

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)*C23C 14/24* (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0046290

(43) 공개일자

2006년05월17일

(21) 출원번호 10-2005-0045784

(22) 출원일자 2005년05월30일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00163413 2004년06월01일 일본(JP)

(71) 출원인 도호꾸 파이오니어 가부시끼가이샤
일본 야마가타켄 텐도시 오오아자 구노모토 아자 닛포 1105(72) 발명자 마수다 다이수케
일본 야마가타켄 요네자와쉴 하치만파라 4 도호꾸 파이오니어가부시끼
가이샤 요네자와 코우쥬우나이
아비코 히로시
일본 야마가타켄 요네자와쉴 하치만파라 4 도호꾸 파이오니어가부시끼
가이샤 요네자와 코우쥬우나이
우메추 쉼게히로
일본 야마가타켄 요네자와쉴 하치만파라 4 도호꾸 파이오니어가부시끼
가이샤 요네자와 코우쥬우나이(74) 대리인 김진환
김두규

심사청구 : 없음

(54) 성막원, 진공 성막 장치, 유기 E L 패널의 제조 방법, 유기 E L 패널

요약

본 발명은 양호한 패턴 형성 정밀도 혹은 막 두께의 균일성을 얻을 수 있는 성막(成膜)을 가능하게 한다.

기관(1)의 피성막면(1a) 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치의 성막원(10)으로서 성막 재료를 수용하는 재료 수용부(11)와, 재료 수용부(11) 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단(12)과, 재료 수용부(11)의 분출구에 설치되어 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부(13)를 구비하고, 성막 흐름 제어부(13)는 피성막면(1a)의 성막원(10)에 대한 이동 방향(X 방향)에 대하여 성막 흐름에 강지향성을 부여한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 설명도이다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시 형태에 따른 성막원의 설명도이다.

도 3은 본 발명의 하나의 실시 형태에 따른 성막원의 설명도이다.

도 4는 성막 흐름의 분자 밀도(혹은 원자 밀도) 분포도(강지향성과 약한 지향성의 분자 밀도 분포를 비교한 설명도)이다.

도 5는 본 발명의 실시 형태에 따른 성막원에서의 성막원 제어부의 구조예를 도시한 설명도이다.

도 6은 본 발명의 실시 형태에 따른 성막원의 사용예를 도시한 설명도이다.

도 7은 유기 EL 패널의 발광 영역의 구성을 도시한 설명도이다.

도 8은 본 발명의 실시 형태에 따른 진공 성막 장치를 이용하여 제조되는 유기 EL 패널의 예를 도시하는 설명도이다.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 기관

1a : 피성막면

10 : 성막원

11 : 재료 수용부

11a : 분출구

12 : 가열 수단

13 : 성막 흐름 제어부

13P : 칸막이 판

13a : 출사 개구부

20 : 마스크

20a : 개구

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 성막원, 진공 성막 장치, 유기 EL 패널의 제조 방법, 유기 EL 패널에 관한 것이다.

증착(蒸着), 스퍼터링(sputtering), 분자선 에피택시 등의 성막 방법에서는, 통상 단일의 고정된 성막원을 이용하는 일이 많은데, 이에 의하면, 비교적 대면적의 기관에 대해서는 성막원의 규모를 크게 하거나 혹은 기관과 성막원의 거리를 분리

하는 것으로 성막 영역을 넓게 할 필요가 있어, 성막 장치가 대형화하여 버리는 문제점이 생긴다. 또, 재료 소비를 억제하기 위해서 기관과 마스크를 접근시키면 마스크의 차폐부에 성막 재료가 들어가는 성막 흐름이 생기기 쉽고, 성막에 의한 패턴 형성 정밀도의 저하 및 막 두께 분포의 불균일이라는 문제점이 생긴다.

최근, 자발광형(自發光型)의 박형 표시 소자 혹은 면발광원(面發光源)으로서 디스플레이나 조명 분야에서 주목받고 있는 유기 EL 소자는 기관 상에 제1 전극을 형성하고, 그 위에 유기 화합물로 이루어지는 유기층의 박막을 형성하고, 또한 그 위에 제2 전극을 형성하는 기본 구조를 갖고 있지만, 이 유기층을 형성하기 위한 성막 공정에는 진공 증착 등의 성막 방법이 채용되고 있다. 이 유기 EL 소자의 제조에 있어서, 기관 면적의 대형화에 대응하기 위해 성막원의 규모를 크게 하면, 전술한 문제에 더하여 유기 화합물 재료는 열전달성이 좋지 않기 때문에, 증착류에 발생 열폭이 생겨 균일한 성막을 얻을 수 없고, 유기층의 기능성을 손상시키는 문제가 생긴다.

이에 대처하기 위해서 하기 특허 문헌 1에 기재된 것과 같은 종래 기술이 제안되어 있다. 이 종래 기술에서는, 도 1(a)에 도시한 바와 같이 기관(1)에 대하여 길이 방향으로 복수 개의 증착 셀(2a)을 설치한 증착원(2)을 설치하고, 이 증착원(2)을 증착원의 길이 방향과 수직인 방향(화살표 방향)으로 이동시키는 것으로 기관(1) 상에 박막(T)을 성막하고 있다. 이에 의하면, 대면적 기관의 성막에 있어서 복수의 증착 셀(2a)을 개별적으로 온도 관리할 수 있기 때문에 증착류의 발생 열폭을 해소할 수 있음과 동시에, 기관(1)과 증착원(2) 사이를 가까이 할 수 있기 때문에 성막 패턴의 형성 정밀도가 저하되는 일도 없다.

또한, 하기 특허 문헌 2에 기재된 것은 직사각형의 증착창(蒸着窓)이 형성된 차폐판을 구비하고, 이 차폐판의 아래쪽으로 증착창에 대향하도록 증착원을 배치하여, 차폐판 상에서 성막 대상의 기관을 증착창에 대하여 이동시킴으로써 막 두께 균일성을 확보하면서 높은 성막 속도로 성막하는 기술이 개시되어 있다.

특허 문헌 1 : 일본 특허 공개공보 제2001-247959호, 특허 문헌 2 : 일본 특허 공개공보 제2001-93667호

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 전술한 특허 문헌 1에 기재된 종래 기술에서는 개개의 증착 셀이 배열 피치 p의 간격으로 배치되어 있고, 각각의 증착 셀이 이동 방향으로 수직인 소정의 성막 분포에 의해서 성막 영역을 담당하게 되기 때문에, 전술의 배열 피치 p에 따라서 인접하는 증착 셀의 성막 영역에 중복이 생기고, 이로 인해 배열 피치 p에 따라서 박막 M의 막 두께에 요철 분포가 형성되어 버린다는 문제가 생긴다.

