(160)를 외부로부터 보호할 수 있도록 구성되므로 연성을 부여할 수 있게 된다.
- [0058] 도 11의 연성 표시패널에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부와 데이터신호를 공급하는 데이터구동부를 연결하고 타이밍제어부, 전원부 및 영상보드부를 포함하는 장치들을 연결한 후 구동을 하면 연성 표시패널은 영상을 표시할 수 있게 된다.
- [0059] 한편, 도 11의 연성 표시패널은 수분이나 산소로부터 내부에 포함된 소자를 보호하기 위한 예로 유기층들(171, 173), 무기층들(172, 174)이 교번하여 적층되는 멀티 보호막(170)을 구성할 수 있다. 이때, 멀티 보호막(170) 내에는 수분 흡수층이 더 포함되도록 구성할 수도 있다.
- [0060] 이상 본 발명은 플래시램프를 이용하여 희생층을 제거하는 방식을 사용하므로 종래 레이저빔을 사용했을 때보다 공정 비용을 감소시킬 수 있고, 레이저빔 사용시 발생하는 중첩 조사 불량 문제를 개선할 수 있으며, 빠르고 균일한 조사로 공정 택트 타임을 단축할 수 있는 연성 표시장치의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.
- [0061] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는

후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0062]
- 110: 기판

120: 희생층

130: 기재층

140: 버퍼층

150: 박막트랜지스터

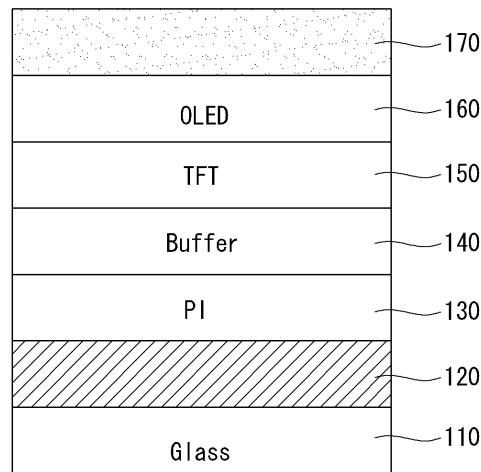
160: 유기발광소자

170: 보호막

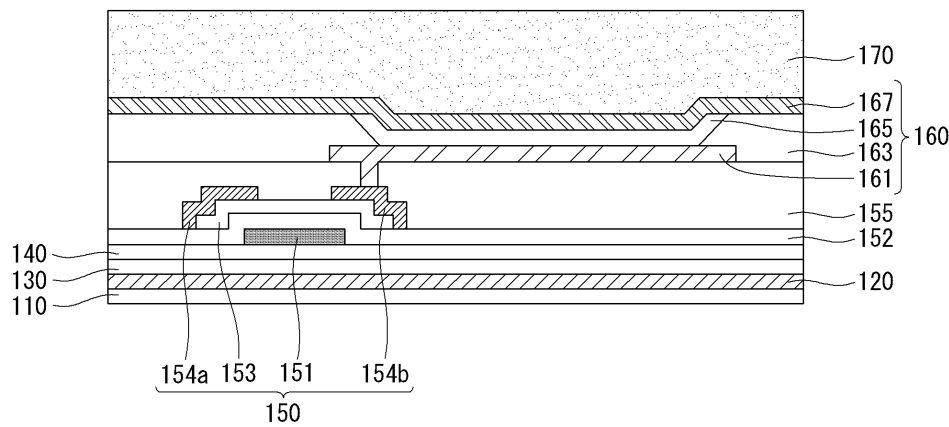
Flash lamp, FL: 플래시램프

도면

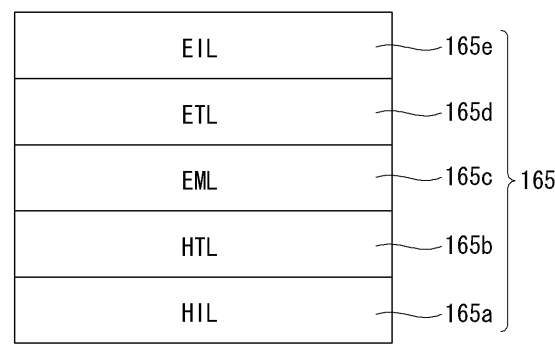
도면1



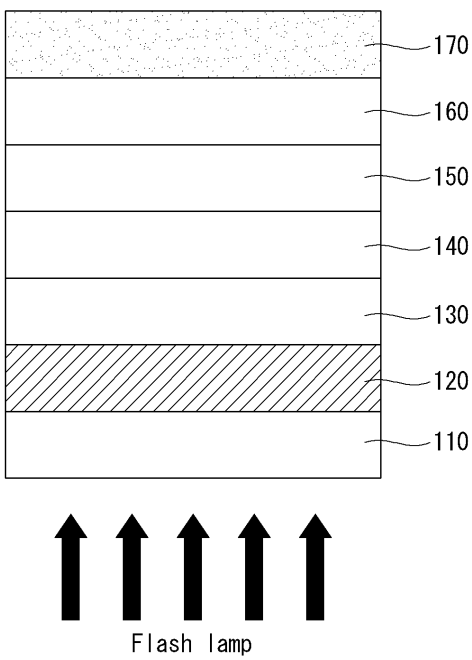
