



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월08일

(11) 등록번호 10-2372834

(24) 등록일자 2022년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C23C 14/04 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C23C 14/042 (2013.01)

H01L 51/0011 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7002568

(22) 출원일자(국제) 2017년09월27일

심사청구일자 2020년05월06일

(85) 번역문제출일자 2019년01월25일

(65) 공개번호 10-2019-0058450

(43) 공개일자 2019년05월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/035012

(87) 국제공개번호 WO 2018/062300

국제공개일자 2018년04월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2016-194252 2016년09월30일 일본(JP)

JP-P-2017-119666 2017년06월19일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

WO2016088632 A1*

JP2015028194 A

JP2013173968 A

WO2016060216 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

다이니폰 인사츠 가부시카이가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고

(72) 발명자

오바타 가쓰나리

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이샤내

소네 야스코

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이샤내

호카리 구미코

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이샤내

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

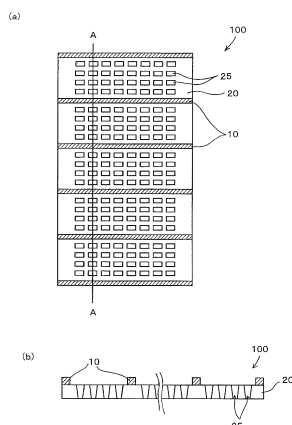
심사관 : 최중운

(54) 발명의 명칭 증착 마스크, 프레임 부착 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 패턴 형성 방법, 유기 반도체 소자의 제조 방법, 유기 EL 디스플레이의 제조 방법

(57) 요약

증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 상기 수지 마스크의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 금속층을 포함하는 증착 마스크를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

프레임에 증착(蒸着) 마스크가 고정된 프레임 부착 증착 마스크로서,

상기 프레임에 고정되는 증착 마스크는, 하나 또는 복수이고,

적어도 하나의 증착 마스크는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 상기 수지 마스크의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 고립된 복수의 금속층을 포함하고,

상기 수지 마스크는, 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형이고,

상기 복수의 금속층은, 상기 수지 마스크의 한쪽 면에 있어서, 상기 수지 마스크의 단변 방향 양단에 위치하고, 또한 상기 수지 마스크의 장변을 따른 띠 형상의 금속층을 포함하며,

상기 수지 마스크의 한쪽 면에 있어서, 상기 프레임과 중첩되는 영역을 둘레부로 하고, 상기 프레임과 중첩되지 않는 영역을 비둘레부로 할 때에, 상기 수지 마스크의 장변을 따른 띠 형상의 금속층은, 상기 둘레부와 상기 비둘레부를 가로지르고, 그 금속층을 형성하는 장변 중 한 변은, 그 전체가 상기 둘레부와 중첩하는,

프레임 부착 증착 마스크.

청구항 2

프레임에 증착(蒸着) 마스크가 고정된 프레임 부착 증착 마스크로서,

상기 프레임에 고정되는 증착 마스크는, 하나 또는 복수이고,

적어도 하나의 증착 마스크는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 상기 수지 마스크의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 고립된 복수의 금속층을 포함하고,

상기 수지 마스크는, 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형이고,

상기 복수의 금속층은, 상기 수지 마스크의 한쪽 면에 있어서, 상기 수지 마스크의 장변 방향 양단에 위치하고, 또한 상기 수지 마스크의 단변을 따른 띠 형상의 금속층을 포함하며,

상기 수지 마스크의 한쪽 면에 있어서, 상기 프레임과 중첩되는 영역을 둘레부로 하고, 상기 프레임과 중첩되지 않는 영역을 비둘레부로 할 때에, 상기 수지 마스크의 단변을 따른 띠 형상의 금속층은, 상기 둘레부와 상기 비둘레부를 가로지르고, 상기 금속층을 형성하는 장변 중 한 변은, 그 전체가 상기 둘레부와 중첩하는,

프레임 부착 증착 마스크.

청구항 3

프레임에 증착(蒸着) 마스크 준비체가 고정된 프레임 부착 증착 마스크 준비체로서,

상기 프레임에 고정되는 증착 마스크 준비체는, 하나 또는 복수이고,

적어도 하나의 증착 마스크 준비체는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부가 형성되기 전의 수지판과, 상기 수지판의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 고립된 복수의 금속층을 포함하고,

상기 수지판은, 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형이고,

상기 복수의 금속층은, 상기 수지판의 한쪽 면에 있어서, 상기 수지판의 단변 방향 양단에 위치하고, 또한 상기 수지판의 장변을 따른 띠 형상의 금속층을 포함하며,

상기 수지판의 한쪽 면에 있어서, 상기 프레임과 중첩되는 영역을 둘레부로 하고, 상기 프레임과 중첩되지 않는 영역을 비둘레부로 할 때에, 상기 수지판의 장변을 따른 띠 형상의 금속층은, 상기 둘레부와 상기 비둘레부를 가로지르고, 그 금속층을 형성하는 장변 중 한 변은, 그 전체가 상기 둘레부와 중첩하는,

프레임 부착 증착 마스크 준비체.

청구항 4

프레임에 증착(蒸着) 마스크 준비체가 고정된 프레임 부착 증착 마스크 준비체로서,

상기 프레임에 고정되는 증착 마스크 준비체는, 하나 또는 복수이고,

적어도 하나의 증착 마스크 준비체는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부가 형성되기 전의 수지판과, 상기 수지판의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 고립된 복수의 금속층을 포함하고,

상기 수지판은, 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형이고,

상기 복수의 금속층은, 상기 수지판의 한쪽 면에 있어서, 상기 수지판의 장변 방향 양단에 위치하고, 또한 상기 수지판의 단변을 따른 띠 형상의 금속층을 포함하며,

상기 수지판의 한쪽 면에 있어서, 상기 프레임과 중첩되는 영역을 둘레부로 하고, 상기 프레임과 중첩되지 않는 영역을 비둘레부로 할 때에, 상기 수지판의 단변을 따른 띠 형상의 금속층은, 상기 둘레부와 상기 비둘레부를 가로지르고, 그 금속층을 형성하는 장변 중 한 변은, 그 전체가 상기 둘레부와 중첩하는,

프레임 부착 증착 마스크 준비체.

청구항 5

프레임 부착 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 방법으로서,

상기 프레임 부착 증착 마스크가 제1항 또는 제2항에 기재된 프레임 부착 증착 마스크인, 증착 패턴 형성 방법.

청구항 6

유기 반도체 소자의 제조 방법으로서,

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

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

청구항 7

유기 EL 디스플레이의 제조 방법으로서,

제6항에 기재된 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용되는, 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시형태는, 증착(蒸着) 마스크, 프레임 부착 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 패턴 형성 방법, 유기 반도체 소자의 제조 방법, 및 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성은, 통상, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 개구부가 설치된 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시키고, 증착원(蒸着源)으로부터 방출된 증착재(蒸着材)를, 개구부를 통하여, 증착 대상

물에 부착시키는 것에 의해 행해진다. 또한, 상기 증착 마스크는, 프레임에 고정되어, 프레임 부착 증착 마스크로서 사용되는 경우가 많다.

- [0003] 상기 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 마스크로서는, 예를 들면, 증착 작성하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부(슬릿(slit))으로 칭해지는 경우도 있음)를 가지는 금속 마스크를 적층하여 이루어지는 증착 마스크(예를 들면, 특허문헌 1~5) 등이 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 일본특허 제5288072호 공보
(특허문헌 0002) 일본특허 제5288073호 공보
(특허문헌 0003) 일본특허 제5288074호 공보
(특허문헌 0004) 일본공개특허 제2014-218735호 공보
(특허문헌 0005) 일본특허 제6163376호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 개시의 실시형태는, 고정밀도의 증착 패턴의 형성이 가능한 증착 마스크 등을 제공하는 것을 주된 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 개시의 일실시형태에 따른 증착 마스크는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 상기 수지 마스크의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 금속층을 포함한다. 상기 증착 마스크에 있어서는, 상기 수지 마스크가, 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형을 나타내고 있고, 상기 금속층이, 상기 수지 마스크의 장변을 따른 띠 형상이라도 된다.
- [0007] 본 개시된 다른 일실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크는, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크와, 프레임을 포함하고, 상기 증착 마스크는 그 금속층을 통하여 상기 프레임에 고정되어 있다. 또한, 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크는, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크와, 프레임을 포함하고, 상기 증착 마스크는 그 수지 마스크를 통하여 상기 프레임에 고정되어 있다. 또한, 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크는, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크와, 프레임을 포함하고, 상기 증착 마스크는 그 수지 마스크와 금속층의 양쪽을 통하여 상기 프레임에 고정되어 있다.
- [0008] 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 증착 마스크 준비체는, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크를 제조하기 위한 증착 마스크 준비체이며, 수지판과, 상기 수지판의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 금속층을 포함한다.
- [0009] 또한, 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 증착 패턴 제조 방법은, 사용되는 증착 마스크가, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크이다.
- [0010] 또한, 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 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, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크이다.
- [0011] 또한, 본 개시의 다른 일실시형태에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자를 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 개시의 증착 마스크 등에 의하면, 고정밀도의 증착 패턴을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1의 (a)는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, (b)는, (a)의 A-A 부분에서의 개략 단면도이다.

도 2는 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측에서 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 3은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측에서 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 4의 (a)는, 본 개시의 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크를 프레임 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, (b)는, (a)의 A-A 부분에서의 개략 단면도이다.

도 5는 유기 EL 디스플레이를 가지는 디바이스의 일례를 나타낸 도면이다.

도 6은 증착 마스크의 제조 방법 일례를 나타낸 공정도이다.

도 7은 증착 마스크 준비체의 제조 방법의 일례를 나타낸 공정도이다.

도 8의 (a)는, 일례로서의 증착 마스크 준비체를 보호 시트 측으로부터 평면으로 보았을 때의 정면도이며, (b)는, (a)의 증착 마스크 준비체의 개략 단면도이다.

도 9의 (a)는, 일례로서의 증착 마스크 준비체를 보호 시트 측으로부터 평면으로 보았을 때의 정면도이며, (b)는, (a)의 증착 마스크 준비체의 개략 단면도이다.

도 10의 (a)~(c)는, 일례로서의 증착 마스크 준비체를 보호 시트 측으로부터 평면으로 보았을 때의 정면도이다.

도 11은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 12는 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 13은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 14는 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 15는 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 16은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 17은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 18은 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 실시형태를, 도면 등을 참조하면서 설명한다. 그리고, 본 발명은 많은 상이한 태양으로 실시하는 것이 가능하며, 이하에 예시하는 실시형태의 기재 내용으로 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 도면은 설명을 보다 명확하게 하기 위하여, 실제 태양에 비해, 각 부의 폭, 두께, 형상 등에 대하여 모식적으로 나타되는 경우가 있지만, 이는 어디까지나 일례이며, 본 발명의 해석을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본원 명세서와 각 도면에 있어서, 기출(既出)의 도면에 대해서 전술한 것과 동일한 요소에는, 동일한 부호를 부여하여, 상세한

설명을 적절하게 생략하는 경우가 있다. 또한, 설명의 편의 상, 상방 또는 하방 등의 어구를 사용하여 설명하지만, 상하 방향이 역전되어도 된다. 좌우 방향에 대해서도 동일하다.

[0015] <증착 마스크>

[0016] 도 1의 (a)는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, 도 1의 (b)는, 도 1 (a)의 A-A부분에서의 개략 단면도이다. 그리고, 도 1의 (b)에서의 증착 마스크의 중앙 부근의 일부는 생략되어 있다.

[0017] 도 1의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)는, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 상기 수지 마스크(20)의 한쪽 면, 도 1 (b)에서는 상측의 면 상에 부분적으로 위치하는 금속층(10)을 포함한다.

[0018] 이와 같은 증착 마스크(100)에 의하면, 증착 마스크(100)의 대부분은 수지 마스크(20)로 의해 구성되어 있으므로, 종래의 금속을 사용한 증착 마스크에 비해, 그 중량을 경량화할 수 있다. 또한, 수지 마스크(20)를 형성하는 데 있어서는, 레이저 등을 사용하여 증착 작성하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 수 있으므로, 수지 마스크 개구부(25)를 보다 고정밀화할 수도 있다. 또한, 이와 같은 수지 마스크(20)의 한쪽 면에 금속층(10)이 부분적으로 형성되어 있으므로, 수지 마스크(20)가 휘는 것을 방지할 수 있는 동시에, 핸들링을 간편하게 할 수 있다. 또한, 이와 같은 증착 마스크(100)는, 금속제의 프레임에 고정되어 사용되는 경우가 많지만, 금속층(10)이 설치되어 있는 것에 의해, 상기 프레임에 고정시킬 때 상기 금속층(10)과 프레임을 용접할 수 있으므로, 고정이 용이하며, 또한, 금속층(10)을 목표로 하여 위치맞춤을 할 수 있으므로, 간편하면서도 양호한 정밀도로, 증착 마스크(100)를 프레임에 고정시킬 수 있다. 또한, 이와 같은 증착 마스크(100)에 의하면, 금속층(10)이 설치되어 있으므로, 수지 마스크(20)의 탄력을 강하게 할 수 있으므로, 프레임에 고정시킬 때 증착 마스크에 주름이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 그리고, 프레임으로의 증착 마스크의 고정은, 통상, 증착 마스크의 단부(端部)에, 인장(引張) 부재(예를 들면, 클램프)를 고정하고, 상기 인장 부재를, 증착 마스크의 외측을 향해 인장시킨 상태에서 행한다.

[0019] 이하에, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)의 구성 등에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0020] (수지 마스크)

[0021] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)를 구성하는 수지 마스크(20)에 대해서는 특별히 한정되지 않으며, 종래 공지의 각종 수지 마스크(20)로부터 적절하게 선택하여 사용할 수 있다.

[0022] 수지 마스크(20)의 재료에 대해서도 한정되지 않고 어떠한 재료도 사용할 수 있다. 예를 들면, 레이저 가공 등에 의해 고정밀도의 수지 마스크 개구부(25)의 형성이 가능하며, 열이나 경시(經時)에서의 치수 변화율이나 흡습율(吸濕率)이 작고, 경량의 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-비닐알코올 공중합체 수지, 에틸렌-메타크릴산 공중합체 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리염화비닐리덴 수지, 셀로판, 아이오노머 수지 등이 있다. 상기에 예시한 재료 중에서도, 열팽창계수가 16ppm/℃ 이하인 수지 재료가 바람직하고, 흡습율이 1.0% 이하인 수지 재료가 바람직하고, 이 양쪽의 조건을 갖춘 수지 재료가 특히 바람직하다. 이 수지 재료를 사용한 수지 마스크로 함으로써, 수지 마스크 개구부(25)의 치수 정밀도를 향상시킬 수 있고, 또한 열이나 경시에서의 치수 변화율이나 흡습율을 작게 할 수 있다.