이를 해소하기 위해서는, 배열 피치 p를 극히 작게 하면 되지만, 증착 셀의 셀 폭에 의해서 결정되는 배열 피치 p를 작게 하기 위해서는 극소의 증착 셀을 다수 배열해야 하며, 각 셀의 온도 관리가 번잡해진다. 게다가, 증착 셀의 소형화에도 한계가 있고, 또한 증착 셀을 소형화하면 그에 따라 성막 재료의 보충을 자주 행하여야 하는 문제점이 생겨, 성막의 작업성이 악화되는 문제가 생긴다.

그리고, 이러한 요철의 막 두께 분포가 형성되면, 예컨대 유기 EL 소자의 유기층의 형성에 있어서는, 패턴화된 발광 영역마다 유기층의 층 두께에 변동이 생기게 되고, 균일한 발광 성능 혹은 색깔 밸런스를 얻을 수 없게 된다는 문제가 생긴다.

또한, 전술의 특허 문헌 2에 기재된 성막 방법에서는, 성막 영역의 위치 어긋남이나 폭의 변화를 억제하기 위해서 성막원에서 출사하는 성막 흐름이 극히 기관에 수직으로 입사하도록 기관과 성막원 사이에 입사각을 제한하는 차폐판을 설치하고 있지만, 이것에 의해서도 성막원에서 출사되는 성막 흐름은 성막원을 나란히 한 길이방향(직사각형 증착창의 길이 방향)에 수직인 방향(이동 방향)으로도 넓어진 성막 분포를 갖기 때문에, 이 차폐판으로 차폐되어 실제의 성막에 제공되지 않는 성막 재료가 많아져, 재료의 이용 효율이 저하하는 문제가 생긴다. 특히, 유기 EL 소자의 유기층에 이용되는 유기 화합물 재료는 비싼 것으로, 재료의 이용 효율이 낮으면 제조 비용이 더욱 높아진다고 하는 문제가 생긴다.

본 발명은 이러한 문제에 대처하는 것을 과제로 하는 것이다. 즉, 성막원, 진공 성막 장치, 유기 EL 패널의 제조 방법, 유기 EL 패널에 있어서 비교적 대면적의 기관에 대한 성막을 행함에 있어서, 양호한 패턴 형성 정밀도 혹은 막 두께의 균일성을 얻을 수 있는 성막을 가능하게 하는 것, 비교적 대면적 기관의 유기 EL 소자를 형성함에 있어서, 균일한 발광 성능 혹은 색깔 밸런스를 확보하는 것, 또한, 성막 재료의 이용 효율을 높여 제조 비용의 절감을 꾀하는 것 등이 본 발명의 목적이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 이하의 각 독립 청구항에 따른 구성을 적어도 구비하는 것이다.

[청구항 1] 성막 재료를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 상기 성막 재료의 원자류 또는 분자류로 이루어지는 성막 흐름을 피성막면을 향해서 조사하는 것으로, 이 피성막면 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치의 성막원으로서, 상기 성막 재료를 수용하는 재료 수용부와, 이 재료 수용부 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단과, 상기 재료 수용부의 분출구에 설치되고, 상기 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부를 구비하고, 상기 성막 흐름 제어부는 상기 피성막면의 상기 성막원에 대한 이동 방향에 대하여 상기 성막 흐름에 강지향성을 부여하는 것을 특징으로 하는 성막원.

[청구항 5] 성막 재료를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 상기 성막 재료의 원자류 또는 분자류로 이루어지는 성막 흐름을 피성막면을 향해서 조사하는 것으로, 이 피성막면 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치로서, 상기 성막 재료를 수용하는 재료 수용부와, 이 재료 수용부 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단과, 상기 재료 수용부의 분출구에 설치되고, 상기 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부를 갖는 성막원을 구비하고, 상기 성막 흐름 제어부는 상기 피성막면의 상기 성막원에 대한 이동 방향에 대하여 상기 성막 흐름에 강지향성을 부여하는 것을 특징으로 하는 진공 성막 장치.

이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조하여 설명한다. 도 2 및 도 3은 본 발명의 하나의 실시 형태에 따른 성막원의 설명도이다. 성막원(10)은 성막 재료 M를 수용하는 재료 수용부(11)와, 재료 수용부(11) 내의 성막 재료 M를 가열하는 가열 수단(12)과, 재료 수용부(11)의 분출구(11a)에 설치되고, 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부(13)를 구비한다. 그리고, 성막 재료 M를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 성막 흐름을 도시한 X 방향으로 이동하는 기관(1)에 있어서의 피성막면(1a)을 향해서 조사하는 것으로, 피성막면(1a) 상에 박막을 형성하는 것이다.

여기서, 성막원(10)의 성막 흐름 제어부(13)는 피성막면(1a)의 성막원에 대한 이동 방향(X 방향)에 대하여 성막 흐름(성막 재료의 원자 흐름 또는 분자 흐름)에 강지향성을 부여할 수 있다. 즉, 도 3(a)에 도시한 바와 같이, 성막 흐름 제어부(13)로부터 출사한 성막 흐름은 X 방향(기관의 이동 방향)에 대해서는 강지향성을 나타내고, 개구(20a)를 통과하지 않고 마스크(20)의 차폐부에서 차폐되는 성막 재료가 극히 적어지게 되고, 또한 도 3(b)에 도시한 바와 같이 성막 흐름 제어부(13)로부터 출사한 성막 흐름은 Y 방향(기관 이동 방향과 수직인 방향)에는 전술한 X 방향의 강지향성에 대하여 약한 지향이 되도록 구성되어 있다.

일반적으로 얇은 접시형의 성막원으로부터의 등분자 밀도면은 도 4(b)에 도시한 바와 같이 접시 위에서는 구형 분포를 나타내고, 통 형상의 성막원으로부터의 등분자 밀도면은 도 4(a)에 도시한 바와 같이 가늘고 긴 럭비 볼과 같은 지향성 분포를 나타낸다. 또, 본 실시 형태에서 설명하는 강지향성이란, 도 4(a)에 도시한 바와 같이, 성막원(10)에서 출사되는 성막원의 분자 흐름 또는 원자 흐름으로 이루어지는 성막 흐름의 등분자 밀도면(혹은 원자 밀도면) 도면이 가늘고 긴 럭비 볼과 같은 분포를 나타내는 상태를 가리킨다. 이에 대하여 약한 지향성이란, 도 4(b)에 도시한 바와 같이, 성막 흐름의 등분자 밀도면(혹은 원자 밀도면) 분포도가 구형에 가까운 분포를 나타내는 상태를 가리킨다. 이와 같이 X, Y 방향에서 다른 지향성을 나타내는 성막원에서는 X 방향에서 Y 방향으로 걸쳐 연속적으로 변화되는 지향성의 값을 나타내게 된다.

