



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월02일

(11) 등록번호 10-2128752

(24) 등록일자 2020년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
H01L 21/203 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
C23C 14/042 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7037203(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월24일
심사청구일자 2019년02월11일
- (85) 번역문제출일자 2018년12월21일
- (65) 공개번호 10-2019-0000905
- (43) 공개일자 2019년01월03일
- (62) 원출원 특허 10-2018-7026571
원출원일자(국제) 2014년03월24일
심사청구일자 2018년09월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/058045
- (87) 국제공개번호 WO 2014/157068
국제공개일자 2014년10월02일
- (30) 우선권주장
JP-P-2013-063295 2013년03월26일 일본(JP)
JP-P-2014-059432 2014년03월24일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2004190057 A

- (73) 특허권자
다이니폰 인사츠 가부시카이가샤
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1고
- (72) 발명자
오바타 가츠나리
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가샤 내
- 다케다 도시히코
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장수길, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 유창훈

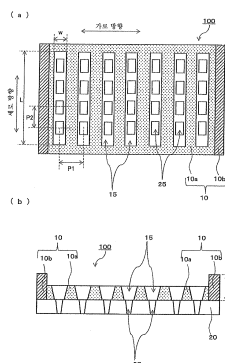
(54) 발명의 명칭 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 마스크의 제조 방법 및 유기 반도체 소자의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 대형화된 경우에도 고정밀화와 경량화의 양쪽을 만족할 수 있고, 또한, 강도를 유지하면서도, 고정밀의 증착 패턴의 형성이 가능한 증착 마스크 및 이 증착 마스크를 간편하게 제조할 수 있는 증착 마스크 준비체와, 증착 마스크의 제조 방법, 나아가 고정밀의 유기 반도체 소자를 제조할 수 있는 유기 반도체 소자의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



제조 방법을 제공한다. 슬릿(15)이 형성된 금속 마스크(10)와, 슬릿(15)과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20)가 적층되고, 금속 마스크(10)는 슬릿(15)이 형성되어 있는 일반 영역(10a)과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후속 영역(10b)을 갖고 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/203 (2013.01)

H01L 51/0002 (2013.01)

H01L 51/0011 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

가와사키 히로시

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

니시무라 히로유키

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

마키 아츠시

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

오치아이 히로미츠

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

히로베 요시노리

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

그 표면부터 이면에 이르는 내벽면에 의해 구성되는 공간에 의해 규정되는 금속 개구부를 갖는 금속층과, 상기 금속 개구부와 겹치는 위치에 증착 패턴의 형성에 필요한 복수의 수지 개구부를 갖는 수지층이 적층되고, 상기 금속층은, 일반 영역과, 상기 일반 영역보다도 두꺼운 후육 영역을 갖고, 상기 금속 개구부는, 상기 금속층의 상기 일반 영역 내의 일부에 위치하고, 상기 후육 영역이, 어느 상기 수지 개구부끼리의 사이에 위치하고 있는, 증착 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 금속 개구부를 복수 갖고, 상기 후육 영역이, 상기 어느 금속 개구부끼리의 사이에 위치하고 있는, 증착 마스크.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크가 프레임에 고정된, 프레임 구비 증착 마스크.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체이며, 금속 개구부를 갖는 금속층과, 상기 수지 개구부가 형성되기 전의 수지층이 적층된, 증착 마스크 준비체.

청구항 5

증착 마스크의 제조 방법이며, 그 표면부터 이면에 이르는 내벽면에 의해 구성되는 공간에 의해 규정되는 금속 개구부를 갖는 금속층과, 수지 개구부가 형성되기 전의 수지층이 적층된 수지층 구비 금속층을 준비하는 공정과, 상기 금속층측으로부터 레이저를 조사하고, 상기 수지층 구비 금속층의 상기 수지층에 증착 패턴의 형성에 필요한 수지 개구부를 복수 형성하는 공정을 구비하고, 상기 수지 개구부를 형성하는 공정 후에, 상기 금속층은, 일반 영역과, 상기 일반 영역보다도 두꺼운 후육 영역을 갖고, 상기 금속 개구부가, 상기 금속층의 상기 일반 영역 내의 일부에 위치하고, 상기 후육 영역이, 상기 어느 수지 개구부끼리의 사이에 위치하고 있는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 금속층으로서, 상기 금속 개구부를 복수 갖고, 상기 후육 영역이, 상기 어느 금속 개구부끼리의 사이에 위치하고 있는, 금속층을 사용하는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 7

유기 반도체 소자의 제조 방법이며, 증착 마스크를 사용하여, 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 증착 마스크로서, 제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크, 상기 증착 마스크가 프레임에 고정된 프레임

구비 증착 마스크, 제5항 또는 제6항에 기재된 증착 마스크의 제조 방법으로 제조된 증착 마스크 중 어느 것을 사용하는, 유기 반도체 소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 마스크의 제조 방법 및 유기 반도체 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 유기 EL 소자의 제조에 있어서, 유기 EL 소자의 유기층 또는 캐소드 전극의 형성에는, 예를 들어 증착해야 할 영역에 다수의 미세한 슬릿을 미소 간격으로 평행하게 배열하여 이루어지는 금속으로 구성되는 증착 마스크가 사용되고 있었다. 이 증착 마스크를 사용하는 경우, 증착해야 할 기판 표면에 증착 마스크를 적재하고, 이면으로부터 자석을 사용하여 보유 지지시키고 있지만, 슬릿의 강성이 매우 작은 점에서, 증착 마스크를 기판 표면에 보유 지지할 때 슬릿에 변형이 발생하기 쉬워, 고정밀화 또는, 슬릿 길이가 길어지는 제품의 대형화에 장해가 되고 있었다.

[0003] 슬릿의 변형을 방지하기 위한 증착 마스크에 대해서는, 다양한 검토가 이루어져 있고, 예를 들어 특허문헌 1에는, 복수의 개구부를 구비한 제1 금속 마스크를 겹치는 베이스 플레이트와, 상기 개구부를 덮는 영역에 다수의 미세한 슬릿을 구비한 제2 금속 마스크와, 제2 금속 마스크를 슬릿의 길이 방향으로 잡아당긴 상태에서 베이스 플레이트 상에 위치시키는 마스크 인장 보유 지지 수단을 구비한 증착 마스크가 제안되어 있다. 즉, 2종의 금속 마스크를 조합한 증착 마스크가 제안되어 있다. 이 증착 마스크에 의하면, 슬릿에 변형을 발생시키는 일 없이 슬릿 정밀도를 확보할 수 있다고 되어 있다.

[0004] 그런데 최근 들어, 유기 EL 소자를 사용한 제품의 대형화 또는 기판 사이즈의 대형화에 수반하여, 증착 마스크에 대해서도 대형화의 요청이 점점 높아지고 있고, 금속으로 구성되는 증착 마스크의 제조에 사용되는 금속판도 대형화되고 있다. 그러나, 현재의 금속 가공 기술로는, 대형의 금속판에 슬릿을 고정밀도로 형성하는 것은 곤란하고, 가령 상기 특허문헌 1에 제안되어 있는 방법 등에 의해 슬릿부의 변형을 방지할 수 있었다고 하더라도, 슬릿의 고정밀화에 대한 대응은 할 수 없다. 또한, 금속만을 포함하는 증착 마스크로 한 경우에는, 대형화에 수반해 그 질량도 증대되어, 프레임을 포함한 총 질량도 증대되는 점에서 취급에 지장을 초래하게 된다.

[0005] 상기에서 제안이 되어 있는 증착 마스크에 있어서, 증착 마스크의 경량화를 도모하기 위해서는, 금속으로 구성되는 증착 마스크의 두께를 얇게 하는 것이 필요해진다. 그러나, 금속으로 구성되는 증착 마스크의 두께를 얇게 했을 경우에는, 그만큼 증착 마스크의 강도가 저하되어서, 증착 마스크에 변형이 발생하는 경우나, 핸들링이 곤란해진다는 새로운 문제가 발생하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-332057호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 상황을 감안하여 이루어진 것이며, 대형화된 경우에도 고정밀화와 경량화의 양쪽을 만족할 수 있고, 또한, 강도를 유지하면서도, 고정밀의 증착 패턴의 형성이 가능한 증착 마스크를 제공하는 것, 및 이 증착 마스크를 간편하게 제조할 수 있는 증착 마스크 준비체와, 증착 마스크의 제조 방법을 제공하는 것, 나아가, 유기 반도체 소자를 고정밀도로 제조할 수 있는 유기 반도체 소자의 제조 방법을 제공하는 것을 주된 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 증착 마스크이며, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 상기 슬릿과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 형성된 수지 마스크가 적층되고, 상기 금속 마스크는, 상기 슬릿이 형성되어 있는 일반 영역과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후육(厚肉) 영역을 갖고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 증착 마스크에 있어서, 상기 일반 영역의 두께가 5 μ m 이상 25 μ m 이하여도 된다.
- [0010] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 상기 슬릿과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 형성된 수지 마스크가 적층되어 이루어지는 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체이며, 수지판의 한쪽 면 상에 슬릿이 형성된 금속 마스크가 적층되어 이루어지고, 상기 금속 마스크는, 상기 슬릿이 형성되어 있는 일반 영역과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후육 영역을 갖고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 증착 마스크의 제조 방법이며, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 수지판을 접합하는 공정과, 상기 금속 마스크측으로부터 레이저를 조사하고, 상기 수지판에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 형성하는 공정을 구비하고, 상기 금속 마스크로서, 상기 슬릿이 형성되어 있는 일반 영역과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후육 영역을 갖고 있는 금속 마스크가 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 제조 방법에서 사용되는 상기 금속 마스크가, 금속판의 상기 후육 영역이 되는 부분을 마스크링하고, 당해 금속판의 마스크링이 되어 있지 않은 영역을 슬리밍 가공함으로써, 상기 일반 영역을 형성하는 공정과, 상기 일반 영역 내에, 상기 슬릿을 형성하는 공정에 의해 얻어지는 금속 마스크여도 된다.
- [0013] 또한, 상기 제조 방법에 있어서, 프레임 상에 상기 수지판이 접합된 금속 마스크를 고정된 후에, 상기 금속 마스크측으로부터 레이저를 조사하고, 상기 수지판에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 형성하는 공정을 행해도 된다.
- [0014] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 유기 반도체 소자의 제조 방법이며, 프레임에 증착 마스크가 고정된 프레임이 장착된 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 증착 패턴을 형성하는 공정에 있어서, 상기 프레임에 고정되는 상기 증착 마스크가, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 상기 슬릿과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 형성된 수지 마스크가 적층되고, 상기 금속 마스크는, 상기 슬릿이 형성되어 있는 일반 영역과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후육 영역을 갖고 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크에 의하면, 대형화된 경우에도 고정밀화와 경량화의 양쪽을 만족할 수 있고, 또한, 강도를 유지하면서도, 고정밀의 증착 패턴의 형성이 가능하게 된다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크 준비체와, 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 상기 특징의 증착 마스크를 간편하게 제조할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 유기 반도체 소자를 고정밀도로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1의 (a)는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이고, 도 1의 (b)는 일 실시 형태의 증착 마스크의 개략 단면도이다.
- 도 2의 (a) 내지 도 2의 (d)는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 3은 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 4는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 5는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 6은 일 실시 형태의 증착 마스크(100)의 부분 확대 단면도이다.
- 도 7의 (a)는 수지 마스크의 다른 형태의 사시도이고, 도 7의 (b)는 그 단면도이다.
- 도 8은 새도와, 금속 마스크 두께와의 관계를 도시하는 개략 단면도이다.

