



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월19일
(11) 등록번호 10-2242389
(24) 등록일자 2021년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
C23C 14/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7000354(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년01월11일
심사청구일자 2021년01월06일
(85) 번역문제출일자 2021년01월06일
(65) 공개번호 10-2021-0005327
(43) 공개일자 2021년01월13일
(62) 원출원 특허 10-2020-7009331
원출원일자(국제) 2013년01월11일
심사청구일자 2020년03월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/050423
(87) 국제공개번호 WO 2013/105643
국제공개일자 2013년07월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-004486 2012년01월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001113667 A

(73) 특허권자
다이니폰 인사츠 가부시카이가이사
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1코
(72) 발명자
다케다 도시히코
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1코 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내
니시무라 히로유키
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1코 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내
오바타 가쓰나리
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1코 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

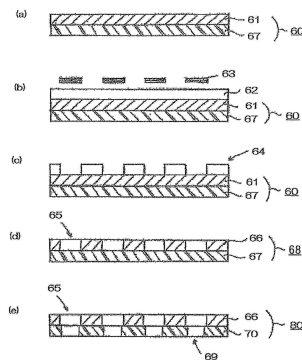
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 증착 마스크의 제조 방법

(57) 요약

대형화된 경우라도 고정밀도화와 경량화의 양쪽을 만족시킬 수 있는 증착 마스크의 제조 방법, 및 고정밀도의 유기 반도체 소자를 제조할 수 있는 유기 반도체 소자의 제조 방법을 제공하는 것. 금속판의 한쪽 면에 수지층이 형성되어 있는 수지층이 형성된 금속판을 준비하는 단계와, 상기 수지층이 형성된 금속판에서의 금속판에 대하여, 상기 금속판만을 관통하는 슬릿을 형성함으로써 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계와, 그 후, 상기 금속 마스크 측으로부터 레이저를 조사하고, 상기 수지층에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 중형으로 복수 열 형성함으로써 수지 마스크를 형성하는 단계에 의해 증착 마스크를 제조한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G03F 7/2063 (2013.01)

H01L 51/0018 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수지 마스크를 포함하는 증착 마스크의 제조 방법으로서,

수지층을 준비하는 단계; 및

상기 수지층에 레이저를 조사하여, 증착 작성하는 패턴에 대응되는 개구부를 가지는 수지 마스크를 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 수지 마스크를 형성하는 단계에 있어서, 상기 개구부를 단면에서 보았을 때의 형상이, 증착원(蒸着源) 측을 향하여 넓어지도록 한 형상이 되도록, 상기 레이저의 조사 에너지를 다단계(多段階)로 조정하는,

증착 마스크의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수지층의 두께가 3 μ m 이상이고 10 μ m 이하인, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수지층의 두께가 4 μ m 이상이고 8 μ m 이하인, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수지층을 프레임에 고정하여, 상기 수지층에 상기 개구부를 형성하는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수지층에 사용되고 있는 수지 재료의 열팽창 계수가 16 ppm/°C 이하인, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수지층에 사용되고 있는 수지 재료의 흡습 비율이 1.0% 이하인, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수지층에 사용되고 있는 수지 재료의 열팽창 계수가 16 ppm/°C 이하이고 또한, 상기 수지층에 사용되고 있는 수지 재료의 흡습 비율이 1.0% 이하인, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수지층의 증착원 측의 면을 상면(上面), 그 반대 측의 면을 하면(下面)으로 하고, 상기 수지층을 횡단면으로부터 보았을 때, 상기 개구부의 상기 수지층의 하면 측의 선단, 및 상기 수지층의 상면 측의 선단을 연결한

직선과, 상기 수지층의 하면의 직선으로부터 얻어지는 각도가, 25° ~ 65° 의 범위 내가 되도록, 상기 레이저의 조사 에너지를 다단계로 조정하는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수지 마스크를 형성하는 단계에 있어서, 복수의 상기 개구부를 형성하는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 10

증착으로 제조되는 패턴의 제조 방법으로서,

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 제조 방법으로 제조된 증착 마스크를 사용하는,

패턴의 제조 방법.

청구항 11

유기 반도체 소자의 제조 방법으로서,

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 제조 방법으로 제조된 증착 마스크를 사용하는,

유기 반도체 소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 수지층이 형성된 금속 마스크의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 유기 EL 소자의 제조에 있어서, 유기 EL 소자의 유기층 또는 캐소드 전극의 형성에는, 예를 들면, 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 탑재하고, 이면(裏面)으로부터 자석을 사용하여 유지시키고 있지만, 슬릿의 강성(剛性)은 극히 작으므로, 증착 마스크를 기판 표면에 유지할 때 슬릿에 불균일이 생기기 쉬워, 고정밀도화 또는 슬릿 길이가 커지는 제품의 대형화의 장애로 되고 있었다.

[0003] 슬릿의 불균일을 방지하기 위한 증착 마스크에 대해서는, 각종 검토가 행해지고 있고, 예를 들면, 특허 문헌 1에는, 복수의 개구부를 구비한 제1 금속 마스크를 겸하는 베이스 플레이트와, 상기 개구부를 덮는 영역에 다수의 미세한 슬릿을 구비한 제2 금속 마스크와, 제2 금속 마스크를 슬릿의 길이 방향으로 인장(引張)시킨 상태로 베이스 플레이트 상에 위치시키는 마스크 인장 유지 수단을 구비한 증착 마스크가 제안되어 있다. 즉, 2종의 금속 마스크를 조합한 증착 마스크가 제안되어 있다. 이 증착 마스크에 의하면, 슬릿에 불균일이 생기게 하지 않고 슬릿 정밀도를 확보할 수 있는 것으로 되어 있다.

[0004] 그런데, 최근, 유기 EL 소자를 사용한 제품의 대형화 또는 기판 사이즈의 대형화에 따라, 증착 마스크에 대해서도 대형화의 요청이 높아지고 있고, 금속으로 구성되는 증착 마스크의 제조에 사용되는 금속판도 대형화되어 있다. 그러나, 현재의 금속 가공 기술에서는, 대형의 금속판에 슬릿을 양호한 정밀도로 형성하는 것은 곤란하고, 비록 상기 특허 문헌 1에 제안되어 있는 방법 등에 의해 슬릿부의 불균일을 방지할 수 있었다고 해도, 슬릿의 고정밀도화에 대한 대응은 할 수 없다. 또한, 금속만으로 이루어지는 증착 마스크로 한 경우에는, 대형화에 따라 그 질량도 증대하고, 프레임을 포함한 총질량도 증대하므로, 취급에 지장을 초래하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2003-332057호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것이며, 대형화된 경우라도 고정밀도화와 경량화의 양쪽을 만족시킬 수 있는 수지층이 형성된 금속 마스크의 제조 방법을 제공하는 것을 주된 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 슬릿이 형성된 금속 마스크와, 상기 금속 마스크의 표면에 위치하고, 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 종횡으로 복수 열 배치된 수지 마스크가 적층되어 이루어지는 증착 마스크의 제조 방법으로서, 금속판의 한쪽 면에 수지층이 형성되어 있는 수지층이 형성된 금속판을 준비하는 단계와, 상기 수지층이 형성된 금속판에서의 금속판에 대하여, 상기 금속판만을 관통하는 슬릿을 형성함으로써 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계와, 그 후, 상기 금속 마스크 측으로부터 레이저를 조사(照射)하고, 상기 수지층에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부를 종횡으로 복수 열 형성함으로써 수지 마스크를 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기한 발명에 있어서는, 상기 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계가, 상기 수지층이 형성된 금속판의 수지층이 형성되어 있지 않은 면에 레지스트재를 도공(塗工)하고, 슬릿 패턴이 형성된 마스크를 사용하여 상기 레지스트재를 마스크하고, 노광하고, 현상함으로써 레지스트 패턴을 형성하고, 상기 레지스트 패턴을 내(耐)에칭 마스크로서 사용하여, 금속판을 에칭 가공하고, 에칭 종료 후에 상기 레지스트 패턴을 세정 제거하는 단계라도 된다.

[0009] 또한 한편, 상기한 발명에 있어서는, 상기 레지스트 패턴을 세정 제거하지 않고, 그대로 잔존하게 해도 된다.