[0023] 수지 마스크(20)의 두께에 대하여 특별히 한정은 없지만, 새도우의 발생 억제 효과를 더욱 향상시키는 경우에는, 수지 마스크(20)의 두께는, 25 μ m 이하인 것이 바람직하고, 10 μ m 미만인 것이 보다 바람직하다. 하한 값의 바람직한 범위에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 수지 마스크(20)의 두께가 3 μ m 미만인 경우에는, 핀홀(pinhole) 등의 결함이 생기기 쉽고, 또한 변형 등의 리스크가 높아진다. 특히, 수지 마스크(20)의 두께를, 3 μ m 이상 10 μ m 미만, 더욱 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하로 함으로써, 400ppi를 초과하는 고정밀 패턴을 형성할 때의 새도우의 영향을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 수지 마스크(20)와 후술하는 금속층(10)은, 직접적으로 접합되어 있어도 되고, 점착제층을 통하여 접합되어 있어도 되지만, 점착제층을 통하여 수지 마스크(20)와 금속층(10)이 접합되는 경우에는, 수지 마스크(20)와 점착제층의 합계의 두께가 상기한 바람직한 두께의 범위 내인 것이 바람직하다. 그리고, 새도우란, 증착원으로부터 방출된 증착재의 일부가, 수지 마스크의 개구부의 내벽면에 충돌하여 증착 대상물에 도달하지 않는 것에 의해, 목적으로 하는 증착막 두께보다 얇은 막 두께로 되는 미증착 부분이 생기는 현상을 일컫는다.

- [0024] 수지 마스크 개구부(25)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 수지 마스크가 마주보는 단면끼리가 대략 평행이라도 되지만, 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이, 수지 마스크 개구부(25)는 그 단면 형상이, 증착원을 향하여 벌어지는 형상인 것이 바람직하다. 바꾸어 말하면, 금속층이 형성되어 있는 면 측을 향하여 벌어지는 구배(勾配)(테이퍼라고 하는 경우도 있음)를 가지고 있는 것이 바람직하다. 구배의 각도에 대해서는, 수지 마스크(20)의 두께 등을 고려하여 적절하게 설정할 수 있지만, 수지 마스크 개구부(25)에서의 하저(下底) 선단과, 동일하게 수지 마스크 개구부에서의 상저(上底) 선단을 이은 직선과, 수지 마스크 바닥면과 이루는 각도, 바꾸어 말하면, 수지 마스크 개구부(25)를 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 수지 마스크 개구부(25)의 내벽면과 수지 마스크(20)의 금속층(10)과 접하지 않는 측의 면(도시하는 형태에서는, 수지 마스크의 하면)과 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. 특히, 이 범위 내 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다 작은 각도인 것이 바람직하다. 또한, 도시하는 형태에서는, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 단면은 직선 형상을 나타내고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 외측으로 볼록한 만곡 형상이 되어 있는, 즉 수지 마스크 개구부(25)의 전체 형상이 보울(bowl) 형상으로 되어 있어도 된다. 또한, 그와 반대, 즉 내측으로 볼록한 만곡 형상으로 되어 있어도 된다.
- [0025] 또한, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)에 일례에 있어서는, 상기 증착 마스크를 구성하는 수지 마스크(20)에, 복수의 수지 마스크 개구부(25)의 집합체로 이루어지는 「1화면」이, 소정 간격을 두고 복수 화면 분 배치되어 있다. 그리고, 여기서 말하는 수지 마스크 개구부(25)란, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)를 사용하여 제작하고자 하는 패턴을 의미하고, 예를 들면, 상기 증착 마스크를 유기 EL 디스플레이에서의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 수지 마스크 개구부(25)의 형상은 상기 유기층의 형상이 된다. 또한, 「1화면」이란, 1개의 제품에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체로 이루어지고, 상기 1개의 제품이 유기 EL 디스플레이인 경우에는, 1개의 유기 EL 디스플레이를 형성하는 것에 필요한 유기층의 집합체, 즉 유기층이 되는 수지 마스크 개구부(25)의 집합체가 「1화면」이 된다.
- [0026] (금속층)
- [0027] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)에 있어서는, 상기 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에 부분적으로 금속층(10)이 설치되어 있다.
- [0028] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)를 구성하는 금속층(10)의 재료에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 스테인레스강, 철 니켈 합금, 알루미늄 합금 등의 금속 재료가 있다. 또한, 이들 외의 금속 재료를 사용할 수도 있다. 그 중에서도, 철 니켈 합금인 인바(invar) 재료는 열에 의한 변형이 적으므로, 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0029] 금속층(10)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 새도우의 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. 그리고, 5 μ m보다 얇게 한 경우, 파단이나 변형의 리스크가 높아지는 동시에 핸들링이 곤란하게 되는 경향이 있다.
- [0030] 그리고, 수지 마스크(20)에 복수의 금속층(10)이 배치되어 있는 경우에 있어서는, 그 금속층(10)이 모두 동일한 재질이나 동일한 두께일 필요는 없으며, 금속층(10)이 배치되어 있는 장소에 따라, 재질이나 두께를 상이하게 할 수도 있다.
- [0031] 또한, 금속층(10)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이, 금속층(10)이 마주보는 단면끼리가 대략 평행이라도 되고, 도시하지는 않지만, 상기 수지 마스크 개구부(25)와 마찬가지로 구배를 가지는 형상이 되어 있어도 된다.
- [0032] 여기서, 금속층(10)이 설치되는 위치, 및 금속층을 평면으로 보았을 때의 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않는다. 즉, 금속층이 설치되는 위치에 따라, 금속층의 평면 형상을 적절하게 설계할 수 있다.
- [0033] 예를 들면, 도 1의 (a)에 나타낸 바와 같이, 증착 마스크(100)를 구성하는 수지 마스크(20)를 평면으로 보았을 때에, 상기 수지 마스크(20)가 장변과 단변을 가지는 사변형, 예를 들면, 직사각형을 나타내고 있는 경우에는, 금속층을, 수지 마스크의 장변을 따른 띠 형상으로 할 수도 있다. 예를 들면, 금속층(10)의 형상을 그 단변과 동일한 길이를 가지는 띠 형상으로 하면서, 수지 마스크(20)의 단변과 평행하게 배치할 수도 있다. 한편, 도 14에 나타낸 바와 같이, 증착 마스크(100)를 구성하는 수지 마스크(20)를 평면으로 보았을 때, 상기 수지 마스크(20)가 장변과 단변을 가지는 직사각형을 나타내고 있는 경우에 있어서, 금속층(10)의 형상을 그 장변과 동일한

길이를 가지는 띠 형상으로 하면서, 수지 마스크(20)의 장변과 평행하게 배치할 수도 있다. 또한, 금속층의 형상을, 수지 마스크의 장변에 대하여, 소정의 각도를 가는 띠 형상으로 할 수도 있다. 그리고, 사변형은, 직사각형으로 한정되지 않고, 예를 들면, 사다리꼴, 평행사변형으로 할 수도 있다. 이들 외의 사변형으로 할 수도 있다. 또한, 수지 마스크(20)를 평면으로 보았을 때의 형상을, 사변형 이외의 형상으로 할 수도 있다. 또한, 수지 마스크(20)를 평면으로 보았을 때의 형상을, 사변형 이외의 형상으로 한 수지 마스크(20)에 있어서도, 본원 명세서에서 설명하는 금속층(10)의 형상이나, 배치의 형태를 적절하게 적용할 수 있다.

[0034] 도 1에 나타난 형태에서는, 수지 마스크(20)의 단변과 평행하게, 61개의 띠 형상의 금속층(10)을 배치하고 있고, 도 14에 나타난 형태에서는, 수지 마스크(20)의 장변과 평행하게 31개의 띠 형상의 금속층(10)을 배치하고 있지만, 배치되는 금속층(10)의 수는 한정되지 않고, 예를 들면, 도시는 하지 않지만, 복수의 금속층(10) 중 어느 하나의 금속층(10)만을 배치한 형태로 할 수도 있다.

[0035] 또한, 도 11에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 상변, 및 하변 근방에만, 단변과 동일한 길이를 가지는 띠 형상의 금속층(10)을 배치할 수도 있고, 도 15에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 좌변, 및 우변 근방에만, 장변과 동일한 길이를 가지는 띠형체의 금속층(10)을 배치할 수도 있다. 또한, 장변보다 짧은 길이의 띠 형상으로 할 수도 있다. 도 11이나 도 15에 나타난 형태의 증착 마스크(100)에서는, 수지 마스크의 상변 및 하변 근방, 혹은 수지 마스크의 우변 및 좌변 근방에 위치하는 금속층(10)은, 수지 마스크(20)의 둘레에 접하도록 하여 배치되어 있지만, 둘레에 접하고 있지 않아도 된다. 또한, 수지 마스크(20)의 둘레부에만, 금속층(10)을 배치할 수도 있다. 그리고, 본원 명세서에서 말하는 수지 마스크(20)의 둘레부란, 프레임에 증착 마스크를 고정할 때, 상기 프레임을 이루는 테두리 부재와 두께 방향에서 중첩되는 영역을 의미한다. 이 영역은, 프레임의 크기나, 프레임을 이루는 테두리 부재의 폭 등에 의해 변화된다. 예를 들면, 도 1에 나타난 형태에 있어서, 수지 마스크(20)의 둘레부 중, 수지 마스크의 상변, 및 하변중 어느 한쪽, 또는 양쪽의 변 근방에만, 금속층(10)을 배치한 형태로 할 수도 있다. 또한, 이 경우에 있어서, 금속층(10)을, 수지 마스크의 둘레에 접하도록 배치할 수도 있다. 또한, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 동일한 길이를 가지는 띠 형상의 금속층(10) 대신, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 상이한 길이를 가지는 금속층을, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 평행하게 1개 배치할 수도 있고, 복수 배치할 수도 있다. 또한, 1개, 또는 복수의 띠 형상의 금속층(10)을 각각 랜덤한 방향으로 배치할 수도 있다.

[0036] 예를 들면, 도 16에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 우변 및 좌변 각각의 둘레로부터 이격된 위치에, 우변 및 좌변, 즉 수지 마스크(20)의 장변보다 짧은 길이의 띠형체의 금속층(10)을 배치할 수도 있다. 도 16에서의 금속층(10)이 배치되어 있는 영역은, 수지 마스크(20)의 둘레부라도 되고, 비(非)둘레부라도 된다. 또한, 둘레부와 비둘레부에 걸친 영역이라도 된다. 그리고, 본원 명세서에서 말하는 수지 마스크(20)의 비둘레부란, 수지 마스크(20)의 상기 둘레부와는 상이한 영역 전반을 의미한다. 바꾸어 말하면, 프레임에 증착 마스크를 고정할 때, 상기 프레임을 이루는 테두리 부재와 두께 방향에서 중첩되지 않는 영역을 의미한다. 또한, 도 17에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 장변에 평행하게 배치되는 띠 형상의 금속층(10)은, 그 길이 방향에 있어서 복수 개로, 도 17에 있어서는 5개로, 분할되어 있어도 된다.

[0037] 이와 같이, 수지 마스크(20)의 장변이나 단변에 평행하게 띠 형상의 금속층(10)을 배치함으로써, 띠 형상의 금속층(10)의 길이 방향에서의 수지 마스크(20)의 신장이나 축소 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있어, 증착 마스크(100)를 프레임에 고정했을 때의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 따라서, 수지 마스크(20)가 장변과 단변을 가지는 경우에는, 신장이나 축소 등의 변화량이 큰 장변에 평행하게 금속층(10)을 배치하는 것이 바람직하다.

[0038] 도 2는, 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

[0039] 금속층(10)은 수지 마스크(20)의 둘레부 상에 위치하고 있는 것을 반드시 필요로 하지 않는다. 도 2는, 수지 마스크(20)의 비둘레부 상에만 금속층(10)을 위치시킨 예를 나타내고 있다. 또한, 수지 마스크(20)의 둘레부 상, 및 비둘레부 상에, 금속층(10)을 배치할 수도 있다.

[0040] 이와 같이, 금속층(10)을, 수지 마스크(20)의 비둘레부 상, 구체적으로는, 수지 마스크(20)에서의 프레임과 중첩되지 않는 위치에도 배치함으로써, 금속층(10)을 프레임과의 고정에만 사용하지 않고, 수지 마스크(20)에 생길 수 있는 신장이나 축소 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 금속층(10)의 형상을 띠 형상으로 함으로써, 금속층으로 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)의 주위를 둘러싸는 경우와 비교하여, 프레임에 증착 마스크를 고정시킬 때, 수지 마스크(20)에 발생할 수 있는 응력을 적절하게 빼낼 수 있고, 그 결과, 역시 신장

이나 축소 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다.

