



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월18일
(11) 등록번호 10-1849580
(24) 등록일자 2018년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0103441

(22) 출원일자 2011년10월11일

심사청구일자 2016년09월28일

(65) 공개번호 10-2013-0039022

(43) 공개일자 2013년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009283455 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

조기술

경상북도 구미시 산호대로39길 25, 105동 1905호
(옥계동, 구미옥계e-편한세상)

서성모

경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 11 224동
701호 (영통동, 황골마을2단지아파트)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 4 항

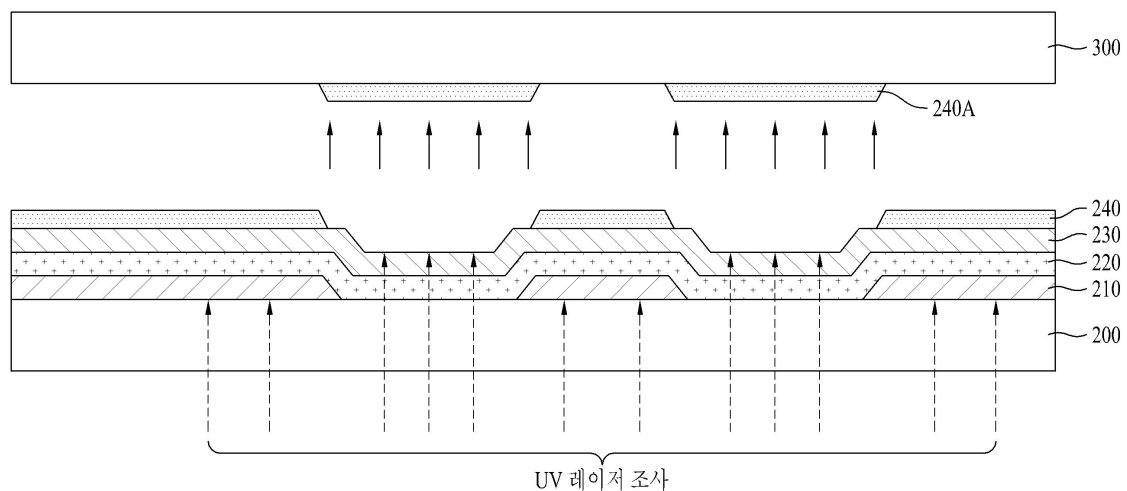
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법은, 제1 기판 상에 자외선 파장의 레이저를 반사시키는 금속층을 형성하고, 상기 금속층에 화소 패턴에 대응하는 개구영역을 형성하는 단계와, 상기 금속층 상에 상기 레이저를 흡수하는 무기 물질층을 전면 형성하는 단계와, 상기 무기 물질층 상에 유기발광 물질층을 전면 형성하는 단계와, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 상기 유기발광 물질층 상에 정렬하는 단계와, 상기 제1 기판에서 상기 제2 기판 방향으로 상기 레이저를 조사하여, 상기 무기 물질층의 가열된 패턴대로 유기발광 물질을 상기 제2 기판에 증착하는 단계를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

제1 기판 상에 자외선 파장의 레이저를 반사시키는 금속층을 형성하고, 상기 금속층에 화소 패턴에 대응하는 개구영역을 형성하는 단계;

상기 금속층 상에 상기 레이저를 흡수하는 비정질 실리콘층을 전면 형성하는 단계;

상기 비정질 실리콘층 상에 절연층을 전면 형성하는 단계;

상기 절연층 상에 유기발광 물질층을 전면 형성하는 단계;

상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 상기 유기발광 물질층 상에 정렬하는 단계; 및

상기 제1 기판의 외부에서 상기 제2 기판 방향으로 상기 레이저를 조사하고, 상기 제1 기판과 상기 금속층의 개구영역을 통해 조사된 상기 레이저에 의해, 상기 비정질 실리콘층에서 상기 화소 패턴에 대응하는 부분이 발열하여 상기 절연층을 통해 상기 유기발광 물질층에서 상기 화소 패턴에 대응하는 부분을 가열함으로써, 상기 제2 기판에 상기 화소 패턴대로 유기발광 물질을 증착하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 기판은 박막 트랜지스터(TFT) 어레이, 제1 전극 및 제1 관련층이 순차적으로 형성되어 있으며, 상기 제1 관련층 상에 상기 화소 패턴대로 상기 유기발광 물질을 선택적으로 증착하고,

