

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10(11) 공개번호 10-2005-0051551
(43) 공개일자 2005년06월01일(21) 출원번호 10-2004-0093785
(22) 출원일자 2004년11월17일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00397125 2003년11월27일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시카가이사
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1(72) 발명자 요즈야신이치
일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시카가이사 내(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 있음

(54) 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법, 유기일렉트로루미네선스 패널의 제조 장치 및 유기일렉트로루미네선스 패널

요약

본 발명은 고정세(高精細)한 일렉트로루미네선스 층을 형성할 수 있고, 또 증착 마스크와 피증착 기관의 착탈이 용이한 유기 EL 패널의 제조 방법, 이 제조 방법을 실시하기 위한 간편한 구성의 유기 EL 패널의 제조 장치 및 이 제조 장치로 제조된 유기 EL 패널을 제공한다.

본 발명은 복수의 층으로 이루어지는 일렉트로루미네선스 층의 일부 또는 전부를 증착 마스크(3)를 사용한 증착에 의해 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법으로서, 증착시에 증착 마스크(3)를 피증착 기관(유리 기관(4))의 소정의 위치에 배치하고 피증착 기관을 역학적으로 가압하여 증착 마스크(3)와 피증착 기관을 밀착시키는 것이다.

대표도

도 1

색인어

일렉트로루미네선스, 증착 마스크, 유기 EL 패널

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시 형태 1에 따른 유기 EL 패널의 제조 방법 및 제조 장치를 나타내는 개념도.

도 2는 도 1의 증착 마스크, 유리 기관 및 추의 부분을 확대한 개념도.

도 3은 실시 형태 1에서 유리 기관에 증착을 행할때까지의 공정을 나타낸 모식도.

도 4는 도 3의 공정에 계속되는 공정을 나타낸 모식도.

도 5는 도 4의 공정에 계속되는 공정을 나타낸 모식도.

도 6은 본 발명의 실시 형태 2에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치를 나타내는 모식도.

도 7은 본 발명의 실시 형태 3에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치를 나타내는 모식도.

도 8은 본 발명의 실시 형태 4에 따른 유기 EL 패널의 제조 공정을 나타내는 종단면도.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 증착 챔버

2 : 증착원

3 : 증착 마스크

3a : 개구부

4 : 유리 기판

4a : 무알칼리 유리

5 : 추

5a : 추

6 : 간극

8 : 유리 기판 투입구

9 : 승강 수단

10 : 와이어

11 : 셔터

13 : 스프링

14 : 플런저 핀

15 : 가이드

17 : 암

18 : 구동 수단

20 : 양극

21 : 산화 실리콘 층

22 : 정공 주입층

23 : 정공 수송층

25 : 주변부

26R : 적색 발광층

26G : 녹색 발광층

26B : 청색 발광층

27 : 전자 수송층

28 : 음극

29 : 건조제

30 : 밀봉 유리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 일렉트로루미네선스(이하, 유기 EL이라 함) 패널의 제조 방법, 이 유기 EL 패널의 제조 장치 및 유기 EL 패널에 관한 것으로서, 특히 유기 EL 층을 고정세(高精細)로 형성할 수 있는 유기 EL 패널의 제조 방법, 이 제조 방법을 실시하기 위한 유기 EL 패널의 제조 장치 및 이 제조 장치로 제조된 유기 EL 패널에 관한 것이다.

종래의 풀칼라 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는 적, 녹, 청의 발광층을 증착할 때 각각의 색에 대응한 증착 재료를 증착하기 위한 진공 챔버를 3개 준비하고, 이 진공 챔버 내부에서 유기 EL 표시 패널보다 면적이 크고, 두께가 얇은 메탈 마스크를 사용하여 풀칼라 유기 EL 표시 패널을 제조해 왔다.

또, 종래의 일렉트로루미네선스 표시 장치의 제조 방법에서는 발광층 등의 증착을 하기 위한 증착 마스크를 단결정 실리콘 기판으로 형성하는 것이 있었다. 이 단결정 실리콘 기판으로 이루어지는 증착 마스크는 포토 리소그래피나 드라이 에칭 등의 반도체 제조 기술을 사용하여 형성되어 가공 정밀도가 높은 것이다. 또, 단결정 실리콘 기판으로 이루어지는 증착 마스크는 피증착 기판인 유리 기판과 열팽창 계수가 거의 동일하기 때문에, 증착시의 열팽창에 의해 발광 소자 등의 증착 위치가 어긋나 버리는 일이 없다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

또, 종래의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는, 발광층 등을 증착할 때 자성체 마스크나 메탈 마스크를 증착 마스크로서 사용하고, 자석을 구비한 기판 유지체에 의해 스페이서와 증착 마스크를 흡인함으로써, 스페이서를 거쳐서 증착 마스크와 피증착 기판을 합치도록 하고 있었다(예를 들면, 특허문헌 2 참조).

<특허문헌 1> 일본국 공개특허공보 2001-185350호 공보(2쪽, 도 1)

<특허문헌 2> 일본국 공개특허공보 2001-273976호 공보(2쪽, 도 4)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 풀칼라 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는 패널 사이즈가 큰 풀칼라 유기 EL 표시 패널을 제조할 때, 그에 따른 큰 메탈 마스크를 사용할 필요가 있지만, 면적이 크고 두께가 얇은 메탈 마스크를 제조하는 것은 매우 어렵다는 문제점이 있었다.

또한, 메탈 마스크는 열팽창 계수가 피증착 기판인 유리 기판에 비하여 매우 크기 때문에, 증착시의 복사열에 의해 팽창하여 발광층 등의 증착 위치가 어긋나 버리는 문제점이 있었다. 특히, 20 인치 이상의 대형 패널을 제조할 때에는 증착 위치의 어긋남이 누적적으로 커지기 때문에 이 문제는 심각했다.

