



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월04일
(11) 등록번호 10-2702151
(24) 등록일자 2024년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/04 (2006.01) H10K 99/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
C23C 14/042 (2013.01)
H10K 71/166 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2018-0085784
(22) 출원일자 2018년07월24일
심사청구일자 2021년06월04일
(65) 공개번호 10-2019-0013534
(43) 공개일자 2019년02월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-148250 2017년07월31일 일본(JP)
JP-P-2017-191494 2017년09월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002371349 A
JP2006244746 A
KR1020150103654 A
KR1020170071610 A

(73) 특허권자
맥셀 주식회사
일본 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 오야마자키
고이즈미 1번지
(72) 발명자
이시카와 기이찌로
일본 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 오야마자키
고이즈미 1번지 맥셀 가부시킴가이샤 내
다마루 히로히토
일본 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 오야마자키
고이즈미 1번지 맥셀 가부시킴가이샤 내
고바야시 요시히로
일본 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 오야마자키
고이즈미 1번지 맥셀 가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이석재

전체 청구항 수 : 총 3 항

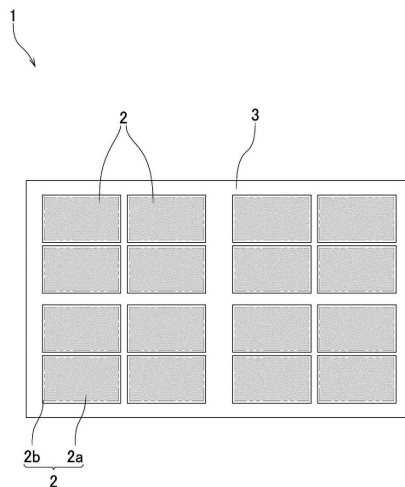
심사관 : 최중운

(54) 발명의 명칭 증착 마스크

(57) 요약

프레임체의 단면 형상에 기초한 강도의 설정을 최적화하여, 프레임체에서 마스크 본체의 변형이 적절하게 억제되고, 마스크 본체의 올바른 위치로부터의 어긋남을 방지하여, 증착에 따른 정밀도를 향상시키는 증착 마스크를 제공한다. 프레임체(3)의 내측 프레임부에 있어서의 최소폭부의 단면 형상을, 그 폭과 두께의 관계가 적절한 것으로 되도록 하여, 최소폭부의 굽힘 강성을 정확하게 부여하는 점에서, 마스크 본체(2)측으로부터의 힘에 대한 필요 충분한 강도가 부여되고, 이 최소폭부보다 폭이 넓고 강도가 높은 프레임체(3)의 타부분과 맞춰서, 프레임체(3) 전체로서 마스크 본체(2) 각 부의 본래 있어야 할 위치로부터의 어긋남이 억제되고, 증착 공정에서의 마스크와 피증착 기관의 정합 상태를 확보할 수 있어, 피증착 기관의 적절한 위치에 고정밀도로 증착을 행할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

독립된 다수의 증착 통과 구멍이 소정 패턴으로 형성되는 복수의 마스크 본체와, 마스크 본체의 주위에 배치되는 프레임체를 구비하는 증착 마스크에 있어서,

상기 프레임체가, 피증착 기관과 동등 혹은 피증착 기관보다 낮은 열팽창 계수를 갖는 재질로 형성되고, 최외주에 위치하는 직사각형 또는 사각형의 외측 프레임부와, 당해 외측 프레임부의 내측을 복수의 개구 영역으로 구획하는 내측 프레임부를 갖고, 전체적으로 격자 형상으로 형성되며,

상기 마스크 본체가, 프레임체에 있어서의 복수의 개구 영역에 각각 위치하고, 상기 프레임체와 일체화되어 이루어지고,

상기 프레임체의 상기 내측 프레임부 중, 상기 프레임체의 가장 미세 폭으로 되는 개소에서의 그 폭과 두께가 형성하는 단면 형상이, 두께 치수 0.8mm 이상 2mm 이하 및 폭 치수 4mm 이상 90mm 이하의 범위에서, 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율을 0.8/4 이상 2/4 이하인 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프레임체에 있어서의 상기 외측 프레임부 및 상기 내측 프레임부 중, 상기 프레임체의 가장 미세 폭으로 되는 개소 이외에서의 폭과 두께가 형성하는 단면 형상이, 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율을 0.8/90 이상이며, 또한, 상기 내측 프레임부의 가장 미세 폭으로 되는 개소에 있어서의 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율보다 작은 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 프레임체가, 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재를 겹쳐 일체화한 적층 구조로 되고,

상기 제1 프레임 부재와 상기 제2 프레임 부재는, 금속 박판 소재로 형성된 휨이 있는 프레임 부재이며, 또한 각각의 휨 방향이 역방향으로 되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어 유기 EL 소자의 발광층을 증착 마스크법에 의해 형성할 때 사용되는, 증착 마스크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL(Electroluminescence) 소자의 발광층을 형성하는 방법으로서, 증착 마스크법이 많이 이용되고 있다. 이 증착 마스크법에서는, 유리 등의 투명 재질로 이루어지는 기관 위의 원하는 위치에 유기 발광 물질을 증착 형성하기 위해, 기관의 증착 부위에 대응하는 개소를 제거 친공한 증착 마스크가 사용된다.

[0003] 증착을 행하는 증착 장치에 있어서는, 증착 대상의 기판에 대해서 증착 마스크를 올바르게 위치 정렬한 상태에서 설치하고, 증착이 실행된다. 단, 증착 시에는 증착 장치 내를 증착 가능한 환경으로 하기 위해 일반적으로 가열이 이루어진다는 점에서, 증착 마스크와 유리 기판의 열변형 상태가 상이한 경우, 증착 마스크와 기판의 상대 위치 관계가 변화하고, 형성되는 발광층의 요구되는 정밀도를 만족할 수 없게 된다는 문제가 있다.

[0004] 최근, 얇은 마스크 본체의 외주연에, 유리 등의 피증착 기판과 동등한 열팽창 계수를 갖는 소재 또는 저열팽창 계수의 소재로 이루어지는 보강용 프레임체가 장착된 마스크 구조를 채용함으로써, 피증착 기판과는 열팽창 계수가 상이한 소재제의 마스크 본체를 사용해도, 마스크 본체가 피증착 기판과 동등한 열팽창 계수를 갖는 프레임체의 팽창에 추종하여 형상 변화하거나, 혹은 저열팽창 계수를 갖는 프레임체에 억제되어 형상 변화하지 않는 상태로 되고, 증착 장치 내에서의 승온 시에 있어서의 피증착 기판에 대한 마스크 본체의 정합 정밀도를 담보할 수 있고, 피증착 기판 위에 발광층을 고정밀도로 형성할 수 있는 증착 마스크가 제안되어 있다.

[0005] 이와 같은 종래의 증착 마스크의 일례로서, 일본 특허공개 제2005-15908호 공보에 개시된 것이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 제2005-15908호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래의 증착 마스크는 상기 특허문헌 1에 개시된 구성으로 되어 있으며, 열팽창 계수의 차이에 의한 마스크와 기판의 상대 변형을 억제하여, 증착 형성물의 위치 정밀도의 현저한 악화를 방지할 수 있다.

[0008] 단, 시장에서는 증착 형성물의 추가의 고정밀도화의 요구가 있어, 마스크의 변위에 의한 어긋남의 발생을 더 억제할 것이 요구되고 있다.

[0009] 종래의 마스크 본체와 프레임체의 조합 구조에 대해서는, 변위하고자 하는 마스크 본체에 대항 가능한 프레임체 강도 확보를 위해서, 프레임체를 두껍게 하는 것이 쉽게 생각되지만, 마스크 본체 근방의 프레임체가 너무 두꺼워지면, 증착 시에 유기 발광 물질 등의 증착 재료가 마스크 본체의 통과 구멍으로 진행되는 것이 프레임체에 의해 일부 방해되는 등, 악영향이 미치는 점에서, 두께를 단순히 증가시킬 수는 없었다. 또한, 프레임체가 어느 정도 두꺼워지면, 프레임체의 중량도 증가하여, 프레임체 자체의 중량에 의한 휨 등 변형의 문제가 발생하고, 그 경우 오히려 마스크 본체에 영향을 주어 위치 정밀도를 악화시키는 것으로 이어졌다. 이로 인해, 프레임체의 두께를 크게 하여 강도 향상을 도모하고, 마스크의 정밀도를 높이는 방법은, 적용 가능한 두께의 한계치가 존재하여, 그것을 넘도록 강도 향상을 도모하는 것은 현실적이라고는 할 수 없었다.

[0010] 또한, 프레임체를 일반적으로 유통하여 입수가 쉬운 금속판 소재로 형성하는 경우, 이러한 판 소재는 압연 등 가공을 거쳐 제조되어 있는 점에서, 판 소재에는 가공에 의한 일그러짐이 내부에 적지 않게 남은 상태로 되어 있다. 이러한 제조의 과정에서 발생한 판 소재의 내부 일그러짐의 영향은, 그 판 두께가 커질수록 현저하게 드러나는 것이다. 따라서, 프레임체의 판 두께를 증가시키는, 즉 프레임체에 사용하는 판 소재의 두께를 크게 해가면, 판 소재로부터 절단 등 추가의 가공에 의해 최종적으로 프레임체가 얻어진 단계에서, 일그러짐이 프레임체의 근소한 휨 등으로 되어 나타나고, 프레임체의 본래 있어야 할 형상을 엄밀하게는 실현할 수 없어, 마스크의 정밀도에 악영향을 미치게 된다. 이러한 점에서도, 프레임체를 단순히 두껍게 하여 강도 향상을 도모하는 것은 곤란하다고 할 수 있다.

[0011] 또한, 프레임체에 사용하는 금속판 소재로서, 특수한 가공으로 제조된 일그러짐이 없는 판 소재나, 미리 내부 응력 제거 처리를 실시한 판 소재를 채용하여, 프레임체가 일그러짐의 영향을 받지 않도록 하는 것도 가능하지만, 일그러짐이 없는 판 소재나 응력 제거 처리는 고비용이기 때문에, 경제적으로 프레임체를 얻을 수는 없었다.

[0012] 이상과 같이, 종래의 마스크 구조에서는, 고정밀도화에 수반하여 엄격해지는 허용 범위에 마스크 본체의 변위를 수용하는 것이 프레임체의 강도 면에서 어려워, 증착 형성물의 위치 어긋남에 의한 수율의 악화를 피할 수 없다

고 하는 과제를 갖고 있었다.

