



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월18일

(11) 등록번호 10-2365037

(24) 등록일자 2022년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/04 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C23C 14/042 (2013.01)
C23C 14/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7036874

(22) 출원일자(국제) 2017년05월23일

심사청구일자 2020년04월14일

(85) 번역문제출일자 2018년12월19일

(65) 공개번호 10-2019-0013852

(43) 공개일자 2019년02월11일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/019130

(87) 국제공개번호 WO 2017/204194

국제공개일자 2017년11월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2016-105178 2016년05월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2014194062 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 16 항

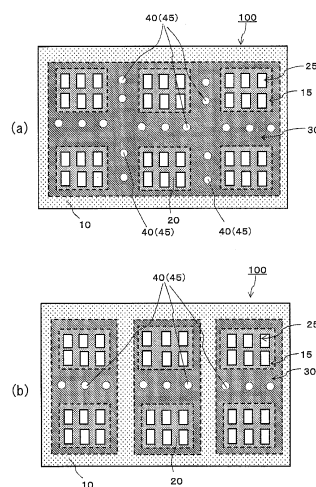
심사관 : 최중운

(54) 발명의 명칭 증착 마스크, 프레임 구비 증착 마스크, 유기 반도체 소자의 제조 방법 및 유기 EL 디스플레이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 증착 제작할 패턴에 대응하는 복수의 수지 마스크 개구부를 갖는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부를 갖는 금속 마스크가, 수지 마스크 개구부와 금속 마스크 개구부가 겹치도록 적층되어 이루어지는 증착 마스크이며, 금속 마스크는, 수지 마스크의 수지 마스크 개구부와는 겹치지 않는 위치에, 금속 마스크의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부를 갖고 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

H01L 51/0011 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2014208899 A*

WO2015053250 A1

KR1020100090070 A

KR1020120094112 A

KR1020150143433 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

프레임에 증착 마스크가 고정되어 이루어지는 프레임 구비 증착 마스크이며,

상기 증착 마스크는, 증착 제작할 패턴에 대응하는 복수의 수지 마스크 개구부를 갖는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부를 갖는 금속 마스크가, 상기 수지 마스크 개구부와 상기 금속 마스크 개구부가 겹치도록 적층되어 이루어지는 증착 마스크이며,

상기 금속 마스크는, 상기 수지 마스크의 상기 수지 마스크 개구부와는 겹치지 않는 위치에, 상기 금속 마스크의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부를 갖고 있으며,

상기 강성 조정부가, 상기 금속 마스크를 관통하는 관통 구멍, 또는 금속 마스크에 마련된 오목부인, 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 강성 조정부를 갖고 있지 않다고 가정한 상기 금속 마스크를 당해 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 금속 마스크 유효 영역의 면적을 100%라 했을 때, 상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 상기 강성 조정부의 개구 영역의 면적의 합계가 3% 이상인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 하나의 상기 강성 조정부는, 그 개구 면적이 하나의 상기 금속 마스크 개구부의 개구 면적보다도 작은 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 하나의 상기 강성 조정부는, 그 개구 폭이 하나의 상기 금속 마스크 개구부의 개구 폭보다도 작은 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때에, 상기 금속 마스크 개구부를 둘러싸도록 상기 강성 조정부가 위치하고 있는 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 금속 마스크 개구부는 복수 있으며,

상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때에, 인접하는 상기 금속 마스크 개구부간의 어느 곳에 상기 강성 조정부가 위치하고 있는 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 금속 마스크의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $35\mu\text{m}$ 이하의 범위 내인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 금속 마스크의 단면 형상이 증착원칙을 향해 넓어지는 형상인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지 마스크의 두께가 $3\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 미만의 범위 내인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지 마스크의 단면 형상이 증착원칙을 향해 넓어지는 형상인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지 마스크의 단면 형상이 밖으로 볼록한 만곡 형상인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지 마스크의 열팽창 계수가 $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이하인 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 금속 마스크 개구부의 개구 공간이 브리지에 의해 구획되어 있는 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 프레임에 복수의 상기 증착 마스크가 고정되어 이루어지는 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 15

유기 반도체 소자의 제조 방법이며,

프레임 구비 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정을 포함하고,

상기 증착 패턴 형성 공정에서 사용되는 상기 프레임 구비 증착 마스크가, 제1항 또는 제2항에 기재된 프레임 구비 증착 마스크인 유기 반도체 소자의 제조 방법.

청구항 16

유기 EL 디스플레이의 제조 방법이며,

제15항에 기재된 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용되는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 개시의 실시 형태는, 증착 마스크, 프레임 구비 증착 마스크, 유기 반도체 소자의 제조 방법 및 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성은, 통상, 증착 제작할 패턴에 대응하는 개구부가 마련된 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시키고, 증착원으로부터 방출된 증착재를, 개구부를 통해 증착 대상물에 부착시킴으로써 행해진다.
- [0003] 상기 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 마스크로서는, 예를 들어 증착 제작할 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 갖는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부(슬릿이라 부르는 경우도 있음)를 갖는 금속 마스크를 적층하여 이루어지는 증착 마스크(예를 들어, 특허문헌 1) 등이 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 제5288072호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2014-125671호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 개시의 실시 형태는, 수지 마스크와 금속 마스크가 적층되어 이루어지는 증착 마스크와, 이 증착 마스크가 프레임에 고정되어 이루어지는 프레임 구비 증착 마스크에 있어서, 가일층의 고정밀 증착 패턴의 형성이 가능하게 되는 증착 마스크와, 프레임 구비 증착 마스크를 제공하는 것, 그리고 유기 반도체 소자를 고정밀도로 제조할 수 있는 유기 반도체 소자의 제조 방법과, 유기 EL 디스플레이를 고정밀도로 제조할 수 있는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 제공하는 것을 주된 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 개시의 일 실시 형태의 증착 마스크는, 증착 제작할 패턴에 대응하는 복수의 수지 마스크 개구부를 갖는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부를 갖는 금속 마스크가, 상기 수지 마스크 개구부와 상기 금속 마스크 개구부가 겹치도록 적층되어 이루어지는 증착 마스크이며, 상기 금속 마스크는, 상기 수지 마스크의 상기 수지 마스크 개구부와는 겹치지 않는 위치에, 상기 금속 마스크의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부를 갖고 있다.
- [0007] 또한, 상기 강성 조정부가, 상기 금속 마스크를 관통하는 관통 구멍, 또는 금속 마스크에 마련된 오목부여도 된다.
- [0008] 또한, 상기 강성 조정부를 갖고 있지 않다고 가정한 상기 금속 마스크를 당해 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 금속 마스크 유효 영역의 면적을 100%라 했을 때, 상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 상기 강성 조정부의 개구 영역의 면적의 합계가 3% 이상이어도 된다.
- [0009] 또한, 하나의 상기 강성 조정부는, 그 개구 면적이 하나의 상기 금속 마스크 개구부의 개구 면적보다도 작아도 된다. 또한, 하나의 상기 강성 조정부는, 그 개구 폭이 하나의 상기 금속 마스크 개구부의 개구 폭보다도 작아도 된다.
- [0010] 또한, 상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때에, 상기 금속 마스크 개구부를 둘러싸도록 상기 강성 조정부가 위치하고 있어도 된다.
- [0011] 또한, 상기 금속 마스크 개구부는 복수 있으며, 상기 증착 마스크를 상기 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때에, 인접하는 상기 금속 마스크 개구부간의 어느 곳에 상기 강성 조정부가 위치하고 있어도 된다.
- [0012] 또한, 상기 금속 마스크의 두께가 5 μ m 이상 35 μ m 이하의 범위 내여도 된다. 또한, 상기 금속 마스크의 단면 형상이 증착원측을 향해 넓어지는 형상이어도 된다.
- [0013] 또한, 상기 수지 마스크의 두께가 3 μ m 이상 10 μ m 미만의 범위 내여도 된다. 또한, 상기 수지 마스크의 단면 형

상이 증착원칙을 향해 넓어지는 형상이어도 된다. 또한, 상기 수지 마스크의 단면 형상이 밖으로 볼록한 만곡 형상이어도 된다.

[0014] 또한, 상기 금속 마스크 개구부의 개구 공간이 브리지에 의해 구획되어 있어도 된다.

[0015] 또한, 본 개시의 일 실시 형태의 증착 마스크는, 증착 제작할 패턴에 대응하는 복수의 수지 마스크 개구부를 갖는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부를 갖는 금속 마스크가, 상기 수지 마스크 개구부와 상기 금속 마스크 개구부가 겹치도록 적층되어 이루어지는 증착 마스크이며, 상기 금속 마스크는, 상기 수지 마스크의 상기 수지 마스크 개구부와는 겹치지 않는 위치에, 상기 금속 마스크의 강성을 부분적으로 높이는 하나 또는 복수의 강성 조정부를 갖고 있고, 상기 강성 조정부가, 상기 금속 마스크의 상기 수지 마스크와 겹치지 않는 측의 면 상에 마련된 금속 보강물이다.

[0016] 또한, 본 개시의 일 실시 형태의 프레임 구비 증착 마스크는, 프레임에 상기한 증착 마스크가 고정되어 이루어진다. 또한, 상기 프레임에 복수의 상기 증착 마스크가 고정되어 있어도 된다.

[0017] 또한, 본 개시의 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정을 포함하고, 상기 증착 패턴 형성 공정에서 사용되는 상기 증착 마스크가 상기한 증착 마스크이다.

[0018] 또한, 본 개시의 일 실시 형태의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 상기한 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용된다.

발명의 효과

[0019] 본 개시의 증착 마스크나 프레임 구비 증착 마스크에 의하면, 고정밀 증착 패턴을 형성할 수 있다. 또한, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 유기 반도체 소자를 고정밀도로 제조할 수 있다. 또한, 본 개시의 유기 EL 디스플레이 제조 방법에 의하면, 유기 EL 디스플레이를 고정밀도로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1의 (a)는, 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크의 일례를 도시하는 개략 단면도이며, (b)는, 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 2는 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 3은 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 4는 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 5는 도 1의 (b)의 부호 X로 표시되는 영역의 일례를 도시하는 확대 정면도이다.

도 6은 도 5의 (a)의 A-A 개략 단면도의 일례이다.

도 7은 도 5의 (b)의 A-A 개략 단면도의 일례이다.

도 8은 도 5의 (c)의 A-A 개략 단면도의 일례이다.

도 9는 도 1의 (b)의 부호 X로 표시되는 영역의 일례를 도시하는 확대 정면도이다.

도 10은 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 11은 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 12는 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 13은 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시

하는 정면도이다.

도 14는 본 개시의 다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크를 구성하는 금속 마스크의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

도 15는 본 개시의 다른 실시 형태 (ii)에 관한 증착 마스크를 구성하는 금속 마스크의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

도 16은 간극의 크기를 레벨로 나눈 상태를 도시하는 도면이다.

도 17은 실시 형태 (A)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 18은 실시 형태 (A)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 19는 실시 형태 (A)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 20의 (a), (b)는 모두 실시 형태 (A)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 21은 실시 형태 (B)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 22는 실시 형태 (B)의 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 23은 프레임 구비 증착 마스크의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 24는 프레임 구비 증착 마스크의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 25의 (a) 내지 (c)는 프레임의 일례를 도시하는 정면도이다.

도 26은 강성 조정부의 일례를 도시하는 도면이다.

도 27은 유기 EL 디스플레이를 갖는 디바이스의 일례를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시 형태를, 도면 등을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 발명은 많은 상이한 양태로 실시하는 것이 가능하며, 이하에 예시하는 실시 형태의 기재 내용으로 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 도면은 설명을 보다 명확히 하기 위해, 실제의 양태에 비해 각 부의 폭, 두께, 형상 등에 대하여 모식적으로 표현되는 경우가 있지만, 어디까지나 일례이며, 본 발명의 해석을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본원 명세서와 각 도면에 있어서, 기출된 도면에 관하여 상술한 것과 마찬가지로의 요소에는 동일한 부호를 부여하여, 상세한 설명을 적절히 생략하는 경우가 있다. 또한, 설명의 편의상, 상방 또는 하방 등이라는 어구를 사용하여 설명하지만, 상하 방향이 역전되어도 된다. 좌우 방향에 대해서도 마찬가지이다.

[0022] <<증착 마스크>>

[0023] 도 1의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 본 개시의 실시 형태에 관한 증착 마스크(100)(이하, 본 개시의 증착 마스크라 함)는, 증착 제작할 패턴에 대응하는 복수의 수지 마스크 개구부(25)를 갖는 수지 마스크(20)와, 금속 마스크 개구부(15)를 갖는 금속 마스크(10)가, 수지 마스크 개구부(25)와 금속 마스크 개구부(15)가 겹치도록 적층되어 이루어지는 구성을 나타내고 있다. 또한, 도 1의 (a)는, 본 개시의 증착 마스크(100)의 일례를 도시하는 개략 단면도이고, 도 1의 (b)는, 본 개시의 증착 마스크(100)를 금속 마스크측으로부터 평면으로 본 정면도이고, 도 1에 도시하는 형태에서는, 후술하는 강성 조정부(35)의 기재를 생략하였다.

[0024] 수지 마스크(20)와 금속 마스크(10)가 적층되어 이루어지는 적층 구성을 나타내는 증착 마스크(100)를 사용한 증착 대상물에 대한 증착 패턴의 형성은, 증착 대상물의 한쪽 면측에 증착 마스크(100)를 배치하고, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물을 밀착시킨 후에, 증착원으로부터 방출되어, 수지 마스크(20)가 갖는 증착 마스크 개구부(25)를 통과한 증착재를 증착 대상물에 부착시킴으로써 행해진다. 여기서, 증착 마스크

(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물을 밀착시켰을 때에, 그 밀착성이 낮은 경우에는, 바꾸어 말하면 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물 사이에 간극이 생긴 경우에는, 증착원으로부터 방출된 증착재가 수지 마스크 개구부(25)를 통과했을 때에, 당해 간극으로부터 돌아 들어간 증착재에 의해, 소정의 간격을 두고 형성되어야 할 각 증착 패턴끼리가 이어져버리거나, 혹은 증착 패턴 치수 증가 등의 문제가 발생하게 된다. 따라서, 고정밀 증착 패턴의 형성을 행하기 위해서는, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물을 밀착시켰을 때에, 그 밀착성이 높은 것, 구체적으로는 상기한 문제가 발생하지 않거나, 혹은 그 문제의 발생을 충분히 억제할 수 있을 정도까지, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물이 밀착되어 있는 것이 바람직하다.

[0025] 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 향상시키기 위한 방법으로서, 예를 들어 증착 대상물의 다른쪽 면측에 자성 재료를 배치하고, 자성 재료의 자력을 이용하여 증착 마스크(100)와 증착 대상물을 끌어 당기는 방법이나, 증착 대상물의 다른쪽 면측으로부터 압입 부재 등을 사용하여 증착 대상물을 압박하여, 증착 대상물을 증착 마스크(100)측에 압입하는 방법 등을 들 수 있다.

[0026] 그런데, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 충분히 높이기 위해서는, 자력에 의해 증착 마스크와 증착 대상물을 끌어 당겼을 때에 증착 마스크에 가해지는 응력이나, 압입 부재 등에 의해 증착 대상물을 증착 마스크측으로 압입하여 갔을 때에 증착 마스크에 가해지는 응력(이하, 이들 응력을, 간단히 응력, 혹은 증착 마스크에 가해지는 응력이라 하는 경우가 있음)에 의해, 수지 마스크(20)의 형상을 증착 대상물의 형상에 추종하도록 변형시킬 필요가 있다. 예를 들어, 증착 마스크(100)에 휨 등이 발생한 경우에는, 당해 휨을 해소하고, 증착 마스크(100)가 평탄해지도록 수지 마스크(20)를 변형시킬 필요가 있다. 그러나, 금속 재료로 구성되는 금속 마스크(10)는, 수지 재료로 구성되는 수지 마스크(20)와 비교하여 그 강성은 높고, 응력 등을 가했을 때의 금속 마스크(10)의 변형의 정도는, 수지 마스크(20)의 변형의 정도와 비교하여 작다. 그리고, 금속 마스크(10)와 수지 마스크(20)가 적층되어 이루어지는 증착 마스크(100)에 있어서는, 수지 마스크(20)의 변형의 정도는 금속 마스크(10)의 변형의 정도에 지배된다는 점에서, 금속 마스크(10)를 충분히 변형시키지 못하면, 상기한 바와 같이 증착 마스크(100)와 증착 대상물을 끌어 당기거나, 혹은 증착 대상물을 증착 마스크(100)측으로 압입하여 갔다고 해도, 증착 대상물의 형상에 추종하도록, 수지 마스크(20)의 형상을 변형시키지 못하게 되고, 결과적으로 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 충분히 높이는 것이 곤란하게 된다.

[0027] 특히, 열팽창 계수가 상이한 수지 마스크(20)와 금속 마스크(10)가 적층되어 이루어지는 적층 구성을 나타내는 증착 마스크에 있어서는, 그 열팽창 계수의 차이에 의해, 증착 마스크(100)에는 휨(컬이라 불리는 경우도 있음) 등이 발생하기 쉽고, 응력에 의해 금속 마스크(10)를 충분히 변형시키지 못하면, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 충분히 높이는 것이 곤란하게 된다.