또, 종래의 일렉트로루미네선스 표시 장치의 제조 방법에서는(예를 들면, 특허문헌 1 참조) 단결정 실리콘으로 이루어지는 증착 마스크와 피증착 기판인 유리 기판의 위치가 열팽창에 의해 어긋나 버리는 일은 없다. 그러나, 단결정 실리콘은 비자성이기 때문에, 특허문헌 2의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법과 같이 유리 기판의 뒷편으로부터 자석에 의해 증착 마스크를 흡인하여, 증착 마스크와 피증착 기판을 밀착시킬 수 없다는 문제점이 있었다. 이 때문에, 증착시에 유리 기판과 증착 마스크 사이에 간극이 생기고, 증착 재료가 이 간극 사이에 들어가서 증착 패턴의 정밀도가 저하한다는 문제점이 있었다.

또, 종래의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법에서는(예를 들면, 특허문헌 2 참조) 자성체 마스크나 메탈 마스크를 증착 마스크로서 사용하고, 피증착 기판인 유리 기판의 뒷편으로부터 자석에 의해 스페이서와 증착 마스크를 흡인하고 있다. 그러나, 예를 들면 특허문헌 2와 같은 스페이서를 설치하지 않고 증착 마스크와 피증착 기판을 강한 자력으로 밀착시키면 증착 마스크와 피증착 기판이 붙어서 용이하게 착탈할 수 없게 된다. 또, 자력이 약한 경우에는 증착 마스크와 피증착 기판 사이에 간극이 생기고, 증착 입자가 이 간극에 들어가서 증착 패턴의 정밀도가 저하한다.

또, 특허문헌 2와 같은 스페이서를 설치해도 스페이서와 피증착 기판이 붙는 등의 문제가 발생할 가능성이 있고, 또 스페이서의 취급이나 증착 공정이 복잡해져 비용이 높아진다고 하는 문제점이 있었다.

본 발명은 고정세한 일렉트로루미네선스 층을 형성할 수 있고, 또 증착 마스크와 피증착 기판의 착탈이 용이한 유기 EL 패널의 제조 방법, 이 제조 방법을 실시하기 위한 간편한 구성의 유기 EL 패널의 제조 장치 및 이 제조 장치로 제조된 유기 EL 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법은 복수의 층으로 이루어지는 일렉트로루미네선스 층의 일부 또는 전부를 증착 마스크를 사용한 증착에 의해 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법으로서, 증착시에 증착 마스크를 피증착 기관의 소정의 위치에 배치하고, 피증착 기관을 역학적으로 가압하여 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시키는 것이다.

피증착 기관을 역학적으로 가압하여 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시키기 때문에, 증착시에 증착 마스크와 피증착 기관 사이에 간극이 생기는 일이 없어, 증착 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또, 자기력이나 전기력을 사용하지 않고, 고전 역학적으로 피증착 기관을 가압하여 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시키기 때문에, 증착 마스크와 피증착 기관이 붙어서 착탈할 수 없게 되는 것을 방지할 수 있다.

또, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법은 상기한 역학적으로 가압하는 수단으로서, 1개 또는 복수의 추를 사용하는 것이다.

역학적으로 가압하는 수단으로서, 1개 또는 복수의 추를 사용하면 용이하게 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시킬 수 있고, 또 간편한 제조 장치로 고 정밀도의 일렉트로루미네선스 층을 형성할 수 있다.

또한, 피증착 기관에 비하여 크기가 작은 복수의 추를 사용하면 피증착 기관의 평탄도에 편차가 있는 경우에도, 용이하게 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시킬 수 있다.

또, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법은 상기한 역학적으로 가압하는 수단이 1개 또는 복수의 탄성체를 구비하고, 그 탄성체를 거쳐서 피증착 기관을 가압하는 것이다.

역학적으로 가압하는 수단이 1개 또는 복수의 탄성체를 구비하고, 이 탄성체를 거쳐서 피증착 기관을 탄성적으로 가압하기 때문에, 피증착 기관이 파손하는 것을 방지할 수 있다. 또, 피증착 기관의 평탄도에 편차가 있는 경우에도 증착 마스크와 피증착 기관을 정확하게 밀착시킬 수 있다.

또, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법은 상기한 탄성체에 플런저 핀이 부착되고, 그 플런저 핀을 피증착 기관에 접촉시켜서 가압하는 것이다.

탄성체에 플런저 핀이 부착되어 있기 때문에, 피증착 기관의 평탄도에 편차가 있는 경우에도 증착 마스크와 피증착 기관을 정확하게 밀착시킬 수 있다.

또 예를 들면, 특정 방향(상하 방향 등)으로만 이동하는 플런저 핀을 피증착 기관에 접촉시켜서 가압하도록 하면, 피증착 기관의 소정의 위치를 정확하게 가압할 수 있다.

또, 본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법은 상기한 증착 마스크가 소정의 가공을 실시한 단결정 실리콘으로 이루어지는 것이다.

상기한 바와 같이, 자기력이나 전기력을 사용하지 않고 고전 역학적으로 피증착 기관을 가압하여 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시키기 때문에, 금속이나 자성체가 아닌 단결정 실리콘으로 이루어지는 증착 마스크를 사용할 수 있다. 또, 이 증착 마스크를 포토 리소그래피나 드라이 에칭 등에 의해 형성하면, 고정세한 증착 마스크를 제조할 수 있고, 고 정밀도의 증착 패턴의 형성이 가능하게 된다.

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 장치는 상기한 어느 것인가의 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법을 실시하기 위한 역학적으로 가압하는 수단을 갖는 것이다.

또, 자기력이나 전기력을 사용하지 않는 고전 역학적으로 가압하는 수단을 갖고, 이 가압하는 수단에 의해 피증착 기관을 가압하여 증착 마스크와 피증착 기관을 밀착시키기 때문에, 증착 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있고, 또 증착 마스크와 피증착 기관이 붙어서 착탈할 수 없게 되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 이 역학적으로 가압하는 수단은 상기와 같은 추 뿐만 아니라, 제조 장치에 직접 부착되는 것과 같은 것이어도 좋다.

본 발명에 따른 유기 일렉트로루미네선스 패널은 상기한 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 장치로 제조된 것이다.

이 유기 일렉트로루미네선스 패널은 상기한 역학적으로 가압하는 수단을 구비한 제조 장치로 제조되어 있기 때문에, 고정세한 일렉트로루미네선스 층의 증착 패턴을 갖고, 또 결함이나 파손이 적은 것이다.

