



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월18일

(11) 등록번호 10-1930265

(24) 등록일자 2018년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0053505

(22) 출원일자 2012년05월21일

심사청구일자 2017년05월12일

(65) 공개번호 10-2013-0129544

(43) 공개일자 2013년11월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP4616667 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김종성

경기 파주시 문산읍 방촌로 1744, 113동 803호 (파주현대힐스테이트1차아파트)

김호진

경기 고양시 일산서구 현중로 33, 202동 1506호
(탄현동, 탄현마을2단지아파트)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

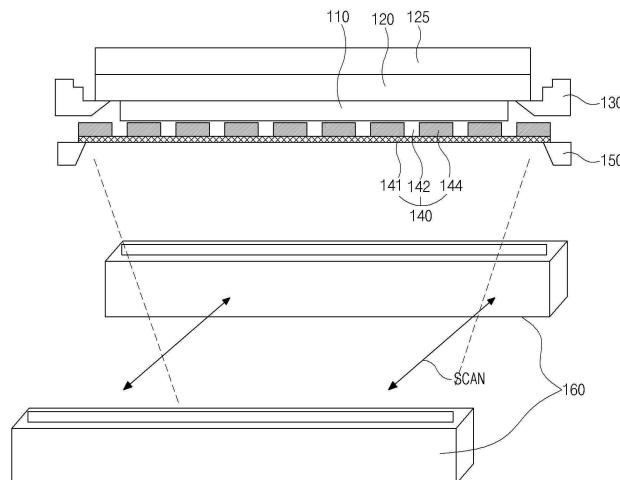
심사관 : 이희봉

(54) 발명의 명칭 **새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 유기발광소자를 증착하기 위한 새도우 마스크에 있어서, 메쉬 플레이트와; 상기 메쉬 플레이트 일면에 자성의 금속으로 패터닝되는 차단부 및 오픈영역인 투과부가 형성되는 다수의 셀 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

유기발광소자를 증착하기 위한 새도우 마스크에 있어서,
자성의 금속으로 패터닝되는 차단부 및 오픈영역인 투과부를 포함하는 다수의 셀 영역과;
상기 다수의 셀 영역을 덮는 메쉬 플레이트
를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도우 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 차단부는,
상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 짧은 역사다리
꼴 형상인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제 1 변의 내각은 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(a)에 90도를 더한 각도 이상인 것을 특징으
로 하는 새도우 마스크.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 다수의 셀 영역을 덮는 메쉬 플레이트 일면의 반대면에 형성되며, 기관과의 간격을 유지하기 위한 간격 유
지패턴을 더 포함하고,
상기 차단부는 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더
긴 사다리꼴 형상인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제 1 변의 내각은 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각을 뺀 각도 이하인 것을 특징으로
하는 새도우 마스크.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 메쉬 플레이트는 비자성의 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 새도우 마스크.

청구항 7

기판에 다수의 스위칭 소자 및 유기발광소자를 형성하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 기판에 새도우 마스크를 정렬하는 단계와;

증착 장비로부터 유기물을 방출하여 상기 새도우 마스크를 통과한 유기물을 상기 기판에 증착시키는 단계를 포함하며,

상기 새도우 마스크는,

자성의 금속으로 패터닝되는 차단부 및 오픈영역인 투과부를 포함하는 다수의 셀 영역과, 상기 다수의 셀 영역을 덮는 메쉬 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 차단부는,

상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 짧은 역사다리꼴 형상인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제 1 변의 내각은 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(a)에 90도를 더한 각도 이상인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 새도우 마스크는,

상기 다수의 셀 영역을 덮는 메쉬 플레이트 일면의 반대면에 형성되며 기판과의 간격을 유지하기 위한 간격 유지패턴을 더 포함하고,

상기 차단부는 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 긴 사다리꼴 형상인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제 1 변의 내각은 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각을 뺀 각도 이하인 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 메쉬 플레이트는 비자성의 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 메쉬 플레이트가 적용되는 대면적 새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판 표시 장치(Flat Panel Display device), 예를 들어, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device), 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode device) 등이 연구되고 있다.

[0003] 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode device: OLED device)는 적(R), 녹(G), 청(B) 등의 빛을 내는 유기 화합물을 사용하여 자체 발광되는 표시장치로서, 일반적으로 OLED 표시패널과 구동회로를 포함한다.

[0004] 이러한 유기발광 다이오드 표시장치는 음극(cathode)과 양극(anode)에 전압을 걸어줌에 따라 음극(cathode)과 양극(anode)으로부터 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 발광층(EML) 내부에서 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하며, 생성된 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광하는 원리를 이용한 표시장치이다.

[0005] 따라서, 유기발광 다이오드 표시장치는 별도의 광원을 필요로 하지 않고, 그에 따라 백라이트 유닛이 필요없어 제조 공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다.

[0006] 또한, 유기발광 다이오드 표시장치는 시야각, 대조비 등이 우수하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 액정을 사용하지 않기 때문에 응답속도가 빠르며, 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓다는 장점이 있어 차세대 평판 표시 장치로 각광을 받고 있다.

[0007] 유기발광 다이오드 표시장치는 다수의 부화소가 정의되는 표시패널 등을 포함할 수 있다. 부화소에는 다수의 스위칭소자 및 유기발광소자 등이 형성되는데, 부화소마다 유기발광소자의 발광층을 형성하기 위하여 새도우 마스크를 이용할 수 있다.

[0008] 이하 도면을 참조하여 유기발광소자의 발광층 형성 과정을 설명하기로 한다.

