



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096882

(43) 공개일자 2017년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) *H01L 21/225* (2006.01)

H01L 29/06 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 21/2253 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0018707

(22) 출원일자 2016년02월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)

(72) 발명자

노건호

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

김남호

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김기문

전체 청구항 수 : 총 16 항

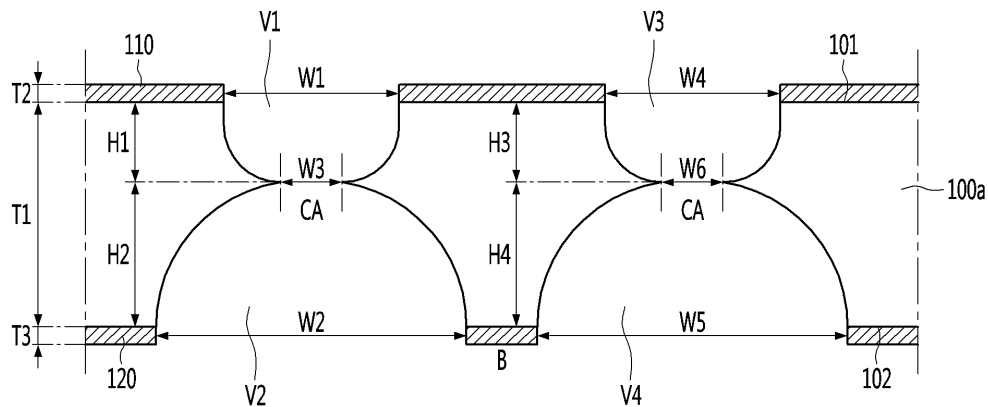
(54) 발명의 명칭 금속판, 및 이를 이용한 OLED 패널

(57) 요약

실시예는 증착용 마스크의 제작에 사용되는 금속판에 있어서, 금속층; 상기 금속층의 제 1 면 상에 배치되는 제 1 표면층; 및 상기 금속층의 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면 상에 배치되는 제 2 표면층을 포함하고, 상기 금속층은 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층과 서로 다른 물질을 포함하고, 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 서로 대응되는 물질을 포함한다.

실시예는 상기 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널을 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 29/0665 (2013.01)
H01L 51/0011 (2013.01)
H01L 51/0017 (2013.01)
H01L 51/0021 (2013.01)
H01L 2251/56 (2013.01)
H01L 2924/01007 (2013.01)
H01L 2924/01008 (2013.01)
H01L 2924/01009 (2013.01)
H01L 2924/01028 (2013.01)

(72) 발명자

손효원

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

이상범

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

임정룡

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

조수현

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

한대훈

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

황주현

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울 스퀘어)

명세서

청구범위

청구항 1

증착용 마스크의 제작에 사용되는 금속판에 있어서,

금속층;

상기 금속층의 제 1 면 상에 배치되는 제 1 표면층; 및

상기 금속층의 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면 상에 배치되는 제 2 표면층을 포함하고,

상기 금속층은 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층과 서로 다른 물질을 포함하고,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 서로 대응되는 물질을 포함하는 금속판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 금속판의 두께는 $10\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 것을 포함하는 금속판.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 금속층은 니켈 합금을 포함하는 금속판.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 금속층의 두께는 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층의 두께보다 큰 것을 포함하는 금속판.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 나노 크기의 돌기를 포함하는 금속판.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 친수성 작용기를 포함하는 금속판.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 소수성 작용기를 포함하는 금속판.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층의 순수에 대한 접촉각은 40도 이하인 것을 포함하는 금속판.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층의 순수에 대한 접촉각은 100도 이상인 것을 포함하는 금속판.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 산소 원소를 포함하는 금속판.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 질소 원소를 포함하는 금속판.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 플루오르 원소를 포함하는 금속판.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 이온을 포함하는 금속판.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 금속판은 관통홀을 포함하고,

상기 관통홀의 폭은 10 μ m 이하인 것을 포함하는 금속판.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 식 1에 의하여 계산된 식각 팩터는 2.0 이상인 것을 포함하는 금속판.

<식 1>

$$EtchingFactor = \frac{2C}{B-A}$$

상기 식에서, 상기 B는 식각된 관통홀의 폭이고,

상기 A는 포토레지스트층의 폭이고,

상기 C는 관통홀의 깊이를 의미한다.

청구항 16

제 1항에 따른 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

실시예는 금속판에 관한 것이다. 자세하게, 실시예는 증착용 마스크에 사용될 수 있는 금속판에 관한 것이다. 보다 자세하게, 실시예에 따른 증착용 마스크를 사용하여 OLED 패널을 제작할 수 있다.

배경 기술

- [0002] 고해상도 및 저전력을 가지는 표시 장치가 요구됨에 따라, 액정 표시 장치나 전계 발광 표시 장치와 같은 다양한 표시 장치들이 개발되고 있다.
- [0003] 전계 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 저 발광, 저 소비 전력, 고해상도 등의 우수한 특성에 따라, 차세대 표시 장치로 각광 받고 있다.
- [0004] 전계 표시 장치는 유기 발광 표시 장치와 무기 발광 표시 장치가 있다. 즉, 발광층의 물질에 따라 유기 발광 표시 장치와 무기 발광 표시 장치로 구별될 수 있다.
- [0005] 이중에서도, 유기 발광 표시 장치는 넓은 시야각을 가지고, 빠른 응답속도를 가진다는 점, 저전력이 요구된다는 점에서 주목 받고 있다.
- [0006] 이러한 발광층을 구성하는 유기 물질은 파인 메탈 마스크(fine metal mask) 방식에 의하여 기판 상에 화소를 형성하기 위한 패턴이 형성될 수 있다.
- [0007] 이때, 파인 메탈 마스크, 즉 증착용 마스크는 기판 상에 형성될 패턴과 대응되는 관통홀을 가질 수 있어, 기판 상에 파인 메탈 마스크를 얼라인한 후, 유기 물질을 증착함에 따라, 화소를 형성하는 빨강(Red), 초록(Green), 파랑(Blue)의 패턴을 형성할 수 있다.
- [0008] 증착용 마스크로 사용될 수 있는 금속판은 식각 공정에 의해서 복수 개의 관통홀이 형성될 수 있다.
- [0009] 이때, 복수 개의 관통홀이 균일하지 않을 경우, 증착의 균일성이 저하될 수 있고, 이로 인해 형성되는 패턴의 증착 효율이 저하됨에 따라 공정 효율이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0010] 또한, 금속판 상에 드라이 필름 레지스트(Dry film resist)를 사용하여 관통홀을 형성하는 경우에는, 관통홀의 폭을 10 μ m 이하로 형성하기 어렵고, 이에 따라, 고해상도의 OLED 패널을 구현하기 어렵다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 실시예는 균일한 관통홀을 형성할 수 있는 금속판을 제공하기 위한 것이다.
- [0012] 또한, 실시예는 금속판의 수명을 향상시키기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 실시예는 증착용 마스크의 제작에 사용되는 금속판에 있어서, 금속층; 상기 금속층의 제 1 면 상에 배치되는 제 1 표면층; 및 상기 금속층의 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면 상에 배치되는 제 2 표면층을 포함하고, 상기 금속층은 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층과 서로 다른 물질을 포함하고, 상기 제 1 표면층 및 상기 제 2 표면층은 서로 대응되는 물질을 포함한다.
- [0014] 실시예는 상기 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널을 포함한다.