- [0041] 그리고, 도 2에 나타난 점선은, 「1화면」의 영역을 나타내고 있다. 금속층(10)을 비둘레부 상에 배치하는 경우에는, 「1화면」과 「1화면」의 사이에 금속층(10)을 배치하도록 해도 된다.
- [0042] 도 3은, 본 개시의 또 다른 실시형태에 따른 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- [0043] 도 3에 나타난 바와 같이, 금속층(10)은 반드시 띠형일 필요는 없으며, 수지 마스크(20) 상에 점재하도록 배치되어 있어도 되고, 또한, 도 18에 나타난 바와 같이, 금속층(10)이 수지 마스크(20)의 4코너에만 배치되어 있어도 된다. 이와 같은 경우에 있어서, 도 3이나, 도 18에 나타난 금속층(10)은 정사각형이지만, 이것으로 한정되지 않으며, 직사각형, 삼각형, 4각형 이상의 다각형, 원, 타원, 반원, 도넛 형상, 알파벳의 「C」 형상, 「T」 형상, 또한 「십자」 형상이나 「별」 형상 등, 어떤 형상도 사용 가능하다. 1장의 수지 마스크(20) 상에 복수의 금속층(10)이 설치되어 있는 경우에 있어서, 모든 금속층(10)이 동일 형상일 필요는 없으며, 상기 예로 든 각종 형상의 금속층(10)이 혼재하고 있어도 된다. 또한, 상기에서 설명한 금속층(10)의 형상이나, 배치의 형태를, 적절하게 조합할 수도 있다. 이 경우에도, 상기 금속층(10)이 띠 형상인 경우와 같이 프레임에 증착 마스크를 고정시킬 때, 수지 마스크에 발생할 수 있는 응력을 빼낼 수 있다.
- [0044] 그리고, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)에 있어서는, 도 1~3, 도 11, 도 14~18에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)와 금속층(10)만으로 구성되어 있을 필요는 없고, 다른 구성이 포함되어 있어도 된다. 예를 들면, 수지 마스크(20)에서의, 금속층(10)이 배치되어 있지 않은 측의 면 상에, 보호 시트(보호 필름, 보호층, 혹은 보호판이라도 됨)가 배치되어 있어도 된다. 수지 마스크(20)의 이면측에 보호 시트를 배치함으로써, 수지 마스크 개구부(25)를 레이저 가공에 의해 형성하는 경우에, 버(burr)나 찌꺼기의 발생을 억제할 수 있는 동시에, 레이저 가공 시에 수지 마스크 개구부(25) 주변의 강도가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 요약하면, 금속층(10)과의 상승(相乘) 효과에 의해, 수지 마스크(20)의 신장이나 축소 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 금속층(10)과 보호 시트의 양쪽이 설치된 본 실시형태에 따른 증착 마스크(100)에 의하면, 레이저 가공에 의한 수지 마스크 개구부의 형성에 있어서, 수지 마스크(20)의 변형이나, 위치 어긋남의 발생을 저감할 수 있다. 그리고, 보호 시트를 사용한 증착 마스크의 제조 방법에 대해서는 후술한다.
- [0045] 이와 같은 증착 마스크(100)의 제조 방법에 대해서는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 수지판을 준비하고, 상기 수지판 상의 원하는 위치에 금속층을 형성함으로써, 금속층 부착 수지판, 소위 증착 마스크 준비체를 형성한다. 이 경우에서의 금속층의 형성 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 각종 도금법이나 에칭법, 또한 각종 인쇄법이나 증착법 등에 의해 금속층을 형성할 수 있다. 다음으로, 이 금속층 부착 수지판의 상태에서, 혹은 이것을 프레임(60)에 고정한 후에, 수지판에 원하는 형상의 개구부를 레이저 가공 등에 의해 형성함으로써, 증착 마스크(100)를 얻을 수 있다.
- [0046] <증착 마스크의 제조 방법의 일례>
- [0047] 이하, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 대하여 일례를 들어 설명한다. 일례로서의 증착 마스크의 제조 방법은, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에 부분적으로 위치하는 금속층(10)을 포함하는 증착 마스크의 제조 방법으로서, 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)를 얻기 위한 수지판(20A)의 한쪽 면 상에, 금속층(10)이 부분적으로 위치하고, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트(30)가 설치된 증착 마스크 준비체(70)를 준비하는 공정과, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 증착 마스크 준비체(70)에 대하여, 금속층(10) 측으로부터 수지판(20A)에 레이저광을 조사하고, 상기 수지판(20A)에 증착 제작하는 패턴에 대응한 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 공정과, 도 6의 (c)에 나타난 바와 같이, 증착 제작하는 패턴에 대응한 수지 마스크 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20)로부터 보호 시트(30)를 박리하는 공정, 환언하면, 최종적인 제조 대상물인 증착 마스크(100)로부터 보호 시트(30)를 박리하는 공정을 포함한다. 도 6은, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법 일례를 나타낸 공정도이다.
- [0048] 본원 명세서에서 일컫는 박리 강도란, JIS Z-0237:2009에 준거된 180° 박리 점착력과 동일한 의미이며, 박리 강도의 측정은, JIS Z-0237:2009에서의 (방법 2): 배면에 대한 180° 박리 점착력에 준거하여 행할 수 있다. 구체적으로는, 스테인레스판에, 시험 테이프(그 표면에 점착제를 가지는 폴리이미드 필름(폴리이미드 테이프5413(스리엠 재팬(주) 제조)))를, 스테인레스판과 점착제가 대향하도록 하여 접합시킨 시험 패넌을 사용하고, 이 시험 패넌의 폴리이미드 필름에, 시험편으로서의 보호 시트를 부착하고, 시험편으로서의 보호 시트를, 시험 패넌

로서의 폴리이미드 필름으로부터 180° 박리할 때의 박리 강도(대(對) 폴리이미드)를, JIS Z-0237:2009에 따른 방법으로 측정함으로써, 보호 시트의 박리 강도를 측정할 수 있다. 박리 강도의 측정을 하는 측정기는, 전기기계식 만능시험기(5900시리즈 인스트론사 제조)를 사용한다.

[0049] 상기 증착 마스크 준비체(70)를 사용한 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 증착 마스크 준비체(70)의 수지판(20A)에 레이저광을 조사하고, 수지판(20A)을 분해하여 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 때, 「버」나 「찌꺼기」가 발생하는 것을 억제할 수 있다. 이로써, 고정밀도의 증착 패턴의 형성이 가능한 증착 마스크(100)를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 설치되어 있는 보호 시트(30)에 의해, 수지판(20A)에 레이저광을 조사하여 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 때의 찰점이 맞지 않는 것을 억제할 수 있고, 찰점이 맞지 않는 것에 의해, 수지판(20A)의 분해가 불충분이 되는 것에 기인한 「버」나, 「찌꺼기」의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 이 증착 마스크 준비체(70)에 의하면, 예를 들면, 가공 스테이지(75)에 증착 마스크 준비체(70)를 탑재하여 수지 마스크 개구부(25)의 형성을 행할 때, 가공 스테이지(75)와 증착 마스크 준비체(70)의 사이에 간극이 생긴 경우라도, 수지판(20A)에 레이저광을 조사하여 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 때의 찰점이 맞지 않는 것을 억제할 수 있다.

[0050] 또한, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 때의 찰점이 맞지 않는 것을 억제할 뿐만 아니라, 수지판(20A) 자체의 강도를 높일 수 있고, 이것에 의해서도, 「버」나 「찌꺼기」의 발생을 억제할 수 있다. 구체적으로는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 설치되어 있는 보호 시트(30)의 존재에 의하여, 최종적으로 수지 마스크 개구부(25)가 되는 오목부나, 오목부 근방의 수지판(20A)의 강도 저하의 방지를 도모할 수 있다. 구체적으로는, 보호 시트(30)가 수지판인 것으로 가정한 경우, 외판 상의 수지판(20A)의 두께를 두껍게 할 수 있다. 즉, 보호 시트(30)는, 찰점이 맞지 않는 것을 방지하는 역할과 함께, 수지판의 강도 저하를 방지하는 지지체로서의 역할을 한다. 그리고, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 설치된 보호 시트(30)에 의하여, 최종적으로 수지 마스크 개구부(25)가 되는 오목부나, 오목부 근방의 수지판(20A)의 강도 저하의 방지를 도모하는 것에 의해, 레이저광을 조사하여 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부를 형성하는 단계에 있어서, 수지판(20A)의 일부가 잘게 찢어지는 것 등을 억제할 수 있다.

[0051] 즉, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성할 때의 「버」나 「찌꺼기」의 발생을 억제할 수 있고, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 양호한 정밀도로 형성할 수 있다.

[0052] 또한, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 보호 시트(30)를 박리하는 공정에 있어서, 수지판(20A)(수지 마스크 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20))가 데미지를 받는 것이나, 보호 시트(30)를 박리하는 공정의 전에서의 보호 시트(30)의 의도하지 않는 박리를 억제할 수 있다.

[0053] 바람직한 형태의 증착 마스크 준비체(70)는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0012N/10mm 이상 0.012N/10mm 이하인 보호 시트가 설치되어 있다. 더욱 바람직한 형태의 증착 마스크 준비체(70)는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.002N/10mm 이상 0.04N/10mm 이하인 보호 시트가 설치되어 있다. 특히 바람직한 형태의 증착 마스크 준비체(70)는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.002N/10mm 이상 0.02N/10mm 이하인 보호 시트(30)가 설치되어 있다.

[0054] 상기에서는, 가공 스테이지(75)에 증착 마스크 준비체(70)를 탑재한 상태에서, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 경우를 예로 들어 설명을 행하였으나, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 가공 스테이지(75)에 증착 마스크 준비체(70)를 탑재하지 않고 프레임(60)에 증착 마스크 준비체(70)를 고정된 상태에서, 혹은 그 외의 방법으로, 증착 마스크 준비체의 수지판(20A)에 레이저광을 조사하여 수지 마스크 개구부(25)의 형성을 행할 수도 있다.

[0055] 도 7의 (a)~(d)는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조에 사용되는, 증착 마스크 준비체(70)의 제조 방법 일례를 나타낸 개략 단면도이며, 도시하는 형태에서는, 수지판(20A) 상에, 금속층(10)을 부분적으로 위치시킨 후에, 수지판(20A)의 금속층(10)과 접하지 않는 측의 면에 보호 시트(30)를 설치하고 있다. 그리고, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 되도록, 수지판(20A)과 보호 시트(30)의 사이에 임의의 층을 형성할 수도 있다.

[0056] 일례로서의 증착 마스크 준비체의 제조 방법은, 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이, 수지판(20A)과 금속판(10A)의 적층체를 준비한다. 수지판(20A)과 금속판(10A)의 적층체는, 금속판(10A) 상에, 수지판(20A)의 재료가 되는 수

지를 적절한 용매에 분산, 혹은 용해한 도포액을, 종래 공지의 도포 방법으로 도포, 건조하여 수지판(20A)(수지층(20A)으로 칭할 수도 있음)을 형성하는 방법 등을 예로 들 수 있다. 또한, 금속판(10A) 상에 접착층 등을 통하여 수지판(20A)(수지 필름, 수지 시트이라도 됨)을 접합해도 된다. 상기한 방법으로는, 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이, 수지판(20A) 상에 금속판(10A)을 설치한 후에, 금속판(10A)의 표면에 레지스트재(62)를 도포하고, 금속층(10)을 얻기 위한 마스크(63)를 사용하여 상기 레지스트재를 마스크하고, 노광, 현상한다. 이로써, 도 7의 (b)에 나타낸 바와 같이, 금속판(10A)의 표면에 레지스트 패턴(64)을 형성한다. 그리고, 상기 레지스트 패턴(64)을 내(耐)에칭마스크로서 사용하여, 금속판(10A)만을 에칭 가공하고, 에칭 종료 후에 상기 레지스트 패턴을 세정 제거한다. 이로써, 도 7의 (c)에 나타낸 바와 같이, 수지판(20A)의 한쪽 면 상에, 금속층(10)이 부분적으로 설치된 적층체를 얻는다. 다음으로, 도 7의 (d)에 나타낸 바와 같이, 얻어진 적층체의 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)를 접합시키거나, 혹은 각종 인쇄 방법을 사용하여 보호 시트(30)가 되는 층을 형성함으로써, 증착 마스크 준비체(70)를 얻는다.

[0057] 레지스트재의 마스크 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이 금속판(10A)의 수지판(20A)과 접하지 않는 면 측에만 레지스트재(62)를 도포해도 되고, 수지판(20A)과 금속판(10A)의 각각의 표면에 레지스트재(62)를 도포해도 된다(도시하지 않음). 또한, 금속판(10A)의 수지판(20A)과 접하지 않는 면, 혹은 수지판(20A)과 금속판(10A)의 각각의 표면에 드라이 필름 레지스트를 접합하는 드라이 필름법을 사용할 수도 있다. 레지스트재(62)의 도포법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 금속판(10A)의 수지판(20A)과 접하지 않는 면 측에만 레지스트재(62)를 도포하는 경우에는, 스핀 코팅법이나, 스프레이 코팅법을 사용할 수 있다. 한편, 수지판(20A)과 금속판(10A)을 적층한 것이 장척(長尺) 시트형인 경우에는, 롤·투·롤 방식으로 레지스트재를 도포할 수 있는 딥코팅법 등을 사용하는 것이 바람직하다. 그리고, 딥코팅법에서는, 수지판(20A)과 금속판(10A)의 각각의 표면에 레지스트재(62)가 도포되게 된다.

[0058] 레지스트재로서는 처리성이 양호하며, 원하는 해상성이 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 에칭 가공 시에 사용하는 에칭 재료에 대해서는, 특별히 한정되지 않고, 공지의 에칭 재료를 적절하게 선택하면 된다.

[0059] 금속판(10A)의 에칭법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 에칭 재료를 분사 노즐로부터 소정의 분사 압력으로 분무하는 스프레이 에칭법, 에칭 재료가 충전된 에칭액 중에 침지하는 침지 에칭법, 에칭 재료를 적하(滴下)하는 스핀 에칭법 등의 웨트(wet) 에칭법이나, 가스, 플라스마 등을 사용한 드라이 에칭법을 사용할 수 있다.

[0060] 보호 시트(30)는, 수지판(20A)으로부터 박리할 때의, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 되도록, (i) 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 직접적으로 설치할 수도 있고, (ii) 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 임의의 층을 개재하여 간접적으로 설치할 수도 있다.

[0061] 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 직접적으로 설치되는 보호 시트(30)로서는, 그 표면이 자기(自己) 흡착성, 혹은 자기 점착성을 가지는 보호 시트(30)를 예로 들 수 있다.

[0062] 여기서 일컫는 보호 시트(30)의 자기 흡착성이란, 보호 시트(30) 자체의 기구(機構)에 의해 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 흡착 가능한 성질을 의미한다. 구체적으로는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면과 보호 시트 사이에 접착제, 점착제 등을 통하지 않고, 또한, 수지판(20A)과 보호 시트를 외부 기구, 예를 들면, 자석 등에 의해 끌어당길 필요가 없고, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 밀착시킬 수 있는 성질을 의미한다. 이와 같은 자기 흡착성을 가지는 보호 시트(30)에 의하면, 수지판(20A)에 접했을 때, 에어(공기)를 배출하고 수지판(20A)에 상기 보호 시트(30)를 흡착시킬 수 있다.

[0063] 자기 흡착성을 가지는 보호 시트(30)로서는, 예를 들면, 보호 시트(30)를 구성하는 수지 재료 자체의 작용에 의해 자기 흡착성이 발현되는 것을 사용할 수 있다.

[0064] 이와 같은 보호 시트(30)의 수지 재료에 대하여 특별히 한정되지 않고, 수지판(20A)으로부터 박리할 때의 박리 강도가, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 되는 재료를 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 일례로서의 보호 시트(30)는, 자기 흡착성을 발현시킬 수 있는 수지로서, 아크릴계 수지, 실리콘계 수지, 우레탄계 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 폴리비닐알코올 수지, 시클로올레핀 수지, 폴리에틸렌 수지 등을 포함하고 있고, 상기 보호 시트(30)를 수지판(20A)으로부터 박리할 때의 박리 강도가, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 되어 있다. 후술하는 셀 흡반 구조를 가지는 보호 시트의 수지 재료에 대해서도 이들 수지 재료를 사용할 수 있다. 그리고, 보호 시트(30)는, 1종의 수지를 단독으로 함유하고 있어도 되고, 2종 이상의 수지를 함유하고 있어도 된다. 예를 들면, 박리성이

높은 수지 재료를 조합하여 사용하고, 보호 시트(30)의 박리 강도가 전술한 박리 강도로 되도록 조정할 수도 있다. 후술하는 각종 형태의 보호 시트(30)에 대해서도 동일하다. 또한, 수지 재료 자체가 흡착성을 가지는 보호 시트(30)로서, 예를 들면, 일본공개특허 제2008-36895호 공보에 기재되어 있는 소재 자체가 흡착성을 가지는 시트형물 등을 사용할 수도 있다.

