



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월20일
 (11) 등록번호 10-1213491
 (24) 등록일자 2012년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0115921
 (22) 출원일자 2009년11월27일
 심사청구일자 2009년11월27일
 (65) 공개번호 10-2011-0059255
 (43) 공개일자 2011년06월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2003323983 A*
 KR1020080057412 A*
 JP2004095850 A*
 KR1020060126010 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
최은선
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김원용
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

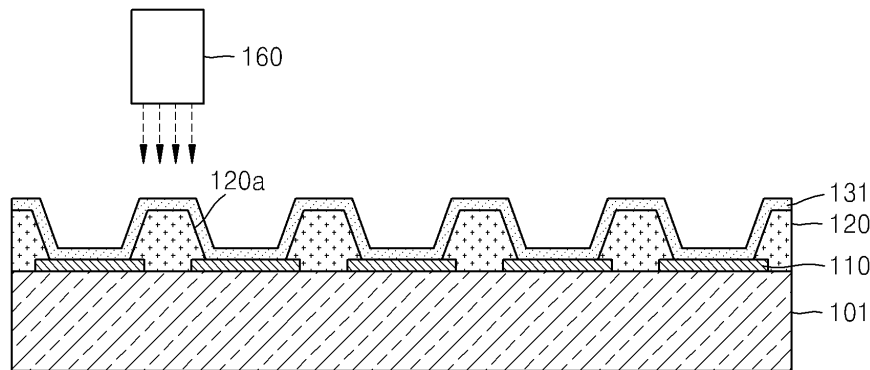
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치**

(57) 요약

유기 발광층을 용이하게 형성할 수 있도록, 본 발명은 기판상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 상기 제1 전극의 소정의 부분을 노출하도록 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막 및 상기 개구부를 통하여 노출된 상기 제1 전극상에 전하 전달층을 형성하는 단계, 상기 전하 전달층의 노출된 표면 중 상기 개구부와 대응되지 않는 표면을 선택적으로 레이저를 이용하여 소수화 하는 단계, 상기 전하 전달층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기 발광층과 전기적으로 연결되도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법, 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 및 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1e



(72) 발명자

남명우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박진한

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김성곤

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김준형

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에 상기 제1 전극의 소정의 부분을 노출하도록 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막 및 상기 개구부를 통하여 노출된 상기 제1 전극상에 전하 전달층을 형성하는 단계;

상기 전하 전달층의 노출된 표면 중 상기 개구부와 대응되지 않는 표면을 선택적으로 레이저를 이용하여 소수화하는 단계;

상기 전하 전달층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층과 전기적으로 연결되도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 전하 전달층 상에 상기 개구부와 대응되도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 전하 전달층은 정공 수송층 또는 정공 주입층인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는 불소 화합물 가스 분위기에서 진행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 불소 화합물은 CF_4 를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

자외선 레이저 소스에서 발생한 레이저 빔이 디오이(DOE: diffractive optical element) 렌즈, 콜리메이팅(collimating) 렌즈 및 프로젝션(projection) 렌즈를 통하여 집광된 형태로 상기 전하 전달층의 노출된 표면 중 상기 개구부와 대응되지 않는 표면에 선택적으로 조사되는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

상기 레이저 빔을 원하는 방향으로 가이드 하도록 가이드 미러(mirror)를 이용하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

자외선 레이저 소스를 구비하는 광학계에서 발생한 레이저빔이 폴리곤 미러(polygon mirror)를 거쳐서 상기 전하 전달층의 노출된 표면 중 상기 개구부와 대응되지 않는 표면에 선택적으로 조사되는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

상기 광학계에서 상기 레이저 빔을 연속적으로 발생하는 동안 상기 폴리곤 미러(polygon mirror)를 회전하며 진행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

상기 폴리곤 미러의 회전을 통하여 상기 기관의 일단에서 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝하면서 진행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 소수화 하는 단계는

상기 기관의 일단에서 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝한 후에 상기 스트라이프와 수직인 방향으로 상기 기관 또는 상기 광학계 및 폴리곤 미러를 이동하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 기관을 스테이지에 의하여 상기 스트라이프와 수직 방향으로 이동하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광층을 형성 하는 단계는 노즐 프린팅을 이용하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

기관, 상기 기관 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성된 전하 전달층, 상기 전하 전달층에 형성된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층과 전기적으로 연결되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 표면 중 일 표면을 처리하는 장치로서,

상기 기관의 상부에 배치되고 자외선 레이저 소스를 구비하는 광학계; 및

상기 광학계에서 발생한 레이저빔이 도달하는 폴리곤 미러(polygon mirror)를 포함하고,

상기 광학계 및 상기 폴리곤 미러는 상기 폴리곤 미러에 도달한 상기 레이저 빔이 반사되어 상기 전하 전달층의 표면 중 상기 유기 발광층이 형성될 영역을 제외한 영역을 소수화 처리하도록 배치되는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

불소 가스 분위기에서 상기 광학계에서 상기 레이저 빔을 연속적으로 발생하는 동안 상기 폴리곤 미러(polygon mirror)를 회전하며 진행되는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 폴리곤 미러의 회전을 통하여 상기 기관의 일단에서 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝하는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 기관의 일단에서 상기 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝한 후에 상기 스트라이프와 수직인 방향으로 상기 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 또는 상기 기관이 이동하는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 기관을 스테이지에 의하여 상기 스트라이프와 수직 방향으로 이동하는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치.

청구항 19

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 제조 방법, 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 유기 발광층을 용이하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조 방법, 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 전계 발광 표시장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가지고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 캐소드 전극과 애노드 전극 및 유기 발광층을 포함한다. 캐소드 전극과 애노드 전극에 전압을 인가하면 유기 발광층에서 가시 광선을 추출된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 천연색 화면을 구현하기 위하여 적색, 녹색 및 청색 가시 광선을 구현하는 서브 픽셀들을 포함한다. 적색 서브 픽셀에는 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층이 형성되고, 녹색 서브 픽셀에는 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층이 형성되고, 청색 서브 픽셀에는 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층이 형성된다.

[0005] 이 때 유기 발광층이 원하는 서브 픽셀에 대응되도록 형성되지 않고 다른 서브 픽셀에도 형성되면 다른 색을 발광하는 유기 발광층이 섞여 유기 발광 표시 장치의 화질이 감소하는 문제점이 있다.