발명의 효과

- [0015] 실시예에 따른 금속판은 금속층 및 상기 금속층 상에 배치되는 표면층을 포함할 수 있다.
- [0016] 즉, 실시예에 따른 금속판은 표면층을 포함함에 따라, 금속판 상에 오염된 물질의 세정력이 향상될 수 있어, 금속판의 수명이 향상될 수 있다.
- [0017] 상기 표면층은 상기 금속층의 제 1 면 및 상기 제 1 면과 대향되는 제 2 면 상에 각각 배치됨에 따라, 포토레지스트층과의 밀착력을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 이에 따라, 상기 표면층을 포함하는 금속판은 균일한 관통홀을 형성할 수 있다.
- [0019] 즉, 증착용 마스크의 제작에 사용되는 상기 금속판은 균일성이 향상된 관통홀을 포함함에 따라, 이를 통해 형성되는 패턴의 균일성이 향상될 수 있고, 패턴의 증착 효율이 증가됨에 따라 공정 효율이 향상될 수 있다.
- [0020] 따라서, 실시예에 따른 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널은 패턴의 증착 효율이 우수하고, 증착 균일성이 향상될 수 있다.

[0021] 또한, 실시예에 따른 금속판은 2.0 이상의 높은 식각 팩터를 가질 수 있어, 관통홀의 폭을 10 μ m 이하로 형성할 수 있다.

[0022] 따라서, 실시예에 따른 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널은 패턴의 폭이 10 μ m 이하로 구현될 수 있어, 고해상도를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 및 도 2는 기판 상에 유기 물질을 증착하는 공정을 설명하기 위한 개념도들이다.

도 3 및 도 4는 금속판의 정면도를 도시한 도면들이다.

도 5는 도 3의 A-A'의 단면도를 도시한 도면이다.

도 6 내지 도 10은 금속판의 제조 공정을 도시한 도면들이다.

도 11 및 도 12는 실시예의 식각 공정에서의 단면도를 도시한 도면들이다.

도 13은 비교예의 식각 공정에서의 단면도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 실시예를 구체적으로 설명한다.

[0025] 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략한다.

[0026] 제 1, 제 2 등의 용어는 구성요소를 설명하는데 사용될 수 있으나, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 한정되지 않고, 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0027] 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[0028] 도면에서 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들의 두께나 크기는 설명의 명확성 및 편의를 위하여 변형될 수 있으므로, 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0030] 도 1 및 도 2를 참조하여 기판 상에 유기 물질을 증착하는 공정을 설명한다.

[0031] 도 1은 실시예에 따른 금속판(100)이 증착용 마스크로서 포함된 유기물 증착 장치를 나타낸 도면이다.

[0032] 유기물 증착 장치는 증착용 마스크로서 사용된 금속판(100), 마스크 프레임(200), 기판(300), 유기물 증착 용기(400) 및 진공 챔버(500)를 포함할 수 있다.

[0033] 상기 증착용 마스크는 실시예에 따른 금속판(100)일 수 있다. 상기 금속판(100)은 복수 개의 관통홀을 포함할 수 있다. 이때, 상기 관통홀은 기판 상에 형성될 패턴과 대응되도록 형성될 수 있다.

[0034] 상기 마스크 프레임(200)은 개구부를 포함할 수 있다. 상기 금속판(100)의 복수 개의 관통홀은 상기 개구부와 대응되는 영역 상에 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 유기물 증착 용기(400)로 공급되는 유기 물질이 상기 기판(300) 상에 증착될 수 있다.

[0035] 상기 증착용 마스크는 상기 마스크 프레임(200) 상에 배치되어 고정될 수 있다. 예를 들어, 상기 증착용 마스크는 인장되고, 상기 마스크 프레임(200) 상에 용접에 의하여 고정될 수 있다.

[0036] 상기 기판(300)은 표시 장치의 제조에 사용되는 기판일 수 있다. 상기 기판(300) 상에는 빛의 3원색인 화소를 형성하기 위하여, 빨강(Red), 초록(Green), 파랑(Blue)의 패턴이 형성될 수 있다.

[0037] 상기 유기물 증착 용기(400)는 도가니일 수 있다. 상기 도가니의 내부에는 유기 물질이 배치될 수 있다.

[0038] 상기 진공 챔버(500) 내에서 상기 도가니에 열원 및/또는 전류가 공급됨에 따라, 상기 유기 물질은 상기 기판(100) 상에 증착될 수 있다.

- [0040] 도 2는 상기 금속판(100)의 하나의 관통홀을 확대한 도면이다.
- [0041] 상기 금속판(100)은 제 1 면(101) 및 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면(102)을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 금속판(100)의 상기 제 1 면(101)은 제 1 면공(V1)을 포함하고, 상기 금속판(100)의 상기 제 2 면(102)은 제 2 면공(V2)을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 관통홀은 상기 제 1 면공(V1) 및 상기 제 2 면공(V2)이 연통하는 연결부(CA)에 의하여 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 제 1 면공(V1)의 폭은 상기 제 2 면공(V2)의 폭보다 클 수 있다. 이때, 상기 제 1 면공(V1)의 폭은 상기 제 1 면(101)에서 측정되고, 상기 제 2 면공(V2)의 폭은 상기 제 2 면(102)에서 측정될 수 있다.
- [0045] 상기 제 1 면공(V1)은 상기 기판(300)을 향하여 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 면공(V1)은 증착물(D), 즉 패턴과 대응되는 형상을 가질 수 있다.
- [0046] 상기 제 2 면공(V2)은 상기 유기물 증착 용기(400)를 향하여 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 2 면공(V2)은 상기 유기물 증착 용기(400)로부터 공급되는 유기물질을 넓은 폭에서 수용할 수 있고, 상기 제 2 면공(V2)보다 폭이 작은 상기 제 1 면공(V1)을 통해 상기 기판(300) 상에 미세한 패턴을 빠르게 형성할 수 있다.
- [0048] 도 3 및 도 4는 금속판(100)의 정면도를 도시한 도면들이다.
- [0049] 상기 금속판(100)은 복수 개의 관통홀을 포함할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 도 3을 참조하면, 상기 관통홀들은 종축에서 일렬로 배치되고, 횡축에서 일렬로 배치될 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 도 4를 참조하면, 상기 관통홀들은 종축에서 일렬로 배치될 수 있고, 횡축에서 서로 엇갈려서 배치될 수 있다.
- [0052] 상기 관통홀은 종 방향에서 측정된 제 1 직경과, 횡 방향에서 측정된 제 2 직경이 서로 대응되거나 서로 다를 수 있다. 상기 관통홀은 라운드질 수 있다.
- [0054] 도 5는 복수 개의 관통홀들의 단면을 확대한 도면이다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 증착용 마스크의 제작에 사용되는 상기 금속판(100)은 금속층(100a) 및 표면층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 금속판(100)은 상기 금속층(100a), 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 상에 배치되는 제 1 표면층(110) 및 상기 제 1 면(101)과 대향하는 제 2 면(102) 상에 배치되는 제 2 표면층(120)을 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 금속층(100a)의 두께는 상기 표면층보다 두께가 클 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)의 두께(T1)는 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2) 및 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)보다 클 수 있다.
- [0057] 상기 금속판(100)의 두께는 10 μ m 내지 50 μ m일 수 있다. 예를 들어, 상기 금속판(100)의 두께는 10 μ m 내지 30 μ m일 수 있다. 상기 금속판(100)의 두께가 10 μ m 미만인 경우에는, 제조 효율이 낮을 수 있다.
- [0058] 상기 금속판(100)의 두께가 50 μ m 초과인 경우에는, 관통홀을 형성하기 위한 공정 효율이 저하될 수 있다.
- [0059] 상기 금속층(100a)의 두께(T1)는 50 μ m 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)의 두께(T1)는 30 μ m 이하일 수 있다.
- [0060] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 서로 대응되는 두께를 가질 수 있다. 여기에서, 대응된다는 것은 공차에 의한 오차를 포함한 것일 수 있다.
- [0062] 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)는 1 μ m 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)는 0.5 μ m 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)는 10nm 내지 100nm 이하일 수 있다.
- [0063] 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)가 10nm 미만인 경우에는, 상기 제 1 면(101)에서의 식각 팩터 증가 효과가 감소됨에 따라, 관통홀의 균일성이 저하될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)가 10nm 미만인 경우에는, 두께 및/또는 폭의 편차가 큰 관통홀이 형성됨에 따라, 상기 관통홀을 가지는 금속판에 의하여 형

성된 패턴의 균일하지 않을 수 있어, 표시 장치의 제조 효율이 저하될 수 있다.

