



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0106987
(43) 공개일자 2014년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0021402
(22) 출원일자 2013년02월27일
심사청구일자 2013년02월27일

(71) 출원인
주식회사 웨이브일렉트로닉스
경기도 수원시 권선구 수인로 47 (서둔동)
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
안종영
경기 용인시 기흥구 덕영대로 1871, 109동 801호
(하갈동, 청명호수마을신안인스빌1단지)
박성길
서울 동작구 장승배기로4길 9, 114동 103호 (상도
동, 상도포스코더샵아파트)
(74) 대리인
특허법인충정

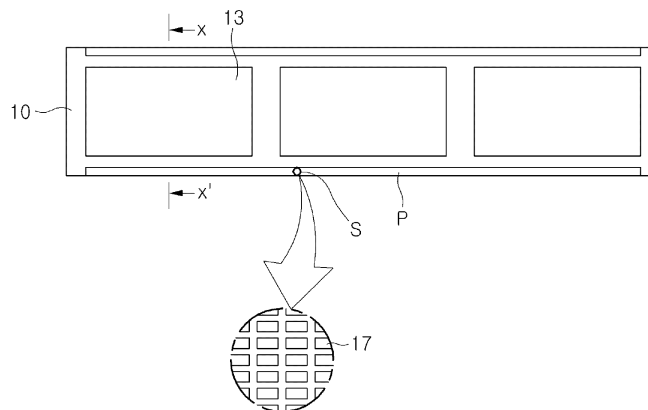
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 더미 패턴을 갖는 유기발광디스플레이 제조용 새도우 마스크 제조 방법

(57) 요약

도금 공정에서의 셀 패턴 영역과 주변부의 전계분포를 조정함으로써 셀 패턴 영역과 주변부의 희망하는 영역에서의 도금 막 두께의 불균일을 해소하여 주변부에서 지나치게 새도우 마스크의 두께가 얇아지는 문제점을 해결하고, 새도우 마스크의 휘어짐이나 구겨짐 등의 불량을 해소하여, 제조된 유기발광디스플레이 소자의 고해상도와 화질 개선을 달성하기 위하여, 도금 막으로 된 판상의 금속 기재; 상기 기재상에 형성되며 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되는 하나 이상의 셀 패턴 영역; 및 상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 형성된 더미 패턴 영역을 포함하는 새도우 마스크가 제공된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

도금 막으로 된 판상의 금속 기재;

상기 기재상에 형성되며 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되는 하나 이상의 셀 패턴 영역; 및

상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 형성된 더미 패턴 영역을 포함하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 더미 패턴 영역은 상기 셀 패턴과 동일한 모양으로 된 복수개의 더미 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 더미 패턴 영역은 상기 셀 패턴 영역의 한 측면 경계와 평행한 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 셀 패턴 영역은 복수개의 셀 패턴 영역의 배열을 포함하며, 상기 더미 패턴 영역은 상기 복수개의 셀 패턴 영역의 배열 방향과 평행하도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 더미 패턴 영역은 도금용 기관 상의 요철 패턴이 도금 공정을 통해 전사되어 형성된 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 6

도금용 기관 표면에 포토레지스트 막을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 막 상에, 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되도록 하기 위한 하나 이상의 셀 패턴 영역과 상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 더미 패턴 영역을 형성하는 단계; 및

상기 하나 이상의 셀 패턴 영역 및 상기 더미 패턴 영역에 의해 상기 도금용 기관상에 도금 막을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크 제조 방법.

청구항 7

도금 막으로 된 판상의 금속 기재;

상기 기재상에 형성되며 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되는 하나 이상의 셀 패턴 영역; 및

상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 형성되고, 도금용 기관 상의 요철 패턴이 도금 공정을 통해 전사되어 형성된 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역을 포함하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우

마스크.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지며, 상기 미세 직선 패턴은 상기 셀 패턴 영역의 한 측면 경계와 평행한 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 하나 이상의 셀 패턴 영역은 복수개의 셀 패턴 영역의 배열을 포함하며, 상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지고, 상기 복수개의 셀 패턴 영역의 배열 방향과 평행하도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크.

청구항 11

표면상의 적어도 일부 영역에 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역이 형성된 도금용 기판 표면에 포토레지스트 막을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 막 상에, 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되도록 하기 위한 하나 이상의 셀 패턴 영역을 형성하는 단계; 및

상기 하나 이상의 셀 패턴 영역 및 상기 더미 패턴 영역에 의해 상기 도금용 기판상에 도금 막을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 도금용 기판의 상기 요철 패턴 영역은 상기 포토레지스트 막 상의 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광디스플레이용 새도우 마스크 제조 방법, 그 새도우 마스크 및 이를 사용한 유기발광디스플레이 제조 방법에 관한 것으로서, 특히, 도금에 의해 제조되는 유기발광디스플레이용 새도우 마스크 제조 방법 및 그 새도우 마스크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 평면 디스플레이 분야에서는 비약적인 발전이 이루어지고 있는데, 특히 LCD(Liquid Crystal Display)를 선두로 하여 등장하기 시작한 평면 디스플레이는 CRT(Cathode Ray Tube)를 추월하여, 최근에는 PDP(Plasma Display Panel), VFD(Visual Fluorescent Display), FED(Field Emission Display), LED(Light Emitting Diode), EL(Electroluminescence) 등의 디스플레이 소자가 치열한 각축을 벌이고 있는 상황이며, 각각 시인성, 색감 및 제조공정의 면에서 많은 개선이 이루어져, 그 응용분야를 넓혀가고 있다.

[0003] 특히, 최근에는 표시장치의 대형화에 따른 공간 점유가 적은 평판 디스플레이 패널로서 유기발광디스플레이(OLED)(또는 유기발광다이오드)가 주목되고 있는데, 유기발광디스플레이는 유기 EL 디스플레이라고도 하며, 두께가 매우 얇을 뿐 아니라, 매트릭스 형태로 어드레스 할 수 있으며, 15V 이하의 낮은 전압으로도 구동이 가능한 장점을 가지고 있기 때문이다.

[0004] 이와 같은 유기발광디스플레이 패널을 만드는데 있어서 유기물 증착 영역 및 제 2 전극을 형성하기 위해서는 일반적으로 새도우 마스크(shadow mask)가 사용되는데, 특히, 풀-컬러 유기발광디스플레이를 만들 경우에는 새도우 마스크를 사용하여 RGB 화소(픽셀) 영역들을 형성하고 있다. 이때, 새도우 마스크의 해상도는 제품의 해상도를 결정하게 되므로 해상도가 좋아야 함은 물론이고, 기판과 새도우 마스크의 정렬(align)이 매우 중요하게 된다.

[0005] 종래기술로는 금속 시트에 포토레지스트(PR)을 도포하고, 마스크를 이용한(또는 노광기를 이용하여 마스크 없이 직접 패턴 형성) 노광 및 현상 공정에 의해 패턴을 형성한 후, 습식 식각(WET ETCHING)에 의하여 금속 시트에

패턴을 전사함으로써 새도우 마스크를 제조하는 방식이 널리 이용되어 왔다.