[0010] 또한, 상기 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계 후에, 상기 수지층이 형성된 금속 마스크를, 금속을 포함하는 프레임 상에 고정시키는 단계를 더 포함하고, 상기 수지층이 형성된 금속 마스크를 프레임에 고정시킨 후에, 상기 수지 마스크를 형성하는 단계를 행해도 된다.

[0011] 또한, 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 유기 반도체 소자의 제조 방법으로서, 상기 특징을 가지는 제조 방법에 의해 제조된 증착 마스크가 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은, 수지층이 형성된 금속 마스크의 제조 방법으로서,

[0013] 상기 제조 방법에 의해 제조되는 수지층이 형성된 금속 마스크는, 슬릿이 형성된 금속 마스크; 상기 금속 마스크의 표면에 위치하고, 상기 슬릿과 중첩되는 위치에 증착(蒸着) 제작하는 패턴에 대응한 개구부가 종횡으로 복수 열 배치된 수지 마스크;가 적층되어 이루어지는 증착 마스크를 제조하기 위해 사용되는 것이며,

[0014] 금속판의 한쪽 면에 수지층이 형성되어 이루어지는 수지층이 형성된 금속판을 준비하는 단계; 및

[0015] 상기 수지층이 형성된 금속판에서의 금속판에 대하여, 상기 금속판만을 관통하는 슬릿을 형성함으로써 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계;

[0016] 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 수지층이 형성된 금속 마스크를 형성하는 단계에서는, 상기 수지층이 형성된 금속판에서의 금속판에 대하여, 상기 금속판만을 관통하고, 또한 상기 금속판과 상기 수지판이 접하는 면 측으로부터, 상기 금속판과 상기 수지판이 접하지 않는 측의 면을 향해 넓어지는 슬릿을 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 금속 마스크의 제조 방법에 의하면, 대형화된 경우라도 고정밀도화와 경량화의 양쪽을 만족시킬 수 있는 증착 마스크를 양호한 수율로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 증착 마스크의 제1 제조 방법을 설명하기 위한 단계도이다.

도 2는 본 발명의 증착 마스크의 제2 제조 방법을 설명하기 위한 단계도이다.

도 3의 (a)는, 상기 제1 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크의 금속 마스크 측으로부터 본 정면도이며, (b)는, 상기 제1 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크(100)의 확대 단면도(斷面圖)이다.

도 4는 제2 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크의 확대 단면도이다.

도 5의 (a), (b)는, 본 발명의 제조 방법에 의해 제조된 증착 마스크의 금속 마스크 측으로부터 본 정면도이다.

도 6은 새도우와 금속 마스크의 두께와의 관계를 나타낸 개략 단면도이다.

도 7은 금속 마스크의 슬릿과 수지 마스크의 개구부와의 관계를 나타낸 부분 개략 단면도이다.

도 8은 금속 마스크의 슬릿과 수지 마스크의 개구부와의 관계를 나타낸 부분 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에, 본 발명의 수지층이 형성된 금속 마스크의 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다. 그리고, 이하의 설명에 있어서는, 먼저는 단계를 중심으로 설명하고, 재질 등에 대한 설명은, 상기 제조 방법에 의해 제조되는 금속 마스크를 설명할 때 병행하여 행하는 것으로 한다.

[0021] (제1 제조 방법)

[0022] 도 1은, 본 발명의 수지층이 형성된 금속 마스크의 제1 제조 방법을 설명하기 위한 단계도이다. 그리고 (a)~(e)는 모두 단면도이다.

[0023] 도 1의 (a)에 나타낸 바와 같이, 금속판(61)의 한쪽 면에 수지층(67)이 형성되어 있는 수지층이 형성된 금속판(60)을 준비한다. 여기서, 수지층이 형성된 금속판(60)의 준비 방법에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 시판 중인 수지층이 형성된 금속판(60)을 구입해도 되고, 금속판의 표면에 수지층을 형성함으로써 수지층이 형성된 금속판(60)으로 해도 된다. 금속판의 표면에 수지층을 형성하는 방법으로서, 예를 들면, 금속판에 수지층으로 이루어지는 수지를 포함하는 도공액(塗工液)을 도공하고, 건조함으로써 수지층이 형성된 금속판(60)을 얻을 수 있다. 이 방법을 바꾸어, 금속판에, 수지판이 접합되어 수지층이 형성된 금속판을 얻을 수 있다. 금속판과 수지판과의 접착 방법으로서, 예를 들면, 각종 점착제를 사용해도 되고, 또는 자체 점착성(粘着性)을 가지는 수지판을 사용해도 된다. 그리고, 수지는 성형의 후 어느 정도의 기간은 시간 경과에 따른 변화를 일으키기 때문에, 형상이 안정될 때까지, 이른바 에이징(aging) 기간을 설정할 필요가 있는 것이 알려져 있다. 시판 중인 수지층이 형성된 금속판(60)은, 이른바 에이징 기간이 경과되고 있는 것으로 생각되면, 수율의 관점에서는 시판 중인 수지층이 형성된 금속판을 사용하는 것이 바람직하다.

[0024] 이어서, 상기 수지층이 형성된 금속판(60)에서의 금속판(61)에 대하여, 상기 금속판만을 관통하는 슬릿을 형성함으로써 수지층이 형성된 금속 마스크(68)를 형성한다. 본 발명에서의 이 단계는 특별히 한정되지 않고, 원하는 슬릿을 금속 마스크에만 형성할 수 있고 어떠한 단계에서라도 된다. 본원 명세서에서 말하는, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)는, 상기 수지층이 형성된 금속판(60)의 금속판에 슬릿이 형성된 것을 의미한다.

[0025] 도 1의 (b)~(d)는, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)를 형성하는 단계의 일례를 나타내고 있다. 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이, 상기 수지층이 형성된 금속판(60)의 수지층(67)이 형성되어 있지 않은 면에 레지스트재(62)를 도공하고, 슬릿 패턴이 형성된 마스크(63)를 사용하여 상기 레지스트재를 마스크링하고, 노광, 현상한다. 이로써, 도 1의 (c)에 나타낸 바와 같이, 금속판(67)의 표면에 레지스트 패턴(64)을 형성한다. 그리고, 상기 레지스트 패턴(64)을 내에칭 마스크로서 사용하여, 금속판(60)만을 에칭 가공하고, 에칭 종료 후에 상기 레지스트 패턴을 세정 제거한다. 이로써, 도 1의 (d)에 나타낸 바와 같이, 금속판(67)에만 슬릿(65)이 형성된 금속 마스크(66)[수지층이 형성된 금속 마스크(68)]를 얻을 수 있다.

[0026] 레지스트재의 마스크링 방법에 대하여는 특별히 한정되지 않고, 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이, 수지층이 형성된 금속판(60)의 수지층(67)이 형성되어 있지 않은 면 측에만 레지스트재(62)를 도공해도 되고, 수지층이 형성된 금속판(60)의 양면에 레지스트재(62)를 도공해도 된다(도시하지 않음). 또한, 수지층이 형성된 금속판(60)의 수지층(67)이 형성되어 있지 않은 면, 또는 수지층이 형성된 금속판(60)의 양면에 드라이 필름 레지스트를 접착시키는 드라이 필름법을 이용할 수도 있다. 레지스트재(62)의 도공법(塗工法)에 대하여는 특별히 한정되지 않고, 수지층이 형성된 금속판(60)의 수지층(67)이 형성되어 있지 않은 면 측에만 레지스트재(62)를 도공하는 경우에는, 스펀 코팅법이나, 스프레이 코팅법을 이용할 수 있다. 한편, 장척(長尺) 시트형(sheet type)의 수지층이 형성된 금속판(60)을 사용하는 경우에는, 물·투·물 방식으로 레지스트재를 도공할 수 있는 딥핑(dipping) 코팅법 등을 이용하는 것이 바람직하다. 그리고, 딥핑 코팅법에서는, 수지층이 형성된 금속판(60)의 양면에 레지스

트재(62)를 도공하게 된다.