[0009] 도1은 일반적인 유기발광소자의 발광층 형성방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이고, 도2는 일반적인 유기발광소자의 발광층 형성에 사용되는 새도우 마스크를 도시한 도면이며, 도3은 새도우 마스크를 메탈 프레임에 장착하는 과정을 도시한 도면이고, 도4는 메탈 프레임에 새도우 마스크 장착하는 과정에 발생하는 불량을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

[0010] 도1에 도시한 바와 같이, 일반적인 유기발광소자의 발광층 형성방법은, 먼저, 기판(10)을 플레이트(20)에 고정시킨 후 기판(10) 상에 새도우 마스크(40)를 정렬시킨 다음, 증착 장비(60)로부터 방출되는 유기물을 증착시켜 발광층을 형성한다.

[0011] 이때, 새도우 마스크(40)는 도2에 도시한 바와 같이, 다수의 셀 영역(42) 및 차단영역(44)을 포함할 수 있고, 다수의 셀 영역(42)에는 다수의 차단부(42a)와 투과부(42b)가 형성될 수 있다.

[0012] 여기서, 차단부(42a)는 새도우 마스크(40)를 이용하여 유기물 증착 시 유기물이 차단되는 영역이고, 투과부(42b)는 유기물이 통과하는 영역이다.

- [0013] 새도우 마스크(40)는 투과부(42b)의 형상에 따라 마스크의 타입이 달라진다. 예를 들어, 새도우 마스크(40)의 투과부(42b)가 라인(Line) 형상인 경우에는 스트라이프 타입의 마스크라고 하고, 투과부(42b)가 각 부화소의 위치에 대응되는 슬롯(Slot) 형상인 경우에는 슬롯 타입 마스크라고 한다.
- [0014] 기관(10)에서 원하는 위치에 발광층을 형성하기 위해서는 기관(10)의 부화소에 대응하여 새도우 마스크(40)의 투과부(42b)가 배치되도록 기관(10)과 새도우 마스크(40)를 정렬하는 것이 바람직하다.
- [0015] 예를 들어, 새도우 마스크(40)를 이용하여 적색 발광층을 형성하는 경우에 적색 발광층을 형성하는 영역에는 다수의 투과부(42b)가 대응되고, 나머지 청색 발광층 및 녹색 발광층이 형성되는 영역에는 다수의 차단부(42a)가 대응되도록 정렬할 수 있다.
- [0016] 그 결과 투과부(42b)를 통과한 유기물은 적색 발광층을 형성하고, 나머지 영역에는 차단부(42a)에 의해 유기물이 차단되어 적색 발광층의 형성을 방지할 수 있다. 그리고, 녹색 발광층 및 청색 발광층도 동일한 방법에 의해 형성시킬 수 있다.
- [0017] 이와 같은 새도우 마스크(40)는 에칭(etching) 방식을 통해 10~100um의 두께를 가지는 인바 시트(invar sheet)에서 원하는 영역을 제거하여 제작될 수 있다.
- [0018] 이러한 새도우 마스크(40)를 메탈 프레임(50)에 용접하여 새도우 마스크 유닛을 제작할 수 있다.
- [0019] 그런데, 새도우 마스크 유닛을 제작하기 위해서는 도3에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(40)를 메탈 프레임(50)에 용접할 때 새도우 마스크(40)를 외곽 방향으로 당겨 팽팽하게 하는 공정이 필요하다.
- [0020] 이때, 용접 공정 시 관건은 새도우 마스크(40) 내의 차단부(42a) 및 투과부(42b)가 원래 형상대로 고르게 유지되도록 하면서 새도우 마스크(40)를 외곽 방향으로 당기는 것이다.
- [0021] 이와 관련하여 앞서 설명한 스트라이프 타입의 마스크는 투과부(42b)가 라인 형상이라서 부화소의 길이 방향으로 전면이 오픈되어 길이 방향의 개구율을 확보할 수 있는 장점이 있으나, 새도우 마스크(40)와 메탈 프레임(50)의 용접 공정시 마스크가 대면적화 될수록 길이 방향으로 차단부(42a) 및 투과부(42b)가 균일하게 기계적 강성을 유지하는 것이 어렵다는 문제점을 가지고 있다.
- [0022] 즉, 도4에 도시한 바와 같이, 새도우 마스크(40)와 메탈 프레임(50)의 용접 공정시 셀 영역(42)에서 이웃하는 차단부(42a)끼리 서로 접촉하는 현상이 발생할 수 있다.
- [0023] 이러한 차단부(42a)의 접촉현상의 발생빈도는 새도우 마스크 별로 편차가 존재할 수 있으며, 동일한 새도우 마스크의 각 셀 영역 별로도 편차가 발생할 수 있다.
- [0024] 반면에, 슬롯 타입 마스크는 새도우 마스크(40)와 메탈 프레임(50)의 용접은 상대적으로 투과부(42b)의 크기가 작아서 공정시 차단부(42a) 및 투과부(42b)가 기계적 강성을 유지하는 것이 유리하여 스트라이프 타입의 마스크에 비해 좀 더 큰 면적으로 제작할 수 있으나 역시 마스크 면적의 한계가 존재한다.
- [0025] 그리고, 슬롯 타입 마스크는 부화소의 크기에 대응하여 부화소의 길이 방향으로 차단되어 부화소의 길이 방향의 개구 영역이 제한적이기 때문에 길이 방향의 개구율이 감소하는 문제점이 존재한다.
- [0026] 즉, 종래의 새도우 마스크를 이용하여 대면적 마스크 유닛을 제작함에 있어서는 제작 가능한 면적의 한계가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0027] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 메쉬 플레이트를 이용하여 대면적 새도우 마스크를 제작하고, 대면적 새도우 마스크를 이용할 경우 증착 장비를 스캔이동시키면서 유기물을 증착함에 따라 고르게 유기물을 증착할 수 있는 새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0028] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 새도우 마스크는, 유기발광소자를 증착하기 위한 새도우 마스크에 있어서, 메쉬 플레이트와; 상기 메쉬 플레이트 일면에 자성의 금속으로 패터닝되는 차단부 및 오픈영역인 투과부가 형성되는 다수의 셀 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 여기서, 상기 차단부는, 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 짧은 역사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0030] 그리고, 상기 제 1 변의 내각은 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(a)에 90도를 더한 각도 이상인 것이 바람직하다.
- [0031] 또한, 상기 메쉬 플레이트 일면의 반대면에 형성되며, 기관과의 간격을 유지하기 위한 간격 유지패턴을 더 포함하고, 상기 차단부는 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 긴 사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 제 1 변의 내각은 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각을 뺀 각도 이하인 것이 바람직하다.