- 도 9는 금속 마스크의 슬릿과, 수지 마스크의 개구부와의 관계를 도시하는 부분 개략 단면도이다.
- 도 10은 금속 마스크의 슬릿과, 수지 마스크의 개구부와의 관계를 도시하는 부분 개략 단면도이다.
- 도 11은 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 12는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 13은 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 14는 일 실시 형태의 증착 마스크의 개략 단면도이다.
- 도 15는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 16은 일 실시 형태의 증착 마스크의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다. 또한 도 16의 (a) 내지 도 16의 (c)는 모두 단면도이다.
- 도 17은 금속 마스크의 형성 방법의 예를 설명하기 위한 공정도이다. 또한도 17의 (a) 내지 도 17의 (h)는 모두 단면도이다.
- 도 18은 일 실시 형태의 프레임이 장착된 증착 마스크를 수지 마스크측에서 본 정면도이다.
- 도 19는 일 실시 형태의 프레임이 장착된 증착 마스크를 수지 마스크측에서 본 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)에 대하여 도면을 사용하여 구체적으로 설명한다.
- [0018] 도 1의 (a)는 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이고, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 개략 단면도이다. 또한, 도 2 내지 도 4는 일 실시 형태의 증착 마스크를 금속 마스크측에서 본 정면도이다. 또한, 도 1의 (a), 도 1의 (b), 도 2 내지 도 4에 있어서의 사선부로 표시되는 영역은 후속 영역(10b)이고, 금속 마스크(10)는 일반 영역(10a)과, 후속 영역(10b)에 의해 일체를 이루고 있다. 이하, 도시하는 형태의 증착 마스크를 중심으로 설명하지만, 본 발명은 도시하는 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0019] 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, 일 실시 형태의 증착 마스크(100)는 슬릿(15)이 형성된 금속 마스크(10)와, 금속 마스크(10)의 표면(도 1의 (b)에 도시하는 경우에 있어서는, 금속 마스크(10)의 하면)에 위치하고, 슬릿(15)과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20)가 적층된 구성을 취한다.
- [0020] 여기서, 일 실시 형태의 증착 마스크(100)의 질량과, 종래 공지된 금속만으로 구성되는 증착 마스크의 질량을, 증착 마스크 전체의 두께가 동일하다고 가정하여 비교하면, 종래 공지된 증착 마스크의 금속 재료의 일부를 수지 재료로 치환한 만큼, 본 발명의 증착 마스크(100)의 질량은 가벼워진다. 또한, 금속만으로 구성되는 증착 마스크를 사용하여, 경량화를 도모하기 위해서는, 당해 증착 마스크의 두께를 얇게 할 필요 등이 있지만, 증착 마스크의 두께를 얇게 했을 경우에는, 증착 마스크를 대형화했을 때, 증착 마스크에 변형이 발생하는 경우나, 내구성이 저하되는 경우가 일어난다. 한편, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크에 의하면, 대형화했을 때의 변형이나, 내구성을 충족시키기 위해, 증착 마스크 전체의 두께를 두껍게 했을 경우에도, 수지 마스크(20)의 존재에 의해, 금속만으로 형성되는 증착 마스크보다도 경량화를 도모할 수 있다. 이하, 각각에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0021] (수지 마스크)
- [0022] 수지 마스크(20)는 수지로 구성되고, 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, 슬릿(15)과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)가 형성되어 있다. 또한, 본원 명세서에 있어서 증착 제작하는 패턴이란, 당해 증착 마스크를 사용하여 제작하고자 하는 패턴을 의미하며, 예를 들어 당해 증착 마스크를 유기 EL 소자의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 당해 유기층의 형상이다. 또한, 도시하는 형태에서는, 개구부가 종형으로 복수열 배치된 예를 들어서 설명을 하고 있지만, 개구부(25)는 슬릿(15)과 겹치는 위치에 형성되어 있으면 되고, 슬릿(15)이 세로 방향, 또는 가로 방향으로 1열만 배치되어 있는 경우에는, 당해 1열의 슬릿(15)과 겹치는 위치에 개구부(25)가 형성되어 있으면 된다.
- [0023] 수지 마스크(20)는 종래 공지된 수지 재료를 적절히 선택하여 사용할 수 있고, 그 재료에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 레이저 가공 등에 의해 고정밀의 개구부(25)의 형성이 가능하며, 열이나 시간 경과에 따른 치수 변

화물이나 흡습률이 작고 경량인 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 재료로서는, 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아크릴로니트릴 수지, 에틸렌아세트산 비닐 공중합체 수지, 에틸렌-비닐알코올 공중합체 수지, 에틸렌-메타크릴산 공중합체 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리염화비닐리텐 수지, 셀로판, 아이오노머 수지 등을 들 수 있다. 상기에 예시한 재료 중에서도, 그 열팽창 계수가 16ppm/°C 이하인 수지 재료가 바람직하고, 흡습률이 1.0% 이하인 수지 재료가 바람직하며, 이 양쪽 조건을 구비하는 수지 재료가 특히 바람직하다. 이 수지 재료를 사용한 수지 마스크로 함으로써, 개구부(25)의 치수 정밀도를 향상시킬 수 있고, 또한 열이나 시간 경과에 따른 치수 변화율이나 흡습률을 작게 할 수 있다. 본 발명에서는, 수지 마스크(20)가 상술한 바와 같이 금속 재료와 비교하여, 고정밀의 개구부(25)의 형성이 가능한 수지 재료로 구성된다. 따라서, 고정밀의 개구부(25)를 갖는 증착 마스크(100)로 할 수 있다.

[0024] 수지 마스크(20)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)를 사용하여 증착을 행했을 때, 증착 제작하는 패턴에 불충분한 증착 부분, 즉 목적으로 하는 증착막 두께보다도 얇은 막 두께가 되는 증착 부분, 소위 새도가 발생하는 것을 방지하기 위해서는, 수지 마스크(20)는 가능한 한 얇은 것이 바람직하다. 그러나, 수지 마스크(20)의 두께가 3 μ m 미만인 경우에는, 핀 홀 등의 결함이 발생하기 쉽고, 또한 변형 등의 리스크가 높아진다. 한편, 25 μ m를 초과하면 새도가 발생될 수 있다. 이 점을 고려하면 수지 마스크(20)의 두께는 3 μ m 이상 25 μ m 이하인 것이 바람직하다. 수지 마스크(20)의 두께를 이 범위 내로 함으로써, 핀 홀 등의 결함이나 변형 등의 리스크를 저감할 수 있고, 또한 새도의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 특히, 수지 마스크(20)의 두께를 3 μ m 이상 10 μ m 이하, 보다 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하로 함으로써, 300ppi를 초과하는 고정밀 패턴을 형성할 때의 새도 영향을 더 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)에 있어서, 금속 마스크(10)와 수지 마스크(20)란, 직접적으로 접합되어 있어도 되고, 점착제층을 개재하여 접합되어 있어도 되지만, 점착제층을 개재하여 금속 마스크(10)와 수지 마스크(20)가 접합되는 경우에는, 상기 새도의 면을 고려하여, 수지 마스크(20)와 점착제층의 두께의 합계가 3 μ m 이상 25 μ m 이하, 바람직하게는 3 μ m 이상 10 μ m, 특히 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하의 범위 내가 되도록 설정하는 것이 바람직하다.

[0025] 개구부(25)의 형상, 크기에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 형상, 크기이된다. 또한, 도 1의 (a)에 도시하는 바와 같이, 인접하는 개구부(25)의 가로 방향의 피치(P1)나, 세로 방향의 피치(P2)에 대해서도 증착 제작하는 패턴에 따라서 적절히 설정할 수 있다.

[0026] 개구부(25)를 형성하는 위치나, 개구부(25)의 수에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 슬릿(15)과 겹치는 위치에 1개 형성되어 있어도 되고, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 복수 형성되어 있어도 된다. 예를 들어, 도 5에 도시하는 바와 같이, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우, 당해 슬릿(15)과 겹치는 개구부(25)가 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있어도 된다.

[0027] 개구부(25)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 개구부(25)를 형성하는 수지 마스크가 마주보는 단부면끼리가 대략 평행해도 되지만, 도 1의 (b), 도 6에 도시하는 바와 같이, 개구부(25)는 그 단면 형상이, 증착원을 향하여 넓어지는 듯한 형상인 것이 바람직하다. 다시 말해, 금속 마스크(10)측을 향하여 넓어지는 테이퍼면을 갖고 있는 것이 바람직하다. 개구부(25)의 단면 형상을 당해 구성으로 함으로써, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크를 사용하여 증착을 행했을 때, 증착 제작하는 패턴에 새도가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 테이퍼 각(θ)에 대해서는, 수지 마스크(20)의 두께 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있지만, 수지 마스크의 개구부에 있어서의 아랫면 선단과, 동일하게 수지 마스크의 개구부에 있어서의 윗면 선단을 연결한 직선과, 수지 마스크 저면이 이루는 각도(θ), 다시 말해, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 개구부(25)의 내벽면과 수지 마스크(20)의 금속 마스크(10)와 접하지 않는 측의 면(도시하는 형태에서는, 수지 마스크의 하면)이 이루는 각도(θ)는 5° 내지 85°의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 내지 80°의 범위 내인 것이 보다 바람직하며, 25° 내지 65°의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히, 이 범위 내의 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다도 작은 각도인 것이 바람직하다. 또한, 도 1의 (b), 도 6에 있어서는, 개구부(25)를 형성하는 단부면(25a)은 직선 형상을 나타내고 있지만, 이것에 한정되지 않고, 밖으로 볼록한 만곡 형상으로 되어 있어도, 즉 개구부(25) 전체 형상이 사발 형상으로 되어 있어도 된다. 이러한 단면 형상을 갖는 개구부(25)는, 예를 들어 개구부(25)의 형성 시에 있어서의, 레이저의 조사 위치나, 레이저의 조사 에너지를 적절히 조정하거나, 또는 조사 위치를 단계적으로 변화시키는 다단계의 레이저 조사를 행함으로써 형성 가능하다. 또한, 도 6은 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)의 일례를 도시하는 부분 확대 단면도이다.

- [0028] 수지 마스크(20)는 수지 재료가 사용되는 점에서, 종래의 금속 가공에 사용되는 가공법, 예를 들어 에칭 가공법이나 절삭 등의 가공 방법에 구애되지 않고, 개구부(25)의 형성이 가능하다. 즉, 개구부(25)의 형성 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 각종 가공 방법, 예를 들어 고정밀의 개구부(25)의 형성이 가능한 레이저 가공법이나, 정밀 프레스 가공, 포트리소 가공 등을 사용하여 개구부(25)를 형성할 수 있다. 레이저 가공법 등에 의해 개구부(25)를 형성하는 방법에 대해서는 후술한다.
- [0029] 에칭 가공법으로서는, 예를 들어 에칭재를 분사 노즐로부터 소정의 분무 압력으로 분무하는 스프레이 에칭법, 에칭재가 충전된 에칭액 중에 침지되는 침지 에칭법, 에칭재를 적하하는 스핀 에칭법 등의 습식 에칭법이나, 가스, 플라스마 등을 이용한 건식 에칭법을 사용할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에서는, 증착 마스크(100)의 구성으로서 수지 마스크(20)가 사용되는 점에서, 이 증착 마스크(100)를 사용하여 증착을 행했을 때, 수지 마스크(20)의 개구부(25)에는 매우 높은 열이 가해지고, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단부면(25a)(도 6 참조)으로부터 가스가 발생하여, 증착 장치 내의 진공도를 저하시키는 등의 우려가 발생할 수 있다. 따라서, 이 점을 고려하면, 도 6에 도시하는 바와 같이, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단부면(25a)에는, 배리어층(26)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 배리어층(26)을 형성함으로써, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단부면(25a)으로부터 가스가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0031] 배리어층(26)은 무기 산화물이나 무기 질화물, 금속의 박막층 또는 증착층을 사용할 수 있다. 무기 산화물로서는, 알루미늄이나 규소, 인듐, 주석, 마그네슘의 산화물을 사용할 수 있고, 금속으로서는 알루미늄 등을 사용할 수 있다. 배리어층(26)의 두께는 0.05 μ m 내지 1 μ m 정도인 것이 바람직하다.
- [0032] 또한, 배리어층은, 수지 마스크(20)의 증착원측 표면을 덮고 있는 것이 바람직하다. 수지 마스크(20)의 증착원측 표면을 배리어층(26)으로 덮음으로써 배리어성이 더욱 향상된다. 배리어층은, 무기 산화물 및 무기 질화물의 경우에는 각종PVD(physical vapor deposition)법, CVD(chemical vapor deposition)법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 금속의 경우에는, 스퍼터링법, 이온 플레이팅, 진공 증착법 등의 각종 PVD법, 특히, 진공 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 여기에서 말하는 수지 마스크(20)의 증착원측 표면이란, 수지 마스크(20)의 증착원측의 표면 전체여도 되고, 수지 마스크(20)의 증착원측의 표면에 있어서 금속 마스크로부터 노출되어 있는 부분만이어도 된다.
- [0033] 도 7의 (a)는 수지 마스크의 다른 형태의 사시도이고, 도 7의 (b)는 그 단면도이다.
- [0034] 도 7에 도시하는 바와 같이, 수지 마스크(20) 상에는, 수지 마스크(20)의 세로 방향, 또는 가로 방향(도 7의 경우에는 세로 방향)으로 연장되는 홈(28)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 증착 시에 열이 가해졌을 경우, 수지 마스크(20)가 열팽창하고, 이에 의해 개구부(25)의 치수나 위치에 변화가 발생할 가능성이 있지만, 당해 홈(28)을 형성함으로써 수지 마스크의 팽창을 흡수할 수 있고, 수지 마스크의 각 장소에서 발생하는 열팽창이 누적됨으로써 수지 마스크(20)가 전체적으로 소정의 방향으로 팽창하여 개구부(25)의 치수나 위치가 변화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0035] 또한, 도 7에서는, 개구부(25)의 사이에 세로 방향으로 연장되는 홈(28)이 형성되어 있으나, 이것에 한정되지 않고, 개구부(25)의 사이에 가로 방향으로 연장되는 홈을 형성해도 된다. 나아가, 개구부(25)의 사이에 한정되지 않고, 개구부(25)와 겹치는 위치에 홈을 형성해도 된다. 나아가, 이들을 조합한 형태로 홈을 형성하는 것도 가능하다.
- [0036] 홈(28)의 깊이나 그 폭에 대해서는 특별히 한정되지 않지만, 홈(28)의 깊이가 너무 깊은 경우나, 폭이 너무 넓은 경우에는, 수지 마스크(20)의 강성이 저하되는 경향이 있는 점에서, 이 점을 고려하여 설정할 필요가 있다. 또한, 홈의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, U자 형상이나 V자 형상 등, 가공 방법 등을 고려하여 임의로 선택하면 된다.
- [0037] 또한, 일 실시 형태의 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착을 행하는 데 있어서, 증착 대상물 후방에 자석 등을 배치하여 증착 대상물 전방의 증착 마스크(100)를 자력에 의해 끌어당김으로써, 일 실시 형태의 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시키는 경우에는, 수지 마스크(20)의 금속 마스크(10)와 접하지 않는 측의 면에, 자성 재료로 구성되는 자성층(도시 생략)을 형성하는 것이 바람직하다. 자성층을 형성함으로써, 당해 자성층과, 증착 대상물을 자력에 의해 끌어당겨, 일 실시 형태의 증착 마스크와 증착 대상물을 간극 없이 충분히 밀착시킬 수 있고, 증착 마스크와 증착 대상물과의 간극에 기인하여 발생할 수 있는 증착 패턴의 굽어짐을 방지할 수 있다. 또한, 증착 패턴의 굽어짐이란 목적으로 하는 증착 패턴보다도 큰 형상의 증착 패턴이 형성되

는 현상을 말한다.