상기 유기발광 물질이 선택적으로 증착된 상기 제2 기판 상에, 제2 관련층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 전극은 애노드(Anode) 전극이고 상기 제2 전극은 캐소드(Cathode) 전극이며, 상기 제1 관련층은 정공의 유입 및 전달을 담당하는 정공 관련층이고 상기 제2 관련층은 전자의 유입 및 전달을 담당하는 전자 관련층인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 화소 패턴은, 스트라이프(stripe) 형태, 모자이크(mosaic)형태, 델타(delta) 형태, 쿼드(quad) 형태 중 어느 하나의 형태로 형성되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유기 발광층을 형성하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음극선관(Cathode Ray Tube, CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 대두되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 표시장치(ORGANIC ELECTRO LUMINESCENCE DISPLAY DEVICE) 등이 있다.

[0003] 특히, 유기 발광 표시장치는 자발광소자로서 다른 평판 표시장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각 측면에서 보다 유리하다. 이러한 유기 발광 표시장치는 애노드(Anode)와 캐소드(Cathode) 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 화합물층을 포함한다. 유기 발광 표시장치는 애노드로부터 공급받는 정공과 캐소드로부터 공급받은 전자가 유기 발광층 내에서 결합하여 정공-전자쌍인 엑시톤(exciton)을 형성하고 엑시톤이 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시장치는 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용하여 RGB 발광셀들 별로 유기 발광층 중 한 층을 개별 증착하여, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 발광셀을 각각 구현한다. 파인 메탈 마스크(FMM) 방법은 각각의 화소가 패터닝된 금속 미세 마스크를 이용하여 적색, 녹색, 청색 발광물질을 증착시킴으로써 적색, 녹색 및 청색 화소를 형성한다. 이 방식은 마스크(Mask)의 섀도우(Shadow) 효과 한계로 인하여 패턴 해상도가 제한된다. 또한, 마스크의 막힘 현상 등에 의하여 공정 수율이 저하되며, 대형 면적에 적용할 수 있는 마스크를 개발하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 고해상도 및 대면적 적용이 가능한 유기 발광 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 기판 상에 자외선 파장의 레이저를 반사시키는 금속층을 형성하고, 상기 금속층에 화소 패턴에 대응하는 개구영역을 형성하는 단계; 상기 금속층 상에 상기 레이저를 흡수하는 무기 물질층을 전면 형성하는 단계; 상기 무기 물질층 상에 유기발광 물질층을 전면 형성하는 단계; 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 상기 유기발광 물질층 상에 정렬하는 단계; 및 상기 제1 기판에서 상기 제2 기판 방향으로 상기 레이저를 조사하여, 상기 무기 물질층의 가열된 패턴대로 유기발광 물질을 상기 제2 기판에 증착하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법이 제공된다.