[0028] 그래서, 본 개시의 증착 마스크(100)는, 도 2 내지 도 13에 도시한 바와 같이 금속 마스크(10)가, 수지 마스크(20)의 수지 마스크 개구부(25)와는 겹치지 않는 위치에, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)를 갖고 있다. 또한, 도 2 내지 도 4, 도 10 내지 도 13에서는, 강성 조정부(35)가 배치되어 있는 강성 조정부 배치 영역(30)(이하, 배치 영역이라 하는 경우가 있음)을 도시하고 있다. 또한, 도 2 내지 도 4에서는 강성 조정부(35)의 기재는 생략하였지만, 동 도면에서는 배치 영역(30)에 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있다.

[0029] 본 개시의 증착 마스크(100)에 의하면, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시킴으로써, 금속 마스크(10)에 유연성(플렉시블성이나, 신축성이라 불리는 경우도 있음)을 부여할 수 있으며, 응력 등에 의해 금속 마스크(10)를 용이하게 변형시킬 수 있다. 따라서, 본 개시의 증착 마스크(100)에 의하면, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시킴으로써, 다양한 방법을 사용하여, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물을 밀착시켰을 때에, 증착 대상물의 형상에 추종하도록 수지 마스크(20)의 형상을 변형시킬 수 있다. 즉, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 향상시킬 수 있어, 고정밀 증착 패턴의 형성이 가능하게 된다. 도 2 내지 도 4, 도 10 내지 도 13은, 본 개시의 증착 마스크(100)를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 평면도이다. 이하, 본 개시의 증착 마스크(100)의 각 구성에 대하여 일례를 들어 설명한다.

[0030] <수지 마스크>

[0031] 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 수지 마스크(20)에는 복수의 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 있다. 도시하는 형태에서는, 수지 마스크 개구부(25)의 개구 형상은 직사각 형상을 나타내고 있지만, 수지 마스크 개구부

(25)의 개구 형상에 대하여 특별히 한정은 없으며, 증착 제작할 패턴에 대응하는 형상이면 어떠한 형상이어도 된다. 예를 들어, 수지 마스크 개구부(25)의 개구 형상은, 마름모꼴, 다각 형상이어도 되고, 원이나, 타원 등의 곡률을 갖는 형상이어도 된다. 또한, 직사각형이나 다각 형상의 개구 형상은, 원이나 타원 등의 곡률을 갖는 개구 형상과 비교하여 발광 면적을 크게 취할 수 있다는 점에서, 바람직한 수지 마스크 개구부(25)의 개구 형상이라고 할 수 있다.

[0032] 수지 마스크(20)의 재료에 대하여 한정은 없으며, 예를 들어 레이저 가공 등에 의해 고정밀도의 수지 마스크 개구부(25)의 형성이 가능하고, 열이나 경시에서의 치수 변화율이나 흡습률이 작고, 경량인 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 재료로서는, 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아크릴로니트릴 수지, 에틸렌아세트산비닐 공중합체 수지, 에틸렌-비닐알코올 공중합체 수지, 에틸렌-메타크릴산 공중합체 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리염화비닐리덴 수지, 셀로판, 아이오노머 수지 등을 들 수 있다. 상기에 예시한 재료 중에서도, 그 열팽창 계수가 16ppm/℃ 이하인 수지 재료가 바람직하고, 흡습률이 1.0% 이하인 수지 재료가 바람직하고, 이 양쪽 조건을 구비하는 수지 재료가 특히 바람직하다. 이 수지 재료를 사용한 수지 마스크로 함으로써, 수지 마스크 개구부(25)의 치수 정밀도를 향상시킬 수 있으며, 또한 열이나 경시에서의 치수 변화율이나 흡습률을 작게 할 수 있다.

[0033] 수지 마스크(20)의 두께에 대하여 특별히 한정은 없지만, 세도우의 발생의 억제 효과를 더욱 향상시키는 경우에는, 수지 마스크(20)의 두께는 25 μ m 이하인 것이 바람직하고, 10 μ m 미만인 것이 보다 바람직하다. 하한값의 바람직한 범위에 대하여 특별히 한정은 없지만, 수지 마스크(20)의 두께가 3 μ m 미만인 경우에는, 핀 홀 등의 결함이 발생하기 쉽고, 또한 변형 등의 리스크가 높아진다. 특히, 수지 마스크(20)의 두께를 3 μ m 이상 10 μ m 미만, 보다 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하로 함으로써, 400ppi를 초과하는 고정밀 패턴을 형성할 때의 세도우의 영향을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 수지 마스크(20)와 후술하는 금속 마스크(10)는 직접적으로 접합되어 있어도 되고, 점착제층을 통해 접합되어 있어도 되지만, 점착제층을 통해 수지 마스크(20)와 금속 마스크(10)가 접합되는 경우에는, 수지 마스크(20)와 점착제층의 합계의 두께가 상기 바람직한 두께의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 세도우란, 증착원으로부터 방출된 증착재의 일부가, 금속 마스크의 금속 마스크 개구부나, 수지 마스크의 수지 마스크 개구부의 내벽면에 충돌하여 증착 대상으로 도달하지 않음으로써, 목적으로 하는 증착막 두께보다도 얇은 막 두께가 되는 미증착 부분이 생기는 현상을 말한다.

[0034] 수지 마스크 개구부(25)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정은 없으며, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 수지 마스크의 마주 보는 단부면끼리가 대략 평행해도 되지만, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 수지 마스크 개구부(25)는 그 단면 형상이 증착원을 향해 넓어지는 형상인 것이 바람직하다. 바꾸어 말하면, 금속 마스크(10)측을 향해 넓어지는 테이퍼면을 갖고 있는 것이 바람직하다. 테이퍼각에 대해서는, 수지 마스크(20)의 두께 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있지만, 수지 마스크의 수지 마스크 개구부에 있어서의 아랫면 선단과, 마찬가지로 수지 마스크의 수지 마스크 개구부에 있어서의 윗면 선단을 연결한 직선과, 수지 마스크의 저면이 이루는 각, 바꾸어 말하면, 수지 마스크(20)의 수지 마스크 개구부(25)를 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 수지 마스크 개구부(25)의 내벽면과 수지 마스크(20)의 금속 마스크(10)와 접하지 않는 쪽 면(도시하는 형태에서는, 수지 마스크의 상면)이 이루는 각도는 5° 이상 85° 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 이상 75° 이하의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 25° 이상 65° 이하의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히는, 이 범위 내 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다도 작은 각도인 것이 바람직하다. 또한, 도시하는 형태에서는, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 단부면은 직선 형상을 나타내고 있지만, 이것으로 한정되지는 않으며, 밖으로 볼록한 만곡 형상으로 되어 있는, 즉 수지 마스크 개구부(25)의 전체의 형상이 밥공기 형상으로 되어 있어도 된다.

[0035] <금속 마스크>

[0036] 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에는 금속 마스크(10)가 적층되어 있다. 금속 마스크(10)는 금속으로 구성되며, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 세로 방향 혹은 가로 방향으로 연장되는 금속 마스크 개구부(15)가 배치되어 있다. 금속 마스크 개구부(15)의 배치에 대하여 특별히 한정은 없으며, 세로 방향 및 가로 방향으로 연장되는 금속 마스크 개구부(15)가, 세로 방향 및 가로 방향으로 복수열 배치되어 있어도 되고, 세로 방향으로 연장되는 금속 마스크 개구부(15)가, 가로 방향으로 복수열 배치되어 있어도 되고, 가로 방향으로 연장되는 금속 마스크 개구부가 세로 방향으로 복수열 배치되어 있어도 된다. 또한, 세로 방향, 혹은 가로 방향으로 1열만 배치되어 있어도 된다. 또한, 복수의 금속 마스크 개구부(15)는 랜덤하게 배치되어 있어도 된다. 또한, 금속 마스크 개구부(15)는 하나여도 된다. 또한, 본원 명세서에서 말하는 「세로 방향」,

「가로 방향」이란, 도면의 상하 방향, 좌우 방향을 말하며, 증착 마스크, 수지 마스크, 금속 마스크의 긴 변 방향, 폭 방향 중 어느 방향이어도 된다. 예를 들어, 증착 마스크, 수지 마스크, 금속 마스크의 긴 변 방향을 「세로 방향」이라 해도 되고, 폭 방향을 「세로 방향」이라 해도 된다. 또한, 본원 명세서에서는, 증착 마스크를 평면으로 보았을 때의 형상이 직사각형상인 경우를 예로 들어 설명하고 있지만, 이외의 형상, 예를 들어 원 형상이나, 마름모꼴상 등의 다각 형상으로 해도 된다. 이 경우, 대각선의 긴 변 방향이나, 직경 방향, 혹은 임의의 방향을 「긴 변 방향」으로 하고, 「긴 변 방향」에 직교하는 방향을 「폭 방향(짧은 변 방향이라 하는 경우도 있음)」으로 하면 된다.

[0037] (강성 조정부)

[0038] 도 2 내지 도 13에 도시한 바와 같이, 금속 마스크(10)는 수지 마스크(20)의 수지 마스크 개구부(25)와 겹치지 않는 위치에, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)를 갖고 있다. 구체적으로는, 도 2 내지 도 4, 도 10 내지 도 13에 도시하는 배치 영역(30)에, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키기 위한 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)가 위치하고 있다.

[0039] 또한, 본원 명세서에서 말하는 금속 마스크의 강성이란, 증착 마스크에 일정한 하중을 가했을 때에, 당해 하중이 가해진 영역에 있어서의 금속 마스크의 변형 용이성(변위, 혹은 변위량이라 하는 경우도 있음)의 정도를 의미하며, 강성이 낮아짐에 따라, 바꾸어 말하면 변위량이 커짐에 따라, 금속 마스크의 강성은 저하되어 가게 된다. 금속 마스크의 강성은, 하기 식 (1)에 의해 산출할 수 있다. 구체적으로는, 증착 마스크(100)의 소정의 영역에 수직 하중(F)을 가하고, 수직 하중(F)이 가해진 영역에 있어서의 금속 마스크의 변위량(δ)을 측정함으로써, 금속 마스크의 강성(k)을 산출할 수 있다. 금속 마스크의 변위량(δ)의 측정은, 예를 들어 레이저 변위계 등을 사용하여 측정할 수 있다. 또한, 수직 하중을 가하는 방법으로서, 예를 들어 소정의 질량을 갖는 추를 소정 영역에 적재하는 방법이나, 하중을 가하는 기기 등을 사용할 수 있다.

[0040] $k=F/\delta \cdots (1)$

[0041] 본 개시의 증착 마스크(100)에서는, 배치 영역(30)에 강성 조정부(35)를 위치시킴으로써, 당해 배치 영역(30)에 있어서의 금속 마스크(10)의 강성을, 강성 조정부(35)가 배치되지 않은 영역의 강성보다도 저하시킬 수 있다. 즉, 강성 조정부(35)를 갖는 금속 마스크(10)로 함으로써, 당해 금속 마스크에 유연성을 부여할 수 있다. 본 개시의 증착 마스크(100)에 의하면, 금속 마스크(10)에 부여된 유연성에 의해, 응력을 사용하여 증착 마스크(100)와 증착 대상물을, 수지 마스크(20)와 증착 대상물이 대향하도록 하여 밀착시켰을 때에, 수지 마스크(20)의 형상을, 증착 대상물과의 사이에 간극이 생기지 않을 정도까지 변형시킬 수 있다. 바꾸어 말하면, 수지 마스크(20)의 형상을 증착 대상물의 형상에 추종시킬 수 있다. 즉, 증착 마스크(100)와 증착 대상물의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0042] 강성 조정부(35)에 의해, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키는 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 이하에 예시하는 다양한 방법에 의해 실현 가능하다. 또한, 이외의 방법에 의해, 금속 마스크의 강성을 부분적으로 낮출 수도 있다.

[0043] (i) 예를 들어, 수지 마스크 개구부(25)와 두께 방향으로 겹치지 않는 금속 마스크의 소정의 영역에, 즉 강성의 저하를 원하는 영역에, 금속 마스크(10)를 관통하는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)을 마련함으로써, 당해 관통 구멍(40)을 포함하는 주변 영역의 금속 마스크(10)의 강성을 저하시킬 수 있다(도 5의 (b), (c), 도 9의 (b) 참조).

[0044] 여기서 말하는 관통 구멍(40)이란, 금속 마스크(10)만을 관통하는 구멍을 의미한다. 관통 구멍(40)의 형성 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 에칭이나, 절삭 가공 등을 적절히 선택하여 행할 수 있다.

[0045] (ii) 또한, 수지 마스크 개구부(25)와 두께 방향으로 겹치지 않는 금속 마스크의 소정의 영역에, 즉 강성의 저하를 원하는 영역에, 금속 마스크(10)를 관통하지 않는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)로서의 오목부(45)를 마련함으로써, 당해 오목부(45)를 포함하는 주변 영역의 금속 마스크(10)의 강성을 저하시킬 수도 있다(도 5, 도 9 참조).

[0046] 오목부(45)의 형성 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 에칭이나 절삭 가공 등을 적절히 선택하여 행할 수 있다. 오목부(45)의 깊이에 대하여 특별히 한정은 없으며, 금속 마스크(10)의 두께나, 강성의 저하의 정도를 고려하여 적절히 설정할 수 있다. 일례로서는, 1 μ m 이상 100 μ m 이하의 범위 내이다.

[0047] 이하, 특별히 언급이 있는 경우를 제외하고, 강성 조정부(35)라 하는 경우에는, 강성 조정부(35)로서의 관통 구

멍(40), 오목부(45)를 포함하는 것으로 한다.

[0048] 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 형상에 대하여 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 증착 마스크(100)를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때의 형상으로서, 삼각 형상, 직사각 형상, 마름모꼴, 사다리꼴, 오각형, 육각형 등의 다각 형상, 원 형상, 타원 형상, 혹은 다각 형상의 각이 곡률을 갖는 형상 등을 들 수 있다. 또한, 이들을 조합한 형상으로 할 수도 있다. 도 26은, 「강성 조정부」의 집합체를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 도시하는 도면이다. 또한, 도 26에 있어서, 폐쇄된 영역을 강성 조정부(35)로 해도 되고, 폐쇄된 영역을 비관통 구멍이나 비오목부로 할 수도 있다.

[0049] 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 크기에 대해서도 특별히 한정은 없으며, 강성 조정부(35)를 위치시키는 개소에 따라 적절히 설정하면 된다. 예를 들어, 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적은, 금속 마스크 개구부(15)의 개구 영역의 면적보다도 크게 해도 되고, 작게 해도 되고, 동일하게 해도 된다. 또한, 금속 마스크(10)의 강성을 조정할 때의 용이성을 고려하면, 하나의 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적을, 금속 마스크 개구부(15)의 개구 영역의 면적보다도 작게 하는 것이 바람직하다. 일례로서는, 하나의 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적, 바꾸어 말하면 하나의 관통 구멍(40)이나, 하나의 오목부(45)의 개구 영역의 면적은 $1\mu\text{m}^2$ 이상 $1 \times 10^{12} \mu\text{m}^2$ 이하의 범위 내이다.

[0050] 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 개구 폭에 대해서도 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 증착 마스크 긴 변 방향 및 폭 방향에 있어서의 강성 조정부(35)의 각각의 개구 폭은, 금속 마스크 개구부(15)의 증착 마스크 긴 변 방향 및 폭 방향의 각각의 개구 폭보다 크게 해도 되고, 작게 해도 되고, 동일한 폭으로 해도 된다. 또한, 강성 조정부(35)의 개구 폭은, 관통 구멍(40)을 위치시키는 개소에 따라 적절히 설정하면 되고, 예를 들어 금속 마스크(10)가 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고 있으며, 증착 마스크의 긴 변 방향에 인접하는 금속 마스크 개구부(15) 사이에 강성 조정부(35)를 위치시키는 경우에는, 강성 조정부(35)를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때의 긴 변 방향의 개구 폭은, 인접하는 금속 마스크 개구부(15)의 긴 변 방향의 간격보다도 작게 하면 된다. 증착 마스크의 폭 방향에 인접하는 금속 마스크 개구부(15) 사이에 강성 조정부(35)를 위치시키는 경우에 대해서도 마찬가지이다.

[0051] 또한, 본 개시의 증착 마스크(100)를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때의 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 개구 영역의 면적의 합계는, 강성 조정부(35)를 갖고 있지 않다고 가정한 금속 마스크, 즉 금속 마스크 개구부(15)만을 갖는 금속 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 금속 마스크 유효 영역의 면적을 100%라 했을 때의 3% 이상인 것이 바람직하고, 10% 이상인 것이 바람직하고, 30% 이상인 것이 특히 바람직하다. 또한, 여기서 말하는 금속 마스크 유효 영역의 면적이란, 증착 마스크를 금속 마스크(10)측으로부터 평면으로 보았을 때에, 금속 부분이 존재하고 있는 부분의 표면적을 의미한다. 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 개구 영역의 면적의 비율을 상기 바람직한 범위로 함으로써, 금속 마스크(10) 전체로서의 강성을 충분히 유지하면서도, 금속 마스크(10)에 유연성을 부여할 수 있으며, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성의 가일층의 향상을 도모할 수 있다. 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적의 합계의 상한값에 대하여 특별히 한정은 없지만, 금속 마스크의 강성을 고려하면 95% 이하인 것이 바람직하고, 90% 이하인 것이 보다 바람직하고, 70% 이하인 것이 특히 바람직하다.