- [0033] 그리고, 상기 메쉬 플레이트는 비자성의 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 실시예에 따른 새도우 마스크를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법은, 기관에 다수의 스위칭 소자 및 유기발광소자를 형성하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 기관에 새도우 마스크를 정렬하는 단계와; 증착 장비로부터 유기물을 방출하여 상기 새도우 마스크를 통과한 유기물을 상기 기관에 증착시키는 단계를 포함하며, 상기 새도우 마스크는, 메쉬 플레이트와, 상기 메쉬 플레이트 일면에 자성의 금속으로 패터닝되는 차단부 및 오픈영역인 투과부가 형성되는 다수의 셀 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 여기서, 상기 차단부는, 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 짧은 역사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0036] 그리고, 상기 제 1 변의 내각은 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(a)에 90도를 더한 각도 이상인 것이 바람직하다.
- [0037] 또한, 상기 새도우 마스크는, 상기 메쉬 플레이트 일면의 반대면에 형성되며, 기관과의 간격을 유지하기 위한 간격 유지패턴을 더 포함하고, 상기 차단부는 상기 메쉬 플레이트와 접촉하는 제 1 변의 길이가 상기 제 1 변과 평행한 제 2 변의 길이보다 더 긴 사다리꼴 형상일 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 제 1 변의 내각은 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각을 뺀 각도 이하인 것이 바람직하다.
- [0039] 그리고, 상기 메쉬 플레이트는 비자성의 재료로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0040] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 새도우 마스크 및 이를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에서는, 메쉬 플레이트가 적용되는 대면적 새도우 마스크를 이용하여 대면적의 유기물 증착을 할 수 있다.
- [0041] 그리고, 경사면을 갖는 차단부가 형성되는 대면적 새도우 마스크를 이용하여 유기물을 증착함에 따라 고해상도 구현이 가능하다.
- [0042] 또한, 개선된 새도우 마스크를 이용하여 기존의 유기물 증착 방식을 그대로 적용함에 따라 개발 비용 및 개발 기간을 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도1은 일반적인 유기발광소자의 발광층 형성방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 도2는 일반적인 유기발광소자의 발광층 형성에 사용되는 새도우 마스크를 도시한 도면이다.
 도3은 새도우 마스크를 메탈 프레임에 장착하는 과정을 도시한 도면이다.
 도4는 메탈 프레임에 새도우 마스크 장착하는 과정에 발생하는 불량을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 도5는 유기발광소자의 개략도이다.
 도6은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널의 부화소의 배치를 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 도7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자의 발광층 형성방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 도8은 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크를 도시한 도면이다.
 도9는 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크의 셀 영역을 도시한 도면이다.
 도10a 내지 도10c는 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크 유닛의 제조방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 도11은 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이다.
 도12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이다.
 도13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0045] 도5는 유기발광소자의 개략도이고, 도6은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널의 부화소의 배치를 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0046] 한편, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 영상을 표시하는 표시패널(미도시)과 표시패널을 구동하기 위한 구동 드라이버(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0047] 표시패널은 서로 교차하여 다수의 부화소(SP)를 정의하는 다수의 스캔 배선 및 다수의 데이터 배선 등을 포함할 수 있으며, 부화소(SP)에는 다수의 스위칭소자 및 유기발광소자 등이 형성될 수 있다.
- [0048] 도5에 도시한 바와 같이, 유기발광소자는 기판의 일면에 양극(101), 유기박막층, 음극(107)이 순서대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0049] 이때, 양극(101)은 주로 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide)을 사용하고, 음극(107)은 전자(electron)의 주입 특성을 향상시키기 위하여 낮은 일함수 성분들을 포함하는 금속들을 이용할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 낮은 일함수 금속은, 리튬과 같은 알칼리성 금속, 마그네슘과 같은 알칼리 토금속일 수 있다.
- [0051] 그리고, 유기박막층은 정공주입층(Hole Injection Layer)(102), 정공수송층(Hole Transfer Layer)(103), 발광층(Emitting Material Layer)(104), 전자수송층(Electron Transfer Layer)(105), 전자주입층(Electron Injection Layer)(106)을 포함하며, 유기화합물로 구성될 수 있다.
- [0052] 양극(101)과 음극(107)에 전압이 걸리면 양극(101)과 음극(107) 각각으로부터 정공(hole)과 전자(electron)가 발생하며, 이때, 정공(hole)은 정공주입층(102)을 통하여 주입되어 정공수송층(103)을 통하여 용이하게 발광층(104)으로 수송되고, 전자(electron)는 전자주입층(106)을 통해 주입되어 전자수송층(105)을 통하여 용이하게 발광층(104)으로 수송될 수 있다.
- [0053] 즉, 양극(101) 상부의 정공주입층(102) 및 정공수송층(103)은 양극(101)에서 발생하는 정공(hole)의 주입 및 수송을 용이하게 하고, 음극(107) 하부의 전자주입층(106) 및 전자수송층(105)은 음극(107)에서 발생하는 전자(electron)의 주입 및 수송을 용이하게 한다.
- [0054] 따라서, 유기발광 다이오드 표시장치는 두 개의 전극에 전압을 걸어줌에 따라 양극(101)과 음극(107)으로부터 주입되는 전자(electron)와 정공(hole)이 발광층(104)에서 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 생성된 엑시

톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광하는 원리를 이용한 표시장치이다.