[0006] 특히 유기 발광층을 형성하는 데 있어 노즐을 이용하여 용액을 아래로 떨어뜨리는 노즐 프린팅을 이용하는 경우에 이러한 문제점으로 인하여 화질을 향상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 유기 발광층 용이하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조 방법, 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 및 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명은 기판상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 상기 제1 전극의 소정의 부분을 노출하도록 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막 및 상기 개구부를 통하여 노출된 상기 제1 전극상에 전하 전달층을 형성하는 단계, 상기 전하 전달층의 노출된 표면 중 상기 개구부와 대응되지 않는 표면을 선택적으로 레이저를 이용하여 소수화 하는 단계, 상기 전하 전달층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기 발광층과 전기적으로 연결되도록 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.

[0009] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광층은 상기 전하 전달층 상에 상기 개구부와 대응되도록 형성할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서 상기 전하 전달층은 정공 수송층 또는 정공 주입층일 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 불소 화합물 가스 분위기에서 진행할 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서 상기 불소 화합물은 CF₄를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 자외선 레이저 소스에서 발생한 레이저 빔이 디오이(DOE: diffractive optical element) 렌즈, 콜리메이팅(collimating) 렌즈 및 프로젝션(projection) 렌즈를 통하여 집광된 형태로 상기 전하 전달층에 조사되는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 상기 레이저 빔을 원하는 방향으로 가이드 하도록 가이드 미러(mirror)를 이용할 수 있다.

[0015] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 자외선 레이저 소스를 구비하는 광학계에서 발생한 레이저 빔이 폴리곤 미러(polygon mirror)를 거쳐서 상기 전하 전달층에 조사될 수 있다.

[0016] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 상기 광학계에서 상기 레이저 빔을 연속적으로 발생하는 동안 상기 폴리곤 미러(polygon mirror)를 회전하며 진행할 수 있다.

[0017] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 상기 폴리곤 미러의 회전을 통하여 상기 기판의 일단에서 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝하면서 진행할 수 있다.

[0018] 본 발명에 있어서 상기 소수화 하는 단계는 상기 기판의 일단에서 상기 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝한 후에 상기 스트라이프와 수직인 방향으로 상기 기판 또는 상기 광학계 및 폴리곤 미러를 이동하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명에 있어서 상기 기판을 스테이지에 의하여 상기 스트라이프와 수직 방향으로 이동할 수 있다.

[0020] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광층을 형성 하는 단계는 노즐 프린팅을 이용할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면 기판, 상기 기판 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성된 전하 전달층, 상기 전하 전달층에 형성된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층과 전기적으로 연결되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 표면 중 일 표면을 처리하는 장치로서, 자외선 레이저 소스를 구비하는 광학계 및 상기 광학계에서 발생한 레이저빔이 도달하는 폴리곤 미러(polygon mirror)를 포함하는 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치를 개시한다.

[0022] 본 발명에 있어서 불소 가스 분위기에서 상기 광학계에서 상기 레이저 빔을 연속적으로 발생하는 동안 상기 폴리곤 미러(polygon mirror)를 회전하며 진행할 수 있다.

[0023] 본 발명에 있어서 상기 폴리곤 미러의 회전을 통하여 상기 기판의 일단에서 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝 할 수 있다.

[0024] 본 발명에 있어서 상기 기판의 일단에서 상기 타단까지 스트라이프 형태로 레이저 빔을 스캐닝한 후에 상기 스

트라이프와 수직인 방향으로 상기 기관과의 관계에서 이동할 수 있다.

[0025] 본 발명에 있어서 상기 기관을 스테이지에 의하여 상기 스트라이프와 수직 방향으로 이동할 수 있다.

[0026] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명의 제조 방법에 의하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

효 과

[0027] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법, 유기 발광 표시 장치용 표면 처리 장치 및 유기 발광 표시 장치는 각 서브 픽셀에 대응되도록 유기 발광층이 서로 섞이지 않도록 형성하여 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0029] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

[0030] 도 1a를 참조하면 기관(101)상에 제1 전극(110)을 형성한다. 제1 전극(110)을 형성하기에 앞서 기관(101)상에 박막 트랜지스터를 형성할 수 있다. 물론 본 실시예의 유기 발광 소자의 제조 방법은 능동형 유기 발광 소자 뿐 아니라 수동형 유기 발광 소자의 제조방법에도 적용이 가능할 수 있다.

[0031] 기관(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기관(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다. 플라스틱 기관은 절연성 유기물로 형성할 수 있는데 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물로 이루어질 수 있다.

[0032] 또한 기관(101)은 금속으로도 형성할 수 있는데 금속으로 기관(101)을 형성할 경우 기관(101)은 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이 때 기관(101)은 포일 형태일 수 있다.

[0033] 기관(101)의 상면의 평활성과 기관(101)으로의 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 기관(101)상에 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.

[0034] 기관(101)상에 제1 전극(110)을 형성한다. 제1 전극(110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(110)의 패턴은 수동 구동형(passive matrix type: PM)의 유기 발광 표시 장치의 경우에는 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있고, 능동 구동형(active matrix type: AM)의 유기 발광 표시 장치의 경우에는 서브 픽셀에 대응하는 형태로 형성될 수 있다.

[0035] 제1 전극(110)은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 제1 전극(110)이 반사형 전극일 경우 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등을 배치하여 제1 전극(110)을 형성한다.

[0036] 제1 전극(110)이 투과형 전극일 경우 제1 전극(110)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 형성된다.

[0037] 그리고 나서 도 1b를 참조하면 제1 전극(110)상에 화소 정의막(120)을 형성한다. 화소 정의막(120)은 개구부(120a)를 구비하고, 개구부(120a)를 통하여 제1 전극(110)이 노출된다. 화소 정의막(120)은 다양한 절연 물질을 이용하여 형성한다.

[0038] 도 1c는 도 1b의 X 방향에서 본 정면도이다. 개구부(120a)는 대략적으로 직사각형의 형태이다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 개구부(120a)는 서브 픽셀의 형태에 따라서 다각형 또는 곡선 형태를 갖도록 형성할 수

있다.