- [0006] 그러나, 습식 식각에 의한 방식은 식각의 등방성(isotropy)에 의해 식각 과정에서의 패턴 폭의 정밀한 제어가 곤란한 문제점이 있어, 고해상도의 패턴을 얻기 어려운 한계가 있어, 보다 고해상도의 패턴을 얻기 위하여 도금(electroplating)에 의한 새도우 마스크 제조 방식이 검토되고 있다.
- [0007] 도 1은 일반적인 새도우 마스크의 평면 형상을 나타낸다. 도 1에 나타난 바와 같이, 새도우 마스크(10)는 유기발광 디스플레이의 복수개의 화소 배열을 정의하기 위한 셀 패턴 영역(13)을 갖는데, 셀 패턴 영역(13)은 한번의 공정으로 제조할 유기발광 디스플레이 소자의 개수에 따라 도시된 바와 같은 배열로 형성되는 것이 보통이다(도 1의 예시는 3x1 개의 소자를 제조하기 위한 것).
- [0008] 셀 영역의 일부(S)를 확대하면, 도 1에 나타난 바와 같이 복수개의 화소를 정의하기 위한 셀 패턴들(15)이 규칙적으로 배열되어 있다. 각각의 패턴들은 전체적으로 판상인 새도우 마스크(10)의 제1면과 제2면을 관통하는 개구(opening)의 형태로 되어 있다.
- [0009] 도 2a 내지 도 2c는 종래기술의 도금 공정에 의한 새도우 마스크 형성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0010] 도 2a에 나타난 바와 같이, 마스크(14)를 사용한 노광을 할 경우, 도금용 기관(20) 상의 포토레지스트 막(12)에 대하여 소정의 패턴이 형성된 마스크(14)를 정렬하여 노광(exposure)을 진행한다.
- [0011] 이후, 베이킹(bake), 현상(develop)을 거치면 도 2b에 나타난 바와 같이, 기관(20) 상의 원하는 위치에 포토레지스트 패턴(12)이 형성된다. 도 2a 내지 도 2b의 포토레지스트 패턴을 얻는 과정은 종래의 습식 식각을 통한 새도우 마스크 제조 방식의 경우와 차이가 없다.
- [0012] 그러나, 이러한 포토레지스트 패턴(12)을 이용하여 도금 공정을 진행하면 도 2c에 나타난 바와 같이, 포토레지스트 패턴이 형성되지 않은 영역에 도금에 의한 금속 막(10)이 형성되는데, 그 형상은 포토레지스트 패턴의 형상에 의존하게 되므로, 도금 막(10)의 형성 이후, 포토레지스트 패턴(12) 및 기관(20)을 제거하면 수직한 측벽을 갖는 개구들이 형성된 새도우 마스크(10)가 얻어지게 된다.
- [0013] 도 3은 위의 종래기술에서 도금을 통해 얻어진 새도우 마스크(10)를 유기발광디스플레이 제조 공정에 적용한 경우의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0014] 도 3은 도 1의 새도우 마스크를 X-X' 선을 따라 절단한 단면을 도시한 것이다. 종래기술로 제조한 새도우 마스크(10)에서는 셀 패턴 영역의 도금 막 두께(t1)와 주변부의 도금 막 두께(t2)간에 차이가 발생하게 되는 문제점이 있는데, 이는 셀 패턴 영역의 경우 도 2b와 같이 복수개의 포토레지스트 패턴(12)이 형성되어 있는 상태이므로 도금용 기관(20)의 일부 면만이 노출되어 전체적으로 노출면적이 작아 도금 공정 중에 전계(electric field)가 집중되는 현상에 의한 것으로 보인다. 도금 막의 성장 정도는 전극 역할을 하는 도금용 기관상의 노출 부위의 전계 세기에 민감하기 때문이다.
- [0015] 이러한 문제점에 의해 종래기술의 새도우 마스크에서는 셀 패턴 영역 주변부에서 상대적으로 도금 막의 두께가 얇아지게 되어(t2), 제조된 새도우 마스크가 얇은 부분에서 휘어지거나 구겨지는 문제가 발생하였다.
- [0016] 특히, 위의 새도우 마스크를 유기발광 디스플레이 소자 제조를 위한 유기발광물질의 증착 공정에 그대로 적용할 경우에, 새도우 마스크가 휘어져 유기발광 디스플레이 소자용 기관과의 정렬이 틀어짐으로써 원하는 영역에 유기발광 재료의 증착이 정상적으로 이루어지지 못하는 문제가 발생하고, 이는 유기발광 디스플레이 소자의 고해상도를 해치며, 화질의 저하로 이어지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 도금 공정에서의 셀 패턴 영역과 주변부의 전계분포를 조정함으로써 셀 패턴 영역과 주변부의 희망하는 영역에서의 도금 막 두께의 불균일을 해소하여 주변부에서 지나치게 새도우 마스크의 두께가 얇아지는 문제점을 해결하고, 새도우 마스크의 휘어짐이나 구겨짐 등의 불량을 해소하여, 제조된 유기발광디스플레이 소자의 고해상도와 화질 개선을 달성하기 위한 것이다.
- [0018] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시형태에 관한 설명을 통하여 명백히