[0038] (금속 마스크)

[0039] 금속 마스크(10)는 금속으로 구성되고, 상기 금속 마스크(10)의 정면에서 보았을 때, 개구부(25)와 겹치는 위치, 다시 말해, 수지 마스크(20)에 배치된 모든 개구부(25)가 보이는 위치에, 세로 방향 또는 가로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 복수 열 배치되어 있다. 또한, 이것은, 본 발명에 있어서의 금속 마스크(10)의 슬릿(15)이, 모든 개구부(25)가 보이는 위치에 배치되어 있는 것을 한정하는 것은 아니고, 개구부(25)의 일부가 보이지 않도록 슬릿(15)이 배치되어 있어도 된다. 또한, 도 1의 (b), 도 2 내지 도 4에서는, 금속 마스크(10)의 세로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 가로 방향으로 연속적으로 배치되어 있다. 또한, 본 발명에서는, 슬릿(15)이 세로 방향, 또는 가로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 복수 열 배치된 예를 들어서 설명하고 있지만, 슬릿(15)은 세로 방향, 또는 가로 방향으로 1열만 배치되어 있어도 된다. 또한, 슬릿(15)이 가로 방향으로 복수 열 배치되는 경우에 있어서, 당해 복수 열 배치된 슬릿(15)의 일부는, 도 15에 도시하는 바와 같이, 개구부(25)와 겹치지 않는 위치에 배치되어 있어도 된다. 또한, 도 15에서는, 개구부(25)와 겹치지 않는 슬릿의 가로 방향의 폭이, 개구부(25)와 겹치는 슬릿의 가로 방향의 폭보다도 좁게 되어 있지만, 개구부(25)와 겹치지 않는 슬릿(15)의 가로 방향의 폭은, 개구부(25)와 겹치는 슬릿의 가로 방향의 폭과 동일한 폭이어도 되고, 폭이 넓어도 된다. 또한, 개구부와 겹치지 않는 슬릿(15)은 도 15에 도시하는 바와 같이 복수 열 배치되어 있어도 되고, 가로 방향으로 일렬만 배치되어 있어도 된다. 또한, 도시하지 않지만, 개구부(15)와 겹치지 않는 슬릿(15)은 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)의 경계를 걸치도록 형성되어 있어도 된다. 또는, 후육 영역(10b) 내에 형성되어 있어도 된다.

[0040] 본 발명에 있어서의 금속 마스크(10)를 설명하는 데 있어서, 도 8의 (a) 내지 도 8의 (c)를 사용하여 새도의 발생과, 금속 마스크(10)의 두께와의 관계에 대하여 구체적으로 설명한다. 도 8의 (a)에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크(10)의 두께가 얇은 경우에는, 증착원으로부터 증착 대상물을 향하여 방출되는 증착재는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)의 내벽면이나, 금속 마스크(10)의 수지 마스크(20)가 형성되어 있지 않은 측의 표면에 충돌하지 않고 금속 마스크(10)의 슬릿(15) 및 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 통과하여 증착 대상물에 도달한다. 이에 의해, 증착 대상물 상에, 균일한 막 두께로의 증착 패턴의 형성이 가능하게 된다. 즉 새도의 발생을 방지할 수 있다. 한편, 도 8의 (b)에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크(10)의 두께가 두꺼운 경우, 예를 들어 금속 마스크(10)의 두께가 25 μ m를 초과하는 두께인 경우에는, 그 두께에 의해, 금속 마스크(10)의 내구성을 향상시킬 수 있고, 핸들링 성능의 향상이나, 파단이나, 변형의 리스크를 저감시킬 수 있는 이점을 갖지만, 증착원으로부터 방출된 증착재의 일부는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)의 내벽면이나, 금속 마스크(10)의 수지 마스크(20)가 형성되어 있지 않은 측의 표면에 충돌하여, 증착 대상물에 도달할 수 없다. 증착 대상물에 도달할 수 없는 증착재가 많아질수록, 증착 대상물에 목적으로 하는 증착막 두께보다도 얇은 막 두께가 되는 미증착 부분이 발생하는, 새도가 발생하게 된다. 즉, 금속 마스크에 있어서, 내구성을 향상시키는 것과, 새도의 발생을 방지하는 것은 트레이드 오프 관계에 있다고 할 수 있다.

[0041] 따라서, 새도의 발생을 방지하는 점에서는, 금속 마스크(10)의 두께는 가능한 한 얇은 것이 바람직하고, 구체적으로는 25 μ m 이하인 것이 바람직하며, 15 μ m 이하인 것이 특히 바람직하다. 그러나, 금속 마스크(10) 전체의 두께가 25 μ m를 하회함에 따라 금속 마스크의 내구성, 예를 들어 강성이 저하되고, 금속 마스크(10)에 파단이나 변형이 발생하기 쉬워지며, 또한, 핸들링이 곤란해지는 다른 문제가 발생한다. 특히, 증착 마스크를 대형화시킬 경우에는, 이들 문제가 보다 현저하게 발생한다.

[0042] 따라서, 본 발명에서는, 도 1의 (a), 도 2 내지 도 4에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크(10)가, 슬릿(15)이 형성되어 있는 일반 영역(10a)과, 당해 일반 영역(10a)보다도 두께가 두꺼운 후육 영역(10b)을 갖고 있다. 그리고, 후육 영역(10b)에 의해, 금속 마스크(10)의 내구성을 향상시키고 있다. 또한, 슬릿(15)은 후육 영역(10b)보다도 두께가 얇은 일반 영역(10a)에 형성되어 있는 점에서, 금속 마스크의 내구성을 유지하면서도, 새도의 발생을 방지할 수 있는 슬릿(15)으로 할 수 있다.

[0043] 도 1의 (a)에 도시하는 금속 마스크의 형태에서는, 일반 영역(10a) 내에 슬릿(15)이 형성되어 있고, 세로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 금속 마스크(10)의 외측 테두리를 따라서 형성되어 있다. 후육 영역(10b)의 배치 지점은 도시하는 형태에 한정되는 것이 아니고, 새도의 영향이 발생하기 어려운 지점에 적절히 배치하면 된다. 또한, 새도의 영향이 발생하기 어려운 지점이란, 증착원과, 증착 마스크와의 위치 관계에 의해 결정되는 것이며, 후육 영역(10b)의 배치 지점에 대해 전혀 한정되지는 않는다. 예를 들어, 증착원으로부터 방출된 증착 재료가, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)에 대하여 90° ± 20°의 각도로 통과하는 지점에 있어서는, 그 근방에 후육

영역(10b)이 배치되어 있어도 새도의 영향을 거의 받는 일이 없다. 따라서, 이러한 경우에는, 도 2의 (c), 도 2의 (d)나, 도 3에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크(10)의 단부 근방 이외의 지점에, 후육 영역(10b)을 배치할 수도 있다. 또한, 금속 마스크(10)의 단부 근방은, 증착원과 증착 마스크(100)와의 위치 관계에 관계없이, 슬릿이 형성되지 않은 영역이 되는 점에서, 후육 영역(10b)을 배치하는 지점으로서 바람직하다.

[0044] 또한, 도 1의 (a)에 도시하는 금속 마스크의 형태에서는, 금속 마스크(10)의 외측 테두리를 따라, 세로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있지만, 이 형태에 있어서, 도 13에 도시하는 바와 같이 후육 영역(10b)의 가로 방향 외측에, 일반 영역(10a)이 존재하고 있어도 된다. 즉, 금속 마스크의 단부 근방에 후육 영역(10b)이 배치되어 있다는 것은, 금속 마스크(10)의 외측 테두리를 따라서 후육 영역(10b)이 배치될 뿐만 아니라, 금속 마스크의 외측 테두리를 따라서 일반 영역(10a)이 배치되도록, 금속 마스크(10)의 외주 근방에 후육 영역(10b)이 배치되어 있는 것도 포함하는 개념이다. 이것은, 이하에서 예시하는 금속 마스크(10)에 대해서도 마찬가지이다.

[0045] 도 2의 (a) 내지 도 2의 (d)는 후육 영역(10b)의 배치 위치의 일례를 도시하는, 금속 마스크측에서 본 정면도이고, 도 2의 (a)에서는, 금속 마스크(10)의 외측 테두리를 따라, 가로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있다.

[0046] 도 2의 (b)에서는, 금속 마스크(10)의 외측 테두리를 따라, 세로 방향 및 가로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있다. 즉, 금속 마스크(10)의 외측 테두리 전체 둘레를 따라, 후육 영역(10b)이 배치되어 있다. 이 형태에 의하면, 도 1이나, 도 2에 도시하는 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)보다도 증착 마스크(100)의 내구성을 더욱 향상시킬 수 있다. 즉, 후육 영역(10b)이 배치되어 있는 영역이 클수록, 증착 마스크(100)의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한, 이것은, 후육 영역(10b)의 배치 영역의 크기를 한정하는 것이 아니고, 후육 영역(10b)이 배치되어 있는 만큼, 후육 영역(10b)이 배치되어 있지 않은 금속 마스크를 구비하는 증착 마스크보다도 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0047] 도 2의 (c)에서는, 금속 마스크(10)의 가로 방향 중심 위치에, 세로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있고, 도 2의 (d)에서는, 금속 마스크(10)의 세로 방향 중심 위치에, 가로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있다. 또한, 도 2의 (c), 도 2의 (d)에서는, 도 2의 (b)에 도시하는 형태, 즉, 금속 마스크(10)의 외측 테두리 전체 둘레, 및 금속 마스크(10)의 가로 방향 중심 위치, 또는 세로 방향 중심 위치에 후육 영역(10b)이 배치되어 있지만, 도 1의 (a), 도 2의 (b)에 도시하는 형태와 조합할 수도 있다.

[0048] 또한, 도 2의 (c), 도 2의 (d)에서는, 세로 방향 중심 위치, 또는 가로 방향 중심 위치에 가로 방향, 또는 세로 방향으로 연장되는 1열의 후육 영역(10b)이 배치되어 있지만, 세로 방향 또는, 가로 방향으로 연장되는 후육 영역이, 복수 열 존재하고 있어도 된다. 또한, 세로 방향 중심 위치나, 가로 방향 중심 위치 이외의 위치에, 가로 방향, 또는 세로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)이 배치되어 있어도 된다.

[0049] 또한, 도 3에 도시하는 바와 같이, 후육 영역(10b)을 격자 형상으로 배치할 수도 있다. 당해 형태는, 증착 마스크(100)가 대형화되는 경우 등에 적합하다. 또한, 도 3에서는, 일반 영역(10a)뿐만 아니라, 후육 영역(10b)에도 슬릿(15)이 형성되어 있다. 구체적으로는, 도 3에서는 금속 마스크(10)의 세로 방향 대략 중심 위치에 있어서 가로 방향으로 연장되는 후육 영역(10b)을 걸치도록 하여, 세로 방향으로 연장되는 복수 열의 슬릿(15)이 형성되어 있다. 즉, 이 경우에는, 일반 영역(10a) 내 및 후육 영역(10b) 내에 슬릿(15)이 형성되어 있다고 할 수 있다.

[0050] 후육 영역(10b)은 도 1의 (a), 도 2, 도 3에 도시하는 바와 같이, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 연장되는, 다시 말해, 띠 형상으로 연속되는 것이어도 되고, 도 4에 도시하는 바와 같이, 기둥 형상의 후육 영역(10b)이 소정의 간격을 두고 배치되어 있어도 된다. 또한, 도 4는 도 1의 (a)에 도시하는 후육 영역(10b)의 변형예이지만, 각종 후육 영역(10b)의 배치예에도 전용(轉用)할 수 있다.

[0051] 일반 영역(10a)과의 경계 부분에 있어서의, 후육 영역(10b)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, 일반 영역(10a)으로부터 급준하게 후육 영역(10b)으로 들어가는 단면 형상으로 해도 되며, 도 14의 (a), 도 14의 (b)에 도시하는 바와 같이, 후육 영역의 단면 형상을 테이퍼 형상이나, 계단 형상으로 하여, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)의 경계에 있어서의 두께의 차를 외관 상 완만하게 해도 된다.

[0052] 상기 일반 영역(10a) 및 후육 영역(10b)의 각각의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 슬릿(15)이 형성되어 있는 일반 영역(10a)의 두께는, 새도의 영향이 없고, 고정밀의 증착 패턴을 형성할 수 있는 두께, 구체적으로는

25 μ m 이하인 것이 바람직하며, 15 μ m 이하인 것이 보다 바람직하다. 하한값에 대해서 특별히 한정되지 않지만, 금속 가공 정밀도의 관점에서 5 μ m 이상인 것이 바람직하고, 10 μ m 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한, 후육 영역(10b)을 갖지 않는 금속 마스크에 있어서, 새도의 영향을 방지하기 위해, 금속 마스크의 두께를 15 μ m 이하의 두께까지 얇게 했을 경우에는, 핸들링이 곤란해질 뿐만 아니라, 파단이나, 변형의 리스크가 높아진다. 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는, 후육 영역(10b)의 존재에 의해, 금속 마스크(10)의 내구성이 향상되어 있고, 그 결과, 핸들링 성능이나, 파단, 변형의 방지가 도모되고 있다. 즉, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)에 의하면, 트레이드 오프 관계에 있는, 새도 발생의 방지에 대한 요구와, 증착 마스크의 내구성의 향상에 대한 요구의 양쪽을 동시에 충족시킬 수 있다.