[0007] 또한, 상기 무기 물질층과 상기 유기발광 물질층 사이에 상기 유기발광 물질층을 보호하기 위한 전기 절연층을 더 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 제2 기판은 박막 트랜지스터(TFT) 어레이, 제1 전극 및 제1 관련층이 순차적으로 형성되어 있으며, 상기 제1 관련층 상에 상기 유기발광 물질을 선택적으로 증착하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 화소 패턴에 따라 상기 유기발광 물질이 선택적으로 증착된 상기 제2 기판 상에, 제2 관련층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 제1 전극은 애노드(Anode) 전극이고 상기 제2 전극은 캐소드(Cathode) 전극이며, 상기 제1 관련층은 정공의 유입 및 전달을 담당하는 정공 관련층이고 상기 제2 관련층은 전자의 유입 및 전달을 담당하는 전자 관련층인 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 무기 물질층은 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 화소 패턴은, 스트라이프(stripe) 형태, 모자이크(mosaic)형태, 델타(delta) 형태, 쿼드(quad) 형태 중 어느 하나의 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0014] 무기 물질, 즉 비정질 실리콘(a-Si)이 금속층의 개구영역을 통과한 자외선 파장의 레이저를 흡수하고, 가열된 비정질 실리콘(a-Si)을 통해서 유기 발광층을 기판에 증착한다. 따라서 금속층에 화소 패턴을 형성할 때의 포토 리소그래피(Photolithograph)의 해상도를 그대로 적용하여 유기 발광층을 증착할 수 있다.
- [0015] 또한, 종래기술과 같은 마스크의 막힘 현상 및 마스크의 휨 현상이 발생하지 않으므로 대면적의 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법의 개략적인 흐름도이다.
- 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법의 개략적인 흐름도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법은 제1 기판, 즉 도너(donor) 기판을 투입하는 단계(S10)와, 도너 기판 상에 금속층을 증착하는 단계(S20)와, 금속층에 화소패턴을 포토리소그래피(Photolithograph) 하는 단계(S30)와, 금속층을 에칭(etching) 및 스트립(strip)하는 단계(S40)와, 금속층 상에 무기 물질층, 즉 비정질 실리콘(a-Si)을 증착하는 단계(S50)와, 전기 절연층, 즉 실리콘 산화막(SiO₂)을 형성하는 단계(S60)와, 실리콘 산화막(SiO₂) 상에 유기발광 물질층을 증착하는 단계(S70)와, 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 즉 억셉터(acceptor) 기판을 유기발광 물질층 상에 정렬하는 단계(S80)와, 자외선 파장의 레이저를 조사하는 단계(S90)를 포함한다. 참고적으로, 전기 절연층을 형성하는 단계(S60)는 실시예에 따라 선택적으로 적용될 수 있을 것이다.
- [0020] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법을 나타낸 공정 단면도들이다.
- [0021] 도 1, 도 2a 내지 도 2e를 참조하여, 유기 발광 표시장치의 제조방법을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0022] 우선, 제1 기판(200)을 투입하는 단계와, 제1 기판(200) 상에 금속층(210)을 증착하는 단계와, 금속층(210)에 화소패턴을 포토리소그래피(Photolithograph) 하는 단계와, 금속층(210)을 에칭(etching) 및 스트립(strip)하는 단계를 통해서, 제1 기판(200) 상에 자외선 파장의 레이저를 반사시키는 금속층(210)을 형성하고, 금속층(210)에 화소 패턴에 대응하는 개구영역을 형성한다. 도 2a는 상술한 바와 같은 단계를 통해서, 화소 패턴에 대응하는 개구영역이 형성된 금속층(210)을 도시하고 있다. 금속층(210)은 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금 등과 같이 무기 물질층(220)이 흡수하는 열에너지로 인하여 변형되지 않는 물질로 형성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0023] 이때, 화소 패턴은 실시예에 따라 스트라이프(stripe) 형태, 모자이크(mosaic)형태, 델타(delta) 형태, 쿼드(quad) 형태 중 어느 하나의 형태로 형성될 수 있다. 참고적으로 포토리소그래피(Photolithograph), 에칭(etching) 및 스트립(strip) 과정은 실시예에 따라 다양한 방법으로 수행될 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 다음으로, 금속층(210) 상에 레이저를 흡수하는 무기 물질층(220)을 전면 형성한다. 본 실시예에서 무기 물질층(220)은 비정질 실리콘(a-Si)으로 형성되나, 실시예에 따라 자외선 파장의 에너지를 흡수할 수 있는 다양한 무기 물질이 사용될 수 있을 것이다.
- [0025] 다음으로, 무기 물질층(220) 상에 유기발광 물질층(240)을 보호하기 위한 전기 절연층(230)을 형성한다. 전기 절연층(230)은 무기 물질층(220)과 유기발광 물질층(240) 사이에 형성되어 유기발광 물질층(240)을 보호하는 역할을 수행한다. 전기 절연층(230)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화질화막으로 형성될 수 있다.
- [0026] 다음으로, 전기 절연층(230) 상에 유기발광 물질층(240)을 전면 형성한다. 유기발광 물질은 적색(R), 녹색(G),

청색(B) 중 어느 하나를 발광하는 물질로 구성될 수 있다.