- [0055] 한편, 표시패널에는 도6에 도시한 바와 같이, 적(R), 녹(G), 청(B) 부화소(SP)가 스캔 배선의 연장방향인 가로 방향(수평방향)으로 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0056] 이와 같은 부화소(SP)에 발광층을 형성하기 위하여 본 발명에 따른 새도우 마스크를 이용할 수 있다.
- [0057] 종래의 스트라이프 타입의 새도우 마스크는 대면적화가 될수록 기계적인 강성을 유지하기 힘들어 대면적 마스크를 구현하기 어렵다.
- [0058] 하지만, 본 발명에 따른 새도우 마스크는 메쉬 플레이트를 이용함에 따라 기계적 강성이 증가하여 대면적 마스크를 구현할 수 있다.
- [0059] 더불어 본 발명에 따른 새도우 마스크는 그 투과부가 라인 형상인 스트라이프 타입의 마스크라서 부화소의 길이 방향으로 전면이 오픈되어 길이 방향의 개구율을 확보할 수 있는 장점이 있다.
- [0060] 이하에서는 본 발명에 따른 메쉬 플레이트를 적용한 대면적 새도우 마스크를 이용한 유기발광소자의 발광층 형성방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0061] 도7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자의 발광층 형성방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이고, 도8은 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크를 도시한 도면이며, 도9는 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크의 셀 영역을 도시한 도면이다.
- [0062] 도7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자의 발광층 형성방법은, 먼저
- [0063] 먼저, 기판(110)을 플레이트(120)에 고정시킨 후 기판(110) 상에 새도우 마스크(140)를 정렬시킨다.
- [0064] 여기서, 플레이트(120) 상부에는 마그네트 유닛(125)이 배치될 수 있다.
- [0065] 이러한 마그네트 유닛(125)은 새도우 마스크(140)를 기판(110)에 밀착시키는 역할을 하거나 위한 기판(110)의 면적이 커지면서 발생할 수 있는 기판 처짐 현상을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0066] 다음으로, 증착 장비(160)로부터 유기물이 방출되고, 방출되는 유기물이 새도우 마스크(140)를 통과하여 적절한 위치에 발광층을 형성할 수 있다.
- [0067] 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 투과부(142b)가 라인(Line) 형상인 스트라이프 타입의 마스크이다.
- [0068] 도8 및 도9에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는, 메쉬 플레이트(141)와 다수의 셀 영역(142) 및 차단영역(144)을 포함할 수 있고, 다수의 셀 영역(142)에는 다수의 차단부(142a)와 투과부(142b)가 형성될 수 있다.
- [0069] 여기서, 차단부(142a)는 새도우 마스크(140)를 이용하여 유기물 증착 시 유기물이 차단되는 영역이고, 투과부(142b)는 유기물이 통과하는 영역이다.
- [0070] 이때, 새도우 마스크(140)의 차단영역(144) 및 차단부(142a)는 자성을 가지는 금속(예를 들어, Ni 등)으로 형성되고, 메쉬 플레이트(141)는 비자성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0071] 이는 기판 및 마스크의 처짐 현상을 방지하기 위하여 마그네트 유닛(125)을 사용하여 마스크를 잡아당기게 되는 데, 이 경우에 메쉬 플레이트(141)를 잡아당기게 되면 기판과 마스크 사이의 갭 불균일이 발생할 수 있기 때문이다.
- [0072] 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 메쉬 플레이트(141)를 이용함에 따라 기계적 강성이 증가하여 대면적 마스크를 구현할 수 있다.
- [0073] 좀 더 자세히 설명하면, 새도우 마스크 유닛을 제작하기 위해서는 새도우 마스크(140)를 메탈 프레임(150)에 용접할 때 새도우 마스크(140)를 외곽 방향으로 당겨 팽팽하게 하는 공정이 필요하다.
- [0074] 이때, 용접 공정 시 관건은 새도우 마스크(140) 내의 차단부(142a) 및 투과부(142b)가 원래 형상대로 고르게 유지되도록 하면서 새도우 마스크(40)를 외곽 방향으로 당기는 것이다.