드러나게 될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 한 측면에 따른 새도우 마스크는, 도금 막으로 된 판상의 금속 기재; 상기 기재상에 형성되며 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되는 하나 이상의 셀 패턴 영역; 및 상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 형성된 더미 패턴 영역을 포함한다.
- [0020] 여기서, 상기 더미 패턴 영역은 상기 셀 패턴과 동일한 모양으로 된 복수개의 더미 패턴을 포함하는 것일 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 더미 패턴 영역은 상기 셀 패턴 영역의 한 측면 경계와 평행한 방향으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0022] 상기 하나 이상의 셀 패턴 영역은 복수개의 셀 패턴 영역의 배열을 포함하며, 상기 더미 패턴 영역은 상기 복수개의 셀 패턴 영역의 배열 방향과 평행하도록 배치된 것일 수 있다.
- [0023] 한편, 상기 더미 패턴 영역은 도금용 기관 상의 요철 패턴이 도금 공정을 통해 전사되어 형성된 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 한 특징에 의한 새도우 마스크 제조방법은, 도금용 기관 표면에 포토레지스트 막을 형성하는 단계; 상기 포토레지스트 막 상에, 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되도록 하기 위한 하나 이상의 셀 패턴 영역과 상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 더미 패턴 영역을 형성하는 단계; 및 상기 하나 이상의 셀 패턴 영역 및 상기 더미 패턴 영역에 의해 상기 도금용 기관상에 도금 막을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 한 특징에 의한 유기발광디스플레이용 새도우 마스크는, 도금 막으로 된 판상의 금속 기재; 상기 기재상에 형성되며 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되는 하나 이상의 셀 패턴 영역; 및 상기 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 형성되고, 도금용 기관 상의 요철 패턴이 도금 공정을 통해 전사되어 형성된 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역을 포함한다.
- [0026] 여기서, 상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지는 것일 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지며, 상기 미세 직선 패턴은 상기 셀 패턴 영역의 한 측면 경계와 평행한 방향으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0028] 나아가, 상기 하나 이상의 셀 패턴 영역은 복수개의 셀 패턴 영역의 배열을 포함하며, 상기 요철 패턴은 복수개의 미세 직선 패턴으로 이루어지고, 상기 복수개의 셀 패턴 영역의 배열 방향과 평행하도록 배치된 것일 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 한 특징에 의한 새도우 마스크 제조방법은, 표면상의 적어도 일부 영역에 복수개의 요철 패턴으로 된 요철 패턴 영역이 형성된 도금용 기관 표면에 포토레지스트 막을 형성하는 단계; 상기 포토레지스트 막 상에, 유기발광디스플레이의 화소 배열 형성에 사용되도록 하기 위한 하나 이상의 셀 패턴 영역을 형성하는 단계; 및 상기 하나 이상의 셀 패턴 영역 및 상기 더미 패턴 영역에 의해 상기 도금용 기관상에 도금 막을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 도금용 기관의 상기 요철 패턴 영역은 상기 포토레지스트 막 상의 셀 패턴 영역 주변의 적어도 일부 영역에 대응하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 의하여 도금 공정에서의 셀 패턴 영역과 주변부의 진계분포를 조정함으로써 도금 막 두께의 불균형을 해소하여 주변부에서 지나치게 새도우 마스크의 두께가 얇아지는 문제점을 해결하고, 새도우 마스크의 휘어짐이나 구겨짐 등의 불량을 해소하여, 제조된 유기발광디스플레이 소자의 고해상도와 화질 개선을 달성할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일반적인 새도우 마스크의 평면 형상을 나타낸다.
- 도 2a 내지 도 2c는 종래기술의 도금 공정에 의한 새도우 마스크 형성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일반적인 새도우 마스크를 도금 공정에 의해 형성한 경우의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 새도우 마스크를 유기발광디스플레이 소자의 제조공정 중 유기발광재료의 증착 공정에 적용한 실시형태를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 한 실시형태로서 네거티브PR을 이용한 테이퍼 개구 측벽을 갖는 새도우 마스크의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 한 실시형태로서 더미 패턴을 갖는 새도우 마스크의 평면 형상을 도시한다.
- 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 새도우 마스크 제조를 위해 도금용 기관 상에 형성되는 요철 패턴 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 더미 패턴(P) 또는 요철 패턴(22)을 적용하여 희망하는 주변 영역의 셀 패턴 영역과의 도금 막 두께 차이가 개선된 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 3X3개의 유기발광 디스플레이 소자를 동시에 제조하는 경우의 새도우 마스크(110)의 예와 셀 패턴 영역(113) 및 더미 패턴(P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18)들의 배열 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하에서는, 본 발명의 유기발광 디스플레이용 새도우 마스크 제조 방법, 그 새도우 마스크 및 이를 사용한 유기발광디스플레이 소자 제조방법의 예시적인 실시형태들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 새도우 마스크를 유기발광디스플레이 소자의 제조를 위한 유기발광재료의 증착 공정에 적용한 실시형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 유기발광디스플레이 소자 제조를 위한 기관(1)으로는 유리나 또는 플라스틱 등의 유연성(flexible) 기관이 사용될 수 있으며, 증착 공정에서는 기관(1)상의 원하는 영역에 유기발광재료를 공급하기 위한 유기발광재료 소스(2)가 기관(1)의 전면에 이격 배치되며, 기관(1)과 유기발광재료 소스(2)의 사이에는 새도우 마스크(10)가 배치되는데, 새도우 마스크(10)에는 기관(1) 상의 화소 영역(6)에 유기발광재료 등을 증착 형성시키기 위한 소정의 개구 패턴이 형성된다.
- [0035] 본 발명의 새도우 마스크(10)는 도금에 의해 제조되는 것으로서, 패턴 개구(opening) 측벽(11)이 제어된 형상을 갖는 것을 특징으로 하며, 도 4에 예시된 바와 같이 개구 측벽(11)이 소정의 경사를 갖는 테이퍼(taper) 형상으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0036] 이와 같은 테이퍼 형상의 측벽을 갖는 개구는 유기발광재료 증착 공정에서의 개구 측벽(11)에 의한 유기발광재료 공급경로의 차폐 효과를 방지하여 개구 하부의 기관(1)상 화소 영역(6)상에 보다 균일한 유기발광재료의 도포가 가능하도록 한다.
- [0037] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 한 실시형태(제1 실시형태)로서 네거티브PR을 이용한 테이퍼 개구 측벽을 갖는 새도우 마스크의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 5f에 도시된 바와 같이, 도금 공정에서는 도금용 기관(20) 상의 포토레지스트 패턴(12')에 의해 가려지지 않은 개구 하부 노출 부분의 전계에 의해 금속 재료의 이온(ion)이 표면에 누적됨으로써 도금 막(10)이 형성되며, 형성 중의 도금 막(10)은 다시 그 자체가 도금용 기관(20)의 표면과 같은 역할을 하여 전계를 형성함으로써 그 상부에 계속하여 도금 막(10)이 성장되어 간다. 결과적으로 도금 막(10)의 성장 과정은 포토레지스트 패턴(12')에 의해 형성된 개구를 하부로부터 순차적으로 채우는 형태가 된다.
- [0039] 채워진 도금 막은 새도우 마스크(10)를 형성하게 되므로, 도금에 의해 형성되는 새도우 마스크(10)의 개구 측벽 형상은 포토레지스트의 패턴 측벽 형상에 의해 결정되게 된다. 그러므로 새도우 마스크(10)의 개구 측벽(11) 형상을 제어하여, 예컨대 도 4와 같은 테이퍼 형상을 갖도록 하기 위해서는 포토레지스트 패턴의 측벽 형상을 제어하는 방법이 효과적일 수 있다.
- [0040] 도금용 기관(20)으로는 일반적으로 SUS(스테인레스) 등의 금속 시트나 ITO가 도포된 유리 기관 등이 사용될 수 있다. 그 상면에 포토레지스트(12)가 도포되며, 마스크(14)를 이용한 노광을 하거나, 또는 마스크 없이 노광영

역 및 노광세기의 설정이 가능한 노광기(디지털 노광기 등)를 사용하는 방식에 의해(도시되지 않음) 노광을 하는 것도 가능하다.