이러한 성막원(10)에 의하면, 기관(1)에 이동 방향인 X 방향에 관해서는 마스크(20)의 개구(20a)에 따라서 강한 지향성으로 성막 재료를 피성막면(1a)에 조사할 수 있기 때문에 성막 흐름(성막 영역이 마주 대하는 마스크 개구 바로 윗쪽으로부터의 위치 어긋남)이 적은 성막 패턴을 형성할 수 있음과 동시에, 성막 재료의 이용 효율을 높일 수 있다. 또한, 기관(1)의 이동 방향으로 수직인 방향(Y 방향)에 대해서는 약한 지향성으로 성막 재료가 조사되기 때문에, 성막 분포에 의한 막 두께의 변화를 극히 억제한 균일한 성막을 행할 수 있다.

도 5는 성막원(10)에 있어서의 성막원 제어부(13) 구조의 하나의 예를 도시한 설명도이다. 여기서 도시한 성막 흐름 제어부(10)는 복수의 칸막이 판(13P)을 미소(微小) 간격(間隔)을 두고 이동 방향과 수직인 방향(Y 방향)으로 나란히 배치하여, 미소 간격에 의해서 출사 개구부(13a)를 형성하는 것이다. 여기서, 칸막이 판(13P)은 도 5(a)에 도시한 판형 부재(13P₁)를 반쪽 에칭하여 부분적으로 판 두께를 얇게 한 것(도 5(b) 참조)을 이용할 수 있다. 그리고, 이 칸막이 판(13P)을 여러 장 겹쳐서 형성된 많은 연결의 슬릿형 미소 간격을 출사 개구부(13a)로 하고 있다. 성막원 제어부(13)의 구조는 이에 한하지 않고, 예컨대 도시하지 않지만, 한 장 판의 단부를 절곡(折曲)한 것을 여러 장 겹쳐서 형성한 것, 한 장 판에 돌기부를 형성한 것을 여러 장 겹쳐서 형성한 것, 입방체에 다수의 슬릿을 설치한 형상과 같은 것이라도 상관없다.

도 6은 전술한 성막원(10)의 사용예를 도시한 설명도이다. 이 예에서는, 성막원(10)의 재료 수용부(11)와 그 분출구를 이동 방향과 수직인 방향(Y 방향)에 복수 배열하고 있어, 이로 인해 성막 흐름 제어부(13)를 Y 방향으로 복수 배열하고 있다.

이 사용예에 의하면, Y 방향에 따른 긴 구멍형의 개구(20a)를 갖는 마스크에 의해서 기관(1)의 피성막면(1a)에 패턴을 형성할 때에 유효하며, 기관(1)을 X 방향으로 이동시킴으로써 피성막면(1a)의 원하는 개소에 Y 방향에 따른 라인형의 패턴을 복수 열로 형성할 수 있다.

또, 본 발명의 실시 형태에 있어서는, 도시된 사용예에 한하지 않고, 예컨대, 재료 수용부(11)를 Y 방향으로 길게 한 것, 소위 라인 소스를 형성하는 것, 재료 수용부(11)와 성막 흐름 제어부(13)가 접합한 일체형의 것, 재료 수용부(11)와 성막 흐름 제어부(13)를 연결관 등으로 연결함으로써 분리 배치하여, 성막 흐름 제어부(13)를 성막실 내에 배치하고, 재료 수용부(11)를 성막실 외에 배치하는 분리형의 것 등을 이용한 것이라도 좋다.

그리고, 이 때에도 X 방향에 대해서는 성막 흐름이 적은 성막 패턴을 형성하고, Y 방향에 관해서는 막 두께 변화가 적은 균일한 성막을 행할 수 있게 되어, 대면적의 기관(1)을 대상으로 하는 경우에도 적정(適正)한 라인형의 성막 패턴을 형성할 수 있다.

전술한 성막원(10)에 있어서의 재료 수용부(11) 및 성막 흐름 제어부(13)를 형성하는 재료 등은 특별히 한정되는 것은 아니다. 굳이 예시하면, 니켈, 철, 스테인레스, 코발트-니켈 합금, 스테인레스 강철, 흑연, SiC, Al_2O_3 , BN, 질화 티탄 등의 자기 세라믹 등을 예로 들 수 있다.

또한, 가열 수단(12)에 관해서도 종래 알려진 각종 수단을 채용할 수 있다. 예컨대, 저항 가열법, 고주파 가열법, 레이저 가열법, 전자빔 가열법 등을 예로 들 수 있다. 바람직한 실시예로서는, 저항 가열법을 이용하여 알루미늄(Al_2O_3), 베릴리아(BeO) 등의 고용점 산화물로 형성된 재료 수용부(11)의 주위에 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W) 등의 고용점 금속의 필라멘트나 보우트형의 가열 코일을 감아 붙여서, 이 가열 코일에 전류를 흘림으로써 가열하는 가열 수단을 채용할 수 있다. 더욱 바람직하게는, 성막 흐름 제어부(13)를 같은 재료로 형성하여 그 주위에도 가열 코일을 감아 붙여 마찬가지로 가열함으로써, 성막 흐름 제어부(13)로 성막 재료가 부착되는 것을 방지하는 적절한 성막을 행할 수 있게 된다. 도시하지 않지만, 클러스터화한 분자를 제거하여 스피터링에 의한 막 결함을 방지하기 위해서 재료 수용부(11)와 성막 흐름 제어부(13) 사이에 트랩을 목적으로 한 버퍼실을 설치하도록 해도 좋다.

전술한 성막원(10)을 이용한 진공 성막 장치로서는, 진공 성막실 내에 성막원(10)을 배치하여, 기관(1)을 성막원(10)에 대하여 이동시키는 동시에, 다른 기관을 순차 공급하는 기관 공급 수단을 구비한다. 진공 성막실(20)은 실내를 고진공(10^{-4} Pa 이하) 상태로 설정할 수 있는 것으로, 이 고진공 상태로 성막원(10)을 가열하여 성막 재료의 분자 흐름을 실내에 분출시켜, 기관(1) 상에 성막 재료의 박막을 형성한다. 이에 의하면, 대면적 기관 혹은 복수 기관에 대하여 연속적인 성막을 행할 수 있게 되어, 생산성이 높은 성막 작업을 할 수 있게 된다.