- [0027] 그리고, 레지스트재로서는 처리성이 양호하고, 원하는 해상성(解像性)이 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 에칭 가공 시에 사용하는 에칭재에 대해서는, 특별히 한정되지 않고, 공지의 에칭재를 적절히 선택하면 된다.
- [0028] 금속판(60)의 에칭법에 대하여는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 에칭재를 분사 노즐로부터 소정의 분무 압력으로 분무하는 스프레이 에칭법, 에칭재가 충전된 에칭액 중에 침지 에칭법, 에칭재를 적하(滴下)하는 스펀 에칭법 등의 웨트 에칭법이나, 가스, 플라즈마 등을 이용한 드라이 에칭법을 이용할 수 있다.
- [0029] 이어서, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)의 금속 마스크(66) 측으로부터 슬릿(65)을 통해 레이저를 조사하고, 상기 수지층(67)에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(69)를 종횡으로 복수 열 형성하여, 수지 마스크(70)로 한다. 여기서 사용하는 레이저 장치에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지의 레이저 장치를 이용하면 된다. 이로써, 도 1의 (e)에 나타낸 바와 같은, 증착 마스크(80)를 얻는다. 그리고, 본원 명세서에 있어서 증착 제작하는 패턴이란, 상기 증착 마스크를 사용하여 제작하도록 하는 패턴을 의미하고, 예를 들면, 상기 증착 마스크를 유기 EL 소자의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 상기 유기층의 형상이다. 이하, 다른 실시형태의 제조 방법에 대해서도 마찬가지이다.
- [0030] (제2 제조 방법)
- [0031] 도 2는, 본 발명의 금속 마스크의 제2 제조 방법을 설명하기 위한 단계도이다. 그리고 (a)~(e)는 모두 단면도이다.
- [0032] 도 1에 나타낸 제1 제조 방법에 있어서는, 금속 마스크(66)를 형성할 때 에칭 마스크로서 사용한 에칭 패턴 즉 레지스트 패턴(64)을 제거하였지만, 이것을 제거하지 않고, 도 2의 (d) 및 도 2의 (e)에 나타낸 바와 같이, 그대로 잔존하게 해도 된다. 그 외의 단계, 즉 도 2의 (a)~(c)에 대해서는, 도 1의 그와 마찬가지이므로, 여기서의 설명은 생략한다.
- [0033] 그리고, 상기 제1 및 제2 제조 방법에서는, 금속 마스크(66)[수지층이 형성된 금속 마스크(68)]가 형성된 후, 즉 도 1 및 도 2의 (d)와 (e)와의 사이에서 금속을 포함하는 프레임에 수지층이 형성된 금속 마스크(68)를 고정시켜도 된다. 이와 같이 최종적으로 증착 제작하는 패턴 형상에 대응한 수지 마스크(70)의 개구부(69)를 형성하기 전 단계에서 프레임에 고정시킴으로써, 증착 마스크를 프레임에 고정시킬 때 생기는 장착 오차를 제로로 할 수 있다. 그리고, 종래 공지의 방법에서는, 개구가 결정된 금속 마스크를 프레임에 대하여 인장하면서 고정시키므로, 개구 위치 좌표 정밀도는 저하된다.
- [0034] 또한, 프레임에 고정된 상태의 수지층이 형성된 금속 마스크(68)의 수지층에 레이저 가공법에 의해 개구부(69)를 형성하는데 있어서, 증착 제작하는 패턴, 즉 형성해야 할 개구부(69)에 대응하는 패턴이 미리 형성된 기준판을 준비하고, 이 기준판을, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)의 금속 마스크(66)가 형성되어 있지 않은 측의 면에 접촉시킨 상태에서, 금속 마스크(66) 측으로부터, 기준판의 패턴에 대응하는 레이저 조사(照射)를 행해도 된다. 이 방법에 의하면, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)와 접촉된 기준판의 패턴을 보면서 레이저 조사를 행하는, 이른바 맞댐의 상태에서, 수지층(67)에 개구부(69)를 형성할 수 있어, 개구의 치수 정밀도가 극히 높은 고정밀도의 개구부(69)를 가지는 수지 마스크(70)를 형성할 수 있다. 또한, 이 방법은, 프레임에 고정된 상태에서 개구부(69)의 형성이 행해지므로, 치수 정밀도뿐만 아니라, 위치 정밀도도 우수한 증착 마스크로 할 수 있다.
- [0035] 그리고, 상기 방법을 이용하는 경우에는, 금속 마스크(66) 측으로부터, 수지층(67)을 통하여 기준판의 패턴을 레이저 조사 장치 등에 의해 인식할 수 있는 것이 필요하다. 수지층(67)으로서는, 어느 정도의 두께를 가지는 경우에는 투명성을 가지는 것을 사용하는 것을 필요로 하지만, 후술하는 바와 같이 새도우의 영향을 고려한 바람직한 두께, 예를 들면, 3 μ m~25 μ m 정도의 두께로 하는 경우에는, 착색된 수지층이라도, 기준판의 패턴을 인식시킬 수 있다.
- [0036] 수지층과 기준판과의 접촉 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 금속 마스크(66)가 자성체인 경우에는, 기준판의 후방에 자석 등을 배치하여, 수지층(67)과 기준판을 끌어당김으로써 접촉시킬 수 있다. 이 이외에, 정전(靜電) 흡착법 등을 이용하여 접촉시킬 수도 있다. 기준판으로서는, 예를 들면, 소정의 패턴을 가지는 TFT 기판이나, 포토마스크 등을 들 수 있다.
- [0037] 이와 같은 본 발명의 제1 및 제2 제조 방법에 의하면, 모두 대형화된 경우라도 고정밀도화와 경량화의 양쪽을 만족시킬 수 있는 증착 마스크를 양호한 수율로 제조할 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 프레임과

중착 마스크(100)와의 위치 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 기준판을 사용하여 개구부(69)를 형성함으로써, 치수 정밀도로 극히 우수한 개구부(69)로 할 수 있다.

