



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월30일
(11) 등록번호 10-1772645
(24) 등록일자 2017년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0083703
(22) 출원일자 2010년08월27일
심사청구일자 2015년06월18일
(65) 공개번호 10-2012-0020009
(43) 공개일자 2012년03월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000265261 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김성민
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
하재국
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

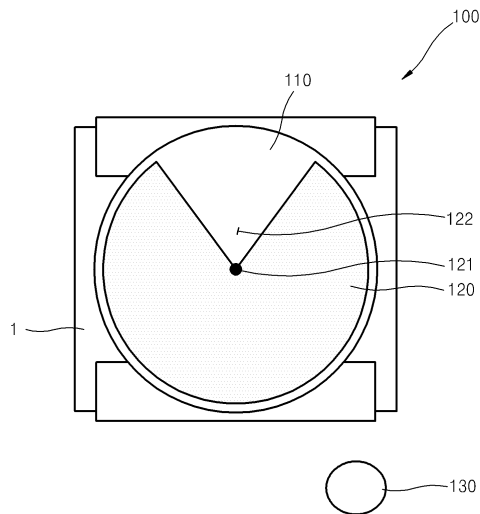
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

외광의 투과도가 높고 캐소드 두께의 균일도를 확보할 수 있는 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위해, 본 발명은 기판상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서, 상기 기판의 중심으로부터 일정 정도 이격되어 배치되며, 상기 기판 측으로 증착 물질을 방사하는 증착 원; 및 상기 기판상에 배치되고, 적어도 일 측에 개구부가 형성되며, 상기 증착원으로부터 방사되는 상기 증착 물질의 적어도 일부를 차단하는 차단 부재;를 포함하는 박막 증착 장치를 제공한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

정진구

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최준호

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080014328 A*

KR1020100043943 A*

KR1020080001263 A*

KR1020100004341 A

KR1020090100920 A

JP2010138477 A

JP2006090851 A

KR1020060084112 A

JP1999054274 A

KR1020080045974 A

JP2005227688 A

KR1020090087267 A

KR1020070117118 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

기관;

상기 기관상에 형성되고, 발광되는 제1 영역과 외광이 투과되는 제2 영역을 갖는 복수의 픽셀들;

상기 각 픽셀의 제1 영역에 배치되고 각각 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 픽셀 회로부들;

상기 각 픽셀의 제1 영역에 배치되고, 상기 각 픽셀 회로부와 전기적으로 연결되며, 상기 각 픽셀마다 서로 분리되도록 아일랜드 형태로 패터닝 된 복수의 제1 전극들;

상기 각 제1 전극의 적어도 일부를 덮도록 형성되며 발광층을 포함하는 복수의 유기막들;

상기 서로 이웃한 유기막들 사이에 배치되는 복수의 스페이서들; 및

상기 유기막들 및 상기 스페이서들의 적어도 일부를 덮도록 형성되고, 상기 각 스페이서의 어느 일 측에는 개구부가 형성되어 있는 제2 전극;을 포함하고,

상기 스페이서의 상기 일 측에는 상기 개구부가 형성되고, 상기 스페이서의 타 측에는 상기 제2 전극이 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 기관 쪽에 배치되는 면의 길이가 그와 대향하는 면의 길이보다 짧게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 스페이서의 상기 기관 쪽에 배치되는 면과 대향하는 면의 하부의 적어도 일부에 상기 개구부가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제2 영역의 적어도 일부에 상기 제2 전극의 상기 개구부가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 각 제1 전극의 가장자리를 덮도록 배치되는 복수의 화소 정의막들을 더 포함하고,

상기 각 화소 정의막 상부에 상기 스페이서가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 화소 정의막과 상기 스페이서가 접하는 영역의 적어도 어느 일 측에 상기 개구부가 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 각 유기막과 상기 각 스페이서 사이에 상기 제2 전극의 개구부가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 각 픽셀들 상에서, 상기 개구부는 상기 스페이서의 일정한 측부에만 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 16

제 8 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 제2 전극을 형성하기 위해 상기 기관상에 증착되는 증착 물질의 일부를 차단하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 17

기관상에, 발광될 제1 영역과 외광이 투과될 제2 영역을 갖는 복수의 픽셀을 구획하는 단계;

상기 각 픽셀의 제1 영역에 각각 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 픽셀 회로부를 형성하는 단계;

상기 각 픽셀의 제1 영역에 상기 각 픽셀 회로부와 전기적으로 연결되고 상기 각 픽셀마다 서로 분리되도록 아일랜드 형태로 패터닝 된 복수의 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 각 제1 전극의 적어도 일부를 덮도록 형성되며 발광층을 포함하는 복수의 유기막들을 형성하는 단계;