- [0075] 이와 관련하여 종래의 새도우 마스크는 인바 시트(invar sheet)에서 원하는 영역을 제거하는 방식으로 제작되는데, 마스크가 대면적화 될수록 용접 공정시 마스크의 외곽방향으로 당기는 과정에서 마스크의 길이 방향으로 차단부 및 투과부가 균일하게 기계적 강성을 유지하는 것이 어렵다는 문제점이 존재한다.
- [0076] 하지만, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속을 증착하여 차단영역(144)을 형성하는 방식으로 제작되며, 용접 공정시 마스크의 외곽방향으로 당기는 과정에서 메쉬 플레이트(141)에 의해 마스크의 기계적 강성이 유지될 수 있다.
- [0077] 따라서, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 스트라이프 타입의 대면적 마스크를 구현할 수 있다.
- [0078] 한편, 이때, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140) 내의 투과부(142b)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속이 증착되지 않는 오픈영역을 의미한다.
- [0079] 다시 말해서 차단부(142a)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속이 증착되어 차단되는 영역을 의미하고, 투과부(142b)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속이 증착되지 않아 오픈되는 오픈영역을 의미한다.
- [0080] 이때, 새도우 마스크(140)의 투과부(142b)를 통해 하부에 배치된 메쉬 플레이트(141)가 노출될 수 있다.
- [0081] 그런데, 증착 장비(60)로부터 방출되는 유기물이 이처럼 형성되는 투과부(142b)를 통과할 경우에는 메쉬 플레이트(141)의 선평 및 밀도 등에 의해 발광층의 성막 균일도가 저감될 수 있다.
- [0082] 따라서, 본 발명에서는 성막 균일도의 저감을 개선하기 위해 증착 장비(60) 또는 기관(110)을 스캔방향(SCAN)을 따라 이동시키면서 유기물을 증착할 수 있다.
- [0083] 이때, 스캔방향(SCAN)은 동일한 컬러의 부화소가 배치된 방향과 평행한 방향인 것이 바람직하다.
- [0084] 그리고, 스캔방향(SCAN)과 수직인 방향의 성막 균일도는 새도우 마스크(140)와 기관(110)간의 거리, 새도우 마스크(140)와 증착 장비(60)간의 각도 등을 조절하여 확보할 수 있다.
- [0085] 이와 관련해서는 도11에서 자세히 설명하기로 한다.
- [0086] 도10a 내지 도10c는 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크 유닛의 제조방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이고, 도11은 본 발명의 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이다.
- [0087] 도10a 내지 도10c에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속을 증착하여 셀 영역(142) 및 차단영역(144)을 형성할 수 있다.
- [0088] 그리고, 셀 영역(142)에는 도11에 도시한 바와 같이, 다수의 차단부(142a)와 투과부(142b)가 형성될 수 있다.
- [0089] 이때, 메쉬 플레이트(141)의 재질은 스테인레스(SUS) 계열의 금속 재료 및 폴리에스터 계열의 섬유 재료 모두 가능하다. OLED 증착 공정에서 Outgassing 및 이물 등의 영향을 줄이기 위해서는 스테인레스(SUS) 계열의 금속 재료를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0090] 그리고, 메쉬 플레이트(141)의 메쉬 선경은 1 μ m ~ 50 μ m로 설정하고 밀도는 50~1000 (Hole 수/mm²)로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0091] 이는 메쉬 선경이 너무 작고 밀도가 작은 경우에는 메쉬 플레이트(141)의 강성이 문제가 되고, 메쉬 선경이 크고 밀도가 큰 경우에는 성막 균일도가 저하될 수 있기 때문이다.
- [0092] 그리고, 차단영역(144) 및 차단부(142a)는 Ni등의 자성을 가지는 금속으로 패터닝될 수 있으며, 부화소 내 성막 불균일을 막기 위해 차단영역(144) 및 차단부(142a)의 두께(a)는 10 μ m~500 μ m인 것이 바람직하다.
- [0093] 이러한 차단영역(144) 및 차단부(142a)는 전주법(Electro forming) 방식으로 형성되거나 에멀전과 같은 유제를 사용하여 형성할 수 있다.
- [0094] 다음으로, 새도우 마스크(140)를 외곽 방향으로 당겨 팽팽하게 한 후 메탈 프레임(150)에 용접하여 새도우 마스크 유닛을 완성할 수 있다.
- [0095] 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 메쉬 플레이트(141) 상에 금속을 증착하여 차단영역(144)을 형성하는 방식으로 제작되기 때문에, 용접 공정시 새도우 마스크(140)의 외곽방향으로 당길 때 메쉬 플레이트(141)에 의해

마스크의 기계적 강성이 유지될 수 있다.

[0096] 그 결과, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)는 스트라이프 타입의 대면적 마스크를 구현할 수 있다.

[0097] 그런데, 본 발명에 따른 새도우 마스크(140)의 차단부(142a)는 직사각형 형태로 형성되기 때문에, 투과부(142b)에는 유기물이 증착되지 않는 데드존(d)이 발생할 수 있다.

[0098] 예를 들어, 증착 상비(160)로부터 방출되는 유기물의 입사각이 ' $90-\theta$ '인 경우에, 직사각형 형상의 차단부(142a)에 의해 투과부(142b)로 입사되는 유기물이 입사될 수 없는 영역이 생기고, 그 결과 데드존(d)이 발생할 수 있으며, 데드존(d)은 ' $a \cdot \tan(90-\theta)$ '가 될 수 있다.

[0099] 이하에서는 이러한 데드존(d)을 줄이기 위한 차단부(142a)의 형상변형에 대해서 설명하기로 한다.

[0100] 도12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이고, 도13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 새도우 마스크의 단면도이다.

[0101] 도12에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 새도우 마스크의 차단부(242a)는 제 1 변(밑변)의 길이가 제 2 변(윗변)의 길이보다 짧은 역사다리꼴 형상으로 메쉬 플레이트(241)의 일면에 형성될 수 있다.

[0102] 이때, 제 1 변은 메쉬 플레이트(241)와 접촉하고, 제 2 변은 버퍼(243)를 사이에 두고 기관(210)과 마주하도록 배치될 수 있다.

[0103] 그리고, 차단부(242a)는 제 1 변의 내각이 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(α)에 90도를 더한 각도($\alpha+90$) 이상이 되도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0104] 한편, 도13에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 새도우 마스크의 차단부(342a)는 제 1 변(밑변)의 길이가 제 2 변(윗변)의 길이보다 긴 사다리꼴 형상으로 메쉬 플레이트(341)의 일면에 형성될 수 있다.

[0105] 이때, 제 1 변은 메쉬 플레이트(341)와 접촉하고, 제 2 변은 증착 장비를 향하여 배치될 수 있다.