- [0064] 또한, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)가 10nm 미만인 경우에는, 상기 제 1 면(101)에서의 식각 팩터 증가 효과가 감소됨에 따라, 미세한 크기의 관통홀을 형성하기 어려울 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)가 10nm 미만인 경우에는, 제 1 면공(V1)의 내주면의 표면 조도가 증가함에 따라, 상기 제 1 면공(V1)을 통하여 형성되는 증착 패턴의 품질이 저하될 수 있고, 이에 따라 공정 효율이 저하될 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 제 1 표면층(110)의 두께(T2)가 1 μ m 이상인 경우에는, 제조 효율이 저하될 수 있다.
- [0068] 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)는 1 μ m 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)는 0.5 μ m 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)는 10nm 내지 100nm 이하일 수 있다.
- [0069] 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)가 10nm 미만인 경우에는, 상기 제 2 면(102)에서의 식각 팩터 증가 효과가 감소됨에 따라, 관통홀의 균일성이 저하될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)가 10nm 미만인 경우에는, 두께 및/또는 폭의 편차가 큰 관통홀이 형성됨에 따라, 상기 관통홀을 가지는 금속판에 의하여 형성된 패턴의 균일하지 않을 수 있어, 표시 장치의 제조 효율이 저하될 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)가 10nm 미만인 경우에는, 상기 제 2 면(102)에서의 식각 팩터 증가 효과가 감소됨에 따라, 미세한 크기의 관통홀을 형성하기 어려울 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)가 10nm 미만인 경우에는, 제 2 면공(V2)의 내주면의 표면 조도가 증가할 수 있다.
- [0072] 한편, 상기 제 2 표면층(120)의 두께(T3)가 1 μ m 이상인 경우에는, 제조 효율이 저하될 수 있다.
- [0074] 상기 금속층(100a)은 금속 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 니켈 합금을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 니켈과 철의 합금일 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 니켈 36 중량%, 철 64 중량%가 포함된 인바(Invar)일 수 있다. 다만, 상기 금속층(100a)은 이에 제한되는 것은 아니며, 다양한 금속 물질을 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0076] 상기 금속층(100a)은 상기 제 1 표면층(100) 및 상기 제 2 표면층(120)과 서로 다른 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 서로 다른 물질을 포함한다는 것은, 금속층과 표면층에 포함되는 어느 하나 이상의 원소의 조성이 서로 다를 수 있음을 의미한다.
- [0077] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 서로 대응되는 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 서로 대응되는 물질을 포함한다는 것은, 제 1 표면층과 제 2 표면층의 대응되는 깊이 내지 두께에서 측정된 원소의 조성이 동일 또는 유사한 것을 의미하며, 공차에 의한 오차를 포함할 수 있다.
- [0078] 즉, 상기 금속층(100a)은 상기 제 1 표면층(110)과 포함되는 원소의 조성이 서로 다를 수 있다. 또한, 상기 금속층(100a)은 상기 제 2 표면층(120)과 포함되는 원소의 조성이 서로 다를 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 산소 원소를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 표면층(110)의 산소의 함량은 상기 금속층(100a)의 산소의 함량보다 높을 수 있다. 또한, 상기 제 2 표면층(120)의 산소의 함량은 상기 금속층(100a)의 산소의 함량보다 높을 수 있다.
- [0080] 실시예에 따른 금속판은 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 산소의 함량이 상기 금속층(100a)보다 큰 것을 X선 광전자 분광법(XPS, X-ray Photoelectron Spectroscopy)를 통하여 측정하였다. 상기 X선 광전자 분광법을 통하여 측정된, 상기 제 1 표면층(110)에서의 높은 산소의 함량은 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101)을 기점으로 급격히 저하되었다. 또한, 상기 X선 광전자 분광법을 통하여 측정된, 상기 제 2 표면층(120)에서의 높은 산소의 함량은 상기 금속층(100a)의 제 2 면(102)을 기점으로 급격히 저하되었다.
- [0081] 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 질소 원소를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 표면층(110)의 질소의 함량은 상기 금속층(100a)의 질소의 함량보다 높을 수 있다. 또한, 상기 제 2 표면

층(120)의 질소의 함량은 상기 금속층(100a)의 질소의 함량보다 높을 수 있다.