[0065] 또한, 상기 수지 재료 자체의 작용에 의해 자기 흡착성을 가지는 보호 시트(30) 대신, 그 표면이 셀 흡반 구조를 가지는 보호 시트(30)를 사용할 수도 있다. 셀 흡반 구조를 가지는 보호 시트(30)를 사용하는 경우에도, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 전술한 박리 강도로 되어 있으면 된다. 셀 흡반 구조란, 표면에 형성된 연속하는 미세한 요철 구조를 의미하고, 이 연속하는 미세한 요철 구조가 흡반으로서의 작용을 함으로써 보호 시트(30)에 자기 흡착성이 부여된다. 이와 같은 보호 시트(30)로서는, 예를 들면, 일본공개특허 제2008-36895호 공보에 기재되어 있는 셀 흡반 구조를 가지는 시트형물 등이 있다.

[0066] 보호 시트(30)의 수지판(20A)과 접하는 측의 표면에 접착 처리를 실시함으로써, 보호 시트(30)에 점착성(점착성이라고 하는 경우도 있음)을 발현시킬 수도 있다. 접착 처리로서는, 예를 들면, 코로나 방전 처리, 화염 처리, 오존 처리, 자외선 처리, 방사선 처리, 조면화(粗面化) 처리, 화학약품 처리, 플라스마 처리, 저온 플라즈마 처리, 프라이머 처리, 그래프트화 처리 등이 있다.

[0067] 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 직접적으로 보호 시트(30)를 설치하는 대신, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 점착성 혹은 점착성을 가지는 층(이하, 중간층이라고 하는 경우가 있음)을 통하여 보호 시트(30)를 간접적으로 설치할 수도 있다. 그리고, 보호 시트(30)를 간접적으로 설치하는 형태로 하는 경우에도, 수지판(20A) 측으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도는, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만이 되어 있으면 된다.

[0068] 보호 시트(30) 자체가, 자기 흡착성이나 자기 점착성을 가지지 않는 경우에는, 중간층은, 수지판(20A)과 보호 시트(30)를 밀착시키기 위한 역할을 한다. 즉, 중간층으로서 점착성 혹은 점착성을 가지는 층이 사용된다. 또한, 보호 시트(30)를 수지판(20A)의 다른쪽 면 상에 직접적으로 설치한 경우에, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만의 조건을 만족시킬 수 없는 경우에는, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도를 조정하기 위한 층으로서, 수지판(20A)과 보호 시트(30) 사이에 중간층을 형성할 수도 있다. 그리고, 박리 강도를 조정하기 위한 중간층은, 예를 들면, 보호 시트(30)를 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 직접적으로 설치했을 때, 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 0.2N/10mm 이상이 되는 경우에, 이 박리 강도를 낮추기 위한 층으로서 수지판(20A)과 보호 시트(30) 사이에 설치할 수도 있고, 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 0.0004N/10mm 미만이 되는 경우에, 이 박리 강도를 높이기 위한 층으로서 수지판(20A)과 보호 시트(30) 사이에 설치할 수도 있다.

[0069] 중간층은, 1개의 층으로 이루어지는 단층(單層) 구성을 나타내고 있어도 되고, 2 이상의 층이 적층되어 이루어지는 적층 구성을 나타내고 있어도 된다. 예를 들면, 수지판(20A) 측으로부터, 수지판(20A)과 보호 시트(30)를 밀착시키기 위한 점착층, 보호 시트를 박리할 때의 박리 강도를 조정하기 위한 박리층이 이 순서로 적층되어 이루어지는 중간층을, 수지판(20A)과 보호 시트(30) 사이에 설치할 수도 있다.

[0070] 중간층은, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때, 상기 보호 시트(30)와 함께 수지판(20A)으로부터 박리되는 층이라도 되고, 수지판(20A) 측에 잔존하는 층이라도 된다. 그리고, 수지판(20A)에 레이저광을 조사하여 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 공정에 있어서, 보호 시트(30)이나, 중간층이 레이저광으로 분해된 경우에는, 새로운 「버」나, 「찌꺼기」의 발생원이 되므로, 후술하는 바와 같이, 보호 시트(30)나, 중간층은 레이저광에 의해 분해되지 않는, 혹은 분해되기 어려운 것이 바람직하다. 그리고, 레이저광에 의해 분해되지 않는, 혹은 분해되기 어려운 중간층으로서, 보호 시트(30)를 수지판(20A)으로부터 박리하는 공정에 있어서, 상기 중간층이 수지판(20A) 측에 잔존하는 구성으로 한 경우에는, 잔존한 중간층이, 수지판(20A)에 형성된 수지 마스크 개구부(25)를 폐색하게 되어 바람직하지 않다. 이 점을 고려하면, 중간층의 재료는, 레이저광에 의해 분해되지 않거나, 혹은 분해되기 어렵고, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 상기한 박리 강도의 범위로 되어 있고, 동시에 보호 시트(30)와의 밀착성을, 수지판(20A)과의 밀착성보다 높게 할 수 있는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이 형태에 의하면, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 중간층마다 박리할 수 있다.

[0071] 수지판(20A)의 다른쪽 면 상에 간접적으로 설치되는 보호 시트(30)로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르, 폴리아릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 셀룰로오스 유도체, 폴리에틸렌, 에틸렌·아세트산 비닐 공중합체, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴, 폴리염화비닐,

폴리염화비닐리덴, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄, 나일론, 폴리에테르에테르케톤, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 테트라플루오로에틸렌·퍼플루오로알킬비닐에테르, 폴리비닐플루오라이드, 테트라플루오로에틸렌·에틸렌, 테트라플루오로에틸렌·헥사플루오로프로필렌, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 폴리비닐리덴플루오라이드 등의 각종 플라스틱 필름 또는 시트가 있다.

[0072] 중간층의 재료로서는, 예를 들면, 아크릴 수지, 염화 비닐계 수지, 아세트산 비닐계 수지, 염화 비닐/아세트산 비닐 공중합 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아미드계 수지 등이 있다.

[0073] 중간층의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 1 μ m 이상 50 μ m 이하의 범위인 것이 바람직하고, 3 μ m 이상 20 μ m 이하의 범위인 것이 보다 바람직하다.

[0074] 중간층의 형성 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 상기한 박리 강도의 범위를 만족하는 수지 재료 중 1종, 혹은 2종 이상, 또한 필요에 따라 첨가되는 첨가재를, 적절한 용매에 용해, 혹은 분산하여 이루어지는 중간층용 도포액을, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 도포·건조함으로써 형성할 수 있다. 또한, 도포에 의해 중간층을 형성하는 방법 대신, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 상기한 박리 강도의 범위를 만족하는 점착 시트 등을 점착하여, 중간층을 형성할 수도 있다.

[0075] 중간층 상에 설치되는 보호 시트(30)는, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 조건을 만족하는 보호 시트(보호 필름, 보호판이라도 됨)를 중간층 상에 점착하여 형성할 수도 있고, 수지판(20A)으로부터 보호 시트(30)를 박리할 때의 박리 강도가 전술한 조건을 만족시킬 수 있는 수지 재료 중 1종, 혹은 2종 이상, 또한 필요에 따라 첨가되는 첨가재를, 적절한 용매에 용해, 혹은 분산하여 이루어지는 도포액을, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 도포·건조하여 형성할 수도 있다.

[0076] 바람직한 형태의 보호 시트(30)는, 상기 보호 시트(30)가, 수지판(20A) 상에 직접적으로 설치되어 있거나, 혹은 중간층 등을 통하여 간접적으로 설치되어 있는 것에 관계없이, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하기 위한 레이저광의 파장 투과율이 70% 이상, 바람직하게는 80% 이상이 되어 있다. 또한, 수지판(20A) 상에, 중간층을 통하여 보호 시트(30)가 간접적으로 설치되어 있는 경우에는, 보호 시트(30)와 함께 중간층도, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하기 위한 레이저광의 파장 투과율이 70% 이상, 특히, 80% 이상이 되어 있는 것이 바람직하다. 바람직한 형태의 보호 시트(30)에 의하면, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하기 위하여, 레이저광을 조사했을 때, 이 레이저광에 의해 중간층이나, 보호 시트(30)가 분해되는 것을 억제할 수 있다. 이로써, 중간층이나 보호 시트(30)가 분해되는 것에 의해 발생하는 각종 문제, 예를 들면, 중간층이나 보호 시트(30)가 분해되는 것에 의해 발생하는 「찌꺼기」가, 수지판(20A)에 형성된 수지 마스크 개구부(25)의 내벽면에 부착되는 것 등을 억제할 수 있다. 그리고, 레이저광의 파장은, 사용되는 레이저광의 종류에 따라 상이하며, 예를 들면, 수지판(20A)의 재료로서 폴리이미드 수지를 사용하는 경우에는, YAG 레이저나, 엑시머 레이저 등이 사용된다. 그리고, 미세 가공에는, 레이저광의 파장이 355nm인 YAG 레이저(제3 고주파)이나, 레이저광의 파장이 248nm인 엑시머 레이저(KrF)가 적합하다. 따라서, 보호 시트(30)의 선정을 하는 데 있어서는, 사용되는 레이저의 종류에 따라, 레이저광의 투과율이 상기한 바람직한 투과율이 되도록 보호 시트(30)의 재료를 적절하게 설정하면 된다. 또한, 보호 시트(30)의 투과율을, 상기한 바람직한 투과율로 하는 방법으로서, 보호 시트(30)의 두께를 조정하는 대책, 구체적으로는, 보호 시트(30)의 두께를 얇게 하는 방법이나, 보호 시트(30)의 수지 재료로서 투명성이 높은 수지 재료 등을 사용하는 방법을 예로 들 수 있다.

[0077] 보호 시트(30)의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 1 μ m 이상 100 μ m 이하인 것이 바람직하고, 2 μ m 이상 75 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 2 μ m 이상 50 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하고, 3 μ m 이상 30 μ m 이하의 범위인 것이 특히 바람직하다. 보호 시트(30)의 두께를 1 μ m 이상으로 함으로써, 보호 시트(30)의 강도를 충분히 높일 수 있고, 수지판(20A)에 레이저광을 조사하여 수지 마스크 개구부를 형성할 때, 보호 시트(30)가 파손되거나, 혹은 보호 시트(30)에 크랙이 생기는 리스크 등을 저감할 수 있다. 특히, 보호 시트(30)의 두께를 3 μ m 이상으로 한 경우에는, 이러한 리스크를 더욱 저감할 수 있다.

[0078] 또한, 보호 시트(30)로서, 보호 시트(30)를 지지 부재에 의해 지지시킨 지지 부재 일체형의 보호 시트(도시하지 않음)를 사용할 수도 있다. 지지 부재 일체형의 보호 시트로 함으로써, 보호 시트(30) 자체의 두께를 얇게 하는 경우라도, 보호 시트(30)의 취급성 등을 양호하게 할 수 있다. 지지 부재의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않고, 보호 시트(30)의 두께에 따라 적절하게 설정할 수 있지만, 3 μ m 이상 200 μ m 이하인 것이 바람직하고, 3 μ m 이상 150 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 3 μ m 이상 100 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하고, 10 μ m 이상 75 μ m 이하인

것이 특히 바람직하다.

- [0079] 지지 부재의 재료에 대해서도 특별히 한정되지 않으며, 수지 재료, 유리 재료 등을 사용할 수 있지만, 유연성 등의 관점에서, 수지 재료를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0080] 보호 시트(30)는, 수지판(20A)의 다른쪽 면으로서, 최종적으로 수지판(20A)에 형성되는 수지 마스크 개구부(25)와 두께 방향에 있어서 중첩되는 위치에 설치되어 있다. 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에는, 1개의 보호 시트(30)가 설치되어 있어도 되고, 복수의 보호 시트(30)가 설치되어 있어도 된다. 도 8의 (a), (b)에 나타난 형태에서는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 1개의 보호 시트(30)가 설치되어 있다. 그리고, 도 8의 (a)는, 일례로서, 증착 마스크 준비체(70)를 보호 시트(30) 측으로부터 본 정면도이며, (b)는 개략 단면도이다. 도 8에 나타난 형태에서는, 보호 시트(30)의 가로 방향(도면 중의 좌우 방향)의 길이를, 수지판(20A)의 가로 방향의 길이보다 짧게 하고 있지만, 보호 시트(30)의 가로 방향의 길이를, 수지판(20A)의 가로 방향의 길이와 동일한 길이로 하고, 보호 시트(30)의 단면과, 수지판(20A)의 단면의 면 위치가 일치하도록 해도 되고, 보호 시트(30)의 가로 방향의 길이를, 수지판(20A)의 가로 방향의 길이보다 길게 하여, 보호 시트(30)의 외주(外周)를 수지판(20A)으로부터 돌출시킬 수도 있다. 보호 시트(30)의 세로 방향의 길이에 대해서도 동일하다. 또한, 후술하는 각종 형태의 보호 시트(30)에 대해서도 동일하다.
- [0081] 바람직한 형태의 보호 시트(30)는, 도 9의 (a), (b)에 나타난 바와 같이, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 복수의 보호 시트(30)가 설치되어 있다. 이 형태에 의하면, 수지판(20A)을 대형화하는 경우, 환언하면, 최종적으로 제조되는 증착 마스크(100)를 대형화하는 경우라도, 간편하게, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)를 설치할 수 있다. 특히, 보호 시트(30)가, 자기 흡착성을 가지는 보호 시트(30)인 경우에는, 보호 시트(30)의 크기가 커짐에 따라, 수지판(20A)과 보호 시트(30) 사이에 에어가 잔존하는 리스크가 커지게 되지만, 보호 시트(30)를 복수로 분할하고, 그 크기를 작게 함으로써, 수지판(20A)의 다른쪽 면과, 각 보호 시트(30)의 사이에 에어 등이 잔존하는 리스크를 저감시킬 수 있고, 간편하게, 수지판(20A)과 보호 시트(30)의 밀착성을 높일 수 있다. 또한, 수지판(20A) 상에 보호 시트(30)를 접합시킬 때의 인위적인 미스 등에 의해, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 공정의 전에, 수지판(20A)의 다른쪽 면 상에 설치된 보호 시트(30)를 박리할 필요성이 생긴 경우라도, 대상이 되어 있는 보호 시트(30)를 박리하는 것만으로 충분하며, 작업 효율의 점에서도 바람직하다.
- [0082] 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 복수의 보호 시트(30)를 설치하는 경우에서의 보호 시트(30)의 크기 등에 대하여 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 최종적으로 형성되는 수지 마스크 개구부의 1개, 혹은 복수의 수지 마스크 개구부(25)를 덮을 수 있는 크기로 해도 되고, 상기 수지 마스크(20)의 「1화면」, 혹은 복수의 화면을 덮을 수 있는 크기로 해도 된다. 바람직한 형태의 보호 시트(30)는, 복수의 보호 시트(30) 각각은, 최종적으로 수지판(20A)에 형성되는 상기 수지 마스크(20)의 「1화면」, 혹은 복수의 화면과 중첩되는 크기로 되어 있다. 특히, 후술하는 바람직한 형태의 증착 마스크에서는, 각 화면 사이의 간격은, 수지 마스크 개구부(25)의 간격보다 넓어져 있으므로, 작업성의 관점에서는, 보호 시트(30)는, 상기 수지 마스크(20)의 「1화면」, 혹은 복수의 화면을 덮는 크기로서, 또한 상기 수지 마스크(20)의 「1화면」, 혹은 복수의 화면과 두께 방향에서 중첩되는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 그리고, 도 9에서는, 점선으로 둘러싸여 있는 영역이, 상기 수지 마스크(20)의 「1화면」의 배치 예정 영역이 되어 있다.
- [0083] 도 9에 나타난 형태에서는, 증착 마스크 준비체(70)를 보호 시트(30) 측으로부터 평면으로 볼 때, 상기 증착 마스크 준비체의 세로 방향, 및 가로 방향(도면 중 상하 방향, 및 좌우 방향)으로, 복수의 보호 시트(30)가 규칙적으로 설치되어 있지만, 도 10의 (a)에 나타난 바와 같이, 세로 방향으로 연장되는 보호 시트(30)를 가로 방향으로 복수 설치해도 되고, 도 10의 (b)에 나타난 바와 같이, 가로 방향으로 연장되는 보호 시트(30)를 세로 방향으로 복수 설치할 수도 있다. 또한, 도 10의 (c)에 나타난 바와 같이, 복수의 보호 시트(30)를, 교호적으로 랜덤하게 설치할 수도 있다.
- [0084] <수지 마스크 개구부를 형성하는 공정>
- [0085] 본 공정은, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 상기에서 준비한 증착 마스크 준비체(70)에 대하여, 금속층(10) 측으로부터 수지판(20A)에 레이저광을 조사하고, 수지판(20A)에 증착 제작하는 패턴에 대응한 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 공정이다. 그리고, 도시하는 형태에서는, 가공 스테이지(75)에 탑재된 증착 마스크 준비체(70)에 대하여 레이저광의 조사가 행해지고 있지만, 가공 스테이지(75)는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에서의 임의의 구성이며, 증착 마스크 준비체(70)를 가공 스테이지(75)에 탑재하지 않고 수지 마스크 개구부(25)의 형성할 수도 있다.

