



등록특허 10-2098880



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월08일
(11) 등록번호 10-2098880
(24) 등록일자 2020년04월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0128772
(22) 출원일자 2013년10월28일
 심사청구일자 2018년06월20일
(65) 공개번호 10-2015-0048552
(43) 공개일자 2015년05월07일
(56) 선행기술조사문헌

KR1020130010629 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
 백승한
 경기 부천시 원미구 계남로 19, 2309동 603호 (상동, 라일락마을)
 배효대
 경기 파주시 번영로 55, 113동 303호 (금촌동, 새꽃마을아파트)
 강대일
 경기 김포시 통진읍 도이곶로37번길 9,
(74) 대리인
 이승찬

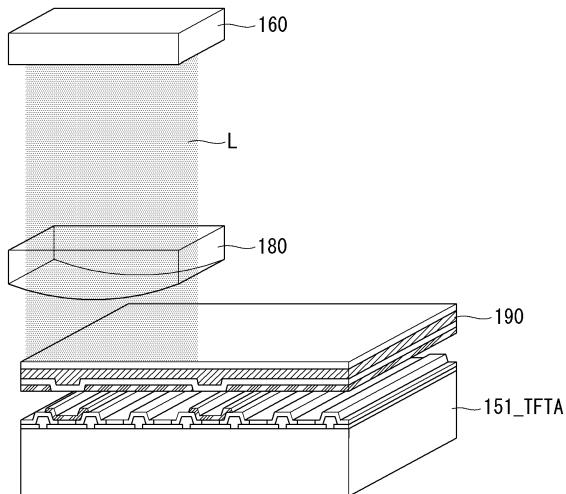
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 도너 기판, 도너 기판의 제조방법 및 유기전계발광의 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 필름층; 필름층 상에 위치하는 변환층; 변환층 상에 위치하며 서로 다른 표면 특성을 갖는 제1중간층 영역과 제2중간층 영역을 포함하는 중간층; 및 중간층 상에 위치하는 유기물층을 포함하는 도너 필름을 제공한다.

대 표 도 - 도7

명세서

청구범위

청구항 1

필름층;

상기 필름층 상에 위치하는 변환층;

상기 변환층 상에 위치하는 중간층;

상기 중간층 상에 위치하고 제1표면 처리층 영역과 제2표면 처리층 영역을 포함하는 표면 처리층; 및

상기 표면 처리층 상에 위치하는 유기물층을 포함하고,

상기 제1표면 처리층과 상기 제2표면 처리층은 상기 유기물층과의 접착력을 제어하기 위해 표면 에너지(Surface Energy), 접촉각도(Contact Angle) 및 거칠기(Roughness) 중 적어도 하나가 다른 도너 필름.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

필름층 상에 변환층, 중간층 및 표면 처리층을 형성하는 단계;

상기 표면 처리층에 제1표면 처리층 영역과 제2표면 처리층 영역이 정의되도록 표면 처리하는 단계; 및

상기 표면 처리층 상에 유기물층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 표면 처리 단계는

상기 표면 처리층과 상기 유기물층 간의 접착력을 제어하기 위해,

상기 제1표면 처리층 또는 상기 제2표면 처리층의 표면 에너지(Surface Energy), 접촉각도(Contact Angle) 및 거칠기(Roughness) 중 적어도 하나를 달리하는 도너 필름의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

필름층, 상기 필름층 상에 위치하는 변환층, 상기 변환층 상에 위치하는 중간층, 상기 중간층 상에 위치하며 제1표면 처리층 영역과 제2표면 처리층 영역을 갖는 표면 처리층 및 상기 표면 처리층 상에 위치하는 유기물층을 포함하는 도너 필름을 준비하는 단계;

하부전극을 포함하는 타겟 기판을 준비하는 단계;

상기 타겟 기판 상에 도너 필름을 얼라인하고 합착하는 단계;

상기 도너 필름에 레이저를 조사하고 상기 유기물층을 상기 타겟 기판의 하부전극 상에 전사하여 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 타겟 기판으로부터 상기 도너 필름을 탈착하고 상기 발광층 상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하고,
상기 도너 필름을 준비하는 단계는

상기 표면 처리층과 상기 유기물층 간의 접착력을 제어하기 위해,

상기 제1표면 처리층 또는 상기 제2표면 처리층의 표면 에너지(Surface Energy), 접촉각도(Contact Angle) 및 거칠기(Roughness) 중 적어도 하나를 달리하는 유기전계발광의 제조방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계는

빔스프릿 마스크(Beam Split Mask)를 삭제하고 상기 도너 필름의 전면에 레이저를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광의 제조방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 중간층은

이소프로필 알콜(Isopropyl alcohol; IPA), 프로필렌 글리콜 모노 메틸에테르(Propylene glycol mono methyl ether; PGME), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether, EDM)를 포함하는 자외선 반응 소수성 솔벤트가 첨가된 수지를 포함하는 유기전계발광의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도너 기판, 도너 기판의 제조방법 및 유기전계발광의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 표시 패널에 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다. 표시 패널에 배치된 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터부와 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터에 연결된 하부전극, 유기 발광층 및 상부전극을 포함하는 유기 발광다이오드를 포함한다. 표시 패널은 기판 상에 전극, 배선 및 유기물 등을 형성하기 위한 증착 공정과 기판을 합착 밀봉하는 합착 공정 등을 통해 제작된다.

[0004] 한편, 표시 패널의 제조시 사용되는 파인메탈 마스크(Fine Metal Mask; FMM)는 기술적 한계가 있어 고해상도와 대면적 원장 공정시 어려움이 있다. 이를 대체하고자, 고해상도와 대면적 원장 공정 기술을 확보하기 위해 여러 가지 기술이 개발되고 있으며, 이 중에는 레이저 전사를 이용한 기술이 있다.

[0005] 레이저 전사 방식은 도너 필름 상에 유기물을 증착하고, 기판에 진공 봉지를 하고, 레이저 조사를 통해 도너 필

름의 유기물을 기판으로 전사하는 방식이다. 이때, 도너 필름의 유기물을 고정세 패터닝(Patterning)으로 전사하기 위해 종래에는 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 사용한다.