- [0039] 그리고 나서 도 1d를 참조하면 전하 전달층(131)을 형성한다. 전하 전달층(131)은 화소 정의막(120)의 전체면 및 개구부(120a)를 통하여 노출된 제1 전극(110)상에 전체적으로 형성된다. 즉 별도의 패터닝 공정 없이 전하 전달층(131)을 형성한다.
- [0040] 전하 전달층(131)은 정공 수송층 또는 정공 주입층을 포함한다. 전하 전달층(131)은 정공 수송층 및 정공 주입층 중 어느 한 개의 층만을 포함할 수 있고, 정공 수송층 및 정공 주입층을 모두 포함할 수 있다. 전하 전달층(131)이 정공 수송층 및 정공 주입층을 모두 포함할 경우 정공 주입층이 정공 수송층보다 제1 전극(110)에 가깝도록 배치된다.
- [0041] 그리고 나서 도 1e를 참조하면 레이저 조사 장치(160)를 이용하여 전하 전달층(131)의 표면을 소수(hydrophobic)화 하는 단계를 진행한다. 구체적으로 전하 전달층(131)의 표면 중 개구부(120a)와 대응하지 않는 부분을 선택적으로 소수화 한다. 이는 다시 말하면 전하 전달층(131)의 표면중 개구부(120a)의 바닥면 및 내측면에 대응하는 부분을 제외한 부분을 소수화 하는 것이다.
- [0042] 레이저 조사 장치(160)는 구체적으로 자외선 레이저 조사 장치로서 전하 전달층(131)의 표면 중 개구부(120a)와 대응하지 않는 부분에 집광된 레이저 빔을 조사한다.
- [0043] 소수화 처리는 반응 가스가 필요한데 불소 화합물을 반응 가스로 이용한다. 구체적으로 CF₄와 같은 가스를 이용한다. CF₄가스 분위기에서 레이저 조사 장치(160) 자외선 레이저 빔을 발생하면 CF₄가스와 같은 반응 가스가 분해되어 불소 이온이 생성되고, 이렇게 생성된 불소 이온은 전하 전달층(131)의 표면에 흡착된다. 레이저 빔이 조사된 전하 전달층(131)의 표면은 불소와 결합한 상태로 존재하여 낮은 표면 에너지를 갖고 소수성 표면을 갖게 된다.
- [0044] 레이저 조사 장치(160)를 이용하여 별도의 마스크 없이 전하 전달층(131)의 표면 중 원하는 부분을 소수화 처리한다.
- [0045] 그리고 나서 도 1f를 참조하면 전하 전달층(131)상에 유기 발광층(132)을 형성한다. 이 때 노즐 프린팅 방법을 이용하여 유기 발광층(132)을 형성할 수 있다. 유기 발광층(132)은 적색, 녹색 및 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층들을 포함할 수 있다.
- [0046] 전술한대로 전하 전달층(131)의 표면 중 개구부(120)의 바닥면 및 내측면에 대응되는 부분을 제외한 부분은 소수화 되어 유기 발광층(132)이 각 개구부(120)에 대응되도록 안착된다. 즉 유기 발광층(132)이 각 개구부(120)들과 용이하게 정렬되어 형성되고, 개구부(120)를 벗어난 화소 정의막(120)의 상부면에 대응하는 영역이나 이웃한 개구부(120)로 넘어가지 않는다.
- [0047] 이를 통하여 원하는 패턴으로 유기 발광층(132)을 용이하게 형성하고 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상할 수 있다.
- [0048] 유기 발광층(132)은 다양한 재료를 이용하여 형성하는데 구체적으로 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 테트라페닐나프타센 (Tetraphenylnaphthacene) (루브렌: Rubrene), 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐(III) (Ir(piq)₃), 비스(2-벤조[b]티오펜-2-일-피리딘) (아세틸아세토네이트)이리듐(III) (Ir(btp)₂(acac)), 트리스(디벤조일메탄)펜안트롤린 유로퓸(III) (Eu(dbm)₃(phen)), 트리스[4,4'-디-tert-부틸-(2,2')-비피리딘]루테튬(III)착물(Ru(dtb-bpy)₃*2(PF₆)), DCM1, DCM2, Eu (삼불화테노일아세톤: thenyltrifluoroacetone)3 (Eu(TTA)3, 부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸 줄로리딜-9-에닐)-4H-피란) (butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJTb) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0049] 또한 녹색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 녹색 발광 재료인 3-(2-벤조티아졸일)-7-(디에틸아미노)쿠마린 (Coumarin 6) 2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-10-(2-벤조티아졸일)퀴놀리지노-[9,9a,1gh]쿠마린 (C545T), N,N'-디메틸-퀴아크리돈 (DMQA), 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) (Ir(ppy)₃) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0050] 또한 청색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(132)인 경우 청색 발광 재료인 옥사디아졸 다이머 염료

(oxadiazole dimer dyes (Bis-DAPOXP)), 스피로 화합물 (spiro compounds) (Spiro-DPVBi, Spiro-6P), 트리아릴아민 화합물 (triarylamine compounds), 비스(스티릴)아민 (bis(styryl)amine)(DPVBi, DSA), 4,4'-비스(9-에틸-3-카바조비닐렌)-1,1'-비페닐 (BCzVBi), 페릴렌 (perylene), 2,5,8,11-테트라-tert-부틸페릴렌 (TPBe), 9H-카바졸-3,3'-(1,4-페닐렌-디-2,1-에텐-디일)비스[9-에틸-(9C)] (BCzVB), 4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐 (DPAVBi), 4-(디-p-톨일아미노)-4'-[(디-p-톨일아미노)스티릴]스틸벤 (DPAVB), 4,4'-비스[4-(디페닐아미노)스티릴]비페닐 (BDAVBi), 비스(3,5-디플루오로-2-(2-피리딜)페닐-(2-카르복시피리딜)이리듐 III (FIrPic) 등을 포함할 수 있고, 그 외에 폴리플루오렌계 고분자, 폴리비닐계 고분자 등과 같은 고분자 발광 물질을 포함할 수 있다.

