

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0043183 (43) 공개일자 2012년05월04일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)		(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(21) 출원번호	10-2010-0104355	(72) 발명자 유충근 경기도 파주시 조리읍 두루봉로 33-37, 성호 2차 아파트 102동 402호 곽채현 경기도 파주시 월롱면 엘지로 245, LGD 기숙사 회 성 106-605
(22) 출원일자	2010년10월26일	(74) 대리인 박영복, 김용인
심사청구일자	없음	

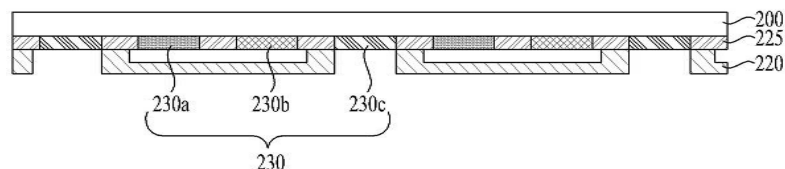
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 금속 마스크 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 금속 마스크를 이용하여 발광층을 형성할 때, 상기 금속 마스크와 기판의 접촉 면적을 줄여 유기 발광 표시 소자의 오염 및 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열된 기판 상에 상기 서브 픽셀마다 박막 트랜지스터를 형성하고 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 투과 영역과 홈이 형성된 차단 영역을 갖는 금속 마스크를 이용하여, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제 2 전극 상에 캡핑층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도5d



특허청구의 범위

청구항 1

적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열된 기판 상에 상기 서브 픽셀마다 박막 트랜지스터를 형성하고 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 투과 영역과 홈이 형성된 차단 영역을 갖는 금속 마스크를 이용하여, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 캐핑층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 순차적으로 형성하는 단계는, 상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 적색(Red) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 상기 기판에 밀착시키는 단계;

상기 투과 영역을 통해 상기 적색(Red) 서브 픽셀에 적색(Red) 발광층을 형성하는 단계;

상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 녹색(Green) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 이동시킨 후, 상기 금속 마스크를 상기 기판에 밀착시키는 단계;

상기 투과 영역을 통해 상기 녹색(Green) 서브 픽셀에 녹색(Green) 발광층을 형성하는 단계;

상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 단위 픽셀의 청색(Blue) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 이동시킨 후, 상기 금속 마스크를 상기 기판에 밀착시키는 단계; 및

상기 투과 영역을 통해 상기 청색(Blue) 서브 픽셀에 청색(Blue) 발광층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 금속 마스크를 상기 기판에 밀착시키는 단계는, 상기 금속 마스크가 상기 기판 상의 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀을 분리하는 격벽에만 밀착되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 금속 마스크를 상기 기판에 밀착시키는 단계는, 상기 기판의 배면에 자석 어레이를 부착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

투과 영역과 차단 영역을 갖는 금속 마스크에 있어서,

상기 차단 영역에 상기 금속 마스크 전체 두께의 5% 내지 30%의 깊이를 갖는 홈이 형성된 것을 특징으로 하는 금속 마스크.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 홈은 하프 에칭(Half Etching) 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 금속 마스크.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 금속 마스크는 인바(Invar) 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 금속 마스크.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 홈이 형성된 차단 영역을 갖는 미세 금속 마스크를 이용하여 발광층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블(Flexible) 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 소자와, 상기 유기 발광 표시 소자를 캐핑(Capping)하여 덮는 캐핑층을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0004] 상기 유기 발광 표시 소자는 서로 대향된 하부 기판과 상부 기판 사이에 형성된 발광층을 포함하여 이루어지며, 유기 발광 표시 장치는 상기 발광층 양단의 제 1, 제 2 전극에 전계가 형성되어, 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용한 것으로, 발광층에서 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0005] 이하, 일반적인 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0006] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도이며, 도 2a 내지 2c는 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)를 이용하여 발광층을 형성하는 단면도로, 기판, 발광층, 격벽 및 미세 금속 마스크만을 도시하였다.