[0013] 본 발명은 상기 과제를 해소하기 위해 이루어진 것으로, 프레임체의 단면 형상에 기초한 강도의 설정을 최적화하여, 프레임체에서 마스크 본체의 변형을 적절하게 억제하고, 마스크 본체의 올바른 위치로부터의 어긋남을 방지하여, 증착에 따른 정밀도를 향상시키는 증착 마스크를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 개시에 따른 증착 마스크는, 독립된 다수의 증착 통과 구멍이 소정 패턴으로 형성되는 복수의 마스크 본체와, 마스크 본체의 주위에 배치되는 프레임체를 구비하는 증착 마스크에 있어서, 상기 프레임체가, 최외주에 위치하는 직사각형 또는 사각형의 외측 프레임부와, 당해 외측 프레임부의 내측을 복수의 개구 영역으로 구획하는 내측 프레임부를 갖고, 전체적으로 격자 형상으로 형성되며, 상기 마스크 본체가, 프레임체에 있어서의 복수의 개구 영역에 각각 위치하여, 프레임체와 일체화되어 이루어지고, 프레임체의 상기 내측 프레임부 중, 가장 미세 폭으로 되는 개소의 단면 형상이, 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율을 0.8/5 이상 2/5 이하로 하는 직사각형 단면으로 되는 것이다.

[0015] 이와 같이 본 발명의 개시에 의하면, 프레임체의 내측 프레임부에 있어서의 최소폭부의 단면 형상을, 그 폭과 두께의 관계가 적절한 것이 되도록 하여, 최소폭부의 굽힘 강성(굽힘 변형의 어려움)을 적확하게 부여함으로써, 마스크 본체 측으로부터의 힘에 대한 필요 충분한 강도가 부여되고, 이 최소폭부보다 폭이 넓고 강도가 높은 프레임체의 타부분과 맞춰서, 프레임체 전체로서 마스크 본체 각 부의 본래 있어야 할 위치로부터의 어긋남이 억제되고, 증착 공정에서의 마스크와 피증착 기관의 정합 상태를 확보할 수 있어, 피증착 기관의 적절한 위치에 고정밀도로 증착을 행할 수 있다.

[0016] 또한, 최소폭부의 굽힘 변형의 어려움에 의해, 최소폭부의 자중에 의한 휨도 억제되고, 프레임체의 변형과 그에 따른 마스크 본체에 대한 영향이 억제된다.

[0017] 또한, 본 발명의 개시에 따른 증착 마스크는, 필요에 따라서, 상기 프레임체에 있어서의 외측 프레임부 및 내측 프레임부 중 가장 미세 폭으로 되는 개소 이외의 부위에 있어서의 각 단면 형상이, 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율을 0.8/90 이상이며, 또한, 상기 내측 프레임부의 가장 미세 폭으로 되는 개소에 있어서의 폭 치수에 대한 두께 치수의 비율보다 작게 하는, 직사각형 단면으로 되는 것이다.

[0018] 이와 같이 본 발명의 개시에 의하면, 프레임체에 있어서의 최소폭부 이외의 각 부에 대해서도 적절한 단면 형상으로 하여, 프레임체 각 부에서 폭 치수에 대해서 어느 정도 이상의 두께 치수를 설정하여, 휘기 어렵게 할 필요 최소한의 굽힘 강성을 부여함으로써, 마스크 본체 측으로부터의 힘에 대한 프레임체의 강도를 충분히 확보할 수 있어, 프레임체의 변형과 그에 따른 마스크 본체에 대한 영향을 억제하고, 마스크 본체의 통과 구멍 위치에 따른 정밀도를 높여, 증착 대상에 대한 고정밀도의 증착을 가능하게 한다.

[0019] 또한, 본 발명의 개시에 따른 증착 마스크는, 필요에 따라서, 상기 프레임체가, 각 부의 두께 치수를 0.8mm 이상 2mm 이하로 하도록 형성되는 것이다.

[0020] 이와 같이 본 발명의 개시에 의하면, 프레임체 각 부에 있어서의 휘기 어려운 단면 형상이 얻어지는 현실적인 폭 치수의 범위에서, 단면 형상 중 두께 치수를 너무 커지지 않도록 설정함으로써, 프레임체 각 부에서 자중에 의한 휨이나 내부 일그러짐의 변형으로서의 발현을 억제하여, 정밀도가 높은 프레임체로 할 수 있고, 증착도 높은 정밀도로 행할 수 있다. 또한, 필요 이상으로 두께를 크게 하지 않음으로써, 프레임체의 중량 증가를 억제할 수 있어, 증착 마스크의 취급성이 악화되는 것을 방지할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 개시에 따른 증착 마스크는, 필요에 따라서, 상기 프레임체가, 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재를 겹쳐 일체화한 적층 구조로 되고, 상기 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재는, 금속 박판 소재로 형성된 휨이 있는 프레임 부재이며, 또한 각각의 휨 방향이 역방향으로 되는 것이다.

[0022] 이와 같이 본 발명의 개시에 의하면, 프레임체를, 금속 박판재를 소재로 하는 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재를 겹쳐 접합 일체화한 적층 구조로 하고, 휨을 갖는 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재가, 각각의 휨 방향이 역방향으로 되도록 적층 배치되어 프레임체를 이룸으로써, 프레임체에서는 휨이 상쇄되고, 평탄한 상태가 얻어지게 되어, 평탄도를 향상시킨 프레임체를 보다 저비용으로 얻을 수 있고, 마스크의 형상 정밀도를 높이면서 증착을 효율적으로 실행할 수 있다. 또한, 프레임체를 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재가 조합된 구성으로 하고 있음으로써, 프레임체의 두께가 단순한 1매의 박판재를 사용한 경우에 휨이 생길지도 모르는 두께에 도달하고 있는 경우라도, 휨 등의 불필요한 변형이 드러나지 않는 상태로 할 수 있고, 마스크 본체의 위치 정밀도에

악영향을 주는 일이 없어, 강도를 높인 마스크 구조가 얻어져서, 이 마스크를 사용하여 증착을 높은 정밀도로 실행할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 개시에 따른 증착 마스크는, 필요에 따라서, 상기 프레임체가, 내측 프레임부의 재질과 외측 프레임부의 재질을 상이하게 하여 형성되는 것이다.

[0024] 이와 같이 본 발명의 개시에 의하면, 프레임체에 있어서의 내측 프레임부와 외측 프레임부의 재질을 각각 상이하게 하도록 하고, 내측 프레임부와 외측 프레임부에 서로 다른 성질을 부여함으로써, 예를 들어 외측 프레임부에 내측 프레임부보다 비강도가 높은 재질을 사용한 경우, 마스크 본체 측으로부터의 힘에 기초한 변형을 주로 외측 프레임부에서 억제하도록 하여 마스크 본체를 효율적으로 보강할 수 있어, 마스크 본체의 위치 정밀도를 높일 수 있다. 이 밖에, 예를 들어 프레임체의 내측 프레임부에 외측 프레임부보다 선팅창 계수가 작은 재질을 사용한 경우에는, 증착 공정 등에서의 승온 상태에서 마스크 본체의 열변형에 의한 마스크 각 위치의 변위를, 마스크 본체에 인접하는 내측 프레임부에서 효율적으로 억제할 수 있고, 상온 상태에서의 마스크와 피증착 기판의 위치 관계를 승온 상태에서도 확실하게 유지할 수 있어, 증착을 높은 정밀도로 행할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 개략 평면도이다.
- 도 2는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 주요부 구성 설명도이다.
- 도 3은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 주요부 개략 단면도이다.
- 도 4는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서의 프레임체의 평면도이다.
- 도 5는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서의 프레임체의 형성 공정 설명도이다.
- 도 6은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 1차 패턴 레지스트 형성 과정 설명도이다.
- 도 7은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 1차 전착층 형성 공정 설명도이다.
- 도 8은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 2차 패턴 레지스트 형성 과정 전반 설명도이다.
- 도 9는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 2차 패턴 레지스트 형성 과정 후반 설명도이다.
- 도 10은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 프레임체의 압착 공정 설명도이다.
- 도 11은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서의 금속층 형성 공정 및 증착 마스크와 모형의 분리 상태 설명도이다.
- 도 12는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크의 다른 예의 개략 평면도이다.
- 도 13은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서의 다른 프레임체의 평면도 및 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 증착 마스크를 도 1 내지 도 11에 기초하여 설명한다. 본 실시 형태에 있어서는, 유기 EL 소자용 증착 마스크에 적용한 예에 대하여 설명한다.

[0027] 상기 각 도면에 있어서 본 실시 형태에 따른 증착 마스크(1)는, 다수의 증착 통과 구멍(8)을 소정 패턴으로 형성되는 복수의 마스크 본체(2)와, 마스크 본체(2)의 주위에 배치되는 프레임체(3)를 구비하는 구성이다.

[0028] 상기 마스크 본체(2)는, 니켈이나 니켈 코발트 등의 니켈 합금, 그 밖의 전착 금속을 소재로 하여, 전주에 의해 시트 형상으로 형성되고, 증착 물질을 통과시키는 독립된 다수의 증착 통과 구멍(8)이 소정 패턴으로 형성되는 구성이다.

[0029] 마스크 본체(2)는, 다수의 증착 통과 구멍(8)이 형성되는 내부의 패턴 형성 영역(2a)과, 도금에 의해 형성되는 금속층(7)을 통해 프레임체(3)와 일체로 결합되는 외주연(2b)을 포함하는 것이다. 패턴 형성 영역(2a)에서는, 다수의 증착 통과 구멍(8)이, 발광층 형성용으로서, 전후 방향으로 직선적으로 배열되는 복수 개의 통과 구멍

균을 열로 하고, 복수 개의 열이 좌우 방향으로 병렬 형상으로 배치된 매트릭스 형상의 증착 패턴(9)을 형성하고 있다.