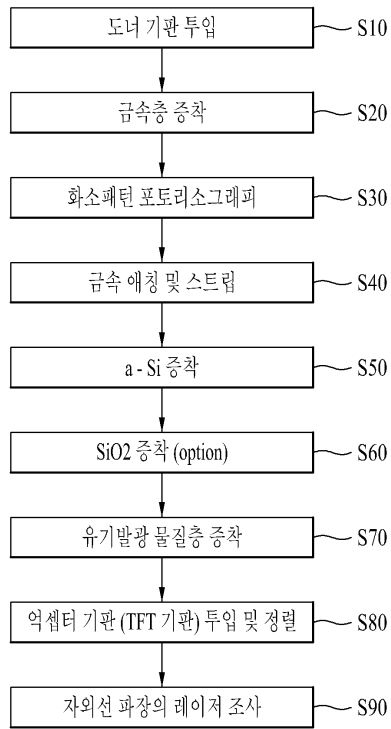
- [0027] 다음으로, 제1 기판(200)에 대향하는 제2 기판(300)을 투입하여 유기발광 물질층(240) 상에 정렬한다. 이때, 제1 기판(200)과 제2 기판(300)은 서로 압착될 수 도 있으며, 설정된 간격을 유지할 수도 있을 것이다. 또한, 설정된 간격을 조절할 수도 있을 것이다.
- [0028] 다음으로, 제1 기판(200)에서 제2 기판(300) 방향으로 자외선 파장의 레이저를 조사하여, 무기 물질층(220)의 가열된 패턴대로 유기발광 물질을 제2 기판(300)에 증착한다. 즉, 자외선 파장의 레이저는 금속층(210)의 개구 영역으로만 통과하고, 개구영역이 아닌 부분을 통과하지 못한다. 개구영역으로 통과한 레이저만이 무기 물질층(220)에 흡수되므로, 무기 물질층(220)은 화소 패턴대로 발열된다. 결과적으로 무기 물질층(220)의 발열된 부분이 유기발광 물질층(240)을 부분적으로 가열하게 되어, 유기발광 물질(240A)이 제2 기판(300)에 증착된다. 도면에 미도시 되었으나, 제2 기판(300)은 박막 트랜지스터(TFT) 어레이, 제1 전극 및 제1 관련층이 순차적으로 형성되어 있을 수도 있으며, 이와 같은 경우 제1 관련층 상에 유기발광 물질을 선택적으로 증착한다.
- [0029] 다음으로, 화소 패턴에 따라 유기발광 물질(240A)이 선택적으로 증착된 제2 기판(300) 상에, 제2 관련층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계(미도시됨)를 진행하게 된다. 참고적으로, 제1 전극은 애노드(Anode) 전극이고 제2 전극은 캐소드(Cathode) 전극이며, 제1 관련층은 정공의 유입 및 전달을 담당하는 정공 관련층이고 제2 관련층은 전자의 유입 및 전달을 담당하는 전자 관련층으로 정의될 수 있다. 또한, 기판은 투명한 유리 또는 플라스틱 재질로 제작될 수 있으며, 전극은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 산화물을 포함하는 투명 도전체로 제조될 수 있을 것이다.
- [0030] 상술한 바와 같이 본 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법은, 무기 물질, 즉 비정질 실리콘(a-Si)이 금속층의 개구영역을 통과한 자외선 파장의 레이저를 흡수하고, 가열된 비정질 실리콘(a-Si)을 통해서 유기 발광층을 기판에 증착한다. 따라서 금속층에 화소 패턴을 형성할 때의 포토리소그래피(Photolithograph)의 해상도를 그대로 적용하여 유기 발광층을 증착할 수 있다.
- [0031] 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

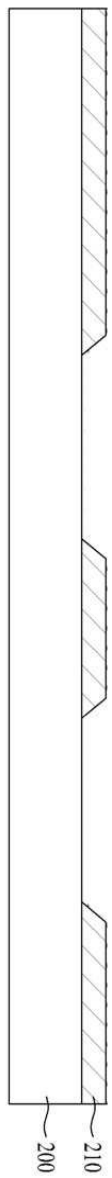
- [0032] 200 : 제1 기판
210 : 금속층
220 : 무기 물질층
230 : 전기 절연층
240 : 유기발광 물질층
300 : 제2 기판