[0007] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 소자는, 제 1 기판(100) 상에 서브 픽셀별로 박막 트랜지스터(T)가 형성되고 있고, 상기 박막 트랜지스터(T)와 연결된 제 1 전극(110)이 형성되어 있다.

[0008] 그리고, 상기 박막 트랜지스터(T) 및 제 1 전극(110) 상에는 상기 박막 트랜지스터(T)와 연결되어 상기 제 1 전극(110)과 대응되게 배치되는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러를 띠는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 포함하는 발광층(130)이 형성되어 있고, 상기 발광층(130) 상에 제 2 전극(140)이 형성되어 있다.

[0009] 상기 제 1, 제 2 전극(110, 140)은 상기 발광층(130)에 전계를 인가한다.

[0010] 그리고, 제 2 전극(140) 상에 상기 유기 발광 표시 소자를 캐핑(Capping)하여 덮는 캐핑층(150)이 형성되어 있다.

[0011] 이하, 상기 발광층을 형성하는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0012] 먼저, 도 2a와 같이, 투과 영역을 갖는 미세 금속 마스크(120)와 기판(100)을 접촉시킨 후, 열증발원(미도시)에서 적색(Red) 유기 물질을 증발시켜 상기 투과 영역에 대응되는 상기 기판의 적색(Red) 서브 픽셀 상에 적색(Red) 발광층(130a)을 형성한다.

[0013] 이어, 도 2b와 같이, 상기 미세 금속 마스크를 이동시켜, 열증발원에서 녹색(Green) 유기 물질을 증발시켜 녹색(Green) 발광층(130b)을 형성하고, 도 2c와 같이, 상기 미세 금속 마스크를 이동시켜 청색(Blue) 발광층(130c)을 형성한다.

[0014] 그런데, 발광층(130)을 형성할 때, 투과 영역을 제외한 상기 미세 금속 마스크(120)의 전면이 기판(200)에 접촉한다.

[0015] 예를 들어, 도 2b를 참조하면, 적색 발광층(130a)을 형성하고, 녹색 발광층(130b)을 형성하기 위해 미세 금속 마스크(120)를 이동시키면, 상기 미세 금속 마스크(120)가 적색 발광층(130a)에 접촉하여 미세 금속 마스크(120)의 유기 물질 또는 파티클과 같은 이물질이 접촉 영역을 통해 상기 적색 발광층(130a)에 전사되고, 상기 이물질이 발광층(130) 상에 형성되는 제 2 전극(미도시) 및 캐핑층(미도시)으로 전사되어 유기 발광 표시 소자의 불량을 유발할 수 있다.

[0016] 도 3 및 도 4는 불량이 발생한 픽셀 사진이다.

[0017] 도 3 및 도 4와 같이, 미세 금속 마스크를 이동시키면서 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 형성하므로, 유기 물질이 계속적으로 상기 미세 금속 마스크에 쌓인다. 그리고, 상기 미세 금속 마스크에 쌓인 상기 유기 물질이 기관에 전사되고, 상기 유기 물질이 다른 층으로 전사되어 결국 유기 발광 표시 소자의 불량이 유발된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)를 이용하여 발광층을 형성할 때, 상기 미세 금속 마스크와 기관의 접촉 면적을 줄여 유기 발광 표시 소자의 오염 및 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열된 기관 상에 상기 서브 픽셀마다 박막 트랜지스터를 형성하고 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 투과 영역과 홈이 형성된 차단 영역을 갖는 금속 마스크를 이용하여, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제 2 전극 상에 캐핑층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[0020] 상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 발광층을 순차적으로 형성하는 단계는, 상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 적색(Red) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 상기 기관에 밀착시키는 단계; 상기 투과 영역을 통해 상기 적색(Red) 서브 픽셀에 적색(Red) 발광층을 형성하는 단계; 상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 녹색(Green) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 이동시킨 후, 상기 금속 마스크를 상기 기관에 밀착시키는 단계; 상기 투과 영역을 통해 상기 녹색(Green) 서브 픽셀에 녹색(Green) 발광층을 형성하는 단계; 상기 금속 마스크의 투과 영역이 상기 단위 픽셀의 청색(Blue) 서브 픽셀에 대응되도록 상기 금속 마스크를 이동시킨 후, 상기 금속 마스크를 상기 기관에 밀착시키는 단계; 및 상기 투과 영역을 통해 상기 청색(Blue) 서브 픽셀에 청색(Blue) 발광층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[0021] 상기 금속 마스크를 상기 기관에 밀착시키는 단계는, 상기 금속 마스크가 상기 기관 상의 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀을 분리하는 격벽에만 밀착된다.