- [0041] 포토레지스트(PR)는 포지티브(positive)PR과 네거티브(negative)PR의 두 가지 방식이 있는데, 포지티브PR은 노광 부분이 현상에 의해 제거되는 PR을 말하며, 네거티브PR은 노광 부분이 현상에 의해 잔류하는 특성을 갖는 PR을 말한다.
- [0042] 도 5a 내지 도 5f에 도시된 제1 실시형태에서는, 우선, 도 5a에 나타난 바와 같이 기관(20)에 네거티브 포토레지스트(12) 막을 도포하며, 도 5b와 같이 넓은 폭의 노광영역 패턴(W)을 갖는 제1 마스크(14)에 의해 제1회 노광을 진행한다.
- [0043] 한편, 도 5c와 같이 좁은 폭의 노광영역 패턴(N)을 갖는 제2 마스크(14')에 의해 제2회 노광을 진행한다.
- [0044] 제1회 노광의 노광영역 패턴(W)의 폭과 제2회 노광의 노광영역 패턴(N)의 폭은 최종적으로 원하는 패턴 측벽 형상을 얻도록, 필요에 따라 컴퓨터 시뮬레이션이나 실험을 통해 최적화될 수 있다. 양 패턴의 폭이 많이 차이가 날수록 패턴 측벽의 경사가 완만해 지는 경향이 나타난다(즉, 측벽이 보다 기울어진 상태).
- [0045] 여기서, 제1회 노광과 제2회 노광의 노광영역의 폭을 달리하면서, 그와 함께 노광세기를 다르게 조정할 수도 있다. 이때, 노광세기의 조정은 최종적으로 원하는 패턴 측벽 형상을 얻을 수 있도록 필요에 따라 실험적으로 최적화될 수 있으며, 넓은 폭을 갖는 노광영역으로 진행되는 제1회 노광에 대하여 제2회 노광에 비해 노광세기가 낮도록 조정할수록 패턴 측벽의 경사가 완만해 지는 경향이 나타난다(즉, 측벽이 보다 기울어진 상태).
- [0046] 이후, 도 5d와 같이 포토레지스트의 베이킹(bake) 공정과 현상 공정을 거치면 도 5e와 같이 제1회 노광 및 제2회 노광을 거친 부분이 잔류하게 되어 테이퍼 형상의 측벽을 갖는 포토레지스트 패턴(12')이 얻어지게 된다. 이때, 베이킹 공정의 조건 설정 역시 최종적으로 얻어지는 포토레지스트 패턴(12')의 측벽 형상에 영향을 미칠 수 있으므로 필요에 따라 실험적으로 최적화될 수 있다.
- [0047] 이러한 포토레지스트 패턴(12')을 이용하여 도금 공정을 진행하면 도 4f에 개략적으로 예시한 바와 같이 제어된 형상, 예컨대 테이퍼 형상의 개구 측벽을 갖는 도금 막(10)이 얻어지며, 도금 공정 완료 후 포토레지스트 패턴(12')과 기관(20)을 제거하면 제어된 형상, 예컨대 테이퍼 형상의 개구 측벽을 갖는 본 발명의 새도우 마스크(10)가 최종적으로 얻어지게 된다.
- [0048] 여기서, 도금 막(10)의 재료로는 다양한 금속 재료가 사용 가능하며, 예컨대 열팽창계수가 작도록 소정의 합금 비율로 조정된 Fe와 Ni합금(관용명칭으로 '인바' 또는 'Invar'라 함)을 사용할 수 있다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 한 실시형태로서 더미 패턴을 갖는 새도우 마스크의 평면 형상을 도시한다.
- [0050] 새도우 마스크(10)는 전체적으로 관상의 도금 막으로 형성되어 있고, 유기발광 디스플레이 소자의 화소 배열을 정의하기 위한 셀 패턴 영역(13)을 갖는다. 셀 패턴 영역의 주변부에는 더미 패턴 영역(P)이 형성되는데, 더미 패턴 영역(P)에는 도시된 바와 같이 셀 패턴 영역(13)과 동일한 형상의 패턴들(17)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0051] 이러한 더미 패턴 영역의 패턴들 역시 새도우 마스크(10)를 제조하기 위한 도금용 기관(20)상의 포토레지스트 패턴의 노광 및 현상에 의해 상술한 도 5e의 셀 패턴 영역의 패턴들과 함께 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 포토레지스트상에도 마찬가지로 더미 패턴 영역이 형성되어 있음이 바람직하다.
- [0052] 이러한 더미 패턴들은 주변부의 회망하는 영역과 셀 영역의 도금 공정중의 조건이 유사해지도록 함으로써, 주변부에서 도금용 금속의 노출 면적이 셀 패턴 영역에 비하여 지나치게 넓어 전계가 완화됨으로써 도금 막의 두께가 얇아지는 문제점을 해소하기 위한 것이다.
- [0053] 더미 패턴의 형상은 도시된 바와 같이 가장 문제가 되는 X-X' 단면상의 두께 불균일을 해소할 수 있도록 설계되는 것이 바람직한데, 도시된 바와 같이 더미 패턴 영역(P)이 새도우 마스크(10)의 수평축(장축) 방향과 평행한 형태로 주변부에 배치되도록 설계할 수 있으나, 반드시 그러한 배치에 국한되는 것은 아니다.
- [0054] 도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 새도우 마스크 제조를 위해 도금용 기관 상에 형성되는 요철 패턴 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 7a는 새도우 마스크 형성을 위한 도금용 기관(20)에 포토레지스트 막이 형성되기 전의 상태를 나타낸 것이다. 도금용 기관(20)상에는 상술한 더미 패턴 영역(P)에 대응될 셀 주변부 영역(P1)상에 미세한 복수개의 요철 패턴(22)이 형성된다.