[0006] 그러나, 범스프릿 마스크를 사용하는 방식은 고정세 레이저 스프릿 전사를 위해 광경로를 고려하여 굴절률이 다른 유전체 박막을 다층으로 패터닝 해야 하므로, 다층 박막 증착 기술과 고정세 패터닝을 위한 엣칭(Etching) 기술 등이 필요하다. 따라서, 종래 제안된 범스프릿 마스크를 사용하는 레이저 전사 방식은 장치의 제작이 어렵고, 고 비용을 초래함은 물론 대면적 표시 패널의 제작이 어려운 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 범스프릿 마스크를 삭제함에 따라 장치의 제작이 비교적 쉽고, 비용을 절감할 수 있음은 물론 대면적 표시 패널의 제작이 용이한 도너 기판, 도너 기판의 제조방법 및 유기전계발광의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 필름층; 필름층 상에 위치하는 변환층; 변환층 상에 위치하며 서로 다른 표면 특성을 갖는 제1중간층 영역과 제2중간층 영역을 포함하는 중간층; 및 중간층 상에 위치하는 유기물층을 포함하는 도너 필름을 제공한다.

[0009] 제1중간층 영역은 제2중간층 영역보다 표면 접착력이 강하고, 제2중간층 영역은 제1중간층 영역보다 표면 접착력이 약할 수 있다.

[0010] 중간층은 자외선 감광 특성을 갖는 재질로 이루어지고, 제1중간층 영역은 자외선이 미 조사된 영역이고, 제2중간층 영역은 자외선이 조사된 영역일 수 있다.

[0011] 다른 측면에서 본 발명은 필름층 상에 변환층과 중간층을 형성하는 단계; 중간층 상에 투과영역과 비투과영역을 갖는 포토마스크를 얼라인하고 자외선을 조사하여 중간층이 서로 다른 표면 특성을 갖는 제1중간층 영역과 제2중간층 영역을 포함하도록 표면 처리하는 단계; 및 포토마스크를 제거하고 중간층 상에 유기물층을 형성하는 단계를 포함하는 도너 필름의 제조방법을 제공한다.

[0012] 제1중간층 영역은 제2중간층 영역보다 표면 접착력이 강하고, 제2중간층 영역은 제1중간층 영역보다 표면 접착력이 약할 수 있다.

[0013] 중간층은 자외선 감광 특성을 갖는 재질로 이루어지고, 제1중간층 영역은 자외선이 미 조사된 영역이고, 제2중간층 영역은 자외선이 조사된 영역일 수 있다.

[0014] 다른 측면에서 본 발명은 필름층, 필름층 상에 위치하는 변환층, 변환층 상에 위치하며 서로 다른 표면 특성을 갖는 제1중간층 영역과 제2중간층 영역을 포함하는 중간층 및 중간층 상에 위치하는 유기물층을 포함하는 도너 필름을 준비하는 단계; 하부전극을 포함하는 타겟 기판을 준비하는 단계; 타겟 기판 상에 도너 필름을 얼라인하고 합착하는 단계; 도너 필름에 레이저를 조사하고 유기물층을 타겟 기판의 하부전극 상에 전사하여 발광층을 형성하는 단계; 및 타겟 기판으로부터 도너 필름을 털착하고 발광층 상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광의 제조방법을 제공한다.

[0015] 제1중간층 영역은 제2중간층 영역보다 표면 접착력이 강하고, 제2중간층 영역은 제1중간층 영역보다 표면 접착력이 약할 수 있다.

[0016] 중간층은 자외선 감광 특성을 갖는 재질로 이루어지고, 제1중간층 영역은 자외선이 미 조사된 영역이고, 제2중간층 영역은 자외선이 조사된 영역일 수 있다.

[0017] 발광층을 형성하는 단계는 범스프릿 마스크(Beam Split Mask)를 삭제하고 도너 필름의 전면에 레이저를 조사할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 범스프릿 마스크 없이 고정세 패터닝 전사가 가능한 레이저 전사 방식으로 유기전계발광표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 범스프릿 마스크를 삭제함에 따라 장치의 제작이 비교적 쉽고,

비용을 절감을 기대할 수 있음은 물론 대면적 표시 패널의 제작이 용이한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도 .

도 2는 서브 픽셀의 회로구성 예시도.

도 3은 서브 픽셀의 레이아웃 예시도.

도 4는 도 3의 A1-A2 영역의 단면 예시도.

도 5는 종래 레이저 전사 방식을 이용한 발광층의 형성 방법을 나타낸 도면.

도 6은 도 5의 일부 공정을 확대하여 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식을 이용한 발광층의 형성 방법을 나타낸 도면.

도 8은 도 7의 일부 공정을 확대하여 나타낸 도면.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 도너 필름을 제작하는 방법을 설명하기 위한 도면들.

도 12 내지 도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 도너 필름을 이용한 레이저 전사 방식을 설명하기 위한 도면들.

도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0021] <제1실시예>

[0022] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로구성 예시도이며, 도 3은 서브 픽셀의 레이아웃 예시도이고, 도 4는 도 3의 A1-A2 영역의 단면 예시도이다.

[0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 영상 처리부(110), 타이밍 제어부(120), 데이터 구동부(130), 게이트 구동부(140) 및 표시 패널(150)이 포함된다.

[0024] 영상 처리부(110)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 출력한다. 영상 처리부(110)는 데이터 인에이블 신호(DE) 외에도 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 중 하나 이상을 출력할 수 있으나 이 신호들은 설명의 편의상 생략 도시한다.

[0025] 타이밍 제어부(120)는 영상 처리부(110)로부터 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호와 더불어 데이터신호(DATA)를 공급받는다. 타이밍 제어부(120)는 구동신호에 기초하여 게이트 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다.

[0026] 데이터 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 제어부(120)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하여 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(130)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 데이터신호(DATA)를 출력한다. 데이터 구동부(130)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.

[0027] 게이트 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(140)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(140)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성되거나 표시 패널(150)에 게이트인 패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.

[0028] 표시 패널(150)은 데이터 구동부(130) 및 게이트 구동부(140)로부터 공급된 데이터신호(DATA) 및 게이트신호에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(150)은 영상을 표시하는 서브 픽셀들(SP)을 포함한다.

[0029] 서브 픽셀들(SP)은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다. 서브 픽셀들(SP)은 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을

포함하거나 백색 서브 픽셀, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 발광 특성에 따라 하나 이상 다른 발광 면적을 가질 수 있다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst), 보상회로(CC) 및 유기 발광다이오드(OLED)가 포함된다. 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.

[0031] 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1게이트라인(GL1)을 통해 공급된 게이트신호에 응답하여 제1데이터라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터신호가 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제1전원배선(VDD)과 제2전원배선(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다.