[0053] 후육 영역(10b)의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않고, 일반 영역(10a)의 두께보다도 두껍다는 조건을 만족하면, 일반 영역(10a)의 두께, 금속 마스크(10)의 크기, 후육 영역(10b)의 배치 위치, 후육 영역(10b)의 배치 패턴 등에 따라서 적절히 설정할 수 있다. 핸들링 성능의 향상이나, 파단이나 변형의 리스크 저감의 점에서는, 후육 영역(10b)의 두께는 「일반 영역(10a)의 두께 +5 μ m」 이상이라는 조건을 만족하고, 또한 15 μ m 이상, 바람직하게는 25 μ m 이상의 두께로 하는 것이 바람직하다. 후육 영역(10b)의 두께의 상한값에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 100 μ m 이하인 것이 바람직하고, 50 μ m 이하인 것이 보다 바람직하며, 35 μ m 이하인 것이 특히 바람직하다. 또한, 후육 영역(10b)의 두께란, 도 1의 (b)에 있어서의 「t」를 의미한다.

[0054] 상기 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)의 형성 방법에 대해서, 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 슬릿이 형성된, 또는 슬릿이 형성되어 있지 않은 금속판을 준비하고, 이 금속판의 후육 영역(10b)이 되는 지점에, 금속 부재를 용접이나, 접착 등의 종래 공지된 접합 방법을 사용하여 접합함으로써, 후육 영역(10b)과, 일반 영역(10a)이 일체를 이루는 금속 마스크, 또는 일체형의 금속판을 얻을 수 있다. 이 경우에는, 금속판의 두께와, 금속 부재와의 합계의 두께가 후육 영역(10b)의 두께가 되고, 금속판의 두께가, 그대로 일반 영역(10a)의 두께가 된다. 또한, 슬릿(15)이 형성되어 있지 않은 금속판을 사용하여, 후육 영역(10b)과, 일반 영역(10a)이 일체를 이루는 일체형의 금속판으로 했을 경우에는, 그 후, 종래 공지된 방법, 예를 들어 에칭 가공법이나, 레이저 가공법에 의해, 일반 영역(10a), 또는 필요에 따라 후육 영역(10b)에 슬릿(15)을 형성함으로써, 일반 영역(10a)과 후육 영역(10b)이 일체를 이루는 금속 마스크(10)를 얻을 수 있다.

[0055] 이외에도, 슬릿이 형성되거나, 또는 슬릿이 형성되어 있지 않은 금속판을 준비하여, 최종적으로 후육 영역(10b)이 되는 금속판의 표면을 마스크하고, 당해 마스크되어 있지 않은 금속판의 표면을 슬리밍 가공함으로써, 후육 영역(10b)과, 일반 영역(10a)이 일체를 이루는 금속 마스크, 또는 일체형의 금속판을 얻을 수 있다. 슬리밍 가공에 의한 금속 마스크의 형성에 관한 상세 내용은 후술한다. 이 경우에는 금속판의 두께가 후육 영역(10b)의 두께가 되고, 금속판의 두께로부터 슬리밍 가공된 부분의 두께를 뺀 두께가 일반 영역(10a)의 두께가 된다.

[0056] 또한, 상기 일반 영역(10a), 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크에 있어서, 또한 새도 발생을 충분히 방지하기 위해서는, 도 1의 (b), 도 6에 도시하는 바와 같이, 슬릿(15)의 단면 형상을, 증착원을 향하여 넓어지는 형상으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 단면 형상으로 함으로써, 증착 마스크(100)에 발생할 수 있는 변형의 방지, 또는 내구성의 향상을 목적으로 하여, 증착 마스크 전체의 두께를 두껍게 한 경우에도, 증착원으로부터 방출된 증착재가, 슬릿(15)의 당해 표면이나, 슬릿(15)의 내벽면에 충돌 등을 하는 일 없이, 증착재를 증착 대상물에 도달시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)에 있어서의 아랫면 선단과, 동일하게 금속 마스크(10)의 슬릿(15)에 있어서의 윗면 선단을 연결한 직선과 금속 마스크(10)의 저면이 이루는 각도, 다시 말해, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)을 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 슬릿(15)의 내벽면과 금속 마스크(10)의 수지 마스크(20)와 접하는 측의 면(도시하는 형태에서는, 금속 마스크의 하면)이 이루는 각도는 5° 내지 85°의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 내지 80°의 범위 내인 것이 보다 바람직하며, 25° 내지 65°의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히, 이 범위 내의 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다도 작은 각도인 것이 바람직하다. 이러한 단면 형상으로 함으로써, 증착 마스크(100)에 발생할 수 있는 변형의 방지, 또는 내구성의 향상을 목적으로 하여 금속 마스크(10)의 두께를 비교적 두껍게 한 경우에도, 증착원으로부터 방출된 증착재가, 슬릿(15)의 내벽면에 충돌 등을 하는 일 없이, 증착재를 증착 대상물에 도달시킬 수 있다. 이에 의해, 새도 발생을 더 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 도 8은 새도의 발생과 금속 마스크(10)의 슬릿(15)과의 관계를 설명하기 위한 부분 개략 단면도이다. 또한, 도 8의 (c)에서는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)이 증착원측을 향하여 넓어지는 단면 형상으로 되어 있고, 수지 마스크(20)의 개구부(25)의 마주 보는 단부면은 대략 평행으로 되어 있지만, 새도의 발생을 더 효과적으로 방지하기 위해서는, 금속 마스크(10)의 슬릿 및 수지 마스크(20)의 개구부(25)는 모두 그 단면 형상이, 증착원측을 향하여 넓어지는 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다.

- [0057] 슬릿(15)의 폭(W)(도 1의 (a) 참조)에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 적어도 인접하는 개구부(25) 사이의 피치보다도 짧아지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 도 1의 (a)에 도시하는 바와 같이, 슬릿(15)이 세로 방향으로 연장되는 경우에는, 슬릿(15)의 가로 방향의 폭(W)은, 가로 방향으로 인접하는 개구부(25)의 피치(P1)보다도 짧게 하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 도시는 하지 않지만, 슬릿(15)이 가로 방향으로 연장되어 있는 경우에는, 슬릿(15)의 세로 방향의 폭은, 세로 방향으로 인접하는 개구부(25)의 피치(P2)보다도 짧게 하는 것이 바람직하다. 한편, 슬릿(15)이 세로 방향으로 연장되는 경우의 세로 방향 길이(L)에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 금속 마스크(10)의 세로 길이 및 수지 마스크(20)에 형성되어 있는 개구부(25)의 위치에 따라서 적절히 설계하면 된다.
- [0058] 또한, 도 11에 도시하는 바와 같이 세로 방향, 또는 가로 방향으로 연속하여 연장되는 슬릿(15)이 브리지(18)에 의해 복수로 분할되어 있어도 된다. 또한, 도 11은 증착 마스크(100)를 금속 마스크(10)측에서 본 정면도이고, 도 1의 (a)에 도시되는 세로 방향으로 연속하여 연장되는 하나의 슬릿(15)이 브리지(18)에 의해 복수(슬릿(15a, 15b))로 분할된 예를 도시하고 있다. 이 형태에 의하면, 후속 영역(10b)과 브리지(18)의 시너지 효과에 의해, 금속 마스크(10)의 내구성을 더욱 향상시킬 수 있고, 핸들링 성능이나, 파단, 변형의 리스크를 저감시킬 수 있다. 브리지(18)의 폭에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 5 μ m 내지 20 μ m 정도인 것이 바람직하다. 브리지(18)의 폭을 이 범위로 함으로써, 금속 마스크(10)의 강성을 효과적으로 높일 수 있다. 브리지(18)의 배치 위치에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 분할 후의 슬릿이, 2개 이상의 개구부(25)와 겹치도록 브리지(18)가 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0059] 금속 마스크(10)에 형성되는 슬릿(15)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지는 않지만, 상기 수지 마스크(20)에 있어서의 개구부(25)와 마찬가지로, 도 1의 (b), 도 6에 도시하는 바와 같이, 증착원을 향하여 넓어지는 형상인 것이 바람직하다.
- [0060] 금속 마스크(10)의 재료에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 마스크의 분야에서 종래 공지된 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있으며, 예를 들어, 스테인리스강, 철 니켈 합금, 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 들 수 있다. 그 중에서도 철 니켈 합금인 인바재는 열에 의한 변형이 적으므로 적절하게 사용할 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)를 사용하여, 기판 상에 증착을 행하는 데 있어서, 기판 후방에 자석 등을 배치하여 기판 전방의 증착 마스크(100)를 자력에 의해 끌어당기는 것이 필요한 경우에는, 금속 마스크(10)를 자성체로 형성하는 것이 바람직하다. 자성체의 금속 마스크(10)로서는, 철 니켈 합금, 순철, 탄소강, 텅스텐(W) 강, 크롬(Cr) 강, 코발트(Co) 강, 코발트·텅스텐·크롬·탄소를 포함하는 철의 합금인 KS 강, 철·니켈·알루미늄을 주성분으로 하는 MK 강, MK 강에 코발트·티타늄을 첨가한 NKS 강, Cu-Ni-Co 강, 알루미늄(Al)-철(Fe) 합금 등을 들 수 있다. 또한, 금속 마스크(10)를 형성하는 재료 그 자체가 자성체가 아닐 경우에는, 당해 재료에 상기 자성체의 분말을 분산시킴으로써 금속 마스크(10)에 자성을 부여해도 된다.
- [0062] 도 12는 일반 영역(10a), 후속 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)를 구비하는 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)의 다른 형태를 도시하는 정면도이다. 도 12에 도시하는 바와 같이, 증착 마스크(100)를 금속 마스크(10)측에서 본 정면도에 있어서, 금속 마스크의 슬릿(15)으로부터 보이는 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)를 가로 방향으로 엇갈리게 배치해도 된다. 즉, 가로 방향으로 인접하는 개구부(25)를 세로 방향으로 어긋나게 배치해도 된다. 이렇게 배치함으로써, 수지 마스크(20)가 열팽창했을 경우에도, 각 장소에 있어서 발생하는 팽창을 개구부(25)에 의해 흡수할 수 있고, 팽창이 누적되어 큰 변형이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 도 12에 도시하는 바와 같이, 수지 마스크(20)에 형성하는 개구부(25)는, 1화소에 대응시킬 필요는 없고, 예를 들어 2화소 내지 10화소를 묶어서 하나의 개구부(25)로 해도 된다.
- [0063] 도 9의 (a) 내지 도 9의 (d)는 금속 마스크의 슬릿과, 수지 마스크의 개구부와 관계를 도시하는 부분 개략 단면도이고, 도시하는 형태에서는, 금속 마스크의 슬릿(15)과 수지 마스크의 개구부(25)에 의해 형성되는 개구 전체의 단면 형상이 계단 형상을 나타내고 있다. 도 9에 도시하는 바와 같이, 개구 전체의 단면 형상을, 증착원측을 향하여 넓어지는 계단 형상으로 함으로써 새도의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 금속 마스크의 슬릿(15)이나, 수지 마스크(20)의 단면 형상은, 도 9의 (a)에 도시하는 바와 같이, 마주보는 단부면이 대략 평행으로 되어 있어도 되지만, 도 9의 (b), 도 9의 (c)에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크의 슬릿(15), 수지 마스크의 개구부 중 어느 한쪽만이, 증착원측을 향하여 넓어지는 단면 형상을 갖고 있는 것이어도 된다. 또한, 상기에서 설명한 바와 같이, 새도의 발생을 더 효과적으로 방지하기 위해서는, 금속 마스크의 슬릿(15) 및 수지 마스크의 개구부(25)는, 도 1의 (b), 도 6, 도 9의 (d)에 도시하는 바와 같이, 모두 증착원측을 향하여 넓어지는 단면 형상을 갖고 있는 것이 바람직하다.