- [0030] 마스크 본체(2)의 두께는, 바람직하게는 5 내지 20 μ m의 범위로 하고, 본 실시 형태에서는 8 μ m로 설정하였다.
- [0031] 상기 프레임체(3)는, 마스크 본체(2)보다도 두께가 두꺼운 판 형상체를 직사각형의 프레임 형상으로 함으로써, 마스크 본체(2)의 보강용으로서 마스크 본체(2)의 외측을 둘러싸서 배치되고, 마스크 본체(2)와 연결 일체화되는 구성이다. 상세하게는, 프레임체(3)는, 최외주에 위치하는 직사각형의 외측 프레임부(4)와, 이 외측 프레임부(4)의 내측을 복수의 개구 영역(6)으로 구획하는 내측 프레임부(5)를 갖고, 전체로서 격자 형상으로 형성되는 것이다. 그리고, 프레임체(3)의 내측 프레임부(5)로 구획되는 각 개구 영역(6)에, 마스크 본체(2)가 각각 위치하고, 금속층(7)을 통해 프레임체(3)와 일체화되는 구성이다.
- [0032] 이 프레임체(3)는, 그 내측 프레임부(5) 중, 가장 미세 폭으로 되는 개소의 단면 형상을, 폭 치수 W에 대한 두께 치수 T의 비율(에스펙트비)이 0.8/4 이상이고 2/4 이하인 직사각형 단면으로 되어 이루어지는 구성이다.
- [0033] 한편, 프레임체(3)의 외측 프레임부(4)이나, 내측 프레임부(5) 중, 가장 미세 폭이 되는 개소 이외의 각 단면 형상은, 폭 치수 W에 대한 두께 치수 T의 비율(에스펙트비)이 0.8/90 이상인 직사각형 단면으로 된다.
- [0034] 그리고, 프레임체(3)에 있어서의 외측 프레임부(4)와 내측 프레임부(5)는 균일한 두께로 되고, 그 두께 치수를 0.2mm 이상이고 6mm 이하, 바람직하게는 0.8mm 이상이고 3mm 이하, 보다 바람직하게는 2mm로 하도록 형성된다. 여기서, 두께 치수는 0.8mm 이상이 바람직하게 되는 것은, 프레임체 각 부의 두께 치수가 0.8mm 미만인 경우, 프레임체의 강도가 마스크 본체에 내재하는 장력(인장 응력)에 대항할 수 없어 변형될 우려가 있기 때문이다.
- [0035] 한편, 이러한 프레임체 각 부의 두께 치수가 2mm를 초과하면, 증착 시에 소위 새도우의 문제(프레임체가 증착 재료의 진행을 방해하는 장애물이 되는 것)가 일어날 수 있는 점이나, 프레임체에 대해서 모형의 두께는 통상 1mm로 되기 때문에, 프레임체의 압착 후의 핸들링이 곤란해지는 점 등에서, 두께 치수를 2mm 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0036] 본 실시 형태에서는, 내측 프레임부(5)의 가장 미세 폭으로 되는 개소(최소폭부)의 폭 치수 W₁은 4mm, 가장 넓은 폭으로 되는 개소(최대 폭부)의 폭 치수 W₂는 약 90mm로 하고 있다. 이 최소폭부의 폭 치수가 4mm 미만이면, 프레임체의 강도가 마스크 본체에 내재하는 장력(인장 응력)에 대항할 수 없어 변형될 우려가 있기 때문에, 폭 치수는 4mm 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0037] 이 밖에, 최대 폭부의 폭 치수가 90mm를 초과하는 경우, 1매의 모형 위에 형성할 수 있는 마스크 본체의 수(취득 수)가 과도하게 줄어들게 되어, 마스크 제조 효율이 내려가는 점에서, 폭 치수는 90mm 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0038] 이와 같이 하여 프레임체(3)는, 내측 프레임부의 최소폭부의 직사각형 단면 형상을, 최소폭부의 폭 치수 W에 대한 두께 치수 T의 비율이 상기 범위 내의 값으로 된다는 조건을 만족시키는 형상으로서 형성된다. 이와 같이, 최소폭부의 단면 형상의 에스펙트비를 소정 범위 내로 하여, 폭에 대해서 과대하지 않은 적절한 두께가 확보되도록 하고, 단면 형상에 기초한 최소폭부의 굽힘에 대한 변형의 어려움(강성)을 적확하게 부여함으로써, 최소폭부의 자중에 의한 휨을 발생하기 어렵게 함과 함께, 마스크 본체측으로부터 프레임체(3)를 변형시키려고 하는 힘에 대한 강도를 확보하여, 프레임체(3)의 변형과 그에 따른 마스크 본체(2)에 대한 영향을 억제하고, 마스크 본체(2)의 통과 구멍 위치에 따른 정밀도를 높여, 증착 대상에 대한 고정밀도의 증착을 가능하게 한다.
- [0039] 또한, 프레임체(3)의 최소폭부 이외의 각 부에서도, 필요한 굽힘 강성을 부여 가능하게 하는 단면 형상으로 하여, 마스크 본체 측으로부터의 힘에 대한 강도를 충분히 확보하면서, 그 폭 치수에 대한 두께를 적절하게 설정함으로써, 필요 이상으로 두께(단면적)가 커지게 됨에 따른 프레임체(3)의 중량 증가를 억제하여, 증착 마스크 전체의 중량이나 자중에 의한 휨이 커지는 것을 방지하고 있다.
- [0040] 한편, 프레임체(3)는, 동일 형상의 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를, 접착제를 개재시키면서 겹쳐 접합 일체화한 적층 구조로 되는 구성이다. 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)는, 동일한 박판 제조 공정을 거쳐 제조된 금속 박판 소재로 형성된 프레임 부재이며, 또한 박판 제조 공정에서 유래하는 금속 박판 소재의 내부 일그러짐에 기초한 휨을 갖고 이루어지고, 각각의 휨 방향을 역방향으로 하여 프레임체(3)로서의 적층 구조를 이룬다.
- [0041] 이와 같이 하여 동일한 박판 제조 공정, 구체적으로는 압연 공정을 거쳐 제조된 금속 박판 소재로부터 절단 등

의 가공에 의해 형성된 동일 형상의 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를, 각각의 휨 방향을 역방향으로 하여 접착제로 접합 일체화함으로써, 얻어지는 프레임체(3)에서는 휨이 상쇄되고, 평탄한 상태로 된다(도 5 참조). 또한, 도 5에 있어서, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)에 있어서의 휨의 크기는, 이해를 돕기 위해 과장하여 도시하고 있으며, 실제의 휨은 극히 작은 것으로 된다. 단, 이들의 휨은, 가령 그대로 프레임체(3)에 나타되면, 마스크 본체(2)에 영향을 주어서 그 위치에 따른 정밀도를 악화시키고, 증착 마스크의 고정밀도화의 지장이 될 수 있는 크기이기 때문에, 상기 적층 구조에 의해 휨의 해소를 도모하고 있다.

[0042] 본 실시 형태에 있어서, 접착제로서는, 시트 형상의 미경화 감광성 드라이 필름 레지스트를 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)의 사이에 개재시켜 사용한다. 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)의 접합 후, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b) 간에서 접착층(3c)으로 되는 부분 이외의 레지스트 불필요 부분은 제거된다. 이 밖에, 접착제는 일반적으로 입수 가능한 다양한 접착제를 사용할 수도 있다. 또한, 접합으로 휨이 상쇄된 평탄 상태, 즉, 프레임체(3)로 된 단계에서의 프레임체 표리면의 평면도나 평행도가 허용 범위에 들어가는 상태로 할 수 있으면, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)의 평면 형상이나 단면 형상, 휨의 크기는 상이해도 된다.

[0043] 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를, 각각의 휨 방향을 역방향으로 하여 접합 일체화하여 평탄한 프레임체(3)를 형성함으로써, 프레임체(3)의 두께가 단순한 1매의 박판재를 사용한 경우에 휨이 생길지도 모르는 두께에 도달하고 있는 경우라도, 휨 등의 불필요한 변형이 나타나지 않는 상태로 할 수 있고, 마스크 본체의 위치 정밀도에 악영향을 주는 일이 없어, 이 마스크 본체를 사용하여 증착을 높은 정밀도로 실행할 수 있다.

[0044] 이 프레임체(3)는, 저열팽창 계수의 재질, 예를 들어 니켈-철 합금인 인바재, 혹은 니켈-철-코발트 합금인 슈퍼인바재 등과 같은 재질로 형성된다. 그리고, 프레임체(3)는, 전주에 의해 형성된 금속층(7)에 의해, 마스크 본체(2)의 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)과 서로 이격되지 않도록 연결 일체화된다.

[0045] 프레임체(3)의 재질로서 인바재나 슈퍼인바재를 채용한 경우, 그 열팽창 계수가 극히 작음으로써, 증착 공정에 있어서의 열 영향에 의한 마스크 본체(2)의 치수 변화를 양호하게 억제할 수 있다. 즉, 마스크 본체(2)가, 예를 들어 니켈 등의, 열팽창 계수가 피증착 기관(도시생략)인 일반 유리의 열팽창 계수에 비하여 큰 것이어도, 증착 시의 고온에 의한 열팽창률의 차이로부터, 상온하에서 증착 마스크(1)를 피증착 기관에 정합시켰을 때의, 기관에 대한 통과 구멍 위치와, 실제의 증착 시에 있어서의 증착 물질의 증착 위치의 사이에 어긋남이 발생하는 일도 없고, 마스크 본체(2)를 유지하는 프레임체(3)의 열팽창 계수가 작은 특징에 의해, 승온 시에 있어서의 마스크 본체(2)의 팽창에 기인하는 치수 변화, 형상 변화를 잘 억제하여, 상온 시에 있어서의 정합 정밀도를 증착 시의 승온 시에도 양호하게 유지할 수 있다.

[0046] 또한, 프레임체(3)의 재질은, 피증착 기관인 유리 등에 가까운 저열팽창 계수의 재료, 예를 들어 유리나 세라믹과 같은 것을 사용할 수도 있다. 이 경우, 이들 재료의 적어도 표면에 도전성을 부여시키게 된다.

[0047] 상기 증착 마스크(1)는, 모형(10)의 표면에, 1차 전착층(15)의 비배치 부분에 대응시켜 1차 패턴 레지스트(14)가 설치된 후, 모형(10) 위에 전착 금속의 전주에 의해 1차 전착층(15)이 형성되고, 이 1차 전착층(15)의 패턴 형성 영역(2a) 대응 부분을 덮는 2차 패턴 레지스트(18)가 형성되고, 또한, 1차 전착층(15)을 둘러싸도록 프레임체(3)가 배치된 후, 프레임체(3)의 표면과 1차 전착층(15)의 외주연(2b) 표면을 덮도록 전주에 의해 금속층(7)이 형성되고, 이 금속층(7)을 통해 1차 전착층(15)과 프레임체(3)가 이격되지 않도록 일체로 연결된 상태에서, 이들 일체의 1차 전착층(15), 프레임체(3) 및 금속층(7)과 모형(10)을 분리함으로써 제조되는 것이다.

[0048] 본 실시 형태에 따른 증착 마스크(1)의 제조 공정에서 사용되는 상기 모형(10)은, 스테인리스재나 닳쇠, 강 등의 도전성을 갖는 재질로 형성되고, 증착 마스크의 제조 공정에서 분리될 때까지, 마스크 본체(2)를 이루는 1차 전착층(15) 외를 지지하는 것이며, 증착 마스크 제조 공정의 각 단계에서, 표면측에 1차 패턴 레지스트(14), 1차 전착층(15), 2차 패턴 레지스트(18) 및 금속층(7)이 형성된다. 1차 전착층(15)이나 금속층(7)의 형성 시에는, 이 모형(10)을 통한 통전이 이루어짐으로써, 모형(10) 표면의 레지스트에 덮이지 않는 통전 가능한 부분에 전주(도금)에 의해 1차 전착층(15) 또는 금속층(7)이 형성되게 된다.

[0049] 모형(10)은, 예를 들어 42 알루미늄(42% 니켈-철 합금)나 인바(36% 니켈-철합금), SUS430 등의 저열팽창 계수의 소재로 할 수도 있다. 이 밖에, 모형은, 유리판이나 수지판 등 절연성 기관의 표면에 크롬이나 티타늄 등의 도전성을 갖는 금속을 포함하는 금속막을 형성한 것이어도 상관없다.