또, 전술한 실시 형태에서는, 기관(1)이 성막원(10)에 대하여 직선적으로 이동하는 인라인 타입의 진공 성막 장치에 관해서 설명했지만, 본 발명의 실시 형태에서는 이것에 한하지 않고, 피성막면을 갖는 기관을 성막원에 대하여 회전시키는 회전 구동 수단을 구비하고, 기관을 회전시키면서 성막을 행하는 클러스터 타입의 성막 장치에 있어서도 동일한 효과를 갖고 있다. 이 경우에는, 강지향성의 방향은 회전 반경 방향과 직교하는 방향으로 설치하는 것이 바람직하다.

전술한 성막원(10)을 채용한 진공 성막 장치는, 유기 EL 소자를 표시(表示) 요소로 하는 유기 EL 패널의 제조 방법에 적용될 수 있다. 유기 EL 패널은 제1 전극과 제2 전극 사이에 유기 발광 기능층을 포함하는 유기층을 협지(挾持)하여 기관 상에 유기 EL 소자를 형성한 것이지만, 전극 혹은 유기층을 형성하는 적어도 1종류의 성막 재료를 기관 상에 성막할 때에 전술한 진공 성막 장치를 이용할 수 있다.

이것에 의하면, 예컨대, 도 7에 도시한 바와 같은 복수 색(도시의 예에서는 RGB3 색)의 발광 영역이 색깔마다 라인 상에 배열된 컬러 표시를 하는 패널에 있어서 효과적으로 각 색깔의 성막을 행할 수 있다. 즉, 도시와 같이 마스크의 개구(20a)를 색깔마다 라인 상에 맞추어서 성막에 의한 분할 도포를 행할 때에, 인접한 발광 영역이 형성되어 있는 X 방향에 관해서는 성막 흐름이 적은 패턴을 형성함으로써 색깔 어긋남이 적은 성막을 행하는 것이 가능하고, 또한 재료의 이용 효율을 높일 수 있다. 또한, 동색의 발광 영역이 나란히 형성되어 있는 Y 방향에 관해서는 약한 지향성으로의 성막 재료 조사에 의해서 균일할 뿐만 아니라 확실한 막 두께를 갖는 성막을 행할 수 있어, 성막 결함 등에 의한 누설 전류 발생을 방지하는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 이러한 컬러 표시의 유기 EL 패널에 한하지 않고, X 방향으로 지향성이 강하고, Y 방향으로 지향성이 약한 성막원(10)을 이용하여 기관을 X 방향으로 수시 이동시켜 유기 EL 패널에 있어서의 각 층의 성막을 행함으로써 균일한 막 두께로 재료의 이용 효율이 높은 성막을 행할 수 있게 된다.

도 8은 전술한 진공 성막 장치를 이용하여 제조되는 유기 EL 패널의 예를 도시하는 설명도이다.

유기 EL 패널(100)의 기본 구성은 제1 전극(131)과 제2 전극(132) 사이에 유기 발광 기능층을 포함하는 유기층(133)을 협지하여 기관(110) 상에 복수의 유기 EL 소자(130)를 형성한 것이다. 도시의 예에서는, 기관(110) 상에 실리콘 피복층(110a)을 형성하고 있고, 그 위에 형성되는 제1 전극(131)을 ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극에 설정하고, 제2 전극(132)을 A1 등의 금속 재료로 이루어지는 음극에 설정하여, 기관(110) 측에서 빛을 취출(取出)하는 하부 에미션 방식을 구성하고 있다. 또한, 유기층(133)으로서, 정공 수송층(133A), 발광층(133B), 전자 수송층(133C)의 3층 구조의 예를 도시하고 있다. 그리고, 기관(110)과 밀봉 부재(140)를 접착층(141)을 통해 접합시킴에 따라 기관(110) 상에 밀봉 공간을 형성하고, 이 밀봉 공간 내에 유기 EL 소자(130)로 이루어지는 표시부를 형성하고 있다.

유기 EL 소자(130)로 이루어지는 표시부는 도시의 예에서는 제1 전극(131)을 절연층(134)으로 구획하고 있고, 구획된 제1 전극(131)의 아래에 각 유기 EL 소자(130)에 의한 단위 표시 영역(130R, 130G, 130B)을 형성하고 있다. 또한, 밀봉 공간을 형성하는 밀봉 부재(140)의 내면에는 건조 수단(142)이 부착되고, 습기에 의한 유기 EL 소자(130)의 열화를 방지하고 있다.

또한, 기관(110)의 단부에는 제1 전극(131)과 동 재료, 동 공정으로 형성되는 제1 전극층(120A)이 제1 전극(131)과는 절연층(134)으로 절연된 상태로 패턴 형성되어 있다. 제1 전극층(120A)의 인출 부분에는 Ag, Cr, A1 등의 금속 또는 그 합금 등, 예컨대 은 팔라듐(Ag-Pd) 합금을 포함하는 저저항(低抵抗) 배선 부분을 형성하는 제2 전극층(120B)이 형성되어 있고, 또한 그 위에 필요에 따라서 IZO 등의 보호 피막(120C)이 형성되고, 제1 전극층(120A), 제2 전극층(120B), 보호 피막(120C)으로 이루어지는 인출(引出) 전극(120)이 형성되어 있다. 그리고, 밀봉 공간 내 단부에서 제2 전극(132)의 단부(132a)가 인출 전극(120)에 접속되어 있다.

제1 전극(131)의 인출 전극은 도시 생략하고 있지만, 제1 전극(131)을 연장하여 밀봉 공간 밖으로 인출함으로써 형성할 수 있다. 이 인출 전극에 있어서도 전술한 제2 전극(132)의 경우와 같이, Ag-Pd 합금 등을 포함하는 저저항 배선 부분을 형성하는 전극층을 형성할 수도 있다.