- [0038] 구체적으로는, 본 발명의 제조 방법에서는, 수지 마스크(70)와 금속 마스크(66)가 적층된 중착 마스크(100)가 제조된다. 여기서, 본 발명의 제조 방법에 의해 제조되는 중착 마스크(100)의 질량과 종래 공지의 금속만으로 구성되는 중착 마스크의 질량을, 중착 마스크 전체의 두께가 동일한 것으로 가정하여 비교하면, 종래 공지의 중착 마스크의 금속 재료의 일부를 수지 재료로 치환한 분만큼, 본 발명의 중착 마스크(100)의 질량은 가벼워진다. 또한, 금속만으로 구성되는 중착 마스크를 사용하여, 경량화를 도모하기 위해서는, 상기 중착 마스크의 두께를 얇게 할 필요가 있지만, 중착 마스크의 두께를 얇게 한 경우에는, 중착 마스크를 대형화했을 때, 중착 마스크에 변형이 발생하는 경우나, 내구성(耐久性)이 저하되는 경우가 일어난다. 한편, 본 발명의 중착 마스크에 의하면, 대형화했을 때의 변형이나, 내구성을 만족시키기 위해, 중착 마스크 전체의 두께를 두껍게 한 경우라도, 수지 마스크(70)의 존재에 의해, 금속만으로 형성되는 중착 마스크보다 경량화를 도모할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 제조 방법에서는, 금속 재료와 비교하여, 고정밀도의 개구의 형성이 가능한 수지층(67)에 레이저를 조사함으로써 수지 마스크(70)가 얻어지므로, 고정밀도의 개구부(69)를 가지는 중착 마스크(100)를 제조할 수 있다.
- [0040] (슬리밍 단계)
- [0041] 또한, 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 상기에서 설명한 단계 간, 또는 단계 후에 슬리밍 단계를 행해도 된다. 상기 단계는, 본 발명의 제조 방법에서의 임의의 단계이며, 금속 마스크(66)의 두께나, 수지 마스크(70)의 두께를 최적화하는 단계이다. 금속 마스크(66)이나 수지 마스크(70)의 바람직한 두께로서는, 후술하는 바람직한 범위 내에서 적절히 설정하면 되고, 여기서의 상세한 설명은 생략한다.
- [0042] 예를 들면, 수지층이 형성된 금속판(60)으로서, 어느 정도의 두께를 가지는 것을 사용한 경우에는, 제조 단계 중에 있어서, 수지층이 형성된 금속판(60)이나, 수지층이 형성된 금속 마스크(68)를 반송(搬送)할 때, 상기 제조 방법에 의해 제조된 중착 마스크(100)를 반송할 때 우수한 내구성이나 반송성(搬送性)을 부여할 수 있다. 한편, 새도우의 발생 등을 방지하기 위해서는, 본 발명의 제조 방법에서 얻어지는 중착 마스크(100)의 두께는 최적의 두께인 것이 바람직하다. 슬리밍 단계는, 제조 단계 간, 또는 단계 후에 있어서 내구성이나 반송성을 만족시키면서, 중착 마스크(100)의 두께를 최적화하는 경우에 유용한 단계이다.
- [0043] 금속 마스크(66)로 이루어지는 금속판(61)이나 금속 마스크(66)의 슬리밍, 즉 금속 마스크의 두께의 최적화는, 상기에서 설명한 단계 간, 또는 단계 후에, 금속판(61)의 수지층(67)과 접하지 않는 측의 면, 또는 금속 마스크(66)의 수지층(67) 또는 수지 마스크(70)와 접하지 않는 측의 면을, 금속판(61)이나 금속 마스크(66)를 에칭 가능한 에칭재를 사용하여 에칭함으로써 실현 가능하다.
- [0044] 수지 마스크(70)로 되는 수지층(67)이나 수지 마스크(70)의 슬리밍, 즉 수지층(67), 수지 마스크(70)의 두께의 최적화에 대해서도 마찬가지로, 상기에서 설명한 어느 하나의 단계 간, 또는 단계 후에, 수지층(67)의 금속판(61)이나 금속 마스크(66)와 접하지 않는 측의 면, 또는 수지 마스크(70)의 금속 마스크(66)와 접하지 않는 측의 면을, 수지층(67)이나 수지 마스크(70)의 재료를 에칭 가능한 에칭재를 사용하여 에칭함으로써 실현 가능하다. 또한, 중착 마스크(100)를 형성한 후에, 금속 마스크(66), 수지 마스크(70)의 양쪽을 에칭 가공함으로써, 양쪽의 두께를 최적화할 수도 있다.
- [0045] 슬리밍 단계에 있어서, 수지층(67), 또는 수지 마스크(70)를 에칭하기 위한 에칭재에 대해서는, 수지층(67)이나 수지 마스크(70)의 수지 재료에 따라, 적절히 설정하면 되고, 특별히 한정은 없다. 예를 들면, 수지층(67)이나 수지 마스크(70)의 수지 재료로서 폴리이미드 수지를 사용하는 경우에는, 에칭재로서, 수산화나트륨이나 수산화칼륨을 용해시킨 알칼리 수용액, 히드라진 등을 사용할 수 있다. 에칭재는 시판품을 그대로 사용할 수도 있고, 폴리이미드 수지의 에칭재로서는, 도레이 엔지니어링(주) 제조의 TPE3000 등이 사용 가능하다.
- [0046] (제1 제조 방법에 의해 제조한 중착 마스크)
- [0047] 도 3의 (a)는, 상기 제1 제조 방법에 의해 제조한 중착 마스크의 금속 마스크 측으로부터 본 정면도이며, 도 3의 (b)는, 상기 제1 제조 방법에 의해 제조한 중착 마스크(100)의 확대 단면도이다. 그리고, 이 도면은, 금속 마스크가 형성된 슬릿 및 중착 마스크에 형성된 개구부를 강조하기 위해, 전체에 대한 비율을 크게 기재하고 있다. 그리고, 설명의 편의 상, 도 3~도 6에 나타난 형태에서는, 금속 마스크의 부호를 "10"으로 하고, 수지 마스크의 부호를 "20"으로 하고 있지만, 금속 마스크(10)는, 상기 본 발명의 제조 방법에서 설명한 금속 마스크(66)에, 또한 수지 마스크(20)는, 상기 본 발명의 제조 방법에서 설명한 수지 마스크(70)에 그대로 치환할 수

있다.

- [0048] 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 제조 방법에 의해 제조된 증착 마스크(100)는, 슬릿(15)이 형성된 금속 마스크(10)와, 금속 마스크(10)의 표면[도 3의 (b)에 나타난 경우에 있어서는, 금속 마스크(10)의 하면]에 위치하고, 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)가 종횡으로 복수 열 배치된 수지 마스크(20)가 적층된 구성을 취한다. 이하, 각각에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0049] (수지 마스크)
- [0050] 수지 마스크(20)는, 수지로 구성되며, 도 3에 나타난 바와 같이, 슬릿(15)과 중첩되는 위치에 증착 제작하는 패턴에 대응한 개구부(25)가 종횡으로 복수 열 배치되어 있다. 또한, 본 발명에서는, 개구부가 종횡으로 복수 열 배치된 예를 들어 설명을 하고 있지만, 개구부(25)는, 슬릿과 중첩되는 위치에 설치되어 있으면 되고, 슬릿(15)이, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 1열만 배치되어 있는 경우에는, 상기 1열의 슬릿(15)과 중첩되는 위치에 개구부(25)가 형성되어 있으면 된다.
- [0051] 수지 마스크(20)는, 종래 공지의 수지 재료를 적절히 선택하여 사용할 수 있고, 그 재료에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 레이저 가공 등에 의해 고정밀도의 개구부(25)의 형성이 가능하며, 열이나 시간 경과에서의 치수 변화율이나 흡습(吸濕) 비율이 작고, 경량인 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 재료로서는, 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아크릴로니트릴 수지, 에틸렌아세트산 비닐 공중합체 수지, 에틸렌-비닐 알코올 공중합체 수지, 에틸렌-메타크릴산 공중합체 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리 염화 비닐리덴 수지, 셀로판, 아이오노머 수지 등을 들 수 있다. 상기에 예시한 재료 중에서도, 그 열팽창 계수가 16 ppm/°C 이하인 수지 재료가 바람직하고, 흡습 비율이 1.0% 이하인 수지 재료가 바람직하고, 이 양쪽의 조건을 구비하는 수지 재료가 특히 바람직하다. 따라서, 도 1 및 도 2에서의 수지층(67)은, 장래적으로는 상기 수지 마스크(20)로 되므로, 예를 들면, 상기에 예시한 바람직한 수지 재료로 구성되는 수지층을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0052] 수지 마스크(20)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 본 발명의 증착 마스크를 사용하여 증착을 행했을 때, 증착 작성하는 패턴으로 불충분한 증착 부분, 즉 목적으로 하는 증착막 두께보다 얇은 막 두께로 되는 증착 부분, 이른바 새도우가 생기는 것을 방지하기 위해서는, 수지 마스크(20)는 가능한 한 얇은 것이 바람직하다. 그러나, 수지 마스크(20)의 두께가 3 μ m 미만인 경우에는, 핀홀(pinhole) 등의 결함이 생기기 쉽고, 또한 변형 등의 리스크가 높아진다. 한편, 25 μ m을 넘으면 새도우의 발생이 생길 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, 핀홀 등의 결함이나 변형 등의 리스크를 저감할 수 있고, 또한 새도우의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다. 특히, 수지 마스크(20)의 두께를, 3 μ m 이상 10 μ m 이하, 더욱 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하로 함으로써, 300 ppi를 초과하는 고정밀도 패턴을 형성할 때의 새도우의 영향을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다. 따라서, 도 1 및 도 2에서의 수지층(67)은, 장래적으로는 상기 수지 마스크(20)로 되므로, 상기한 두께로 하는 것이 바람직하다. 그리고, 수지층(67)은, 금속판에 대하여, 점착제층이나 점착제층을 통하여 접합되어 있어도 되고, 수지층(67)으로 금속판이 직접 접합되어 있어도 되지만, 점착제층이나 점착제층을 통하여 수지층과 금속판을 접합하는 경우에는, 상기 새도우의 점을 고려하여, 수지층(67)과 점착제층 또는 수지층(67)과 점착제층과의 합계의 두께가 3 μ m 이상 25 μ m 이하의 범위 내로 되도록 설정하는 것이 바람직하다.
- [0053] 개구부(25)의 형상, 크기에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 형상, 크기이면 된다. 또한, 도 2의 (a)에 나타난 바와 같이, 인접하는 개구부(25)의 가로 방향의 피치 P1이나, 세로 방향의 피치 P2에 대해서도 증착 제작하는 패턴에 따라 적절히 설정할 수 있다. 따라서, 도 1 및 도 2에 있어서 레이저 조사에 의해 개구부를 형성할 때는, 상기 피치(P1, P2)를 적절히 설계하면 된다.
- [0054] 개구부(25)를 형성하는 위치나, 개구부(25)의 수에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 슬릿(15)과 중첩되는 위치에 1개 형성되어 있어도 되고, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 복수 형성되어 있어도 된다. 예를 들면, 도 5의 (a)에 나타난 바와 같이, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우에, 상기 슬릿(15)과 중첩되는 개구부(25)가, 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있어도 된다.
- [0055] 개구부(25)의 단면(斷面) 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 개구부(25)를 형성하는 수지 마스크가 마주보는 단면(端面)끼리가 대략 평행해도 되지만, 도 3의 (b)이나 도 4에 나타난 바와 같이, 개구부(25)는 그 단면 형상이, 증착원(蒸着源)을 향해 넓어지도록 한 형상인 것이 바람직하다. 환언하면, 금속 마스크(10) 측을 향해