[0032] 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 보상 방법에 따라 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다. 도 2에서는 하나의 서브 픽셀에 보상회로(CC)가 포함된 것을 일례로 하였다. 하지만, 보상의 주체가 데이터구동부(130) 등과 같이 서브 픽셀의 외부에 위치하는 경우 보상회로(CC)는 생략될 수도 있다.

[0033] 그러므로, 하나의 서브 픽셀은 기본적으로 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되지만, 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 구성될 수도 있다.

[0034] 도 3에 도시된 바와 같이, R 서브 픽셀(RSP)의 일측(예: 좌측)에는 제1전원배선(VDD)이 배치되고, 타측(예: 우측)에는 R 데이터라인(RDL)이 배치된다. G 서브 픽셀(GSP)의 일측(예: 좌측)에는 제1전원배선(VDD)이 배치되고, 타측(예: 우측)에는 G 데이터라인(GDL)이 배치된다. B 서브 픽셀(BSP)의 일측(예: 좌측)에는 B 데이터라인(BD L)이 배치되고, 타측(예: 우측)에는 제1전원배선(VDD)이 배치된다.

[0035] RGB 서브 픽셀(RSP, GSP, BSP)의 발광영역(EA)에는 유기 발광다이오드(OLED)가 포함되고, RGB 서브 픽셀(RSP, GSP, BSP)의 비발광영역(NEA)에는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터 등을 포함하는 트랜지스터부(TFTA)가 포함된다.

[0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 비발광영역(NEA)의 하부기판(151) 상에는 게이트전극(152a)과 게이트금속(152b)이 형성된다. 하부기판(151) 상에는 게이트전극(152a)과 게이트금속(152b)을 덮도록 제1절연막(153)이 형성된다. 비발광영역(NEA)의 제1절연막(153) 상에는 반도체층(154a)이 형성되고 반도체층(154a) 상에는 광차단막(154b)이 형성된다.

[0037] 비발광영역(NEA)의 제1절연막(153) 상에는 반도체층(154a)의 일측과 타측에 접촉하도록 제1전극(155a)과 제2전극(155b)이 형성된다. 제1전극(155a)과 제2전극(155b)은 소오스전극과 드레인전극 또는 드레인전극과 소오스전극으로 정의된다. 이로써, 비발광영역(NEA)의 하부기판(151) 상에는 트랜지스터부(TFTA)가 형성된다.

[0038] 하부기판(151) 상에는 제1전극(155a)과 제2전극(155b)을 덮도록 보호막(PAS)이 형성된다. 보호막(PAS) 상에는 제2절연막(158)이 형성된다. 제2절연막(158)은 비발광영역(NEA)의 제2전극(155b)과 게이트금속(152b)을 노출하는 제1콘택홀을 갖는다.

[0039] 비발광영역(NEA)의 보호막(PAS) 상에는 제2전극(155b)과 게이트금속(152b)을 전기적으로 연결하는 콘택전극(159)이 형성된다. 보호막(PAS) 상에는 제3절연막(160)이 형성된다. 제3절연막(160)은 제1전극(155a)을 노출하는 제2콘택홀을 갖는다.

[0040] 발광영역(EA)의 제3절연막(160) 상에는 제1전극(155a)과 전기적으로 연결된 하부전극(161)이 형성된다. 하부전극(161)은 애노드전극 또는 캐소드전극으로 선택된다. 하부전극(161) 상에는 뱅크층(162)이 형성된다. 뱅크층(162)은 발광영역(EA)을 통해 하부전극(161)의 일부를 노출한다.

[0041] 하부전극(161) 상에는 유기 발광층(163)이 형성된다. 유기 발광층(163)은 유기 발광층(163) 상에는 상부전극(164)이 형성된다. 이로써, 발광영역(EA)에는 유기 발광다이오드(OLED)가 형성된다.

[0042] 앞서 설명된 유기 발광다이오드(OLED)의 유기 발광층(163)에는 발광층(EML) 외에도 소자의 특성 개선을 위한 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL) 이상 4개의 공통층이 포함된다. 공통층의 경우 반드시 4개의 층이 모두 사용되지 않고 이를 중 적어도 하나의 층이 생략되거나 다른 기능층이 더 포함되기도 한다.

