

특허청구의 범위

청구항 1

제1면 및 상기 제1면과는 반대측인 제2면을 갖고, 상기 제1면과 상기 제2면 사이를 연장하는 관통 구멍이 형성된 금속제 시트를 구비하고,

상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 선 형상으로 연장되는 홈이 형성되고,

상기 금속제 시트의 상기 제2면측에 구멍이 형성되어 있으며,

상기 홈과 상기 구멍은 통해 있으며, 상기 홈과 상기 구멍에 의해 상기 금속제 시트를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1면측으로부터 상기 제2면측을 향해 상기 금속제 시트의 시트면을 따른 단면에 있어서의 상기 홈의 단면적은 점차로 작아져 가는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2면측으로부터 상기 제1면측을 향해 상기 금속제 시트의 시트면을 따른 단면에 있어서의 상기 구멍의 단면적은 점차로 작아져 가는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 홈의 벽면과 상기 구멍의 벽면의 접속부에 의해 둘러싸이는 영역은, 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 장방형 형상을 갖고,

상기 접속부에 의해 둘러싸이는 영역의 길이 방향은 상기 선 형상의 홈의 길이 방향을 따라 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 5

제1항에 있어서, 직선 형상으로 연장되는 상기 홈이 서로 평행하게 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 구멍이 상기 홈의 길이 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 7

제1항에 있어서, 서로 평행하게 연장되는 복수의 홈이 등간격을 두고 형성되고,

각 홈의 길이 방향을 따라 복수의 구멍이 등간격을 두고 형성되고,

상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍 사이의 길이는 인접하는 홈에 각각 형성된 2개의 관통 구멍 사이의 길이보다도 짧은 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 홈의 상기 길이 방향에 직교하는 방향을 따른 상기 홈의 상기 제1면 상에 있어서의 폭은, 상기 길이 방향에 있어서의 상기 구멍이 형성되어 있는 부분보다도 상기 길이 방향에 있어서의 인접하는 2개의 구멍 사이의 부분에 있어서 좁아져 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 9

제1항, 제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 홈은 상기 제1면측에 형성된 복수의 구멍에 의해 형성되어 있고, 상기 복수의 구멍 중 상기 홈의 상기 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍은 상기 제1면에 있어서 접속되어 있는

것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 10

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 홈은 상기 제1면측에 형성된 복수의 구멍에 의해 형성되어 있고, 상기 복수의 구멍 중 상기 홈의 상기 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍은 상기 제1면에 있어서 접속되어 있고,

상기 제2면측에 형성된 구멍은, 상기 제1면측에 형성되어 상기 홈을 구성하는 구멍에 대면하는 위치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 11

제1면 및 상기 제1면과는 반대측인 제2면을 갖는 금속제 시트를 에칭하여, 상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 선 형상으로 연장되는 홈을 형성하는 공정과,

상기 금속제 시트를 에칭하여, 상기 금속제 시트의 상기 제2면측에 구멍을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 홈과 상기 구멍이 통하여 상기 홈과 상기 구멍에 의해 상기 금속제 시트를 관통하는 관통 구멍이 형성되도록 상기 홈 및 상기 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 서로 평행하게 연장되는 복수의 홈이 등간격을 두고 형성되고,

각 홈의 길이 방향을 따르도록 하여 복수의 구멍이 등간격을 두고 형성되고,

상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍 사이의 길이는, 인접하는 홈에 각각 형성된 2개의 관통 구멍 사이의 길이보다도 짧아지도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 홈의 벽면과 상기 구멍의 벽면의 접속부에 의해 둘러싸이는 영역이, 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 장방형 형상을 갖도록 상기 홈 및 상기 구멍이 형성되고,

상기 접속부에 의해 둘러싸이는 영역의 길이 방향은, 상기 선 형상의 홈의 길이 방향을 따라 연장되게 되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 금속제 시트를 공급하는 공정을 더 포함하고,

상기 홈을 형성하는 공정에 있어서, 상기 금속제 시트의 공급 방향을 따라 연장되는 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 홈이 형성되고,

상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되고, 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정이 병행되어 행해지는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되어 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정이 병행되어 행해지고, 그 후 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정 중 어느 한 쪽만이 계속해서 행해지는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 구멍이 형성된 후에 실시되는 공정이며, 형성된 상기 구멍을 수지로 밀봉하는 공정을 더 구비하고,