{발명을 실시하기 위한 최선의 형태}

(실시 형태 1)

도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 따른 유기 EL 패널의 제조 방법 및 제조 장치를 나타내는 개념도이다. 또한, 도 1에서는 유기 EL 패널의 제조 장치의 종단면을 나타내고 있다.

유기 EL 패널의 제조 장치인 증착 챔버(1)는, 예를 들면 진공 증착을 행하는 것으로 내부가 밀폐 상태로 되어 있다. 증착 챔버(1)의 내부의 저면(底面) 측에 증착원(2)이 설치되어 있고, 증착 챔버(1)의 내부의 증착원(2)의 상방에는, 예를 들면 단결정 실리콘에 포토 리소그래피나 에칭 등에 의해 소정의 가공을 실시한 증착 마스크(3)가 설치되어 있다. 증착 마스크(3)에는 에칭 등에 의해 소정 형상의 개구부(3a)가 형성되어 있다. 또한 이 개구부(3a)는, 예를 들면 유기 EL 패널의 완성품의 개개의 화소에 대응한 도트 형상이 다수 형성되어 있는 것과 같은 것이어도 좋고, 세로 또는 가로로 늘어선 한 열의 화소를 일괄하여 증착할 수 있도록, 가늘고 긴형상의 개구부(3a)가 복수 형성되어 있는 것과 같은 것이어도 좋다.

또, 증착 마스크(3)의 상면(上面)에 접촉하도록, 피증착 기판인 유리 기판(4)이 배치되어 있다. 이 유리 기판(4)은 증착을 행하는 공정 전에 증착 챔버(1)의 내부에 투입되고, 위치 맞춤 수단(도시 생략)에 의해 증착 마스크(3)의 상면의 소정 위치에 정확하게 배치된다.

또한, 유리 기판(4)을 증착 챔버(1)의 내부에 넣기 전에, 유리 기판(4)의 하면(下面) 측(증착 마스크(3)와 접촉하는 측)의 면에는, ITO 등으로 이루어지는 배선과, 경우에 따라서는 일부의 일렉트로루미네선스 층(뒤에 설명함)이 미리 형성되어 있다.

또한, 유리 기판(4)의 상면에는 역학적으로 가압하는 수단인 추(5)가 1개 또는 복수가 실린다. 또한, 도 1에서는 복수의 추(5)가 실린 것을 나타내고 있지만, 예를 들면 평판 형상의 추를 한개만 싣도록 하여도 좋다.

이 추(5)는 자기력이나 전기력을 사용하지 않고 중력에 의해 유리 기판(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 피증착 기판인 유리 기판(4)을 밀착시키고 있다. 또한, 본 발명에서 역학적으로 가압하는 수단이란 자기력이나 전기력이 아닌 고전 역학적인 힘에 의해 가압하는 수단인 것을 말하는 것으로 하고, 본 실시 형태 1에 나타내는 추(5)나, 후의 실시 형태 3에 나타내는 기계적으로 가압하는 수단 등을 말하는 것으로 한다.

이렇게, 증착 마스크(3), 유리 기판(4) 및 추(5)를 배치한 후에 증착원(2)으로부터 증착 재료를 증발시켜서 유리 기판(4)에 증착하고, 발광층 등의 일렉트로루미네선스 층의 일부 또는 전부를 형성한다.

도 2는 도 1의 증착 마스크(3), 유리 기판(4) 및 추(5)의 부분을 확대한 개념도이다. 또한, 도 2에서도 도 1과 마찬가지로 이들 부분의 종단면을 나타내고 있다. 또, 추(5)는 편의상 한개만을 나타내고 있다.

도 2(a)에 나타내는 바와 같이, 증착 챔버(1)의 내부에 투입되고, 위치 맞춤 수단에 의해 증착 마스크(3)의 상면의 소정의 위치에 배치된 유리 기판(4)은 표면 응력 등에 의해 크게 휘어져서, 증착 마스크(3)와 유리 기판(4) 사이에 간극(6)이 생겨져 있다. 이대로라면 상태에서 유리 기판(4)에 증착을 행하면 간극(6)에 증착 재료가 들어가고, 원래 증착 마스크로 차단되지 않으면 안되는 부분이 증착되어, 증착 패턴의 정밀도가 저하한다. 이 때문에, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 유리 기판(4)의 상면에 역학적으로 가압하는 수단인 추(5)를 실음으로써, 유리 기판(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기판(4)을 밀착시킨다. 이에 따라 간극(6)이 거의 없어지기 때문에, 소정의 위치에 증착 재료를 증착시킬 수 있어, 증착 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

여기에서, 유리 기판(4)에 비하여 크기가 작은 복수의 추(5)를 사용하면 개개의 유리 기판(4)의 평탄도에 편차가 있다고 하더라도, 증착 마스크(3)와 유리 기판(4)을 밀착시킬 수 있다(도 1 참조). 도 1에 나타내는 유기 EL 패널의 제조 장치에서는 한개의 유리 기판(4)의 증착이 끝나면 이를 외부로 꺼내고, 증착 챔버(1)의 내부에 다음 유리 기판(4)이 투입되어 증착이 행해진다. 이렇게 차례 차례로 유리 기판(4)의 증착을 행하여 갈 때, 개개의 유리 기판(4)의 평탄도(휘어짐 상태)에 다소의 편차가 있는 경우가 많다. 이 때 도 1에 나타내는 바와 같이, 유리 기판(4)에 비하여 크기가 작은 복수의 추(5)를 유리 기판(4)에 싣도록 하면, 개개의 유리 기판(4)의 평탄도에 따른 가압을 할 수 있다. 이 때문에, 유리 기판(4)의 평탄도에 다소의 편차가 있어도 증착을 행할 수 있고, 유리 기판(4)의 제조 비용을 삭감할 수 있다.

도 3, 도 4 및 도 5는 본 실시 형태 1에서 유리 기판(4)을 증착 챔버(1)에 투입하고 나서 증착을 행할때까지의 공정을 나타낸 모식도이다. 또한 도 3, 도 4 및 도 5에서는 도 1과 마찬가지로 유기 EL 패널의 제조 장치의 종단면을 나타내고 있어, 도 1보다도 유기 EL 패널의 제조 장치의 구체적인 구성을 나타내고 있다.