- [0086] 본 공정에서 사용되는 레이저 장비에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지의 레이저 장비를 사용하면 된다. 또한, 본원 명세서에 있어서 증착 제작하는 패턴이란, 상기 증착 마스크를 사용하여 제작하는 패턴을 의미하고, 예를 들면, 상기 증착 마스크를 유기 EL 소자의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 상기 유기층의 형상이다.
- [0087] <증착 마스크 준비체를 프레임에 고정하는 공정>
- [0088] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에서는, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하기 전의 임의의 공정 사이, 혹은 공정 후에, 증착 마스크 준비체(70)를 프레임에 고정하는 공정을 포함하고 있어도 된다. 본 공정은, 본 발명의 증착 마스크의 제조 방법에서의 임의의 공정이며, 레이저광을 조사하여, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하기 전의 단계에서, 증착 마스크 준비체(70)를 미리 프레임에 고정해 둬으로써, 얻어진 증착 마스크(100)를 프레임에 고정할 때 생기는 장착 오차를 저감할 수 있다. 그리고, 증착 마스크 준비체(70)를 프레임에 고정하는 대신, 수지판(20A)의 한쪽 면 상에, 부분적으로 금속층(10)이 설치되어 이루어지는 적층체, 혹은, 수지판(20A)의 한쪽 면 상에, 금속층(10)을 얻기 위한 금속판(10A)이 설치되어 이루어지는 적층체를 프레임에 고정한 후에, 상기 적층체에서의 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)를 설치할 수도 있다.
- [0089] 프레임과 증착 마스크 준비체와의 고정은, 프레임의 표면에 있어서 행할 수도 있고, 프레임의 측면에 있어서 행할 수도 있다.
- [0090] 그리고, 프레임에 증착 마스크 준비체(70)를 고정된 상태에서, 레이저 가공을 행한 경우에, 프레임과 증착 마스크 준비체(70)와의 고착(固着) 태양에 따라서는, 증착 마스크 준비체(70)와 가공 스테이지(75) 사이에 간극이 생기거나, 혹은 증착 마스크 준비체(70)와 가공 스테이지(75)와의 밀착성은 불충분하게 되어 있고 미시적으로는 간극이 생기지만, 증착 마스크 준비체(70)는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)가 설치되어 있으므로, 상기 보호 시트(30)의 존재에 의해, 수지판(20A)의 강도 저하나, 수지판(20A)과 가공 스테이지(75)의 간극에 기인하여 생길 수 있는, 초점이 맞지 않는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 증착 마스크 준비체(70)를 프레임에 고정된 상태에서 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 경우에 특히 바람직하다.
- [0091] <보호 시트를 박리하는 공정>
- [0092] 본 공정에서는, 도 6의 (c)에 나타낸 바와 같이, 증착 마스크 준비체(70)의 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부(25)를 형성하고, 수지 마스크(20)를 얻은 후에, 상기 수지 마스크(20)로부터 보호 시트(30)를 박리 제거하는 공정이다. 환언하면, 증착 마스크로부터 보호 시트(30)를 박리 제거하는 공정이다. 본 공정을 거치는 것에 의해, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20) 상에, 금속층(10)이 부분적으로 위치하는 증착 마스크(100)를 얻는다.
- [0093] 상기에서 설명한 바와 같이, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에서는, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만의 보호 시트(30)가 설치되어 있으므로, 별도의 처리, 예를 들면, 보호 시트를 제거하기 위한 용해 처리나, UV 처리 등을 행하지 않고, 보호 시트(30)를 들어올리는 것만으로, 간편하게, 수지 마스크 개구부(25)가 형성된 수지 마스크(20)로부터 보호 시트(30)를 박리할 수 있다. 또한, 박리 강도의 상한값을 0.2N/10mm 미만으로 함으로써, 보호 시트(30)를 박리할 때 수지판(20A)에 응력이 걸리는 것을 억제할 수 있다.
- [0094] 그리고, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.2N/10mm 이상인 보호 시트를 설치한 경우에는, 수지판(20A)에 걸리는 응력이 지나치게 높아져, 수지 마스크 개구부를 형성하는 공정에 있어서 수지판(20A)에 형성된 수지 마스크 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 어긋남이 생기기 쉽게 된다. 또한, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 박리흔(痕) 등도 생기기 쉽게 된다.
- [0095] 또한, 수지 마스크 개구부(25)를 형성하는 공정에 있어서, 수지판(20A)이 분해되는 것에 의해 수지판(20A)의 「찌꺼기」가, 보호 시트(30)의 표면 등에 부착된 경우라도, 본 공정에 있어서, 이 「찌꺼기」를 보호 시트(30)마다 박리 제거할 수 있다. 또한, 보호 시트(30)로서 자기 흡착성을 가지는 보호 시트(30)를 사용한 경우에는, 상기 보호 시트(30)를 수지판(20A)으로부터 박리했을 때, 수지 마스크 개구부(25)가 형성된 수지판(20A)(수지 마스크(20))의 표면이, 보호 시트(30)의 재료 등에 의해 오염되지도 않아, 세정 처리 등을 필요로 하지 않는다.
- [0096] 이상 설명한 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 보호 시트(30)의 존재에 의해, 고

정밀도의 수지 마스크 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20) 상에, 부분적으로 금속층(10)이 설치되어 이루어지는 증착 마스크를 양호한 수율로 제조할 수 있다.

[0097] 다음으로, 증착 마스크 준비체(70)의 수지판(20A)의 다른쪽 면에, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트가 설치된 증착 마스크 준비체에 대하여, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부를 형성하고, 그 후, 수지 마스크 개구부가 형성된 수지 마스크로부터 보호 시트를 박리하는 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법의 우위성에 대하여 설명한다.

[0098] 증착 마스크 준비체의 수지판의 다른 쪽 면 상에 하기 표 1에 나타난 지지 부재 일체형의 보호 시트(샘플 1~7)를, 수지판과 보호 시트가 대향하도록 접합하고, 금속층 측으로부터 레이저광을 조사하여, 수지 마스크 개구부(25)의 형성을 행하고, 이 때의 보호 시트의 레이저 내성(耐性), 버·찌꺼기의 유무를 확인했다. 또한, 레이저 가공 후에, 수지판(수지 마스크 개구부가 형성된 수지 마스크)으로부터 보호 시트를 박리할 때의 박리성에 대해서도 확인을 행하였다. 그리고, 샘플 A에 대해서는, 보호 시트를 설치하지 않고 수지판에 수지 마스크 개구부의 형성을 행하였다. 또한, 샘플 6, 7에 대해서는, 박리성의 평가에 대해서만 행하였다.

[0099] 증착 마스크 준비체로서는, 수지판(폴리이미드 수지 두께 5 μ m)의 한쪽 면 상에, 부분적으로 금속층(인바재, 두께 40 μ m)이 설치되고, 수지판의 다른 쪽 면 상에 하기 표 1에 기재된 지지 부재 일체형의 보호 시트가 설치된 것을 사용했다. 레이저 가공 시에는, 파장 355nm의 YAG 레이저를 사용했다. 지지 부재 일체형의 보호 시트를 구성하는 지지 부재, 보호 시트의 두께, 및 보호 시트의 파장 355nm에서의 투과율은, 하기 표 1에 나타난 바와 같다. 박리 강도의 측정은, JIS Z-0237:2009에 준거하고, 스테인레스판에, 시험 테이프(그 표면에 점착제를 가지는 폴리이미드 필름(폴리이미드 테이프 5413(3M 재팬(주) 제조))를, 스테인레스판과 점착제가 대향하도록 하여 접합한 시험 패널을 사용하고, 이 시험 패널의 폴리이미드 필름에, 시험편으로서의 보호 시트(샘플 1~7)를 부착하고, 시험편으로서의 보호 시트를, 시험 패널로서의 폴리이미드 필름으로부터 180° 박리할 때의 박리 강도(대 폴리이미드)를, 전기기계식 만능시험기(5900시리즈 인스트론사 제조)에 의해 측정하는 것에서 행하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0100] 또한, 수지판(20A)의 다른쪽 면 상에 설치되는 보호 시트의 두께와, 레이저 가공에 있어서 보호 시트가 받는 데미지의 관계를 나타내기 위하여, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 두께 1 μ m, 355nm의 파장에 대한 투과율이 1%가 되는층(자기 흡착성을 가지고 있지 않은 층)을 도포에 의해 형성하고 이것을 샘플 B로 했다. 또한, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 두께 0.5 μ m, 355nm의 파장에 대한 투과율이 1%가 되는 층(자기 흡착성을 가지고 있지 않은 층)을 도포에 의해 형성하고 이것을 샘플 C로 했다. 이 샘플 B, C에 대해서는, 버·찌꺼기의 유무, 및 레이저 가공 시의 도포층의 내성 평가를 행하였다. 그리고, 도포층의 재료로서는, 폴리이미드 수지(포토니스 DL-1602 도레이(주))를 사용했다.

[0101] 시험의 보고

[0102] a) 규격 명칭: JIS Z-0237:2009

[0103] b) 시험 방법: 방법 2

[0104] 테이프는 폴리이미드 테이프 5413(3M 재팬(주) 제조)

[0105] c) 자료의 식별: 제품번호(제품명)는 표에 기재된 바와 같음

[0106] d) 시험일 및 시험장소: 2015년 9월 3일, 및 12월 7일, 지바켄 가시와시

[0107] e) 시험 결과: 계면 파괴

[0108] 그 외) 측정 장치: 전기기계식 만능시험기(5900 시리즈 인스트론사 제조)

[0109] 하기 표 1의 결과로부터 밝혀진 바와 같이, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)가 설치된 증착 마스크 준비체에 대하여, 상기 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부의 형성을 행한 샘플 1~5에 의하면, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 보호 시트(30)를 설치하지 않고, 수지판(20A)에 수지 마스크 개구부의 형성을 행한 샘플 A와 비교하여, 버나 찌꺼기의 발생을 억제할 수 있고, 고정밀도의 수지 마스크 개구부를 형성할 수 있었다. 또한, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.2N/10mm인 보호 시트가 설치된 샘플 7에 대하여, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트가 설치된 1~6에 의하면, 수지 마스크가 받는 데미지를 억제할 수 있었다. 또한, 자기 흡착성을 가지는 보호 시트 대신, 두께가 1 μ m인 도포층을 설치한 샘플 B에서는, 레이저 가공 시에 있어서

도포층에 크랙이 발생하고, 두께 0.5 μ m의 도포층을 설치한 샘플 C에서는, 레이저 가공 시에 있어서 도포층이 파손되었다. 또한, 투과율을 70% 미만으로 한 샘플 B, C에서는, 도포층이 레이저광을 흡수함으로써 도포층이 레이저광으로 가공되어, 이것에 기인하는 버나, 찌꺼기가 약간 발생했다.