- [0051] 그리고 나서 도 1g를 참조하면 유기 발광층(132)상에 제2 전극(140)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(100)를 제조한다.
- [0052] 도시하지 않았으나 유기 발광층(132)과 제2 전극(140)사이에 전자 수송층 또는 전자 주입층을 더 형성할 수 있다.
- [0053] 제2 전극(140)은 수동 구동형의 경우에는 제1 전극(110)의 패턴에 직교하는 스트라이프 형상일 수 있고 능동 구동형의 경우에는 화상이 구현되는 액티브 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0054] 제2 전극(140)은 투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제2 전극(140)이 투과형 전극일 경우 제2 전극(140)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- [0055] 제2 전극(140)이 반사형 전극일 경우 제2 전극(140)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다. 위에 설명한 것은 제1 전극(110)을 애노드 전극, 제2 전극(140)을 캐소드 전극으로 가정한 것이나 전극의 극성이 반대로 될 수 있음은 물론이다.
- [0056] 도시하지 않았으나 기판(101)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 층(132)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0057] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 전하 전달층(131)을 전체면에 형성한 후 전하 전달층(131)의 표면 중 유기 발광층(132)이 형성되지 않아야 할 부분을 소수화한다. 즉 전하 전달층(131)의 표면 중 개구부(120a)와 대응하지 않는 부분을 소수화한다.
- [0058] 이를 통하여 유기 발광층(132)이 원하는 부분에 용이하게 형성되도록 한다. 즉 유기 발광층(132)이 원하는 서브 픽셀뿐만 아니라 인접한 다른 서브 픽셀에도 혼입되는 것을 방지하여 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성을 향상한다.
- [0059] 특히 유기 발광층(132)과 직접적으로 접하는 전하 전달층(131)의 표면을 처리하므로 유기 발광층(132)이 안착되는 효과를 증대한다. 또한 표면 처리 진행 단계에서 제1 전극(110)의 손상을 방지할 수 있다. 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상할 수 있다.
- [0060] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0061] 도 2a를 참조하면 기판(201)상에 제1 전극(210), 화소 정의막(220) 및 전하 전달층(231)이 형성되어 있다.
- [0062] 구체적으로 제1 전극(210)을 형성하고, 제1 전극(210)상에 화소 정의막(220)을 형성한다. 화소 정의막(220)은 개구부(220a)를 구비하고, 개구부(220a)를 통하여 제1 전극(210)이 노출된다.
- [0063] 그리고 나서 전하 전달층(231)을 형성한다. 전하 전달층(231)은 화소 정의막(220)의 전체면 및 개구부(220a)를 통하여 노출된 제1 전극(210)상에 전체적으로 형성된다. 즉 별도의 패터닝 공정 없이 전하 전달층(231)을 형성한다.
- [0064] 전하 전달층(231)은 정공 수송층 또는 정공 주입층을 포함한다. 전하 전달층(231)은 정공 수송층 및 정공 주입층 중 어느 한 개의 층만을 포함할 수 있고, 정공 수송층 및 정공 주입층을 모두 포함할 수 있다.

- [0065] 기관(201), 제1 전극(210), 화소 정의막(220) 및 전하 전달층(231)의 구성 및 재료 등에 대한 것은 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0066] 그리고 나서 도 2b를 참조하면 전하 전달층(231)의 표면을 소수(hydrophobic)화 하는 단계를 진행한다. 이 때 전하 전달층(231)의 표면 중 개구부(220a)와 대응하지 않는 부분을 선택적으로 소수화 한다. 이는 다시 말하면 전하 전달층(231)의 표면중 개구부(220a)의 바닥면 및 내측면에 대응하는 부분을 제외한 부분을 소수화 하는 것이다.
- [0067] 구체적으로 소수화 처리는 자외선 레이저 소스(260)에서 발생한 레이저 빔(260a)을 이용한다. 레이저 빔(260a)은 원하는 형태, 즉 전하 전달층(231)의 표면 중 개구부(220a)의 바닥면 및 내측면에 대응하는 부분을 제외한 부분에 조사되도록 변형되어야 한다. 이를 위하여 일 방향으로 진행하던 레이저 빔(260a)은 가이드 미러(261)에 의하여 원하는 방향으로 가이드 되고, 디오이(DOE: diffractive optical element) 렌즈(262)를 거치고 나서 플랫폼 빔 형태가 되고, 그리고 나서 콜리메이팅 렌즈(263)를 거치고 나서 균일한 에너지를 갖게 되고, 그리고 나서 프로젝션 렌즈(264)를 거치고 나서 원하는 배열의 크기를 갖는 빔이 되어 최종적으로 전하 전달층(231)의 표면에 조사된다.
- [0068] 소수화 처리는 반응 가스가 필요한데 불소 화합물을 반응 가스로 이용한다. 구체적으로 CF₄와 같은 가스를 이용한다. 자외선 레이저 빔을 발생하면 CF₄가스와 같은 반응 가스가 분해되어 불소 이온이 생성되고, 이렇게 생성된 불소 이온은 전하 전달층(231)의 표면에 흡착된다. 레이저 빔이 조사된 전하 전달층(231)의 표면은 불소와 결합한 상태로 존재하여 낮은 표면 에너지를 갖고 소수성 표면을 갖게 된다.
- [0069] 본 실시예에서는 별도의 마스크 없이 자외선 레이저 소스(260)에서 발생한 광을 제어하여 전하 전달층(231)의 표면 중 원하는 부분을 소수화 처리한다.
- [0070] 그리고 나서 도 2c를 참조하면 전하 전달층(231)상에 유기 발광층(232)을 형성한다. 이 때 노즐 프린팅 방법을 이용하여 유기 발광층(232)을 형성할 수 있다.
- [0071] 전술한대로 전하 전달층(231)의 표면 중 개구부(220)의 바닥면 및 내측면에 대응되는 영역을 제외한 부분은 소수화 되어 유기 발광층(232)이 각 개구부(220)에 대응되는 영역에 안착된다. 즉 유기 발광층(232)이 각 개구부(220)들에 용이하게 정렬되어 형성되고, 개구부(220)를 벗어난 화소 정의막(220)의 상부면에 대응하는 영역이나 이웃한 개구부(220)로 넘어가지 않는다.
- [0072] 이를 통하여 원하는 패턴으로 유기 발광층(232)을 용이하게 형성하고 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상할 수 있다.
- [0073] 그리고 나서 도 2d를 참조하면 유기 발광층(232)상에 제2 전극(240)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(200)를 제조한다.
- [0074] 도시하지 않았으나 유기 발광층(232)과 제2 전극(240)사이에 전자 수송층 또는 전자 주입층을 더 형성할 수 있다.
- [0075] 도시하지 않았으나 기관(201)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 층(232)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0076] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0077] 도 3a를 참조하면 기관(301)상에 제1 전극(310), 화소 정의막(320) 및 전하 전달층(331)이 형성되어 있다.
- [0078] 구체적으로 제1 전극(310)을 형성하고, 제1 전극(310)상에 화소 정의막(320)을 형성한다. 화소 정의막(320)은 개구부(320a)를 구비하고, 개구부(320a)를 통하여 제1 전극(310)이 노출된다.
- [0079] 그리고 나서 전하 전달층(331)을 형성한다. 전하 전달층(331)은 화소 정의막(320)의 전체면 및 개구부(320a)를 통하여 노출된 제1 전극(310)상에 전체적으로 형성된다. 즉 별도의 패터닝 공정 없이 전하 전달층(331)을 형성한다.
- [0080] 전하 전달층(331)은 정공 수송층 또는 정공 주입층을 포함한다. 전하 전달층(331)은 정공 수송층 및 정공 주입

층 중 어느 한 개의 층만을 포함할 수 있고, 정공 수송층 및 정공 주입층을 모두 포함할 수 있다.