이하에, 본 발명의 실시 형태에 따른 유기 EL 패널(100) 및 그 제조 방법의 세부에 대해서 더욱 구체적으로 설명한다.

a. 전극 ;

제1 전극(131), 제2 전극(132)은 한 쪽이 음극측, 다른 쪽이 양극측으로 설정된다. 양극측은 음극측보다 일함수(work function)가 높은 재료로 구성되어, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 니켈(Ni), 백금(Pt) 등의 금속막이나 ITO, IZO 등의 산화 금속막 등의 투명 도전막이 이용된다. 반대로 음극측은 양극측보다 일함수가 낮은 재료로 구성되어, 알칼리 금속(Li, Na, K, Rb, Cs), 알칼리 토류금속(Be, Mg, Ca, Sr, Ba), 희토류 금속 등 일함수가 낮은 금속, 그 화합물, 또는 이들을 포함하는 합금, 도핑된 폴리아닐린이나 도핑된 폴리페닐렌비닐렌 등의 비정질 반도체, Cr_2O_3 , NiO, Mn_2O_5 등의 산화물을 사용할 수 있다. 또한, 제1 전극(131), 제2 전극(132)과 함께 투명한 재료에 의해 구성된 경우에는 빛의 방출측과 반대 전극측에 반사막을 설치한 구성으로 할 수도 있다.

인출 전극(120)에는 유기 EL 패널(100)을 구동하는 구동 회로 부품이나 플렉시블 배선 기관이 접속되지만, 가능한 한 저저항으로 형성하는 것이 바람직하고, 상술한 바와 같이, Ag-Pd 합금 혹은 Ag, Cr, A1 등의 금속 또는 그 합금 등의 저저항 금속 전극층을 적층하거나, 또는 이들 저저항 금속 전극 단독으로 형성할 수 있다.

b. 유기층 ;

유기층(133)은 적어도 유기 EL 발광 기능층을 포함하는 단층 또는 다층의 유기 화합물 재료층으로 이루어지지만, 층 구성은 어떻게 형성되어 있어도 좋다. 일반적으로는, 도 8에 도시한 바와 같이 양극측에서 음극측을 향하여 정공 수송층(133A), 발광층(133B), 전자 수송층(133C)을 적층시킨 것을 이용할 수 있지만, 발광층(133B), 정공 수송층(133A), 전자 수송층(133C)은 각각 1 층 뿐만 아니라 복수층 적층하여 설치해도 되고, 정공 수송층(133A), 전자 수송층(133C)에 대해서는 어느 쪽의 층을 생략해도, 양쪽 층을 생략해도 상관없다. 또한, 정공 주입층, 전자 주입층 등의 유기층을 용도에 따라서 삽입하는 것도 가능하다. 정공 수송층(133A), 발광층(133B), 전자 수송층(133C)은 종래 사용되고 있는 재료(고분자 재료, 저분자재료도 상관없다)를 적절하게 선택하여 채용할 수 있다.

또한, 발광층(133B)을 형성하는 발광 재료에 있어서는, 1 중항(中項) 여기(勵起) 상태에서 기저 상태로 되돌아갈 때의 발광(형광)과 3 중항 여기 상태에서 기저 상태로 되돌아갈 때의 발광(인광) 중 어느 쪽을 채용해도 좋다.

c. 밀봉 부재(밀봉 막) ;

유기 EL 패널(100)에 있어서, 유기 EL 소자(130)를 기밀하게 밀봉하기 위한 밀봉 부재(140)로서는 금속제, 유리제, 플라스틱제 등에 의한 판형 부재 또는 용기형 부재를 이용할 수 있다. 유리제의 밀봉 기관에 프레스 성형, 예칭, 블리스트 처리 등의 가공에 의해서 밀봉용 오목부(한층 홈파기, 이단 홈파기도 상관없다)를 형성한 것을 이용할 수도 있고, 또는 평판 유리를 사용하여 유리(플라스틱이라도 좋다)제의 스페이서에 의해 기관(110) 사이에 밀봉 공간을 형성할 수도 있다.

유기 EL 소자(130)를 기밀하게 밀봉하기 위해서는, 밀봉 부재(140)로 바꾸어 밀봉 막으로 유기 EL 소자(130)를 피복하도록 해도 좋다. 이 밀봉 막은 단층 막 또는 복수의 보호막을 적층함으로써 형성할 수 있다. 사용하는 재료로서는 무기물, 유기물 등의 어느 쪽이라도 좋다. 무기물로서는, SiN, AlN, GaN 등의 질화물, SiO, Al₂O₃, Ta₂O₅, ZnO, GeO 등의 산화물, SiON 등의 산화 질화물, SiCN 등의 탄화 질화물, 금속 불소 화합물, 금속막 등을 예로 들 수 있다. 유기물로서는, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 폴리파라크실렌, 퍼플루오로올레핀, 퍼플루오로에테르 등의 불소계 고분자, CH₃OM, C₂H₅OM 등의 금속 알콕시드, 폴리이미드 전구체, 페릴렌계 화합물 등을 예로 들 수 있다. 적층이나 재료의 선택은 유기 EL 소자(130)의 설계에 의해 적절하게 선택한다.

d. 접착제 ;

접착층(141)을 형성하는 접착제는 열경화형, 화학 경화형(2액 혼합), 광(자외선) 경화형 등을 사용할 수 있어, 재료로서 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리올레핀 등을 이용할 수 있다. 특히, 가열 처리가 필요하지 않고 즉 경화성이 높은 자외선 경화형의 에폭시 수지계 접착제의 사용이 바람직하다.

e. 건조 수단 ;

건조 수단(142)은 제올라이트, 실리카겔, 카본, 카본 나노 튜브 등의 물리적 건조제, 알칼리 금속 산화물, 금속 할로겐화물, 과산화 염소 등의 화학적 건조제, 유기 금속 착체를 톨루엔, 크실렌, 지방족 유기 용제 등의 석유계 용매에 용해한 건조제, 건조제 입자를 투명성을 갖는 폴리에틸렌, 폴리이소프렌, 폴리비닐신나에이트 등의 바인더에 분산시킨 건조제에 의해 형성할 수 있다.

f. 유기 EL 표시 패널의 각종 방식 등 ;

본 발명의 실시 형태에 따른 유기 EL 패널(100)로서는 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 각종의 설계 변경이 가능하다. 예컨대, 유기 EL 소자(130)의 발광 형태는 전술한 실시예와 마찬가지로 기관(110) 측에서 빛을 취출하는 하부 에미션 방식이라도, 기관(110)과는 반대 측에서 빛을 취출하는 톱 에미션 방식이라도 상관없다. 또한, 유기 EL 패널(100)은 단색 표시만으로도 복수 색 표시만으로도 좋고, 복수 색 표시를 실현하기 위해서는 분할 도포 방식을 포함하는 것은 물론이고, 백색이나 청색 등의 단색 발광 기능층에 컬러 필터나 형광 재료에 의한 색 변환 층을 조합시킨 방식(CF 방식, CCM 방식), 단색 발광 기능층의 발광 영역에 전자파를 조사하는 등 하여 복수 발광을 실현하는 방식(포토 브리팅 방식), 2색 이상의 단위 표시 영역을 세로로 적층하여 하나의 단위 표시 영역을 형성한 방식(SOLED(transparent Stacked OLED) 방식) 등을 채용할 수 있다.