- [0064] 상기 계단 형상으로 되어 있는 단면에 있어서의 평탄부(도 9에 있어서의 부호 X)의 폭에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 평탄부(X)의 폭이 $1\mu\text{m}$ 미만인 경우에는, 금속 마스크의 슬릿의 간섭에 의해, 새도의 발생 방지 효과가 저하되는 경향이 있다. 따라서, 이 점을 고려하면, 평탄부(X)의 폭은 $1\mu\text{m}$ 이상인 것이 바람직하다. 바람직한 상한값에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 수지 마스크의 개구부의 크기나, 인접하는 개구부의 간격 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있으며, 일례로서는 $20\mu\text{m}$ 정도이다.
- [0065] 또한, 도 9의 (a) 내지 도 9의 (d)에서는, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우에, 당해 슬릿(15)과 겹치는 개구부(25)가 가로 방향으로 1개 형성된 예를 도시하고 있지만, 도 10에 도시하는 바와 같이, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우에, 당해 슬릿(15)과 겹치는 개구부(25)가 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있어도 된다. 도 10에서는, 금속 마스크의 슬릿(15) 및 수지 마스크의 개구부(25)는 모두 증착원칙을 향하여 넓어지는 단면 형상을 갖고 있으며, 당해 슬릿(15)과 겹치는 개구부(25)가 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있다.
- [0066] (증착 마스크의 제조 방법)
- [0067] 이어서, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)의 제조 방법은, 도 16에 도시하는 바와 같이, 슬릿(15)이 형성된 금속 마스크(10)와, 수지판(30)을 접합하는 공정(도 16의 (a) 참조)과, 금속 마스크측으로부터 레이저를 조사하여(도 16의 (b) 참조), 상기 수지판(30)에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 형성하는 공정(도 16의 (c) 참조)을 갖고, 금속 마스크(10)로서, 슬릿(15)이 형성되어 있는 일반 영역(10a)과, 당해 일반 영역(10a)보다도 두께가 두꺼운 후육 영역(10b)을 갖고 있는 금속 마스크가 사용되는 것을 특징으로 한다. 이하, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크의 제조 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0068] 도 16은 증착 마스크의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다. 또한, 도 16의 (a) 내지 도 16의 (c), 도 17의 (a) 내지 도 17의 (h)는 모두 단면도이다.
- [0069] (슬릿이 형성된 금속 마스크와 수지판을 접합하는 공정)
- [0070] 도 16의 (a)에 도시하는, 슬릿이 형성된 금속 마스크(10)와 수지판(30)을 접합한 적층체를 준비하는 데 있어서, 먼저, 슬릿이 형성된 금속 마스크를 준비한다. 본 발명에서는, 여기에서 준비되는 금속 마스크(10)로는, 상기 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)에서 설명한, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)가 사용된다. 이하, 슬릿(15)이 형성되고, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)의 바람직한 형성 방법의 일례에 대하여 설명한다.
- [0071] 일례로서의 금속 마스크(10)의 형성 방법은, 도 17의 (a)에 도시하는 바와 같이, 금속판(11)을 준비한다. 계속해서, 도 17의 (b)에 도시하는 바와 같이 금속판(11) 표면의 일부분을 마스크링 부재(12)에 의해 마스크링한다. 마스크링 부재(12)로서는, 예를 들어 레지스트재나, 드라이 필름 등을 사용할 수 있다. 또한, 이 마스크링된 부분이 최종적으로 후육 영역(10b)이 된다. 계속해서, 도 17의 (c)에 도시하는 바와 같이, 금속판(11) 표면의 마스크링이 되어 있지 않은 영역을 슬리밍 가공에 의해, 마스크링이 되어 있지 않은 금속판(11)을 관통하지 않는 범위 내에서 제거함으로써, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)이 일체를 이루어, 금속판(11a)이 얻어진다. 또한, 마스크링 부재(12)가 슬릿(15)의 형성에 사용되는 가공법에 내성을 갖는 것이라면, 특별히 여기에서의 제거를 필요로 하지 않는다.
- [0072] 일반 영역(10a)을 형성하기 위한 슬리밍 가공은, 일반 영역(10a)이 되는 두께까지, 금속판의 표면을 제거할 수 있는 종래 공지된 방법을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 금속판(11)을 에칭 가공 가능한 에칭재를 사용한 에칭가공법을 들 수 있다.
- [0073] 이어서, 도 17의 (d)에 도시하는 바와 같이, 일반 영역(10a)과, 후육 영역(10b)이 일체를 이루는 금속판(11a)과, 수지판(30)을 접합한다. 이 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 각종 점착제를 사용해도 되며, 또는 자기 점착성을 갖는 수지판을 사용해도 된다. 또한, 금속판(11a)과 수지판(30)의 크기는 동일해도 되지만, 그 후에 임의로 행해지는 프레임에 대한 고정을 고려하여, 수지판(30)의 크기를 금속판(11a)보다도 작게 해서, 금속판(11a)의 외주 부분이 노출된 상태로 해 두는 것이 바람직하다.
- [0074] 이어서, 도 17의 (e)에 도시하는 바와 같이, 금속판(11a)의 수지판(30)과 접하지 않는 측이며, 일반 영역(10a)의 표면에 마스크링 부재(12), 예를 들어 레지스트재를 도포 시공한다. 또한, 슬리밍 공정에서 사용한 마스크링 부재를 제거한 경우에는, 후육 영역(10b)의 표면에도 마스크링 부재를 도포 시공한다. 도 17의 (b)에서 설명한 마스크링 부재(12)와, 여기에서 설명하는 마스크링 부재는 동일한 것이어도 되고, 상이한 것이어도 된다. 마스크링 부

재로서 사용하는 레지스트재로서는 처리성이 좋고, 원하는 해상성(解像性)이 있는 것을 사용한다. 그 후, 슬릿 패턴이 형성된 마스크를 사용하여, 노광하고, 현상함으로써, 도 17의 (f)에 도시하는 바와 같이, 레지스트 패턴(13)을 형성한다. 이어서, 도 17의 (g)에 도시하는 바와 같이, 이 레지스트 패턴을 내(耐) 에칭 마스크로서 사용하여 에칭법에 의해 에칭 가공한다. 에칭이 종료된 후, 레지스트 패턴을 세정 제거한다. 이에 의해, 도 17의 (h)에 도시하는 바와 같이, 일반 영역(10a), 후속 영역(10b)을 갖는 금속판(11a)에 원하는 슬릿(15)이 형성된 금속 마스크(10)가 얻어진다.

[0075] 상기에서는, 일반 영역(10a), 후속 영역(10b)을 갖는 금속판(11a)을 수지판(30)과 접합한 후에, 당해 금속판(11a)에 슬릿(15)을 형성하는 예를 설명했지만, 수지판과 접합하기 전에, 금속판(11a)에 슬릿(15)을 형성해도 된다. 이 경우에 있어서는, 금속판(11a)의 양면으로부터 동시에 에칭을 행하는 방법을 사용해도 된다. 금속 마스크(10)를 미리 형성한 후에, 수지판(30)과 접합하는 방법으로서, 상기에서 설명한 방법을 그대로 사용할 수 있다.

[0076] (프레임에 상기 수지판이 접합된 금속 마스크를 고정하는 공정)

[0077] 당해 공정은, 본 발명의 일 실시 형태의 제조 방법에 있어서의 임의의 공정이지만, 완성된 증착 마스크를 프레임에 고정하는 것이 아니라, 프레임에 고정된 상태의 수지판에 대하여 나중에 개구부를 형성하고 있으므로, 위치 정밀도를 현저히 향상시킬 수 있다. 또한, 완성된 증착 마스크(100)를 프레임에 고정하는 경우에는, 개구가 결정된 금속 마스크를 프레임에 대하여 인장하면서 고정하기 때문에, 본 공정을 갖는 경우와 비교하여, 개구 위치 좌표 정밀도는 저하하게 된다.

[0078] 프레임에, 수지판이 접합된 금속 마스크를 고정하는 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 스폿 용접 등 종래 공지된 공정 방법을 적절히 채용하면 된다.

[0079] 또한, 이 방법 대신에, 슬릿(15)이 형성되고, 일반 영역(10a)과 후속 영역(10b)을 갖는 금속 마스크(10)를 프레임에 고정한 후에, 프레임에 고정된 금속 마스크(10)와, 수지판(30)을 접합해도 된다. 이 방법에서도, 상기과 마찬가지로 개구부의 위치 정밀도를 현저히 향상시킬 수 있다.

[0080] (금속 마스크측으로부터 레이저를 조사하고, 상기 수지판에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 형성하는 공정)

[0081] 이어서, 도 16의 (b)에 도시하는 바와 같이, 금속 마스크(10)측으로부터 슬릿(15)을 통하여 레이저를 조사하고, 상기 수지판(30)에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)를 형성하여, 수지 마스크(20)로 한다. 여기에서 사용하는 레이저 장치에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지된 레이저 장치를 사용하면 된다. 이에 의해, 도 16의 (c)에 도시하는 바와 같은, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)를 얻는다.

[0082] 또한, 프레임에 고정된 상태의 수지판에 개구부(25)를 형성할 시에, 증착 제작하는 패턴, 즉 형성해야 할 개구부(25)에 대응하는 패턴이 미리 형성된 기준판(도시 생략)을 준비하고, 이 기준판을, 수지판의 금속 마스크(10)가 설치되어 있지 않은 측의 면에 접합한 상태에서, 금속 마스크(10)측으로부터, 기준판의 패턴에 대응하는 레이저 조사를 행해도 된다. 이 방법에 의하면, 수지판에 접합된 기준판의 패턴을 보면서 레이저 조사를 행하는, 소위 마주보는 상태로 개구부(25)를 형성할 수 있어, 개구의 치수 정밀도가 매우 높은 고정밀의 개구부(25)를 형성할 수 있다. 또한, 이 방법은, 프레임에 고정된 상태에서 개구부(25)의 형성이 행해지는 점에서, 치수 정밀도뿐만 아니라, 위치 정밀도도 우수한 증착 마스크로 할 수 있다.

[0083] 또한, 상기 방법을 사용하는 경우에는, 금속 마스크(10)측으로부터, 수지판(30)을 개재하여 기준판의 패턴을 레이저 조사 장치 등으로 인식할 수 있는 것이 필요하다. 수지판으로서, 어느 정도의 두께를 갖는 경우에는 투명성을 갖는 것을 사용하는 것이 필요해지지만, 상기에서 설명한 바와 같이, 색도의 영향을 고려한 바람직한 두께, 예를 들어 3 μ m 내지 25 μ m 정도의 두께로 할 경우에는, 착색된 수지판이어도, 기준판의 패턴을 인식시킬 수 있다.

[0084] 수지판과 기준판의 접합 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 금속 마스크(10)가 자성체일 경우에는, 기준판의 후방에 자석 등을 배치하여, 수지판(30)과 기준판을 끌어당김으로써 접합할 수 있다. 그 외에, 정전 흡착법 등을 사용하여 접합할 수도 있다. 기준판으로서, 예를 들어 소정의 개구 패턴을 갖는 TFT 기판이나, 포토마스크 등을 들 수 있다.

[0085] 또한, 상기에서는, 일반 영역(10a)을 형성하는 방법으로서, 슬리밍 공정을 설명했지만, 본 발명의 일 실시 형태의 제조 방법에 있어서는, 상기에서 설명한 공정 사이, 또는 공정 후에 슬리밍 공정을 행해도 된다. 예를

들어, 상기에서 설명한 금속 마스크(10)의 형성 방법에서는, 금속판(11)의 두께가 그대로 후육 영역(10b)의 두께가 되지만, 필요에 따라 슬리밍을 행하여, 후육 영역(10b)의 두께를 조정할 수도 있다. 또한, 마찬가지로, 일반 영역(10a)의 두께를 조정할 수도 있다.

[0086] 예를 들어, 수지 마스크(20)가 되는 수지판(30)이나, 금속 마스크(10)가 되는 금속판(11)으로서, 상기에서 설명한 바람직한 두께보다도 두꺼운 것, 예를 들어 후육 영역(10b)의 두께보다도 더 두꺼운 금속판을 사용한 경우에는, 제조 공정 중에 있어서, 금속판(11)이나 수지판(30)을 단독으로 반송할 때 등에, 우수한 내구성이나 반송성을 부여할 수 있다. 한편, 새도의 발생 등을 방지하기 위해서는, 본 발명의 일 실시 형태의 제조 방법으로 얻어지는 증착 마스크(100)의 두께는 최적의 두께인 것이 바람직하다. 슬리밍 공정은, 제조 공정 사이, 또는 공정 후에 있어서 내구성이나 반송성을 만족시키면서, 증착 마스크(100)의 두께를 최적화하는 경우에 유용한 공정이다.

[0087] 금속 마스크(10)나, 금속판(11)의 후육 영역(10b)의 슬리밍은, 상기에서 설명한 공정 사이, 또는 공정 후에, 금속판(11)의 수지판(30)과 접하지 않는 측의 면, 또는 금속 마스크(10)의 수지판(30) 또는 수지 마스크(20)와 접하지 않는 측의 면을, 금속판(11)이나 금속 마스크(10)를 에칭 가능한 에칭재를 사용해서 에칭함으로써 실현 가능하다. 또한, 이 경우, 일반 영역(10a)을 마스크하여, 일반 영역(10a)의 두께에, 그 이상의 변동이 발생하지 않도록 해도 되고, 후육 영역(10b)의 슬리밍과 동시에, 일반 영역(10a)의 두께의 조정을 행해도 된다. 이 경우, 일반 영역(10a)에 대한 마스크는 불필요하게 된다.

[0088] 수지 마스크(20)가 되는 수지판(30)이나, 수지 마스크(20)의 슬리밍, 즉, 수지판(30), 수지 마스크(20) 두께의 최적화에 대해서도 마찬가지로, 상기에서 설명한 어느 하나의 공정 사이, 또는 공정 후에, 수지판(30)의 금속판(11)이나 금속 마스크(10)와 접하지 않는 측의 면, 또는 수지 마스크(20)의 금속 마스크(10)와 접하지 않는 측의 면을, 수지판(30)이나 수지 마스크(20)의 재료를 에칭 가능한 에칭재를 사용해서 에칭함으로써 실현 가능하다. 또한, 증착 마스크(100)를 형성한 후에, 금속 마스크(10), 수지 마스크(30)의 양쪽을 에칭 가공함으로써, 양쪽의 두께를 최적화할 수도 있다.