도면2



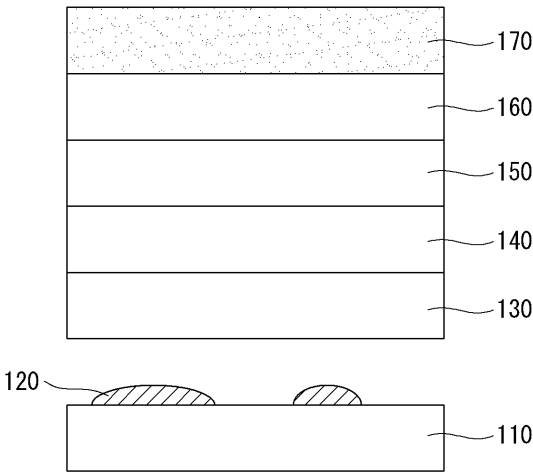
도면3



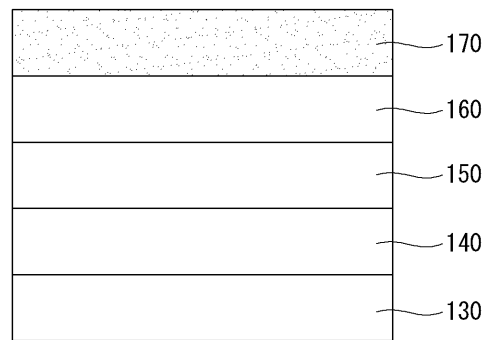
도면4



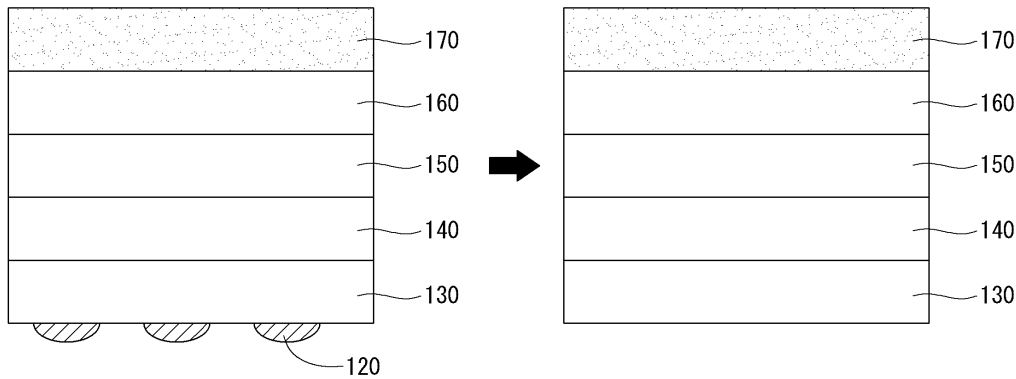
도면5



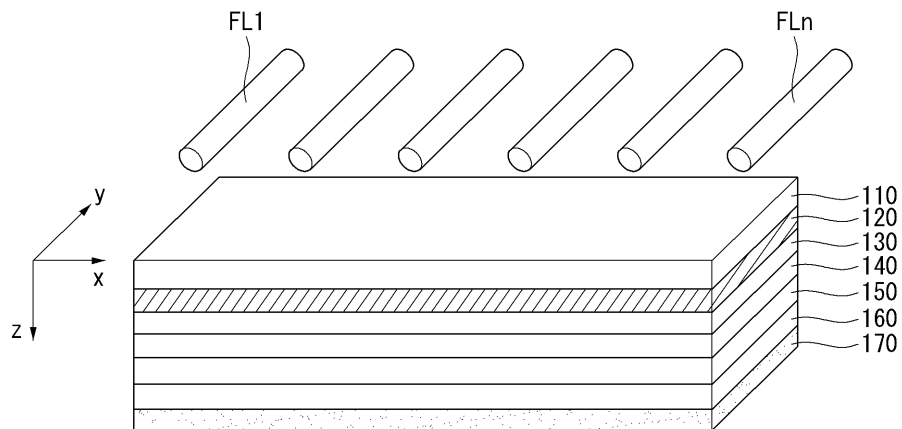
도면6



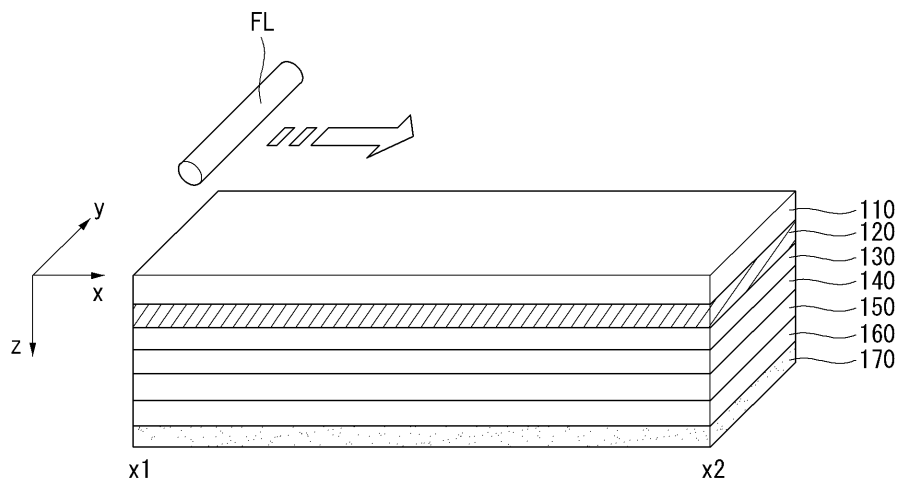
도면7



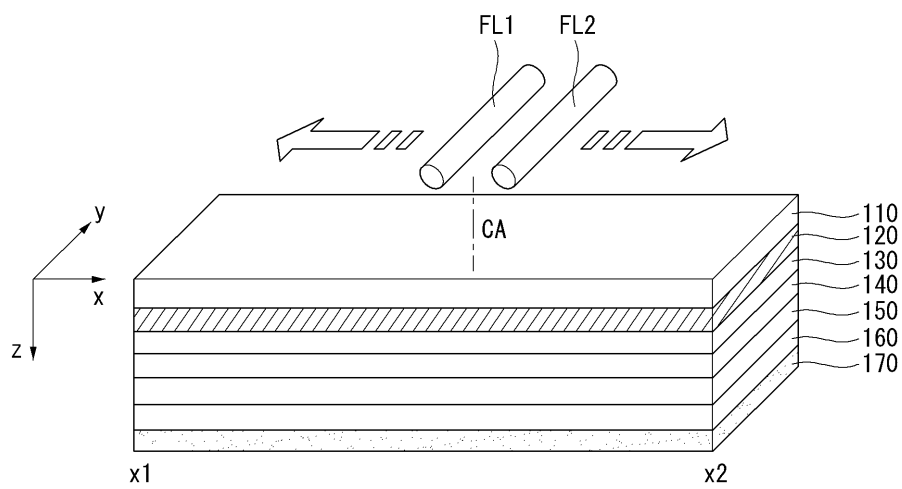
도면8



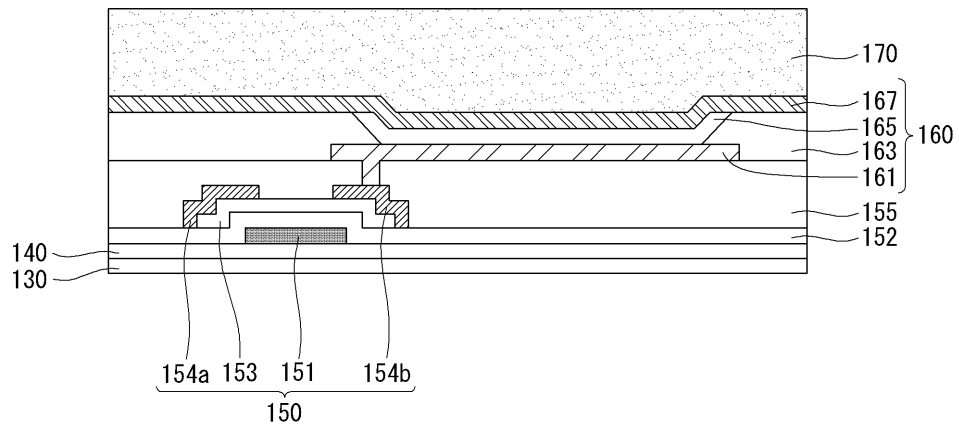
도면9



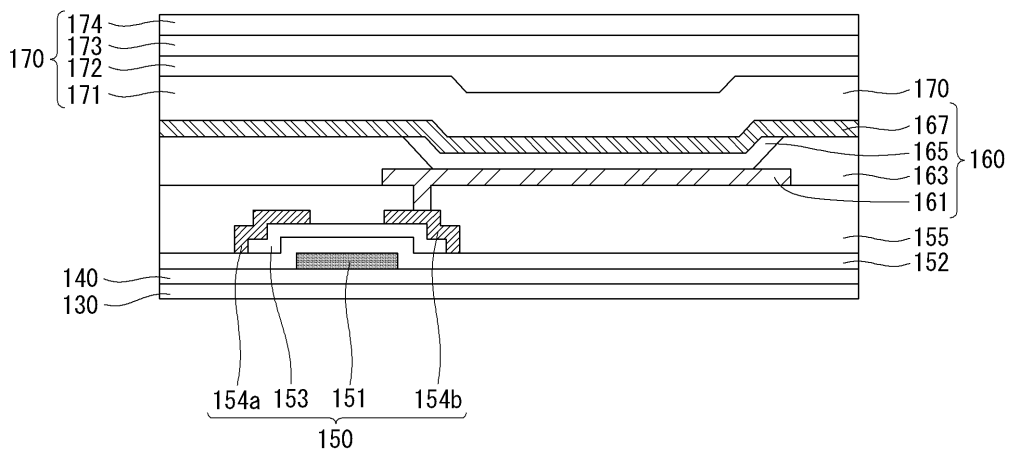
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	柔性显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101894089B1	公开(公告)日	2018-08-31
申请号	KR1020110108776	申请日	2011-10-24
[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	CHUNG UI JIN 정의진		
发明人	정의진		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L27/1262 H01L51/003 H01L27/1266 H01L2251/5338 G09G2380/02		
其他公开文献	KR1020130044626A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种制造柔性显示装置的方法，使用闪光灯代替激光束去除牺牲层，并降低工艺成本。结构：在基板的一个表面上形成牺牲层（120）。在牺牲层上形成基底材料层（130）。在基底层上形成薄膜晶体管（150）。在薄膜晶体管上形成有机发光器件（160）。在有机发光器件上形成保护层（170）。将闪光灯照射到基板的另一个表面上以熔化牺牲层。