- [0081] 기관(301), 제1 전극(310), 화소 정의막(320) 및 전하 전달층(331)의 구성 및 재료 등에 대한 것은 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0082] 그리고 나서 도 3b 및 도 3c를 참조하면 전하 전달층(331)의 표면을 소수(hydrophobic)화 하는 단계를 진행한다. 도 3c는 도 3b를 개략적으로 도시한 사시도이다. 설명의 편의를 위하여 도 3c에는 기관(301)만을 표시하였다.
- [0083] 전하 전달층(331)을 형성한 후에 전하 전달층(331)의 표면 중 개구부(320a)와 대응하지 않는 부분을 선택적으로 소수화 한다. 이는 다시 말하면 전하 전달층(331)의 표면중 개구부(320a)의 바닥면 및 내측면에 대응하는 부분을 제외한 부분을 소수화 하는 것이다.
- [0084] 구체적으로 소수화 처리는 표면 처리 장치(360)를 이용한다. 표면 처리 장치(360)는 자외선 레이저 소스를 구비하는 광학계(361) 및 폴리곤 미러(polygon mirror: 365)를 포함한다.
- [0085] 광학계(361)는 자외선 레이저 소스를 구비하여 자외선 레이저 빔을 생성하고, 원하는 형태와 에너지 크기, 즉 전하 전달층(331)의 표면 중 개구부(320a)의 바닥면 및 내측면에 대응하는 부분을 제외한 부분에 조사되도록 변형된 레이저 빔(362)을 최종적으로 발생한다.
- [0086] 이러한 레이저 빔(362)은 폴리곤 미러(365)에 입사된다. 폴리곤 미러(365)에서 반사된 레이저 빔(366)은 전하 전달층(331)의 표면에 조사된다.
- [0087] 보다 구체적으로 설명하면 폴리곤 미러(365)는 축(365a)을 구비하고 축(365a)을 중심으로 R로 표시된 화살표 방향으로 회전한다. 폴리곤 미러(365)가 연속적으로 회전하는 동안에 레이저 빔(362)이 계속적으로 폴리곤 미러(365)에 조사되면 폴리곤 미러(365)에 반사되어 연속적으로 레이저 빔(366)이 전하 전달층(331)에 조사된다.
- [0088] 회전하는 폴리곤 미러(365)로 인하여 폴리곤 미러(365)에서 제일 먼저 반사된 레이저 빔(366a)이 기관(301)방향으로 조사되고, 그 다음으로 레이저 빔(366b)이 조사되고, 그 다음으로 레이저 빔(366c)가 조사된다. 이러한 방식으로 기관(301)의 일단(301a)에서 타단(301b)까지 이르는 일 스트라이프(S1)형태로 레이저 빔(366)이 조사된다. 여기서 설명한 각 레이저 빔(366a), 레이저 빔(366b) 및 레이저 빔(366c)은 설명의 편의를 위하여 예를 든 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 광학계(361)에서 발생한 레이저 빔(362)의 발생 지속 시간 및 폴리곤 미러(365)의 회전 속도를 다양하게 조절하여 스트라이프(S1) 형태로 레이저 빔(366)을 스캐닝 할 수 있다.
- [0089] 그리고 이러한 일 스트라이프(S1) 형태로 레이저 빔(366)을 스캐닝 한 후에 기관(301) 또는 표면 처리 장치(360)를 스트라이프(S1)방향과 수직인 방향으로 이동한 후에 계속적으로 소수화 처리를 진행한다. 구체적인 예로 기관(301)을 Y축 방향으로 이동할 수 있는데, 이를 위하여 기관(301)을 스테이지(미도시)에 올려놓고, 스테이지(301)를 Y축 방향으로 이동할 수 있다.
- [0090] 소수화 처리는 반응 가스가 필요한데 불소 화합물을 반응 가스로 이용한다. 구체적으로 CF₄와 같은 가스를 이용한다. CF₄가 분해되어 불소 이온이 생성되고, 이렇게 생성된 불소 이온은 전하 전달층(331)의 표면에 흡착된다. 레이저 빔이 조사된 전하 전달층(331)의 표면은 불소와 결합한 상태로 존재하여 낮은 표면 에너지를 갖고 소수성 표면을 갖게 된다.
- [0091] 본 실시예에서는 별도의 마스크 없이 자외선 표면 처리 장치(360)를 이용하여 전하 전달층(331)의 표면 중 원하는 부분을 소수화 처리한다. 또한 기관(301)의 일단(301a)에서 타단(301b)까지 연속적으로 소수화 처리 공정을 진행한 후에 기관(301) 또는 표면 처리 장치(360)를 순차적으로 이동하면서 공정을 진행할 수 있어 공정의 효율성을 향상한다.
- [0092] 그리고 나서 도 3d를 참조하면 전하 전달층(331)상에 유기 발광층(332)을 형성한다. 이 때 노즐 프린팅 방법을 이용하여 유기 발광층(332)을 형성할 수 있다.
- [0093] 전술한대로 전하 전달층(331)의 표면 중 개구부(320)의 바닥면 및 내측면에 대응되는 영역을 제외한 부분은 소수화 되어 유기 발광층(332)이 각 개구부(320)에 대응되는 영역에 안착된다. 즉 유기 발광층(332)이 각 개구부(320)들에 용이하게 정렬되어 형성되고, 개구부(320)를 벗어난 화소 정의막(320)의 상부면에 대응하는 영역이나 이웃한 개구부(320)로 넘어가지 않는다.
- [0094] 이를 통하여 원하는 패턴으로 유기 발광층(332)을 용이하게 형성하고 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 화질을

향상할 수 있다.

[0095] 그리고 나서 도 3e를 참조하면 유기 발광층(332)상에 제2 전극(340)을 형성하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(300)를 제조한다.

[0096] 도시하지 않았으나 유기 발광층(332)과 제2 전극(340)사이에는 전자 수송층 또는 전자 주입층을 더 형성할 수 있다.