[0089] (증착 마스크 준비체)

[0090] 이어서, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크 준비체에 대하여 설명한다. 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크 준비체는, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 슬릿과 겹치는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 형성된 수지 마스크가 적층되어 이루어지는 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체이며, 수지판의 한쪽 면 상에 슬릿이 형성된 금속 마스크가 적층되어 이루어지고, 금속 마스크는, 슬릿이 형성되어 있는 일반 영역과, 당해 일반 영역보다도 두께가 두꺼운 후육 영역을 갖고 있는 것을 특징으로 하고 있다.

[0091] 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크 준비체는, 수지판(30)에 개구부(25)가 형성되어 있지 않은 점 이외에는, 상기에서 설명한 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)와 공통되어, 구체적인 설명은 생략한다. 증착 마스크 준비체의 구체적인 구성으로서는, 상기 증착 마스크의 제조 방법에 있어서의 준비 공정에서 준비되는 수지판 장착 금속 마스크(도 17의 (h) 참조)를 들 수 있다.

[0092] 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크 준비체에 의하면, 당해 증착 마스크 준비체의 수지판에 개구부를 형성함으로써, 대형화된 경우에도 고정밀화와 경량화의 양쪽을 만족하고, 고정밀의 증착 패턴의 형성이 가능한 증착 마스크를 얻을 수 있다.

[0093] (유기 반도체 소자의 제조 방법)

[0094] 본 발명의 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 프레임이 장착된 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 증착 패턴을 형성하는 공정을 갖고, 당해 유기 반도체 소자를 제조하는 공정에 있어서, 이하에서 설명하는 프레임이 장착된 증착 마스크가 사용되는 점에 특징을 갖는다.

[0095] 프레임이 장착된 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 증착 패턴을 형성하는 공정을 갖는 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 기판 상에 전극을 형성하는 전극 형성 공정, 유기층 형성 공정, 대향 전극 형성 공정, 밀봉층 형성 공정 등을 갖고, 각 임의의 공정에 있어서 프레임이 장착된 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 기판 상에 증착 패턴이 형성된다. 예를 들어, 유기 EL 디바이스의 R, G, B 각 색의 발광층 형성 공정에, 프레임이 장착된 증착 마스크를 사용한 증착법을 각각 적용하는 경우에는, 기판 상에 각 색 발광층의 증착 패턴이 형성된다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 이들 공정에 한정되는 것이 아니라, 증착법을 사용하는 종래 공지된 유기 반도체 소자의 제조에 있어서의 임의의 공정에 적용 가능하다.

- [0096] 본 발명의 일 실시 형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 상기 증착 패턴을 형성하는 공정에 있어서, 프레임에 고정되는 증착 마스크가, 상기에서 설명한 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크인 것을 특징으로 한다.
- [0097] 본 발명의 제조 방법으로 제조되는 유기 반도체 소자로서는, 예를 들어 유기 EL 소자의 유기층, 발광층이나, 캐소드 전극 등을 들 수 있다. 특히, 본 발명의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 고정밀의 패턴 정밀도가 요구되는 유기 EL 소자의 R, G, B 발광층의 제조에 적절하게 사용할 수 있다.
- [0098] 유기 반도체 소자의 제조에 사용되는 프레임이 장착된 증착 마스크는, 프레임에, 상기에서 설명한 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크가 고정되어 있다는 조건을 만족하는 것이면 되고, 기타 조건에 대하여 특별히 한정되는 것은 없다. 프레임에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 마스크를 지지할 수 있는 부재이면 되고, 예를 들어 금속 프레임이나, 세라믹 프레임 등을 사용할 수 있다. 그 중에서도, 금속 프레임은, 증착 마스크의 금속 마스크와의 용접이 용이하고, 변형 등의 영향이 작은 점에서 바람직하다. 이하, 프레임으로서 금속 프레임을 사용한 예를 중심으로 설명한다. 예를 들어, 도 18에 도시하는 바와 같이, 금속 프레임(60)에 하나의 증착 마스크(100)가 고정되어 이루어지는 금속 프레임이 장착된 증착 마스크(200)를 사용해도 되고, 도 19에 도시하는 바와 같이, 금속 프레임(60)에, 복수의 증착 마스크(도시하는 형태에서는 4개의 증착 마스크)가 세로 방향, 또는 가로 방향으로 배열하여 고정(도시하는 형태에서는 가로 방향으로 배열하여 고정)된 프레임이 장착된 증착 마스크(200)를 사용해도 된다. 또한, 도 18, 도 19는 일 실시 형태의 금속 프레임이 장착된 증착 마스크(200)를 수지 마스크(20)측에서 본 정면도이다.
- [0099] 금속 프레임(60)은, 대략 직사각형 형상의 프레임 부재이며, 최종적으로 고정되는 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)를 증착원측에 노출시키기 위한 개구를 갖는다. 금속 프레임의 재료에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 강성이 큰 금속 재료, 예를 들어 SUS나, 인바재 등이 적합하다.
- [0100] 금속 프레임의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 강성 등의 점에서 10mm 내지 30mm 정도인 것이 바람직하다. 금속 프레임의 개구의 내주 단부면과, 금속 프레임의 외주 단부면 간의 폭은, 당해 금속 프레임과, 증착 마스크의 금속 마스크를 고정할 수 있는 폭이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 10mm 내지 50mm 정도의 폭을 예시할 수 있다.
- [0101] 또한, 증착 마스크(100)를 구성하는 수지 마스크(20)의 개구부(25)의 노출을 방해하지 않는 범위에서, 금속 프레임의 개구에 보강 프레임(65) 등이 존재하고 있어도 된다. 다시 말해, 금속 프레임(60)이 갖는 개구가, 보강 프레임 등에 의해 분할된 구성을 갖고 있어도 된다. 도 18에 도시하는 형태에서는, 가로 방향으로 연장되는 보강 프레임(65)이 세로 방향으로 복수 배치되어 있지만, 이 보강 프레임(65) 대신에, 또는, 이와 함께 세로 방향으로 연장되는 보강 프레임이 가로 방향으로 복수 열 배치되어 있어도 된다. 또한, 도 19에 도시하는 형태에서는, 세로 방향으로 연장되는 보강 프레임(65)이 가로 방향으로 복수 배치되어 있지만, 이 보강 프레임(65) 대신에, 또는, 이와 함께, 가로 방향으로 연장되는 보강 프레임이 세로 방향으로 복수 배치되어 있어도 된다. 보강 프레임(65)이 배치된 금속 프레임(60)을 사용함으로써 당해 금속 프레임(60)에, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)를 세로 방향, 및 가로 방향으로 복수 배열하여 고정할 때, 당해 보강 프레임과 증착 마스크가 겹치는 위치에 있어서도, 금속 프레임(60)에 증착 마스크를 고정할 수 있다.
- [0102] 금속 프레임(60)과, 본 발명의 일 실시 형태의 증착 마스크(100)와의 고정 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 레이저광 등에 의해 고정하는 스폿 용접, 접착제, 나사 고정 등을 사용하여 고정할 수 있다.

부호의 설명

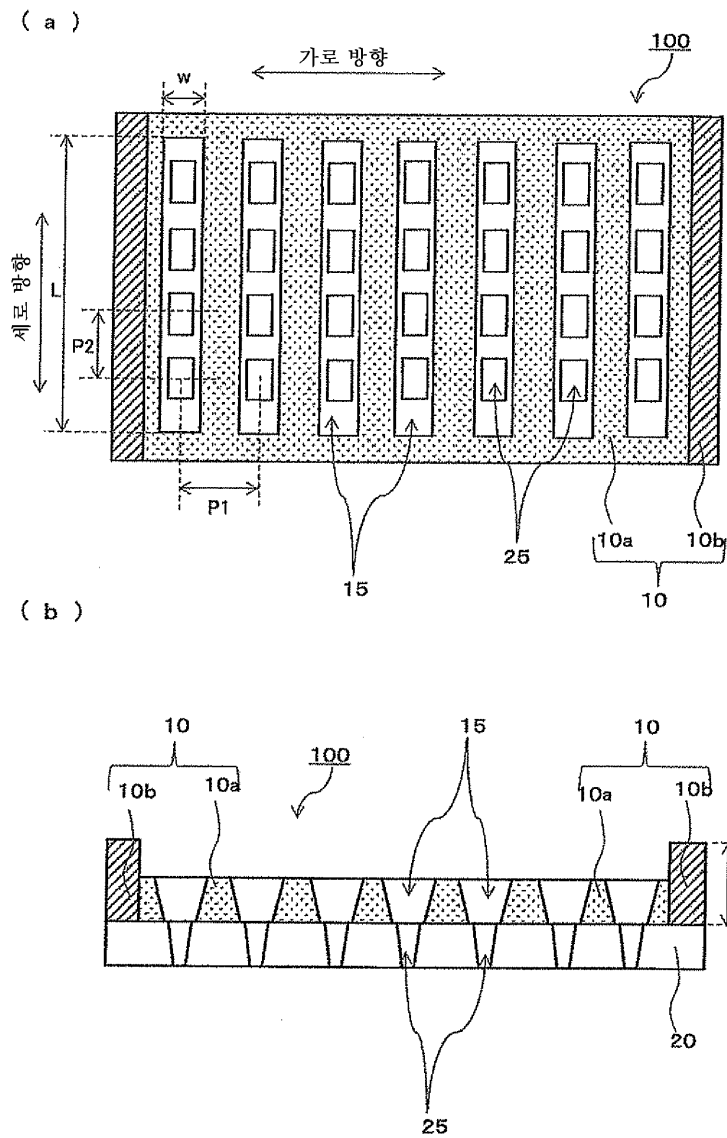
- [0103] 10: 금속 마스크
10a: 일반 영역
10b: 후육 영역
15: 슬릿
18: 브리지
20: 수지 마스크
25: 개구부
60: 금속 프레임