[0106] 그리고, 차단부(342a)는 제 1 변의 내각이 90도에서 증착 장비로부터 방출되는 유기물의 입사각(α)를 뺀 각도($90-\alpha$) 이하가 되도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0107] 또한, 본 발명에 따른 새도우 마스크는 메쉬 플레이트(341)의 반대면에 형성되며 기관(310)과의 간격을 유지하기 위한 간격 유지패턴(345)을 더 포함할 수 있다.

[0108] 그리고, 간격 유지패턴(345)은 버퍼(343)를 사이에 두고 기판(310)과 마주하도록 형성될 수 있다.

[0109] 이러한 간격 유지패턴(345)의 형상은 도시한 바와 같이 사각형 형태로 한정되지 아니하며, 간격을 유지할 수 있는 형상이면 무방하다.

[0110] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0111] 110: 기판 140: 새도우 마스크

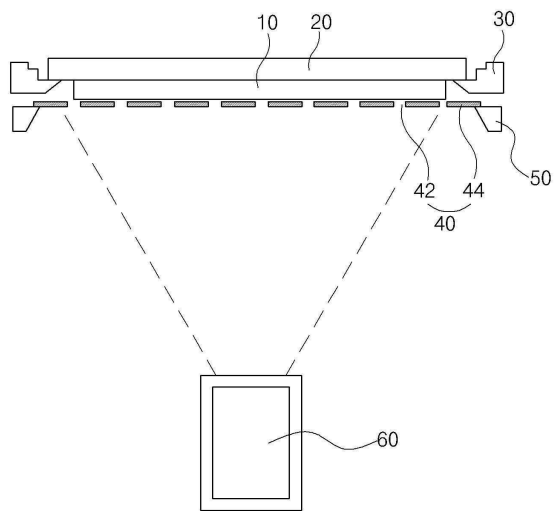
141: 메쉬 플레이트 142: 셀 영역

144: 차단영역 150: 메탈 프레임

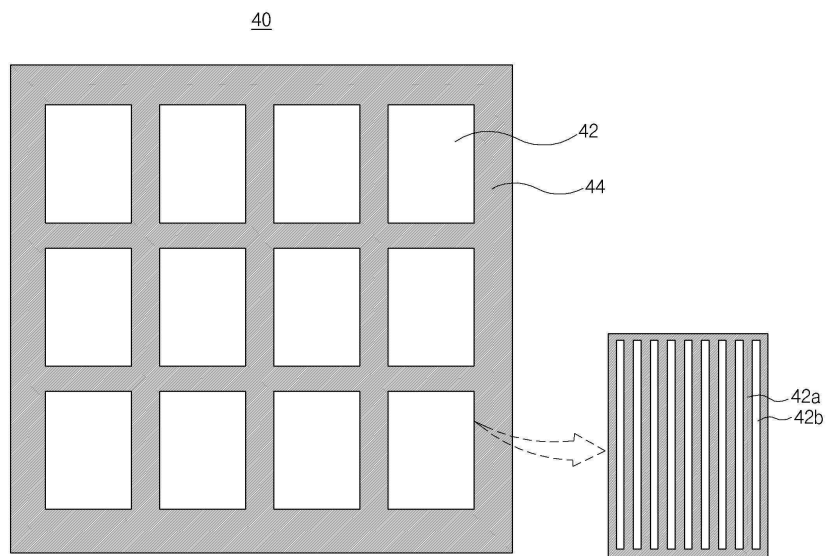
160: 증착 장비