[0022] 상기 금속 마스크를 상기 기관에 밀착시키는 단계는, 상기 기관의 배면에 자석 어레이를 부착한다.

[0023] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 금속 마스크는, 투과 영역과 차단 영역을 갖는 금속 마스크에 있어서, 상기 차단 영역에 상기 금속 마스크 전체 두께의 5% 내지 30%의 깊이를 갖는 홈이 형성된다.

[0024] 상기 홈은 하프 에칭(Half Etching) 방법으로 형성된다.

[0025] 상기 금속 마스크는 인바(Invar) 물질로 형성된다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 유기 발광 표시 소자의 제조 방법은 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)의 차단 영역에 홈을 형성하여, 발광층을 형성하기 위해 상기 미세 금속 마스크와 기관을 밀착하여도, 상기 기관과 미세 금속 마스크의 접촉 면적을 줄여 유기 발광 표시 소자의 오염 및 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도

도 2a 내지 2c는 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)를 이용하여 발광층을 형성하는 단면도

도 3 및 도 4는 불량 발생 픽셀 사진

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 대한 공정 단면도

도 6은 본 발명의 미세 금속 마스크의 단면도와 평면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 일반적으로 유기 발광 표시 소자는 기판 상에 게이트 전극, 액티브층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터에 연결된 제 1 전극을 형성한다. 그리고 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는데, 이하의 설명에서는 설명의 편의를 위해 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극의 형성 단계를 생략한다.

[0029] 상기 제 1 전극 상에 형성되는 유기 발광층은 정공 전달층, 발광층, 전자 전달층을 포함하여 이루어지며, 상기 정공 전달층은 정공 주입층과 정공 수송층이 차례로 적층된 구조이다.

[0030] 상기 정공 전달층은 상기 제 1 전극으로부터 정공 주입을 용이하게 해주고, 상기 발광층으로 정공을 전달하는 역할을 하는 것으로, 스퍼터링(sputtering) 공정, 진공 증착(Vacuum Vapor Deposition) 공정, 습식 공정, 열 증착(Thermal Evaporation) 공정으로 형성된다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0032] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 대한 공정 단면도로, 기판, 유기 발광층, 격벽, 미세 금속 마스크 및 캐핑층만을 도시하였으며, 도 6은 본 발명의 미세 금속 마스크의 단면도와 평면도이다.

[0033] 먼저, 도 5a와 같이, 기판(200) 상에 미세 금속 마스크(220)를 밀착시킨다.

[0034] 상기 기판(200)에는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀 별로 박막 트랜지스터(미도시)와 제 1 전극(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 서브 픽셀로 구성된 복수개의 단위 픽셀이 매트릭스 형태로 배열되어 있다. 그리고, 상기 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 서브 픽셀은 격벽(225)을 통해 분리된다.

[0035] 그런데, 일반적인 미세 금속 마스크는 상술한 바와 같이 차단 영역에 대응되는 마스크와 기판이 접촉하므로, 상기 기판과 미세 금속 마스크의 접촉 면적이 넓다. 따라서, 상기 미세 금속 마스크의 유기물 또는 파티클이 기판에 전사되어 상기 기판이 오염되어 유기 발광 표시 장치의 불량을 유발할 수 있다.