[표 1]

	보호 시트					지지 부재	흡착성/ 에어 배출성	레이저 내성 (보호시트의 변형의 유무)	바·찌꺼기의 유무	박리성
	수지 재료	두께 (μm)	투과율 (355nm) (%)	박리력 (대향)폴리메이드 N/10mm						
샘플 1	우레탄계	UA-3004ASL 스미론(주)	7	83	0.008	PET 38 μm	OK/ 에어잔존(소)	파손 크랙 무	무	양호
샘플 2	우레탄계	마스텍 ZUPF-6001 후지모리공업(주)	10	83	0.016	PET 50 μm	OK/ 에어잔존(소)	파손 크랙 무	무	양호
샘플 3	아크릴계	EC-9000ASL 스미론(주)	7	82	0.024	PET 38 μm	OK/ 에어잔존(중)	파손 크랙 무	무	수지 마스크 에 대미지(소)
샘플 4	실리콘계	FIXFILM STD1 후지코파이안(주)	25	79	0.004	PET 25 μm	OK/ 에어잔존(무)	파손 크랙 무	무	양호
샘플 5	아크릴계	마스텍 PC-542PA 후지모리공업(주)	4	82	0.04	PET 50 μm	OK/ 에어잔존(대)	파손 크랙 무	바·찌꺼기가 약간 발생	수지 마스크 에 대미지(소)
샘플 6	아크릴계	ED-625 스미론(주)	—	—	0.1	폴리에틸렌 55 μm (보호시트 두께 포함)	OK/ 에어잔존(소)	—	—	수지 마스크 에 대미지(중)
샘플 7	아크릴계	PP40-R-KG2 니치에이화학(주)	—	—	0.2	폴리프로필렌 40 μm	OK/ 에어잔존(소)	—	—	수지 마스크 에 대미지(대)
샘플 A	보호 시트 없음						—	—	바·찌꺼기가 많이 발생	—
샘플 B	자기흡착성을 가지지 않는 도포층		1	1	—	—	—	도포층에 크랙 발생	바·찌꺼기가 약간 발생	박리되지 않음
샘플 C	자기흡착성을 가지지 않는 도포층		0.5	1	—	—	—	도포층이 파손	바·찌꺼기가 약간 발생	박리되지 않음

<증착 마스크의 제조 방법의 다른 일례>

이상, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법 일례로서, 수지 마스크(20)를 얻기 위한 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호시트(30)를 설치한 증착 마스크 준비체(70)를 사용한 예를 들어 설명을 행하였으나, 이 증착 마스크의 제조 방법 대신, 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, 자기 흡착성 및 박리성을 가지는 보호 시트(30)를 설치한 증착 마스크 준비체(70)를 사용하여 증착 마스크를 제조할 수도 있다. 본 형태의 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 상기에서 설명한, 수지 마스크(20)를 얻기 위한 수지판(20A)의 다른 쪽 면 상에, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리

강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트(30)를 설치한 증착 마스크 준비체(70)를 사용한 증착 마스크의 제조 방법과 동일한 작용 효과를 나타낸다.

[0114] 본 형태의 증착 마스크의 제조 방법은, 보호 시트(30)로서, JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트(30) 대신, 자기 흡착성 및 박리성을 가지는 보호 시트(30)를 설치한 증착 마스크 준비체(70)를 사용한 점에 있어서, 상기 증착 마스크의 제조 방법과 상이하다. 따라서, 본 형태의 증착 마스크의 제조 방법에 있어서는, 상기 JIS Z-0237:2009에 준거된 박리 강도가 0.0004N/10mm 이상 0.2N/10mm 미만인 보호 시트(30)라는 기재물, 자기 흡착성 및 박리성을 가지는 보호 시트(30)로 대체하면 된다.

[0115] 자기 흡착성 및 박리성을 가지는 보호 시트(30)의 재료로서는, 예를 들면, 아크릴계 수지, 실리콘계 수지, 우레탄계 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 폴리비닐알코올 수지, 시클로올레핀 수지, 폴리에틸렌 수지 등이 있다. 이 중에서도, 실리콘계 수지 및 우레탄계 수지 중 어느 한쪽, 또는 양쪽을 함유하는 보호 시트가 바람직하고, 실리콘계 수지를 함유하는 보호 시트(30)가 보다 바람직하다.

[0116] <프레임 부착 증착 마스크>

[0117] 도 4의 (a)는, 본 개시의 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크를 프레임 측으로부터 평면으로 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, 도 4의 (b)는, 도 4의 (a)의 A-A 부분에서의 개략 단면도이다. 그리고, 도 4의 (b)에서의 프레임 부착 증착 마스크의 중앙 부근의 일부는 생략되어 있다.

[0118] 도 4의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 본 개시의 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크(1)는, 상기 도 1에 나타난 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)와, 프레임(60)을 포함하고, 상기 증착 마스크(100)는, 그 금속층(10)을 통하여 상기 프레임(60)에 고정되어 있다. 증착 마스크(100)에 대해서는 이미 설명되었으므로, 이하에서 프레임(60)을 중심으로 설명한다.

[0119] (프레임)

[0120] 본 개시의 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크(1)를 구성하는 프레임(60)에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지의 프레임으로부터 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 도 4에 나타난 바와 같이, 프레임(60)은 대략 직사각형 형상의 테두리 부재이며, 그 재료로서는, 금속 재료나, 유리 재료, 세라믹 재료 등을 사용할 수도 있다. 또한, 프레임(60)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 강성(剛性) 등의 점을 고려하여 10mm 이상 100mm 이하의 범위인 것이 바람직하다. 프레임의 개구 내주 단면과, 프레임의 외주 단면 사이의 폭은, 상기 프레임과, 증착 마스크의 금속층(10)을 고정할 수 있는 폭이면 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 10mm 이상 300mm 이하의 범위의 폭을 예시할 수 있다.

[0121] 이와 같은 프레임(60)으로의 증착 마스크(100)의 고정 방법에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 프레임(60)이 금속 재료에 의해 구성되어 있는 경우, 증착 마스크(100)에서의 금속층(10)과 상기 프레임(60)을 용접함으로써 고정할 수도 있다.

[0122] 한편, 도 2에 나타난 증착 마스크(100)와 같이 금속층(10)이, 수지 마스크(10)의 비둘레부 상에만 배치되어 있는 경우에 있어서는, 수지 마스크(20)와 프레임을 접착제 등을 사용하여 접착함으로써, 증착 마스크(100)와 프레임을 고정할 수도 있다.

[0123] 또한, 도 3에 나타난 증착 마스크(100)와 같이 금속층(10)이 수지 마스크(20)에 점재하고 있는 경우에 있어서는, 금속층(10)과 프레임을 용접하고, 한쪽에서 수지 마스크(20)와 프레임을 접착제 등에 의해 접착함으로써, 증착 마스크(100)와 프레임을 고정할 수도 있다.

[0124] 그리고, 도 4에 있어서는, 도 1에 나타난 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)가 2장 프레임(60)에 고정되어 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 하나의 프레임에 1장의 증착 마스크(100)가 고정되어 있어도 되고, 하나의 프레임에 3장 이상의 증착 마스크가 고정되어 있어도 된다. 예를 들면, 도 12에 나타난 바와 같이, 복수의 증착 마스크를 일체화한, 1장의 증착 마스크(100)를 프레임(60)에 고정할 수도 있다. 그리고, 도 12에 나타난 형태에서는, 길이 방향으로 연장되는 각각의 금속층(10)의 단부의 전부 또는 일부가 프레임과 접하고 있고(도시하는 형태에서는 모든 금속층(10)의 길이 방향의 단부가 프레임(60)과 접하고 있음), 증착 마스크(100)의 상변, 및 하변 근방에 배치되어 있는 금속층(10) 뿐만 아니라, 및 금속층(10)의 단부의 일부, 혹은 전부에 있어서, 금속층(10)과 프레임이 고정되어 있다. 그리고, 길이 방향으로 연장되는 금속층(10)을, 그 단부와 프레임(60)이 접하지 않는 형태로 하고, 증착 마스크(100)와 프레임과의 고정을, 증착 마스크(100)의 상변, 및 하변 근방에 배치되어 있는 금속층(10)과 고정하는 것 만에 의해 행할 수도 있다.

- [0125] 또한, 도 4에 나타난 형태에서는, 2장의 증착 마스크가, 간극을 두고 배치되어 있지만, 도 13에 나타난 바와 같이, 3장 이상의 증착 마스크(100)를 나란히 배치할 수도 있다(도시하는 형태에서는 3장의 증착 마스크). 이 경우에 있어서, 복수의 증착 마스크(100)는, 각각, 이웃하는 증착 마스크(100)와의 사이에 간극이 생기지 않도록 배치할 수도 있고, 간극을 두고 배치할 수도 있다(도 13에 나타난 형태에서는 3개의 증착 마스크가 간극없이 배치되어 있다). 또한, 도 13에 나타난 형태에서는, 프레임과 고정되는 증착 마스크(100) 중, 길이 방향의 양단에 위치하는 증착 마스크(100)의 금속층(10)의 단부는, 프레임과 접하지 않는 형태로 되어 있지만, 길이 방향의 양단에 위치하는 증착 마스크(100)의 금속층(10)의 단부가, 프레임과 접하는 형태로 할 수도 있다(도시하지 않음).
- [0126] <증착 마스크를 사용한 증착 방법>
- [0127] 상기에서 설명한 본 개시의 증착 마스크(100) 및 프레임 부착 증착 마스크(1)를 사용한 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 방법에 대해서는, 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 반응성 스퍼터링법, 진공증착법, 이온 플레이팅, 전자 빔 증착법 등의 물리적 기상성장법(Physical Vapor Deposition), 열 CVD, 플라스마 CVD, 광 CVD법 등의 화학기상성장법(Chemical Vapor Deposition) 등이 있다. 또한, 증착 패턴의 형성은, 종래 공지의 진공 증착 장치 등을 사용하여 행할 수 있다.
- [0128] <유기 반도체 소자의 제조 방법>
- [0129] 다음으로, 본 개시의 실시형태에 따른 유기 반도체 소자의 제조 방법(이하, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법이라고 함)에 대하여 설명한다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 증착 마스크 또는 프레임 부착 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 공정을 포함하고, 증착 패턴을 형성하는 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 마스크 또는 프레임 부착 증착 마스크가 사용되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0130] 증착 마스크 또는 프레임 부착 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 증착 패턴을 형성하는 공정에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 기관 상에 전극을 형성하는 전극 형성 공정, 유기층 형성 공정, 대향 전극 형성 공정, 봉지층(封止層) 형성 공정 등을 가지고, 각 임의의 공정에 있어서, 증착 패턴 형성 방법을 사용하여, 증착 패턴이 형성된다. 예를 들면, 유기 EL 디바이스의 R(레드), G(그린), B(블루)의 각 색깔의 발광층 형성 공정에, 증착 패턴 형성 방법을 각각 적용하는 경우에는, 기관 상에 각 색깔광층의 증착 패턴이 형성된다. 그리고, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 이들 공정으로 한정되지 않고, 종래 공지의 유기 반도체 소자의 제조에서의 임의의 공정에 적용 가능하다.
- [0131] 이상 설명한 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 프레임 부착 증착 마스크와 증착 대상물을 간극없이 밀착시킨 상태에서, 유기 반도체 소자를 형성하는 증착을 행할 수 있고, 고정밀도의 유기 반도체 소자를 제조할 수 있다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법으로 제조되는 유기 반도체 소자로서는, 예를 들면, 유기 EL 소자의 유기층, 발광층이나, 캐소드(cathode) 전극 등이 있다. 특히, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 고정밀도의 패턴 정밀도가 요구되는 유기 EL 소자의 R(레드), G(그린), B(블루) 발광층의 제조에 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0132] <유기 EL 디스플레이의 제조 방법>
- [0133] 다음으로, 본 개시의 실시형태에 따른 유기 EL 디스플레이(유기 발광 소자 디스플레이)의 제조 방법(이하, 본 개시의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법이라고 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 소자를 사용할 수 있다.
- [0134] 상기 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용된 유기 EL 디스플레이로서는, 예를 들면, 노트북 PC(도 5의 (a) 참조), 태블릿 단말기(도 5의 (b) 참조), 휴대 전화기(도 5의 (c) 참조), 스마트폰(도 5의 (d) 참조), 비디오카메라(도 5의 (e) 참조), 디지털카메라(도 5의 (f) 참조), 스마트워치(도 5의 (g) 참조) 등에 사용되는 유기 EL 디스플레이가 있다.

부호의 설명

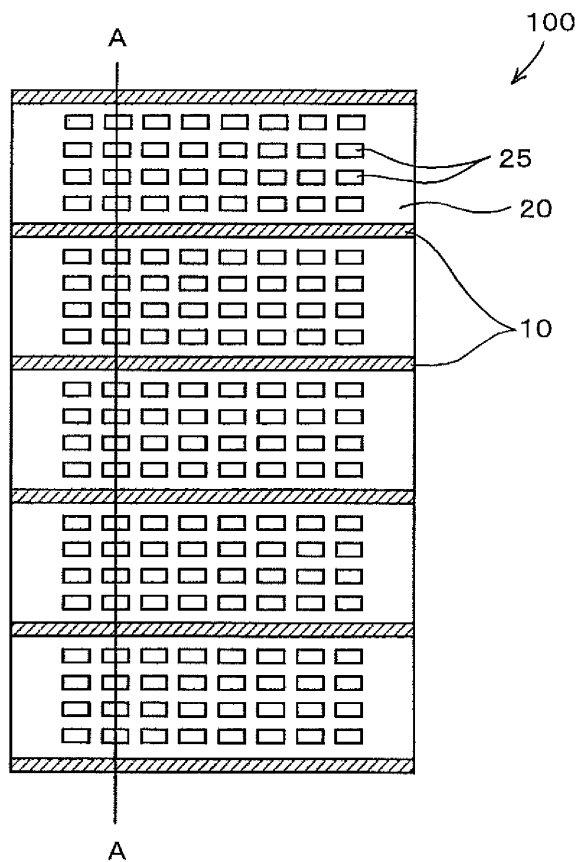
- [0135] 1... 프레임 부착 증착 마스크
10... 금속층

- 20... 수지 마스크
- 25... 수지 마스크 개구부
- 30... 보호 시트
- 60... 프레임
- 70... 증착 마스크 준비체
- 100... 증착 마스크

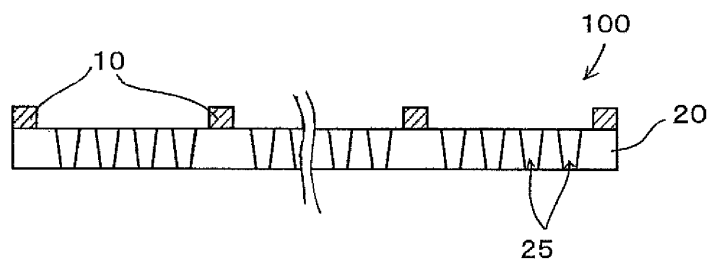
도면

도면1

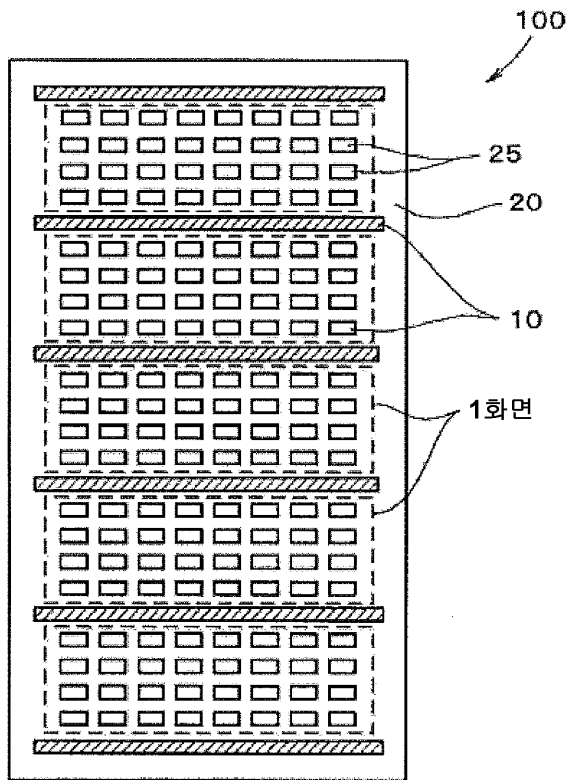
(a)