넓어지는 테이퍼면을 가지고 있는 것이 바람직하다. 개구부(25)의 단면 형상을 상기 구성으로 함으로써, 본 발명의 증착 마스크를 사용하여 증착을 행했을 때, 증착 작성하는 패턴에 새도우가 생기는 것을 방지할 수 있다. 테이퍼 각 θ 에 대해서는, 수지 마스크(20)의 두께 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있지만, 수지 마스크의 개구부에서의 하부 바닥 선단과 동일하게 수지 마스크의 개구부에서의 상저(上底) 선단을 연결한 각도가 $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 특히, 이 범위 내 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다 작은 각도인 것이 바람직하다. 또한, 도 3의 (b)나 도 4에 있어서는, 개구부(25)를 형성하는 단면(25a)은 직선 형상을 이루고 있지만, 이에 한정되지 않고, 밖으로 볼록한 만곡 형상으로 되어 있다, 즉 개구부(25) 전체의 형상이 보울(bowl) 형상으로 되어 있어도 된다. 이와 같은 단면 형상을 가지는 개구부(25)는, 개구부(25)의 형성 시에서의, 레이저의 조사 위치나, 레이저의 조사 에너지를 적절히 조정하거나, 또는 조사 위치를 단계적으로 변화시키는 다단계의 레이저 조사를 행함으로써 형성 가능하다.

[0056] 또한, 본 발명에서는, 증착 마스크(100)의 구성으로서 수지 마스크(20)가 사용되므로, 이 증착 마스크(100)를 사용하여 증착을 행했을 때, 수지 마스크(20)의 개구부(25)에는 매우 높은 열이 가해져, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단면(25a)(도 3 참조)으로부터, 가스가 발생하고, 증착 장치 내의 진공도를 저하시키는 등의 우려가 생길 수 있다. 따라서, 이 점을 고려하면, 도 3에 나타낸 바와 같이, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단면(25a)에는, 배리어층(26)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 배리어층(26)을 형성함으로써, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 형성하는 단면(25a)으로부터 가스가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0057] 배리어층(26)은, 무기 산화물이나 무기 질화물, 금속의 박막층 또는 증착 층을 사용할 수 있다. 무기 산화물로서는, 알루미늄이나 규소, 인듐, 주석, 마그네슘의 산화물을 사용할 수 있고, 금속으로서는 알루미늄 등을 사용할 수 있다. 배리어층(26)의 두께는, $0.05\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 정도인 것이 바람직하다. 따라서, 도 1 및 도 2에서 설명한 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 증착 마스크(80)를 얻은 다음에 상기와 같은 배리어층(26)을 형성하는 단계를 행해도 된다.

[0058] 또한, 배리어층은, 수지 마스크(20)의 증착원 측 표면을 덮고 있는 것이 바람직하다. 수지 마스크(20)의 증착원 측 표면을 배리어층(26)으로 덮는 것에 의해 배리어성이 더욱 향상된다. 배리어층은, 무기 산화물, 및 무기 질화물의 경우에는 각종 PVD법, CVD법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 금속의 경우에는, 진공 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 그리고, 여기서 말하는 곳의 수지 마스크(20)의 증착원 측 표면이란, 수지 마스크(20)의 증착원 측의 표면의 전체라도 되고, 수지 마스크(20)의 증착원 측의 표면에 있어서 금속 마스크로부터 노출되어 있는 부분만이라도 된다.

[0059] (금속 마스크)

[0060] 금속 마스크(10)는, 금속으로 구성되며, 상기 금속 마스크(10)의 정면으로부터 보았을 때, 개구부(25)와 중첩되는 위치, 환언하면, 수지 마스크(20)에 배치된 모든 개구부(25)가 보이는 위치에, 세로 방향 또는 가로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 복수 열 배치되어 있다. 그리고, 도 3에서는, 금속 마스크(10)의 세로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 가로 방향으로 연속하여 배치되어 있다. 또한, 본 발명에서는, 슬릿(15)이 세로 방향, 또는 가로 방향으로 연장되는 슬릿(15)이 복수 열 배치된 예를 들어 설명을 하고 있지만, 슬릿(15)은, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 1열만 배치되어 있어도 된다.

[0061] 슬릿(15)의 폭(W)에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 적어도 인접하는 개구부(25) 사이의 피치보다 짧아지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 도 2의 (a)에 나타낸 바와 같이, 슬릿(15)이 세로 방향으로 연장되는 경우에는, 슬릿(15)의 가로 방향의 폭(W)은, 가로 방향으로 인접하는 개구부(25)의 피치 P1보다 짧게 하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 도시하지 않지만, 슬릿(15)이 가로 방향으로 신장되어 있는 경우에는, 슬릿(15)의 세로 방향의 폭은, 세로 방향으로 인접하는 개구부(25)의 피치 P2보다 짧게 하는 것이 바람직하다. 한편, 슬릿(15)이 세로 방향으로 연장되는 경우의 세로 방향의 길이(L)에 대해서는, 특별히 한정되지 않고, 금속 마스크(10)의 세로의 길이 및 수지 마스크(20)에 형성되어 있는 개구부(25)의 위치에 따라 적절히 설계하면 된다. 따라서, 도 1 및 도 2에서 설명한 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 금속판을 에칭할 때 전술한 바와 같이 설계하는 것이 바람직하다.

[0062] 또한, 세로 방향, 또는 가로 방향으로 연속하여 연장되는 슬릿(15)이, 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같이 브리지(18)에 의해 복수 개로 분할되어 있어도 된다. 그리고, 도 5의 (b)는, 증착 마스크(100)의 금속 마스크(10) 측으로부터 본 정면도이며, 도 3의 (a)에 나타내는 세로 방향으로 연속하여 연장되는 1개의 슬릿(15)이, 브리지(18)에 의해 복수[슬릿(15a), 15b]로 분할된 예를 나타내고 있다. 브리지(18)의 폭에 대하여 특별히 한정되지 않지만 $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 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 중첩되도록 브리지(18)가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0063] 금속 마스크(10)에 형성되는 슬릿(15)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 상기 수지 마스크(20)에서의 개구부(25)와 마찬가지로, 도 3에 나타난 바와 같이, 증착원을 향해 넓어지도록 한 형상인 것이 바람직하다. 따라서, 도 1 및 도 2에서 설명한 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 금속판을 에칭할 때 전술한 바와 같은 단면 형상으로 되도록 에칭을 하는 것이 바람직하다.