이상 설명한 본 발명의 실시 형태에 의하면, 성막 재료를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 성막 재료의 분자 흐름 또는 원자 흐름으로 이루어지는 성막 흐름을 피성막면을 향해서 조사함으로써, 피성막면 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치의 성막원으로서, 성막 재료를 수용하는 재료 수용부와, 재료 수용부 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단과, 재료 수용부의 분출구에 설치되어, 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부를 구비하고, 성막 흐름 제어부는 피성막면의 성막원에 대한 이동 방향에 대하여 성막 흐름에 강지향성을 부여하는 것이므로, 피성막면의 이동 방향에 수직인 라인형 패턴을 성막함에 있어서, 라인 방향과 수직인 방향으로 성막 흐름이 적은 패턴을 형성할 수 있음과 동시에, 재료 이용 효율이 높은 성막을 행할 수 있다.

또한, 성막 흐름 제어부는 피성막면의 이동 방향과 수직인 방향에 대해서는 약한 지향성이 되도록 함으로써, 전술의 라인형 패턴을 더욱 라인 방향으로 균일한 막 두께로 형성할 수 있다.

게다가, 본 발명의 실시 형태에 따른 성막원에서의 재료 수용부와 그 분출구를 피성막원의 이동 방향과 수직인 방향으로 복수 배열함으로써, 폭이 넓고 대면적인 피성막면에 대하여도, 전술한 바와 같이 라인 방향에는 성막 얼룩이 없고, 라인 방향과 수직인 방향에는 성막 흐름이 적은 패턴을 형성할 수 있음과 동시에, 재료 이용 효율이 높은 성막을 행할 수 있다.

이 성막 흐름 제어부는 복수의 칸막이 판을 미소 간격 두고 이동 방향과 수직인 방향으로 나란히 배치하여 이 미소 간격에 의해서 성막 흐름의 출사 개구부를 형성할 수 있기 때문에, 성막 레이트의 조절에 의해 미소 간격 방향에는 강지향성의 성막 흐름을 출사시킬 수 있고 칸막이 판과 평행한 방향으로 약한 지향성의 성막 흐름을 출사시킬 수 있다.

또한, 이 성막원을 구비한 진공 성막 장치에 있어서, 피성막면을 갖는 기관을 성막원에 대하여 순차 공급하는 기관 공급 수단을 구비함으로써 연속적인 성막 공정이 가능하게 되어, 높은 생산성을 갖는 성막 작업을 할 수 있게 된다.

그리고, 이러한 본 발명의 실시 형태에 따른 성막원 및 그 성막원을 구비한 진공 증착 장치에 의해서 기관 상에 한 쌍의 전극으로서 유기 발광층을 포함하는 복수의 유기층을 협지하여 되는 유기 EL 패널을 제조함으로써, 전극 또는 유기층에 있어서의 라인형의 성막 패턴을 형성함에 있어서, 전술한 바와 같이 라인 방향에는 성막 얼룩이 없고, 라인 방향과 수직인 방향에는 성막 흐름이 적은 패턴을 형성할 수 있어 재료 이용 효율이 높은 성막을 행할 수 있다.

또한, 특히, 컬러 표시를 하는 유기 EL 패널을 제조함에 있어서는, 각 색깔의 성막 패턴에 있어서의 색깔 어긋남을 억제하고, 막 두께의 균일성에 의해서 누설 등의 문제점을 줄인 품질이 높은 유기 EL 패널을 높은 생산성으로 제조할 수 있다.

발명의 효과

이로 인해, 성막원, 진공 성막 장치, 유기 EL 패널의 제조 방법, 유기 EL 패널에 있어서, 비교적 대면적의 기관에 대한 성막을 행함에 있어서, 양호한 패턴 형성 정밀도 혹은 막 두께의 균일성을 얻을 수 있는 성막을 행할 수 있다. 또한, 비교적 대면적 기관의 유기 EL 소자를 형성함에 있어서, 균일한 발광 성능 혹은 색깔밸런스를 확보할 수 있어 성막 재료의 이용 효율을 높여, 제조 비용의 저감화를 꾀할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

성막(成膜) 재료를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 상기 성막 재료의 원자 흐름 또는 분자 흐름으로 이루어지는 성막 흐름을 피성막면을 향해서 조사하는 것으로, 이 피성막면 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치의 성막원(成膜源)으로서,

상기 성막 재료를 수용하는 재료 수용부와,

이 재료 수용부 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단과,

상기 재료 수용부의 분출구에 설치되고, 상기 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부를 구비하고,

상기 성막 흐름 제어부는 상기 피성막면의 상기 성막원에 대한 이동 방향에 대하여 상기 성막 흐름에 강지향성(強指向性)을 부여하는 것을 특징으로 하는 성막원.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 성막 흐름 제어부는 상기 이동 방향과 수직인 방향에 대해서는 상기 이동 방향에 대한 강지향성보다도 약한 지향성이 되도록 상기 성막 흐름이 제어되는 것을 특징으로 하는 성막원.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 성막 흐름 제어부는 복수의 칸막이 판을 미소 간격 두고 상기 이동 방향과 수직인 방향으로 나란히 배치하여, 상기 미소 간격에 의해서 출사(出射) 개구부를 형성하는 것을 특징으로 하는 성막원.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 기재에 있어서, 상기 재료 수용부와 그 분출구를 상기 이동 방향과 수직인 방향으로 복수 배열한 것을 특징으로 하는 성막원.

청구항 5.

성막 재료를 가열하여 승화 또는 증발시킴에 따라 생성되는 상기 성막 재료의 원자 흐름 또는 분자 흐름으로 이루어지는 성막 흐름을 피성막면을 향해서 조사(照射)하는 것으로, 이 피성막면 상에 박막을 형성하는 진공 성막 장치로서,

상기 성막 재료를 수용하는 재료 수용부와, 이 재료 수용부 내의 성막 재료를 가열하는 가열 수단과, 상기 재료 수용부의 분출구에 설치되고, 상기 성막 흐름의 방향을 제어하는 성막 흐름 제어부를 갖는 성막원을 구비하고,

상기 성막 흐름 제어부는 상기 피성막면의 상기 성막원에 대한 이동 방향에 대하여 상기 성막 흐름에 강지향성을 부여하는 것을 특징으로 하는 진공 성막 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 성막원은 상기 재료 수용부와 그 분출구를 상기 이동 방향과 수직인 방향으로 복수 배열한 것을 특징으로 하는 진공 성막 장치.