- [0082] 실시예에 따른 금속판의 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 질소의 함량이 상기 금속층(100a)보다 큰 것은 X선 광전자 분광법(XPS, X-ray Photoelectron Spectroscopy)를 통하여 측정될 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 플루오르 원소를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 표면층(110)의 플루오르의 함량은 상기 금속층(100a)의 플루오르의 함량보다 높을 수 있다. 또한, 상기 제 2 표면층(120)의 플루오르의 함량은 상기 금속층(100a)의 플루오르의 함량보다 높을 수 있다.
- [0084] 실시예에 따른 금속판의 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 플루오르의 함량이 상기 금속층(100a)보다 큰 것은 X선 광전자 분광법(XPS, X-ray Photoelectron Spectroscopy)를 통하여 측정될 수 있다.
- [0086] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 친수성 작용기를 포함할 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 상기 금속판(100)은 플라즈마 처리에 의하여 친수성 작용기를 포함하는 표면층을 형성할 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 산소를 포함하는 다양한 친수성 작용기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 카보닐기, 카복실기, 카복시산, 에스터기, 에터기, 하이드록실기 등과 같은 다양한 작용기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 C=O, C-O, O-C=O, C-O-O, CO₂, OH, CO₂H 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0089] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 이온을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 산소 이온을 포함할 수 있다. 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 산소 음이온을 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 라디칼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 산소 라디칼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 산소 라디칼은 전체적으로 또는 부분적으로 공기 중의 산소와 반응하여 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)에 친수성 작용기를 각각 형성할 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 질소를 포함하는 다양한 친수성 작용기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 아민, 아민 산화물 등과 같은 다양한 작용기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 1차 아민, 2차 아민, 3차 아민, 4차 암모늄염 및 아민 산화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0093] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 이온을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 질소 이온을 포함할 수 있다. 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 질소 음이온을 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 라디칼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 중 적어도 하나의 표면층은 질소 라디칼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 질소 라디칼은 전체적으로 또는 부분적으로 공기 중의 산소와 반응하여 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)에 친수성 작용기를 각각 형성할 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 열처리됨에 따라, 상기 금속층(100a) 상에 표면층을 형성할 수 있다. 자세하게, 상기 금속층(100a)은 산소 분위기 하에서 열처리 함에 따라, 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 상에 상기 제 1 표면층(110)이 형성되고, 상기 금속층(100a)의 제 2 면(102) 상에 상기 제 2 표면층(120)이 형성될 수 있다.
- [0097] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 금속 산화물 및 금속 수산화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 금속 산화물로 철 산화물, 니켈 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 금속 산화물로 철 수산화물, 니켈 수산화물을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 표면층(110)은 FeO, NiO, FeOH 및 NiOH 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제 2 표면층(110)은 FeO, NiO, FeOH 및 NiOH 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0098] 예를 들어, 상기 금속판(100)은 아노다이징에 의하여 표면층을 형성할 수 있다. 이에 따라, 상기 표면층은 상기 금속판보다 산소의 함량이 클 수 있다.
- [0100] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 소수성 작용기를 포함할 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 상기 금속판(100)은 플라즈마 처리에 의하여 소수성 작용기를 포함하는 표면층을 형성할 수 있다. 예를 들어, 플루오르를 포함하는 가스를 플라즈마원으로 사용함으로써, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 소수성을 가질 수 있다.
- [0102] 다만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 금속층(100a) 상에 친수성 또는 소수성 작용기를 가지는 표면층을 형성하기 위한 다양한 방법을 포함할 수 있다.
- [0104] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 친수성 또는 소수성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 포토레지스트층을 배치시키는데 적합한 표면 에너지를 가지는 작용기를 포함할 수 있다. 이에 따라, 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 포토레지스트층과의 밀착력이 향상될 수 있다.
- [0105] 즉, 상기 표면층은 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 및 상기 제 1 면과 대향되는 제 2 면(102) 상에 각각 배치됨에 따라, 포토레지스트층과의 밀착력을 향상시킬 수 있다. 여기에서, 포토레지스트층은 액상 포토레지스트를 의미할 수 있다.
- [0106] 또한, 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 액상 포토레지스트와 전체적으로 접촉 계면에서 균일한 부착특성을 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 금속판은 균일한 관통홀을 형성할 수 있다.
- [0107] 또한, 실시예는 표면층을 가지는 금속판 상에 액상 포토레지스트의 배치 후, 식각 공정에 의하여 관통홀을 형성함에 따라, 관통홀의 폭을 10 μ m 이하로 형성할 수 있다. 이에 따라, 실시예에 따른 증착용 마스크의 제작에 사용되는 금속판을 통하여 형성된 패턴은 폭이 10 μ m 이하일 수 있어, 고해상도의 OLED 패널을 구현할 수 있다.
- [0109] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 표면 에너지는 접촉각을 통하여 측정될 수 있다.
- [0110] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 친수성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 40도 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 10도 내지 40도일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 10도 내지 30도일 수 있다.
- [0111] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각이 40도 초과인 경우에는, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 친수성이 저하됨에 따라, 금속판 상에 오염된 물질의 세정력이 저하될 수 있다. 또한, 상기 금속판을 이용하여 유기 물질을 증착하는 경우에는 금속판의 관통홀 상에 오염된 물질이 잔류할 수 있음에 따라, 화소를 구성하는 패턴의 크기가 줄어들 수 있다. 이에 따라, 공정 효율이 저하될 수 있고, 증착용 마스크의 수명이 저하될 수 있다.
- [0112] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 소수성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 100도 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 100도 내지 160도일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각은 100도 내지 120도일 수 있다.
- [0113] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 순수에 대한 접촉각이 100도 미만인 경우에는, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)의 소수성이 저하됨에 따라, 금속판 상에 오염된 물질의 세정력이 저하될 수 있다. 또한, 상기 금속판을 이용하여 유기 물질을 증착하는 경우에는 금속판의 관통홀 상에 오염된 물질이 잔류할 수 있음에 따라, 화소를 구성하는 패턴의 크기가 줄어들 수 있다. 이에 따라, 공정 효율이 저하될 수 있고, 증착용 마스크의 수명이 저하될 수 있다.
- [0114] 여기에서, 접촉각은 상기 금속판이 고정된 상태에서 측정된 정접촉각(Static method)일 수 있다. 금속층 상에 표면층이 배치된 금속판 상에 순수를 점적한 후, 액적의 표면층에 대한 접촉점에서의 접선이 표면층과 이루는

각도 중, 액적을 포함한 쪽의 각도를 의미할 수 있다.

- [0116] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 나노 크기의 돌기를 포함할 수 있다.
- [0117] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 $1\mu\text{m}$ 이하의 높이, 즉 길이를 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 100nm 이하의 높이를 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 50nm 이하의 높이를 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 30nm 이하의 높이를 가지는 돌기를 포함할 수 있다.
- [0118] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 $1\mu\text{m}$ 이하의 폭을 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 100nm 이하의 폭을 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 50nm 이하의 폭을 가지는 돌기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 30nm 이하의 폭을 가지는 돌기를 포함할 수 있다.
- [0119] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 플라즈마를 통한 식각 공정을 통하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 표면층이 가지는 돌기의 크기, 즉 높이와 폭은 플라즈마 가스의 종류, 반응시간에 따라 변형될 수 있다. 따라서, 상기 범위에 제한되지 않고, 다양한 크기를 가질 수 있음은 물론이다.
- [0120] 또한, 표면층이 돌기를 포함하게 하기 위한 공정은 플라즈마 공정에 제한되지 않고, 다양한 표면 처리 방법, 예를 들어 식각 공정 등에 의하여 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0122] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 나노 크기의 돌기를 포함함에 따라, 연잎 효과(Lotus effect)에 의하여 금속판에 오염 물질이 부착되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 실시예에 따른 금속판이 OLED 패널에 사용되는 경우에, 관통홀에 유기 증착 물질이 부착되는 것을 방지함으로써, 패턴의 균일성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 실시예에 따른 금속판을 통한 패턴의 증착 회수를 증가시킬 수 있음에 따라, 공정 효율성을 향상시킬 수 있다. 또한, 실시예에 따른 금속판은 표면 상에 나노 크기의 돌기를 포함하므로, 오염 물질의 세정력이 향상될 수 있어, 금속판의 수명이 향상될 수 있다.
- [0123] 또한, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 나노 크기의 돌기를 포함함에 따라, 포토레지스트층과의 접촉 면적이 증가할 수 있어, 포토레지스트층의 밀착력을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 식각 공정에서 포토레지스트층의 탈막 또는 분리를 방지할 수 있다. 예를 들어, 상기 표면층은 상기 포토레지스트층과의 밀착력이 클 수 있도록 표면 에너지가 제어될 수 있어, 상기 금속층과 상기 포토레지스트층 간의 밀착력보다 상기 표면층과 상기 포토레지스트층 간의 밀착력이 클 수 있다. 이에 따라, 실시예에 따른 금속판은 복수 개의 관통홀의 제조 수율 및 공정 효율이 향상될 수 있다.
- [0125] 상기 금속판(100)은 관통홀의 두께 방향에 따라, 서로 다른 관통홀의 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 면공(V1)의 폭(W1)은 상기 연결부(CA)의 폭(W3)보다 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 면공(V1)은 상기 제 1 면(101)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 감소될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 1 면공(V1)은 상기 제 1 면(101)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 점차적으로 감소될 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 상기 제 2 면공(V2)의 폭(W2)은 상기 연결부(CA)의 폭(W3)보다 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 면공(V2)은 상기 제 2 면(102)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 감소될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 면공(V2)은 상기 제 2 면(102)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 점차적으로 감소될 수 있다.
- [0128] 상기 제 2 면공(V2)의 높이(H2)는 상기 제 1 면공(V1)의 높이(H1)보다 클 수 있다.
- [0129] 한편, 상기 제 1 면공(V1) 과 인접하여, 상기 제 1 면(101) 상에 형성되는 제 3 면공(V3)은 상기 제 2 면공(V

1)과 인접하여, 상기 제 2 면(102) 상에 형성되는 제 4 면공(V4)과 상기 연결부(CA)를 통하여 연통함에 따라, 관통홀을 형성할 수 있다.