상기 서로 이웃한 유기막들 사이에 복수의 스페이서들을 형성하는 단계; 및

상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하여, 상기 각 스페이서의 어느 일 측에 개구부가 형성되어 있는 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 스페이서의 상기 일 측에는 상기 개구부가 형성되고, 상기 스페이서의 타 측에는 상기 제2 전극이 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는,

상기 기관의 중심으로부터 일정 정도 이격되어 배치된 증착원에서 방사된 증착 물질이 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는,

상기 기관이 상기 증착원에 대하여 상대적으로 회전하면서 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는,

상기 증착원에서 방사된 증착 물질의 적어도 일부가 차단 부재에 의하여 차단되면서 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는,

상기 차단 부재는 상기 증착원에 대해 고정 위치를 유지하면서 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 차단 부재는 부채꼴 형상으로 형성되어 적어도 일 측에 개구부가 형성되며, 상기 개구부는 상기 증착원로부터 최대한 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 차단 부재는 상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질 중 상기 기관의 증착면에 대하여 소정 각도보다 작은 각을 이루며 상기 기관 쪽으로 입사하는 증착 물질만을 통과시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질은 상기 기관의 증착면에 대하여 90° 보다 작은 각을 이루며 상기 기관에 증착되며, 상기 기관으로 입사되는 증착 물질 중 적어도 일부는 상기 스페이서들에 의해 차단되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 상세하게는 패널 내에 빛이 통과할 수 있는 투과부가 형성되는 동시에 증착되는 캐소드 두께의 균일도가 확보되는 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에 대해 장치 내부의 박막 트랜지스터나 유기 발광 소자를 투명한 형태로 만들어 줌으로써, 투명 표시 장치로 형성하려는 시도가 있다.

[0004] 그런데, 캐소드를 금속을 이용하여 형성하기 때문에 투명 표시 장치의 투과율을 향상시키는 데에는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 외광의 투과도가 높고 캐소드 두께의 균일도를 확보할 수 있는 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

[0006] 또한 본 발명은 간단한 방법으로 캐소드를 패터닝 할 수 있는 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 기관상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서, 상기 기관의 중심으로부터 일정 정도 이격되어 배치되며, 상기 기관 측으로 증착 물질을 방사하는 증착원; 및 상기 기관상에 배치되고, 적어도 일 측에 개구부가 형성되며, 상기 증착원으로부터 방사되는 상기 증착 물질의 적어도 일부를 차단하는 차단 부재;를 포함하는 박막 증착 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 차단 부재는 부채꼴 형상으로 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 개구부는 상기 증착원으로부터의 거리가 최대가 되도록 배치될 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 기관은 상기 증착원에 대하여 상대적으로 회전 가능하도록 구비될 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 증착원에 대하여 고정 위치를 유지하도록 구비될 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질은 상기 기관의 증착면에 대하여 90° 보다 작은 각을 이루며 상기 기관에 증착될 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질 중 상기 기관의 증착면에 대하여 소정 각도보다 작은 각을 이루며 상기 기관 쪽으로 입사하는 증착 물질만을 통과시킬 수 있다.

[0014] 다른 측면에 따른 본 발명은 기관; 상기 기관상에 형성되고, 발광되는 제1 영역과 외광이 투과되는 제2 영역을 갖는 복수의 픽셀들; 상기 각 픽셀의 제1 영역에 배치되고 각각 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 픽셀 회로부들; 상기 각 픽셀의 제1 영역에 배치되고, 상기 각 픽셀 회로부와 전기적으로 연결되며, 상기 각 픽셀마다 서로 분리되도록 아일랜드 형태로 패터닝 된 복수의 제1 전극들; 상기 각 제1 전극의 적어도 일부를 덮도록 형성되며 발광층을 포함하는 복수의 유기막들; 상기 서로 이웃한 유기막들 사이에 배치되는 복수의 스페이서들; 및 상기 유기막들 및 상기 스페이서들의 적어도 일부를 덮도록 형성되고, 상기 각 스페이서의 적어도 어느 일 측에는 개구부가 형성되어 있는 제2 전극;을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 상기 스페이서는 상기 기관 쪽에 배치되는 면의 길이가 그와 대향하는 면의 길이보다 짧게 형성될 수 있다.

- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 스페이서의 상기 기관 쪽에 배치되는 면과 대향하는 면의 하부의 적어도 일부에 상기 개구부가 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 제2 영역의 적어도 일부에 상기 제2 전극의 상기 개구부가 형성될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 각 제1 전극의 가장자리를 덮도록 배치되는 복수의 화소 정의막들을 더 포함하고, 상기 각 화소 정의막 상부에 상기 스페이서가 형성될 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 화소 정의막과 상기 스페이서가 접하는 영역의 적어도 어느 일 측에 상기 개구부가 배치될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 각 유기막과 상기 각 스페이서 사이에 상기 제2 전극의 개구부가 형성될 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 각 픽셀들 상에서, 상기 개구부는 상기 스페이서의 일정한 측부에만 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 상기 스페이서는 상기 제2 전극을 형성하기 위해 상기 기관상에 증착되는 증착 물질의 일부를 차단할 수 있다.
- [0023] 또 다른 측면에 따른 본 발명은 기관상에, 발광될 제1 영역과 외광이 투과될 제2 영역을 갖는 복수의 픽셀을 구획하는 단계; 상기 각 픽셀의 제1 영역에 각각 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 픽셀 회로부를 형성하는 단계; 상기 각 픽셀의 제1 영역에 상기 각 픽셀 회로부와 전기적으로 연결되고 상기 각 픽셀마다 서로 분리되도록 아일랜드 형태로 패터닝 된 복수의 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 각 제1 전극의 적어도 일부를 덮도록 형성되며 발광층을 포함하는 복수의 유기막들을 형성하는 단계; 상기 서로 이웃한 유기막들 사이에 복수의 스페이서들을 형성하는 단계; 및 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하여, 상기 각 스페이서의 적어도 어느 일 측에 개구부가 형성되어 있는 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0024] 본 발명에 있어서, 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는, 상기 기관의 중심으로부터 일정 정도 이격되어 배치된 증착원에서 방사된 증착 물질이 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착될 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는, 상기 기관이 상기 증착원에 대하여 상대적으로 회전하면서 수행될 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는, 상기 증착원에서 방사된 증착 물질의 적어도 일부가 차단 부재에 의하여 차단되면서 수행될 수 있다.
- [0027] 여기서, 상기 제1 영역 및 제2 영역에 증착 물질을 증착하는 단계는, 상기 차단 부재는 상기 증착원에 대해 고정 위치를 유지하면서 수행될 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 차단 부재는 부채꼴 형상으로 형성되어 적어도 일 측에 개구부가 형성되며, 상기 개구부는 상기 증착원로부터의 거리가 최대가 되도록 배치될 수 있다.
- [0029] 여기서, 상기 차단 부재는 상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질 중 상기 기관의 증착면에 대하여 소정 각도보다 작은 각을 이루며 상기 기관 쪽으로 입사하는 증착 물질만을 통과시킬 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 증착원에서 증발된 상기 증착 물질은 상기 기관의 증착면에 대하여 90° 보다 작은 각을 이루며 상기 기관에 증착되며, 상기 기관으로 입사되는 증착 물질 중 적어도 일부는 상기 스페이서들에 의해 차단될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 상기와 같은 본 발명에 따른 박막 증착 장치, 이를 이용해 제조된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 의해 캐소드의 증착이 용이해지는 동시에 캐소드 두께의 균일도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치의 서로 인접한 두 개의 픽셀들인 제1 픽셀(P1)과 제2 픽셀(P2)을 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 서로 인접한 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 도시한 평면도이다

도 3은 도 2의 A-A에 대한 단면도이다.