[0050] 증착 마스크(1)의 제조 공정에서는, 모형(10) 위에 도금에 의해 금속층(7)이 형성되면(도 11의 (B) 참조), 모형(10)이 이들로부터 분리 제거된다(도 11의 (C) 참조). 모형(10)이 스테인리스재인 경우에는, 힘을 가하여 증착

마스크층으로부터 물리적으로 박리하여 제거하는 방법을 이용하는 것이 바람직하며, 또한, 모형(10)이 다른 금속재인 경우, 약액을 사용하여 용해 제거하는 에칭의 방법을 이용하는 것이 바람직하다. 에칭의 경우, 모형(10)은 용해되지만 1차 전착층(15)이나 프레임체(3), 금속층(7)을 이루는 재질이 용해되지 않는 선택 에칭성을 갖는 에칭액을 사용하게 된다.

- [0051] 상기 1차 전착층(15)은, 전주에 적합한 니켈이나 니켈-코발트 등의 니켈 합금을 포함하고, 모형(10) 위의 1차 패턴 레지스트(14)가 없는 부분에, 전주로 형성되는 구성이다. 증착 마스크(1)에 있어서, 1차 전착층(15)은, 피증착 기판에 있어서의 발광층 등의 증착 대상 개소에 대응하는 증착 통과 구멍(8)을 제외한, 피증착 기판의 표면을 덮는 마스크 본체(2)를 이루는 것으로서 형성되게 된다.
- [0052] 상기 1차 패턴 레지스트(14)는, 1차 전착층(15)의 전주에서 사용하는 전해액에 대한 내용해성을 구비한 절연성 재료로 형성되고, 모형(10) 위에 미리 설정되는 1차 전착층(15)의 비배치 부분에 대응시켜 배치되고, 1차 전착층(15)의 형성 후에는 제거되는 것이다(도 6, 도 7 참조).
- [0053] 이 1차 패턴 레지스트(14)는, 모형(10) 위에 1차 전착층(15)의 형성에 앞서 배치되고, 감광성 레지스트, 예를 들어 네가티브 타입의 감광성 드라이 필름 레지스트를, 모형(10)에 소정의 두께, 예를 들어 약 20 μ m의 두께가 되도록 하여 배치하고, 증착 마스크(1)의 마스크 본체(2) 위치, 즉 1차 전착층(15)의 배치 위치에 대응하는 소정 패턴의 마스크 필름(12)을 얹은 상태에서, 자외선 조사에 의한 노광에 의한 경화, 비조사 부분의 레지스트를 제거하는 현상 등의 처리를 거쳐, 1차 전착층(15)의 비배치 부분에 대응시킨 형상으로 형성된다.
- [0054] 상기 2차 패턴 레지스트(18)는, 금속층(7)의 도금에서 사용하는 전해액에 대한 내용해성을 구비한, 바람직하게는 100 내지 120 μ m의 범위의 두께로 되는 절연성재료로 형성되고, 1차 전착층(15)에 미리 설정되는 금속층(7)의 비배치 부분에 대응하도록 금속층(7)의 형성에 앞서 배치되고, 금속층(7)의 형성 후에는 제거되는 것이다(도 8, 도 9 참조).
- [0055] 이 2차 패턴 레지스트(18)는, 감광성 레지스트, 예를 들어 네가티브 타입의 감광성 드라이 필름 레지스트를, 모형(10) 및 이미 배치된 1차 전착층(15) 위에 접착 배치함과 함께, 증착 마스크(1)의 금속층(7) 및 프레임체(3) 위치에 대응하는 소정 패턴의 마스크 필름(17)을 얹은 상태에서의 자외선 조사에 의한 노광을 행하는 일련의 공정을, 1회 또는 복수 회 반복해서 행하여, 필요한 레지스트 두께로 한 후, 노광에 있어서의 비조사 부분의 감광성 재료를 제거하는 현상 등의 처리를 거쳐, 금속층(7)의 비배치 부분(마스크 본체(2)의 패턴 형성 영역(2a))에 대응시킨 형상으로 형성된다.
- [0056] 상기 금속층(7)은, 도금에 의해 형성되는 것이며, 니켈이나 니켈-코발트 합금 등을 포함하고, 모형(10) 및 이미 배치된 1차 전착층(15) 및 프레임체(3) 위의, 2차 패턴 레지스트(18)가 배치되지 않고 노출된 부분에, 도금으로 형성되는 구성이다.
- [0057] 이 금속층(7)은, 마스크 본체(2)의 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)과 프레임체(3)를 접합하는 것이다. 금속층(7)은, 패턴 형성 영역의 외주연(2b)에 관한 마스크 본체(2)의 상면에 도금에 의해 적층된다. 상세하게는, 금속층(7)은, 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)의 상면과, 프레임체(3)의 상면 및 패턴 형성 영역(2a) 측의 측면과, 마스크 본체(2)와 프레임체(3)의 간극 부분에 형성되어 있고, 이것으로 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)과 프레임체(3)의 개구 주연을 이격되지 않도록 일체로 연결한다.
- [0058] 다음으로, 본 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서의 프레임체의 형성 공정 및 이 프레임체를 포함하는 증착 마스크 전체의 제조 공정에 대하여 설명한다.
- [0059] 처음에, 마스크 본체(2)의 보강에 사용하는 프레임체(3)의 형성 공정에 대하여 설명한다.
- [0060] 우선, 압연 가공 등을 거친 일반적인 금속 박판 소재로부터, 동일 형상의 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를, 방전 가공이나 레이저 가공 등에 의한 절단 공정에서 형성한다. 금속 박판 소재로부터 제2 프레임 부재(3b)를 절단 할 때, 금속 박판 소재 위에서 제2 프레임 부재(3b)로서 설정하는 부위는, 제1 프레임 부재(3a)의 부위에 대해서, 그 방향이 반전하도록 하여 설치하고, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)는 일그러짐에 기인하는 휨이 역방향으로 발생하도록 한다.
- [0061] 절단 후, 잘라낸 각 부재에 대해서 에칭이나 레이저 가공 등에 의해 개구 영역(6)을 형성하여, 제1 프레임 부재(3a) 및 제2 프레임 부재(3b)로서 완성시킨다. 얻어진 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)의 사이에 접착층(3c)으로 되는 접착제를 개재시켜, 휨의 방향이 반대로 되는 상태에서 접합 일체화함으로써, 각 부가 소정의 단면 형상을 이루는 프레임체(3)를 얻는다.

- [0062] 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를 일체화하기 위한 접착체로서, 예를 들어 미경화 상태에서 점착성을 갖는 시트 형상의 감광성 드라이 필름 레지스트를 사용하고, 후속 공정에서도 사용하는 재료와 동일하게 함으로써, 그 만큼과 합쳐서 준비, 보충한 중에서 일부 유용하는 형태로 준비할 수 있고, 접착층으로 하기 위해서만 시판 중인 접착제 등을 별도로 준비할 필요가 없어, 이러한 전용의 접착체에 따른 비용이 발생하지 않아, 그만큼 증착 마스크의 제조 비용을 삭감할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0063] 필요에 따라서, 접합 일체화한 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를, 한 쌍의 가압용 롤러 등, 적층한 부재에 대해서 협지 압력을 부여 가능한 장치에 통과시켜, 접합 상태의 정착을 도모하는 공정을 실행하도록 해도 된다.
- [0064] 접합 후, 접착층(3c)의 불필요 부분, 즉 개구 영역(6)이나 외측 프레임부(4)의 외측에 위치하는 부분을 제거함으로써, 프레임체(3)는 완성으로 된다. 또한, 접착제가 필름 레지스트인 경우에는, 현상 공정에 의해 제거하게 된다.
- [0065] 완성된 프레임체(3)에 대해서는, 이것을 모형(10)에 접착하기 위한 다른 접착층(19)이 배치된다. 이 접착층(19)으로서는, 예를 들어 미경화 상태에서 점착성을 갖는 감광성 드라이 필름 레지스트를 점착하여 사용할 수 있고, 프레임체(3)에 대한 필름 레지스트의 점착 후, 프레임체(3)의 개구 영역(6)에 위치하는 부분이나 외측 프레임부(4)로부터 비어져 나온 부분의 필름 레지스트를 제거함으로써, 접착층(19)이 얻어지게 된다.
- [0066] 한편, 증착 마스크의 제조 공정에 대해서는, 우선, 모형(10) 위에 미리 설정되는, 마스크 본체(2)의 증착 통과 구멍(8), 즉 1차 전착층(15)의 비배치 부분에 대응시켜, 모형(10)에 레지스트층(11)을 배치한다(도 6 참조). 구체적으로는, 모형(10)의 표면층에, 예를 들어 네가티브 타입의 감광성 드라이 필름 레지스트를, 1차 전착층(15)의 형성에 필요한 소정 두께(예를 들어 약 20 μm)에 맞춰 1 내지 수백 적층하고, 열 압착에 의해 레지스트층(11)을 형성한다(도 6의 (A) 참조).
- [0067] 그리고, 레지스트층(11)의 표면에, 상기 증착 통과 구멍(8)에 대응하는 투광 구멍(12a)을 갖는 등, 1차 전착층(15)의 배치 위치에 대응하는 소정 패턴의 마스크 필름(유리 마스크)(12)을 밀착시킨 후, 자외선 조사에 의한 노광에 의한 경화(도 6의 (B), (C) 참조), 마스크되어 있던 비조사 부분의 레지스트를 제거하는 현상, 건조와 같은 각 처리를 행한다. 이와 같이 하여, 1차 전착층(15)의 비배치 부분에 대응시킨 1차 패턴 레지스트(14)를 모형(10) 위에 형성한다(도 7의 (A) 참조).
- [0068] 또한, 이러한 1차 패턴 레지스트(14)는, 포토레지스트 등을 사용한 리소그래피법 기타 임의의 방법으로 형성할 수 있으며, 그 형성 방법은 상기로 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 이 1차 패턴 레지스트(14)를 갖는 모형(10)을, 소정의 조건으로 구축한 전주조에 넣고, 1차 패턴 레지스트(14)의 두께 범위 내에서, 모형(10)의 1차 패턴 레지스트(14)로 덮여 있지 않은 표면(노출 영역)에, 니켈 합금 등의 전착 금속의 전주에 의해, 예를 들어 8 μm 두께의, 마스크 본체(2)로 되는 1차 전착층(15)을 형성한다(도 7의 (B) 참조).
- [0070] 이 후, 1차 패턴 레지스트(14)를 용해 제거함으로써, 소정의 증착 패턴(9)을 이루는 독립된 다수의 증착 통과 구멍(8)이 형성된 마스크 본체(2)로 되는 1차 전착층(15)이 얻어진다(도 7의 (C) 참조).
- [0071] 이 1차 전착층(15)이 얻어진 후, 이 1차 전착층(15)의 형성 부분을 포함하는 모형(10)의 표면 전체에, 바람직하게는 50 내지 60 μm 의 범위의 두께가 되는 레지스트층(16)을 배치한다. 구체적으로는, 모형(10)의 표면층에, 예를 들어 두께 56 μm 의 네가티브 타입의 감광성 드라이 필름 레지스트를 붙이고, 주요부를 노광에 의해 경화시킨다. 이러한 공정을, 레지스트층(16)으로부터 최종적으로 얻어지는 2차 패턴 레지스트(18)가 미리 설정된 소정 두께로 되도록 필요에 따라 복수 회 반복하여, 1매 또는 복수 매의 필름 레지스트로 이루어지는 단층 또는 적층 구조의 레지스트층(16)을 형성한다.
- [0072] 필름 레지스트의 노광은, 1매 붙일 때마다 행해진다. 상세하게는, 새롭게 점착한 필름 레지스트의 표면에, 마스크 본체(2)의 패턴 형성 영역(2a)에 대응하는 투광 구멍(17a)을 갖는 마스크 필름(17)을 밀착시킨 후, 자외선 조사에 의한 노광에 의해 경화시키는 공정으로서 행해진다(도 8의 (B), 도 9의 (A) 참조).
- [0073] 이것이 필요에 따라 반복되어, 패턴 형성 영역(2a)에 대응하는 부분에서는 노광에 의해 경화한 레지스트층(16a)이, 그 이외의 부분에서는 미노광의 레지스트층(16b)이, 미리 설정된 소정 두께로서 얻어지게 된다.
- [0074] 본 실시 형태에서는, 필름 레지스트를 붙여 노광을 행하는 공정을 2회 반복하여, 두께 56 μm 의 레지스트층(16)을

2층 형성한다.