[0052] 상기에서 설명한 강성 조정부(35), 즉 강성 조정부로서의 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)의 배치하는 위치나, 피치에 대해서도 특별히 한정은 없으며, 규칙성을 갖고 배치되어 있어도 되고, 랜덤하게 배치되어 있어도 된다. 또한, 인접하는 강성 조정부(35)간의 피치의 일례로서는, $1\mu\text{m}$ 이상 $2 \times 10^6 \mu\text{m}$ 이하의 범위를 들 수 있다.

[0053] 또한, 금속 마스크(10)에, 강성 조정부(35)를 복수 마련하는 경우에 있어서, 각각의 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적은 동일해도 되고, 상이해도 된다. 피치에 대해서도 마찬가지이다. 또한, 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)과, 오목부(45)를 조합하여 사용할 수도 있다.

[0054] (강성 조정부의 배치 영역)

[0055] 강성 조정부(35)가 배치되는 배치 영역에 대하여 특별히 한정은 없으며, 금속 마스크(10)의 강성의 저하를 원하는 개소, 즉 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성이 불충분해지기 쉬운 위치에 적절히 배치하면 된다. 바람직한 형태의 금속 마스크(10)는, 도 2 내지 도 4, 도 10 내지 도 13에 도시한 바와 같이 금속 마스크 개구부(15)의 주변에 배치 영역(30)이 위치하고, 이 배치 영역(30)에 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있다. 바람직한 형태의 금속 마스크(10)를 구비하는 본 개시의 증착 마스크(100)에 의하면, 당해 증착 마스크

(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성을 매우 양호한 것으로 할 수 있으며, 가일층의 고정밀 증착 패턴의 형성이 가능하게 된다.

[0056] 도 2, 도 3에 도시하는 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크(10)가 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고 있으며, 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸도록 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 또한, 도 2에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸고, 또한 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹치도록 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 또한, 도 3에 도시하는 형태에서는, 복수의 금속 마스크 개구부(15)의 적어도 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸고, 또한 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹치도록 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 또한, 도 4에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸고, 또한 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹치지 않도록, 바꾸어 말하면, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리로부터 소정의 간격을 두고 배치 영역(30)이 위치하고 있다.

[0057] 도 5, 도 9는, 배치 영역(30)에 배치되는 강성 조정부(35)의 배치의 예를 도시하는 확대 정면도(도 1의 (b)의 부호 X로 표시되는 영역의 일례를 도시하는 확대 정면도)이고, 도 6은, 도 5의 (a)의 A-A 개략 단면도의 일례이고, 도 7의 (a), (b)는, 도 5의 (b)의 A-A 개략 단면도의 일례이고, 도 8의 (a), (b)는, 도 5의 (c)의 A-A 개략 단면도의 일례이다. 도 5의 (a)에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와, 강성 조정부(35)의 외측 테두리가 겹치도록, 하나의 금속 마스크 개구부(15)를, 연속되는 하나의 강성 조정부(35)로서의 오목부(45)에 의해 둘러싸고 있다. 또한, 도 5의 (b)에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 강성 조정부(35)의 외측 테두리가 겹치지 않도록, 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 복수의 강성 조정부(35)의 집합체에 의해 둘러싸고 있다. 도 5의 (b)에 도시하는 형태의 강성 조정부(35)는, 관통 구멍(40), 오목부(45) 중 어느 것이어도 된다. 또한, 도 5의 (c)에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 강성 조정부(35)의 외측 테두리가 겹치지 않도록, 하나의 금속 마스크 개구부(15)를, 연속되는 하나의 강성 조정부(35)로 둘러싸고 있다. 도 5의 (c)에 도시하는 강성 조정부(35)는, 연속되는 하나의 관통 구멍(40)이어도 되고, 연속되는 하나의 오목부(45)여도 된다. 또한, 이들 형태를 조합한 구성으로 해도 된다.

[0058] 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹치지 않도록, 바꾸어 말하면, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 강성 조정부(35)의 외측 테두리가 겹치지 않도록, 당해 금속 마스크 개구부(15)를 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)에 의해 둘러싸는 형태를 취한다(도 5의 (b), (c)에 도시하는 형태). 바람직한 형태의 증착 마스크(100)에 의하면, 증착 대상물의 다른 쪽 면측에 자성 재료를 배치하고, 자성 재료의 자력을 이용하여 증착 마스크(100)와 증착 대상물을 끌어 당겼을 때에, 금속 마스크 개구부(15)의 외주 단부와 겹치는 위치에 있어서의 증착 마스크(100)와 증착 대상물의 밀착성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0059] 또한, 각 도면에 도시하는 강성 조정부(35)를 분할하여, 복수의 강성 조정부(35)로 할 수도 있다. 도 9의 (a)는, 도 5의 (a)에 도시하는 하나의 강성 조정부(35)를 분할시켜, 복수의 강성 조정부(35)로 한 형태이며, 도 9의 (b)는, 도 5의 (c)에 도시하는 하나의 강성 조정부(35)를 분할시켜, 복수의 강성 조정부(35)로 한 형태이다. 또한, 각 도면에 도시하는 형태를 적절히 조합할 수도 있다.

[0060] 도 10의 (a), (b), 도 11의 (a), (b)에 도시하는 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크(10)가 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고 있으며, 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 통합하여 둘러싸도록 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 또한, 도 10에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹쳐 있으며, 도 11에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리로부터 소정의 간격을 두고, 배치 영역(30)의 외측 테두리가 위치하고 있다. 도 10, 도 11에 도시하는 형태에서는, 배치 영역(30)에 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있지만, 도 10에 도시하는 형태에 있어서, 배치 영역(30) 전체를 오목부(45)로 해도 된다. 또한, 도 11에 도시하는 형태에 있어서, 배치 영역(30) 전체를 관통 구멍(40) 또는 오목부(45)로 해도 된다.

[0061] 도 12에 도시하는 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크(10)가 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고 있으며, 인접하는 금속 마스크 개구부(15)간의 적어도 일부에 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 도 12에 도시하는 형태에서는, 배치 영역(30)에 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있지만, 도 12에 도시하는 형태에 있어서, 배치 영역(30) 전체를 관통 구멍(40) 또는 오목부(45)로 해도 된다.

[0062] 도 13의 (a), (b)에 도시하는 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크(10)가 하나의 금속 마스크 개구부(15)만

을 갖고 있으며, 당해 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸도록 배치 영역(30)이 위치하고 있다. 또한, 도 13의 (a)에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리와 배치 영역(30)의 외측 테두리가 겹쳐 있으며, 도 13의 (b)에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리로부터 소정의 간격을 두고, 배치 영역(30)의 외측 테두리가 위치하고 있다. 또한, 통상, 프레임과 증착 마스크의 고정은, 증착 마스크의 외주에 있어서 행해진다는 점에서, 이 점을 고려하면, 금속 마스크(10)의 외측 테두리는 배치 영역(30)의 외측 테두리와 겹치지 않는 것이 바람직하다. 즉, 금속 마스크의 외측 테두리와 겹치는 부분에 오목부(45)가 위치하지 않는 것이 바람직하다. 도 13에 도시하는 형태에서는, 배치 영역(30)에 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있지만, 도 13의 (a)에 도시하는 형태에 있어서, 배치 영역(30) 전체를 오목부(45)로 해도 되고, 도 13의 (b)에 도시하는 형태에 있어서, 배치 영역(30) 전체를 관통 구멍(40) 또는 오목부(45)로 해도 된다. 즉, 배치 영역의 전부를 강성 조정부(35)로 하는, 즉 하나의 연속되는 관통 구멍(40)이나, 오목부(45)에 의해, 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸도 된다(도 5의 (a), (c) 참조). 또한, 도시하는 형태 대신에 배치 영역(30)의 일부, 예를 들어 금속 마스크의 코너 근방에만 강성 조정부(35)를 배치해도 된다(도시 생략).

[0063] 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 금속 마스크(10)가 하나의 금속 마스크 개구부(15)만을 갖고 있는 경우에 있어서, 당해 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸고, 또한 금속 마스크 개구부(15)의 외측 테두리로부터 소정의 간격을 둔 개소에 배치 영역(30)이 위치하고 있으며, 당해 배치 영역의 전부가 하나의 강성 조정부(35)가 되어 있거나(도시 생략), 혹은 당해 배치 영역(30)을 따라 복수의 강성 조정부(35)가 배치되어 있다(도시 생략). 바람직한 형태의 증착 마스크(100)에 의하면, 증착 대상물의 다른쪽 면측에 자성 재료를 배치하고, 자성 재료의 자력을 이용하여 증착 마스크(100)와 증착 대상물을 끌어 당겼을 때에, 금속 마스크 개구부(15)의 외주 단부와 겹치는 위치에 있어서, 증착 마스크(100)와 증착 대상물의 밀착성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0064] 도 16은, 금속 마스크(10)가 복수의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고, 당해 금속 마스크(10)에 강성 조정부(35)를 위치시키지 않는 경우에 있어서 발생할 수 있는, 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)와 증착 대상물 사이에 생길 수 있는 간극의 크기를 레벨로 나눈 상태를 도시하는 정면도이며, 「C」 > 「B」 > 「A」의 순으로 간극이 생기기 쉬운 경향으로 되어 있다.

[0065] 따라서, 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 도 16에 도시하는 간극의 발생이 커지는 것이 상정되는 개소(레벨 「C」)에 대응하는 금속 마스크 개구부(15)의 주변 영역에 강성 조정부(35)를 위치시키는 것이 바람직하고, 레벨 「C」 및 레벨 「B」에 대응하는 금속 마스크 개구부(15)의 주변 영역에 강성 조정부(35)를 위치시키는 것이 보다 바람직하고, 모든 금속 마스크 개구부(15)의 주변 영역에 강성 조정부(35)를 위치시키는 것이 특히 바람직하다. 또한, 강성 조정부(35)의 개구 영역의 면적, 강성 조정부가 차지하는 비율 등을 영역마다 변화시키고, 금속 마스크(10)의 강성을 단계적으로 변화시킬 수도 있다. 예를 들어, 레벨 「C」를 포함하는 주변 영역을 제1 영역, 레벨 「B」를 포함하는 주변 영역을 제2 영역, 레벨 「A」를 포함하는 주변 영역을 제3 영역으로 하고, 제1 영역 내지 제3 영역의 면적을 동일한 면적으로 한 경우에 있어서, 각 영역에 차지하는 강성 조정부(35)의 비율을 변화시킴으로써, 영역마다 금속 마스크의 강성을 조정할 수 있다. 예를 들어, 제1 영역을 차지하는 강성 조정부(35)의 비율을, 제2 영역을 차지하는 강성 조정부의 비율보다도 크게 하고, 제3 영역에 있어서, 강성 조정부(35)를 위치시키지 않거나, 혹은 제2 영역보다도 강성 조정부(35)가 차지하는 비율을 작게 함으로써, 영역마다 금속 마스크의 강성을 조정할 수 있다.

[0066] 금속 마스크(10)의 재료에 대하여 특별히 한정은 없으며, 증착 마스크의 분야에서 종래 공지된 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있고, 예를 들어 스테인리스강, 철 니켈 합금, 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 들 수 있다. 그 중에서도, 철 니켈 합금인 인바제는 열에 의한 변형이 적기 때문에 적합하게 사용할 수 있다.

[0067] 금속 마스크(10)의 두께에 대해서도 특별히 한정은 없지만, 세도우의 발생을 보다 효과적으로 방지하기 위해서는 100 μ m 이하인 것이 바람직하고, 50 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 35 μ m 이하인 것이 특히 바람직하다. 또한, 5 μ m보다 얇게 한 경우, 파단이나 변형의 리스크가 높아짐과 함께 취급이 곤란해지는 경향이 있다.

[0068] 또한, 각 도면에 도시하는 형태에서는, 금속 마스크 개구부(15)의 개구를 평면으로 보았을 때의 형상은 직사각 형상을 나타내고 있지만, 개구 형상에 대하여 특별히 한정은 없으며, 금속 마스크 개구부(15)의 개구 형상은 사다리꼴 형상, 원 형상 등 어떠한 형상이어도 된다.

[0069] 금속 마스크(10)에 형성되는 금속 마스크 개구부(15)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지는 않지만, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 증착원을 향해 넓어지는 형상인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 금속 마스크(10)의 금속 마스크 개구부(15)에 있어서의 아랫면 선단과, 마찬가지로 금속 마스크(10)의 금속 마스크 개구부(15)에 있어서의 윗면 선단을 연결한 직선과, 금속 마스크(10)의 저면이 이루는 각도, 바꾸어 말하면 금속 마스크

크(10)의 금속 마스크 개구부(15)를 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 금속 마스크 개구부(15)의 내벽면과 금속 마스크(10)의 수지 마스크(20)와 접하는 측의 면(도시하는 형태에서는, 금속 마스크의 상면)이 이루는 각도는 5° 이상 85° 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 이상 80° 이하의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 25° 이상 65° 이하의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히, 이 범위 내 중에서도 사용하는 증착기의 증착 각도보다도 작은 각도인 것이 바람직하다.

[0070] 또한, 금속 마스크 개구부(15)의 개구 공간이 브리지에 의해 구획되어 있어도 된다(도시 생략).

[0071] 수지 마스크 상에 금속 마스크(10)를 적층하는 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 수지 마스크(20)와 금속 마스크(10)를 각종 점착제를 사용하여 접합해도 되고, 자기 점착성을 갖는 수지 마스크를 사용해도 된다. 수지 마스크(20)와 금속 마스크(10)의 크기는 동일해도 되고, 상이한 크기여도 된다. 또한, 이 후에 임의로 행해질 프레임에 대한 고정을 고려하여, 수지 마스크(20)의 크기를 금속 마스크(10)보다도 작게 하고, 금속 마스크(10)의 외주 부분이 노출된 상태로 해두면, 금속 마스크(10)와 프레임의 고정이 용이하게 되어 바람직하다.

[0072] 이어서, 보다 바람직한 본 개시의 증착 마스크의 구체적인 예로서, 실시 형태 (A) 및 실시 형태 (B)를 예로 들어 설명한다. 또한, 도 17 내지 도 22에서는, 강성 조정부(35) 및 배치 영역(30)의 기재를 생략하였지만, 강성 조정부(35) 및 배치 영역(30)에 대해서는 상기에서 설명한 구성을 적절히 적용할 수 있다.

[0073] <실시 형태 (A)의 증착 마스크>

[0074] 도 17에 도시한 바와 같이, 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)는 복수 화면분의 증착 패턴을 동시에 형성하기 위한 증착 마스크이며, 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에 복수의 금속 마스크 개구부(15)가 마련된 금속 마스크(10)가 적층되어 이루어지고, 수지 마스크(20)에는, 복수 화면을 구성하기 위해 필요한 수지 마스크 개구부(25)가 마련되고, 각 금속 마스크 개구부(15)가 적어도 1 화면 전체와 겹치는 위치에 마련되어 있다. 또한, 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)의 금속 마스크(10)는, 수지 마스크(20)의 수지 마스크 개구부(25)와는 겹치지 않는 위치에, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)를 갖고 있으며, 이에 의해 실시 형태 (A)의 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시켰을 때에, 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성의 향상이 도모되어 있다. 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)의 금속 마스크(10)는, 각 화면간의 적어도 하나의 화면간, 적어도 한 화면을 둘러싸는 위치, 복수의 화면을 통합하여 둘러싸는 위치, 혹은 모든 화면을 통합하여 둘러싸는 위치에 강성 조정부(35)가 위치하고 있는 것이 바람직하다.

[0075] 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)는, 복수 화면분의 증착 패턴을 동시에 형성하기 위해 사용되는 증착 마스크이며, 하나의 증착 마스크(100)로, 복수의 제품에 대응하는 증착 패턴을 동시에 형성할 수 있다. 실시 형태 (A)의 증착 마스크에서 말하는 「수지 마스크 개구부」란, 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)를 사용하여 제작하고자 하는 패턴을 의미하며, 예를 들어 당해 증착 마스크를 유기 EL 디스플레이에 있어서의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 수지 마스크 개구부(25)의 형상은 당해 유기층의 형상이 된다. 또한, 「1 화면」이란, 하나의 제품에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체를 포함하고, 당해 하나의 제품이 유기 EL 디스플레이인 경우에는, 하나의 유기 EL 디스플레이를 형성하는 데 필요한 유기층의 집합체, 즉 유기층이 되는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체가 「1 화면」이 된다. 그리고, 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)는, 복수 화면분의 증착 패턴을 동시에 형성하도록, 수지 마스크(20)에는 상기 「1 화면」이 소정의 간격을 두고 복수 화면분 배치되어 있다. 즉, 수지 마스크(20)에는, 복수 화면을 구성하기 위해 필요한 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 있다.