100: 증착 마스크

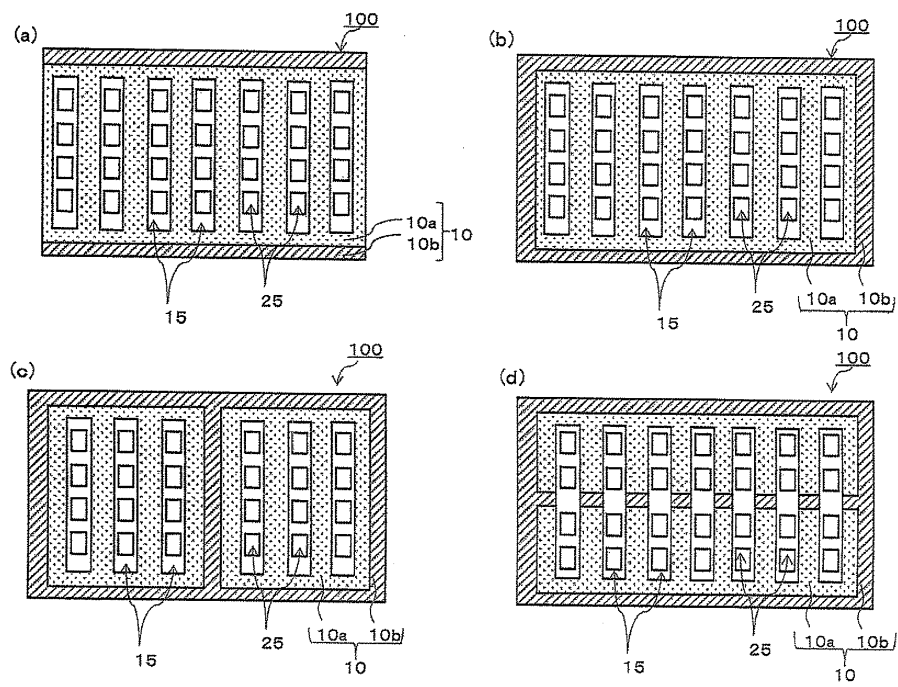
200: 프레임이 장착된 증착 마스크

도면

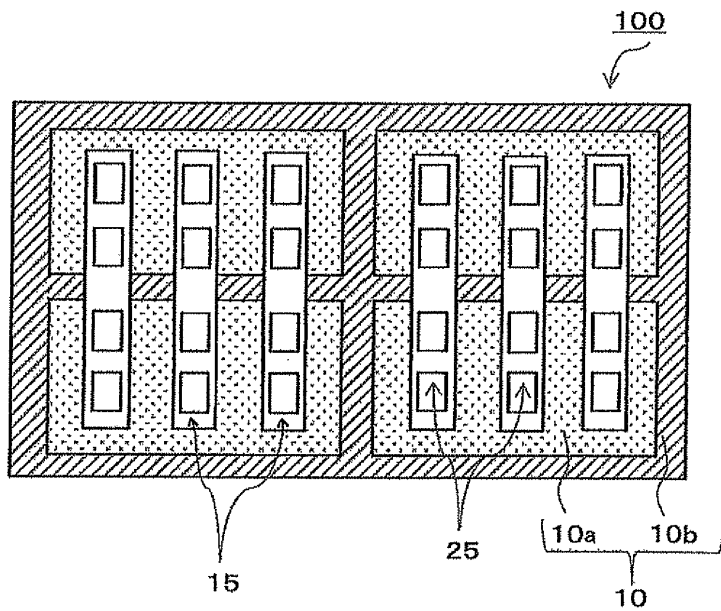
도면1



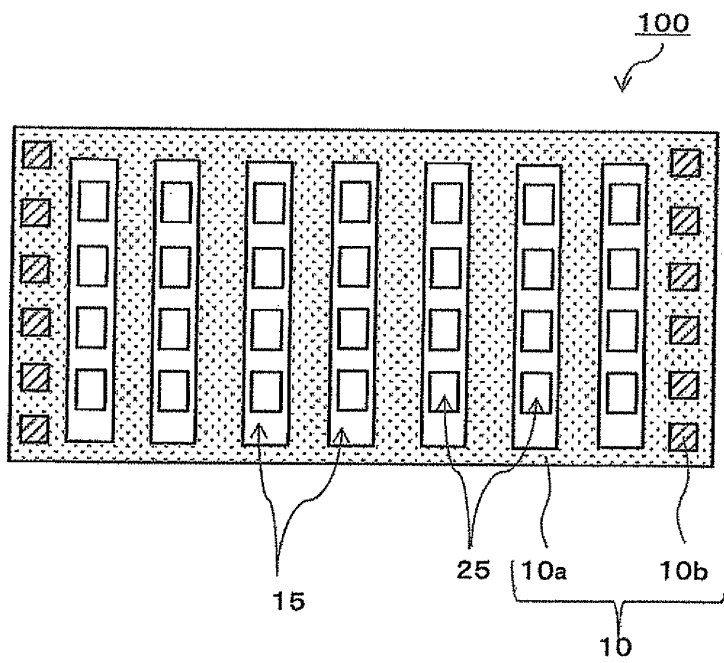
도면2



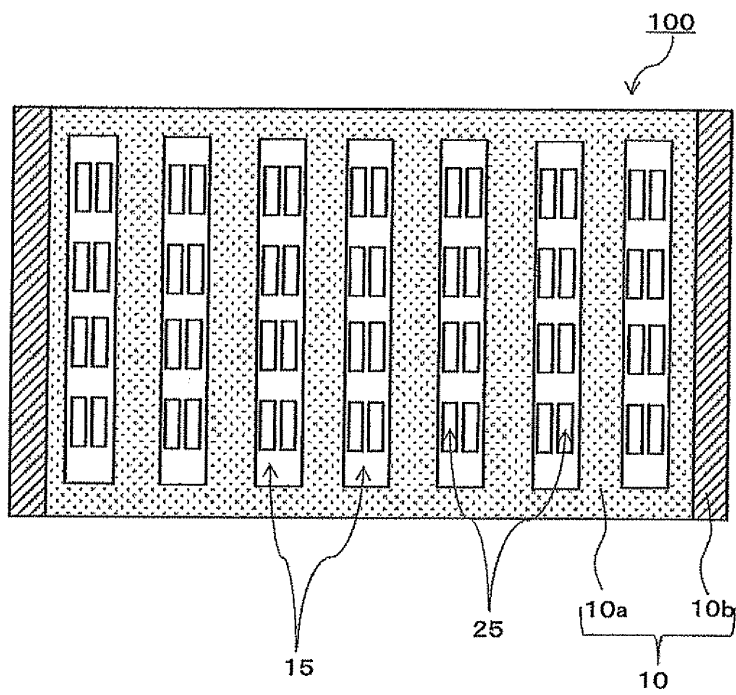
도면3



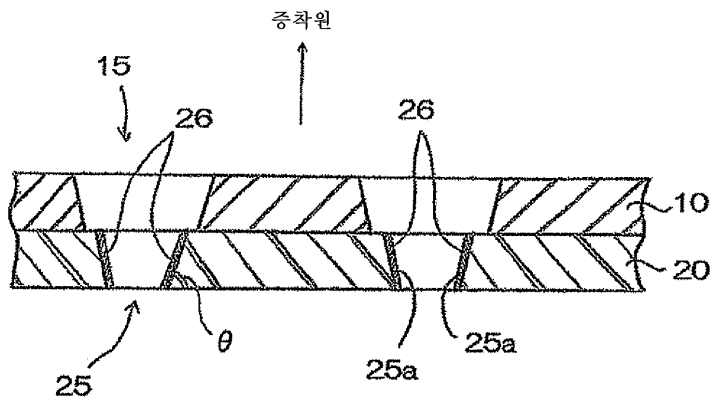
도면4



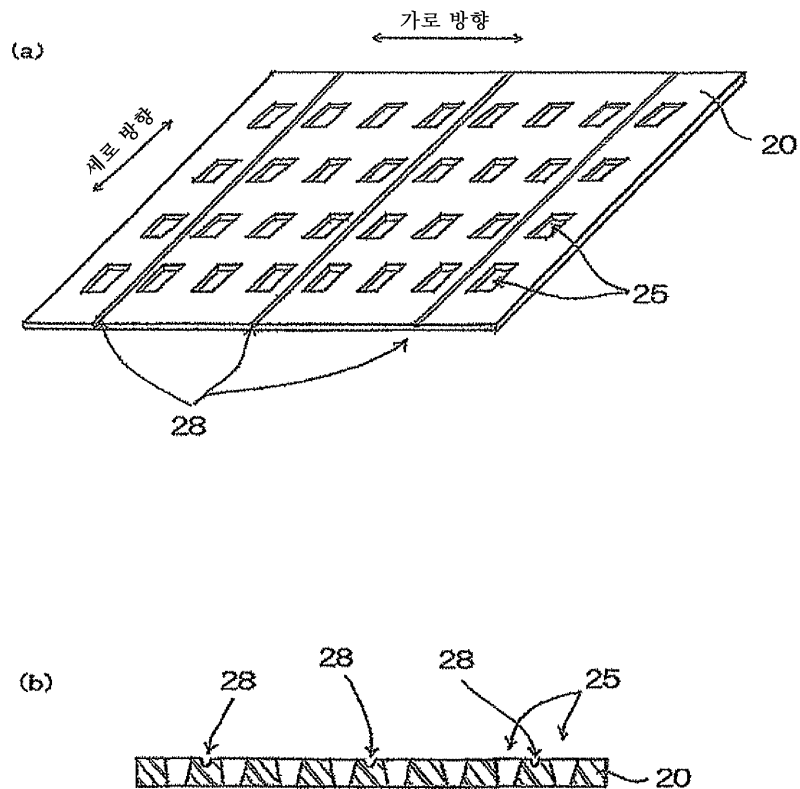
도면5



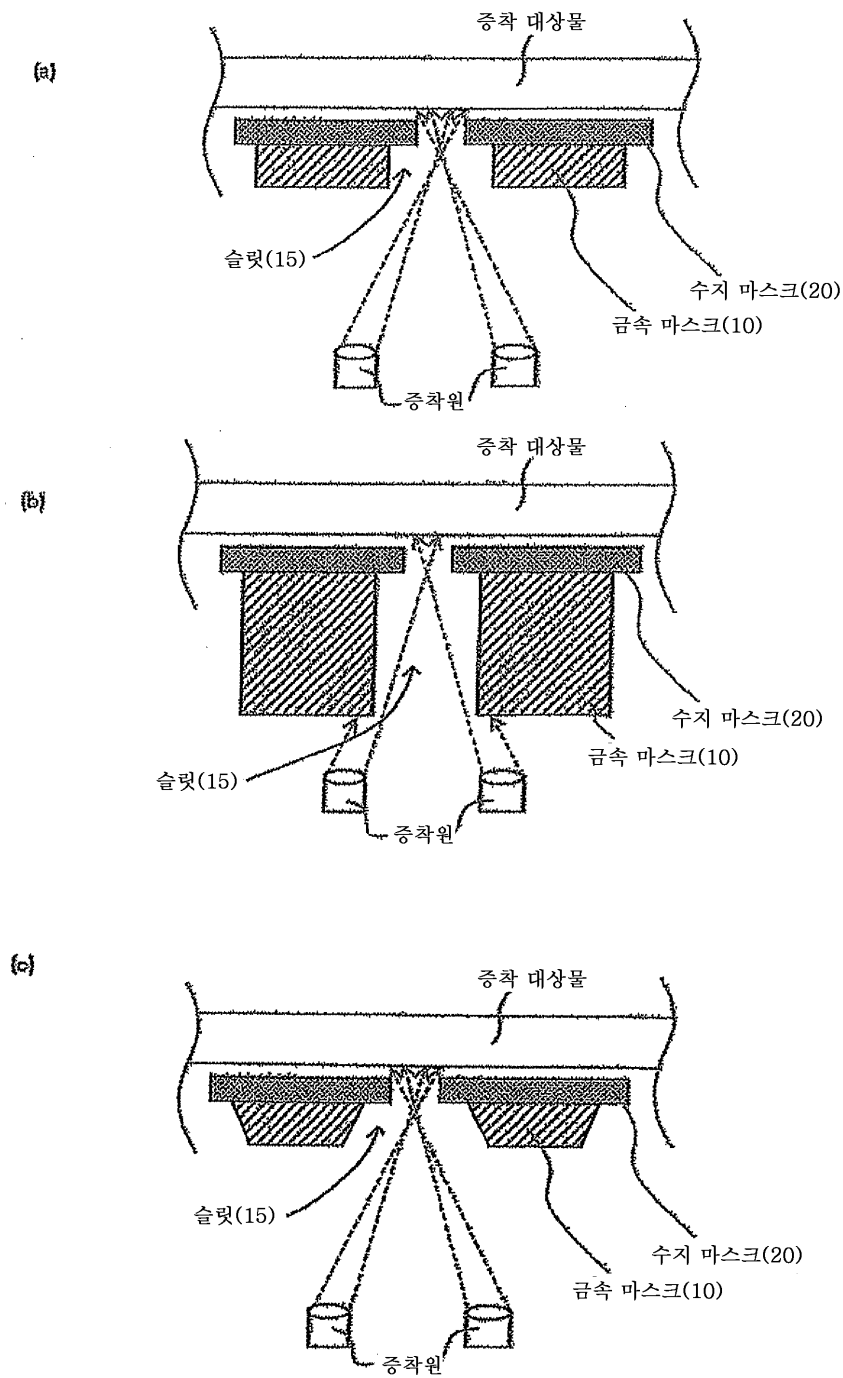
도면6



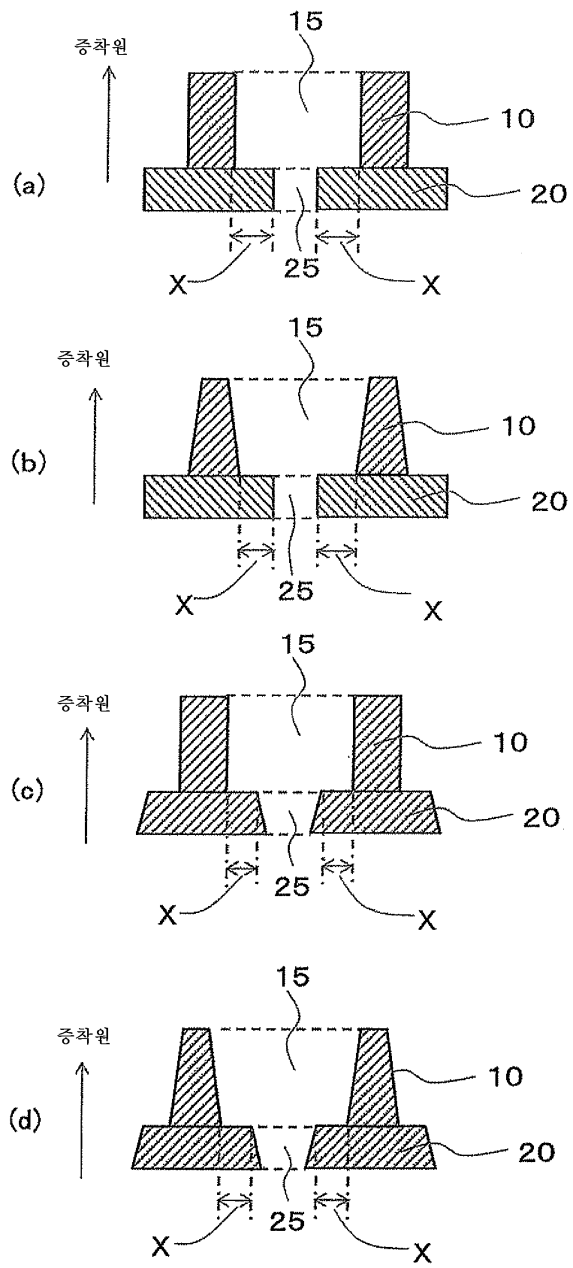
도면7



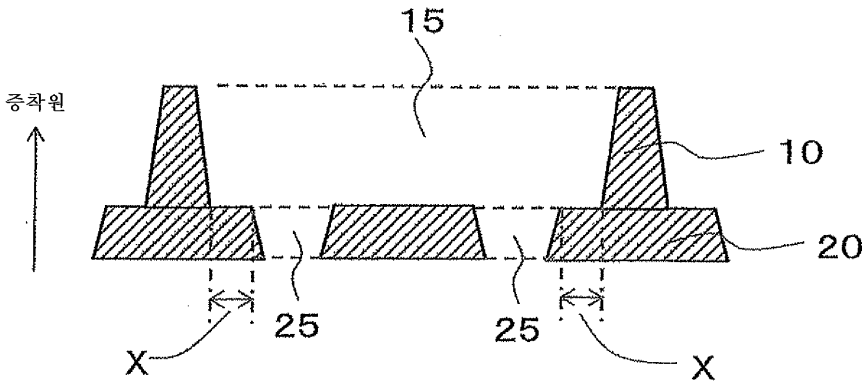
도면8