[0097] 도시하지 않았으나 기관(301)의 일면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광층(154)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

[0098] 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0099] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

[0100] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

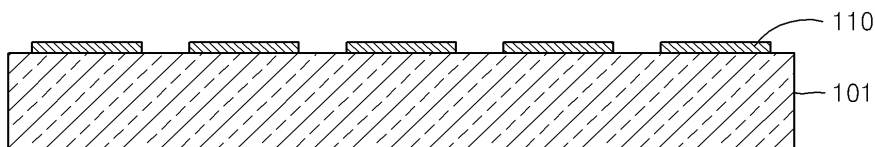
[0101] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

[0102] <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

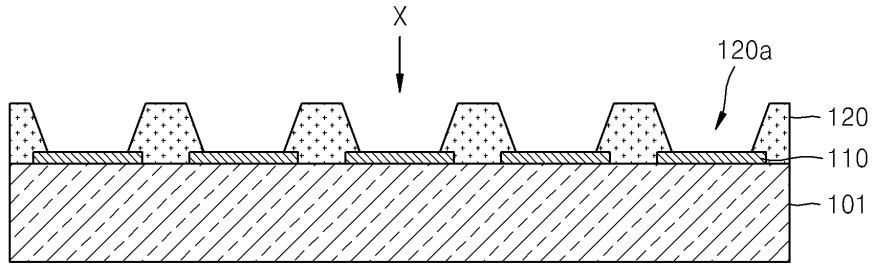
- | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------|
| [0103] | 100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치 | 101, 201, 301: 기관 |
| [0104] | 110, 210, 310: 제1 전극 | 120, 220, 320: 화소 정의막 |
| [0105] | 120a, 220a, 320a: 개구부 | 131, 231, 331: 전하 전달층 |
| [0106] | 132, 232, 332: 유기 발광층 | 140, 240, 340: 제2 전극 |
| [0107] | 160: 레이저 조사 장치 | 260: 자외선 레이저 소스 |
| [0108] | 261: 가이드 미러 | 262: 디오이 렌즈 |
| [0109] | 263: 콜리메이팅 렌즈 | 264: 프로젝션 렌즈 |
| [0110] | 360: 표면 처리 장치 | 361: 광학계 |
| [0111] | 362: 광학계 | 365: 폴리곤 미러 |