[0076] 실시 형태 (A)의 증착 마스크는, 수지 마스크의 한쪽 면 상에 복수의 금속 마스크 개구부(15)가 마련된 금속 마스크(10)가 마련되고, 각 금속 마스크 개구부는 각각 적어도 1 화면 전체와 겹치는 위치에 마련되어 있다. 바꾸어 말하면, 1 화면을 구성하는 데 필요한 수지 마스크 개구부(25)간에 있어서, 가로 방향에 인접하는 수지 마스크 개구부(25)간에 금속 마스크 개구부(15)의 세로 방향의 길이와 동일한 길이이며, 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분이나, 세로 방향에 인접하는 수지 마스크 개구부(25)간에 금속 마스크 개구부(15)의 가로 방향의 길이와 동일한 길이이며, 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분이 존재하지 않는다. 이하, 금속 마스크 개구부(15)의 세로 방향의 길이와 동일한 길이이며, 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분이나, 금속 마스크 개구부(15)의 가로 방향의 길이와 동일한 길이이며, 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분을 총칭하여, 간단히 금속선 부분이라 하는 경우가 있다.

[0077] 실시 형태 (A)의 증착 마스크(100)에 의하면, 1 화면을 구성하는 데 필요한 수지 마스크 개구부(25)의 크기나, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치를 좁게 한 경우, 예를 들어 400ppi를 초과하는 화면의 형성을 행하기 위해, 수지 마스크 개구부(25)의 크기나, 수지 마스크 개구부(25)간의 피치를 매우 미소하게 한 경

우에도, 금속선 부분에 의한 간섭을 방지할 수 있으며, 고정밀도의 화상의 형성이 가능하게 된다. 또한, 1 화면이 복수의 금속 마스크 개구부에 의해 분할되어 있는 경우, 바꾸어 말하면 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간에 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분이 존재하고 있는 경우에는, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치가 좁아져 감에 따라, 수지 마스크 개구부(25)간에 존재하는 금속선 부분이 증착 대상으로 증착 패턴을 형성할 때의 지장이 되어 고정밀 증착 패턴의 형성이 곤란해진다. 바꾸어 말하면, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25) 사이에 금속 마스크(10)와 동일한 두께를 갖는 금속선 부분이 존재하고 있는 경우에는, 프레임 구비 증착 마스크로 했을 때에 당해 금속선 부분이, 세도우의 발생을 야기하여 고정밀도의 화면의 형성이 곤란해진다.

[0078] 이어서, 도 17 내지 도 20을 참조하여, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)의 일례에 대하여 설명한다. 또한, 도시하는 형태에 있어서 파선으로 폐쇄된 영역이 1 화면으로 되어 있다. 도시하는 형태에서는, 설명의 편의상 소수의 수지 마스크 개구부(25)의 집합체를 1 화면으로 하고 있지만, 이 형태로 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 하나의 수지 마스크 개구부(25)를 1 화소로 했을 때에, 1 화면에 몇백만 화소의 수지 마스크 개구부(25)가 존재하고 있어도 된다.

[0079] 도 17에 도시하는 형태에서는, 세로 방향, 가로 방향으로 복수의 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 이루어지는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체에 의해 1 화면이 구성되어 있다. 도 18에 도시하는 형태에서는, 가로 방향으로 복수의 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 이루어지는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체에 의해 1 화면이 구성되어 있다. 또한, 도 19에 도시하는 형태에서는, 세로 방향으로 복수의 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 이루어지는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체에 의해 1 화면이 구성되어 있다. 그리고, 도 17 내지 도 19에서는, 1 화면 전체와 겹치는 위치에 금속 마스크 개구부(15)가 마련되어 있다.

[0080] 상기에서 설명한 바와 같이, 금속 마스크 개구부(15)는 1 화면과만 겹치는 위치에 마련되어 있어도 되고, 도 20의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 2 이상의 화면 전체와 겹치는 위치에 마련되어 있어도 된다. 도 20의 (a)에서는, 도 17에 도시하는 수지 마스크(20)에 있어서, 가로 방향으로 연속되는 2 화면 전체와 겹치는 위치에 금속 마스크 개구부(15)가 마련되어 있다. 도 20의 (b)에서는, 세로 방향으로 연속되는 3 화면 전체와 겹치는 위치에 금속 마스크 개구부(15)가 마련되어 있다.

[0081] 이어서, 도 17에 도시하는 형태를 예로 들어, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치, 화면간의 피치에 대하여 설명한다. 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치나, 수지 마스크 개구부(25)의 크기에 대하여 특별히 한정은 없으며, 증착 제작할 패턴에 따라 적절히 설정할 수 있다. 예를 들어, 400ppi의 고정밀 증착 패턴의 형성을 행하는 경우에는, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)에 있어서 인접하는 수지 마스크 개구부(25)의 가로 방향의 피치(P1), 세로 방향의 피치(P2)는 60 μ m 정도가 된다. 또한, 일례로서의 수지 마스크 개구부의 크기는 500 μ m² 이상 1000 μ m² 이하의 범위 내이다. 또한, 하나의 수지 마스크 개구부(25)는 1 화소에 대응하고 있는 것으로 한정되지는 않으며, 예를 들어 화소 배열에 따라서는, 복수 화소를 통합하여 하나의 수지 마스크 개구부(25)로 할 수도 있다.

[0082] 화면간의 가로 방향 피치(P3), 세로 방향 피치(P4)에 대해서도 특별히 한정은 없지만, 도 17에 도시한 바와 같이, 하나의 금속 마스크 개구부(15)가 1 화면 전체와 겹치는 위치에 마련되는 경우에는, 각 화면간에 금속선 부분이 존재하게 된다. 따라서, 각 화면간의 세로 방향 피치(P4), 가로 방향의 피치(P3)가 1 화면 내에 마련되어 있는 수지 마스크 개구부(25)의 세로 방향 피치(P2), 가로 방향 피치(P1)보다도 작은 경우, 혹은 대략 동등한 경우에는, 각 화면간에 존재하고 있는 금속선 부분이 단선되기 쉬워진다. 특히, 각 화면간에 강성 조정부(35)를 위치시킨 경우에는, 금속선 부분의 단선 리스크는 높아진다. 따라서, 이 점을 고려하면, 화면간의 피치(P3, P4)는 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치(P1, P2)보다도 넓은 것이 바람직하다. 화면간의 피치(P3, P4)의 일례로서는, 1mm 이상 100mm 이하의 범위 내이다. 또한, 화면간의 피치란, 하나의 화면과, 당해 하나의 화면과 인접하는 다른 화면에 있어서, 인접하고 있는 수지 마스크 개구부간의 피치를 의미한다. 이것은, 후술하는 실시 형태 (B)의 증착 마스크에 있어서의 수지 마스크 개구부(25)간의 피치, 화면간의 피치에 대해서도 마찬가지이다.

[0083] 또한, 도 20에 도시한 바와 같이, 하나의 금속 마스크 개구부(15)가 2개 이상의 화면 전체와 겹치는 위치에 마련되는 경우에는, 하나의 금속 마스크 개구부(15) 내에 마련되어 있는 복수의 화면간에는, 금속 마스크 개구부의 내벽면을 구성하는 금속선 부분이 존재하지 않게 된다. 따라서, 이 경우, 하나의 금속 마스크 개구부(15)와 겹치는 위치에 마련되어 있는 2개 이상의 화면간의 피치는, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간의 피치와 대략 동등해도 된다.

- [0084] 또한, 수지 마스크(20)에는, 수지 마스크(20)의 세로 방향 혹은 가로 방향으로 연장되는 홈(도시 생략)이 형성되어 있어도 된다. 증착시에 열이 가해진 경우, 수지 마스크(20)가 열팽창하고, 이에 의해 수지 마스크 개구부(25)의 치수나 위치에 변화가 발생할 가능성이 있지만, 홈을 형성함으로써 수지 마스크의 팽창을 흡수할 수 있으며, 수지 마스크의 각처에서 발생하는 열팽창이 누적됨으로써 수지 마스크(20)가 전체로서 소정의 방향으로 팽창하여 수지 마스크 개구부(25)의 치수나 위치가 변화되는 것을 방지할 수 있다. 홈의 형성 위치에 대하여 한정은 없으며, 1 화면을 구성하는 수지 마스크 개구부(25)간이나, 수지 마스크 개구부(25)와 겹치는 위치에 마련되어 있어도 되지만, 화면간에 마련되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 홈은, 수지 마스크의 한쪽 면, 예를 들어 금속 마스크와 접하는 측의 면에만 마련되어 있어도 되고, 금속 마스크와 접하지 않는 측의 면에만 마련되어 있어도 된다. 혹은, 수지 마스크(20)의 양면에 마련되어 있어도 된다.
- [0085] 또한, 인접하는 화면간에 세로 방향으로 연장되는 홈으로 해도 되고, 인접하는 화면간에 가로 방향으로 연장되는 홈을 형성해도 된다. 나아가, 이들을 조합한 양태로 홈을 형성하는 것도 가능하다.
- [0086] 홈의 깊이나 그 폭에 대해서는 특별히 한정은 없지만, 홈의 깊이가 지나치게 깊은 경우나, 폭이 지나치게 넓은 경우에는, 수지 마스크(20)의 강성이 저하되는 경향이 있다는 점에서, 이 점을 고려하여 설정할 필요가 있다. 또한, 홈의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않으며 U자 형상이나 V자 형상 등, 가공 방법 등을 고려하여 임의로 선택하면 된다. 실시 형태 (B)의 증착 마스크에 대해서도 마찬가지이다.
- [0087] <실시 형태 (B)의 증착 마스크>
- [0088] 이어서, 실시 형태 (B)의 증착 마스크에 대하여 설명한다. 도 21에 도시한 바와 같이, 실시 형태 (B)의 증착 마스크는, 증착 제작할 패턴에 대응한 수지 마스크 개구부(25)가 복수 마련된 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에 하나의 금속 마스크 개구부(15)가 마련된 금속 마스크(10)가 적층되어 이루어지고, 당해 복수의 수지 마스크 개구부(25)가 모두 금속 마스크(10)에 마련된 하나의 금속 마스크 개구부(15)와 겹치는 위치에 마련되어 있다. 또한, 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)의 금속 마스크(10)는, 수지 마스크(20)의 수지 마스크 개구부(25)와는 겹치지 않는 위치에, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시키는 하나 또는 복수의 강성 조정부(35)를 갖고 있고, 이에 의해 실시 형태 (A)의 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시켰을 때에, 수지 마스크(20)와 증착 대상물의 밀착성의 향상이 도모되어 있다. 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)의 금속 마스크(10)는, 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 둘러싸는 위치에 강성 조정부(35)가 위치하고 있는 것이 바람직하다.
- [0089] 실시 형태 (B)의 증착 마스크에서 말하는 수지 마스크 개구부(25)란, 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 수지 마스크 개구부를 의미하며, 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하기 위해 필요하지는 않은 수지 마스크 개구부는, 하나의 금속 마스크 개구부(15)와 겹치지 않는 위치에 마련되어 있어도 된다. 또한, 도 21은, 실시 형태 (B)의 증착 마스크의 일례를 도시하는 증착 마스크를 금속 마스크측으로부터 평면으로 보았을 때의 정면도이다.
- [0090] 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)는, 복수의 수지 마스크 개구부(25)를 갖는 수지 마스크(20) 상에 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 갖는 금속 마스크(10)가 마련되어 있으며, 또한 복수의 수지 마스크 개구부(25)는 모두 당해 하나의 금속 마스크 개구부(15)와 겹치는 위치에 마련되어 있다. 이 구성을 갖는 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)에서는, 수지 마스크 개구부(25)간에 금속 마스크의 두께와 동일한 두께, 혹은 금속 마스크의 두께보다 두꺼운 금속선 부분이 존재하고 있지 않다는 점에서, 상기 실시 형태 (A)의 증착 마스크에서 설명한 바와 같이, 금속선 부분에 의한 간섭을 받지 않고 수지 마스크(20)에 마련되어 있는 수지 마스크 개구부(25)의 치수대로 고정밀 증착 패턴을 형성하는 것이 가능하게 된다.
- [0091] 또한, 실시 형태 (B)의 증착 마스크에 의하면, 금속 마스크(10)의 두께를 두껍게 해 간 경우에도 세도우의 영향을 거의 받는 경우가 없다는 점에서, 금속 마스크(10)의 두께를 내구성이나 취급성을 충분히 만족시킬 수 있을 때까지 두껍게 할 수 있으며, 고정밀 증착 패턴의 형성을 가능하게 하면서도, 내구성이나 취급성을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 실시 형태 (B)의 증착 마스크에 있어서의 수지 마스크(20)는, 수지로 구성되며, 도 21에 도시한 바와 같이, 하나의 금속 마스크 개구부(15)와 겹치는 위치에 증착 제작할 패턴에 대응한 수지 마스크 개구부(25)가 복수 마련되어 있다. 수지 마스크 개구부(25)는 증착 제작할 패턴에 대응하고 있으며, 증착원으로부터 방출된 증착재가 수지 마스크 개구부(25)를 통과함으로써, 증착 대상물에는 수지 마스크 개구부(25)에 대응하는 증착 패턴이 형성된다. 또한, 도시하는 형태에서는, 수지 마스크 개구부가 종형으로 복수열 배치된 예를 들어 설명을 하고 있지만, 세로 방향 혹은 가로 방향으로만 배치되어 있어도 된다.

- [0093] 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)에 있어서의 「1 화면」이란, 하나의 제품에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체를 의미하며, 당해 하나의 제품이 유기 EL 디스플레이인 경우에는, 하나의 유기 EL 디스플레이를 형성하는 데 필요한 유기층의 집합체, 즉 유기층이 되는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체가 「1 화면」이 된다. 실시 형태 (B)의 증착 마스크는, 「1 화면」만을 포함하는 것이어도 되고, 당해 「1 화면」이 복수 화면 분 배치된 것이어도 되지만, 「1 화면」이 복수 화면 분 배치되는 경우에는, 화면 단위마다 소정의 간격을 두고 수지 마스크 개구부(25)가 마련되어 있는 것이 바람직하다(실시 형태 (A)의 증착 마스크의 도 17 참조). 「1 화면」의 형태에 대하여 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 하나의 수지 마스크 개구부(25)를 1 화소로 했을 때에, 몇백만개의 수지 마스크 개구부(25)에 의해 1 화면을 구성할 수도 있다.
- [0094] 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)에 있어서의 금속 마스크(10)는, 금속으로 구성되며 하나의 금속 마스크 개구부(15)를 갖고 있다. 그리고, 실시 형태 (B)의 증착 마스크(100)에서는, 당해 하나의 금속 마스크 개구부(15)는 금속 마스크(10)의 정면으로부터 보았을 때에, 모든 수지 마스크 개구부(25)와 겹치는 위치, 바꾸어 말하면 수지 마스크(20)에 배치된 모든 수지 마스크 개구부(25)가 보이는 위치에 배치되어 있다.
- [0095] 금속 마스크(10)를 구성하는 금속 부분, 즉 하나의 금속 마스크 개구부(15) 이외의 부분은, 도 21에 도시한 바와 같이 증착 마스크(100)의 외측 테두리를 따라 마련되어 있어도 되고, 도 22에 도시한 바와 같이 금속 마스크(10)의 크기를 수지 마스크(20)보다도 작게 하고, 수지 마스크(20)의 외주 부분을 노출시켜도 된다. 또한, 금속 마스크(10)의 크기를 수지 마스크(20)보다도 크게 하여, 금속 부분의 일부를 수지 마스크의 가로 방향 외측, 혹은 세로 방향 외측으로 돌출시켜도 된다. 또한, 어느 경우에도, 하나의 금속 마스크 개구부(15)의 크기는, 수지 마스크(20)의 크기보다도 작게 구성되어 있다.
- [0096] 도 21에 도시되는 금속 마스크(10)의 하나의 금속 마스크 개구부(15)의 벽면을 이루는 금속 부분의 가로 방향 폭(W1)이나, 세로 방향의 폭(W2)에 대하여 특별히 한정은 없지만, W1, W2의 폭이 좁아져 감에 따라 내구성이나 취급성이 저하되어 가는 경향이 있다. 따라서, W1, W2는, 내구성이나 취급성을 충분히 만족시킬 수 있는 폭으로 하는 것이 바람직하다. 금속 마스크(10)의 두께에 따라 적절한 폭을 적절히 설정할 수 있지만, 바람직한 폭의 일례로서는, 실시 형태 (A)의 증착 마스크의 금속 마스크와 마찬가지로, W1, W2 모두 1mm 이상 100mm 이하의 범위 내이다.
- [0097] <다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크>
- [0098] 상기에서 설명한 실시 형태에 관한 증착 마스크에서는, 강성 조정부(35)로서 금속 마스크(10)에 관통 구멍(40) 혹은 오목부(45)를 마련하고, 이에 의해 관통 구멍(40) 혹은 오목부(45)를 포함하는 주변 영역의 금속 마스크의 강성을 저하시키고 있지만, 이 형태 대신에 도 14에 도시한 바와 같이, 수지 마스크 개구부(25)와 두께 방향으로 겹치지 않는 금속 마스크(10)의 표면에, 강성 조정부(35)로서의 금속 보강물(17)을 마련하고, 이에 의해 금속 보강물을 포함하는 주변 영역의 금속 마스크(10)의 강성을 높일 수도 있다.
- [0099] 즉, 상기에서 설명한 실시 형태에 관한 증착 마스크가, 강성 조정부(35)로서의 관통 구멍(40)이나 오목부(45)에 의해, 당해 강성 조정부를 포함하는 주변 영역의 금속 마스크의 강성을 저하시키고 있는 데 비해, 다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크는, 강성 조정부(35)로서의 금속 보강물(17)에 의해, 당해 강성 조정부(35)를 포함하는 주변 영역의 금속 마스크의 강성을 높이고 있다는 점에 있어서, 상기에서 설명한 실시 형태에 관한 증착 마스크와 상이하다. 또한, 특별히 언급이 있는 경우를 제외하고, 다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크는, 상기에서 설명한 실시 형태에 관한 증착 마스크의 구성을 적절히 선택하여 사용할 수 있다.
- [0100] 다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크에 있어서의 금속 마스크(10)의 두께에 대하여 특별히 한정은 없으며, 유연성을 부여할 수 있을 정도의 두께로 하면 된다. 일례로서는 35 μ m 이하, 바람직하게는 25 μ m 이하, 보다 바람직하게는 15 μ m 이하이다.
- [0101] 금속 보강물(17)로서는, 예를 들어 금속 마스크(10) 상에 마련된 금속판이나, 금속 마스크 상에 형성된 금속 도금층 등을 들 수 있다.
- [0102] 금속 보강물(17)의 배치 위치에 대하여 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 도 2 내지 도 4, 도 10 내지 도 13에 있어서 부호 10으로 표시되는 영역에 금속 보강물(17)을 적절히 배치하면 된다.
- [0103] 금속 보강물(17)의 두께에 대하여 특별히 한정은 없으며, 금속 마스크(10)의 강성을 높이는 정도에 따라 적절히 설정할 수 있다. 일례로서는, 1 μ m 이상 30 μ m 이하의 범위 내이다. 또한, 복수의 금속 보강물(17)을 배치하는 경우에, 금속 마스크(10)의 강성을 변화시키기 위해, 금속 보강물(17)의 높이를 각각 상이하게 해도 된다. 또

한, 금속 보강물(17)의 재료를 각각 상이하게 해도 된다.