[0130] 상기 제 4 관통공(V4)의 폭(W5)은 상기 제 3 관통공(V3)의 폭(W4)보다 클 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 관통공(V3)의 폭(W4)은 상기 연결부(CA)의 폭(W6)보다 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 면공(V3)은 상기 제 1 면(101)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 감소될 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 면공(V3)은 상기 제 1 면(101)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 점차적으로 감소될 수 있다.

[0131] 예를 들어, 상기 제 4 면공(V4)의 폭(W5)은 상기 연결부(CA)의 폭(W6)보다 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 4 면공(V4)은 상기 제 2 면(102)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 감소될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 4 면공(V4)은 상기 제 2 면(102)으로부터 상기 연결부(CA)를 향하여 갈수록 상기 관통홀의 폭이 점차적으로 감소될 수 있다.

[0132] 상기 제 4 면공(V4)의 높이(H4)는 상기 제 3 면공(V3)의 높이(H3)보다 클 수 있다.

[0134] 상기 제 1 표면층(110)의 식각 속도는 상기 금속층(100a)의 식각 속도보다 느릴 수 있다. 상기 제 2 표면층(120)의 식각 속도는 상기 금속층(100a)의 식각 속도보다 느릴 수 있다.

[0135] 금속층(100a)만으로 제조된 증착용 마스크는 식각액과 접촉하는 금속층(100a)의 제 1 면(101) 및 제 2 면(102)의 식각 속도가 빠름에 따라, 상기 제 1 면(101) 및 상기 제 2 면(102)에서의 형성되는 관통홀의 폭이 커질 수 있다. 이에 따라, 미세한 패턴을 가지는 관통홀의 형성이 어렵고, 제조수율이 저하될 수 있다. 또한, 복수 개의 관통홀의 균일성이 저하될 수 있다. 따라서, 이를 통해 제조되는 OLED 패널은 패턴의 증착 효율이 낮고, 패턴의 증착 균일성이 저하될 수 있다.

[0136] 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 상기 금속층(100a)의 식각 속도보다 느릴 수 있어, 미세한 관통홀을 형성할 수 있다.

[0137] 예를 들어, 실시예에 따른 금속판은 상기 금속층(100a) 상에 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)이 배치됨에 따라, 상기 제 1 면공(V1)의 폭(W1)과 상기 제 3 관통공(V3)의 폭(W4)이 대응되고, 상기 제 2 면공(V2)의 폭(W2)과 상기 제 4 관통공(V4)의 폭(W5)이 대응될 수 있다. 예를 들어, 실시예에 따른 금속판은 상기 금속층(100a) 상에 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)이 배치됨에 따라, 상기 제 1 면공(V1)의 높이(H1)와 상기 제 3 면공(V3)의 높이(H3)가 대응되고, 상기 제 2 면공(V2)의 높이(H2)와 상기 제 4 면공(V4)의 높이(H4)가 대응될 수 있다. 즉, 복수 개의 관통홀들의 폭과 높이의 균일성이 향상될 수 있다.

[0138] 즉, 실시예에 따른 금속판은 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)이 배치되는 영역에서 식각 속도가 느릴 수 있어, 관공홀의 폭이 작으면서 깊은 두께를 가지도록 형성할 수 있다. 이에 따라, 금속 표면에서 빠른 식각에 의하여 발생할 수 있는 포토레지스트층의 탈막 현상을 방지할 수 있다.

[0139] 또한, 실시예에 따른 증착용 마스크 제작에 사용되는 금속판은 표면에서의 식각 속도를 제어할 수 있어, 미세한 패턴을 가지는 관통홀의 제조 수율이 향상될 수 있고, 복수 개의 관통홀의 균일성이 향상될 수 있다. 이에 따라, 이러한 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널은 패턴의 증착 효율이 우수하고, 증착 균일성이 향상될 수 있다.

[0141] 실시예에 따른 증착용 마스크의 제작에 사용되는 금속판은 식각 팩터가 2.0 이상일 수 있다.

[0142] 이에 따라, 실시예에 따른 금속판은 관통홀의 식각 특성이 우수할 수 있어, 포토레지스트층의 들뜸 또는 분리에 의한 제조 수율 저하를 방지할 수 있다.

[0143] 예를 들어, 상기 식각 팩터는 하기 식 1에 의하여 계산될 수 있다.

[0144] <식 1>

$$EtchingFactor = \frac{2C}{B-A}$$

[0146] 상기 식에서, 상기 B는 식각된 후의 관통홀의 폭이고, 상기 A는 포토레지스트층의 폭이고, 상기 C는 관통홀의

깊이를 의미한다.

- [0147] 상기 식각 팩터가 클수록, 금속층의 두께방향, 즉, 관통홀의 깊이 방향으로 식각 특성이 우수한 것을 의미할 수 있다.
- [0148] 상기 식각 팩터가 작을수록, 관통홀의 폭이 커지는 것을 의미할 수 있다. 즉, 상기 식각 팩터가 작을수록 관통홀의 폭이 커짐에 따라, 포토레지스트층이 들뜨거나, 분리되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0150] 상기 관통홀의 폭은 $10\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 예를 들어, 상기 관통홀의 폭은 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 면공의 폭(W1) 및 상기 제 2 면공의 폭(W2) 중 적어도 하나는 $10\mu\text{m}$ 이하의 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 면공의 폭(W1) 및 상기 제 2 면공의 폭(W2) 중 적어도 하나는 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 의 폭을 가질 수 있다.
- [0151] 상기 관통홀의 폭이 $10\mu\text{m}$ 이하로 제조됨에 따라, 실시예에 따른 증착용 마스크로 제작한 OLED 패널은 $10\mu\text{m}$ 이하의 패턴을 포함할 수 있어, 고해상도를 가질 수 있다.
- [0153] 도 6 내지 도 10을 참조하여, 실시예에 따른 금속판의 제조 공정을 설명한다.
- [0154] 도 6을 참조하면, 상기 금속층(100a)은 $50\mu\text{m}$ 이하의 두께(T1)를 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 $30\mu\text{m}$ 이하의 두께(T1)를 가질 수 있다. 여기에서, 상기 금속층(100a)의 두께는 압연공정 후에 측정된 두께일 수 있다.
- [0156] 도 7을 참조하면, 상기 금속층(100a) 상에 표면층을 형성할 수 있다. 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 상에 상기 제 1 표면층(110)이 형성되고, 상기 금속층(100a)의 제 2 면(102) 상에 상기 제 2 표면층(120)이 형성될 수 있다.
- [0157] 상기 표면층은 건식 표면 처리 또는 습식 표면 처리에 의하여 형성될 수 있다. 실시예에 따른 금속판은 세정력을 향상시키기 위해서, 금속층 상에 순수에 대한 접촉각이 40도 이하인 친수성 표면층 또는 순수에 대한 접촉각이 100도 이상인 소수성 표면층을 형성할 수 있다. 이에 따라, 상기 금속판 상에 증착 물질이 부착 또는 잔류됨을 감소시킬 수 있어, 증착용 마스크의 세정력을 향상시킬 수 있고, 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0158] 상기 건식 표면 처리는 압력 가스(pressure gas)가 들어가는 모든 플라즈마 처리된 재료가 포함될 수 있다.
- [0159] 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 플라즈마 처리됨에 따라, 상기 금속층(100a) 상에 표면층을 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 플라즈마 처리에 의하여 표면층이 친수성 작용기 또는 소수성 작용기를 가질 수 있게 할 수 있다. 또한, 상기 금속층(100a)은 플라즈마 처리에 의하여 표면을 식각함으로써 표면의 조도를 증가시킬 수 있고, 이에 따라 포토레지스트층과의 접촉 면적을 넓힐 수 있다. 상기 플라즈마 처리는 활성 가스 및/또는 비활성 가스를 사용할 수 있다. 자세하게, 상기 플라즈마 처리는 He, Ar, CF_4 , C_2F_6 , H_2 , N_2 , NH_3 , O_2 , H_2 및 N_2 중 적어도 하나 이상의 플라즈마 가스를 사용할 수 있다.
- [0160] 더 자세하게, 표면층의 표면 에너지를 향상시키기 위한 친수성 작용기를 형성하기 위해서는 산소 플라즈마를 사용할 수 있으나, 질소 및 수소의 혼합가스를 사용한 플라즈마, 암모니아 플라즈마의 경우에도 표면에서의 라디칼 등이 공기 중의 산소와 반응하여 극성 그룹을 형성할 수 있으므로, 산소 플라즈마에 제한되지 않을 수 있음은 물론이다.
- [0161] 한편, 표면층의 표면 에너지를 저하시키기 위한 소수성 작용기를 형성하기 위해서는 플루오르 플라즈마를 사용할 수 있으나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 다양한 방법을 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0163] 예를 들어, 상기 금속층(100a)은 열처리됨에 따라, 상기 금속층(100a) 상에 표면층을 형성할 수 있다. 자세하게, 상기 금속층(100a)은 산소 분위기 하에서 열처리 함에 따라, 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 상에 상기 제 1 표면층(110)이 형성되고, 상기 금속층(100a)의 제 2 면(102) 상에 상기 제 2 표면층(120)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 상기 열처리 공정에 의하여, 동시에