도 4는 증착 각도에 따른 투과도 변화를 나타내는 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 기관(1) 상에 디스플레이 부(2)가 구비된다.
- [0036] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에서 외광은 기관(1) 및 디스플레이부(2)를 투과하여 입사된다.
- [0037] 그리고 디스플레이부(2)는 후술하는 바와 같이 외광이 투과 가능하도록 구비된 것으로, 도 1에서 볼 때, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 기관(1) 하부 외측의 이미지를 관찰 가능하도록 구비된다. 도 1에 도시된 실시예에서 디스플레이부(2)의 화상이 기관(1)의 방향으로 구현되는 배면발광형으로 개시되었지만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이부(2)의 화상이 기관(1)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형에도 동일하게 적용 가능함은 물론이다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치의 서로 인접한 두 개의 픽셀들인 제1 픽셀(P1)과 제2 픽셀(P2)을 도시한 것이다.
- [0039] 각 픽셀들(P1)(P2)은 제1 영역(31)과 제2 영역(32)을 구비하고 있다.
- [0040] 제1 영역(31)을 통해서는 디스플레이부(2)로부터 화상이 구현되고, 제2 영역(32)을 통해서는 외광이 투과된다.
- [0041] 즉, 본 발명은 각 픽셀들(P1)(P2)이 모두 화상을 구현하는 제1 영역(31)과 외광이 투과되는 제2 영역(32)을 구비하여, 사용자가 이미지를 보지 않을 때에는 외부 이미지를 볼 수 있게 된다.
- [0042] 이때, 제2 영역(32)에는 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기 발광 소자 등의 소자들을 형성하지 않음으로써 외광 투과율을 극대화할 수 있고, 투과 이미지가 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기 발광 소자 등의 소자들에 의해 간섭을 받아 왜곡이 일어나는 것을 최대한 줄일 수 있다.
- [0043] 도 2는 서로 인접한 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 A-A에 대한 단면도이다.
- [0044] 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)은 제1 영역(31)에 회로 영역(311)과 발광 영역(312)을 각각 구비한다. 이들 회로 영역(311)과 발광 영역(312)은 서로 인접하게 배치된다.
- [0045] 그리고 제1 영역(31)에 인접하게는 외광을 투과하는 제2 영역(32)이 배치된다.
- [0046] 상기 제2 영역(32)은 도 2에서 볼 수 있듯이 각 픽셀들(Pr)(Pg)(Pb) 별로 독립되게 구비될 수도 있고, 비록 도 시되지는 않았지만 각 픽셀들(Pr)(Pg)(Pb)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 수도 있다. 제2 영역(32)이 각 픽셀들(Pr)(Pg)(Pb)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 경우, 외광이 투과되는 제2 영역(32)의 면적이 넓어지는 효과가 있기 때문에 디스플레이부(2) 전체의 투과율을 높일 수 있다.
- [0047] 도 3에서 볼 수 있듯이, 회로 영역(311)에는 박막 트랜지스터(TR)를 포함하는 픽셀 회로부가 배치되는 데, 상기 픽셀 회로부는 도면에 도시된 바와 같이 반드시 하나의 박막 트랜지스터(TR)가 배치되는 것에 한정되지 않는다. 이 픽셀 회로부에는 박막 트랜지스터(TR) 외에도 다수의 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터가 더 포함될 수 있으며, 이들과 연결된 스캔 라인, 데이터 라인 및 Vdd 라인 등의 배선들이 더 구비될 수 있다.
- [0048] 발광 영역(312)에는 발광 소자인 유기 발광 소자(EL)가 배치된다. 이 유기 발광 소자(EL)는 픽셀 회로부의 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0049] 상기 기관(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회로부가 형성된다.
- [0050] 먼저, 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체 활성층(212)이 형성된다.

- [0051] 상기 버퍼막(211)은 투명한 절연물로 형성되는 데, 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.
- [0052] 상기 반도체 활성층(212)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 $G-I-Z-O$ 층[$(In_{203})_a(Ga_{203})_b(ZnO)_c$ 층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다. 이렇게 반도체 활성층(212)을 산화물 반도체로 형성할 경우에는 제1 영역(31)의 회로 영역(311)에서의 광투과도가 더욱 높아질 수 있게 되고, 이에 따라 디스플레이부(2) 전체의 외광투과도를 상승시킬 수 있다.
- [0053] 상기 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(214)이 형성된다.
- [0054] 게이트 전극(214)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인 전극(217)이 형성되어 각각 반도체 활성층(212)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0055] 상기와 같은 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0056] 이러한 박막 트랜지스터(TR)를 덮도록 패시베이션막(218)이 형성된다. 상기 패시베이션막(218)은 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 패시베이션막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 패시베이션막(218) 상에는 도 3에서 볼 수 있듯이, 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기 발광소자(EL)의 제1 전극(221)이 형성된다. 상기 제1 전극(221)은 모든 픽셀들 별로 독립된 아일랜드 형태로 형성된다.
- [0058] 상기 제1 전극(221)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_{203} 등을 포함하여 구비될 수 있다. 만일, 도 1에서 기관(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형일 경우 상기 제1 전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 패시베이션막(218) 상에는 화소 정의막(219)이 형성된다.
- [0060] 상기 화소 정의막(219)은, 상기 제1 전극(221)의 가장자리를 덮고 중앙부는 노출시킨다. 이 화소 정의막(219)은 제1 영역(31)을 덮도록 구비될 수 있는 데, 반드시 제1 영역(31) 전체를 덮도록 구비되는 것은 아니며, 적어도 일부, 특히, 제1 전극(221)의 가장자리를 덮도록 하면 충분하다.
- [0061] 상기 화소 정의막(219)은 유기 절연물로 구비될 수 있는 데, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 등 폴리머 계통의 유기물로 형성되어 그 상부 표면이 평탄하게 되도록 한다.
- [0062] 상기 화소 정의막(219)을 통해 노출된 상기 제1 전극(221) 상에는 유기막(223)이 형성된다. 이 유기막(223)의 일부는 제1 전극(221)의 가장자리를 덮고 있는 화소 정의막(219)의 일부에까지 덮이게 된다.
- [0063] 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 유기막(223)은 적어도 세 개의 층을 포함할 수 있다. 이 중 제1 유기막은 정공주입층 및 정공수송층을 포함할 수 있다. 제2 유기막은 발광층을 포함할 수 있다. 그리고, 제3 유기막은 전자주입층 및 전자수송층을 포함할 수 있다. 상기 제1 유기막 및 제3 유기막은 공통층으로서 모든 픽셀에 공통으로 적용될 수 있으며, 제2 유기막은 픽셀의 색상별로 분리되게 증착된다.
- [0064] 상기 정공주입층은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.
- [0065] 상기 정공 수송층은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0066] 상기 전자 주입층은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0067] 상기 전자 수송층은 Alq₃를 이용하여 형성할 수 있다.