[0064] 금속 마스크(10)의 재료에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 마스크의 분야에서 종래 공지의 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있고, 예를 들면, 스테인레스강, 철 니켈 합금, 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 들 수 있다. 그 중에서도, 철 니켈 합금인 인바재(invar material)는 열에 의한 변형이 적기 때문에 바람직하게 사용할 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 증착 마스크(100)를 사용하여, 기관 상에 증착을 행하거나, 기관 후방에 자석 등을 배치하여 기관 전방의 증착 마스크(100)를 자력에 의해 끌어당기는 것이 필요한 경우에는, 금속 마스크(10)를 자성체로 형성하는 것이 바람직하다. 자성체의 금속 마스크(10)로서는, 순철(純鐵), 탄소강, W 강철, Cr 강철, Co 강철, KS 강철, MK 강철, NKS 강철, Cunico 강철, Al-Fe 합금 등을 들 수 있다. 또한, 금속 마스크(10)를 형성하는 재료 그 자체가 자성체가 아닌 경우에는, 상기 재료에 상기 자성체의 분말을 분산시킴으로써 금속 마스크(10)에 자성을 부여해도 된다.

[0066] 금속 마스크(10)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 5 μ m~100 μ m 정도인 것이 바람직하다. 증착 시에서의 새도우의 방지를 고려한 경우, 금속 마스크(10)의 두께는 얇은 것이 바람직하지만, 5 μ m보다 얇게 한 경우, 파단(破斷)이나 변형의 리스크가 높아지는 동시에 핸들링이 곤란해질 가능성이 있다. 단, 본 발명에서는, 금속 마스크(10)는 수지 마스크(20)와 일체로 되어 있으므로, 금속 마스크(10)의 두께가 5 μ m으로 매우 얇은 경우라도, 파단이나 변형의 리스크를 저감시킬 수 있고, 5 μ m 이상이면 사용 가능하다. 그리고, 100 μ m 보다 두껍게 한 경우에는, 새도우의 발생이 생길 수 있으므로, 바람직하지 않다. 따라서, 도 1 및 도 2에서 설명한 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 수지층이 형성된 금속판을 준비할 때, 이들의 것을 고려하여 준비하는 것이 바람직하다.

[0067] 이하, 도 6의 (a)~도 6의 (c)를 사용하여 새도우의 발생과 금속 마스크(10)의 두께와의 관계에 대하여 구체적으로 설명한다. 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 금속 마스크(10)의 두께가 얇은 경우에는, 증착원으로부터 증착 대상물을 향해 방출되는 증착재(蒸着材)는, 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. 이로써, 증착 대상물 위에, 균일한 막 두께에서의 증착 패턴의 형성이 가능해진다. 즉 새도우의 발생을 방지할 수 있다. 한편, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 금속 마스크(10)의 두께가 두꺼운 경우, 예를 들면, 금속 마스크(10)의 두께가 100 μ m을 초과하는 두께인 경우에는, 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 두께보다 얇은 막 두께로 되는 미(未)증착 부분이 생기는, 새도우가 발생하게 된다.

[0068] 새도우 발생을 충분히 방지하기 위해서는, 도 6의 (c)에 나타난 바와 같이, 슬릿(15)의 단면 형상을, 증착원을 향해 넓어지도록 한 형상으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같은 단면 형상으로 함으로써, 증착 마스크(100)에 생기는 변형의 방지, 또는 내구성의 향상을 목적으로 하여, 증착 마스크 전체의 두께를 두껍게 한 경우라도, 증착원으로부터 방출된 증착재가, 슬릿(15)의 상기 표면이나, 슬릿(15)의 내벽면에 충돌 등 하지 않고, 증착재를 증착 대상물에 도달시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)에서의 하부 바닥 선단과 동일하게 금속 마스크(10)의 슬릿(15)에서의 상부 선단을 연결한 직선과 금속 마스크(10)의 바닥면과의 이루는 각도가 25°~65°의 범위 내인 것이 바람직하다. 특히, 이 범위 내 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다 작은 각도인 것이 바람직하다. 이와 같은 단면 형상으로 함으로써, 증착 마스크(100)에 생기는 변형의 방지, 또는 내구성의 향상을 목적으로 하여 금속 마스크(10)의 두께를 비교적 두껍게 한 경우라도, 증착원으로부터 방출된 증착재가, 슬릿(15)의 내벽면에 충돌 등 하지 않고, 증착재를 증착 대상물에 도달시킬 수 있다. 이로써, 새도우 발생을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다. 그리고, 도 6은, 새도우의 발생과 금속 마스크(10)의 슬릿(15)과의 관계를 설명하기 위한 부분 개략 단면도이다. 그리고, 도 6의 (c)에 나타난 형태에서는, 금속 마스크(10)의 슬릿(15)이 증착원 측을 향해 넓어지는 형상으로 되어 있고, 수지 마스크(20)의 개구부가 마주보는 단면은 대략

평행하게 되어 있지만, 새도우의 발생을 더욱 효과적으로 방지하기 위해서는, 금속 마스크(10)의 슬릿, 및 수지 마스크(20)의 개구부(25)는, 모두 그 단면 형상이, 증착원 측을 향해 넓어지는 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명의 증착 마스크의 제조 방법에서는, 금속 마스크의 슬릿이나, 수지 마스크의 개구부의 단면 형상이 증착원 측을 향해 넓어지는 형상으로 되도록 금속 마스크(10)의 슬릿(15)나, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 제조하는 것이 바람직하다.

[0069] 도 7의 (a)~(d)는, 금속 마스크의 슬릿과 수지 마스크의 개구부와와의 관계를 나타낸 부분 개략 단면도이며, 도시한 형태에서는, 금속 마스크의 슬릿(15)과 수지 마스크의 개구부(25)에 의해 형성되는 개구 전체의 단면 형상이 계단형을 이루고 있다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 개구 전체의 단면 형상을 증착원 측을 향해 넓어지는 계단형으로 함으로써 새도우의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0070] 따라서, 본 발명의 증착 마스크의 제조 방법에서는, 금속 마스크의 슬릿과 수지 마스크의 개구부(25)에 의해 형성되는 개구 전체의 단면 형상이 계단형으로 되도록 제조하는 것이 바람직하다.

[0071] 금속 마스크의 슬릿(15)이나, 수지 마스크(20)의 단면 형상은, 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이, 마주보는 단면이 대략 평행하게 되어 있어도 되지만, 도 7의 (b), (c)에 나타낸 바와 같이, 금속 마스크의 슬릿(15), 수지 마스크의 개구부의 어느 한쪽만이, 증착원 측을 향해 넓어지는 단면 형상을 가지고 있는 것이라도 된다. 그리고, 상기에서 설명한 바와 같이, 새도우의 발생을 더욱 효과적으로 방지하기 위해서는, 금속 마스크의 슬릿(15), 및 수지 마스크의 개구부(25)는, 도 3의 (b)나, 도 7의 (d)에 나타낸 바와 같이, 모두 증착원 측을 향해 넓어지는 단면 형상을 가지고 있는 것이 바람직하다.

[0072] 상기 계단형으로 되어 있는 단면에서의 평탄부[도 7에서의 부호(X)]의 폭에 대하여는 특별히 한정되지 않지만, 평탄부(X)의 폭이 1 μ m 미만인 경우에는, 금속 마스크의 슬릿의 간섭에 의해, 새도우의 발생 방지 효과가 저하되는 경향이 있다. 따라서, 이 점을 고려하면, 평탄부(X)의 폭은, 1 μ m 이상인 것이 바람직하다. 바람직한 상한값에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 수지 마스크의 개구부의 크기나, 인접하는 개구부의 간격 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있고, 일례로서는, 20 μ m 정도이다.

[0073] 그리고, 상기 도 7의 (a)~(d)에서는, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우에, 상기 슬릿(15)과 중첩되는 개구부(25)가, 가로 방향으로 1개 형성된 예를 나타내고 있지만, 도 8에 나타낸 바와 같이, 슬릿이 세로 방향으로 연장되는 경우에, 상기 슬릿(15)과 중첩되는 개구부(25)가, 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있어도 된다. 도 8에서는, 금속 마스크의 슬릿(15), 및 수지 마스크의 개구부(25)는, 함께 증착원 측을 향해 넓어지는 단면 형상을 가지고 있고, 상기 슬릿(15)과 중첩되는 개구부(25)가, 가로 방향으로 2개 이상 형성되어 있다.