- [0043] 한편, 유기 발광다이오드(OLED)의 발광층(EML)은 레이저 전사 방식으로 형성되는데 이에 대한 설명은 종래 기술과 본 발명의 제1실시예를 비교하며 설명한다.
- [0044] 도 5는 종래 레이저 전사 방식을 이용한 발광층의 형성 방법을 나타낸 도면이고, 도 6은 도 5의 일부 공정을 확대하여 나타낸 도면이며, 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식을 이용한 발광층의 형성 방법을 나타낸 도면이고, 도 8은 도 7의 일부 공정을 확대하여 나타낸 도면이다.
- [0045] [종래 레이저 전사 방식]
- [0046] 도 5에 도시된 바와 같이, 종래 레이저 전사 방식은 레이저 조사부(160), 범스프릿 마스크(170)(Beam Split Mask; BSM), 프로젝션 렌즈(180) 및 도너 필름(190) 등을 이용하여 발광층을 타겟 기판(151_TFTA) 상에 전사한다.
- [0047] 레이저 조사부(160)는 범스프릿 마스크(170), 프로젝션 렌즈(180) 및 도너 필름(190) 등에 레이저(L)를 조사하는 장치이다. 레이저 조사부(160)는 포인트 빔 레이저 또는 라인 빔 레이저로 구성되며, 한 라인씩 스캔하듯이 레이저(L)를 조사할 수 있다.
- [0048] 범스프릿 마스크(170)는 레이저 조사부(160)로부터 출사된 레이저(L)를 특정 영역으로만 투과시키는 마스크이다. 범스프릿 마스크(170)는 레이저(L)를 투과시키는 투과영역(OPN)과 비투과시키는 비투과영역(NOPN)을 갖는다. 레이저 조사부(160)로부터 출사된 레이저(L)는 투과영역(OPN)으로만 투과된다.
- [0049] 프로젝션 렌즈(180)는 범스프릿 마스크(170)의 투과영역(OPN)을 투과한 레이저(L)를 집광시키는 렌즈이다. 프로젝션 렌즈(180)는 레이저(L)가 출사되는 방향이 볼록한 형상을 갖도록 구성된다.
- [0050] 도너 필름(190)은 프로젝션 렌즈(180)를 통해 출사된 레이저(L)를 흡수하고 이때 발생된 열 에너지에 의한 팽창 효과를 이용하여 타겟 기판(151_TFTA) 상에 유기물층을 전사 방식으로 형성하는 필름이다.
- [0051] 도 6에 도시된 바와 같이, 도너 필름(190)에는 필름층(191), 변환층(192), 중간층(193) 및 유기물층(194)이 포함된다. 타겟 기판(151_TFTA)에는 트랜지스터부(미도시), 하부전극(161) 및 뱅크층(162)이 포함된다.
- [0052] 도너 필름(190)에 레이저(L)가 조사되면 변환층(192)은 레이저(L)를 흡수하고 이때 발생된 에너지에 의해 팽창된다. 이때, 변환층(192)이 팽창되는 영역은 레이저(L)가 투과되는 투과영역에 대응된다. 변환층(192)이 팽창하게 되면 투과영역에 대응되는 영역에 위치하는 유기물층(194)이 타겟 기판(151_TFTA)의 하부전극(161) 상에 전사된다.
- [0053] [제1실시예에 따른 레이저 전사 방식]
- [0054] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식은 레이저 조사부(160), 프로젝션 렌즈(180) 및 도너 필름(190) 등을 이용하여 발광층을 타겟 기판(151_TFTA) 상에 전사한다. 다만, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식은 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 사용하지 않는다.
- [0055] 레이저 조사부(160)는 프로젝션 렌즈(180) 및 도너 필름(190) 등에 레이저(L)를 조사하는 장치이다. 레이저 조사부(160)는 포인트 빔 레이저 또는 라인 빔 레이저로 구성되며, 한 라인씩 스캔하듯이 레이저(L)를 조사할 수 있다.
- [0056] 프로젝션 렌즈(180)는 레이저 조사부(160)로부터 조사된 레이저(L)를 집광시키는 렌즈이다. 프로젝션 렌즈(180)는 레이저(L)가 출사되는 방향이 볼록한 형상을 갖도록 구성된다.
- [0057] 도너 필름(190)은 프로젝션 렌즈(180)를 통해 출사된 레이저(L)를 흡수하고 이때 발생된 에너지에 의한 팽창 효과를 이용하여 타겟 기판(151_TFTA) 상에 유기물층을 전사 방식으로 형성하는 필름이다.
- [0058] 도 8에 도시된 바와 같이, 도너 필름(190)에는 필름층(191), 변환층(192), 중간층(193) 및 유기물층(194)이 포함된다. 타겟 기판(151_TFTA)에는 트랜지스터부(미도시), 하부전극(161) 및 뱅크층(162)이 포함된다.
- [0059] 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식은 표면 특성 차이를 갖는 중간층(193)이 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 대신한다. 중간층(193)의 제1중간층 영역(193a)과 제2중간층 영역(193b)은 자외선 감광 특성을 갖는 층으로 이루어진다. 그러나, 제1중간층 영역(193a)은 제2중간층 영역(193b)보다 표면 접착력이 강하지만 제2중간층 영역(193b)은 제1중간층 영역(193a)보다 표면 접착력이 약하다.
- [0060] 이로 인하여, 도너 필름(190)에 레이저(L)가 조사되면 변환층(192)은 레이저(L)를 흡수하고 이때 발생된 에너지

에 의해 팽창된다. 변환층(192)이 팽창하게 되면 접착력이 약한 제2중간층 영역(193b)에 대응되는 영역에 위치하는 유기물층(194)이 타겟 기판(151_TFTA)의 하부전극(161) 상에 전사된다.

[0061] 앞서 설명한 바와 같이, 종래 레이저 전사 방식은 레이저(L)를 특정 영역으로 선택적으로 조사하기 위해 범스프릿 마스크(170)를 이용해야 한다. 반면, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식은 레이저(L)를 도너 필름(190)의 전면에 조사해도 되므로 범스프릿 마스크(170)를 제거할 수 있게 된다. 즉, 본 발명의 제1실시예는 특정 영역으로 레이저(L)를 조사할 필요가 없게 되므로 레이저 전사 장치의 제작이 비교적 쉽고 비용을 절감할 수 있게 된다.

[0062] 이상 본 발명의 제1실시예에 따르면 도너 필름의 중간층 영역의 표면 특성 변화를 기반으로 특정 영역에 위치하는 유기물층을 전사시킬 수 있으므로 다양한 형태로 고정세 패터닝(Patterning)이 가능하다.

[0063] 이하, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 전사 방식에서 사용되는 도너 필름과 이를 이용한 전사 방식에 대한 설명을 구체화한다.

[0064] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 도너 필름을 제작하는 방법을 설명하기 위한 도면들이고, 도 12 내지 도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 도너 필름을 이용한 레이저 전사 방식을 설명하기 위한 도면들이다.

[0065] 도 9에 도시된 바와 같이, 필름층(191)의 일면에 변환층(192)과 중간층(193)을 차례대로 형성한다.

[0066] 필름층(191)은 지지층으로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리에테르(Polyether), 폴리에폭시(Polyepoxy), 폴리아크릴(Polyacryl), 폴리아크릴레이트(Polyarylate) 등과 같은 투명 고분자로 이루어질 수 있다.

[0067] 변환층(192)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 이를 열 에너지로 변환시킬 수 있는 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 탄탈륨(Ta), 팔라듐(Pd), 루테늄(Ru), 이리듐(Ir), 바나듐(V), 지르코늄(Zr), 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 등과 같은 금속으로 이루어질 수 있다.

[0068] 중간층(193)은 변환층(192)의 오염 방지 및 유기물층(194) 등의 탈착을 용이하게 하며 유기물층(194)의 특정 영역이 전사되도록 한다. 중간층(193)은 코팅 방식으로 변환층(192) 상에 형성될 수 있다.

[0069] 중간층(193)은 유기물층(194)과의 접착력을 제어할 수 있는 재료로서, 표면 에너지(Surface Energy), 접촉각도(Contact Angle) 및 거칠기(Roughness) 등의 모든 요소가 포함된다.

[0070] 중간층(193)은 감광성 성분이 포함된 것으로 이루어진다. 이를 위해, 중간층(193)은 수지를 기반으로 하되, 감광성을 나타내기 위한 자외선 반응 소수성 솔벤트가 첨가된다.

[0071] 자외선 반응 소수성 솔벤트는 이소프로필 알콜(Isopropyl alcohol; IPA), 프로필렌 글리콜 모노 메틸에테르(Propylene glycol mono methyl ether; PGME), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether, EDM) 등과 같은 소수성 성분으로서 분산 특성이 좋은 재료로 선택된다.