[0104] 또한, 금속 보강물(17) 대신에, 금속 재료와는 상이한 재료를 포함하는 보강물을 사용할 수도 있다.

[0105] <다른 실시 형태 (ii)에 관한 증착 마스크>

[0106] 또한, 도 15에 도시한 바와 같이, 하나의 금속판(10X)과, 당해 하나의 금속판과는 강성이 상이한 다른 하나의 금속판(10Y)을 조합하여, 이들 금속판을 나란히 배치함으로써, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 상이하게 할 수도 있다. 구체적으로는, 강성이 높은 금속 재료를 포함하는 하나의 금속판(10X)과, 당해 하나의 금속판(10X)이 함유하고 있는 금속 재료보다도 강성이 낮은 금속 재료를 포함하는 다른 하나의 금속판(10Y)을 조합하여, 금속 마스크(10)의 강성을 저하시키고자 하는 개소에 다른 하나의 금속판(10Y)을 배치함으로써, 금속 마스크(10)의 강성을 부분적으로 저하시킬 수도 있다. 이 경우 강성이 낮은 다른 하나의 금속판(10Y)이 강성 조정부(35)로서의 기능을 행한다.

[0107] 또한, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 마스크(100), 다른 실시 형태 (i)에 관한 증착 마스크(100), 다른 실시 형태 (ii)에 관한 증착 마스크(100)를 적절히 조합한 형태의 증착 마스크로 할 수도 있다.

[0108] (프레임 구비 증착 마스크)

[0109] 본 개시의 프레임 구비 증착 마스크(200)는, 프레임(60)에 상기에서 설명한 각종 형태의 증착 마스크(100)가 고정되어 이루어지는 구성을 나타내고 있다.

[0110] 프레임 구비 증착 마스크(200)는, 도 23에 도시한 바와 같이 프레임(60)에 하나의 증착 마스크(100)가 고정된 것이어도 되고, 도 24에 도시한 바와 같이, 프레임(60)에 복수의 증착 마스크(100)가 고정된 것이어도 된다.

[0111] 프레임(60)은, 대략 직사각형 형상의 프레임 부재이며, 최종적으로 고정되는 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)에 마련된 수지 마스크 개구부(25)를 증착원측으로 노출시키기 위한 관통 구멍을 갖는다. 프레임의 재료로서는, 금속 재료나, 유리 재료, 세라믹 재료 등을 들 수 있다.

[0112] 프레임의 두께에 대해서도 특별히 한정은 없지만, 강성 등의 면에서 10mm 이상 30mm 이하의 범위 내인 것이 바람직하다. 프레임의 개구의 내주 단부면과 프레임의 외주 단부면간의 폭은, 당해 프레임과, 증착 마스크의 금속 마스크를 고정할 수 있는 폭이면 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 10mm 이상 70mm 이하의 범위 내이다.

[0113] 또한, 도 25의 (a) 내지 (c)에 도시한 바와 같이, 프레임의 관통 구멍의 영역에 보강 프레임(65) 등이 마련된 프레임(60)을 사용해도 된다. 바꾸어 말하면, 프레임(60)이 갖는 개구가, 보강 프레임 등에 의해 분할된 구성을 갖고 있어도 된다. 보강 프레임(65)을 마련함으로써, 당해 보강 프레임(65)을 이용하여 프레임(60)과 증착 마스크(100)를 고정할 수 있다. 구체적으로는, 상기에서 설명한 증착 마스크(100)를 세로 방향 및 가로 방향으로 복수 나란히 고정할 때에, 당해 보강 프레임과 증착 마스크가 겹치는 위치에 있어서도, 프레임(60)에 증착 마스크(100)를 고정할 수 있다.

[0114] (증착 마스크를 사용한 증착 방법)

[0115] 본 개시의 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 방법에 대해서는, 특별히 한정은 없으며, 예를 들어 반응성 스퍼터링법, 진공 증착법, 이온 플레이팅, 전자 빔 증착법 등의 물리적 기상 성장법(Physical Vapor Deposition), 열 CVD, 플라스마 CVD, 광 CVD법 등의 화학 기상 성장법(Chemical Vapor Deposition) 등을 들 수 있다. 또한, 증착 패턴의 형성은, 종래 공지된 진공 증착 장치 등을 사용하여 행할 수 있다.

[0116] <<유기 반도체 소자의 제조 방법>>

[0117] 이어서, 본 개시의 실시 형태에 관한 유기 반도체 소자의 제조 방법(이하, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법이라 함)에 대하여 설명한다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 공정을 포함하고, 증착 패턴을 형성하는 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 마스크가 사용된다.

[0118] 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 증착 패턴을 형성하는 공정에 대하여 특별히 한정은 없으며, 기판 상에 전극을 형성하는 전극 형성 공정, 유기층 형성 공정, 대향 전극 형성 공정, 밀봉층 형성 공정 등을 갖고, 각 임의의 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 패턴 형성 방법을 사용하여 증착 패턴이 형성된다. 예를 들어, 유기 EL 디바이스의 R(레드), G(그린), B(블루) 각 색의 발광층 형성 공정에, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 패턴 형성 방법을 각각 적용하는 경우에는, 기판 상에 각 색 발광층의 증착 패턴이 형성된다. 또한, 본

개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 이들 공정으로 한정되는 것은 아니며, 종래 공지된 유기 반도체 소자의 제조에 있어서의 임의의 공정에 적용 가능하다.

[0119] 이상 설명한 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 증착 마스크와 증착 대상물을 간극 없이 밀착시킨 상태에서, 유기 반도체 소자를 형성하는 증착을 행할 수 있으며, 고정밀도의 유기 반도체 소자를 제조할 수 있다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법으로 제조되는 유기 반도체 소자로서는, 예를 들어 유기 EL 소자의 유기층, 발광층이나, 캐소드 전극 등을 들 수 있다. 특히, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 고정밀도의 패턴 정밀도가 요구되는 유기 EL 디바이스의 R(레드), G(그린), B(블루) 발광층의 제조에 적합하게 사용할 수 있다.

[0120] <<유기 EL 디스플레이의 제조 방법>>

[0121] 이어서, 본 개시의 실시 형태에 관한 유기 EL 디스플레이(유기 발광 소자 디스플레이)의 제조 방법(이하, 본 개시의 유기 EL 디스플레이 제조 방법이라 함)에 대하여 설명한다. 본 개시의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 유기 EL 디스플레이의 제조 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용된다.

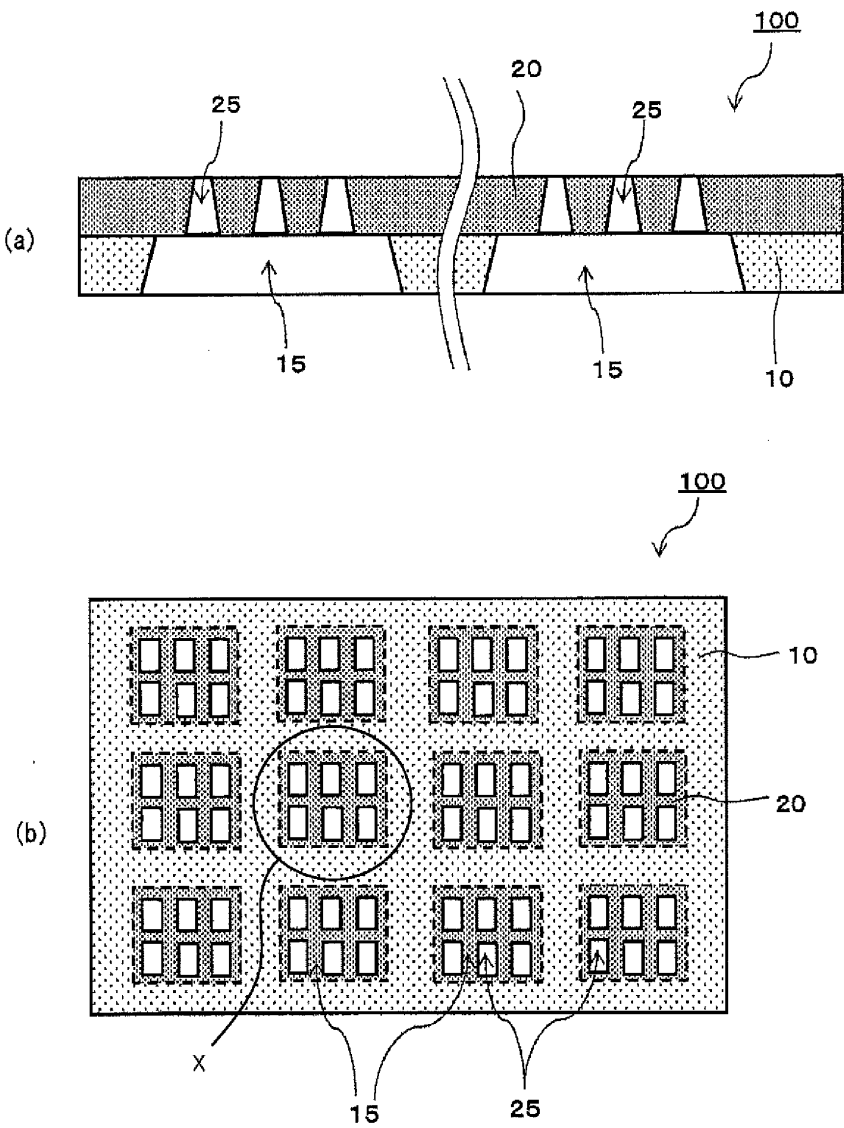
[0122] 상기 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용된 유기 EL 디스플레이로서는, 예를 들어 노트북 컴퓨터(도 27의 (a) 참조), 태블릿 단말기(도 27의 (b) 참조), 휴대 전화(도 27의 (c) 참조), 스마트폰(도 27의 (d) 참조), 비디오 카메라(도 27의 (e) 참조), 디지털 카메라(도 28의 (f) 참조), 스마트 시계(도 28의 (g) 참조) 등에 사용되는 유기 EL 디스플레이를 들 수 있다.

부호의 설명

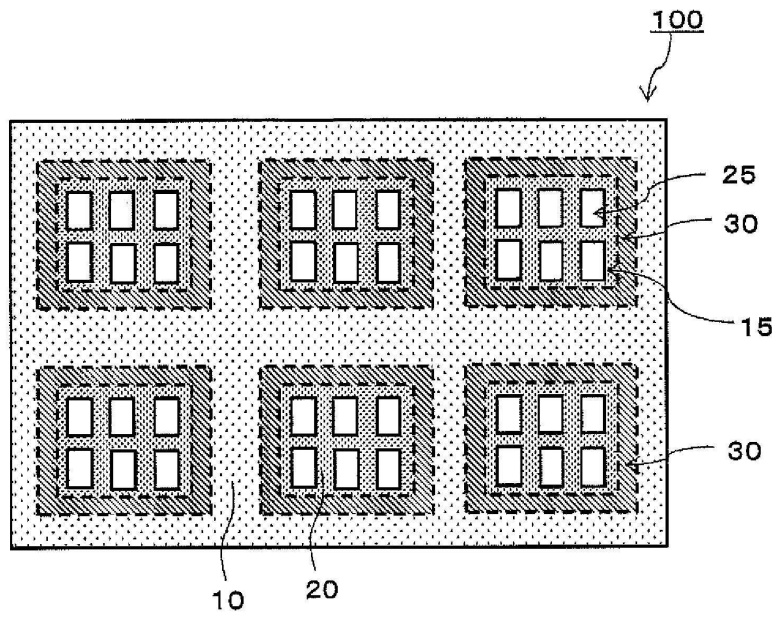
[0123] 10: 금속 마스크
15: 금속 마스크 개구부
20: 수지 마스크
25: 수지 마스크 개구부
30: 강성 조정부 배치 영역
35: 강성 조정부
40: 관통 구멍
45: 오목부
60: 프레임
100: 증착 마스크