[0074] (제2 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크)

[0075] 도 4는, 제2 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크의 확대 단면도이다.

[0076] 도 4에 나타낸 바와 같이, 제2 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크(100)에는, 레지스트 패턴(30)이 잔존하고 있는 점에만 있어서, 도 3에 나타낸 제1 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크와 상이하게 되어 있고, 그 외에 있어서는 같다. 따라서, 금속 마스크(10) 및 수지 마스크(20)의 설명에 대해서는 생략한다.

[0077] (레지스트 패턴)

[0078] 레지스트 패턴(30)은, 금속판을 에칭할 때 에칭 마스크로서 사용한 레지스트 패턴이며, 레지스트재에 의해 구성되어 있다. 이 패턴은, 금속 마스크(10)에 형성되는 슬릿과 대략 동일하다. 그리고, 레지스트 패턴(30)의 개구부(31)의 단면 형상에 대해서도, 도 4에 나타낸 바와 같이, 증착원을 향해 넓어지도록 한 형상으로 하는 것이 바람직하다.

[0079] 이와 같은 제2 제조 방법에 의해 제조한 증착 마스크는, 금속 마스크의 양면이 수지로 덮혀져 있으므로, 증착시의 열에 의해 수지가 팽창한 경우라도, 그 양면에 있어서 균일하게 팽창이 생기므로, 한쪽 면에만 수지가 존재하는 경우와 비교하여 쉼이 쉽게 생기지 않아 바람직하다. 상기 효과를 효율적으로 발휘하게 하기 위해서는, 수지 마스크를 구성하는 수지, 즉 금속판에 형성되는 수지층의 재질과 레지스트 패턴을 구성하는 레지스트재의 재질의 열팽창 계수의 차가 작아지도록, 양자의 재료를 선택하는 것이 바람직하다.

[0080] (유기 반도체 소자의 제조 방법)

[0081] 본 발명의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 상기에서 설명한 본 발명의 제조 방법에 의해 제조된 증착 마스크(100)를 사용하여 유기 반도체 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다. 증착 마스크(100)에 대해서는, 상기에서

설명한 본 발명의 제조 방법에 의해 제조된 증착 마스크(100)를 그대로 사용할 수 있고, 여기서의 상세한 설명은 생략한다. 상기에서 설명한 본 발명의 증착 마스크에 의하면, 상기 증착 마스크(100)가 가지는 치수 정밀도가 높은 개구부(25)에 의해, 고정밀도의 패턴을 가지는 유기 반도체 소자를 형성할 수 있다. 본 발명의 제조 방법에 의해 제조되는 유기 반도체 소자로서는, 예를 들면, 유기 EL 소자의 유기층, 발광층이나, 캐소드 전극 등을 들 수 있다. 특히, 본 발명의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 고정밀도의 패턴 정밀도가 요구되는 유기 EL 소자의 R, G, B 발광층의 제조에 바람직하게 사용할 수 있다.

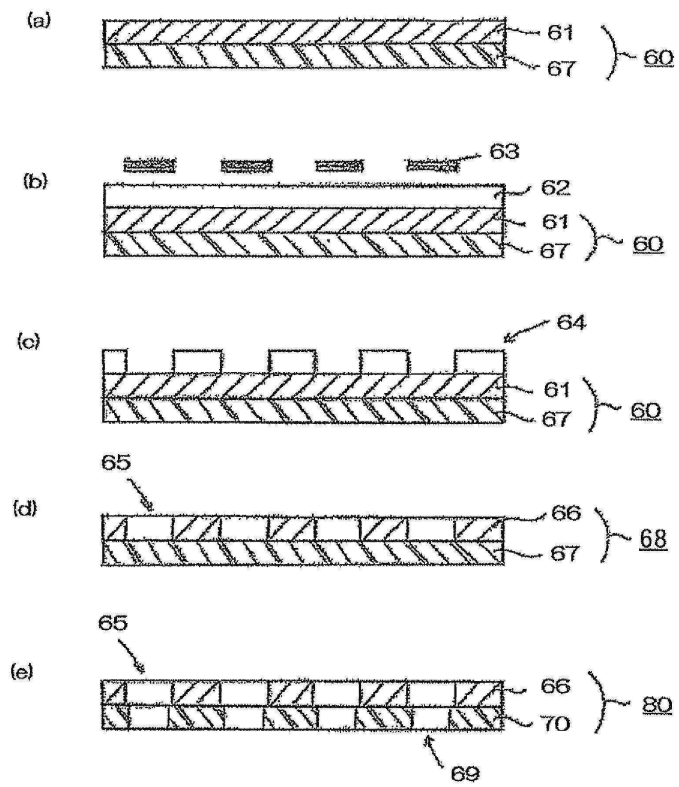
부호의 설명

[0082]

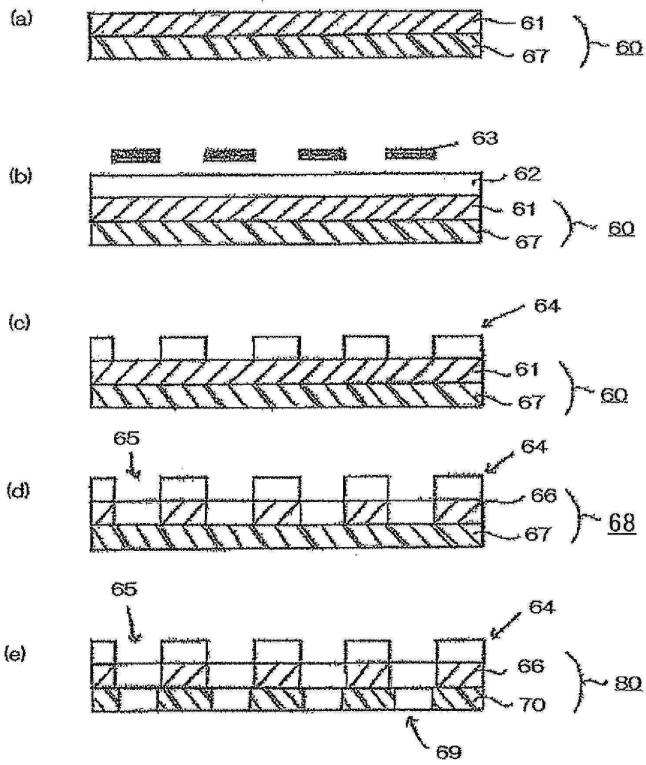
- 100...증착 마스크
- 10, 66...금속 마스크
- 15...슬릿
- 18...브리지
- 20, 70...수지 마스크
- 25...개구부
- 60...수지층이 형성된 금속판
- 61...금속판
- 62...레지스트재
- 64...레지스트 패턴
- 67...수지층
- 68...수지층이 형성된 금속 마스크
- 80...증착 마스크