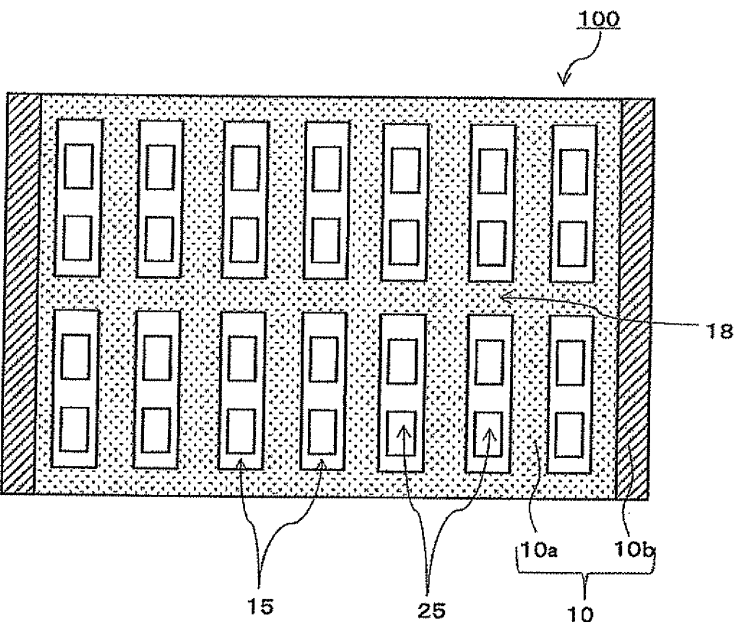
도면9



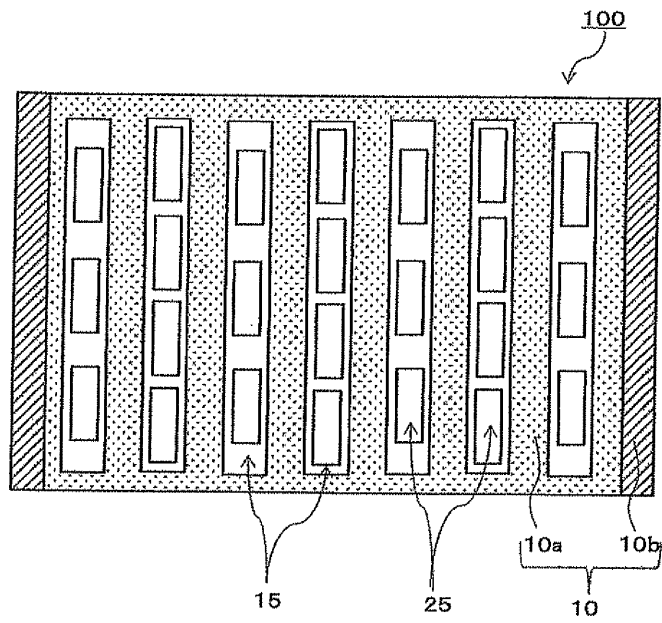
도면10



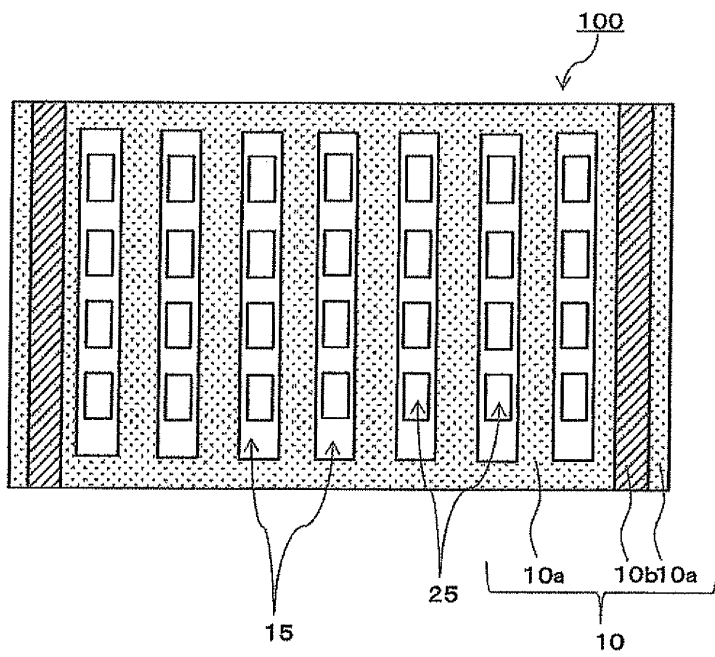
도면11



도면12

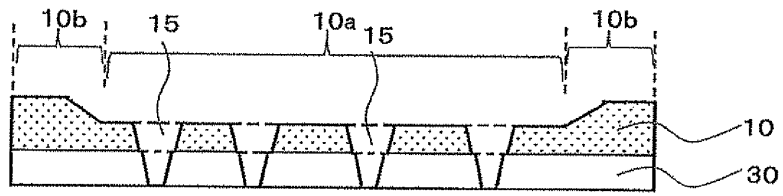


도면13

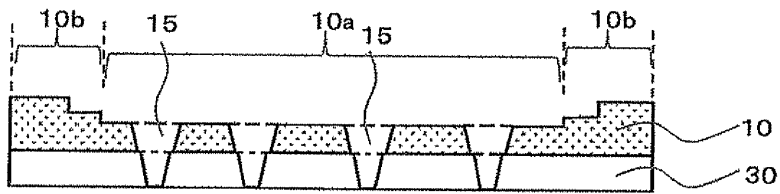


도면14

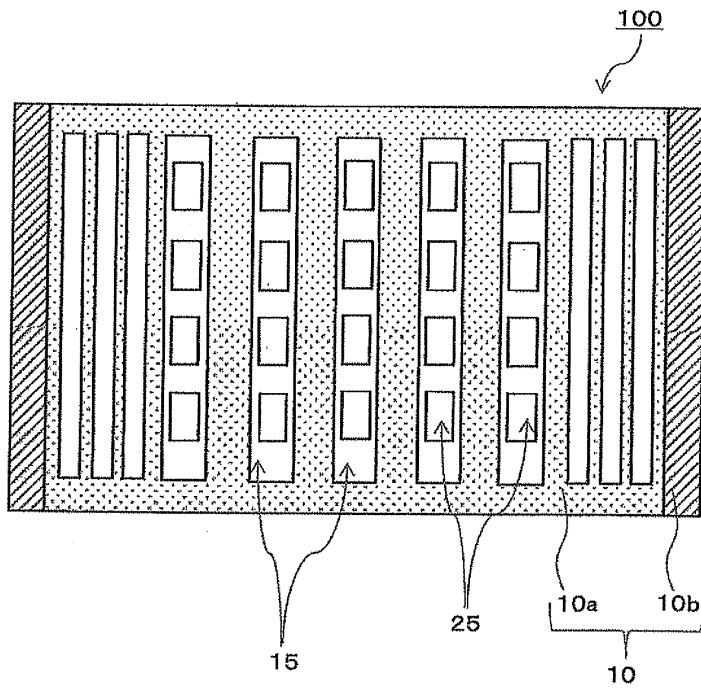
(a)



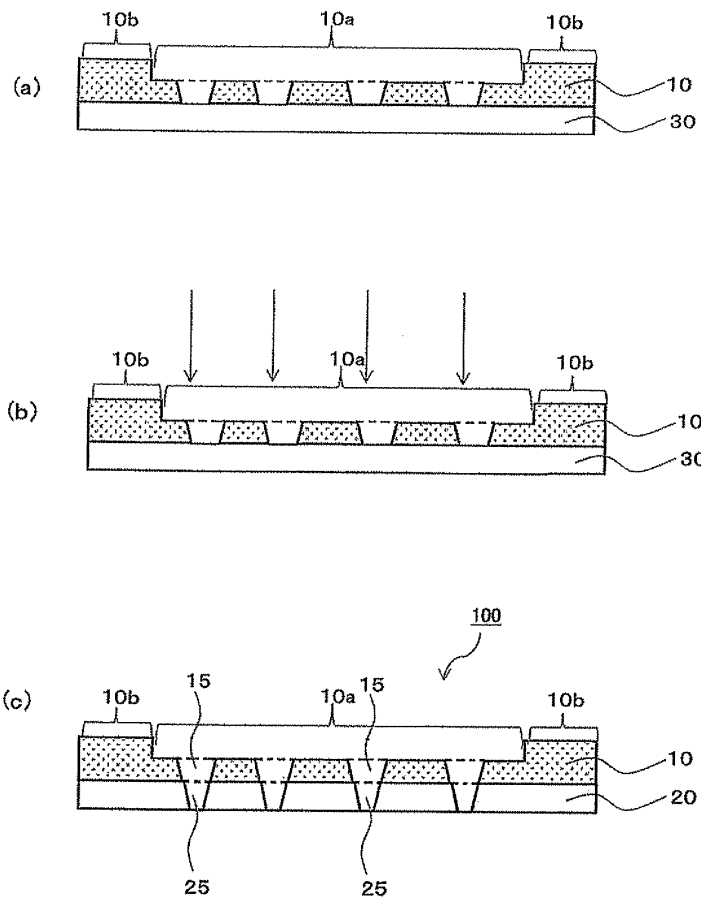
(b)



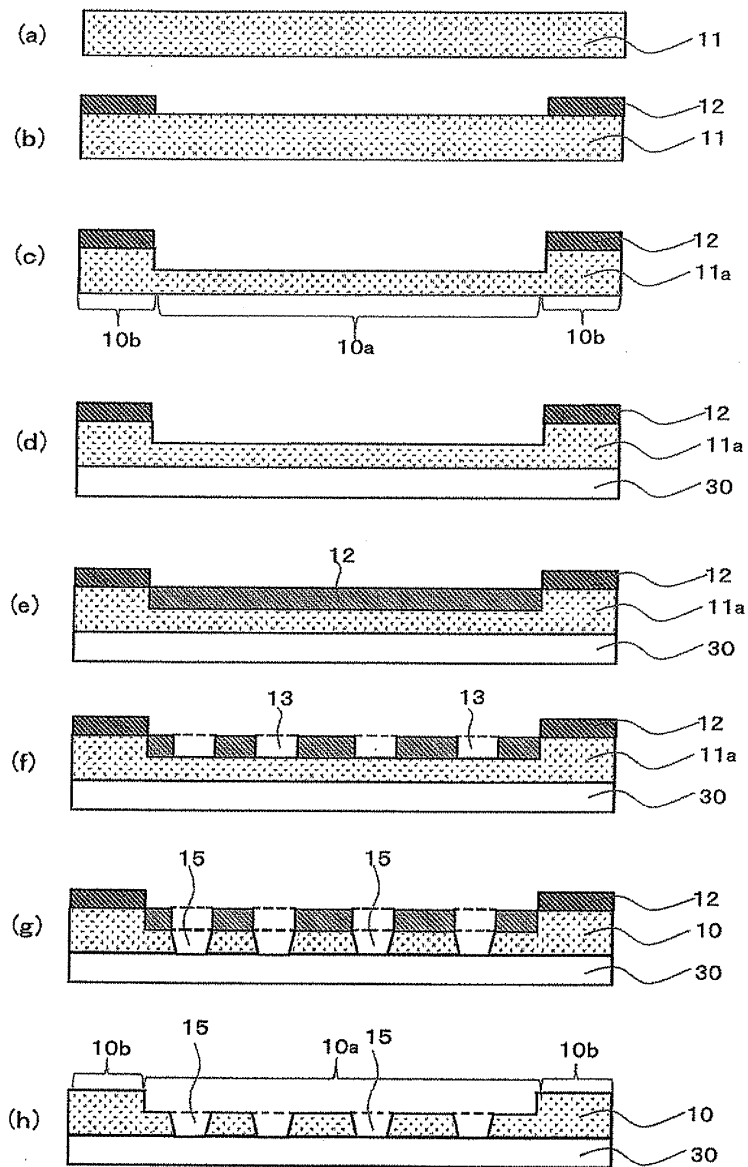
도면15



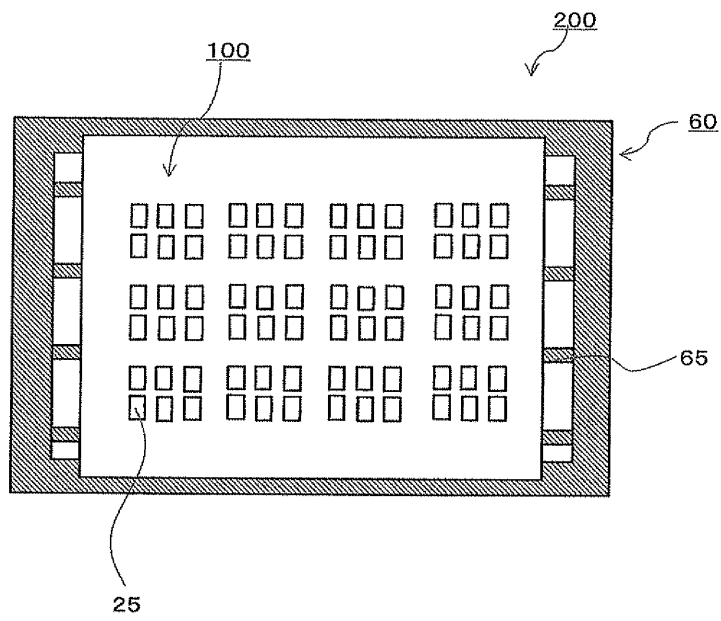
도면 16



도면17



도면18



도면19