도면

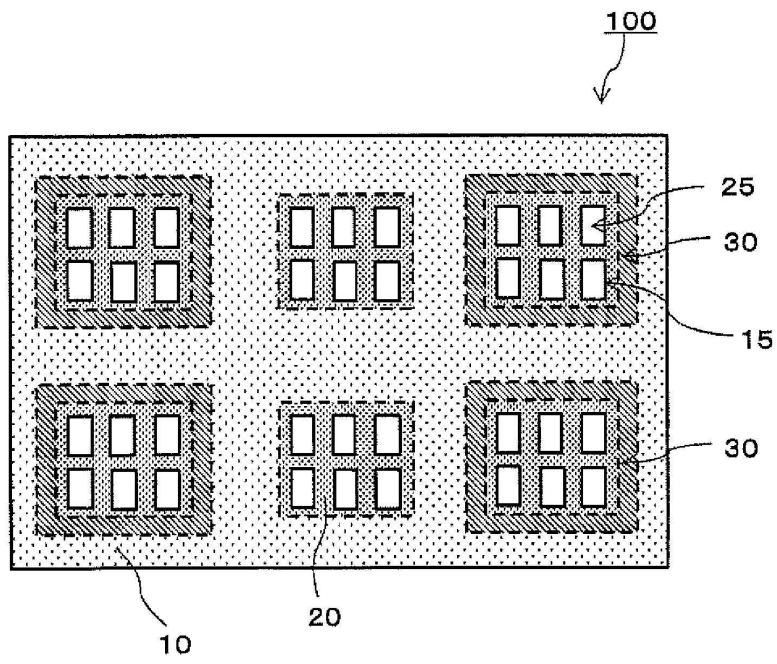
도면1



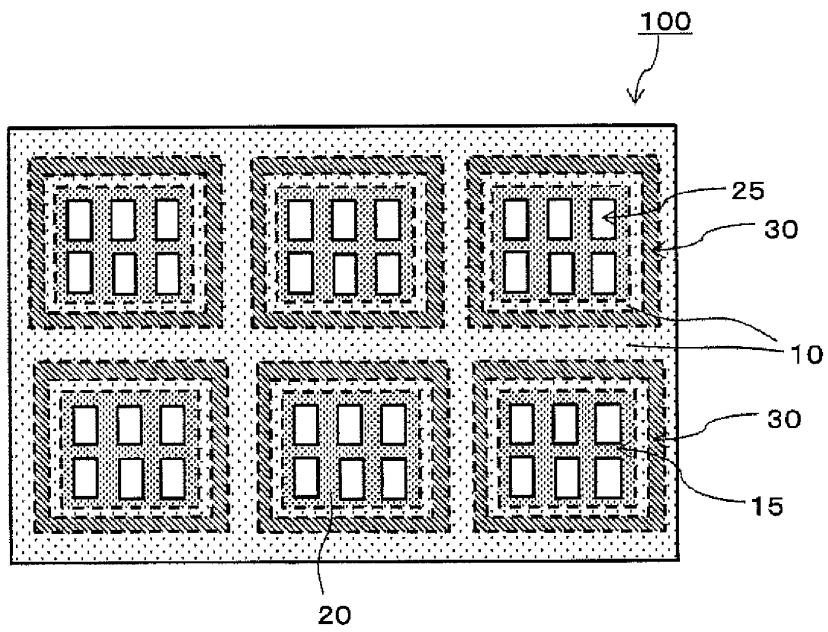
도면2



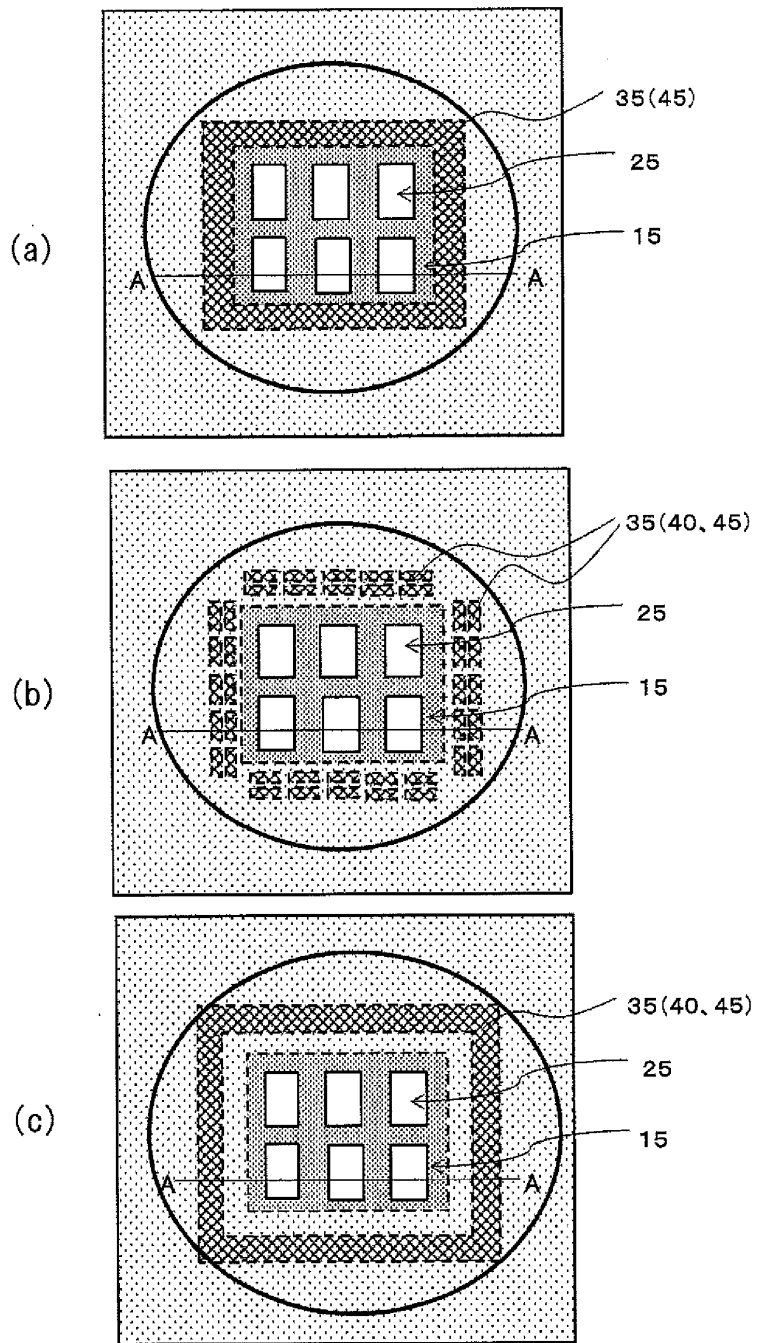
도면3



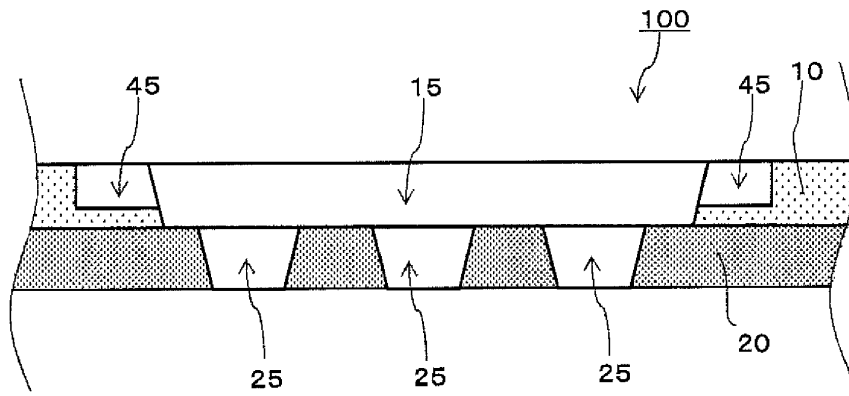
도면4



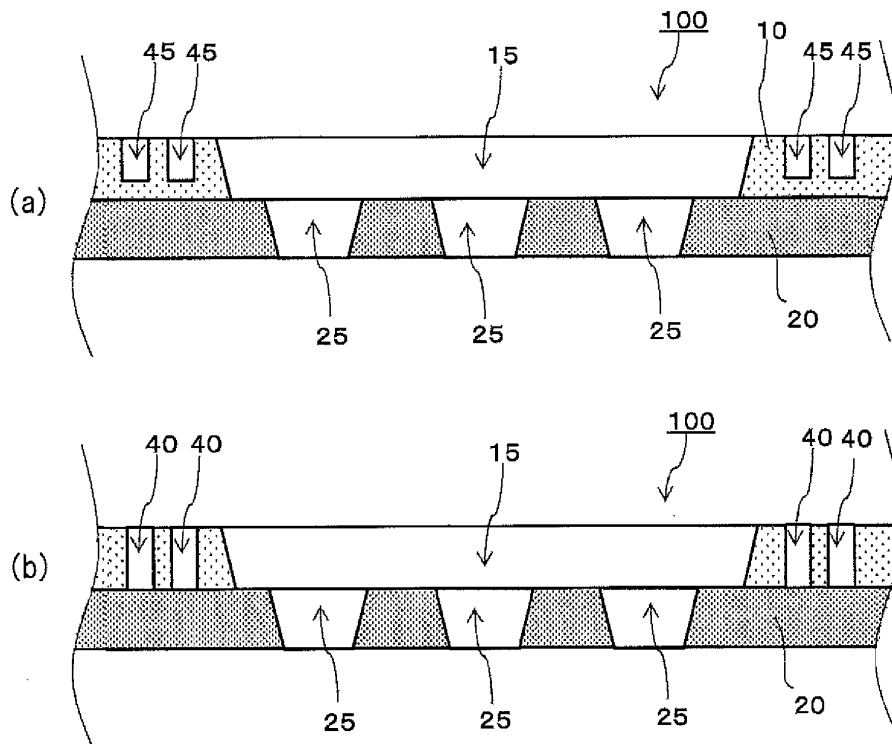
도면5



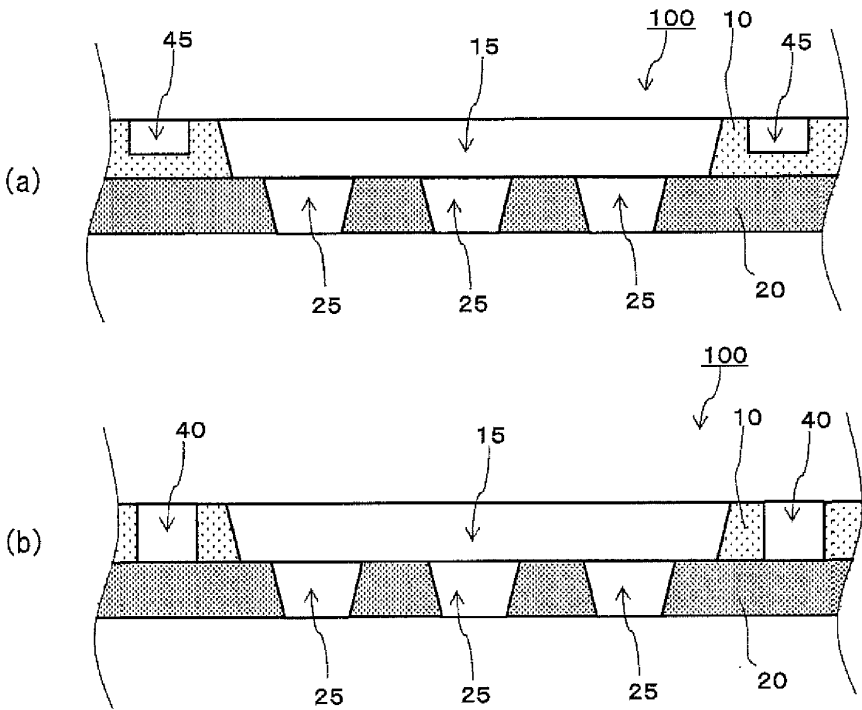
도면6



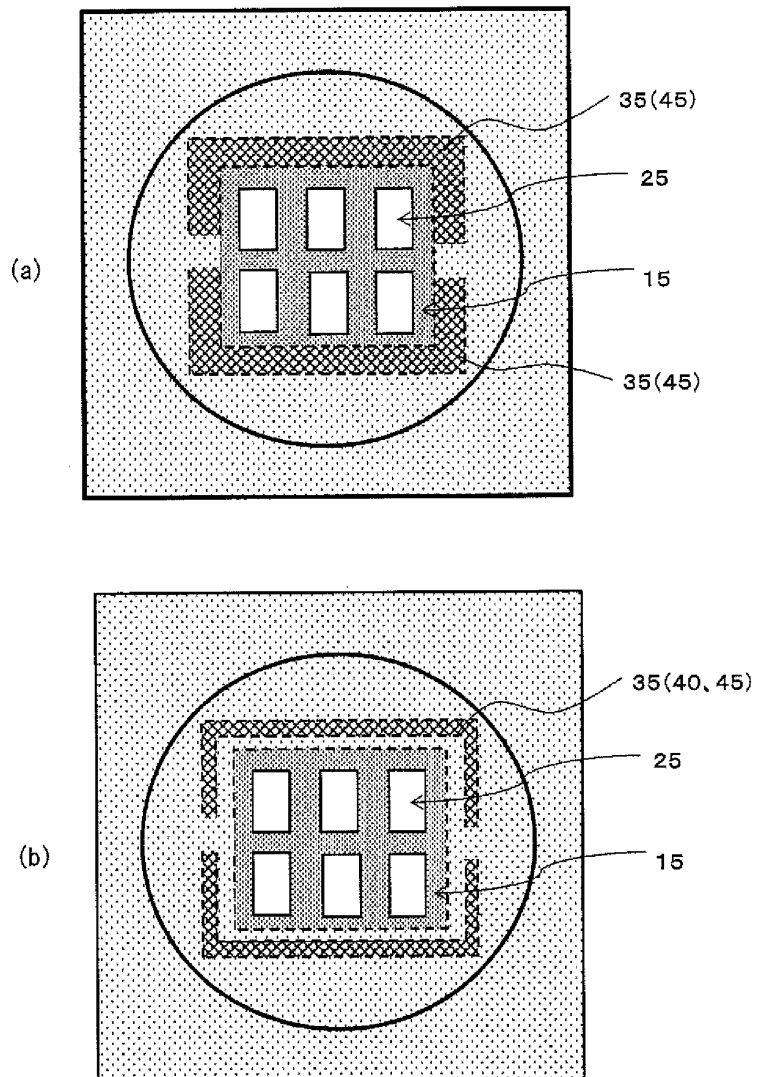
도면7



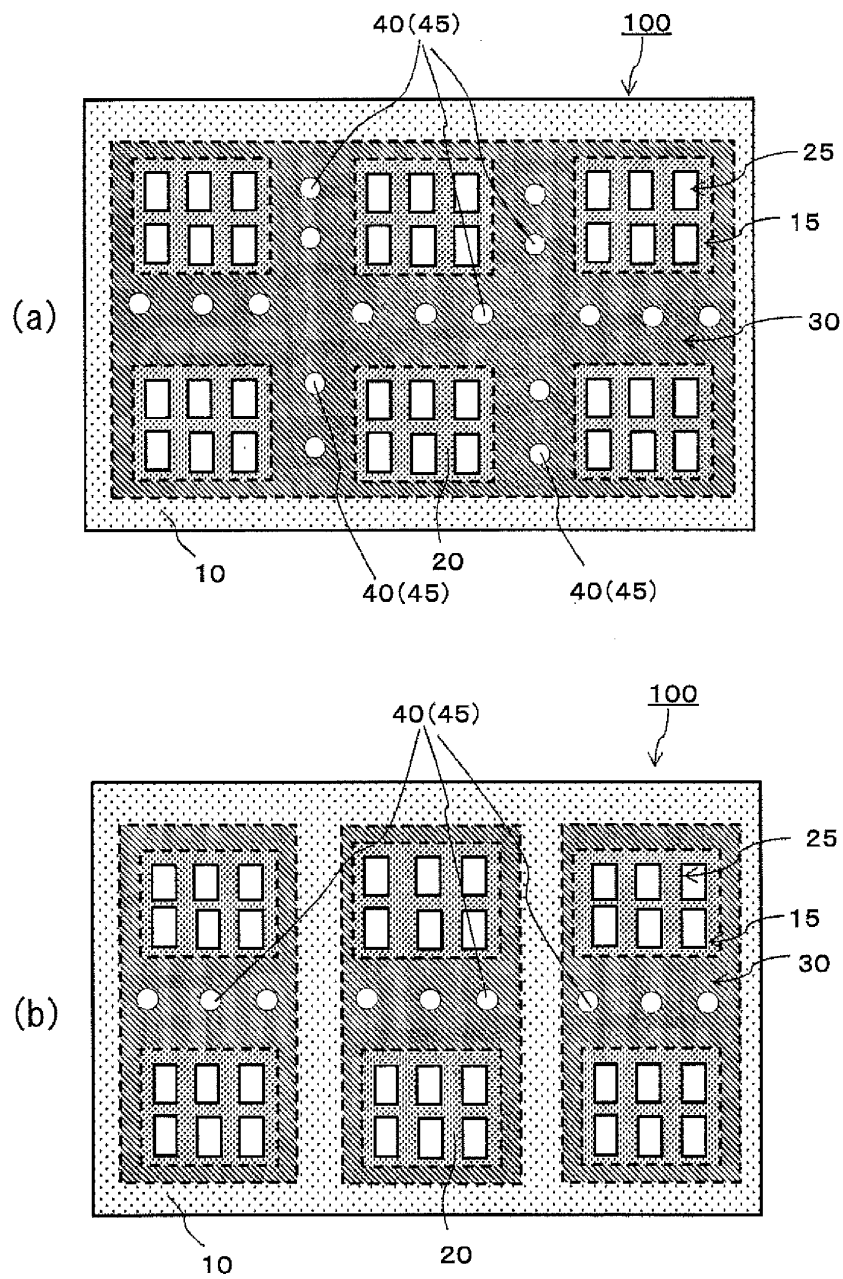
도면8



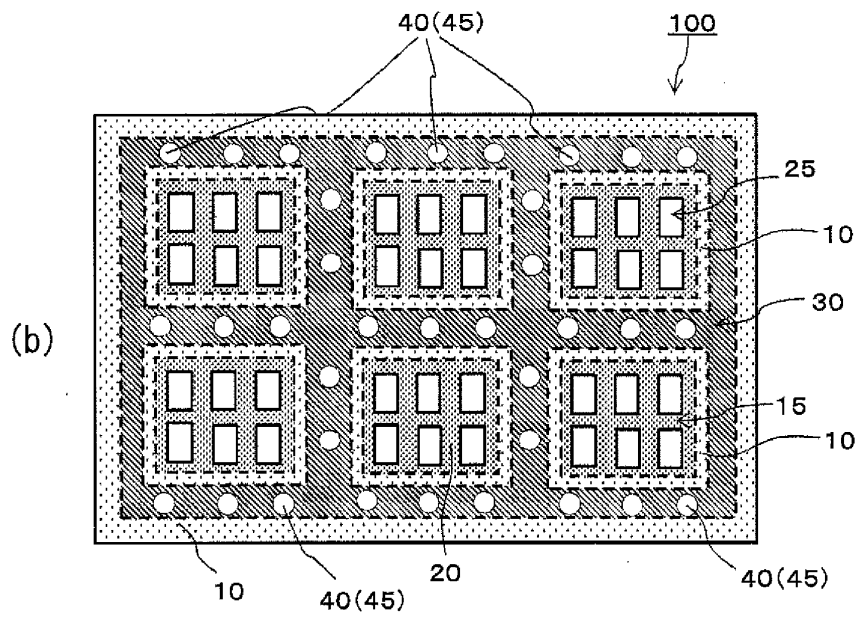
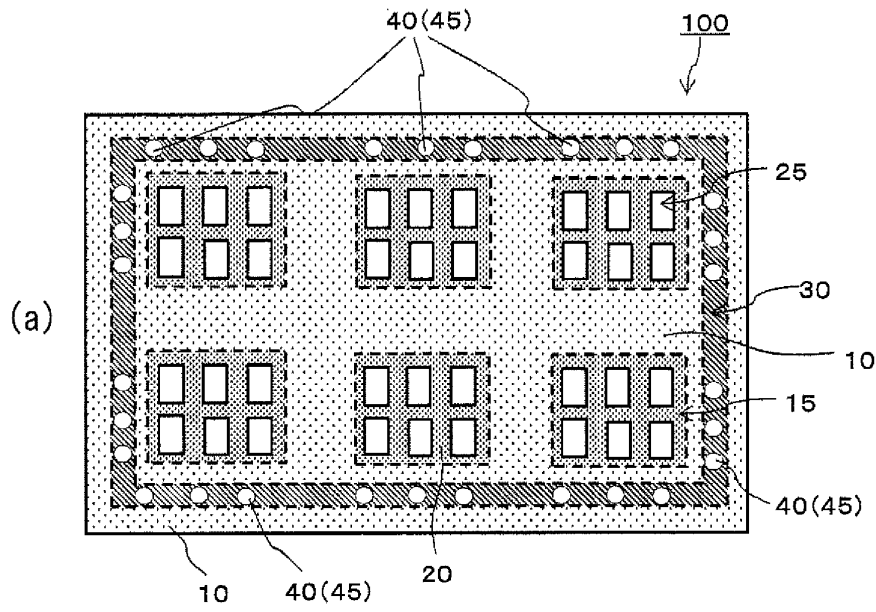
도면9