도면

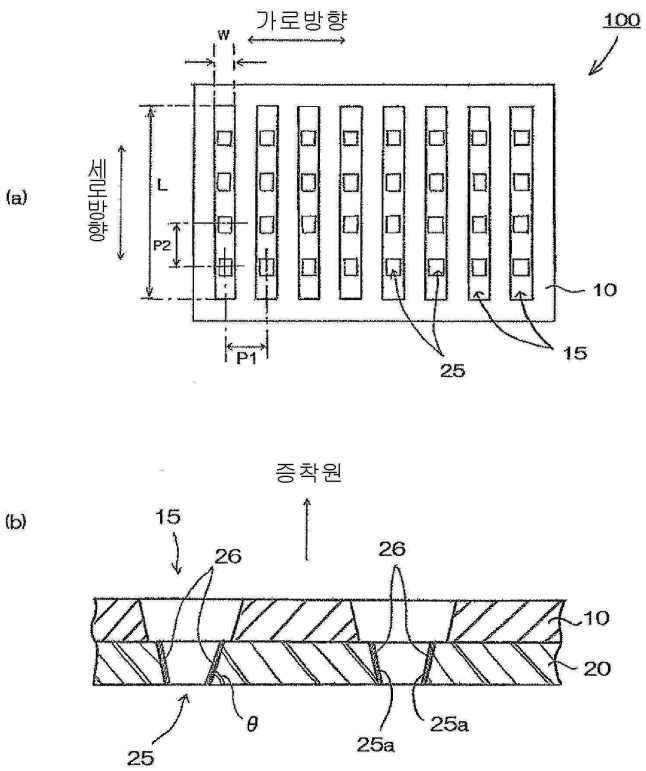
도면1



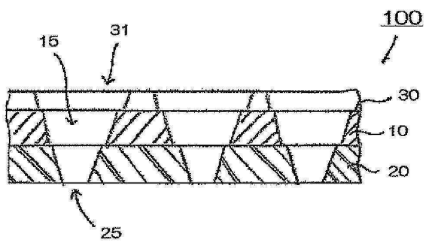
도면2



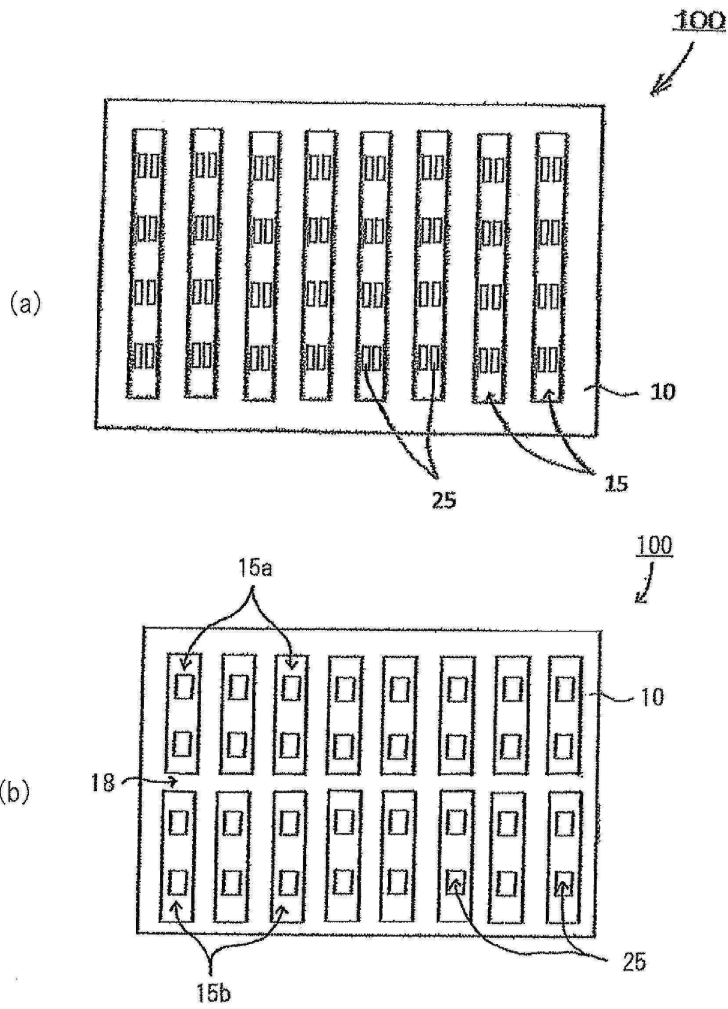
도면3



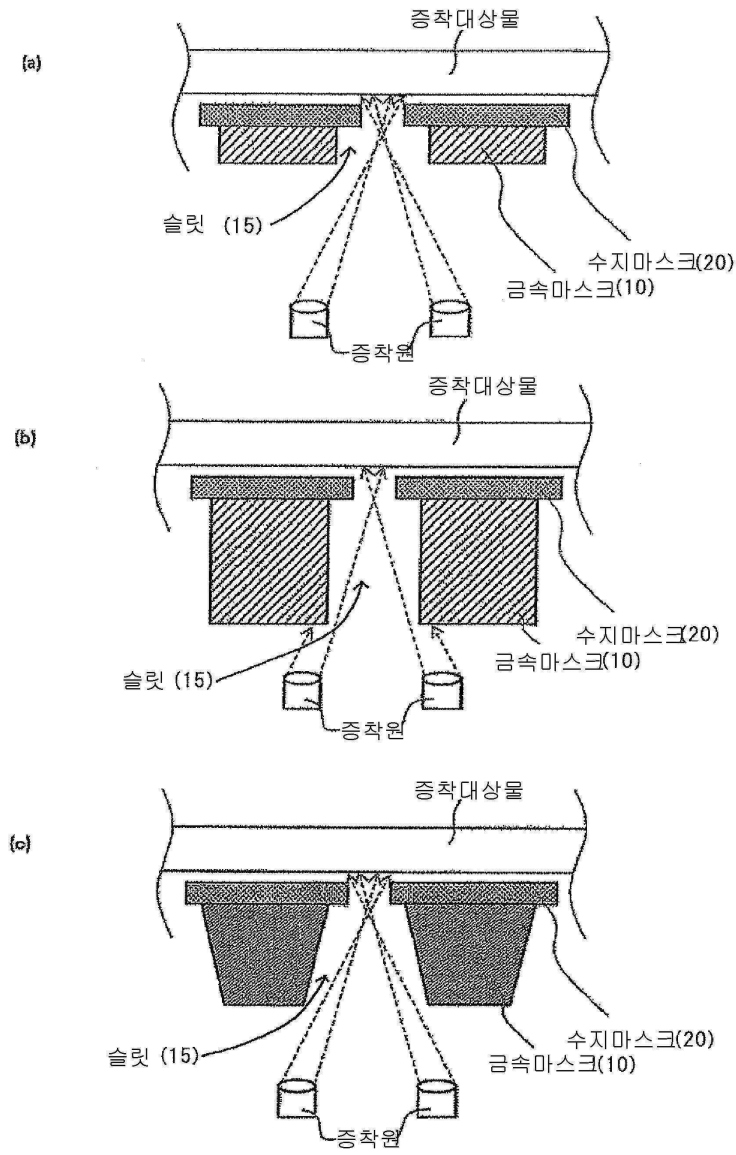
도면4



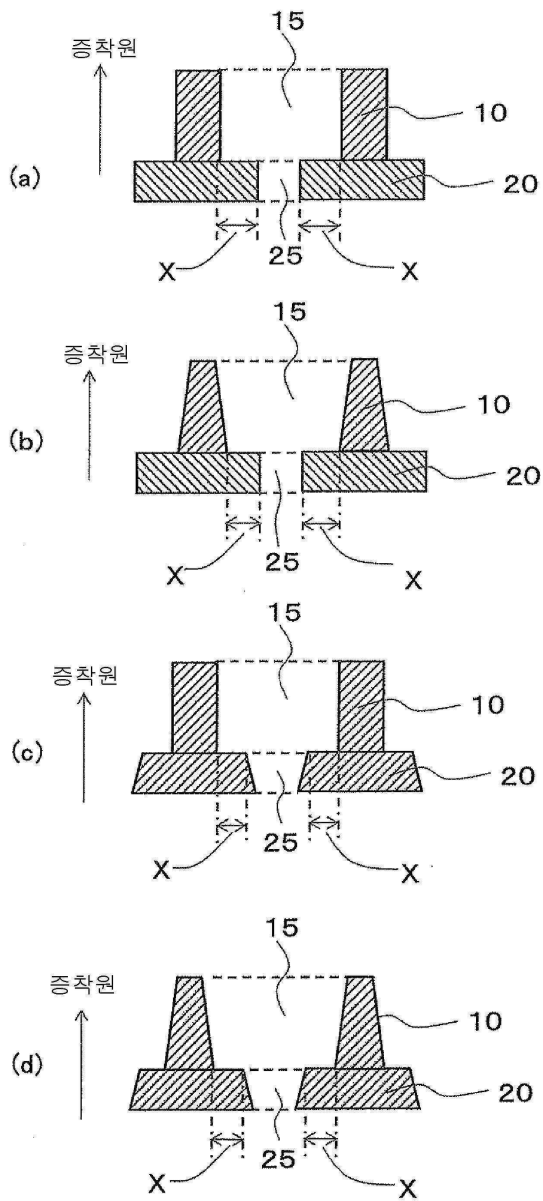
도면5



도면6



도면7



도면8