우선, 도 3의 공정에서는 증착 챔버(1)의 유리 기판 투입구(8)로부터, 유리 기판(4)을 증착 챔버(1)의 내부의 증착 마스크(3)의 상부에 투입한다. 또한, 상술한 바와 같이, 유리 기판(4)의 하면에는 이 시점에서 이미 ITO로 이루어지는 양극등이 형성되어 있다. 이때, 추(5)는 승강 수단(9)에 의해 증착 마스크(3) 및 유리 기판(4)의 상방으로 들어올려져 있어, 유리 기판(4)과 충돌하지 않도록 되어 있다. 또한, 본 실시 형태 1에서는 추(5)는 와이어(10)로 매달아져 있는 것으로 한다. 또, 도 3의 공정에서는 증착원(2)의 셔터(11)는 닫혀 있고, 증착원(2)은 증착 재료를 가열하지 않도록 되어 있다. 또, 유리 기판(4)을 증착 챔버(1)의 내부에 투입하는데 상기한 위치 맞춤 수단(도시 생략)을 사용하고 있는 것으로 한다.

다음으로, 도 4의 공정에서는 위치 맞춤 수단(도시 생략)에 의해, 유리 기판(4)을 증착 마스크(3)의 상면의 소정의 위치에 정확하게 배치한다. 이때, 유리 기판(4)이 증착 마스크(3)의 상면에 설치되어 접촉하도록 한다. 또한, 이 시점에서는 추(5)는 승강 수단(9)에 의해 증착 마스크(3) 및 유리 기판(4)의 상방에 들어올려진 그대로이며, 셔터(11)도 닫혀진 상태로 되어 있다.

그리고 도 5의 공정에서는 승강 수단(9)에 의해 추(5)를 유리 기판(4)의 상면에 싣는다. 이 추(5)에 따른 중력에 의해 유리 기판(4)이 가압되고, 증착 마스크(3)와 유리 기판(4)이 밀착하게 된다. 또한, 승강 수단(9)의 제어는 작업자가 조작 패널(도시 생략) 등을 조작하여 행하는 것과 같은 것이어도, 자동적으로 추(5)의 승강이 행해지는 것과 같은 것이어도 좋다.

이 도 5의 공정 뒤에, 유리 기판 투입구(8)를 개폐문(도시 생략)으로 봉쇄하고 셔터(11)를 연다. 그리고, 증착원(2)을 가열하여 증착 재료를 증발시켜서 발광층 등의 일렉트로루미네선스 층의 증착을 행한다. 또한, 이 증착이 종료한 후에 유리 기판(4)은 증착 챔버(1)의 외부로 꺼내어진다.

본 실시 형태 1에서는 추(5)에 의해 피증착 기관인 유리 기관(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 밀착시키기 때문에, 증착시에 증착 마스크(3)와 유리 기관(4) 사이에 간극(6)이 생기는 일이 없어 증착 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또, 자기력이나 전기력을 사용하지 않는 고전 역학적으로 유리 기관(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 밀착시키기 때문에, 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)이 붙어서 착탈할 수 없게 되는 것을 방지할 수 있다.

(실시 형태 2)

도 6은 본 발명의 실시 형태 2에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치를 나타내는 모식도이다. 또한, 도 6에서는 실시 형태 1의 도 1과 마찬가지로 유기 EL 패널의 제조 장치의 종단면을 나타내고 있다. 또, 본 실시 형태 2에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치는 역학적으로 가압하는 수단으로서, 추(5a), 스프링(13), 플런저 핀(14)을 사용하고 있다. 그 밖의 점에 대하여는 실시 형태 1의 유기 EL 패널의 제조 장치와 마찬가지로, 도 3 등에서의 승강 수단(9), 와이어(10) 등은 생략하고 있다.

본 실시 형태 2에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치는 한개의 추(5a)가 증착 챔버(1)의 내부의 증착 마스크(3), 유리 기관(4)의 상부에 설치되어 있다. 이 추(5a)에는 탄성체로서 복수의 스프링(13)이 설치되어 있고, 이 스프링(13)에는 각각 플런저 핀(14)이 설치되어 있다. 이 플런저 핀(14)은 추(5a)에 설치된 튜브 형상의 가이드(15)의 내부를 상하 방향으로만 이동하도록 되어 있다. 또한, 스프링(13), 플런저 핀(14)은 한개씩이어도 좋다.

본 실시 형태 2에서는 유리 기관(4)이 증착 챔버(1)의 내부에 투입되고, 위치 맞춤 수단(도시 생략)에 의해 증착 마스크(3)의 상면의 소정의 위치에 배치된 후에, 와이어(10)(도 6에서는 도시 생략)에 연결된 추(5a)를 승강 수단(9)(도 6에서는 도시 생략)에 의해 내려 간다. 추(5a)가 내려 가면 플런저 핀(14)이 유리 기관(4)에 접촉하고, 스프링(13)을 거쳐서 유리 기관(4)을 가압한다. 이에 따라, 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)이 밀착하게 된다.

또한, 플런저 핀(14)을 설치하지 않고 스프링(13) 등의 탄성체로 직접 유리 기관(4)을 가압하여도 좋다. 또, 후의 실시 형태 3에 나타내는 바와 같이, 추(5a)를 금속 막대 등을 거쳐서 구동 수단에 의해 상하 이동시켜, 유리 기관(4)을 가압하도록 하여도 좋다. 또한, 이러한 추(5a), 스프링(13), 플런저 핀(14) 대신에 평판(平板) 형상의 추를 사용하고, 이 추의 하면에 스펀지 형상의 탄성체를 설치하여 유리 기관(4)을 가압하도록 하여도 좋다.

본 실시 형태 2에서는 추(5a)가 1개 또는 복수의 스프링(13)을 구비하고, 이 스프링(13)을 거쳐서 유리 기관(4)을 탄성적으로 가압하기 때문에, 유리 기관(4)이 파손하는 것을 방지할 수 있다. 또, 유리 기관(4)의 평탄도에 편차가 있는 경우에도 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 정확하게 밀착시킬 수 있다.