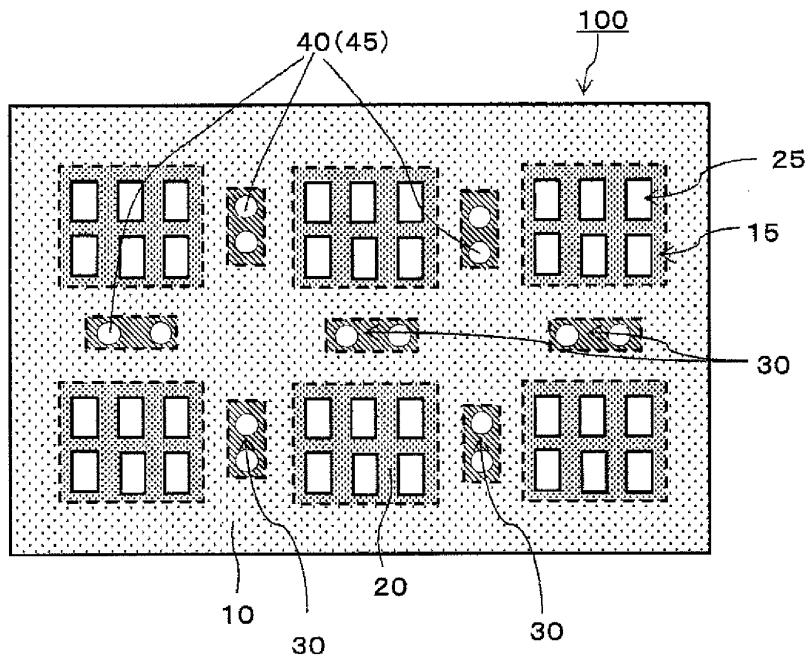
도면 10



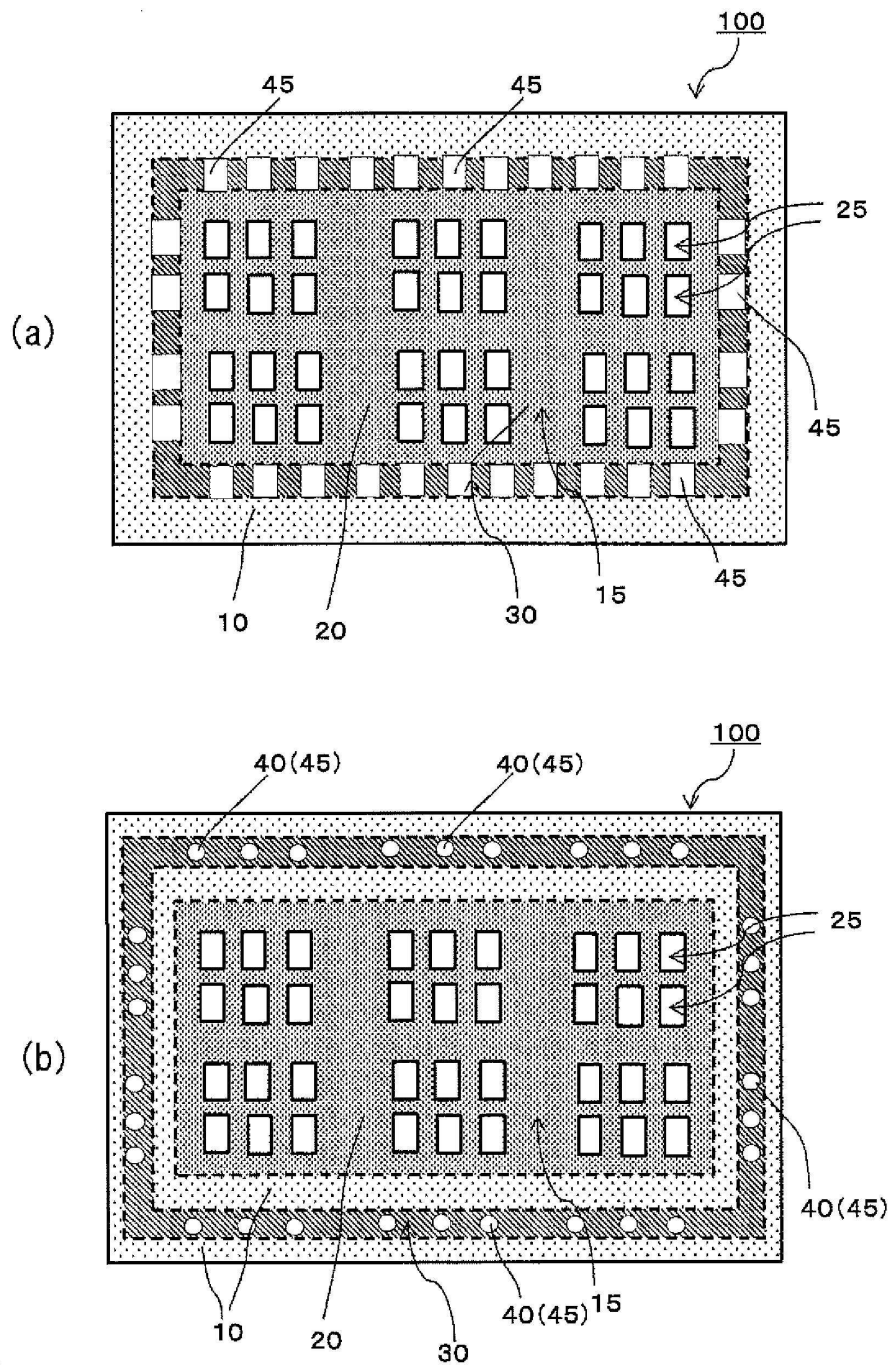
도면11



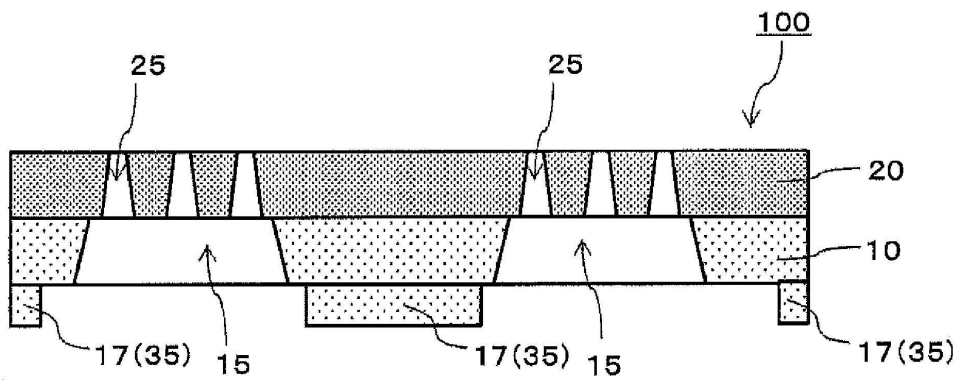
도면12



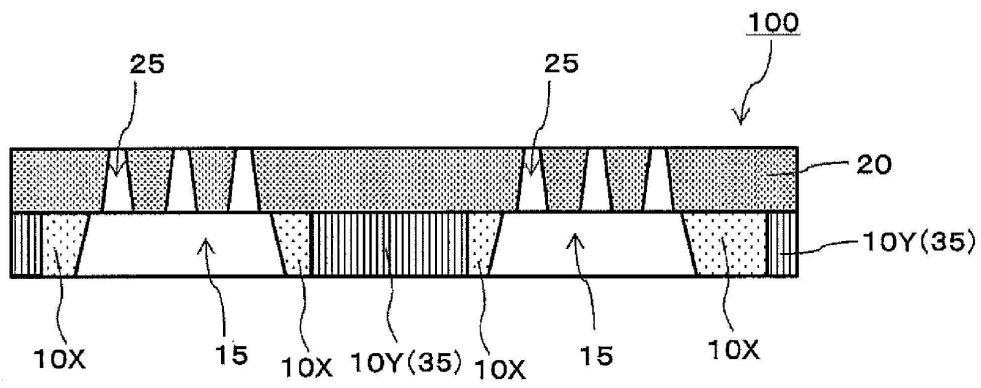
도면13



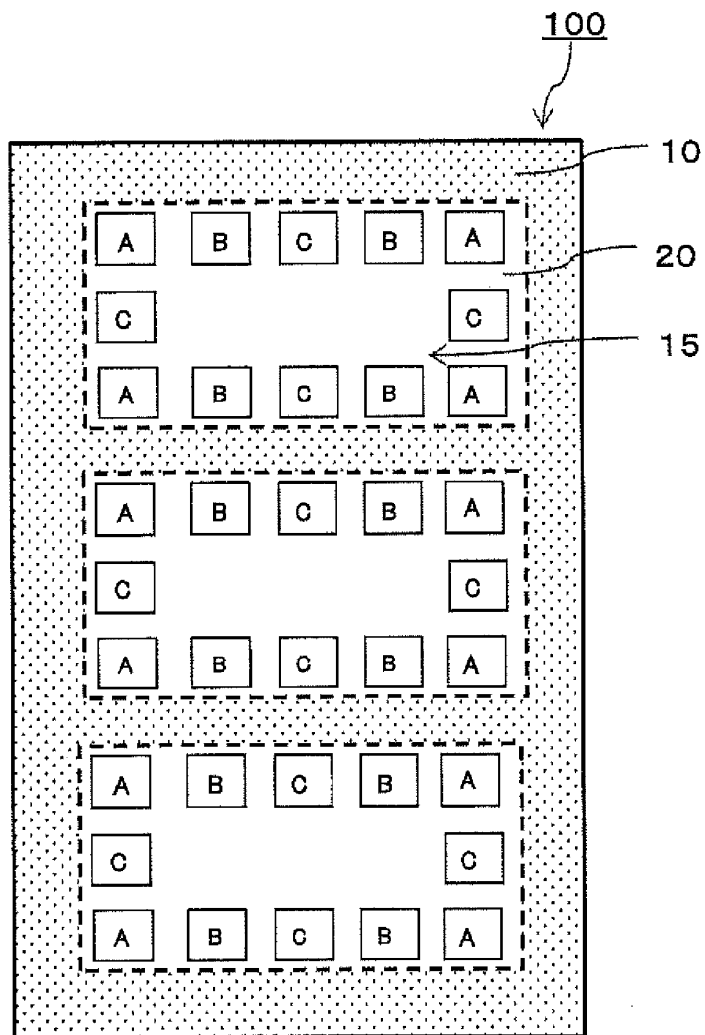
도면14



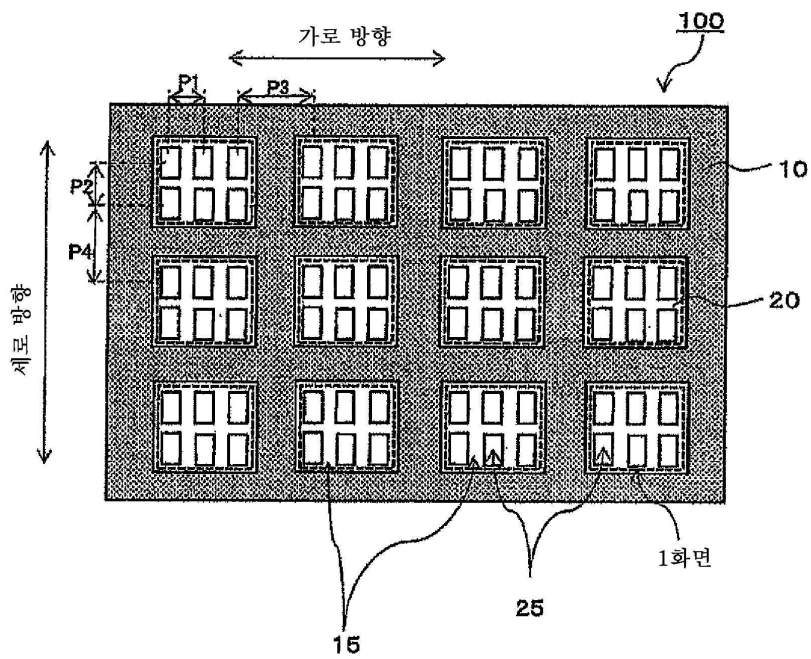
도면15



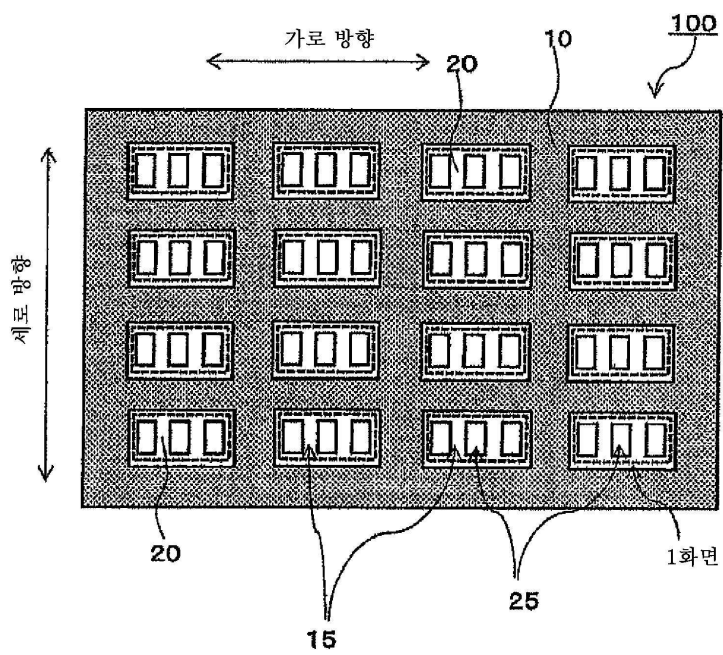
도면16



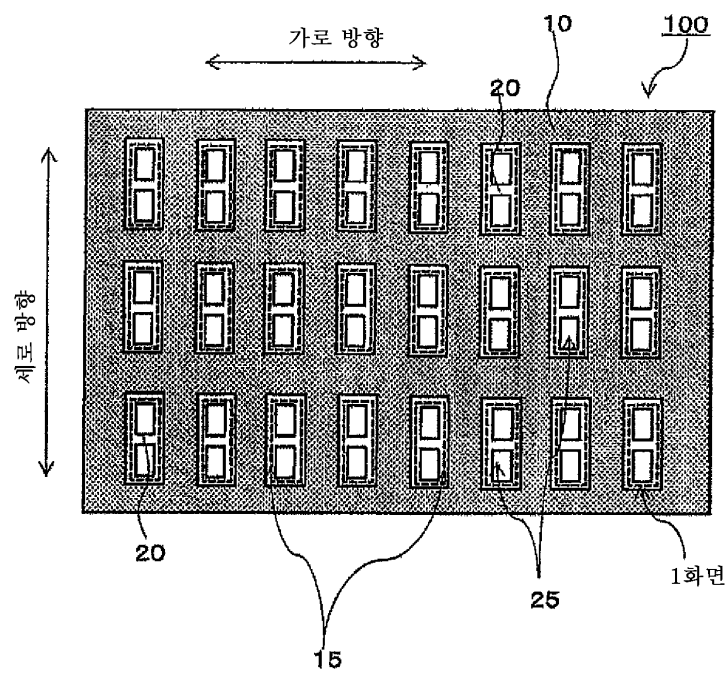
도면17



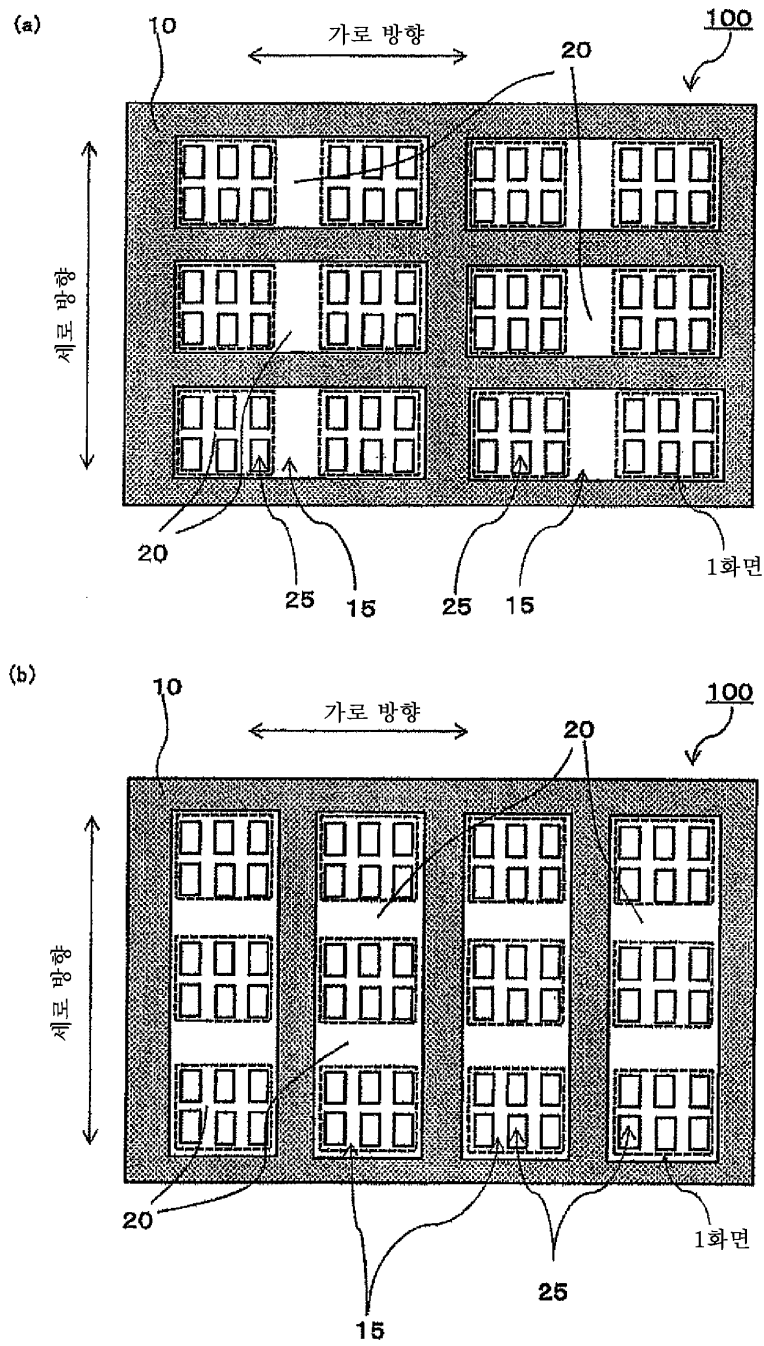
도면18



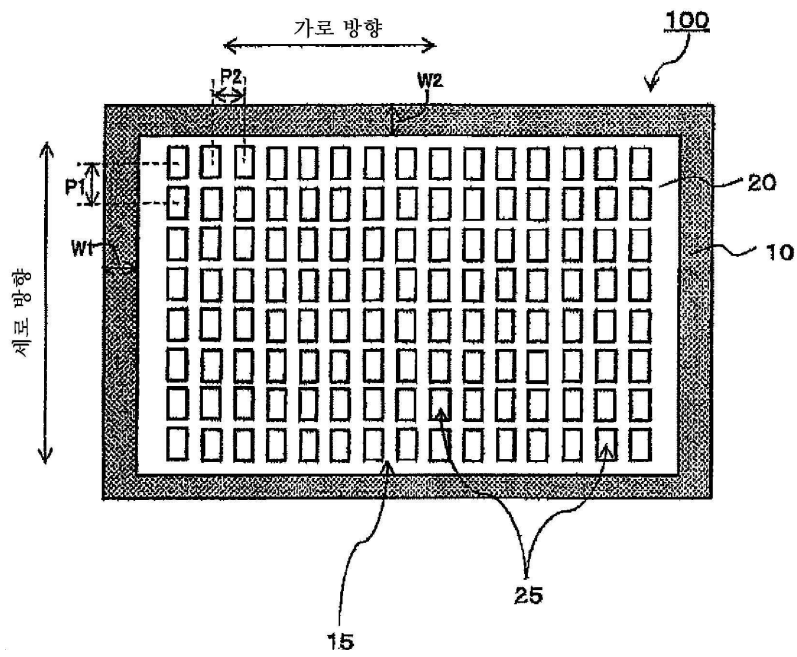
도면19



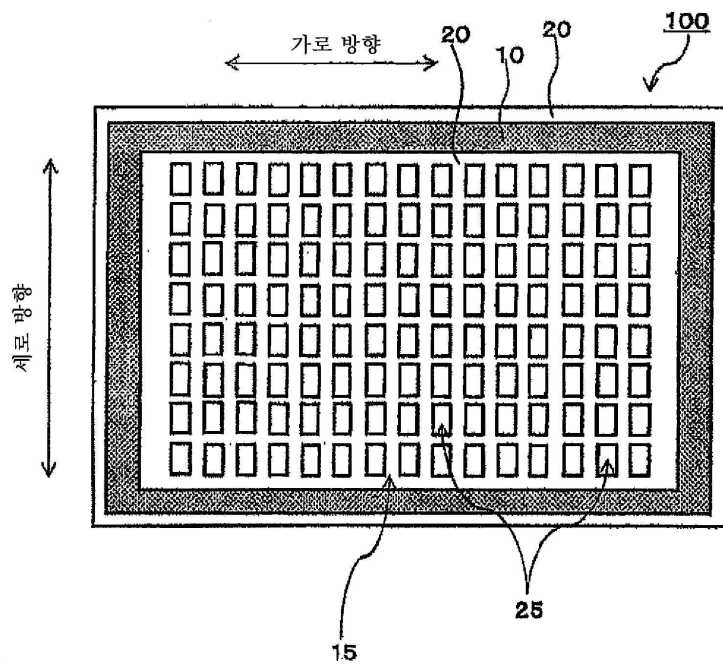
도면20



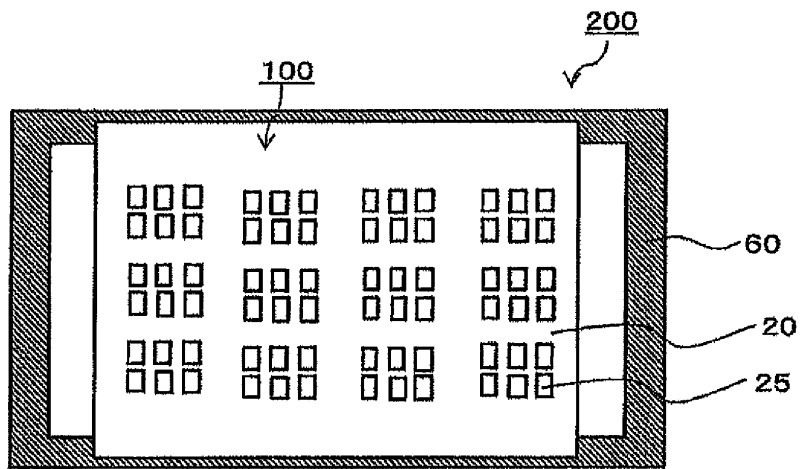
도면21



도면22

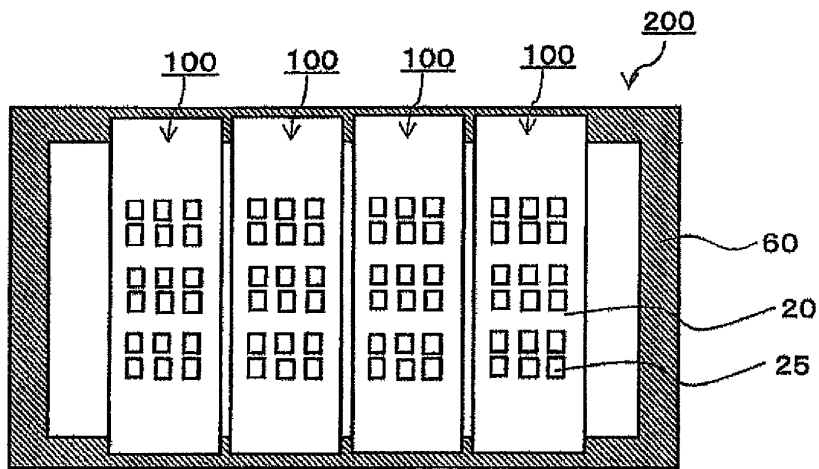