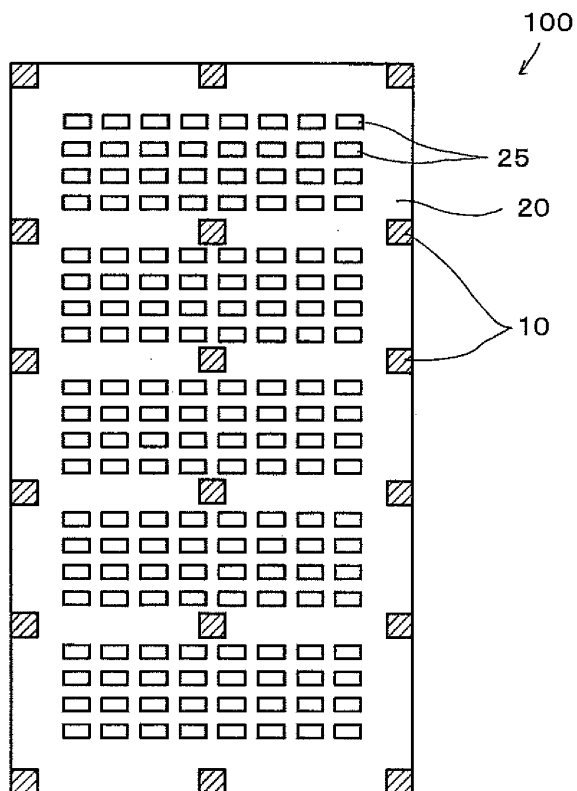
(b)



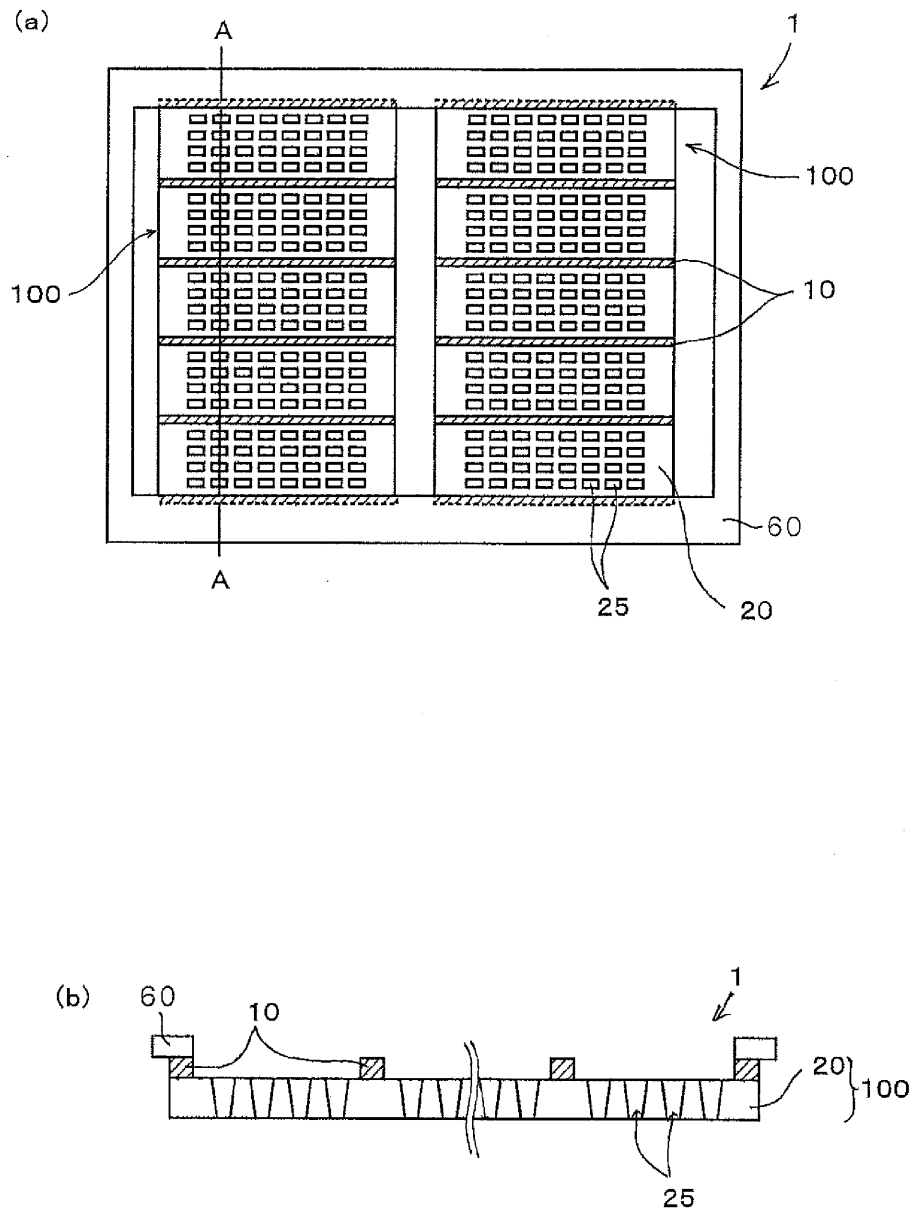
도면2



도면3

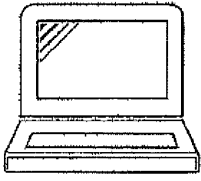


도면4

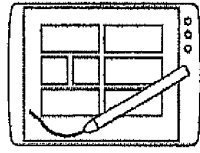


도면5

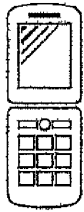
(a)



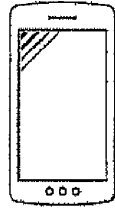
(b)



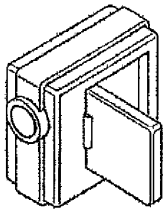
(c)



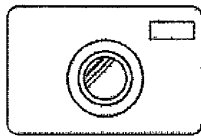
(d)



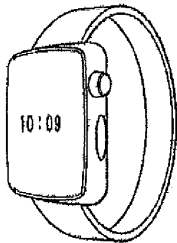
(e)



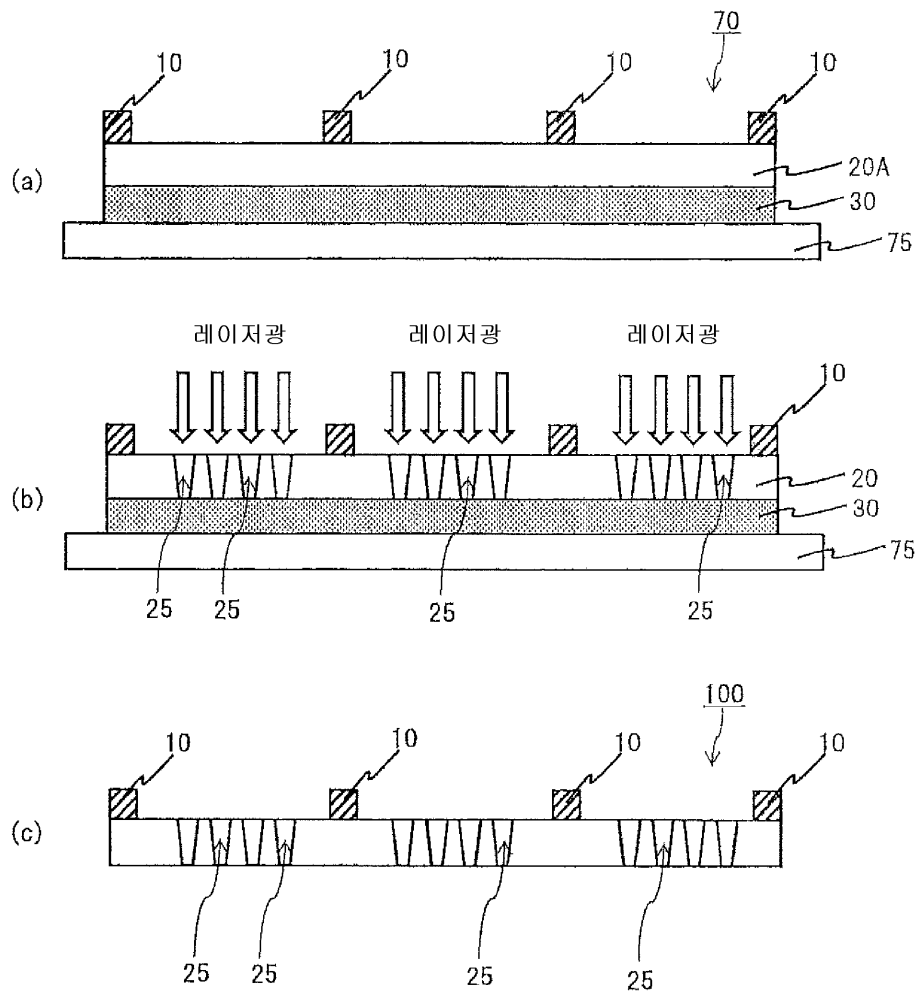
(f)



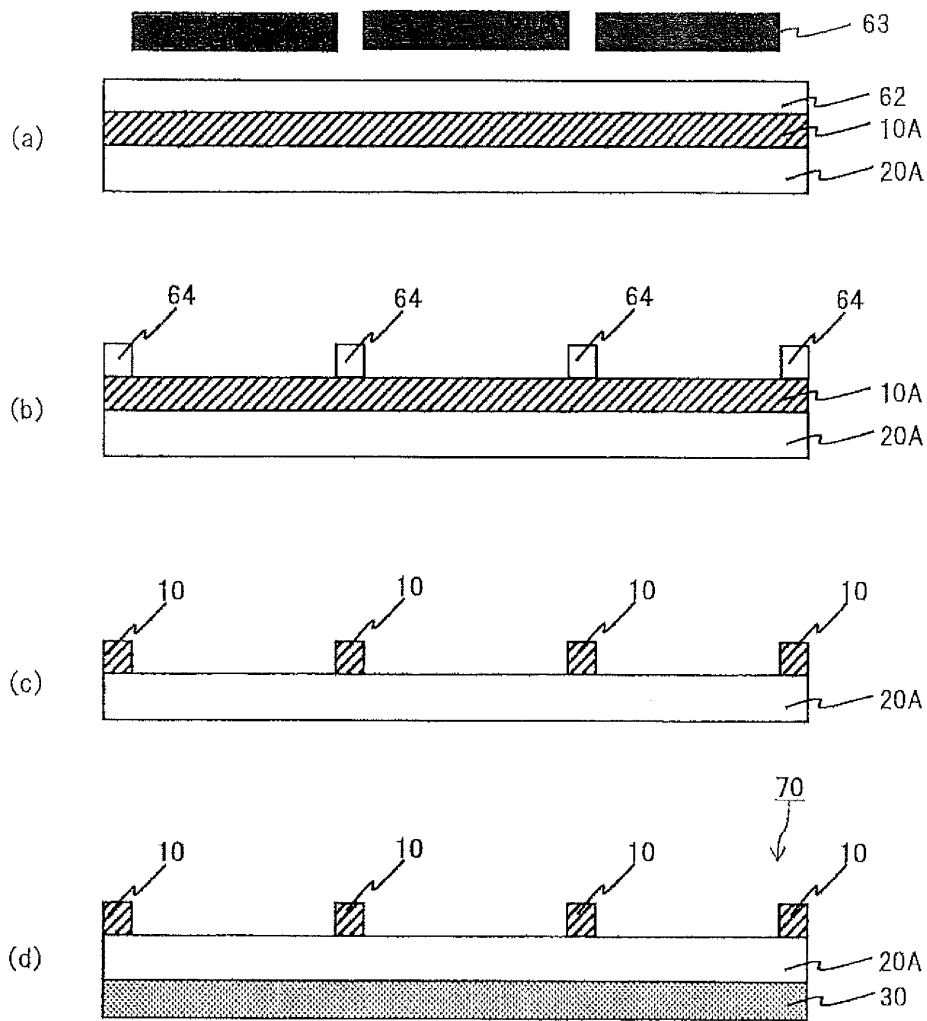
(g)