도면

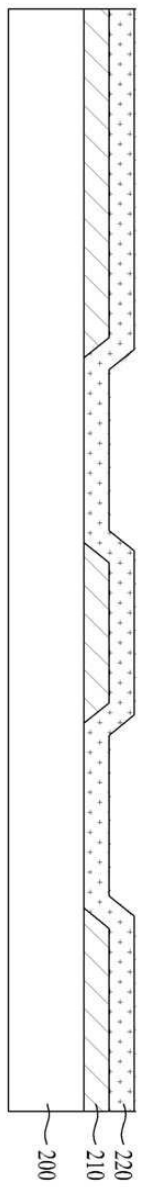
도면1



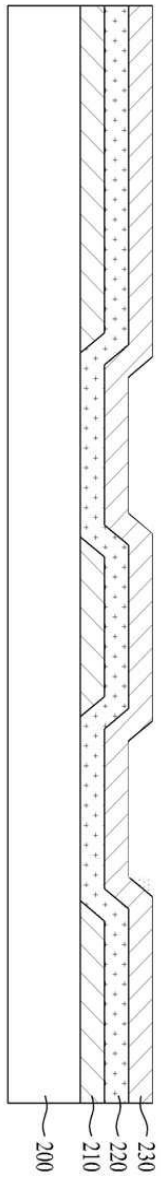
도면2a



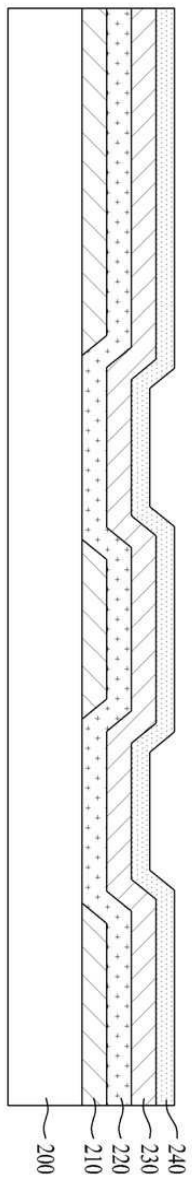
도면2b



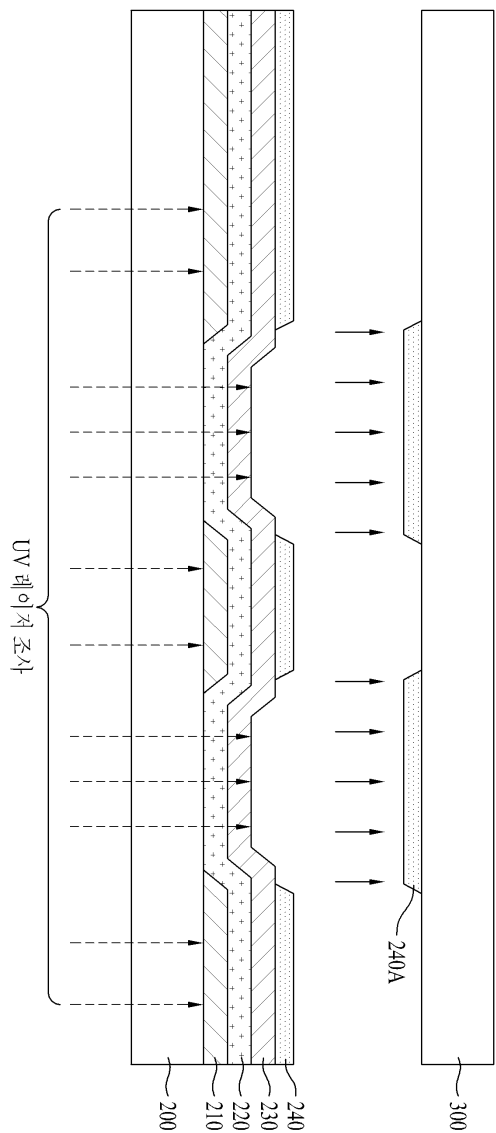
도면2c



도면2d



도면2e



专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR101849580B1	公开(公告)日	2018-04-18
申请号	KR1020110103441	申请日	2011-10-11
[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	CHO KI SUL 조기술 SEO SEONG MOH 서성모		
发明人	조기술 서성모		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0013 B41J2/45 H01L51/56 B41M5/46		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130039022A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的制造有机发光显示器的方法包括以下步骤：在第一基板上形成用于反射具有紫外波长的激光束的金属层，以及在金属层上形成与像素图案对应的开口区域；形成吸收激光的无机材料层；在无机材料层上形成有机发光材料层；在有机发光材料层上形成面向第一基板的第二基板然后，将激光从第一基板照射到第二基板，以在无机材料层的加热图案中在第二基板上沉积有机发光材料。