[0036] 이를 방지하기 위해, 본 발명의 미세 금속 마스크는 차단 영역에 홈이 형성되어 상기 홈이 마스크와 기판의 접촉하는 면적을 줄여 기판의 오염을 방지한다.

[0037] 이하, 본 발명의 미세 금속 마스크에 대해 구체적으로 설명한다.

[0038] 도 6과 같이, 본 발명의 미세 금속 마스크(220)는, 유기 물질을 증착할 수 있도록 오픈된 투과 영역(220b)과 홈(220a)을 가지는 차단 영역으로 구성되며, 상기 투과 영역(220b)과 차단 영역이 연속적으로 배열된다.

[0039] 상기 미세 금속 마스크(220)는 40 μ m 내지 50 μ m 두께의 얇은 시트 형태로, 인바(Invar) 물질로 형성된다.

[0040] 상기 인바(Invar) 물질은 일반적으로 철과 니켈의 합금으로, 니켈과 철의 비율이 36 : 64 wt%인 금속이다.

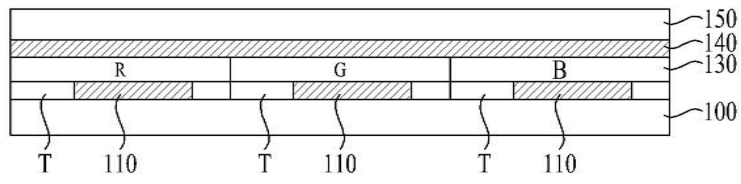
[0041] 그리고, 상기 미세 금속 마스크(220)는 홈(220a)을 형성하기 위해 상기 차단 영역의 내부만 에칭하는 하프 에칭(Half Etching) 방법으로 형성된다.

[0042] 상기 홈(220a)은 발광층을 형성하기 위해 상기 미세 금속 마스크(220)와 기판을 밀착시킬 때, 상기 기판과 미세 금속 마스크(220)의 접촉 면적을 최소화하기 위한 것이다.

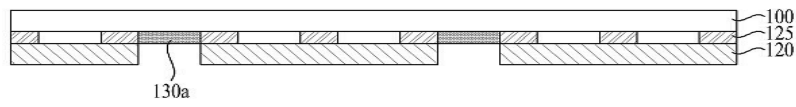
[0043] 상기 홈(220a)의 깊이는 전체 미세 금속 마스크(220) 두께의 5% 내지 30%가 바람직하며, 상기 홈(220a)의 깊이가 너무 깊으면 인장력을 분산시키는 효과가 없고, 너무 얇으면 응력이 집중되어 상기 홈이 약해지므로, 상기 홈(220a)의 깊이는 전체 미세 금속 마스크(220) 두께의 10% 내지 15%인 것이 가장 바람직하다.