- [0075] 이 후, 표면에 노출되어 있는 미노광의 레지스트층(16b)을 용해 제거하는 처리를 행하여, 패턴 형성 영역(2a)을 덮는 두께 112 μ m의 2차 패턴 레지스트(18)를 형성한다(도 9의 (C) 참조).
- [0076] 이와 같이 하여 2차 패턴 레지스트(18)를 형성한 후, 상기 프레임체 형성 공정을 거쳐서 형성 완료의 프레임체(3)의 하면측에 미리 접착층(19)을 배치한 것을, 1차 전착층(15) 위의 미리 설정된 개소에 위치 정렬하여 배치한다(도 9의 (C) 참조).
- [0077] 이 상태에서의 프레임체(3)는, 접착층(19)의 점착성에 의해, 1차 전착층(15)위에 쉽게 움직이지 않도록 임시 고정할 수 있다.
- [0078] 임시 고정한 프레임체(3)에 대해서는, 프레임체(3)의 위로부터 하중을 가해서 압착하는 공정을 실행하고, 프레임체(3)가 1차 전착층(15)으로부터 쉽게 이격되지 않도록 한다(도 10 참조). 구체적으로는, 우선 가압착으로서, 프레임체(3)에 이것을 모형측으로 압박하는 정하중을 소정 시간 가한다. 즉, 프레임체(3) 위에 50kg 이상, 예를 들어 105kg의 유리판 등을 적재하여 1시간 이상, 예를 들어 4시간 방치한다. 또한, 이 가압착에 있어서는, 정하중으로서 프레임체(3) 위에 적재 가능한 물체이면, 유리판 이외의 것도 사용할 수 있다.
- [0079] 계속해서, 본 압착으로서, 프레임체(3) 각 부를 고르게 압박하여 1차 전착층(15)에 확실하게 고정한다. 구체예로서는, 유리판 등을 제거한 후, 프레임체(3)에 대하여 상대 이동하면서 0.1MPa 이상, 예를 들어 0.6MPa의 압력으로 가압하는 가압 롤러(라미네이터)를 프레임체(3) 위에서 1 왕복 이상, 예를 들어 3 왕복, 왕복 동작하도록 하여 압박을 실행한다.
- [0080] 이 본 압착으로서 가압 롤러로 가압을 행할 때, 쉽게 변형되지 않는 강성이 높은 판체, 예를 들어 SUS재로 이루어지는 판을 프레임체(3)와 롤러 간에 개재시켜, 이 판체를 통해 롤러에 의한 압박을 실행하도록 하면, 롤러로부터의 힘이 판체로 분산되어 프레임체(3)에 전해지게 되어, 롤러로 직접 압박을 행하는 경우에 비하여 압박력의 치우침이 발생하기 어려워, 바람직하다.
- [0081] 이 밖에, 강성이 높은 판체와 고무 등의 탄성체제의 시트를 중첩한 것을, 시트측이 프레임체(3)에 면하는 상태에서 프레임체(3)와 롤러 간에 개재시켜, 이들 판체와 시트를 통해 롤러에 의한 압박을 행하도록 할 수도 있다. 이 경우, 판체 표면의 근소한 기울기나 일그러짐, 요철 등에 의한 판체와 프레임체의 간격의 불균일 상태를, 판체와 프레임체 간에 개재되는 시트의 탄성 변형으로 흡수할 수 있고, 롤러로부터의 힘이 프레임체(3)에 밀착하는 시트를 통해 프레임체(3)에 의해 균일하게 전해지게 되어, 프레임체(3)를 1차 전착층(15)에 대해서 보다 한층 불균일 없이 균일하게 압착할 수 있고, 프레임체(3)와 1차 전착층(15)의 사이에 간극이 발생하는 것을 억제하여, 금속층(7) 형성 시에 있어서의 간극에서의 도금의 이상 성장 등의 악영향을 방지할 수 있다.
- [0082] 또한, 가압 롤러(라미네이터)를 사용하여 본 압착으로서의 프레임체(3)의 압박을 행하는 것 외에, 압박 부분을 프레임체(3)의 두께 방향만으로 작동시켜 프레임체(3)를 압박 가능한, 프레스식 장치를 사용할 수도 있으며, 압박에 롤러를 사용하는 경우와 같이, 전동하는 롤러로부터 잘못해서 롤러 접선 방향(횡 방향)의 힘이 프레임체에 가해져, 프레임체의 횡 어긋남을 초래할 염려는 없어, 바람직하다.
- [0083] 이러한 압착 공정의 후, 2차 패턴 레지스트(18)에 덮이지 않고, 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)에 따른 표면에 노출되는 1차 전착층(15)의 상면, 프레임체(3) 하측의 1차 전착층(15a)과 그 측방에서 표면에 노출되는 모형(10)의 각 노출면 및 프레임체(3)의 표면 위에, 전착 금속의 도금에 의해 금속층(7)을 형성한다(도 11의 (B) 참조). 이 금속층(7)에 의해 1차 전착층(15)과 프레임체(3)를 이격되지 않도록 일체로 연결할 수 있다.
- [0084] 이 경우, 금속층(7)은, 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)에 따른 표면에 노출되는 1차 전착층(15)의 상면이나, 1차 전착층(15)과 프레임체(3)의 사이에서 표면에 노출되는 모형(10) 표면에 있어서의 두께에 대해서, 프레임체(3)의 표면에서의 금속층(7)의 두께는 보다 얇게 형성되게 된다. 이 두께의 차이는, 금속층(7)이 모형(10)이나 1차 전착층(15)의 표면으로부터 순차 적층되어, 접착층(19)의 높이 치수를 초과해 프레임체(3)에 도달되어야 비로소, 프레임체(3)가 모형(10)이나 1차 전착층(15)과 도통 상태로 되고, 프레임체(3)의 표면에 대한 금속층(7)의 형성이 개시되기 때문이다.
- [0085] 금속층(7)의 형성이 완료되면, 최종 공정으로서, 모형(10)으로부터 일체의 1차 전착층(15), 프레임체(3) 및 금속층(7)을 박리한다(도 11의 (C) 참조). 또한, 프레임체(3)의 하측에 존재하는 1차 전착층(15a)을 접착층(19)과 함께 제거하고, 이어서 2차 패턴 레지스트(18)를 제거함으로써, 증착 마스크(1)의 제조가 완료로 된다. 또한, 프레임체(3)의 하측에 접착층(19)이 잔존하고 있는 경우에는, 2차 패턴 레지스트(18)의 제거 시에

제거한다.