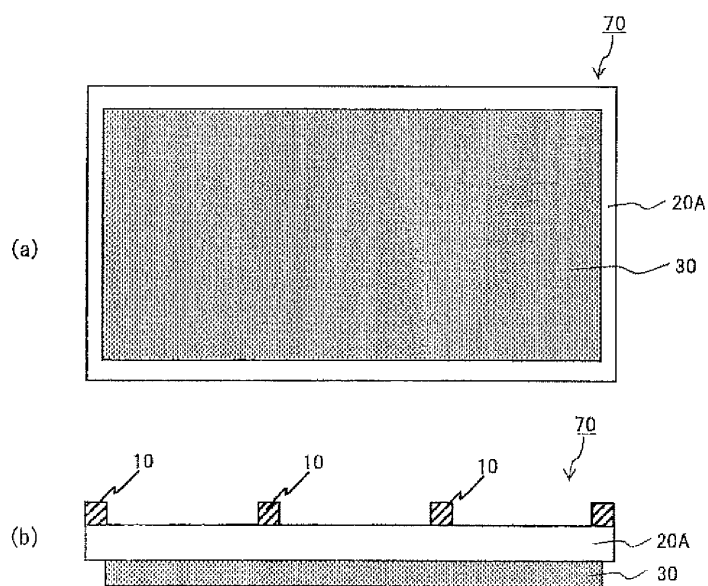
도면6



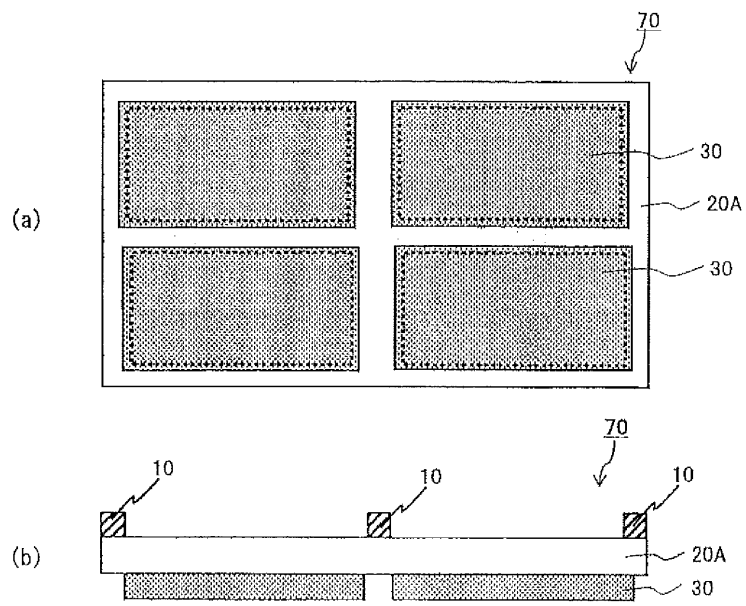
도면7



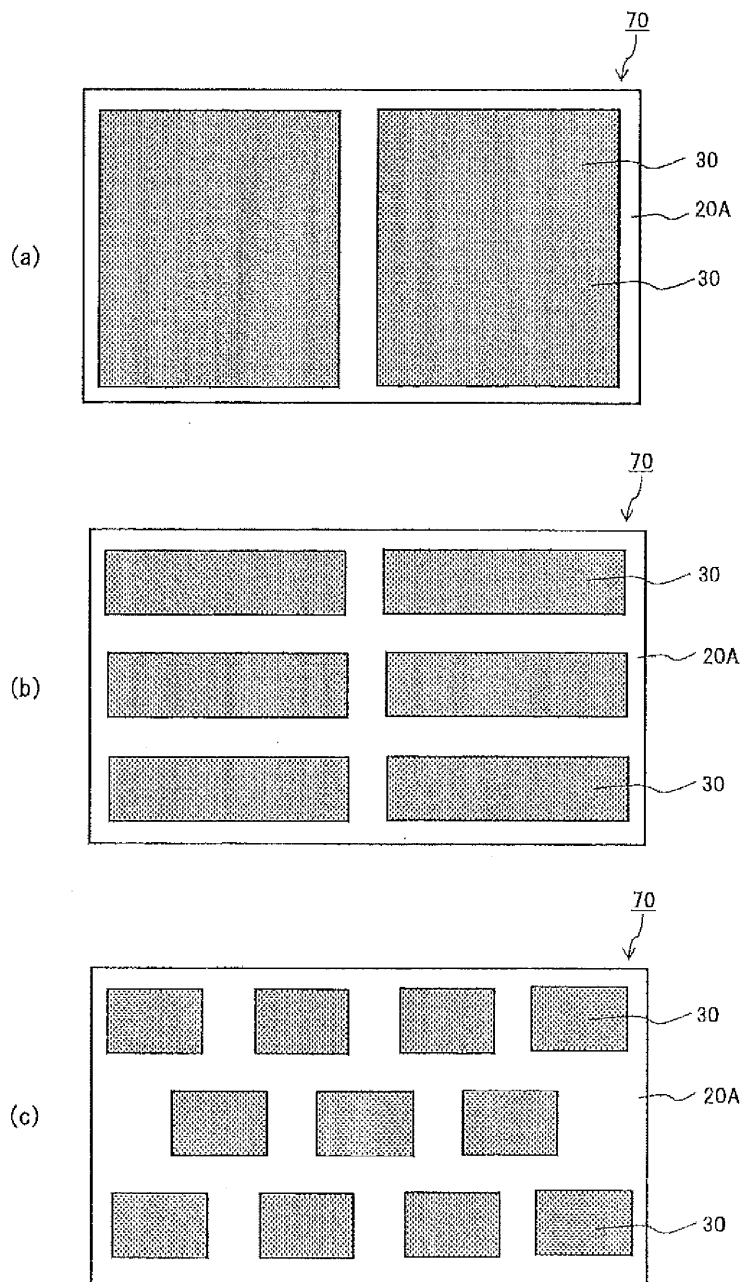
도면8



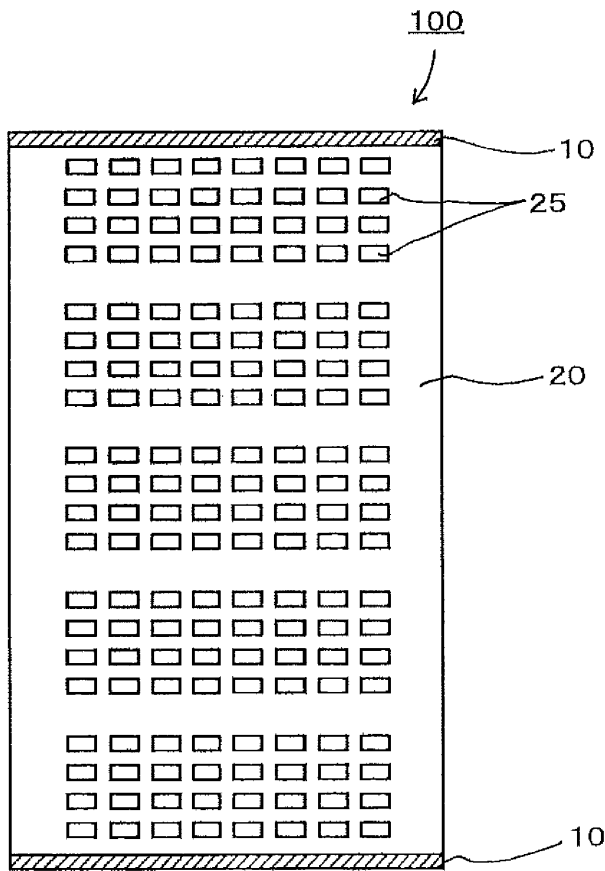
도면9



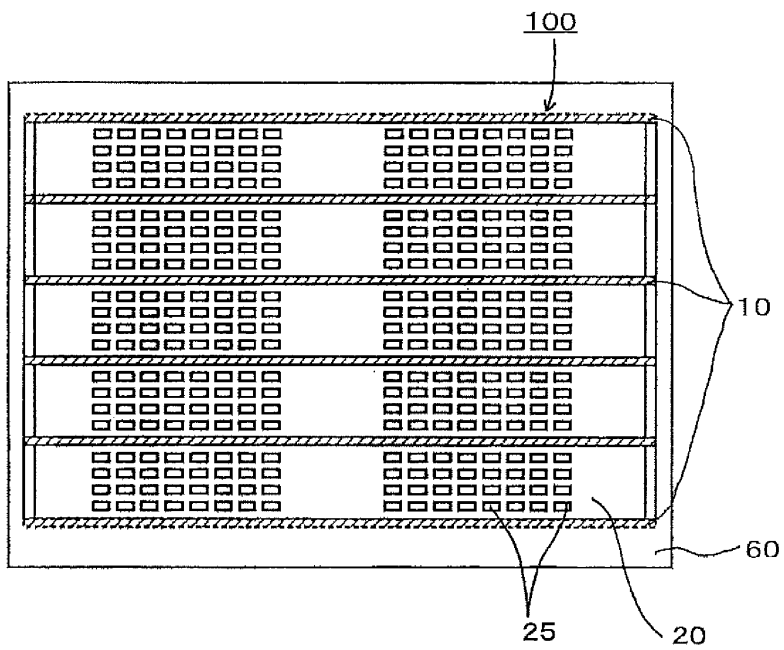
도면10



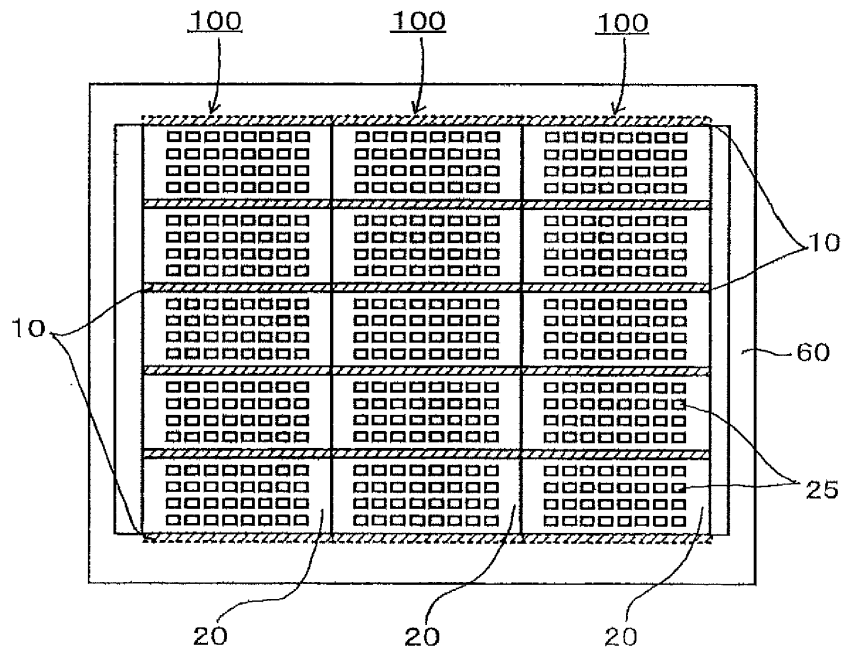
도면11



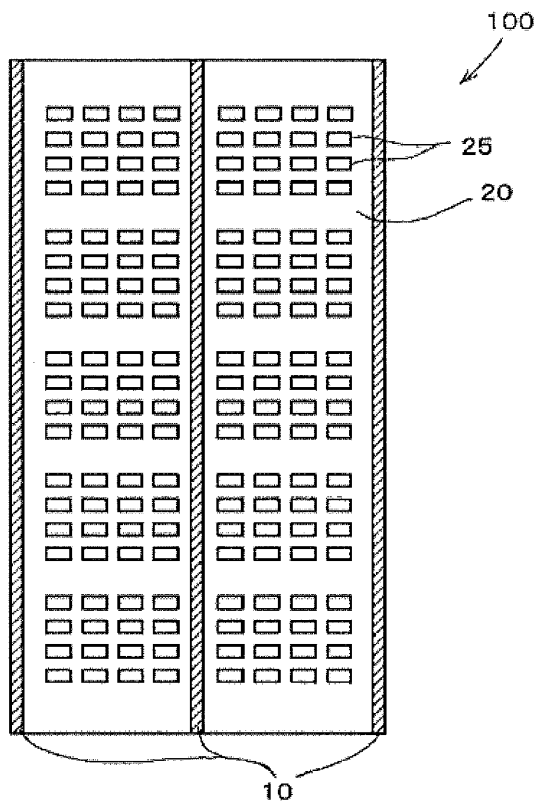
도면12



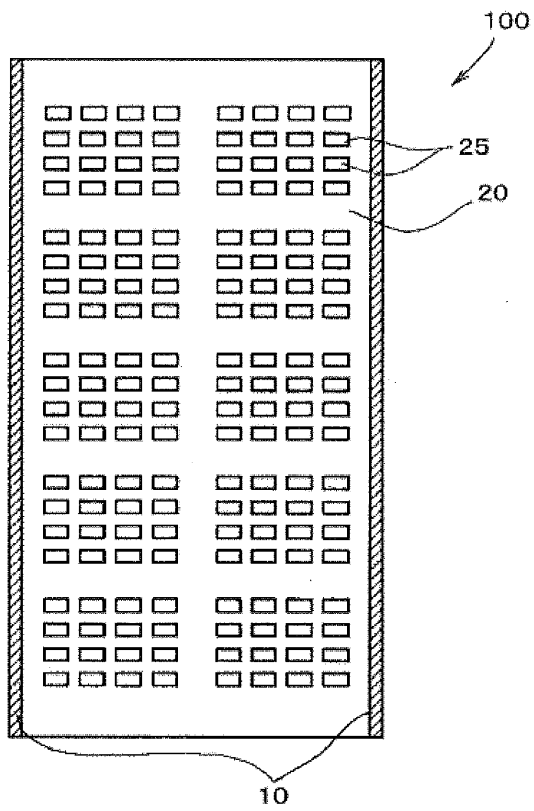
도면13



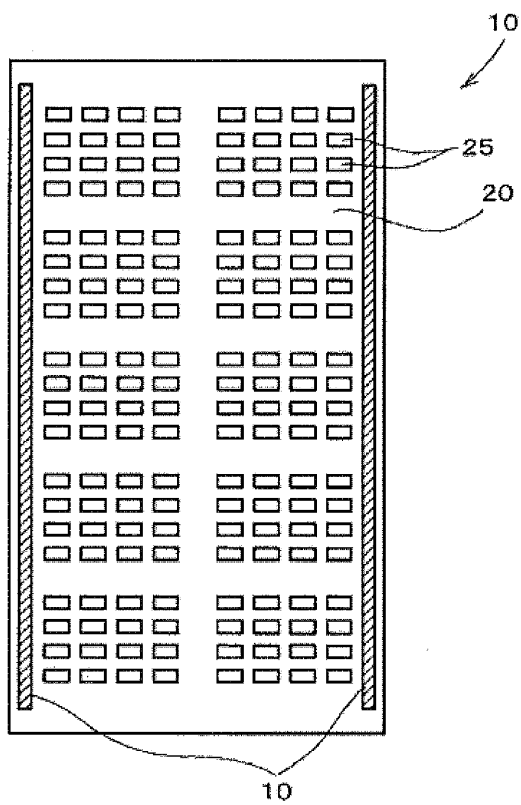
도면14



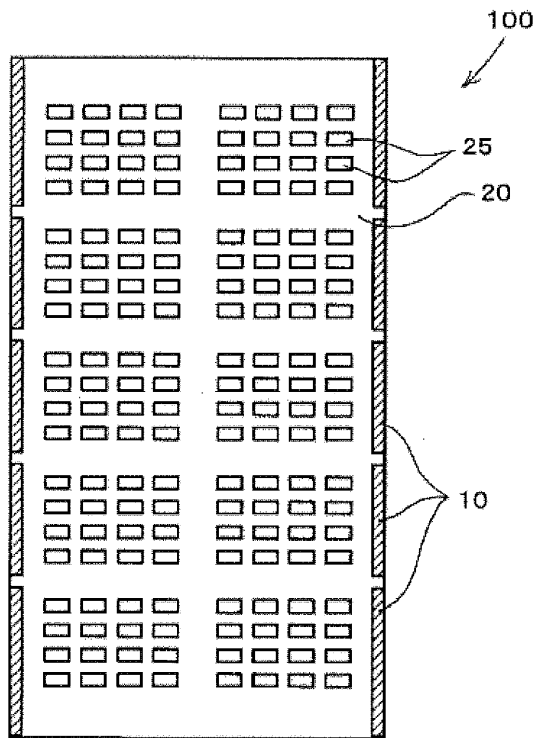
도면15



도면16



도면17



도면18