- [0068] 상기 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄 (Alq3), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌)s (TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (TSDF), 비스(9,9-디아릴플루오렌)s (BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐 (p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠 (mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠 (tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민 (TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐 (CBP), 4,4'-비스 Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐 (CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌 (DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌 (DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다.
- [0070] 상기 도판트 물질로는 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN (3-터트-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0071] 상기와 같은 유기막(223) 상으로는 제2 전극(222)이 형성된다. 상기 제2 전극(222)은 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있는 데, 바람직하게는 Mg 또는 Mg 합금을 포함하는 금속으로 형성할 수 있다. 상기 제1 전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2 전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제1 전극(221)과 제2 전극(222)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0072] 이러한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, 제2 영역(32)에 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기 발광 소자 등의 소자들을 형성하지 아니하여 외광 투과율을 극대화시키기 위해서는, 제2 영역(32)에 최대한 제2 전극(222)을 형성하지 아니하는 것이 유리하다. 그리고 이와 같이 제2 영역(32)에 제2 전극(222)을 형성하지 아니하기 위하여 종래에는, 일단 오픈 마스크를 사용하여 모든 픽셀들의 제1 영역(31) 및 제2 영역(32) 모두에 제2 전극(222)을 형성한 후, 제2 영역(32)에 형성된 제2 전극(222)을 패터닝하여 제거하는 방법을 사용하였다.
- [0073] 그러나, 이와 같이 전 영역에 제2 전극(222)을 형성한 후, 제2 영역(32)에 형성된 제2 전극(222)을 제거하는 방법은, 별도의 마스크 공정이 추가되므로 공정의 수율이 저하된다는 문제점이 존재하였다.
- [0074] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 정의막(219) 상에 스페이서(231)를 형성하되, 상기 스페이서(231)가 소정 각도 테이퍼지도록 형성하여, 상기 테이퍼진 스페이서(231)에 의해 가려진 영역에는 제2 전극(222)이 형성되지 아니하도록 하는 것을 일 특징으로 한다. 이때, 상기 스페이서(231)는 화소 정의막(219)과 접촉하는 면의 길이가 그와 대향하는 면의 길이보다 짧게 형성되는, 소위 네거티브 스페이서(negative spacer) 형상으로 형성될 수 있다.
- [0075] 여기서, 이와 같은 스페이서(231)에 의해서 증착원(130)에서 발산되는 증착 물질(131)이 차단되기 위해서는, 증착원(130)은 기관(1)의 정중앙의 상부에 위치하는 것이 아니라, 기관(1)의 일 측부의 상부에 배치되어야 한다. 그래야만 기관(1)을 향해 증착 물질(131)이 비스듬하게 입사하게 되며, 이렇게 비스듬하게 입사되는 증착 물질(131)의 일부가 스페이서(231)에 의해 차단되어, 제2 전극(222)이 형성되지 않는 영역이 생성될 수 있는 것이다.
- [0076] 도 4는 증착 각도에 따른 투과도 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0077] 도 3 및 도 4를 참조하면, 증착 각도가 90° 일 때, 즉 증착원(130)이 증착 영역의 바로 위에 위치하고 있을 때는, 제2 전극(222)이 증착 영역 상의 전 영역에 걸쳐 두껍게 증착되기 때문에 외광의 투과율은 0%가 된다. 그리고, 증착 각도가 90° 보다 작아질수록, 즉 증착원(130)이 증착 영역의 중심으로부터 점점 멀리 배치되어, 증착원(130)으로부터 증발되어 나온 증착 물질(131)이 기관(1)에 대하여 일정 각도를 이루면서 비스듬하게 입사될수록 기관(1)에 증착되는 증착 물질(131)의 양이 감소하여 투과도는 향상된다. 결과적으로, 증착 각도가 약 42° 이하가 되면 비스듬하게 입사되는 증착 물질(131)의 일부분은 스페이서(231)에 의해 차단되어, 제2 전극(222)이 형성되지 않는 영역이 발생하며, 따라서 외광의 투과율은 50% 정도로 유지될 수 있다.
- [0078] 이와 같이, 화소 정의막(219) 상에 스페이서(231)를 형성하여, 기관(1)의 증착면에 대해 소정 각도를 이루며 비스듬하게 입사되는 증착 물질(131)의 일부를 차단하여, 스페이서(231)와 화소 정의막(219)이 접하는 부분으로부터 일정 영역에 걸쳐 증착 물질(131)이 증착되지 아니하는 개구부(222a)가 형성됨으로써, 별도의 패터닝 과정을

거치지 아니하고도 제2 전극(222)이 제2 영역(32)의 일부에만 형성되도록 하여 외광의 투과율을 높일 수 있다.