도면23



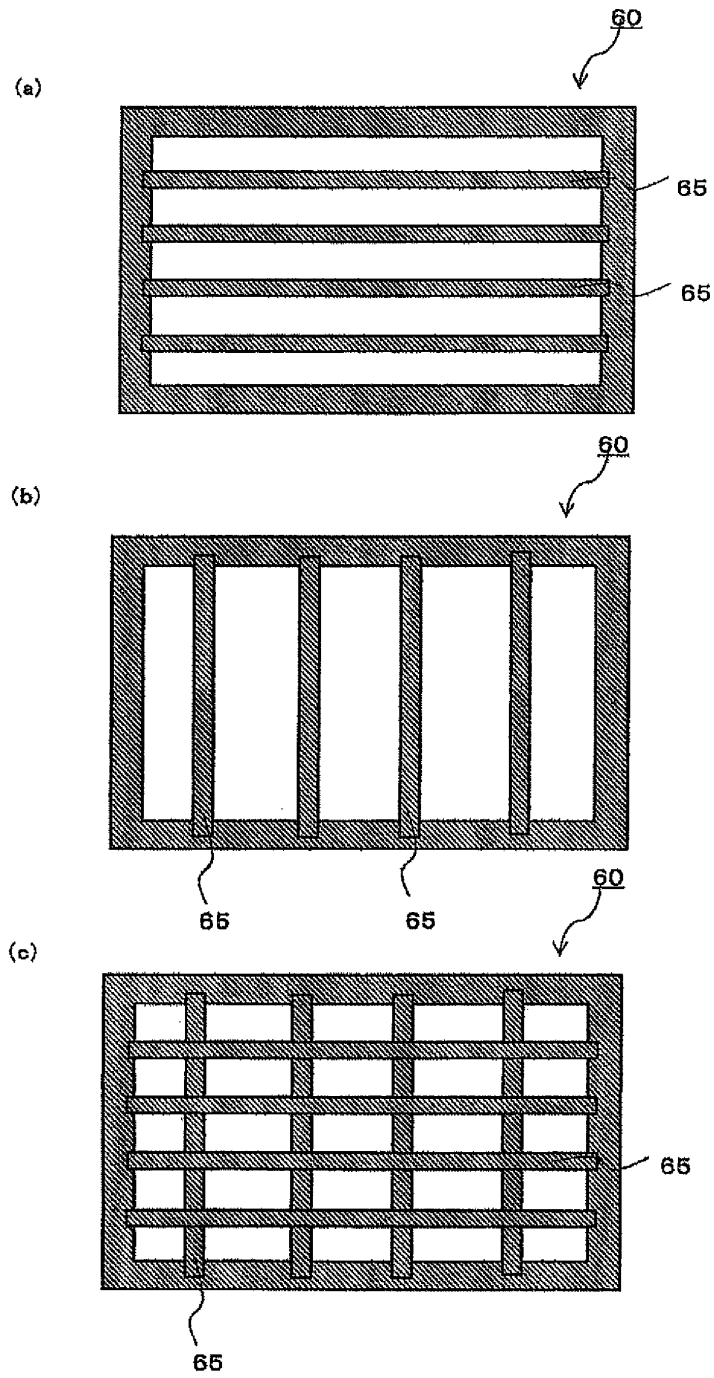
수지 마스크층으로부터 본 도면

도면24

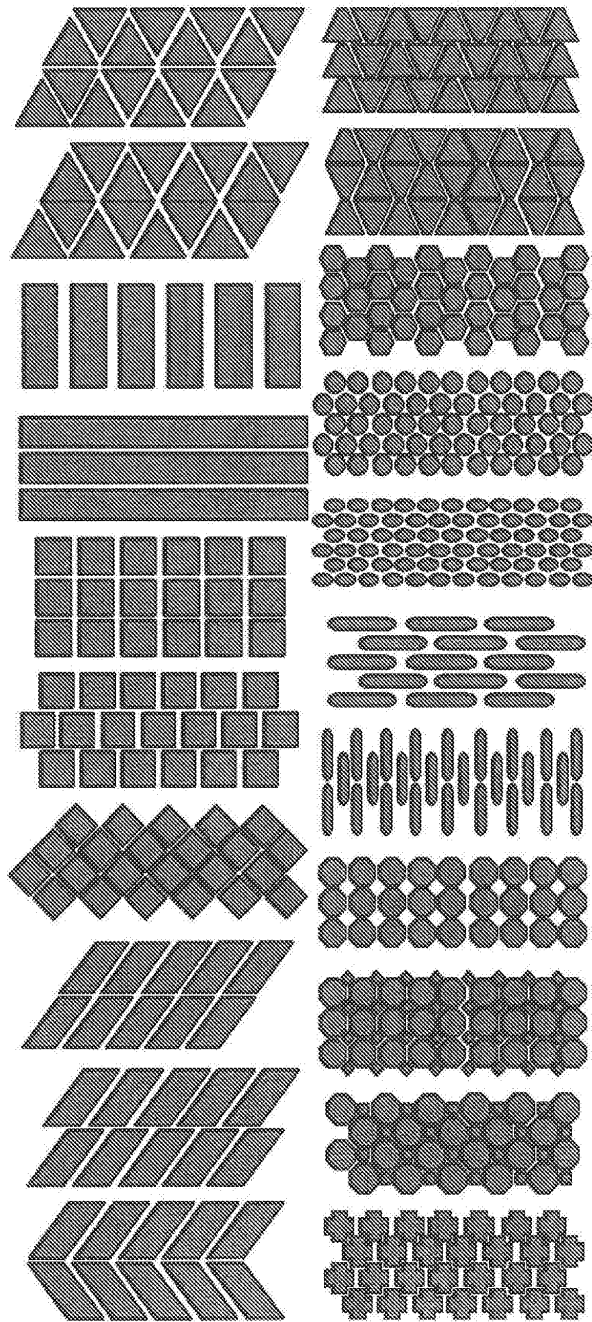


수지 마스크층으로부터 본 도면

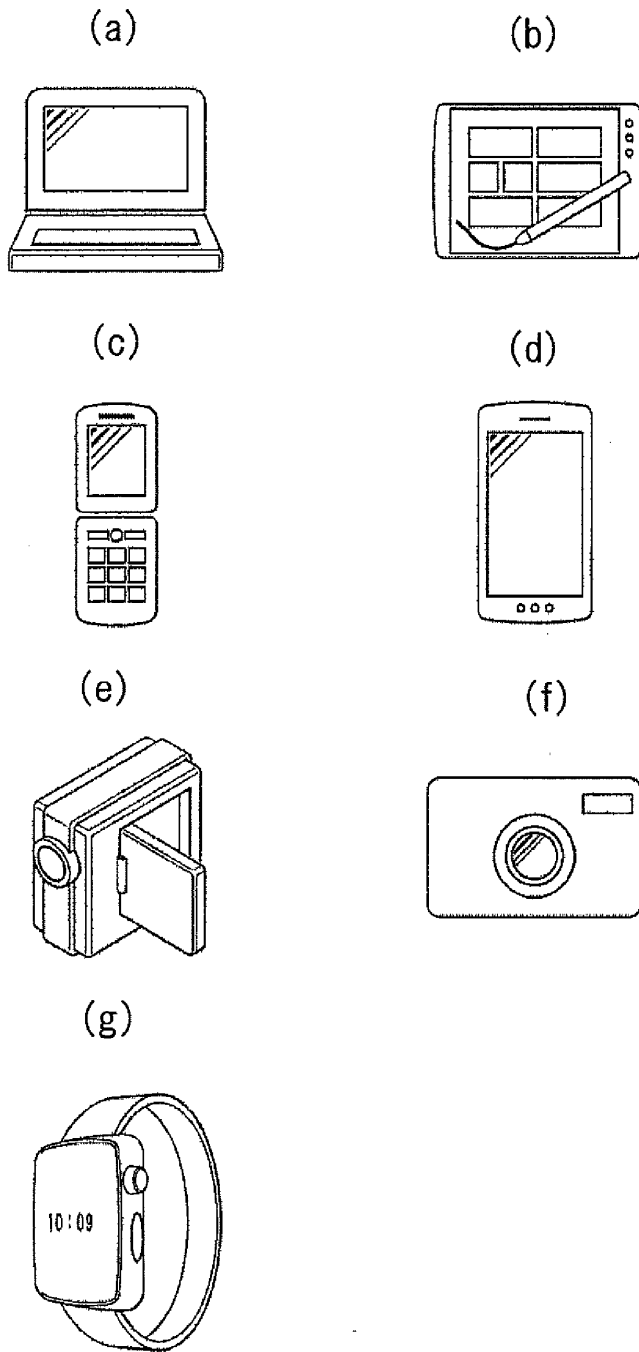
도면25



도면26



도면27



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

유기 반도체 소자의 제조 방법이며,

프레임 구비 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정을 포함하고,

상기 증착 패턴 형성 공정에서 사용되는 상기 프레임 구비 증착 마스크가, 상기 제1항 또는 제2항에 기재된 프레임 구비 증착 마스크인 유기 반도체 소자의 제조 방법.

【변경후】

유기 반도체 소자의 제조 방법이며,

프레임 구비 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정을 포함하고,

상기 증착 패턴 형성 공정에서 사용되는 상기 프레임 구비 증착 마스크가, 제1항 또는 제2항에 기재된 프레임 구비 증착 마스크인 유기 반도체 소자의 제조 방법.