도면

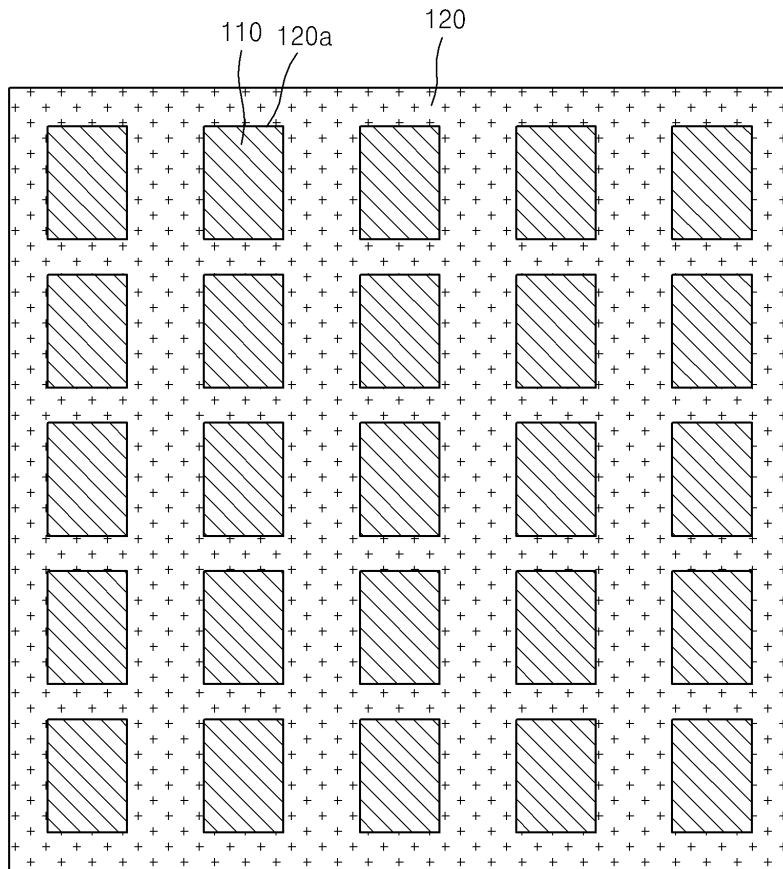
도면1a



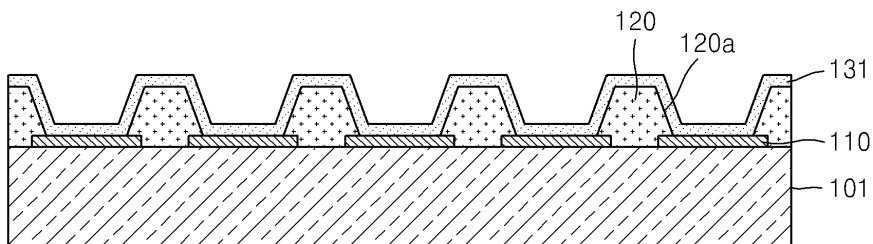
도면1b



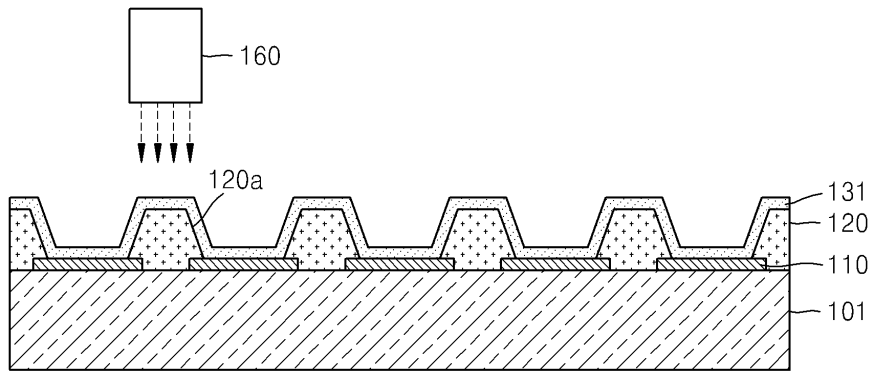
도면1c



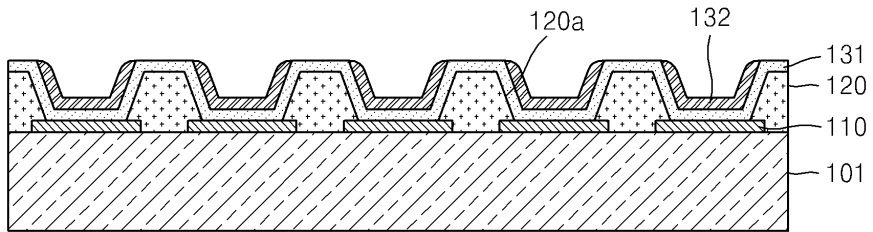
도면1d



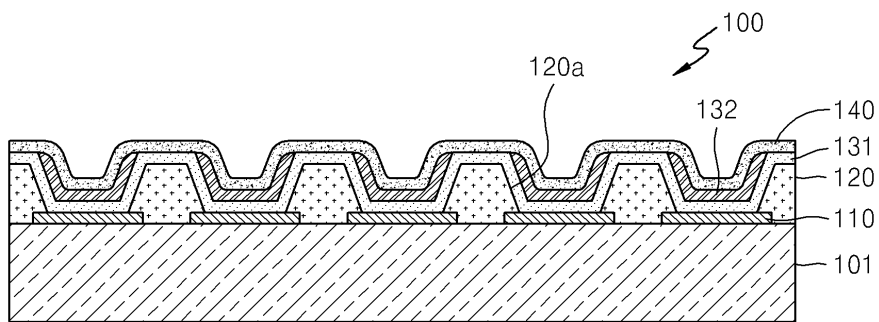
도면1e



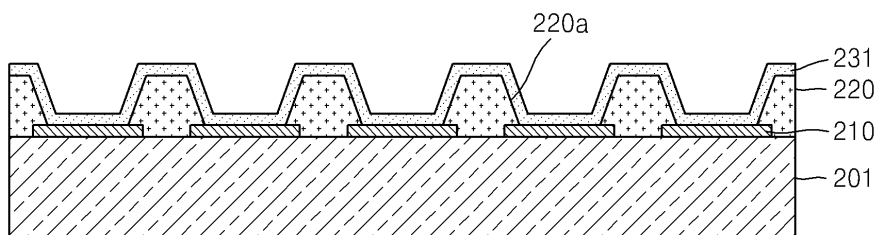
도면1f



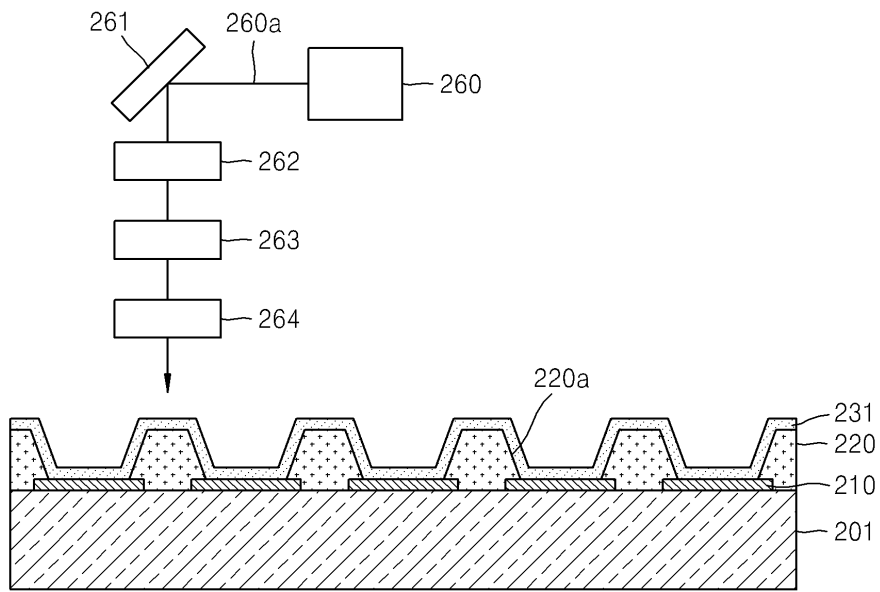
도면1g



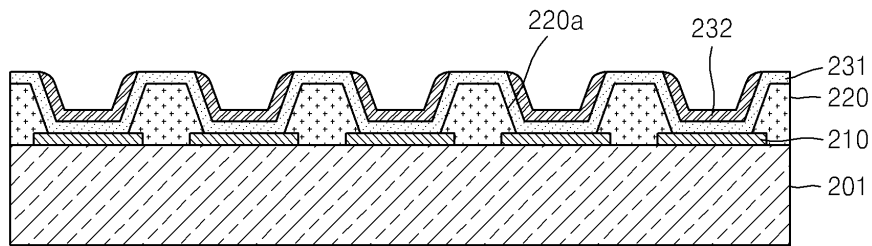
도면2a



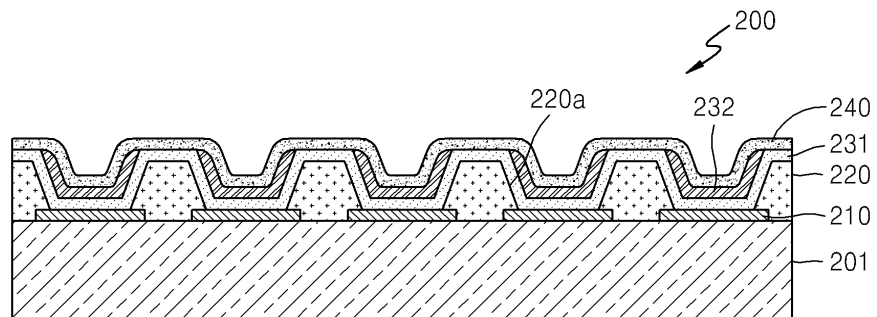
도면2b



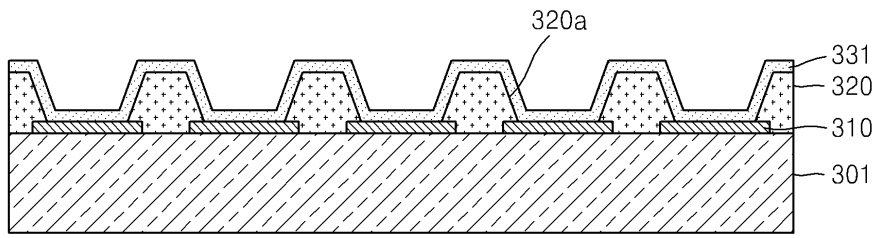
도면2c



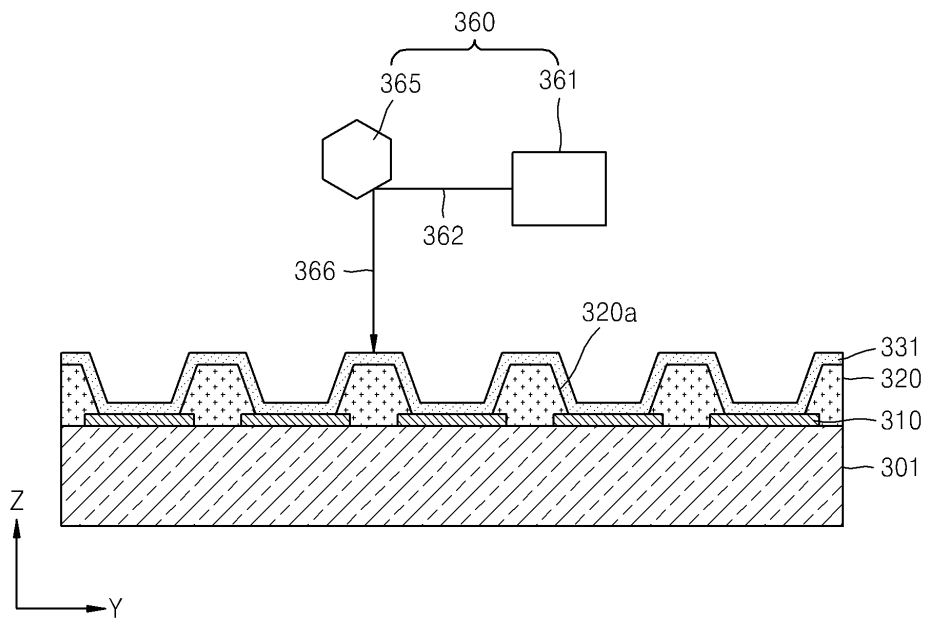
도면2d



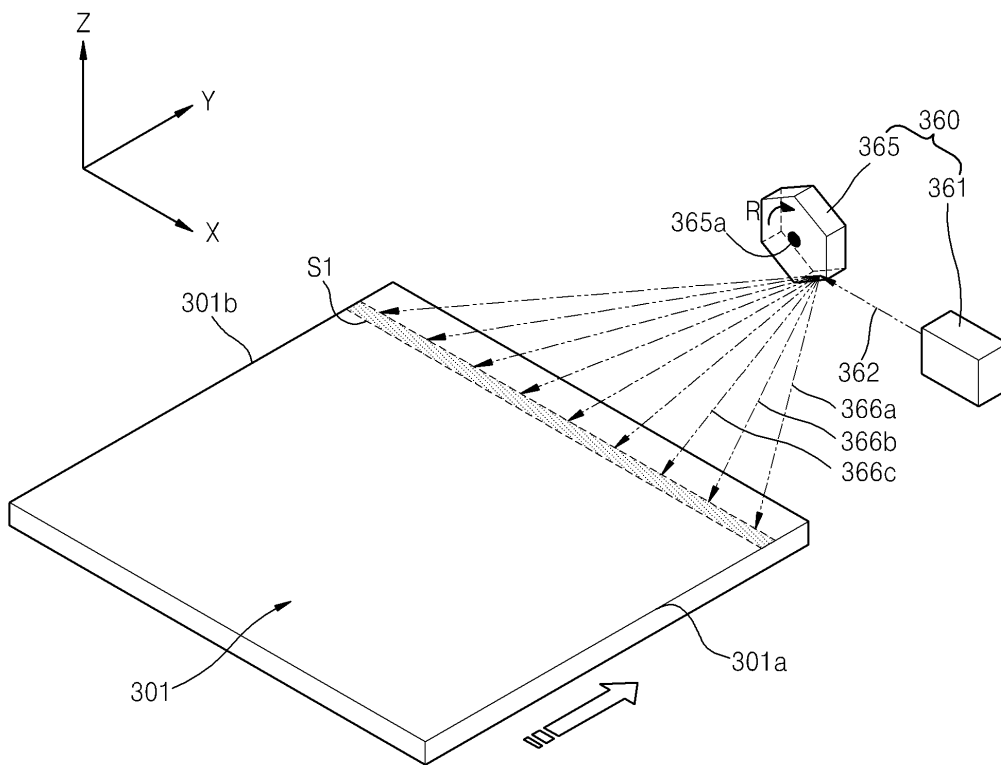
도면3a



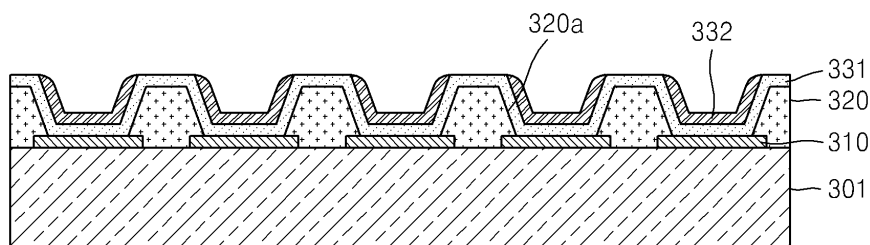
도면3b



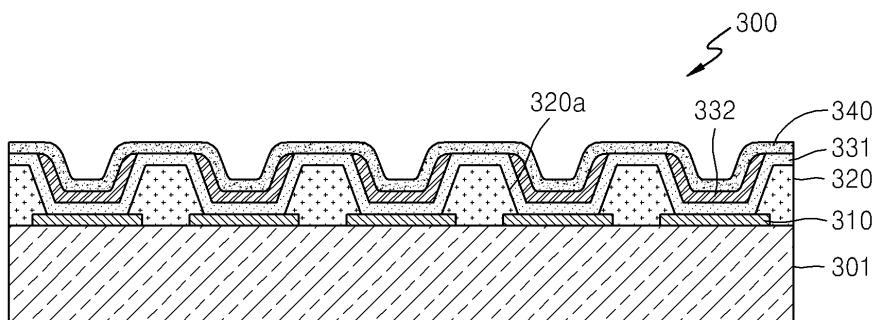
도면3c



도면3d



도면3e



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置的制造方法和有机发光显示装置的表面处理装置		
公开(公告)号	KR101213491B1	公开(公告)日	2012-12-20
申请号	KR1020090115921	申请日	2009-11-27
[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	CHOI EUN SUN 최은선 KIM WON YONG 김원용 NAM MYENG WOO 남명우 PARK JIN HAN 박진한 KIM SUNG GON 김성곤 KIM JOON HYUNG 김준형		
发明人	최은선 김원용 남명우 박진한 김성곤 김준형		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0012 H01L21/268 H01L27/3283 H01L51/0004		
其他公开文献	KR1020110059255A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了容易地形成有机发光层，本发明提供一种制造有机发光显示器的方法，包括：在基板上形成第一电极；形成具有开口的像素限定层，以暴露第一电极上的第一电极的预定部分；在通过像素限定层和开口暴露的第一电极上形成电荷转移层；选择性地暴露电荷转移层的暴露部分的表面，其不对应于开口，在电荷输送层上形成有机发光层，并形成与有机发光层电连接的第二电极，用于有机发光显示器的表面处理装置，提供一种有机发光显示装置。