[0079] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0080] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 평면도이다.

[0081] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치(100)는 셔터(110), 차단 부재(120) 및 증착원(130)을 구비한다. 그리고, 이와 같은 박막 증착 장치(100) 내에는 피증착체인 기판(1)이 배치된다.

[0082] 상술한 바와 같이, 도 3 등에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 정의막(219) 상에 스페이서(231)를 형성하여, 기판(1)의 증착면에 대해 소정 각도를 이루며 비스듬하게 입사되는 증착 물질(131)의 일부를 차단함으로써, 소정의 개구부(222a)가 형성된 제2 전극(222)을 형성할 수 있다. 그리고, 이 경우 기판(1)을 회전하지 아니한 상태로 개구부(222a)가 형성된 제2 전극(222)을 형성할 수 있다.

[0083] 그러나, 이와 같이 기판(1)을 회전시키지 않은 상태로 제2 전극(222)의 증착을 수행할 경우, 증착원(130)으로부터의 각도에 따라 증착 물질(131)의 증착량이 영역별로 상이해지며, 따라서 제2 전극(222)의 두께가 불균일해지고 이로 인해 패널 내의 광 투과도가 불균일해지는 문제점이 발생할 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 증착 물질의 증착 각도에 따라 외광의 투과도가 상이해지므로, 기판(1) 상의 제2 전극(222)의 두께가 균일하게 형성되도록 하기 위해서는, 기판(1)을 일정한 속도로 회전을 시키면서 증착을 진행하는 것이 바람직하다.

[0084] 그런데, 이와 같이 기판(1)을 회전시키면서 증착을 진행할 경우, 기판(1)의 각 영역이 증착원(130)과 근접하였다가 멀어지는 과정을 반복하게 된다. 이때, 기판(1)의 일 영역이 증착원(130)과 근접하게 되면, 증착 물질의 입사 각도가 수직에 가깝게 되어, 스페이서(231)가 형성된 영역의 인근 영역, 즉 제2 전극(222)이 형성되지 말아야 할 영역에까지 증착 물질이 증착되어, 유기 발광 디스플레이 장치의 전체적인 투과도까지 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.

[0085] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치(100)는 비 증착시 기판(1)에 증착 물질(도 3의 131 참조)이 증착되지 아니하도록 하는 셔터(110) 외에, 소정의 개구부가 형성되어 상기 개구부가 형성된 영역을 통해서만 증착 물질(도 3의 131 참조)이 통과할 수 있도록 하는 차단 부재(120)를 추가로 구비하는 것을 일 특징으로 한다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0086] 상술한 바와 같이, 기판(1) 상의 일부 영역에 증착 물질이 증착되지 않도록 하기 위해서는, 화소 정의막(도 3의 210 참조) 상에 스페이서(도 3의 231 참조)가 형성되어 있어야 하며, 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)의 증착면에 대해 소정 각도를 이루며 비스듬하게 입사되어, 이 증착 물질(도 3의 131 참조)의 일부가 스페이서(도 3의 231 참조)에 의해 차단되어야 한다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)의 증착면에 대해 이루는 입사각이 약 42° 이하가 되어야만 일정 정도 이상의 투과율을 보일 수 있다. 이를 다른 측면에서 이야기하면, 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)의 증착면에 대해 이루는 입사각이 소정 각도 이상(예를 들어 42° 이상)을 이루는 영역에만 증착 물질(도 3의 131 참조)이 증착되고 나머지 영역에는 증착 물질이 증착되지 말아야 한다는 의미이며, 이때 증착 물질이 증착되지 말아야 하는 영역은 일종의 가림 부재로 가려주는 것이 바람직하다.