- [0056] 이러한 상태로 그 상부에 포토레지스트 막을 도포하여 노광 및 현상을 거치면 도 7b와 같이 다수의 포토레지스트 패턴(12')이 도금용 기관(20)의 상부에 형성되고, 그 일부는 요철 패턴(22) 상부에 형성되어 도금용 기관(20)의 주변부(P1)에서 요철 패턴(22)들이 노출되게 된다.
- [0057] 이러한 도금용 기관(20)상의 요철 패턴(22)들은 전계를 집중시키는 효과가 있으므로 주변부(P1)의 도금 막 성장을 촉진시켜 셀 패턴 영역과 해당 주변부(P1)의 도금 막 두께 차이를 완화하는 역할을 하게 된다.
- [0058] 요철 패턴(22)은 전계 집중 효과를 위해서는 표면상에 국부적으로 돌출된 부분들을 갖는 패턴이면 되므로 반드시 특정한 모양이어야 할 필요는 없으나, 도 7a에 도시된 바와 같이 도금용 기관(20)의 수평축(즉, 형성될 새도우 마스크의 수평축에 대응)에 평행한 직선 형태의 패턴(hair-line 형태)으로 할 경우, 최종 생성된 새도우 마스크에서 수평축 상의 휘어짐이 역학적으로 개선되는 효과를 더 얻을 수 있게 된다. 이는 도금용 기관(20) 표면에 형성된 요철 패턴(22)이 도금 공정을 거치면서, 도 7c에 도시된 바와 같이 도금 막으로써 형성된 새도우 마스크(10) 주변부(P)의 상면(19)과 하면(18)에 그대로 전사됨으로써(도 7c의 S부분 확대도 및 X2-X2' 선상의 단면도 참조) 도금 막의 상하면에 직선상의 평행한 굴곡이 발생하게 되어 이와 평행한 수평 방향의 휘어짐이 방지되고 강도가 보강되는 효과를 가지기 때문이다.
- [0059] 상술한 바와 같이, 더미 패턴(P)은 포토레지스트상의 노광 및 현상에 의해 얻어지는 것이며, 요철 패턴(22)은 도금용 기관(20) 상에 형성되어, 도금 공정을 거쳐 새도우 마스크로 전사되는 것이라는 차이가 있다.
- [0060] 또한, 더미 패턴(P)은 셀 패턴 영역(13)이 아닌 주변부에도 포토레지스트 패턴들을 배치함으로써 주변부의 노출 면적을 줄여 영역간의 전계집중을 완화시킴으로써 도금 막 두께의 불균일을 해소하려는 것이며, 이를 통하여 주변부의 도금 막 성장을 촉진시키는 효과가 달성된다. 한편, 요철 패턴(22)은 돌출 부위의 전계집중효과를 이용하여 주변부의 도금 막 성장을 촉진시키려는 것인데, 이러한 두 가지의 구성은 함께 적용될 수도 있고, 각각 필요에 따라 선택적으로 적용될 수도 있다.
- [0061] 도 8은 더미 패턴(P) 또는 요철 패턴(22)을 적용하여 희망하는 주변 영역의 셀 패턴 영역과의 도금 막 두께 차이가 개선된 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도시된 바와 같이 더미 패턴(P) 또는 요철 패턴(22)을 적절히 적용함으로써 강도를 보강하려는 희망하는 주변 영역의 두께를 셀 패턴 영역과 유사한 정도로 맞출 수 있게 되어, 새도우 마스크(10)의 휘어짐이나 구겨짐을 해소할 수 있게 된다.
- [0063] 도 9는 상술한 실시형태와 달리 3X3개의 유기발광 디스플레이 소자를 동시에 제조하는 경우의 새도우 마스크(110)의 예와 셀 패턴 영역(113) 및 더미 패턴(P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18)들의 배열 예를 도시한 도면이다.
- [0064] 도시된 바와 같이 더미 패턴들(또는 요철 패턴들)은 기관의 적절한 영역에 배치되도록 설계할 수 있으며, 예시한 이외에도 새도우 마스크의 사양 및 특성에 따라 적절히 배치되어 희망하는 영역의 강도 보강 및 휘어짐/구겨짐 방지를 달성할 수 있다.
- [0065] 상기 실시예와 도면은 발명의 내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐, 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적은 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형, 및 변경이 가능하므로 상기 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위뿐만이 아니라 청구범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

부호의 설명

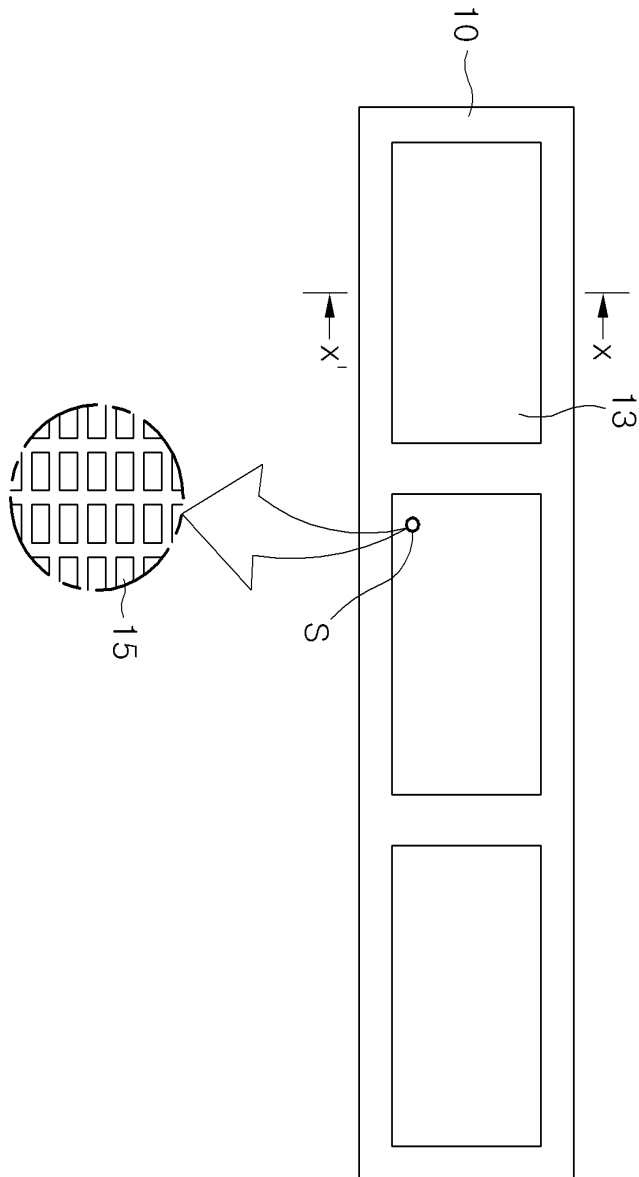
- [0066] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- 1: 유기발광디스플레이용 기관
- 2: 유기발광재료 소스
- 6: 유기발광재료 증착 영역
- 10: 새도우 마스크

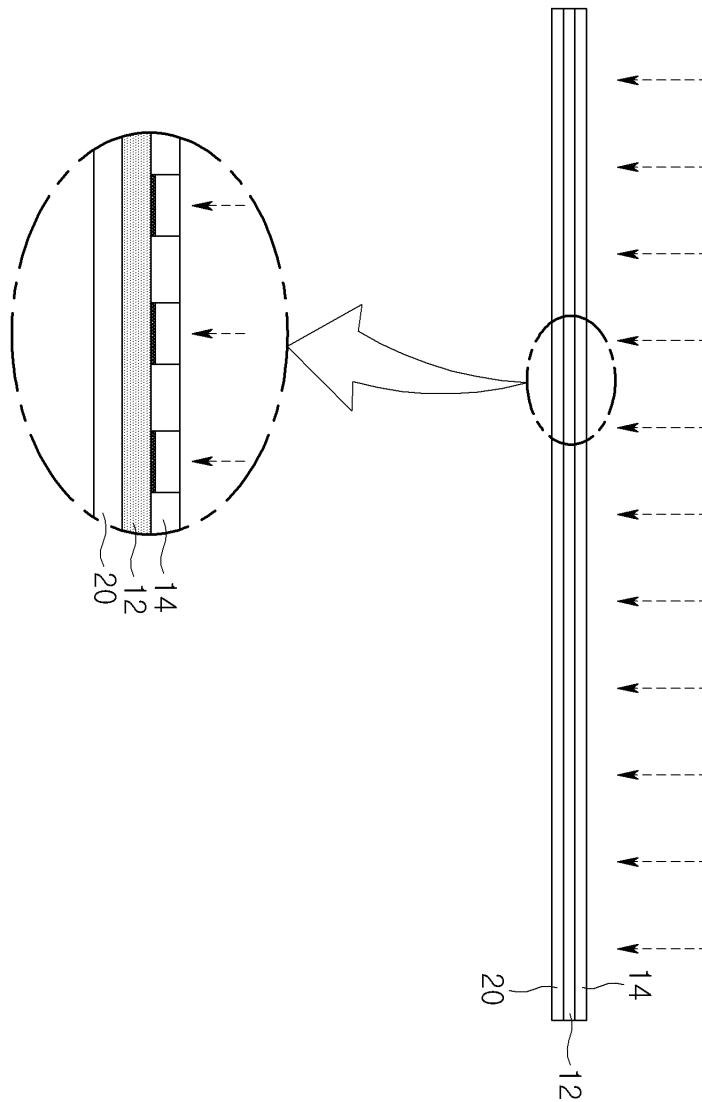
- 11: 패턴 개구 측벽
- 12: 포토레지스트
- 14: 포토 마스크
- 20: 도금용 기판