- [0086] 이와 같이, 본 실시 형태에 따른 증착 마스크는, 프레임체(3)의 내측 프레임부(5)에 있어서의 최소폭부의 단면 형상을, 그 폭과 두께의 관계가 적절한 것으로 되도록 하여, 최소폭부의 굽힘 강성을 적확하게 부여하는 점에서, 마스크 본체(2)측으로부터의 힘에 대한 필요 충분한 강도를 부여하고, 이 최소폭부보다 폭이 넓고 강도가 높은 프레임체(3)의 타부분과 맞춰서, 프레임체(3) 전체로서 마스크 본체(2) 각 부의 본래 있어야 할 위치로부터의 어긋남이 억제되고, 증착 공정에서의 마스크와 피증착 기관의 정합 상태를 확보할 수 있어, 피증착 기관의 적절한 위치에 고정밀도로 증착을 행할 수 있다. 또한, 최소폭부의 굽힘 변형의 어려움에 의해, 최소폭부의 자중에 의한 휨도 억제되고, 프레임체(3)의 변형과 그에 따른 마스크 본체(2)에 대한 영향이 억제된다.
- [0087] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서, 마스크 본체(2)는, 프레임체(3)의 각 개구 영역(6)에 위치하도록 배치되고, 다수의 증착 통과 구멍(8)이 형성되는 패턴 형성 영역(2a)을 내부에 하나만 배치하여 형성되는 구성으로 하고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 도 12에 도시한 바와 같이, 마스크 본체(2)가 복수의 패턴 형성 영역(2a)을 갖는 구성으로 하여도 상관없다. 이 경우, 마스크 본체(2)의 위치 어긋남을 확실하게 억제하기 위해서, 마스크 본체 주위의 프레임체 각 부의 폭을, 최소폭부로서 허용되는 폭 치수보다 크게 형성하여, 충분한 강성을 확보하는 것이 바람직하다. 이 밖에, 프레임체(3)의 각 개구 영역(6)에 위치하는 마스크 본체(2)를 하나만으로 하는 구성 대신에, 하나의 개구 영역(6)에 복수의 마스크 본체(2)를 배열하여 배치하는 구성으로 해도 된다. 그 경우, 마스크 본체(2)의 외주연은, 프레임체(3)에 인접하는 부위와, 마스크 본체끼리 인접하는 부위로 나뉘지만, 이 마스크 본체끼리 인접하는 부위에서는, 마스크 본체(2)와 프레임체(3)를 일체로 접합하는 것과 마찬가지로, 마스크 본체끼리를 도금에 의해 형성되는 금속층으로 일체로 접합하게 된다.
- [0088] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크에 있어서, 프레임체(3)는, 동일 형상의 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를 접합 일체화하여 형성하는 구성으로 하고 있지만, 이것으로 한정되는 것이 아니라, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)의 형상을 상이하게 하는, 예를 들어 도 13에 도시한 바와 같이, 마스크 본체(2)에 가까운 측의 제2 프레임 부재(3b)의 개구에 대해서, 마스크 본체(2)로부터 먼 측의 제1 프레임 부재(3a)의 개구를 보다 크게 하도록 설치하여, 제2 프레임 부재(3b)에 있어서의 각 부의 폭을 제1 프레임 부재(3a)보다 크게 형성한 다음에, 제1 프레임 부재(3a)와 제2 프레임 부재(3b)를 접합 일체화하여 프레임체(3)를 형성하는 구성으로 할 수도 있다. 이 경우, 프레임체(3)의 개구 영역(6)이 마스크 본체(2)로부터 먼 부위에서 넓어져서, 개구 영역(6)을 둘러싸는 주연 부분이 후퇴한 상태로 됨으로써, 증착 공정에 있어서, 프레임체(3)의 개구 영역(6) 및 마스크 본체(2)의 증착 통과 구멍(8)을 거쳐 증착 대상 기관을 향하는 증착 재료에 대해서, 프레임체(3)에 있어서의 개구 영역(6) 주위의 주연 부분이 증착 재료의 진행을 방해하는 장애물이 되기 어려워, 각 증착 통과 구멍(8)에 프레임체(3)의 영향을 배제하여 증착 재료를 문제없이 진행시킬 수 있어, 보다 적절하게 증착을 실행할 수 있게 된다.
- [0089] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서는, 1차 전착층(15)과 프레임체(3)에 접하도록 금속층(7)을 형성하여, 금속층(7)에서 1차 전착층(15)과 프레임체(3)의 일체화를 도모하는 구성으로 하고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 프레임체(3)를 하측의 1차 전착층(15)에 대해서, 미경화의 필름 레지스트보다 강력한 접착제를 개재시키면서 적재하여, 1차 전착층(15)과 프레임체(3)를 접착으로 일체화하는 구성으로 할 수도 있고, 1차 전착층, 즉 마스크 본체(2)와, 프레임체(3)의 일체화를 간략하게 실행할 수 있어, 마스크의 제조 능력의 향상이 도모된다. 이 경우, 또한, 마스크 본체(2)의 표면과 프레임체(3)의 표면을 덮도록 금속층을 형성함으로써, 마스크 본체(2)와 프레임체(3)의 접합 상태를 보다 바람직한 것으로 할 수 있다. 특히, 접착제의 표면(측부)을 금속층으로 덮음으로써, 세정 처리나 승온에 기인하는 접착제의 변질을 효과적으로 방지할 수 있어, 마스크 본체(2)와 프레임체(3)의 접합 상태를 장기에 걸쳐 유지할 수 있다.
- [0090] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서는, 모형(10) 위에 프레임체(3)를 배치한 후, 프레임체(3) 표면에 금속층(7)을 형성하도록 하고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 도금으로 금속층(7)을 형성하기 전에, 프레임체 상면의 일부 또는 전부에 레지스트를 배치하여, 금속층(7)을 프레임체 상면 전체에는 형성하지 않고, 필요한 부위 이외에는 금속층(7)을 프레임체 상면의 일부에만 설치하거나, 생략하거나 하여, 프레임체(3) 표면에 응력 완화부를 설치한 구성으로 할 수도 있다.
- [0091] 이 경우, 프레임체(3)의 상면에 있어서 금속층(7)이 균일하게 연속되지 않고 부분적, 단편적인 것으로 됨으로써, 금속층에 가력 내부 응력이 발생하여도 프레임체(3) 전체가 아니라 부분적, 단편적으로 작용하게 되어, 프레임체(3)가 변형 등의 악영향을 받기 어려워, 평면 형상을 확보할 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서는, 1차 전착층(15)이 형성된 후, 1차 전착층에는 특

별히 표면 처리를 행하지 않고, 금속층(7)을 형성하도록 하고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 1차 전착층(15)이 형성된 후, 금속층(7)을 형성하기 전의 단계에서, 1차 전착층(15)에 있어서의 금속층을 겹쳐 배치하는 예 정의 소정 범위에 대해서 산 침지나 전해 처리 등의 활성화 처리를 실시할 수도 있다.

[0093] 이 경우, 무처리된 경우에 비하여, 1차 전착층(15)의 활성화 처리 부분과 그 위의 금속층(7) 사이의 접합 강도의 대폭적인 향상을 도모하게 된다. 또한, 활성화 처리 대신에 1차 전착층(15)의 소정 범위에 대해서, 스트라이크 니켈이나 무광택 니켈 등의 박층을 형성하여도 된다. 이것에 의해서도, 1차 전착층(15)의 박층 형성과 그 위의 금속층(7)의 접합 강도의 향상을 도모할 수 있다.

[0094] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서는, 1차 전착층(15)이나 프레임체(3)와 금속층(7)이 겹치는 개소는 단순히 평면끼리 접촉하는 구성으로 되어 있지만, 이 밖에, 1차 전착층(15)(마스크 본체(2))에 있어서의 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)의 전체 둘레에 걸쳐 복수 개의 관통 구멍 또는 오목부를 형성하고, 1차 전착층(15)의 외주연(2b) 위에 형성하는 금속층(7)에 대해서는, 상기 관통 구멍 또는 오목부를 매립하여 금속층(7)이 외주연(2b)에 일부 침식되는 상태로 형성하는 구성으로 할 수도 있다.

[0095] 이 경우, 금속층(7)은, 1차 전착층(15)에 대해서, 패턴 형성 영역(2a)의 외주연(2b)의 상면 외에도, 외주연(2b)의 각 관통 구멍 또는 오목부 내에 존재하여, 1차 전착층(15)의 외주연(2b)과의 접합 강도를 보다 큰 것으로 한다. 이에 의해, 금속층(7)을 개재시켜, 마스크 본체(2)와 프레임체(3)를 보다 견고하게 연결 일체화할 수 있게 되고, 프레임체(3)에 대한 마스크 본체(2)의 준비되지 않은 탈락이나 위치 어긋남이 확실하게 억제되어, 증착 정밀도 및 증착 형성물의 재현 정밀도의 향상을 더욱 도모할 수 있다.

[0096] 또한, 상기 실시 형태에 따른 증착 마스크의 제조에 있어서, 모형(10)의 1차 패턴 레지스트(14)로 덮여 있지 않은 표면에 형성하는, 마스크 본체(2)로 되는 1차 전착층(15)의 구조에 대해서는, 특별히 상술하고 있지 않지만, 이 1차 전착층(15)을, 모형(10)측에 형성되는 무광택 니켈층과, 이 무광택 니켈층 위에 형성되는 광택 니켈층의 2층 구조로 할 수도 있다. 상세하게는, 모형(10)의 1차 패턴 레지스트(14)로 덮여 있지 않은 표면에, 무광택 니켈로 이루어지는 전착층을 전주에 의해 형성한 후, 이 위에 광택 니켈로 이루어지는 전착층을 전주에 의해 형성하고, 1차 전착층(15)으로 하게 된다. 무광택 니켈층과 광택 니켈층의 두께의 관계는, 무광택 니켈층을 너무 두껍게 하면, 완성 후의 마스크 본체(2)에서 발생하는 장력이 과도하게 커지게 되어, 프레임체(3)의 변형을 초래할 우려가 있기 때문에, 무광택 니켈층에 대한 광택 니켈층의 두께의 비율이 약 5/7로 되도록 하는 것이 바람직하다.

[0097] 무광택 니켈층과 광택 니켈층의 형성 순서를 반대로 하여, 광택 니켈층 위에 무광택 니켈층을 형성한 2층 구조로 할 수도 있다. 단, 이 후자(後者)의 광택 니켈층 위에 무광택 니켈층을 형성한 2층 구조의 경우, 층간 박리의 발생 확률이 전자(前者)의 2층 구조의 경우보다 높아진다고 생각되기 때문에, 전자의, 무광택 니켈층 위에 광택 니켈층을 형성한 2층 구조를 채용하는 것이 바람직하다.

[0098] 이와 같이, 무광택 니켈층의 상측에 광택 니켈층을 배치한 2층 구조로 함과 함께, 무광택 니켈층을 광택 니켈층보다 적절하게 두껍게 함으로써, 완성 후의 마스크 본체(2)에 있어서, 내측으로 수축하려고 하는 장력(인장 응력)을 크게 할 수 있어, 열에 의한 각 부의 팽창 영향을 받아도 마스크 본체(2)의 변형이 없는, 내열성이 우수한 증착 마스크(1)를 얻을 수 있다.

[0099] 또한, 1차 전착층을 무광택 니켈만으로 형성한 경우, 완성 후의 마스크 본체(2)에서 발생하는 장력이 과도하게 커지게 되어, 프레임체(3)의 변형을 초래할 우려가 있는 것 외에도, 이 1차 전착층을 이루는 무광택 니켈층의 표면은 조면이기 때문에, 표면에 대한 도금 등의 접합력이 커지게 되어, 마스크 제조 공정에서 1차 전착층(15a)과 금속층(7)을 분리할 수 없는 등의 문제가 발생하기 쉽다. 상기 무광택 니켈층 위에 광택 니켈층을 형성한 2층 구조의 1차 전착층은, 이러한 문제도 피할 수 있다. 이 무광택 니켈층 위에 광택 니켈층을 형성한 2층 구조의 경우, 1차 전착층의 광택 니켈층 부분에서는, 접합력이 무광택 니켈층에 비해 작아지는 만큼, 1차 전착층(15)과 금속층(7)이 분리되기 쉬워지지만, 1차 전착층에의 통과 구멍의 형성, 활성화 처리, 또는 스트라이크 니켈이나 무광택 니켈 등의 박층 형성 등에 의해, 금속층과의 접합 강도를 충분히 확보할 수 있다.