[0087] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치의 차단 부재(120)는 일종의 부채꼴 형상으로 형성되어 그 일부분에 개구부(122)가 형성되어서, 상기 개구부(122)를 통해서만 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)에 증착될 수 있도록 제어한다. 이때 차단 부재(120)의 개구부(122)는 증착원(130)으로부터 최대한 이격된 쪽에 배치되는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 개구부(122)는 증착원(130)으로부터 일정 정도 이상 이격되어 있어야만 증착원(130)으로부터 증발된 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)에 수직으로 입사하지 않고, 일정 각도 이하의 각도를 이루면서 입사할 수 있기 때문이다. 그리고, 이와 같이 증착 물질(도 3의 131 참조)이 기판(1)의 증착면에 대해 일정 각도 이하의 각도를 이루면서 입사를 해야만, 이 증착 물질(도 3의 131 참조)의 일부가 스페이서(도 3의 231 참조)에 의해 차단되어, 기판(1) 상에 제2 전극(도 3의 222 참조)이 형성되지 않는 개구부(도 3의 222a 참조)이 형성될 수 있는 것이다.

[0088] 즉, 기판(1)이 회전을 하더라도, 차단 부재(120)에 의해, 기판(1)의 증착면에 대해 이루는 입사각이 소정 각도 이하를 이루는 영역에만 증착 물질(도 3의 131 참조)이 증착되고, 나머지 영역에는 증착 물질이 증착되지 아니한다. 그리고, 이와 같이 기판(1)의 증착면에 대해 이루는 입사각이 소정 각도 이하를 이루는 영역에서는 스페이서(도 3의 231)에 의해 제2 전극(222) 상에 개구부(222a)가 형성되어 광 투과율이 향상되므로, 결과적으로 기판(1)의 전 영역의 광 투과율을 일정 수준 이상으로 유지할 수 있는 것이다.

[0089] 이와 같은 본 발명에 의해서 캐소드의 증착이 용이해지는 동시에 캐소드 두께의 균일도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