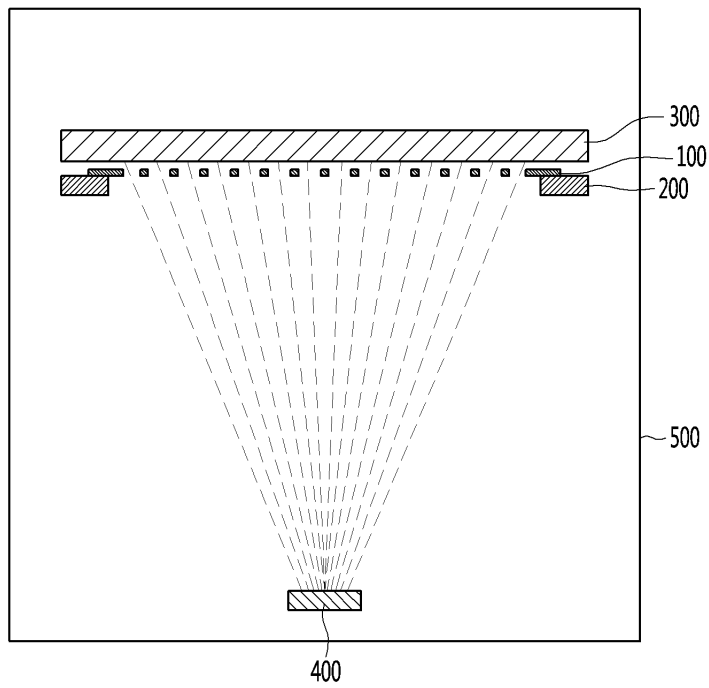
형성될 수 있어, 공정 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120)은 서로 대응되는 두께로 상기 금속층(100a) 상에 배치될 수 있어, 상기 금속층(100a)의 제 1 면(101) 및 제 2 면(102)의 식각 속도를 모두 저하시킬 수 있다.

- [0165] 상기 습식 표면 처리는 알칼리 및 산 중 적어도 하나를 포함하는 조성물로 처리된 것일 수 있다.
- [0166] 예를 들어, 상기 표면층은 아노다이징 등을 비롯한 다양한 방법으로 형성될 수 있다.
- [0168] 다만, 실시예는 이에 제한되지 않고, 표면층은 다양한 건식 또는 습식 표면처리로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0170] 도 8을 참조하면, 상기 제 1 표면층(110) 상에 제 1 포토레지스트층(P1)을 배치하고, 상기 제 2 표면층(120) 상에 제 2 포토레지스트층(P2)을 배치할 수 있다.
- [0171] 자세하게, 상기 제 1 표면층(110) 및 상기 제 2 표면층(120) 상에 각각 포토레지스트 물질을 도포하고, 노광 및 현상 공정에 의하여 상기 제 1 포토레지스트층(P1), 및 상기 제 2 포토레지스트층(P2)를 각각 배치할 수 있다.
- [0172] 상기 제 1 포토레지스트층(P1) 및 상기 제 2 포토레지스트층(P2)을 오픈 영역의 폭이 다르도록 배치됨에 따라, 상기 제 1 면(101) 상에 형성되는 상기 제 1 면공(V1)과 상기 제 2 면(102) 상에 형성되는 상기 제 2 면공(V2)의 폭이 다를 수 있다.
- [0173] 이때, 상기 제 1 포토레지스트층(P1) 및 상기 제 2 포토레지스트층(P2)은 액상 포토레지스트로 형성된 층일 수 있다. 이에 따라, 고해상도의 미세 패턴을 형성할 수 있다.
- [0175] 도 9를 참조하면, 식각 공정에 의하여 상기 제 1 면공(V1) 및 상기 제 2 면공(V2)이 형성되고, 상기 연결부(CA)에 의하여 상기 제 1 면공(V1) 및 상기 제 2 면공(V2)이 연통됨에 따라 관통홀이 형성될 수 있다.
- [0176] 예를 들어, 상기 식각 공정은 습식 식각 공정에 의하여 진행될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 면(101) 및 상기 제 2 면(102)이 동시에 식각될 수 있다.
- [0178] 도 10을 참조하면, 상기 제 1 포토레지스트층(P1), 및 상기 제 2 포토레지스트층(P2)를 제거함에 따라, 상기 금속층(100a) 상에 제 1 표면층(110) 및 제 2 표면층(120)이 배치되고, 복수 개의 관통홀을 가지는 금속판을 형성할 수 있다.
- [0179] 금속판 상에 표면층이 배치된 후에 관통홀이 형성되므로, 복수 개의 관통홀과 대응되는 영역에는 상기 표면층이 배치되지 않을 수 있다. 즉, 상기 관통홀과 대응되는 영역에서 상기 표면층은 오픈될 수 있다.
- [0181] 도 11를 참조하면, 실시예에 따른 금속판이 2.0 초과의 식각 팩터를 가질 때의 식각 공정에서의 단면도이다. 즉, 식각 팩터가 2.0을 초과함에 따라, 관통홀의 폭이 작고, 깊이 방향으로 식각 특성이 우수한 것을 알 수 있다. 이에 따라, 포토레지스트층의 변형을 방지할 수 있다.
- [0182] 도 12를 참조하면, 실시예에 따른 금속판이 2.0의 식각 팩터를 가질 때의 식각 공정에서의 단면도이다. 즉, 식각 팩터가 2.0임에 따라, 관통홀의 폭이 작고, 깊이 방향으로 식각 특성이 우수한 것을 알 수 있다. 이에 따라, 포토레지스트층의 변형을 방지할 수 있다.
- [0183] 또한, 실시예에 따른 금속판이 2.0 이상의 식각 팩터를 가질 때, 실시예에 따른 금속판을 통해 형성될 수 있는 패턴은 폭이 10 μ m 이하인 미세 패턴의 구현이 가능할 수 있다.
- [0184] 도 13를 참조하면, 비교예에 따른 금속판이 2.0 미만의 식각 팩터를 가질 때의 식각 공정에서의 단면도이다. 즉, 식각 팩터가 2.0 미만임에 따라, 관통홀 간의 중첩이 발생할 수 있고, 이에 따라, 포토레지스트층의 탈락 현상이 발생할 수 있다. 또한, 식각 팩터가 2.0 미만인 경우에는, 관통홀의 제조 수율 및 공정 효율이 저하되는 것을 알 수 있다.