또한, 특정 방향으로만 이동하는 플런저 핀(14)을 유리 기관(4)에 접촉시켜서 가압하도록 하고 있기 때문에, 유리 기관(4)의 소정의 위치를 정확하게 가압할 수 있다.

그 밖의 효과는 실시 형태 1의 경우와 마찬가지이다.

(실시 형태 3)

도 7은 본 발명의 실시 형태 3에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치를 나타내는 모식도이다. 또한, 도 7에서는 실시 형태 1의 도 1과 마찬가지로, 유기 EL 패널의 제조 장치의 종단면을 나타내고 있다. 또, 본 실시 형태 3에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치는 역학적으로 가압하는 수단으로서, 암(17), 구동 수단(18)을 사용하고 있다. 그 밖의 점에 대하여는 실시 형태 1의 유기 EL 패널의 제조 장치와 마찬가지이다.

본 실시 형태 3에 따른 유기 EL 패널의 제조 장치에서는 실시 형태 1의 추(5)에 대신하여, 암(17)에 의해 유리 기관(4)을 가압하도록 되어 있다. 암(17)은 구동 수단(18)에 의해 상하로 이동할 수 있도록 되어 있고, 예를 들면 구동 수단(18)이 증착 챔버(1)의 내부의 상면에 설치되어 있어, 증착 챔버(1)에 암(17)이 직접적으로 부착된 상태로 되어 있다. 이 암(17)에 의해 유리 기관(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 밀착시킨다.

여기에서 구동 수단(18)의 제어는 작업자가 암(17)의 위치 등을 확인하면서 암의 이동을 하여도 좋고, 또 구동 수단(18)에 압력 센서(도시 생략) 등을 설치하여 소정의 압력이 유리 기관(4)에 걸리도록 자동 제어하게 하여도 좋다. 또, 상기한 바와 같이, 실시 형태 2의 도 6에 나타낸 바와 같은 추(5a), 스프링(13), 플런저 핀(14)을 금속 막대 등의 암에 부착하여 구동 수단에 의해 이동시키도록 하여도 좋다.

또한, 암(17), 구동 수단(18)은 고전 역학적으로 유리 기관(4)을 가압하고 있지만, 구동 수단(18) 자신의 구동력으로서 전기력 등을 사용해도 좋음은 말할 필요도 없다.

본 실시 형태 3에서는 암(17)에 의해 피증착 기관인 유리 기관(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 밀착시키기 때문에, 증착시 증착 마스크(3)와 유리 기관(4) 사이에 간극이 생기는 일이 없어 증착 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또, 자기력이나 전기력을 사용하지 않는 암(17), 구동 수단(18)에 의해 유리 기관(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)을 밀착시키기 때문에, 증착 마스크(3)와 유리 기관(4)이 붙어서 착탈할 수 없게 되는 것을 방지할 수 있다.

(실시 형태 4)

도 8은 본 발명의 실시 형태 4에 따른 유기 EL 패널의 제조 공정을 나타내는 종단면도이다.

또한, 도 8에서는 화소 등을 모식적으로 나타내고 있으며, 실제의 유기 EL 패널에서는 다수의 화소가 형성되는 것으로 한다.

이 유기 EL 패널은 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에 나타내는 바와 같은 유기 EL 패널의 제조 장치로 제조되어 있다. 도 8에서는 구동 방식이 패시브형으로서, 무알칼리 유리(4a) 측(도 8의 지면 하측)에 광을 출사(出射)하는 바텀 에미션(bottom emission) 방식의 유기 EL 패널을 나타내고 있지만, 구동 방식이 액티브형의 것이나 탑 에미션(top emission) 방식의 것에서도 제조 공정은 거의 마찬가지이며, 동일한 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여 제조할 수 있다.

우선, 무알칼리 유리(4a)의 한쪽 면에, 스퍼터 등에 의해 ITO(Indium Tin Oxide) 등으로 이루어지는 양극(20)을 화소마다 형성하고, 그 이외의 부분에 산화 실리콘 층(21)을 형성한다(도 8(a)). 또한, 이 양극(20) 및 산화 실리콘 층(21)을 스퍼터로 형성할 때에, 실시 형태 1, 2 및 3에서 나타낸 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여 스퍼터를 행하여도 좋다.

다음으로, 양극(20) 및 산화 실리콘 층(21)의 상면에 정공 주입층(22) 및 정공 수송층(23)을 증착한다(도 8(b)). 도 8(b)의 공정에서는 정공 주입층(22) 및 정공 수송층(23)을 화소마다가 아니라 주변부(25)를 제외한 양극(20) 및 산화 실리콘 층(21)의 상면에 일괄하여 증착하고 있다. 이때 주변부(25)의 부분을 차폐하기 위하여 전용의 증착 마스크(도시 생략)를 사용하고 있어, 이 증착 마스크의 가압때문에 실시 형태 1 등의 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여도 좋다.

또한, 양극(20), 산화 실리콘 층(21), 정공 주입층(22), 정공 수송층(23)이 형성된 무알칼리 유리(4a)를 유리 기판(4)이라고 말하는 것으로 한다. 상술한 실시 형태 1, 2 및 3에서의 유리 기판(4)도 도 8(b)까지의 처리가 행해지고 있는 것으로 한다.

그리고, 실시 형태 1, 2 및 3에 나타내는 바와 같은 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여 유리 기판(4)의 상면에 적색 발광층(26R), 녹색 발광층(26G) 및 청색 발광층(26B)을 증착에 의해 형성한다(도 8(c)). 또한 이때, 증착 마스크(3)의 개구부(3a)(도 1 참조)는 한 색의 발광층에 해당하는 부분만이 개구하고 있어, 예를 들면 적색 발광층(26R)의 증착이 끝난 후에 증착 마스크(3)를 이동시켜 녹색 발광층(26G)을 증착하고, 마찬가지로 청색 발광층(26B)을 증착하도록 하고 있다. 또, 이 발광층의 증착 공정은 일반적으로 유기 EL 재료의 호스트재(材)와 도프재를 공증착(共蒸着)함으로써 행하여진다.