[0072] 도 10에 도시된 바와 같이, 중간층(193)의 상부에 포토마스크(PM)를 열라인하고 자외선(UV)을 조사하여 전사영역과 비전사영역이 정의되도록 표면 처리를 한다. 포토마스크(PM)는 자외선(UV)을 투과시키는 투과영역(OPN)과 비투과시키는 비투과영역(NOPN)을 갖는다.

[0073] 중간층(193)은 자외선 감광 특성을 갖는 층으로 이루어지지만 자외선(UV)을 조사하는 과정에 의해 제1중간층 영역(193a)과 제2중간층 영역(193b)의 표면 특성이 다르게 개질 된다. 구체적으로, 제1중간층 영역(193a)은 제2중간층 영역(193b)보다 접착력이 강하므로 비전사영역이 되지만 제2중간층 영역(193b)은 제1중간층 영역(193a)보다 접착력이 약하게 개질되므로 전사영역이 된다. 여기서, 제2중간층 영역(193b)은 유기물층 대비 소수성을 띠게 된다.

[0074] 포토마스크(PM)와 자외선(UV)을 이용한 표면 처리 과정이 완료되면 포토마스크(PM)를 제거한다.

[0075] 도 11에 도시된 바와 같이, 중간층(193) 상에 유기물층(194)을 형성한다. 유기물층(194)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 하나를 발광하는 유기물로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0076] 도 12에 도시된 바와 같이, 타겟 기판(151_TFTA) 상에 도너 필름(190)을 열라인하고 합착한다. 이때, 도너 필름(190)의 유기물층(194)이 타겟 기판(151_TFTA) 상에 형성된 하부전극(161)과 마주보도록 열라인한다. 미설명된 162는 뱅크층이다.

[0077] 도 13에 도시된 바와 같이, 도너 필름(190)의 전면에 레이저(L)를 조사한다. 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한

바와 같이 레이저(L)를 조사하는 과정은 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 사용하지 않는다.

[0078] 본 발명은 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 제거하고 레이저(L)를 조사한다. 하지만, 앞서 설명한 바와 같이 중간층(193)의 표면 특성이 다름에 따라 제2중간층 영역(193b)에 대응되는 영역에 위치하는 유기물층(194)만 레이저(L)에 반응을 하게 된다.

[0079] 도 14에 도시된 바와 같이, 도너 필름(190)에 레이저(L)가 조사됨에 따라 타겟 기판(151_TFTA)의 하부전극(161) 상에는 유기물층(194)이 전사된다. 하부전극(161) 상에 전사된 유기물층(194)은 발광층으로서의 역할을 하게 된다.

[0080] 도시되어 있진 않지만, 유기물층(194)의 전사가 완료되면 이후 타겟 기판(151_TFTA)과 합착된 도너 필름(190)을 탈착하는 공정이 진행된다. 그리고, 유기물층(194) 상에 상부전극을 형성하는 공정과 타겟 기판(151_TFTA)과 보호기판을 합착하는 밀봉 공정 등이 진행된다.

[0081] 한편, 위의 설명에서는 유기물층(194)을 전사하여 발광층을 형성하는 것을 중점적으로 설명하였으나, 발광층의 하부와 상부에는 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL) 중 하나 이상의 공통층을 형성하는 공정이 더 포함된다.

[0082] <제2실시예>

[0083] 이하, 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름에 대해 설명한다.

[0084] 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름을 나타낸 도면이다.

[0085] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름(190)에는 필름층(191), 변환층(192), 중간층(193), 표면 처리층(195) 및 유기물층(194)이 포함된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 도너 필름을 이용한 레이저 전사 방식 또한 제1실시예와 같이 범스프릿 마스크(Beam Split Mask; BSM)를 사용하지 않는다.

[0086] 필름층(191)은 지지층으로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리에테르(Polyether), 폴리에폭시(Polyepoxy), 폴리아크릴(Polyacryl), 폴리아크릴레이트(Polyarylate) 등과 같은 투명 고분자로 이루어질 수 있다.

[0087] 변환층(192)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 이를 열 에너지로 변환시킬 수 있는 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 탄탈륨(Ta), 팔라듐(Pd), 루테늄(Ru), 이리듐(Ir), 바나듐(V), 자르코늄(Zr), 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 등과 같은 금속으로 이루어질 수 있다.

[0088] 중간층(193)은 변환층(192)의 오염 방지 및 유기물층(194) 등의 탈착을 용이하게 하는 층이다. 중간층(193)은 코팅 방식으로 변환층(192) 상에 형성될 수 있다. 중간층(193)은 수지 등으로 이루어진다.

[0089] 중간층(193) 상에는 표면 처리층(195)이 형성된다. 표면 처리층(195)은 유기물층(194)과의 접착력을 제어할 수 있는 재료로서, 표면 에너지(Surface Energy), 접촉각도(Contact Angle) 및 거칠기(Roughness) 등의 모든 요소가 포함된다.

[0090] 표면 처리층(195)은 감광성 성분이 포함된 것으로 이루어진다. 이를 위해, 중간층(193)은 수지를 기반으로 하되, 감광성을 나타내기 위한 자외선 반응 소수성 솔벤트가 첨가된다.

[0091] 자외선 반응 소수성 솔벤트는 이소프로필 알콜(Isopropyl alcohol; IPA), 프로필렌 글리콜 모노 메틸에테르(Propylene glycol mono methyl ether; PGME), 디에틸렌 글리콜 메틸 에틸에테르(Diethylene glycol methyl ethyl ether, EDM) 등과 같은 소수성 성분으로서 분산 특성이 좋은 재료로 선택된다.

[0092] 표면 처리층(195)은 자외선 감광 특성을 갖는 층으로 이루어지지만 자외선(UV)을 조사하는 과정에 의해 제1표면 처리층 영역(195a)과 제2표면 처리층 영역(195b)으로 표면 특성이 다르게 개질 된다. 구체적으로, 제1표면 처리층 영역(195a)은 제2표면 처리층 영역(195b)보다 접착력이 강하므로 비전사영역이 되지만 제2표면 처리층 영역(195b)은 제1표면 처리층 영역(195a)보다 접착력이 약하게 개질되므로 전사영역이 된다.

[0093] 표면 처리층(195) 상에는 유기물층(194)이 형성된다. 유기물층(194)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 하나를 발광하는 유기물로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0094] 본 발명의 제2실시예는 통상 종래에 제안된 도너 필름에 표면 처리층(195)을 형성하는 공정을 취함으로써 이를 본 발명의 제1실시예와 같은 형태로 사용할 수 있도록 바꾸어 준다. 이로 인하여, 통상 종래에 제안된 도너 필름 또한 사용할 수 있게 되므로 재료의 낭비를 방지함과 더불어 재사용성(또는 재활용성)을 높일 수 있는 효과

가 있다.