청구항 7.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 피성막면을 갖는 기관을 상기 성막원에 대하여 순차 공급하는 기관 공급 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 진공 성막 장치.

청구항 8.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 피성막면을 갖는 기관을 상기 성막원에 대하여 회전시키는 회전 구동 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 진공 성막 장치.

청구항 9.

기관 상에 한 쌍의 전극으로서 유기(有機) 발광층을 포함하는 복수의 유기층을 협지(挾持)하여 되는 유기 EL 패널의 제조 방법으로서,

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 진공 성막 장치를 이용하여, 상기전극 또는 유기층의 적어도 하나를 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널의 제조 방법.

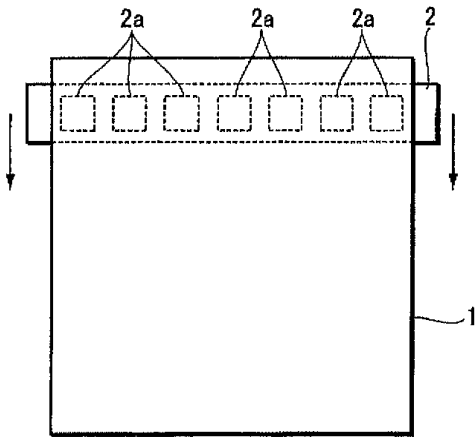
청구항 10.

제9항에 기재된 제조 방법에 의해서 제조된 유기 EL 패널.