도면

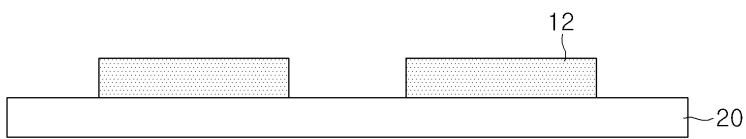
도면1



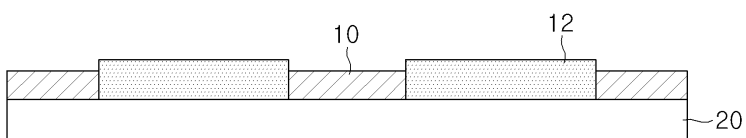
도면2a



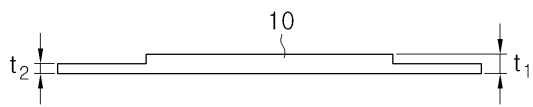
도면2b



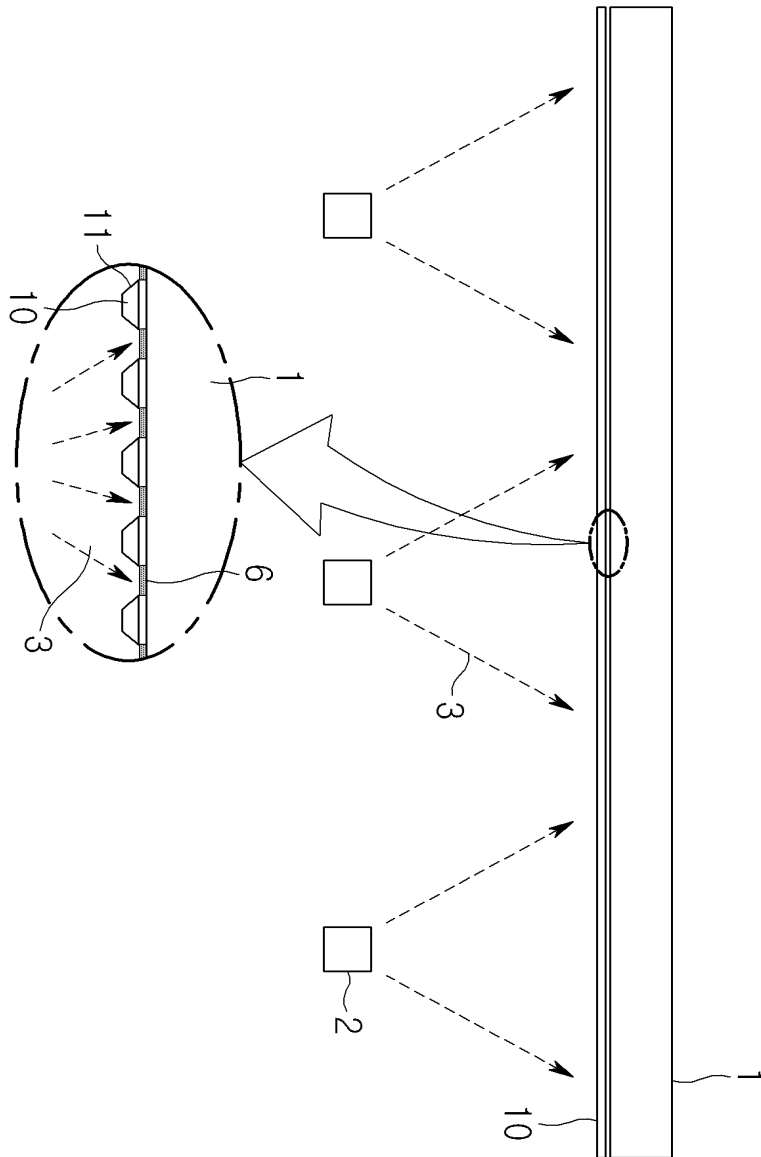
도면2c



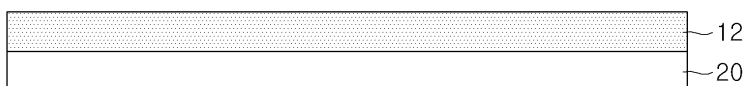
도면3



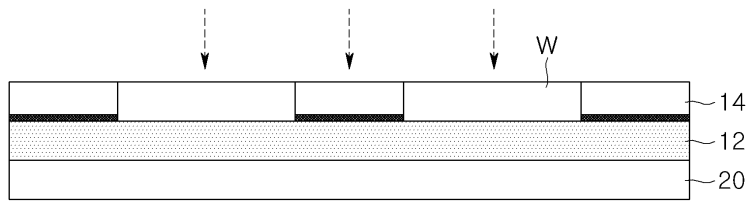
도면4



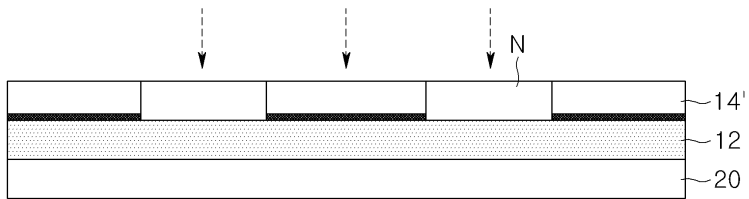
도면5a



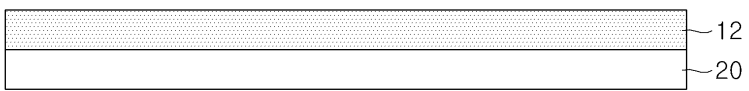
도면5b



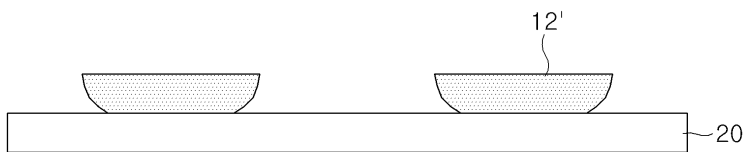
도면5c



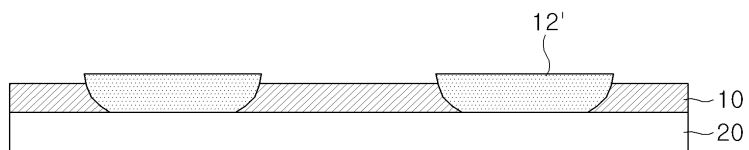
도면5d



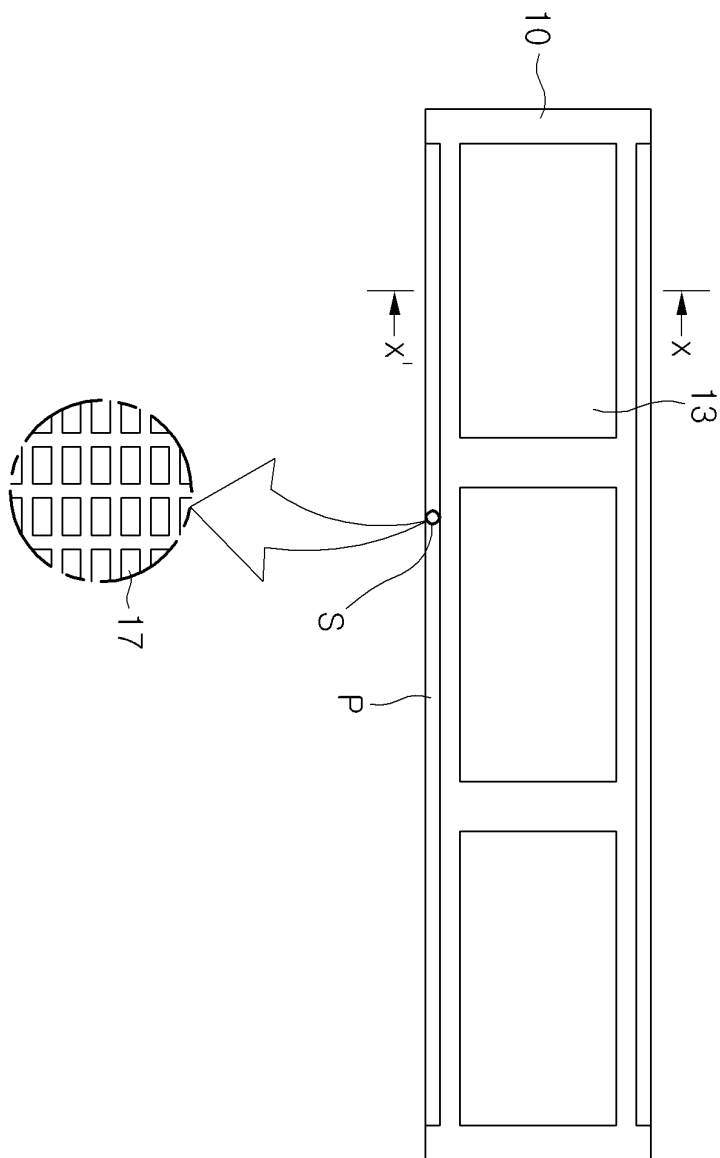