[0095] 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름(190)을 이용하면 본 발명의 제1실시예와 마찬가지로 빔스프릿 마스크 없이 고정세 패터닝 전사가 가능한 레이저 전사 방식으로 유기전계발광표시장치를 제작할 수 있게 된다. 이하, 본 발명의 제2실시예에 따른 도너 필름(190)을 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 대한 설명은 본 발명의 제1실시예를 참조한다.

[0096] 이상 본 발명은 빔스프릿 마스크 없이 고정세 패터닝 전사가 가능한 레이저 전사 방식으로 유기전계발광표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 빔스프릿 마스크를 삭제함에 따라 장치의 제작이 비교적 쉽고, 비용을 절감을 기대할 수 있음은 물론 대면적 표시 패널의 제작이 용이한 효과가 있다.

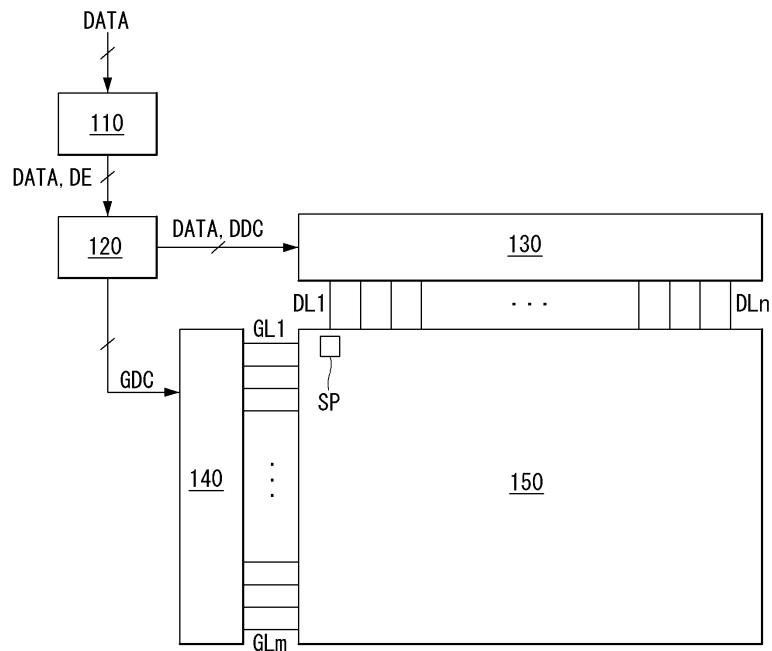
[0097] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

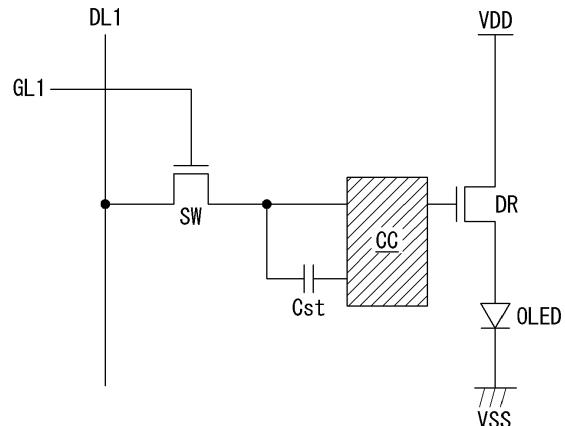
160: 레이저 조사부	180: 프로젝션 렌즈
190: 도너 필름	151_TFTA: 타겟 기판
191: 필름층	192: 변환층
193: 중간층	194: 유기물층
193a: 제1중간층 영역	193b: 제2중간층 영역
161: 하부전극	162: 뱅크층
195: 표면 처리층	195a: 제1표면 처리층 영역
195b: 제2표면 처리층 영역	