도면

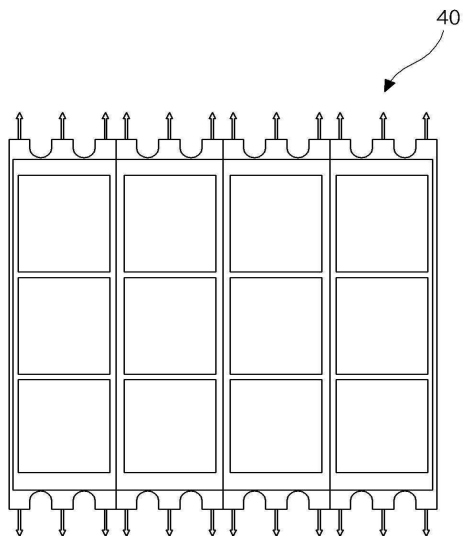
도면1



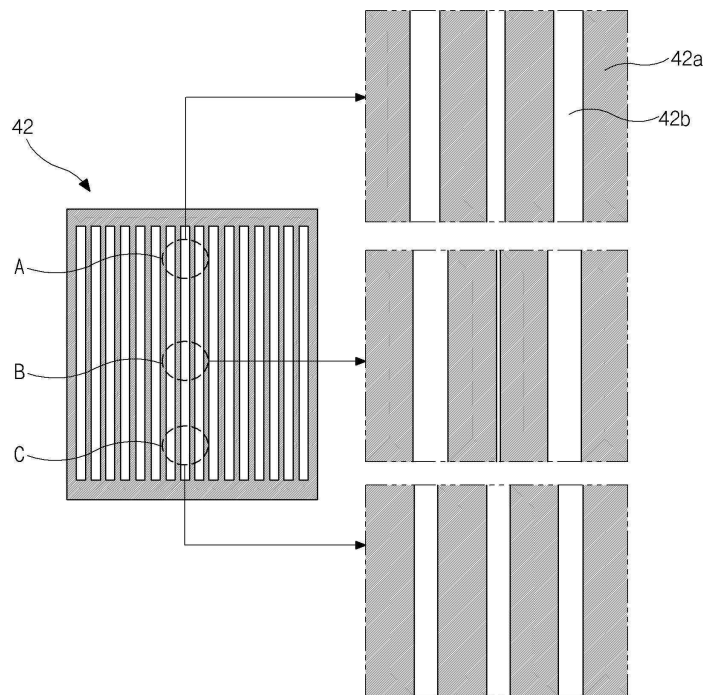
도면2



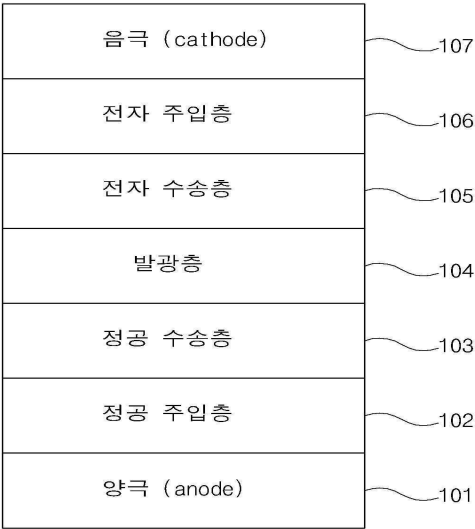
도면3



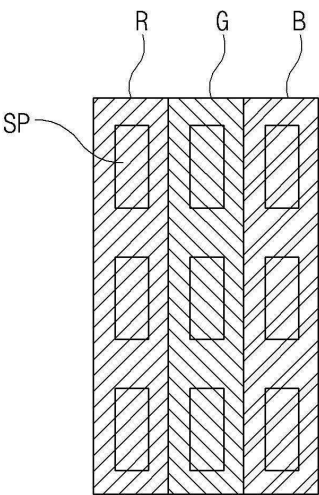
도면4



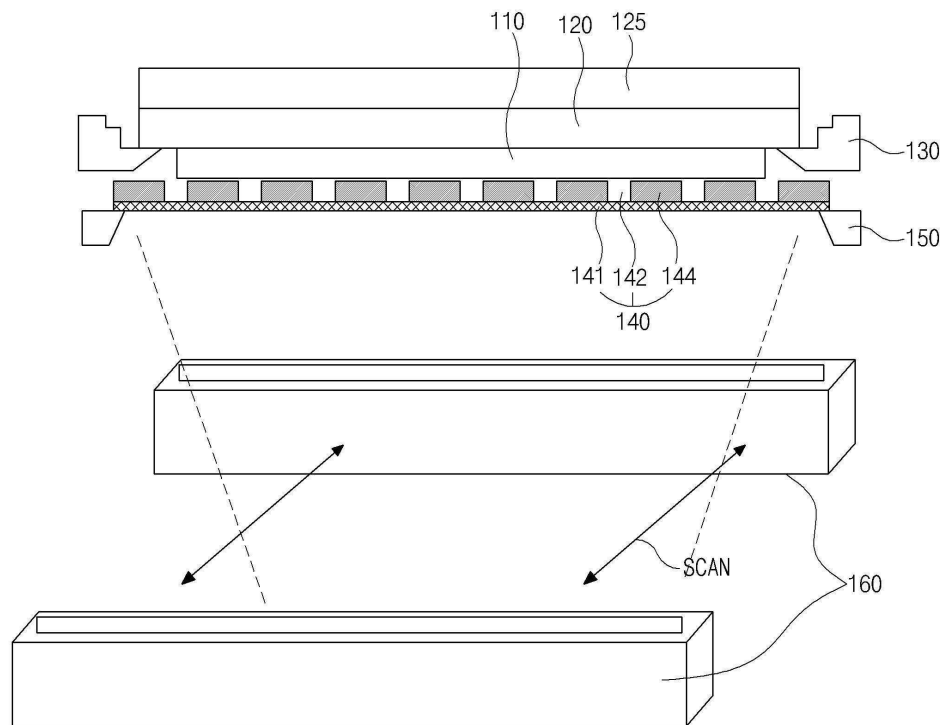
도면5



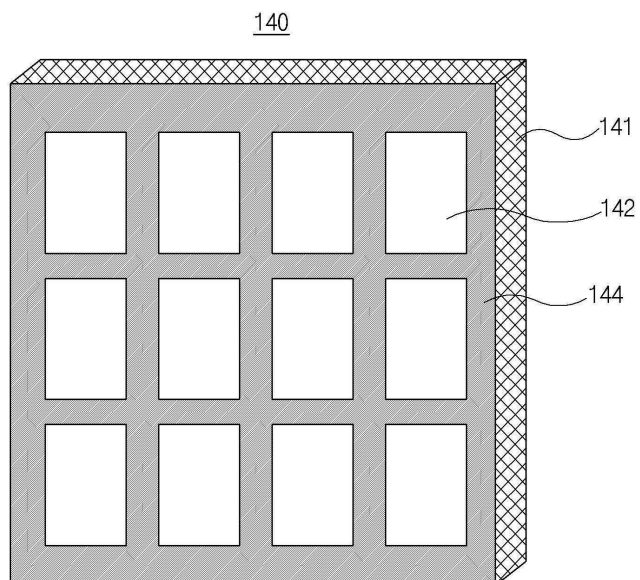
도면6



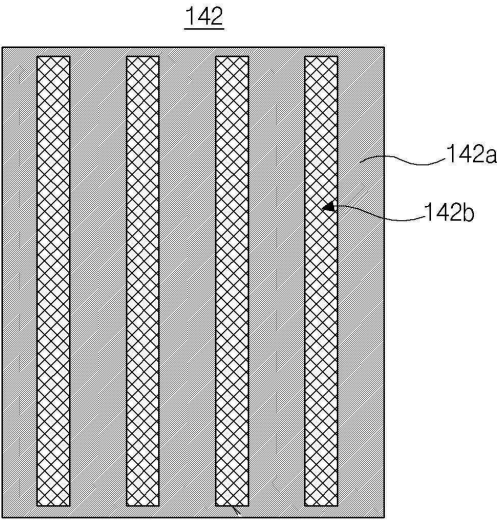
도면7



도면8



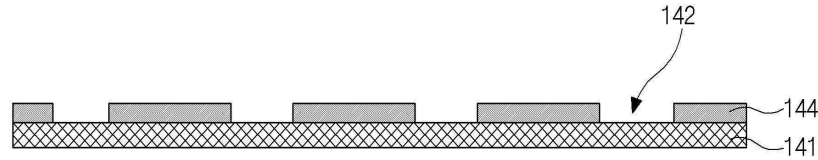
도면9



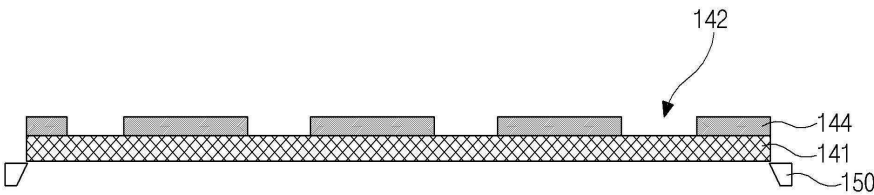
도면10a



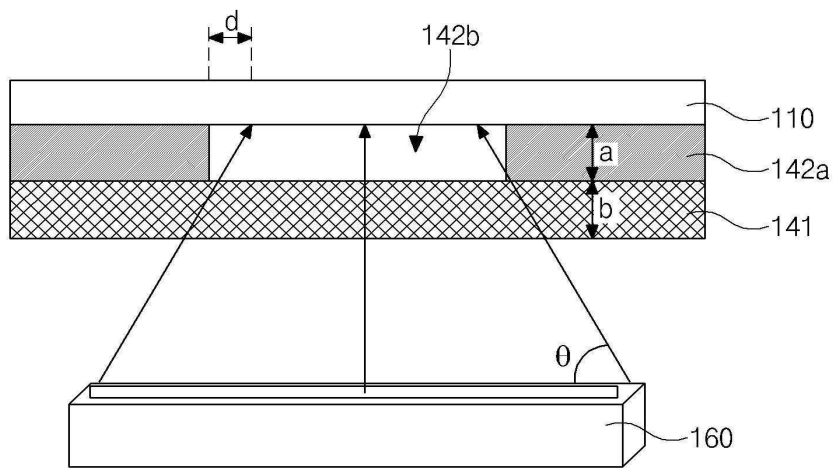
도면10b



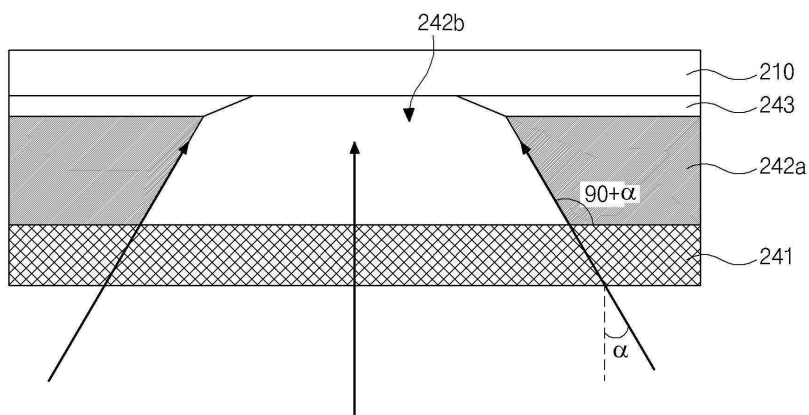
도면10c



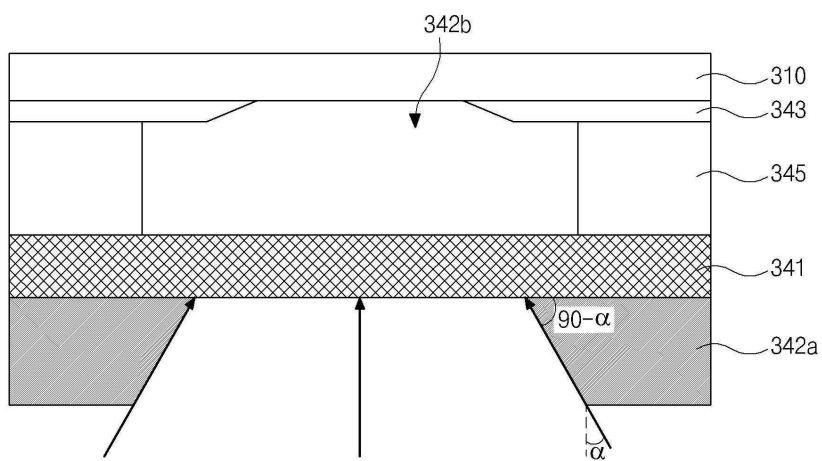
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	阴影掩模和使用其的有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101930265B1	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	KR1020120053505	申请日	2012-05-21
[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	KIM JONG SUNG 김종성 KIM HO JIN 김호진		
发明人	김종성 김호진		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 C23C14/04 C23C14/12		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12		
其他公开文献	KR1020130129544A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

荫罩和使用该荫罩的有机发光二极管显示器的制造方法技术领域本发明涉及荫罩和使用该荫罩制造有机发光二极管显示器的方法，特别涉及用于沉积有机发光二极管的荫罩，该荫罩包括：网板；并且，多个单元区域形成在网板的一个表面上，并且具有用磁性金属图案化的屏蔽部分和作为开放区域的透射部分。