[0090] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0091]
- 1: 기관

2: 디스플레이부

4: 밀봉 기관

31: 제1 영역

32: 제2 영역

211: 버퍼막

212: 반도체 활성층

213: 게이트 절연막

214: 게이트 전극

215: 층간 절연막

216: 소스 전극

217: 드레인 전극

218: 패시베이션막

219: 절연막

221: 제1 전극

222: 제2 전극

222a: 제1부분

222b: 제2부분

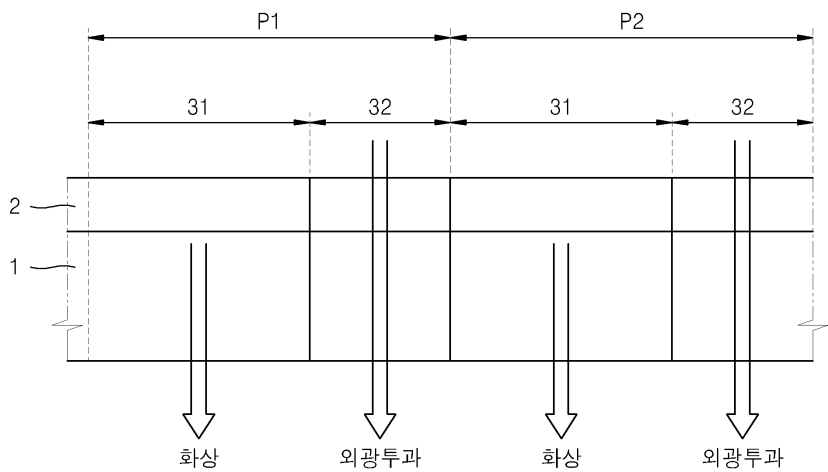
223: 유기막

311: 회로 영역

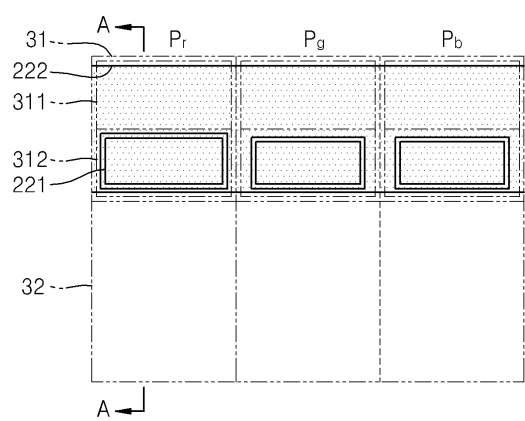
312: 발광 영역

도면

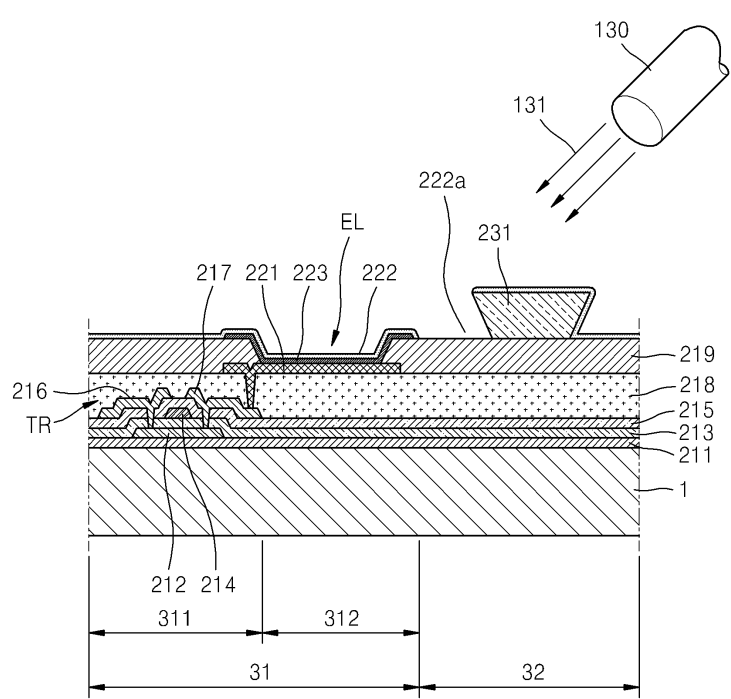
도면1



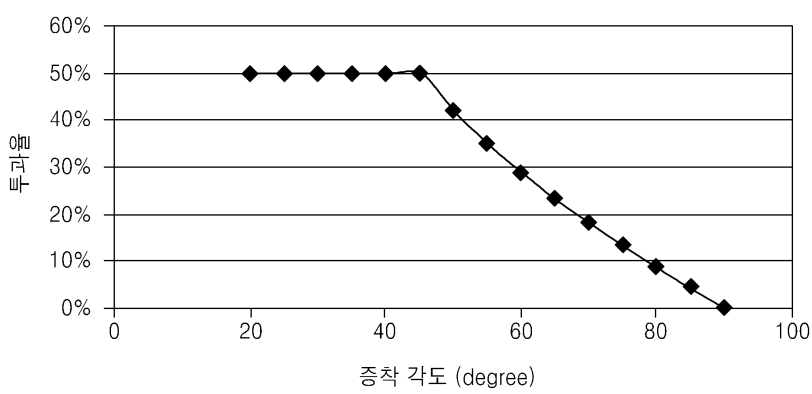
도면2



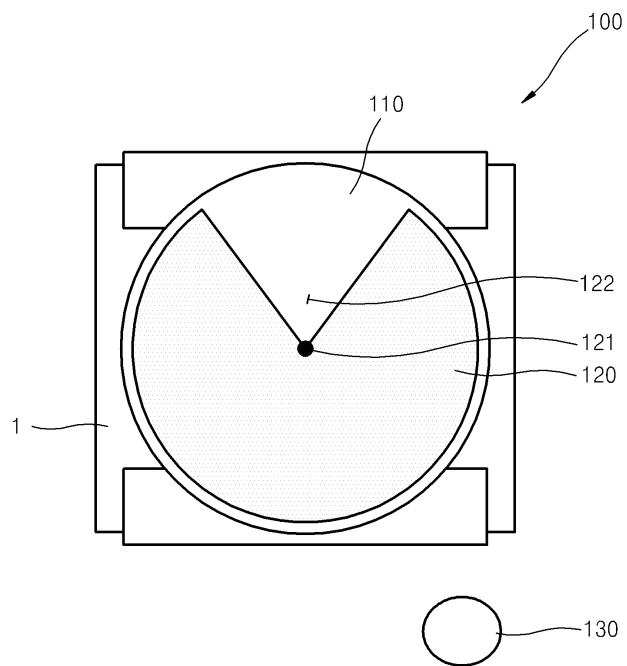
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：薄膜沉积设备，使用其制造的有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	KR101772645B1	公开(公告)日	2017-08-30
申请号	KR1020100083703	申请日	2010-08-27
[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	KIM SEONG MIN 김성민 HA JAE KOOK 하재국 CHUNG JIN KOO 정진구 CHOI JUN HO 최준호		
发明人	김성민 하재국 정진구 최준호		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/24 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/0002 H01L27/3246 H01L51/0042 H01L51/5221 H01L2227/323		
其他公开文献	KR1020120020009A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

薄膜沉积设备，薄膜沉积设备和薄膜沉积设备技术领域本发明涉及一种能够确保具有高透射率的外部光的阴极的均匀厚度的薄膜沉积设备，使用该设备制造的有机发光显示设备，以及用于在基板上形成薄膜的薄膜沉积设备蒸发源，设置在距基板中心一定距离处，并朝向基板发射沉积材料;并且，阻挡构件设置在基板上并且具有至少在其一侧上形成的开口，并且阻挡从蒸发源发射的至少一部分蒸发材料。