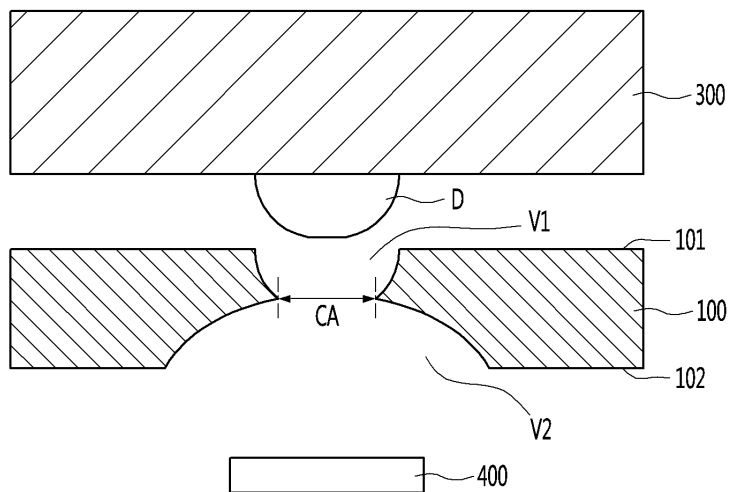
- [0186] 이하, 실시예들 및 비교예들을 통하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명을 좀더 상세하게 설명하기 위하여 예시로 제시한 것에 불과하다. 따라서 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0187] <실험예: 접촉각 평가>
- [0188] 비교예 1
- [0189] 인바 금속층 상에 순수를 점적한 후, 접촉각을 측정하였다. 이때, 접촉각은 약 70도였다.
- [0190] 실시예 1
- [0191] 인바 금속층 상에 산소를 가지는 표면층을 배치하였다.
- [0192] 이후, 표면층 상에 순수를 점적한 후, 접촉각을 측정하였다. 이때, 접촉각은 약 40도 이하였다. 자세하게, 접촉각은 약 30도 였다.
- [0193] 실시예 2
- [0194] 인바 금속층 상에 나노 크기의 돌기를 가지는 표면층을 배치하였다.
- [0195] 이후, 표면층 상에 순수를 점적한 후, 접촉각을 측정하였다. 이때, 접촉각은 약 100도 이상이였다. 자세하게, 접촉각은 약 110도 였다.
- [0196] 실시예 3
- [0197] 인바 금속층 상에 소수성을 가지는 표면층을 배치하였다.
- [0198] 이후, 표면층 상에 순수를 점적한 후, 접촉각을 측정하였다. 이때, 접촉각은 약 100도 이상이였다. 자세하게, 접촉각은 약 120도 였다.
- [0200] 실시예는 증착용 마스크의 제조 공정 중에 액상 포토레지스트층을 사용함에 있어, 액상 포토레지스트층과의 밀착력을 향상시키기 위한 표면층을 금속층 상에 배치하는 것이다.
- [0201] 즉, 액상 포토레지스트층은 다양한 물성적 특성을 가질 수 있으므로, 상기 액상 포토레지스트층과의 밀착력이 향상될 수 있는, 친수성 또는 소수성 작용기를 가지는 표면층을 상기 금속층 상에 배치함에 따라, 미세한 크기의 관통홀을 균일하게 형성할 수 있다. 이에 따라, 10 μ m이하의 패턴을 가지는 고해상도의 OLED 패널을 형성할 수 있다.
- [0202] 또한, 실시예에 따른 금속판은 표면층을 포함함에 따라, 세정력이 우수할 수 있고, 증착용 마스크의 수명이 증가할 수 있다. 또한, 실시예는 표면층에 의하여 금속판 상에 오염물질이 부착 또는 잔류되는 것을 감소시킬 수 있어, 하나의 금속판으로 증착 횟수가 증가될 수 있다. 따라서, 증착 공정에 사용되는 금속판의 교체 주기를 감소시킬 수 있어, 공정 효율이 증가될 수 있고, 공정 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0204] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0205] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