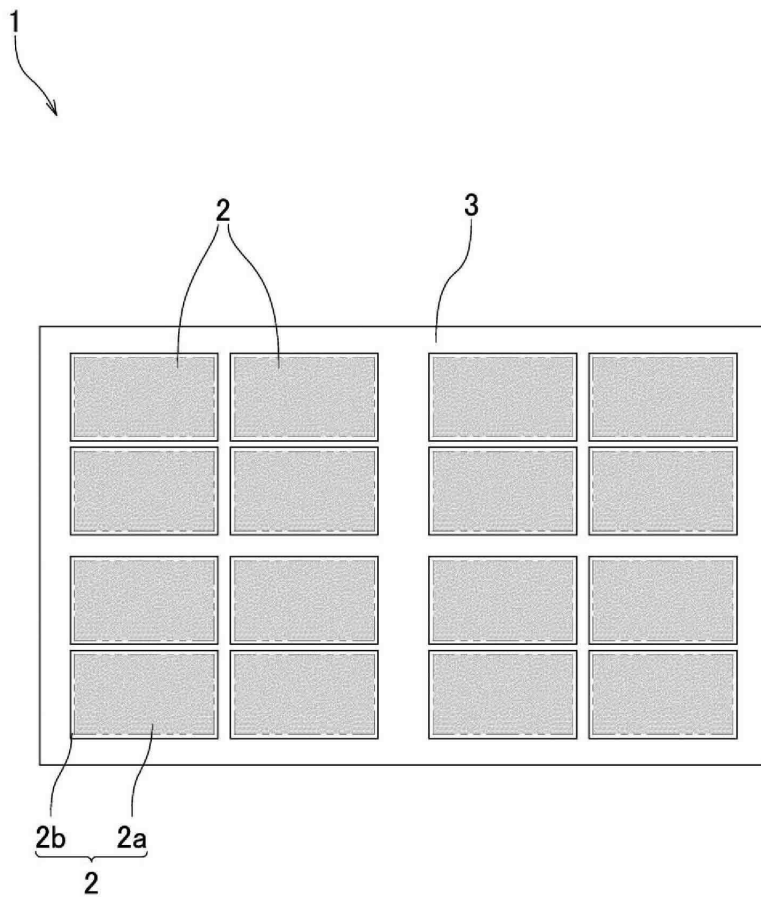
부호의 설명

- [0100] 1: 증착 마스크
- 2: 마스크 본체
- 2a: 패턴 형성 영역

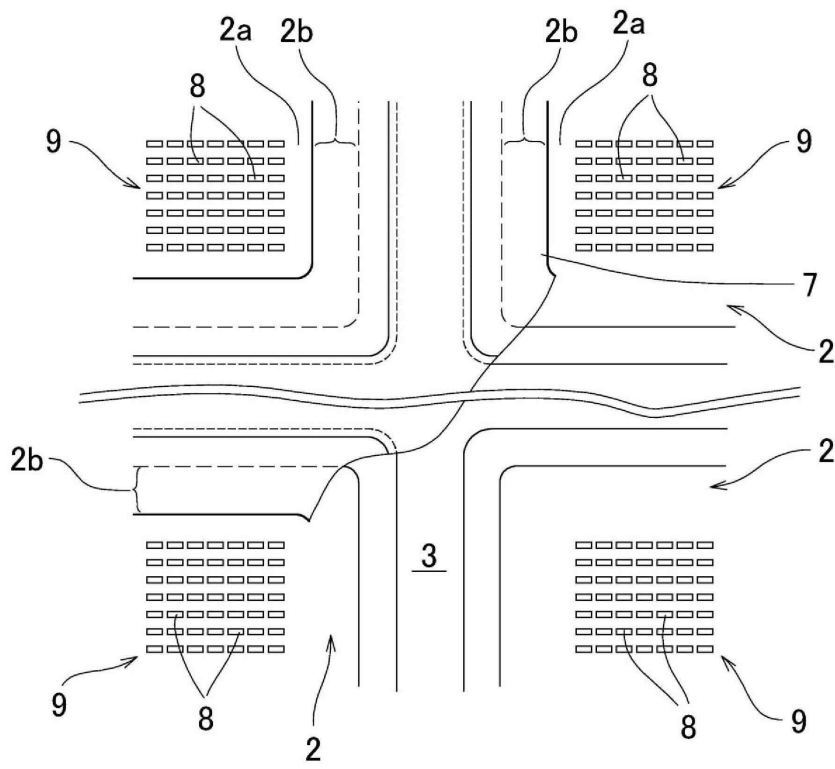
- 2b: 외주연
- 3: 프레임체
- 3a: 제1 프레임 부재
- 3b: 제2 프레임 부재
- 3c: 접착층
- 4: 외측 프레임부
- 5: 내측 프레임부
- 6: 개구 영역
- 7: 금속층
- 8: 증착 통과 구멍
- 9: 증착 패턴
- 10: 모형
- 11: 레지스트층
- 12: 마스크 필름
- 12a: 투광 구멍
- 14: 1차 패턴 레지스트
- 15, 15a: 1차 전착층
- 16: 레지스트층
- 16a, 16b: 레지스트층
- 17: 마스크 필름
- 17a: 투광 구멍
- 18: 2차 패턴 레지스트
- 19: 접착층

도면

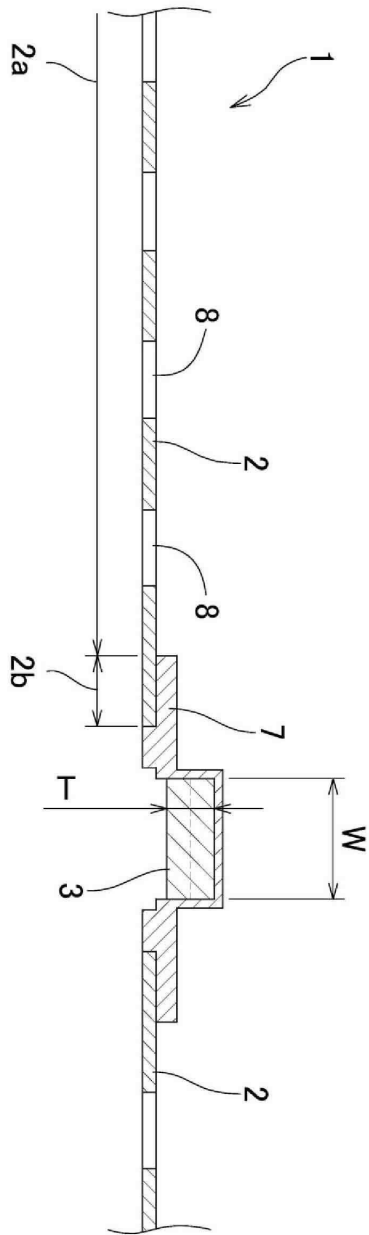
도면1



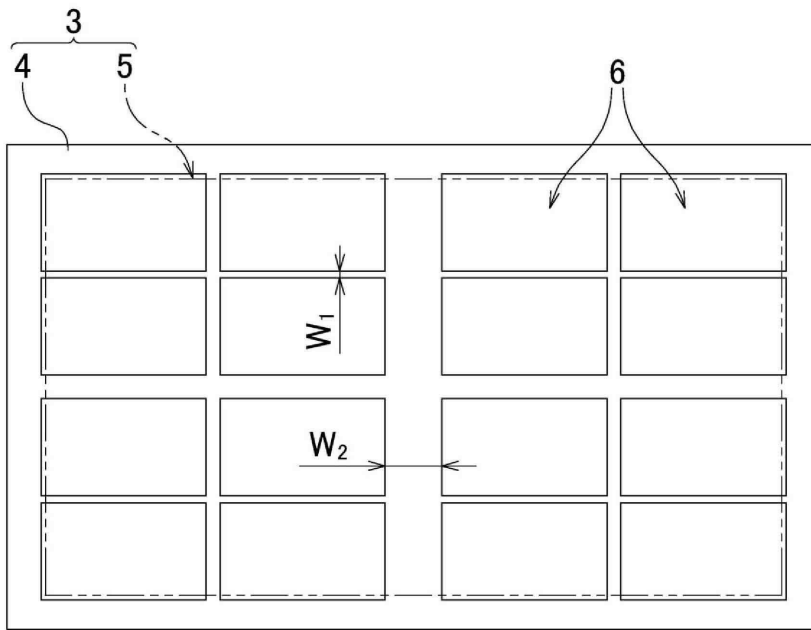
도면2



도면3

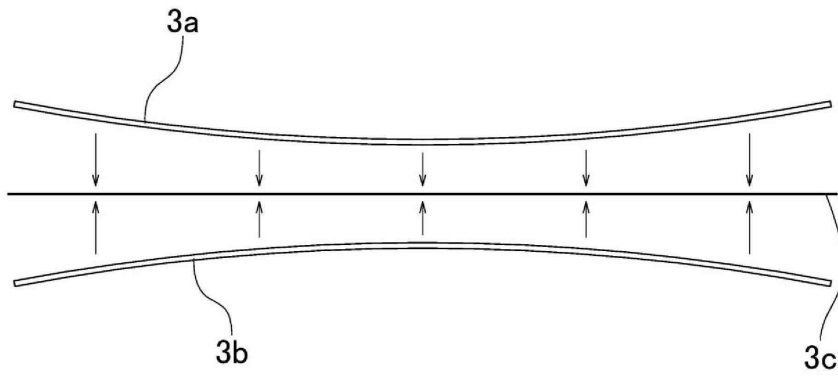


도면4

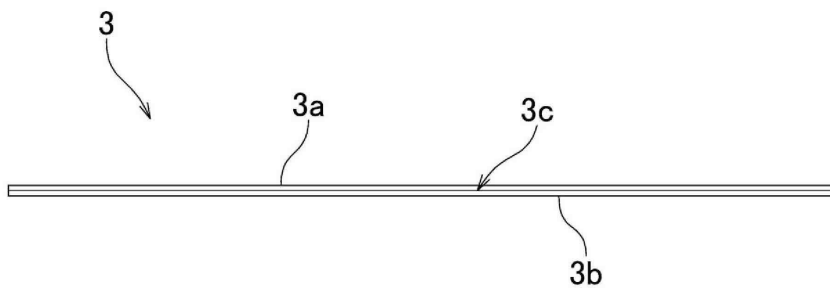


도면5

(A)

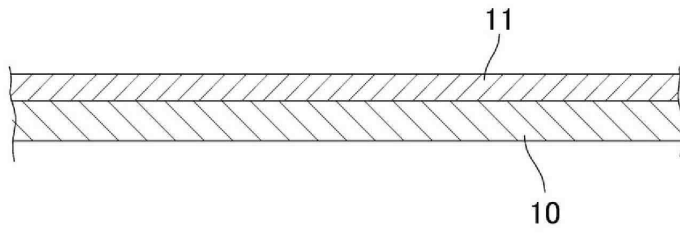


(B)

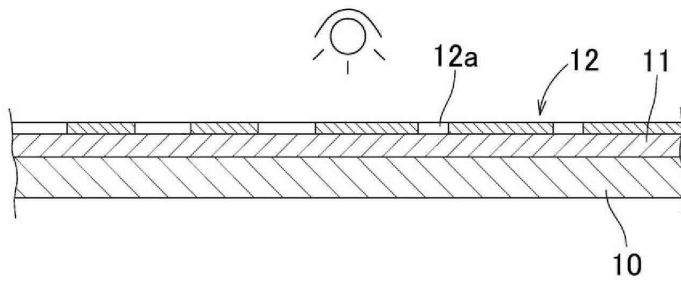


도면6

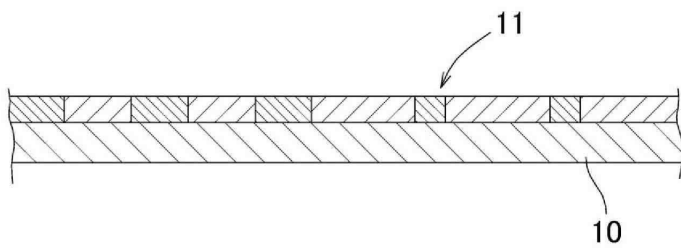
(A)



(B)

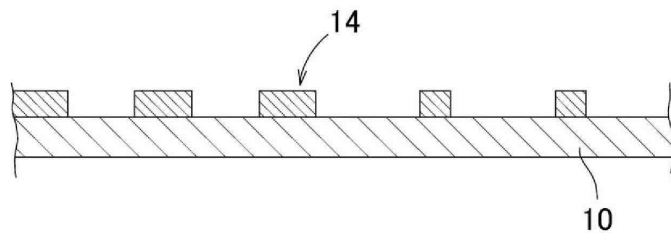


(C)