특히, 이 적색 발광층(26R), 녹색 발광층(26G) 및 청색 발광층(26B)을 증착할 때에, 유리 기판(4)을 가압하여 증착 마스크(3)와 유리 기판(4)을 밀착시킴으로써, 고정세한 유기 EL 패널을 제조할 수 있다.

그 후, 정공 수송층(23), 적색 발광층(26R), 녹색 발광층(26G) 및 청색 발광층(26B)의 상면에 일괄하여 전자 수송층(27)을 성막하고, 또한 그 상면에 매우 얇은 전자 주입층(도시 생략) 및 알루미늄 등으로 이루어지는 음극(28)을 스퍼터 등에 의해 형성한다(도 8(d)). 이때, 도 8(b)의 공정과 마찬가지로 전용의 증착 마스크(도시 생략)로 주변부(25)에 전자 수송층(27) 등이 성막되지 않도록 한다. 또한, 본 발명에서 일렉트로루미네선스 층이란 정공 주입층(22), 정공 수송층(23), 적색 발광층(26R), 녹색 발광층(26G), 청색 발광층(26B), 전자 수송층(27), 전자 주입층을 말하는 것으로 한다. 다만, 이들 층은 반드시 전부 형성할 필요는 없다.

마지막으로, 건조제(29)가 부착된 밀봉 유리(30)를 전자 수송층(27) 등이 형성된 유리 기판(4)에 접착제 등에 의해 접합함으로써, 유기 EL 패널이 완성된다(도 8(e)).

또한, 본 실시 형태 4에서는 적색 발광층(26R), 녹색 발광층(26G) 및 청색 발광층(26B)만을 상기한 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여 증착하고 있지만, 정공 주입층(22)이나 정공 수송층(23)을 실시 형태 1, 2 및 3에 나타내는 바와 같은 유기 EL 패널의 제조 장치를 사용하여 화소마다 개별로 형성하도록 하여도 좋다. 또, 전자 수송층(27)이나 전자 주입층 등도 화소마다 개별로 형성해도 좋다.

본 실시 형태 4의 유기 EL 패널은 실시 형태 1, 2 및 3에 나타내는 바와 같은 역학적으로 가압하는 수단을 구비한 제조 장치로 제조되어 있기 때문에, 고정세한 일렉트로루미네선스 층의 증착 패턴을 갖고, 또 결함이나 파손이 적은 것이다.

{산업상의 이용 가능성}

본 발명의 실시 형태 1, 2 및 3에 나타내는 바와 같은 유기 EL 패널의 제조 방법 및 제조 장치는 색소 증착법에 의한 액정 디스플레이의 칼라 필터 제조나 유기 트랜지스터 등의 제조에도 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 고정세한 일렉트로루미네선스 층을 형성할 수 있고, 또 증착 마스크와 피증착 기판의 착탈이 용이한 유기 EL 패널의 제조 방법, 이 제조 방법을 실시하기 위한 간편한 구성의 유기 EL 패널의 제조 장치 및 이 제조 장치로 제조된 유기 EL 패널을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 층으로 이루어지는 일렉트로루미네선스 층의 일부 또는 전부를 증착 마스크를 사용한 증착에 의해 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법으로서, 증착시에 피증착 기판을 상기 증착 마스크의 소정의 위치에 배치하고, 상기 피증착 기판을 역학적으로 가압하여 상기 증착 마스크와 상기 피증착 기판을 밀착시키는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 역학적으로 가압하는 수단으로서, 1개 또는 복수의 추를 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 역학적으로 가압하는 수단이 1개 또는 복수의 탄성체를 구비하고, 그 탄성체를 거쳐서 상기 피증착 기판을 가압하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 탄성체에 플런저 핀이 부착되고, 그 플런저 핀을 상기 피증착 기판에 접촉시켜서 가압하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 증착 마스크가 소정의 가공을 실시한 단결정 실리콘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법.

청구항 6.

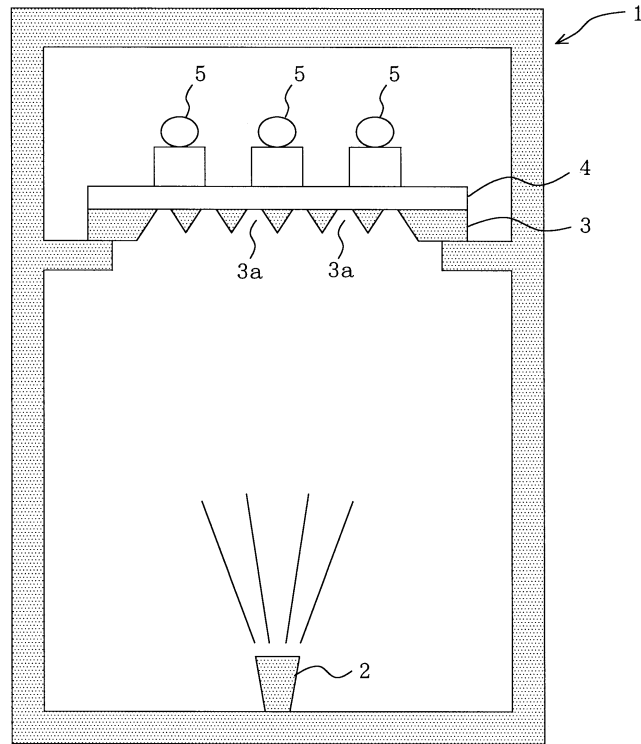
제 1 항에 기재된 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 방법을 실시하기 위한 상기 역학적으로 가압하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 장치.

청구항 7.

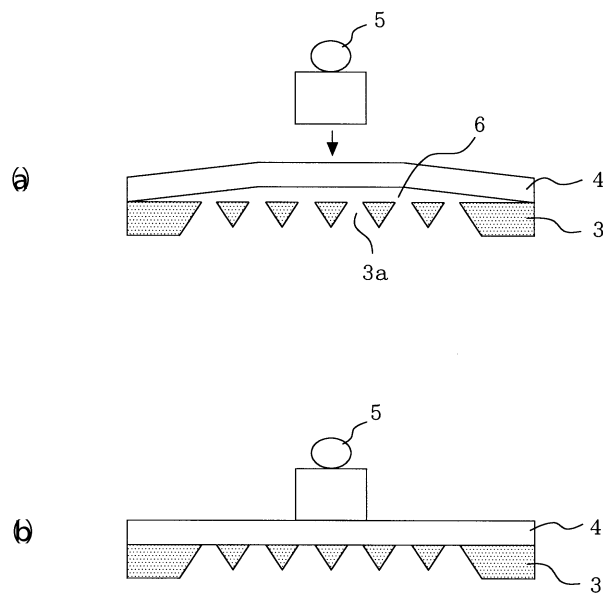
제 6 항에 기재된 유기 일렉트로루미네선스 패널의 제조 장치로 제조된 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 패널.