도면

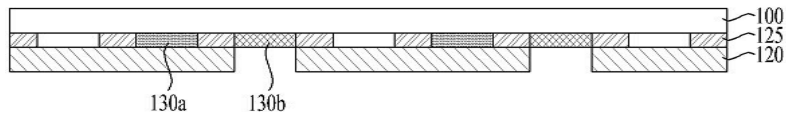
도면1



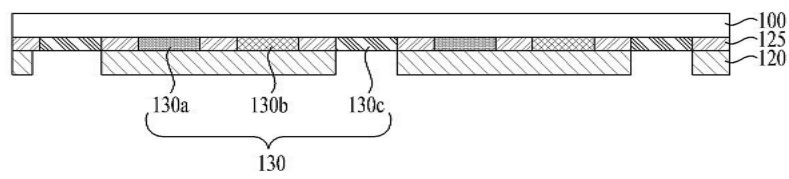
도면2a



도면2b



도면2c



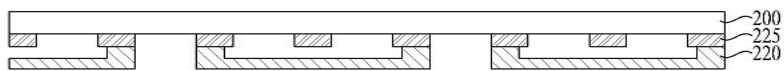
도면3



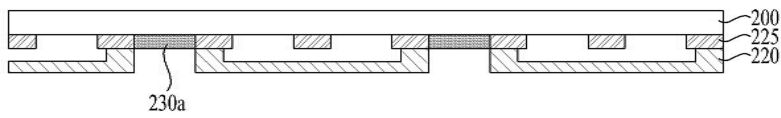
도면4



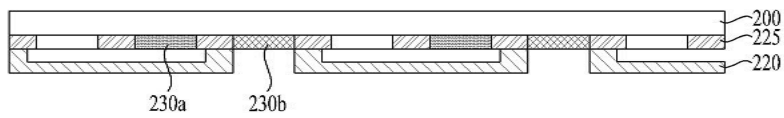
도면5a



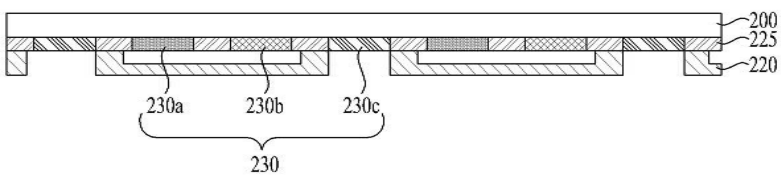
도면5b



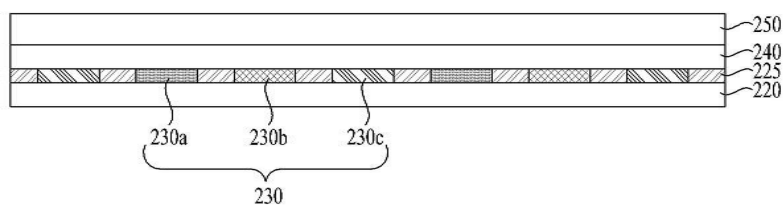
도면5c



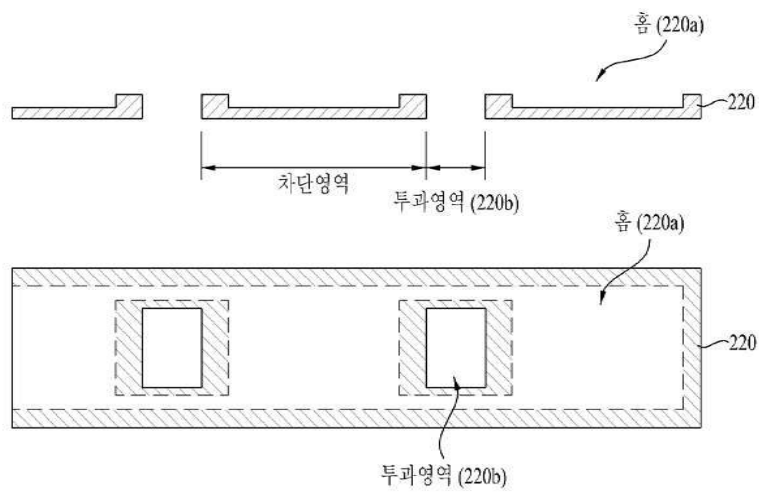
도면5d



도면5e



도면6



专利名称(译)	标题：金属掩模和使用该掩模生产OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020120043183A	公开(公告)日	2012-05-04
申请号	KR1020100104355	申请日	2010-10-26
[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	YOO CHOONG KEUN 유충근 KWAK CHAE HYUN 곽채현		
发明人	유충근 곽채현		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/04		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/322 H01L51/0011		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制造有机发光显示装置的方法，该方法能够通过在使用金属掩模形成发光层时减小金属掩模和基板之间的接触面积来防止有机发光显示装置的污染和缺陷，为基板上的每个子像素形成薄膜晶体管，其中红色，绿色和蓝色子像素以矩阵形式排列，并且有机薄膜晶体管连接到薄膜晶体管。形成一个电极;使用在第一电极上具有透射区域和截止区域的金属掩模顺序形成红色，绿色和蓝色发射层;在红色，绿色和蓝色发光层上形成第二电极;并在第二电极上形成覆盖层。