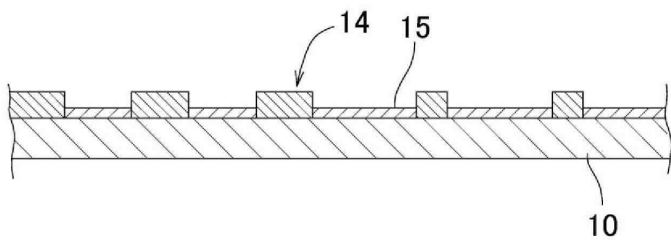


도면7

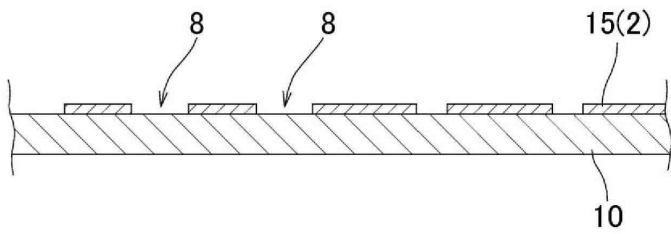
(A)



(B)

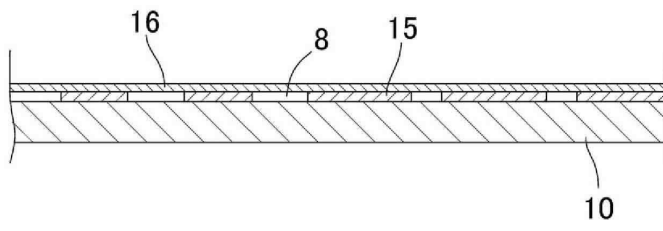


(C)

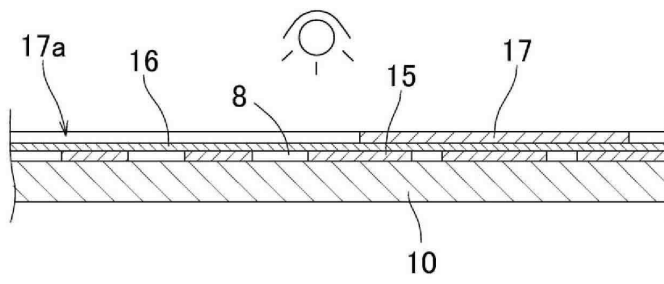


도면8

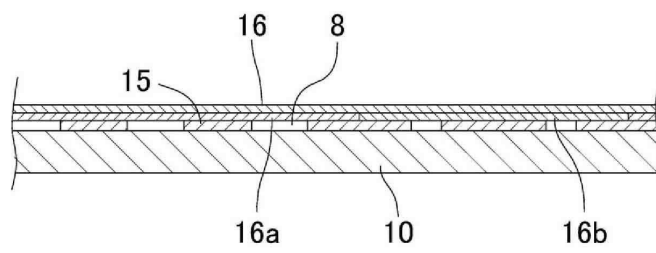
(A)



(B)

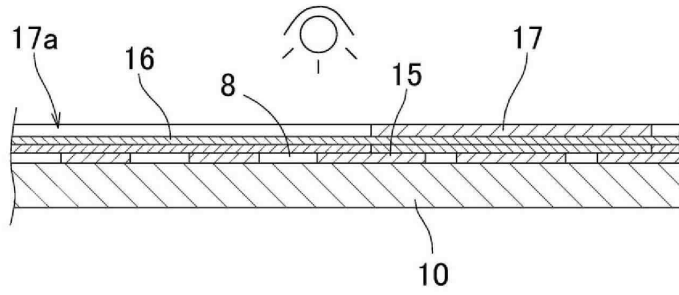


(C)

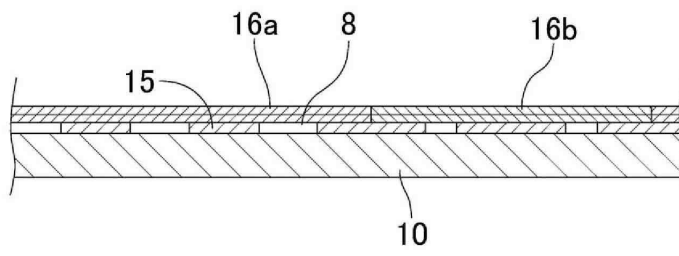


도면9

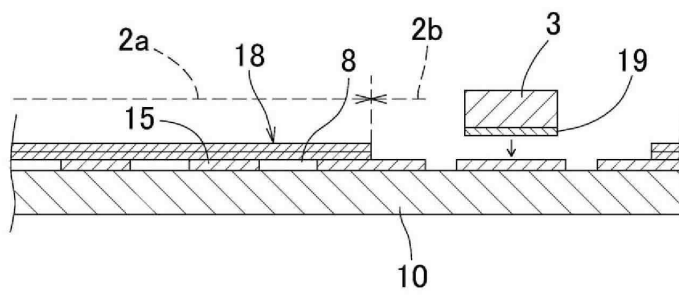
(A)



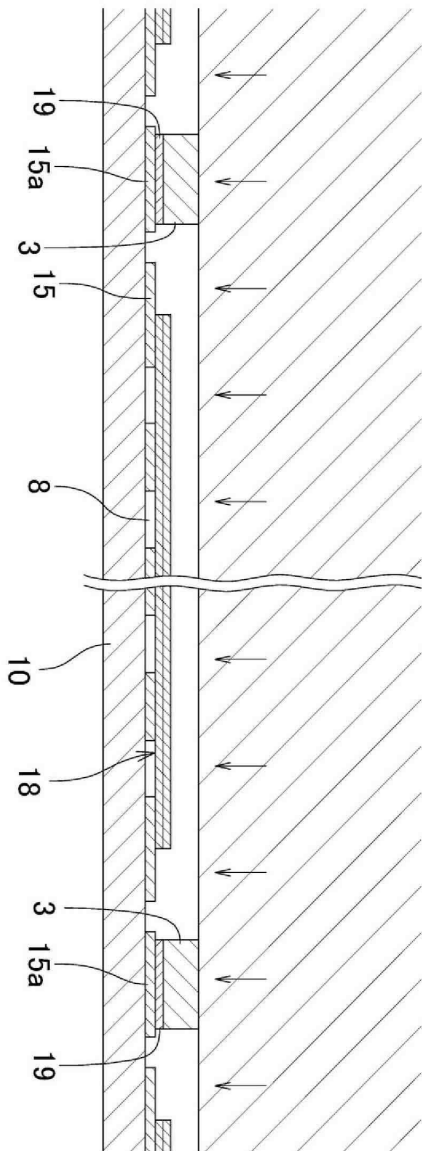
(B)



(C)

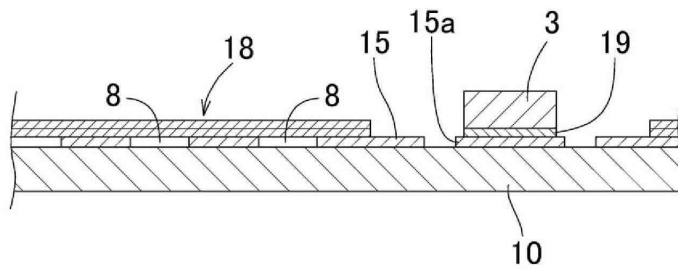


도면10

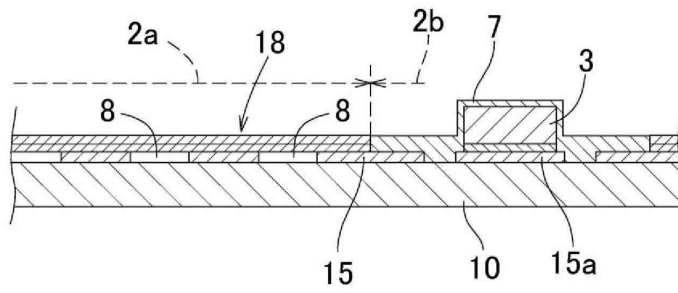


도면11

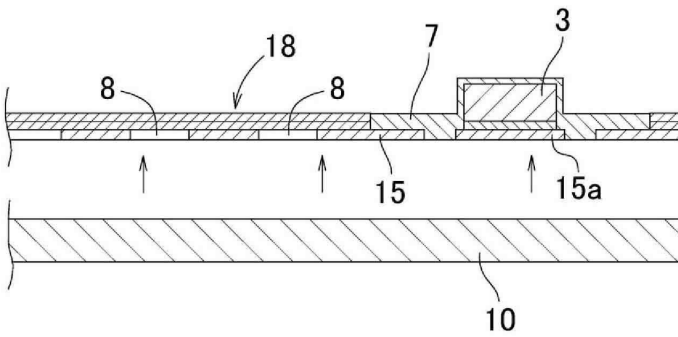
(A)



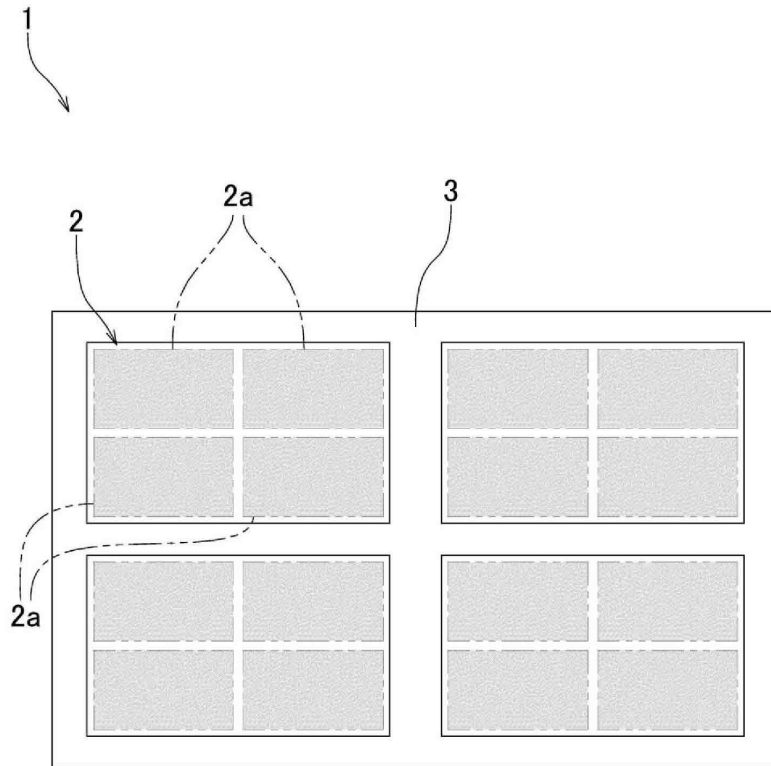
(B)



(C)



도면12



도면13