도면

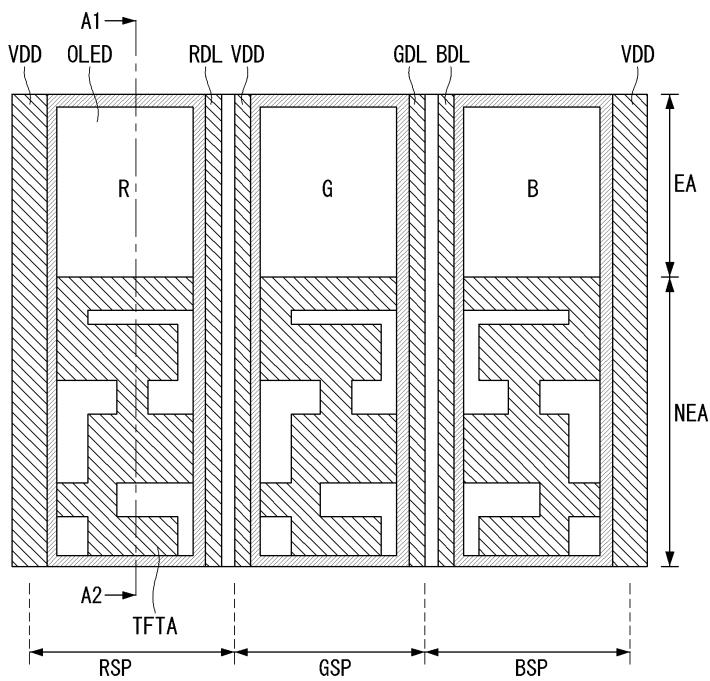
도면1



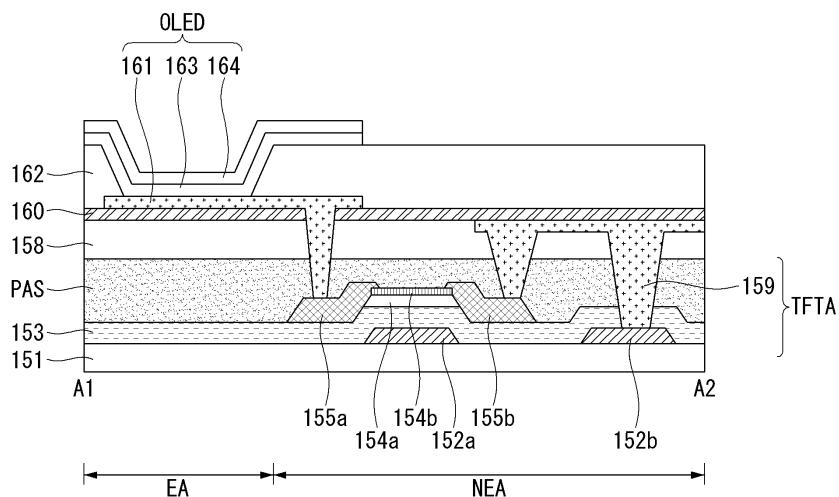
도면2



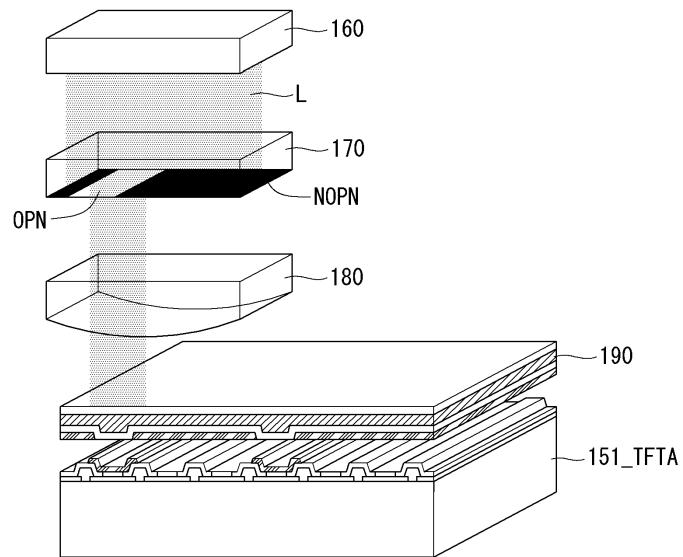
도면3



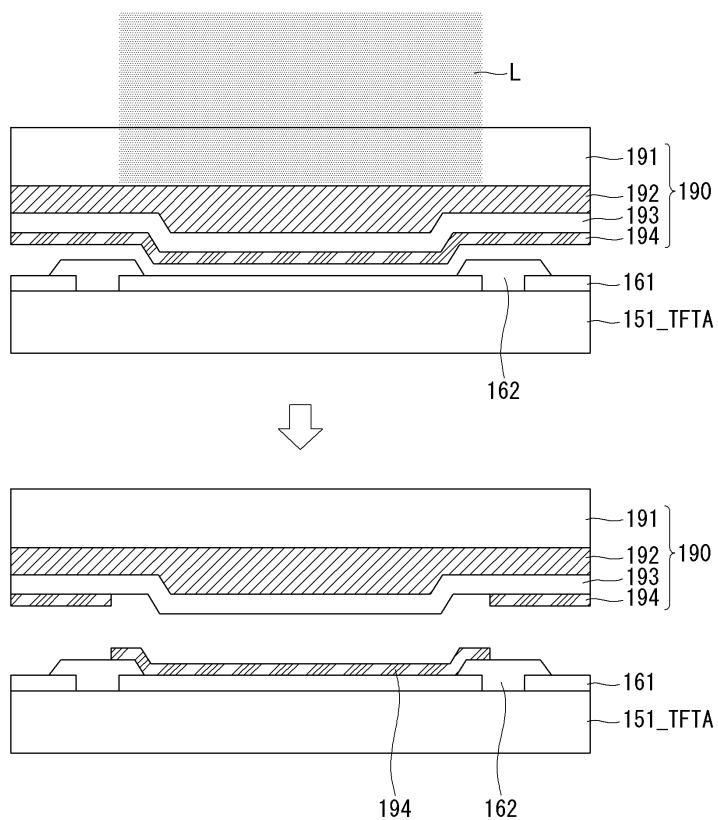
도면4



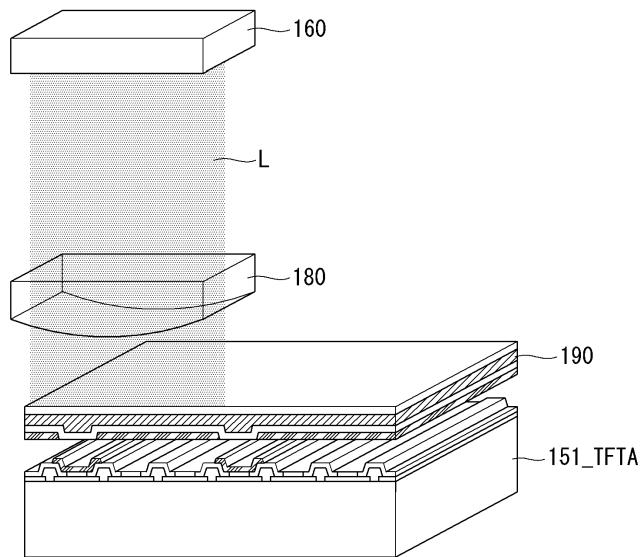
도면5



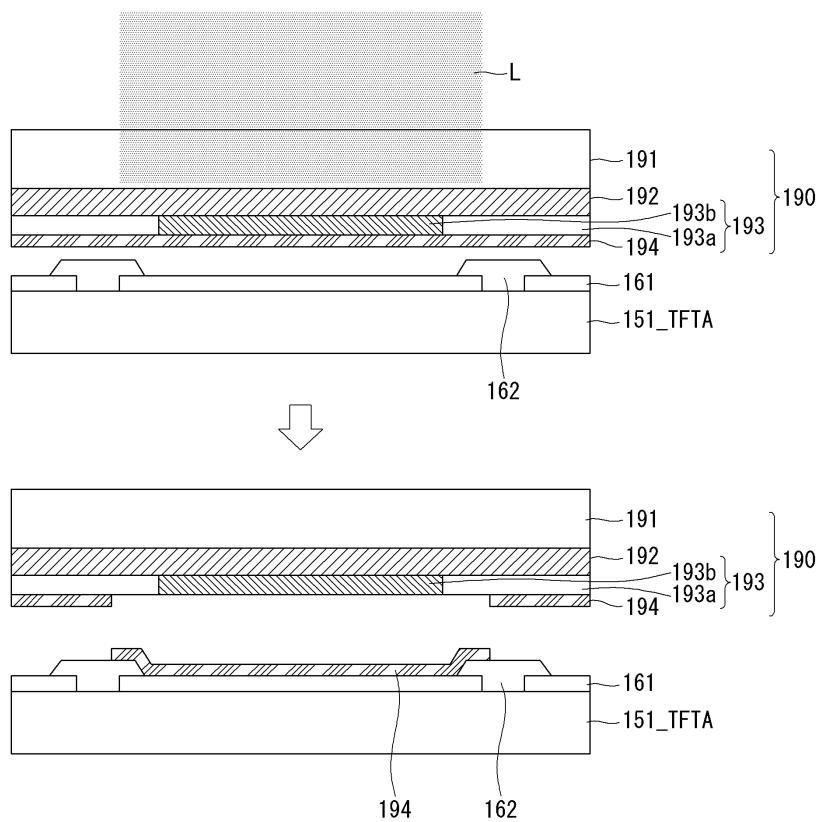
도면6



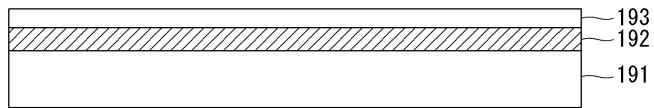
도면7



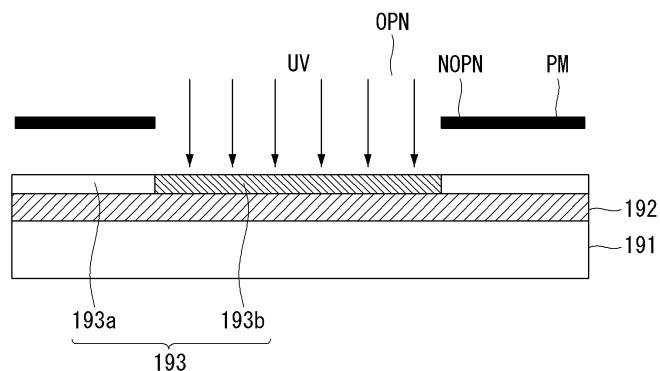
도면8



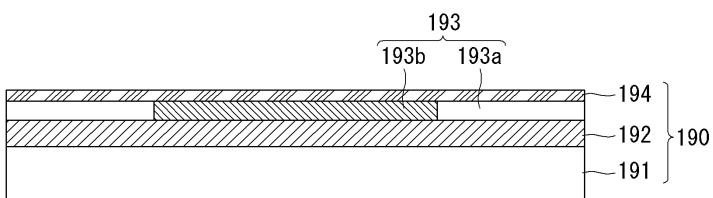
도면9



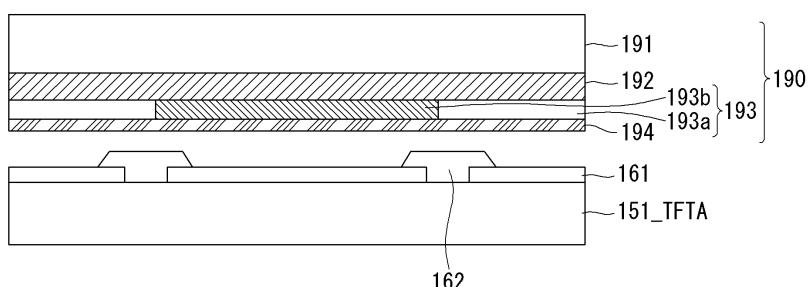
도면10



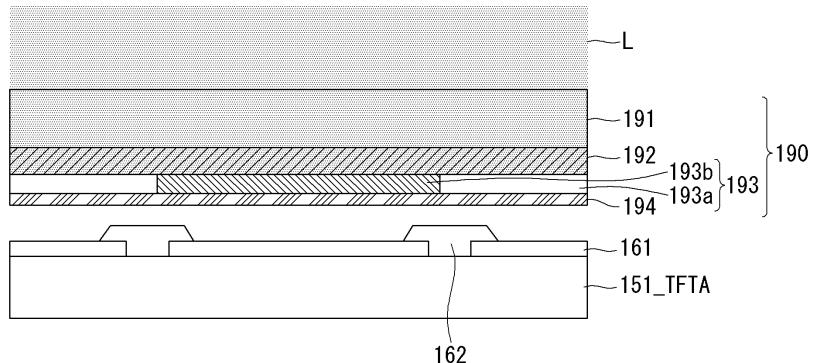
도면11



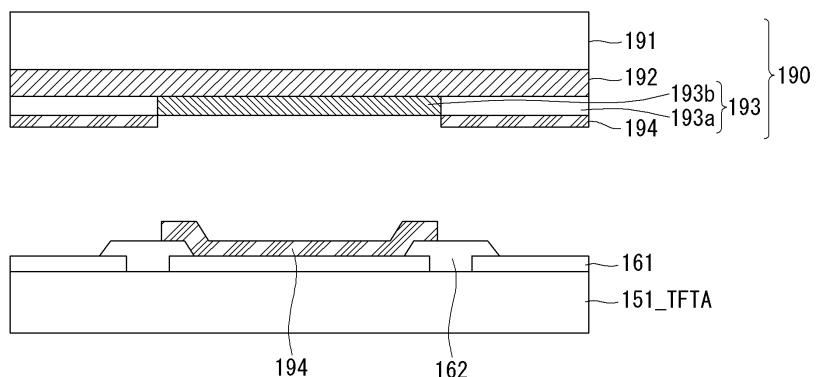
도면12



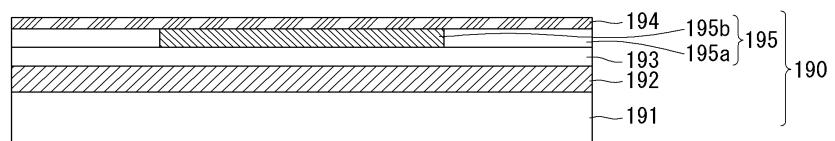
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	供体膜，供体膜的制造方法，有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR102098880B1	公开(公告)日	2020-04-08
申请号	KR1020130128772	申请日	2013-10-28
[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	백승한 배효대 강대일		
发明人	백승한 배효대 강대일		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L51/0015 H01L51/56		
代理人(译)	이승찬		
审查员(译)	Yuchanghun		
其他公开文献	KR1020150048552A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种供体基板，一种供体基板的制造方法以及一种有机发光显示装置的制造方法，其能够通过去除光束辐照掩模而容易地制造，从而降低了成本，并且易于制造大面积的显示面板。。本发明提供了一种供体基板，其包括：膜层；和位于薄膜层上的转换层；位于转换层上的中间层，具有中间表面属性不同的第一中间层区域和第二中间层区域；有机物质层位于中间层。