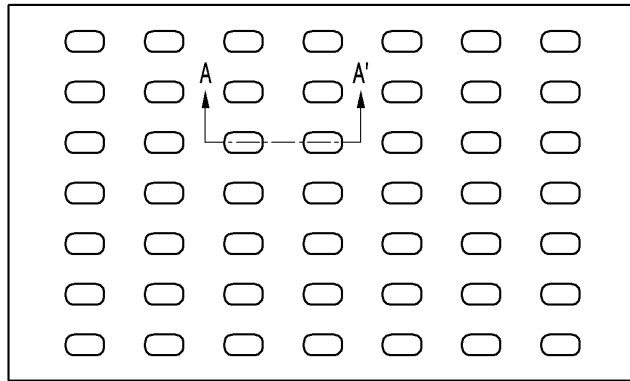
도면1



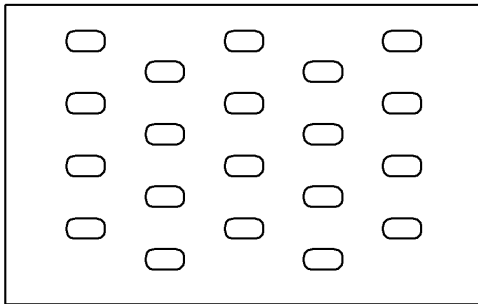
도면2



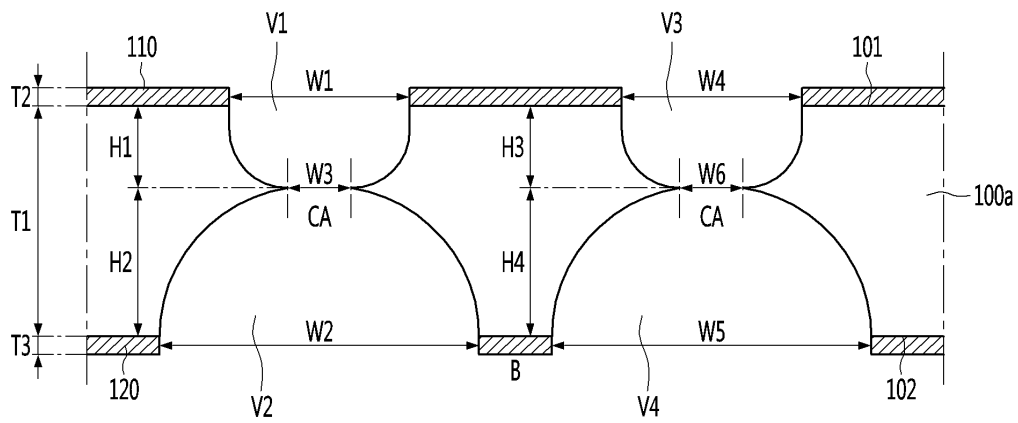
도면3



도면4



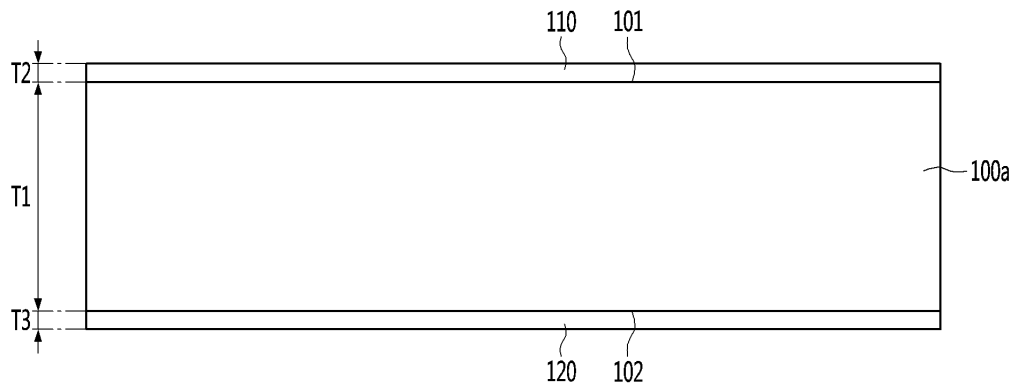
도면5



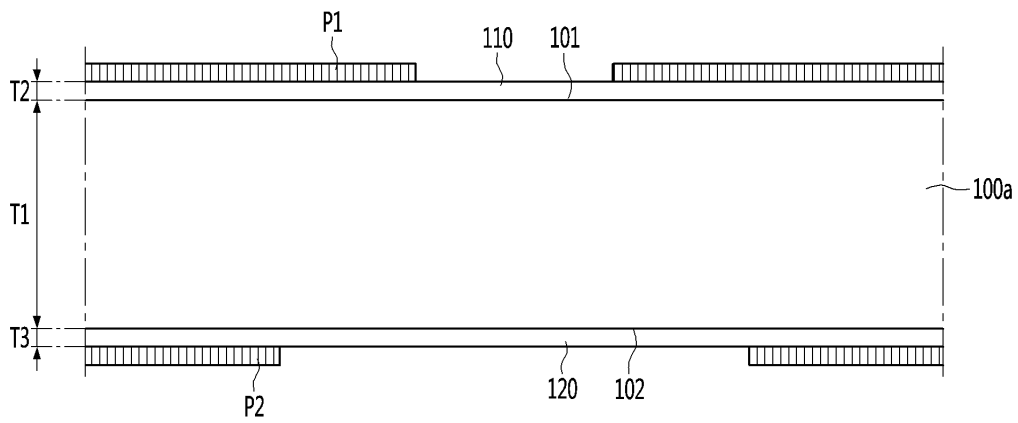
도면6



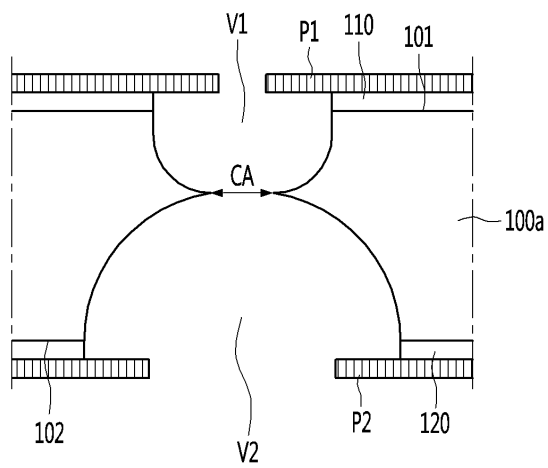
도면7



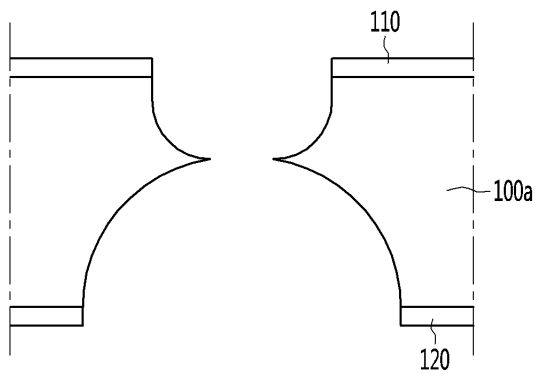
도면8



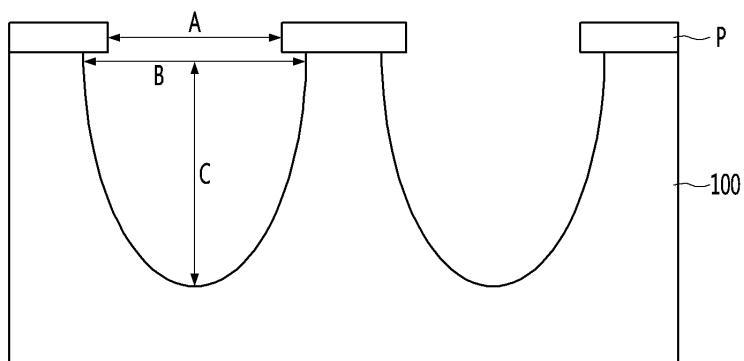
도면9



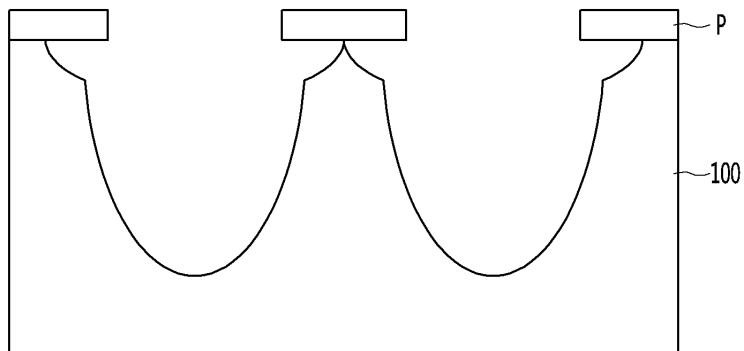
도면10



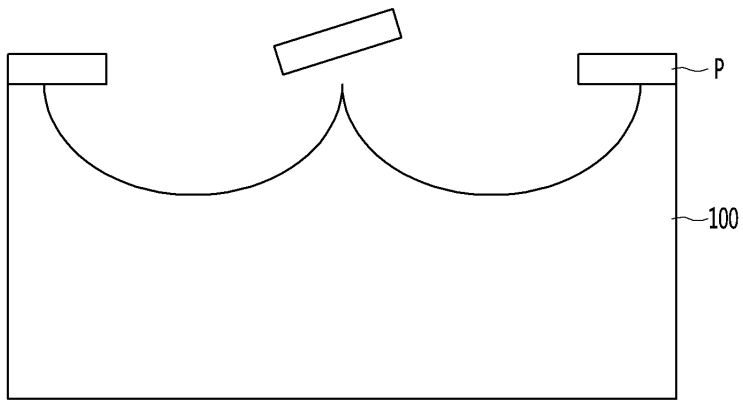
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：金属板和使用其的OLED面板		
公开(公告)号	KR1020170096882A	公开(公告)日	2017-08-25
申请号	KR1020160018707	申请日	2016-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	印诺泰克公司		
申请(专利权)人(译)	LG伊诺特有限公司		
[标]发明人	ROH GEON HO 노건호 KIM NAM HO 김남호 SON HYO WON 손효원 LEE SANG BEUM 이상범 LIM JEONG RYONG 임정룡 CHO SU HYEON 조수현 HAN TAE HOON 한태훈 HWANG JOO HYUN 황주현		
发明人	노건호 김남호 손효원 이상범 임정룡 조수현 한태훈 황주현		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/225 H01L29/06 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L51/0021 H01L51/0017 H01L2924/01028 H01L29/0665 H01L2924/01008 H01L2924/01007 H01L21/2253 H01L2924/01009 H01L2251/56 C23F1/02 C23F1/04 G03F7/12		
代理人(译)	金kimoon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案是一种用于制造蒸发掩模的金属板，包括：金属层；第一表面层，设置在金属层的第一表面上；第二表面层设置在与金属层的第一表面相对的第二表面上，其中金属层包括与第一表面层和第二表面层不同的材料，第二表面层包括彼此对应的材料。该实施例包括由蒸发掩模制成的OLED面板。 Cho Soo-hyun