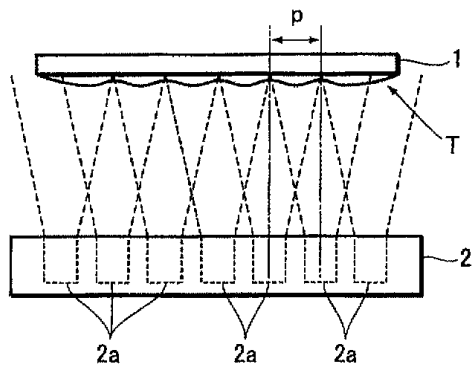
도면

도면1a

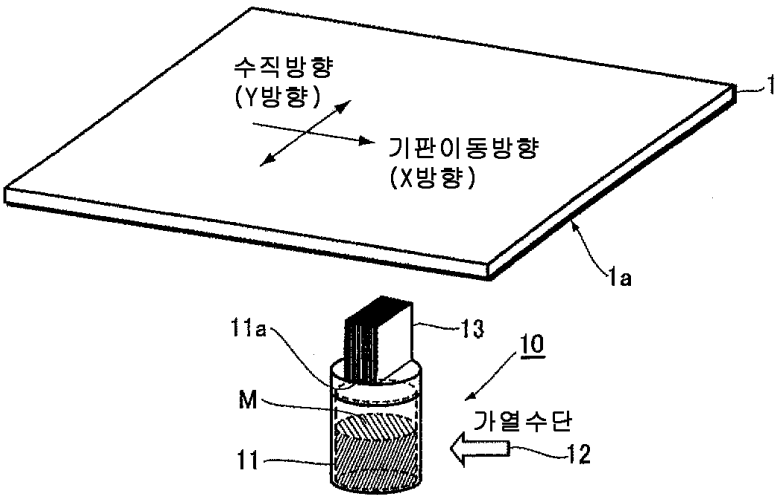
종래에



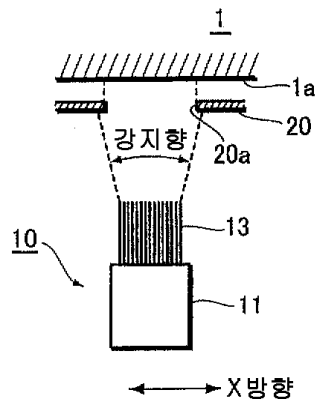
도면1b



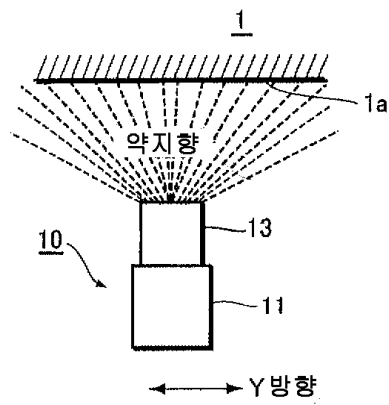
도면2



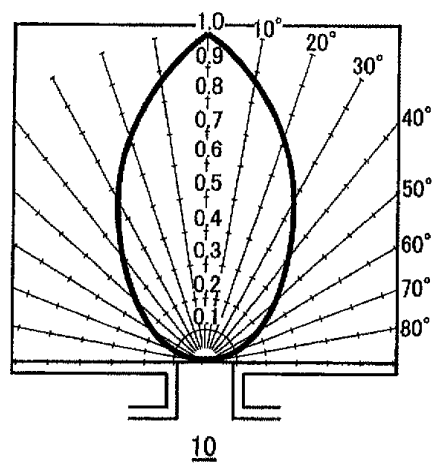
도면3a



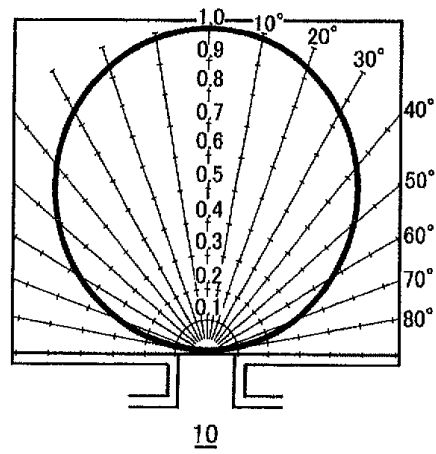
도면3b



도면4a



도면4b



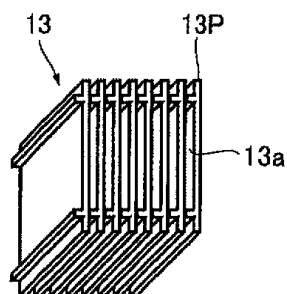
도면5a



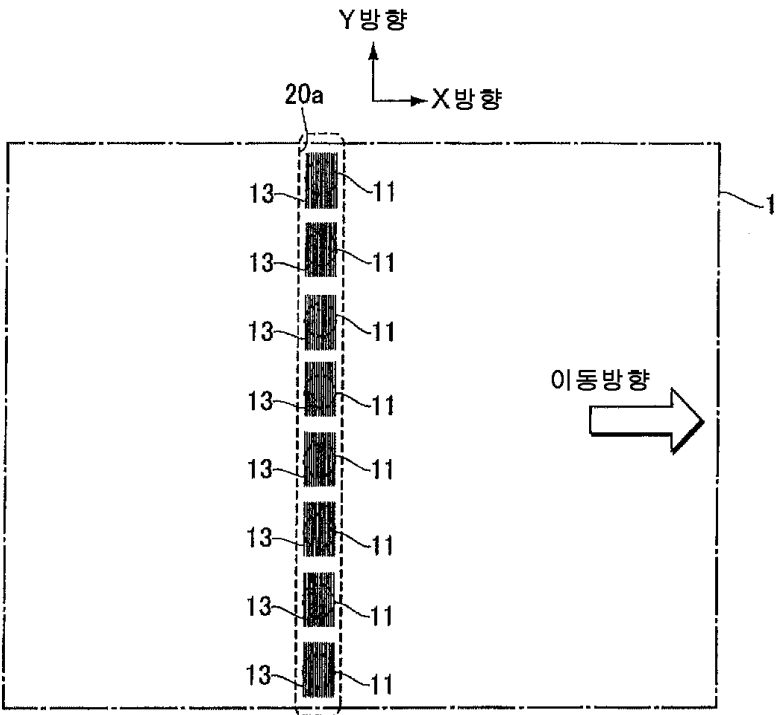
도면5b



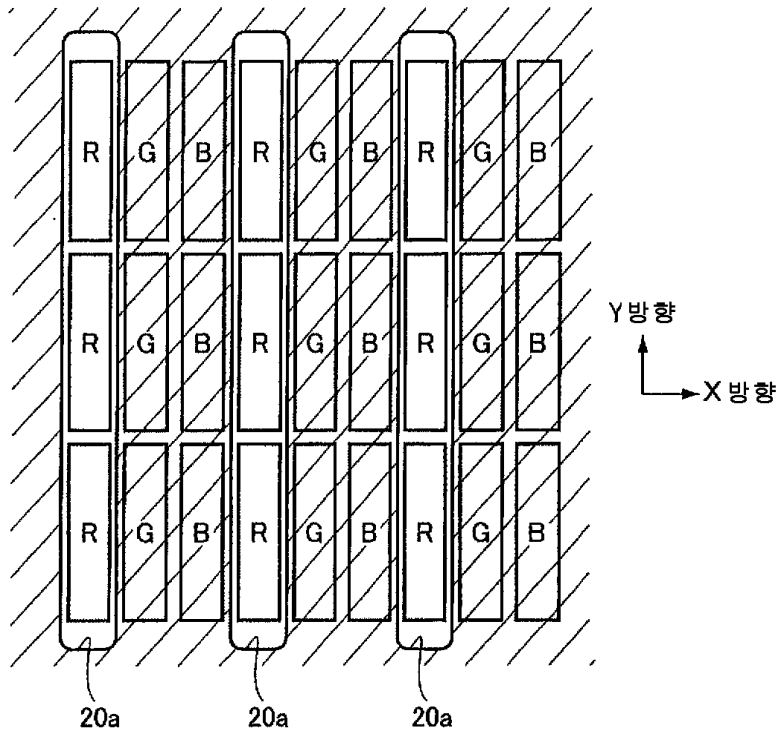
도면5c



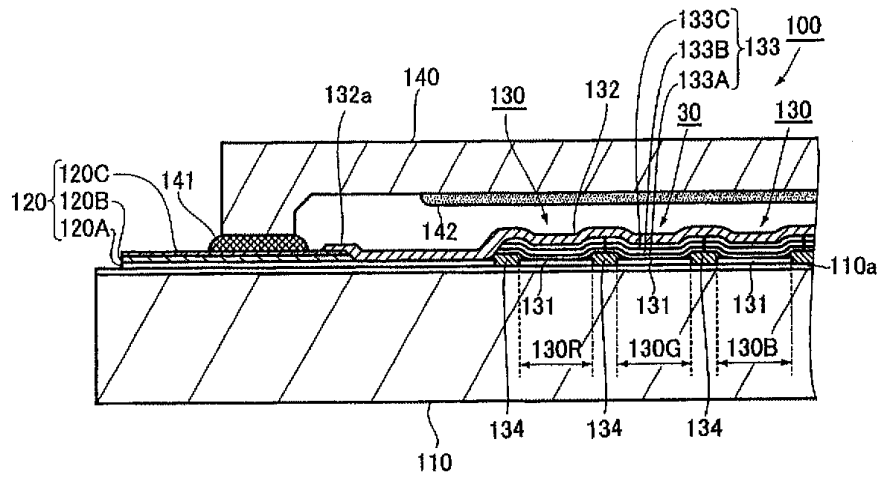
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	成膜源，真空成膜装置，有机EL面板的制造方法，有机EL面板		
公开(公告)号	KR1020060046290A	公开(公告)日	2006-05-17
申请号	KR1020050045784	申请日	2005-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	先锋sikki古兰经东宝		
当前申请(专利权)人(译)	先锋sikki古兰经东宝		
[标]发明人	MASUDA DAISUKE 마수다다이수케 ABIKO HIROSI 아비코히로시 UMETSU SHIGEHIRO 우메추시게히로		
发明人	마수다다이수케 아비코히로시 우메추시게히로		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 C23C14/12 C23C16/00 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/243 C23C14/12 H01L51/0011 H01L51/001 Y10T428/10		
代理人(译)	金泰HONG		
优先权	2004163413 2004-06-01 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

这使得沉积获得图案发泡精度的均匀性，其中本发明优异或膜厚度可能。容纳材料容纳室（11），作为在基板（1）的成膜表面（1a）上形成薄膜的真空成膜装置的薄膜沉积源（10）的成膜材料，加热装置（12）加热材料容纳室（11）内的成膜材料，并包括沉积流动控制器（13）。沉积流动控制器（13）使钢的方向性围绕朝向成膜表面（1a）的膜沉积源（10）的移动方向（X方向）的沉积流动。沉积流量控制器（13）安装在材料容纳室（11）的出口处并控制沉积流动的方向。