도면5e



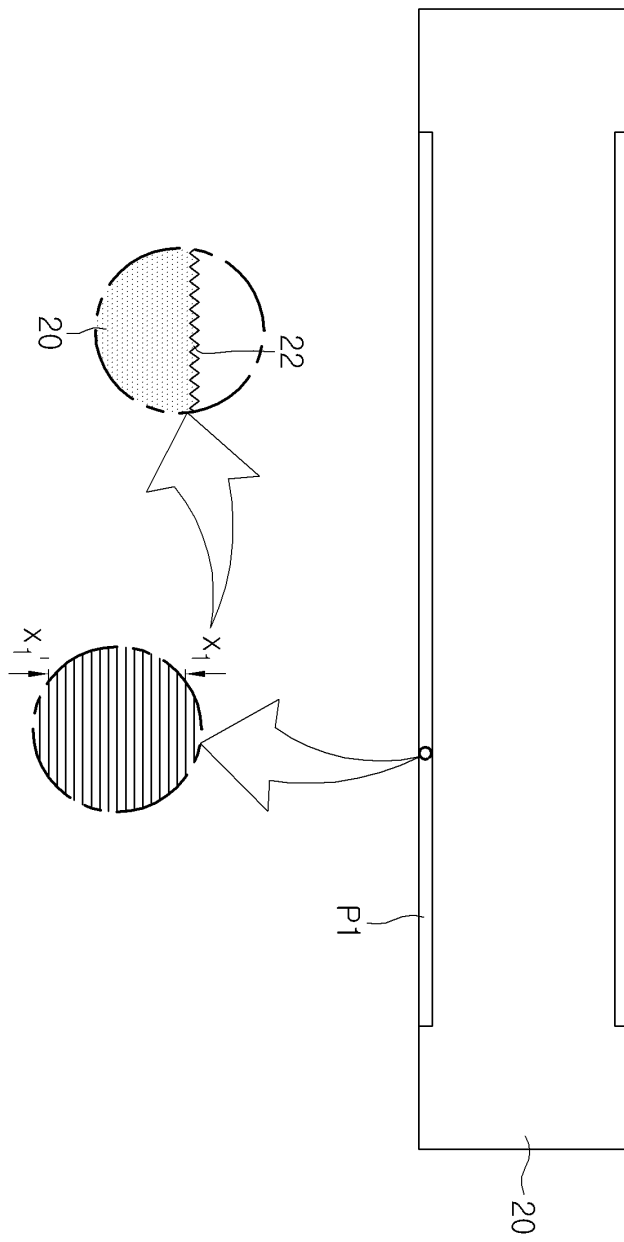
도면5f



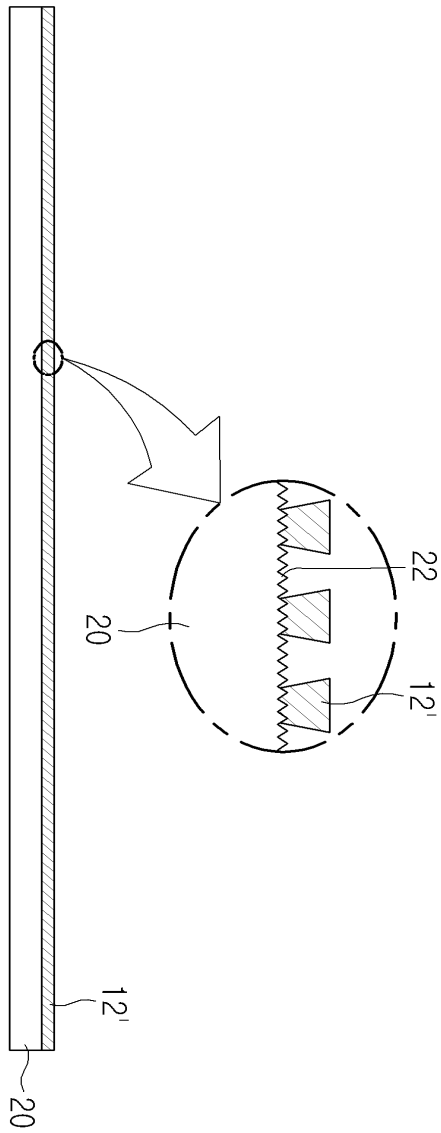
도면6



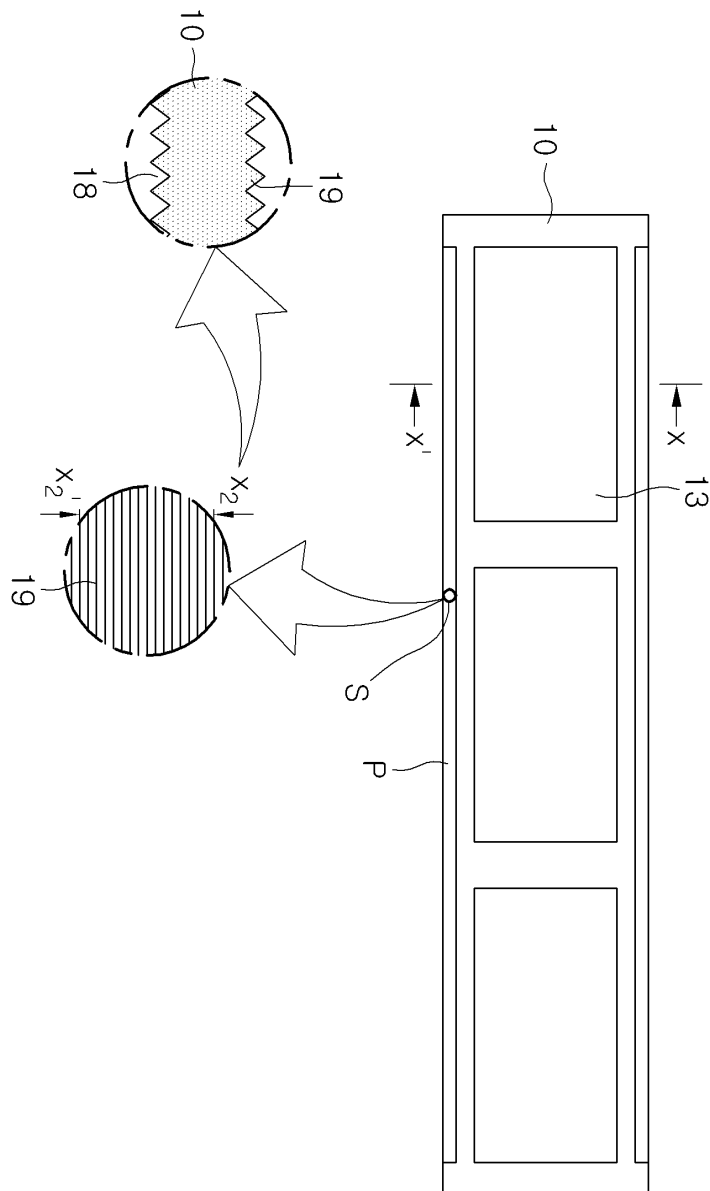
도면7a



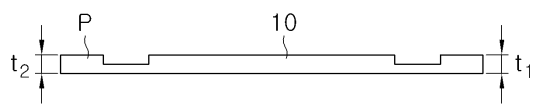
도면7b



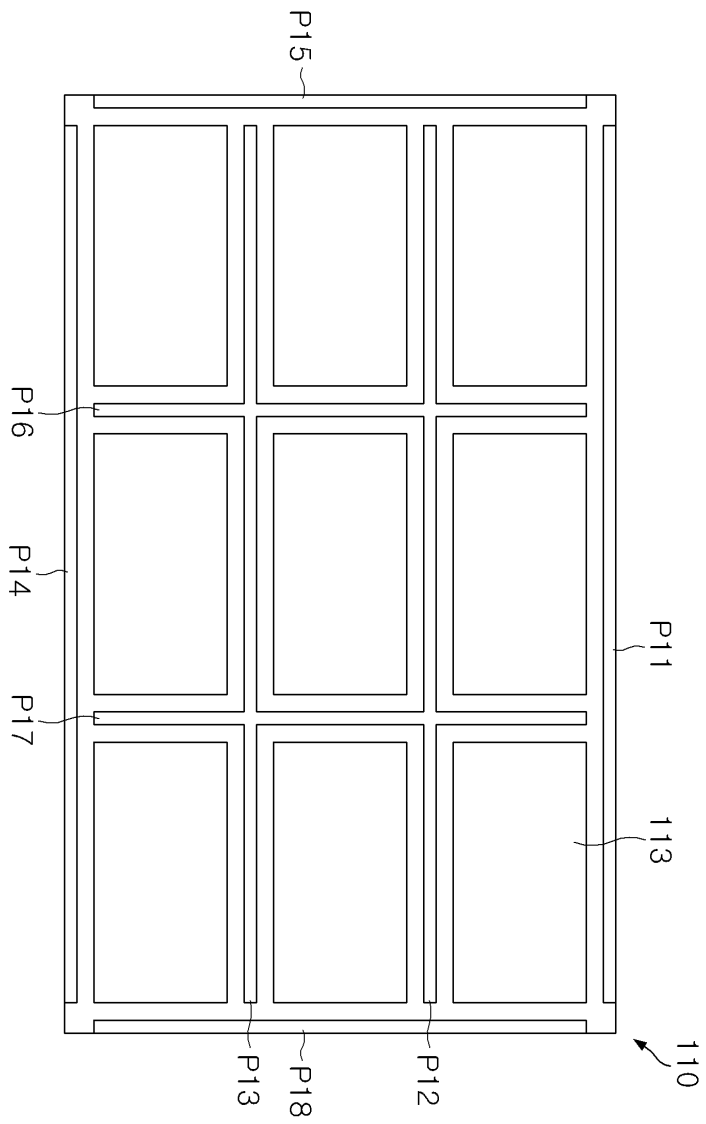
도면7c



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：制造用于制造具有虚设图案的有机发光显示器的阴影掩模的方法		
公开(公告)号	KR1020140106987A	公开(公告)日	2014-09-04
申请号	KR1020130021402	申请日	2013-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	WAVE ELECTRONICS 三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	주식회사웨이브일렉트로닉스 三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사웨이브일렉트로닉스 三星显示器有限公司		
[标]发明人	AHN JONG YOUNG 안종영 PARK SEONG KIL 박성길		
发明人	안종영 박성길		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L21/027 H01L21/0271 H01L21/0274 H01L51/56 H05B33/10		
其他公开文献	KR101469441B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过调整电镀工艺中的单元图案区域和周边部分的电场分布，可以解决单元图案区域和周边区域中的镀膜厚度的不均匀性被消除并且荫罩的厚度在周边部分过度减小的问题，为了解决掩模的翘曲和褶皱等缺陷，并且为了实现所制造的有机发光显示装置的高分辨率和图像质量改善，由镀膜制成的板状金属基板；至少一个单元图案区域形成在基板上并用于有机发光显示器的像素阵列形成；并且，虚设图案区域形成在单元图案区域的周边的至少一部分中。