도면

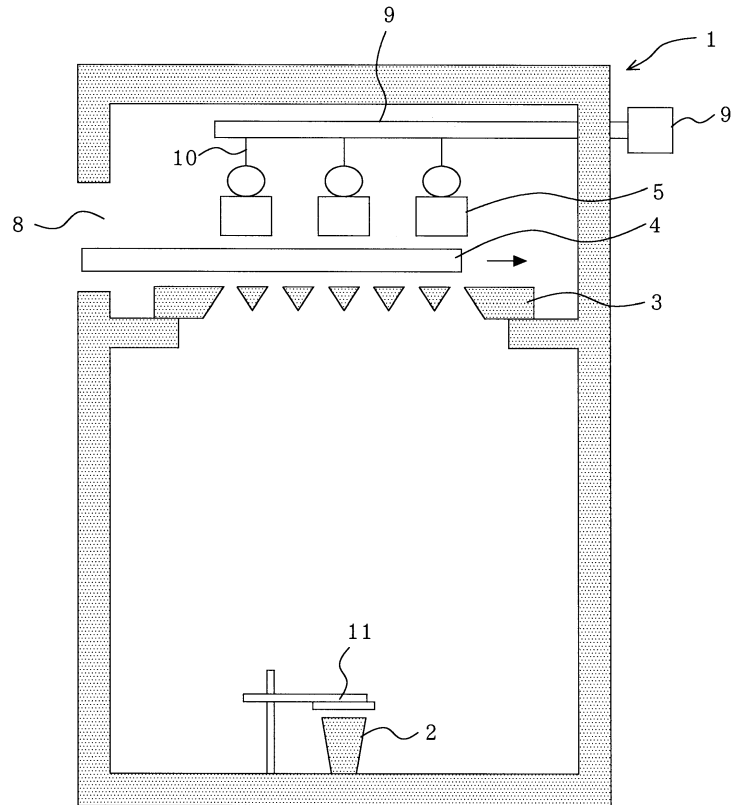
도면1



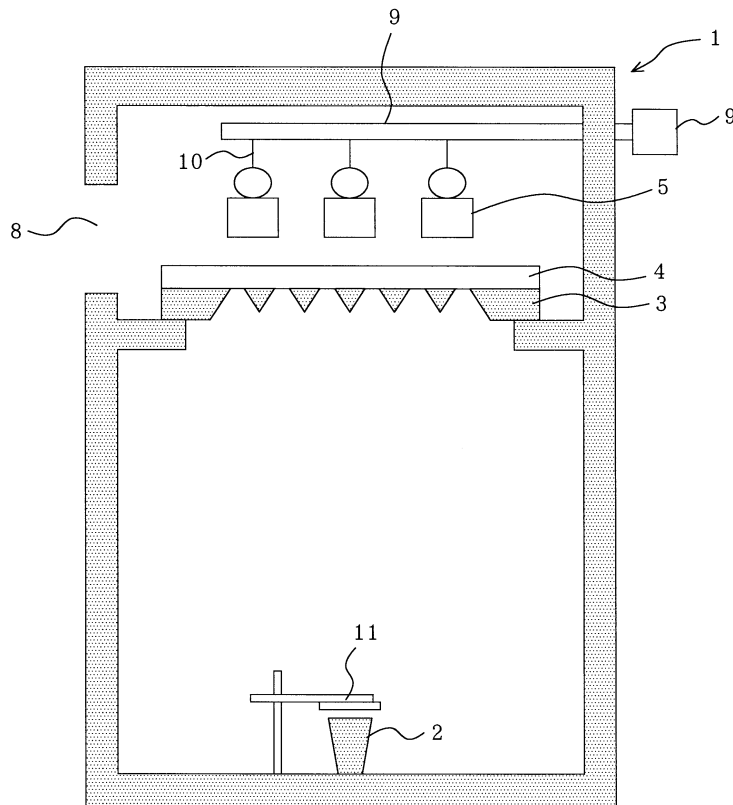
도면2



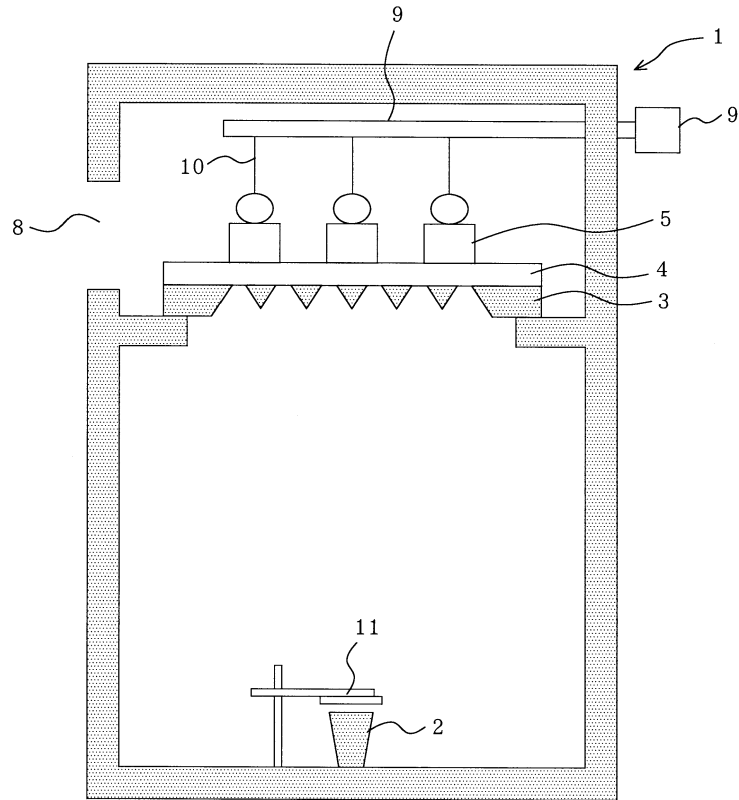
도면3



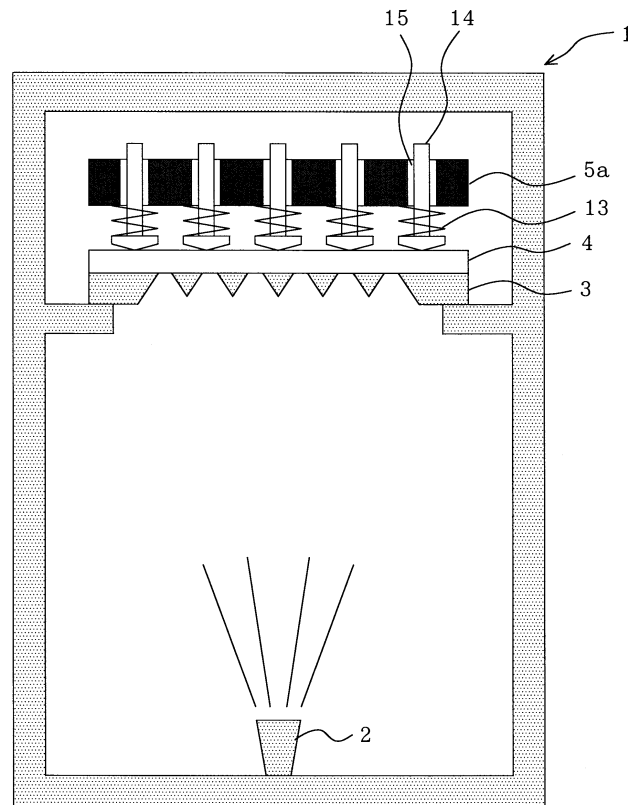
도면4



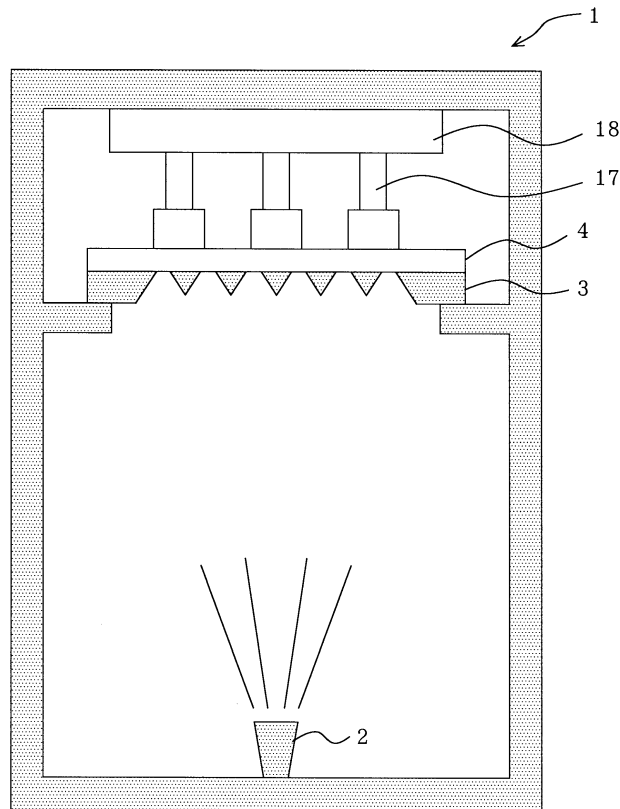
도면5



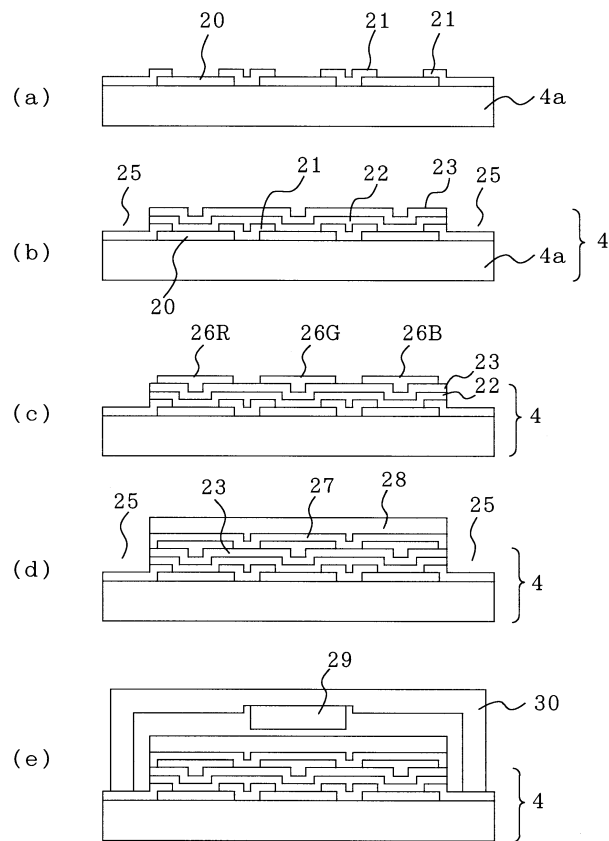
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光面板的制造方法，有机电致发光面板的制造装置和有机电致发光面板		
公开(公告)号	KR1020050051551A	公开(公告)日	2005-06-01
申请号	KR1020040093785	申请日	2004-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	YOTSUYA SHINICHI		
发明人	YOTSUYA,SHINICHI		
IPC分类号	H01L51/40 H01L51/50 H01L27/32 C23C14/04 C23C14/12 H05B33/10 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L51/001 C23C14/042		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	2003397125 2003-11-27 JP		
其他公开文献	KR100662832B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种制造有机电致发光板的方法，有机电致发光板的制造装置和有机电致发光板，以通过改进制造方法形成高精度有机电致发光层。