상기 구멍을 밀봉한 후에, 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 제1면측부터 상기 구멍까지 통하는 상기 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 구멍을 형성하는 공정에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되고, 상기 홈의 형성이 부분적으로 진행되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 구멍을 형성하는 공정은, 상기 홈을 형성하는 공정 전에 행해지는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 21

제11항에 있어서, 상기 홈을 형성하는 공정은, 상기 구멍을 형성하는 공정 전에 행해지는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 22

제11항에 있어서, 상기 홈을 형성하는 공정에 있어서, 인접하는 2개의 구멍이 상기 제1면에 있어서 접속되도록 하고, 복수의 구멍을 선 형상으로 배열하여 상기 제1면측부터 형성함으로써, 상기 홈을 형성하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제2면측에 형성되는 구멍은, 상기 제1면측에 형성되어 상기 홈을 구성하는 구멍에 대면하게 되는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 홈을 형성하는 공정에 있어서,

상기 홈을 구성하는 복수의 구멍은, 복수의 관통 구멍이 간격을 두고 배열되어 형성된 레지스트를 상기 제1면 상에 배치한 상태로 상기 금속제 시트의 상기 제1면을 에칭함으로써 상기 레지스트의 상기 관통 구멍에 대응하는 위치에 있어서 상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 형성되고,

상기 복수의 구멍으로 이루어지는 홈을 형성하기 위한 에칭은, 상기 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍이, 당해 2개의 구멍에 각각 대응하는 상기 레지스트의 2개의 관통 구멍 사이에 위치하는 레지스트의 브릿지부의 하측에 있어서 접속되도록 행해지는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 원하는 패턴으로 증착을 행하기 위해 이용되는 증착 마스크에 관한 것으로, 특히 증착 재료를 높은 이용 효율로 성막할 수 있는 증착 마스크에 관한 것이다.

<2> 또한, 본 발명은 원하는 패턴으로 증착을 행하기 위해 이용되는 증착 마스크를 제조하는 방법에 관한 것으로, 특히 증착 재료를 높은 이용 효율로 성막할 수 있는 증착 마스크의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<3> 종래, 원하는 패턴으로 배열된 관통 구멍을 포함하는 증착용 마스크를 이용하여 원하는 패턴으로 박막을 형성하

는 방법이 알려져 있다. 그리고, 작금에 있어서는, 예를 들어 유기 EL 표시 장치의 제조 시에 있어서 유기 재료를 기판 상에 증착할 경우 등, 매우 고가의 재료를 성막할 때에 증착이 이용되는 경우가 있다. 또한, 증착용 마스크는 일반적으로 포트리소그래피 기술을 이용한 에칭에 의해 금속판에 관통 구멍을 형성함으로써 제조될 수 있다(예를 들어, JP2004-39319A).

<4> 그런데, 증착 마스크를 이용하여 증착 재료를 기판에 성막할 경우 증착 마스크에도 증착 재료가 부착된다. 즉, 사용된 증착 재료 전부가 기판에 부착되는 것은 아니다. 또한, 증착 마스크의 개공율이 낮아지면, 증착 재료의 이용 효율도 저하되어 버린다. 예를 들어, 컬러 표시 장치를 제조하기 위해 유기 발광 재료를 기판에 증착할 경우, 하나의 색을 발광할 수 있는 유기 발광 재료를 증착하기 위한 증착 마스크의 개공율은 통상 34% 미만이 되어, 증착 재료의 이용 효율은 매우 낮은 값이 된다. 고가의 증착 재료를 이용할 경우, 이용 효율이 낮은 것은 큰 문제가 된다. 또한, 여기서 말하는 이용 효율이란, 이용된 증착 재료 중 기판에 부착된 비율을 가리키고 있다.

<5> 또한, 증착 재료 중에는 증착 마스크를 이루는 금속제 시트의 시트면에 대하여 비스듬히 이동하여 기판을 향하는 것도 있다. 비스듬히 이동하는 증착 재료를 유효하게 이용하여 증착 재료의 이용 효율을 높이기 위해서는, 벽면이 크게 경사지고 끝이 가늘어지는 관통 구멍을 금속제 시트에 형성하는 것이 바람직하다. 그러나, 에칭에 의해 금속제 시트에 관통 구멍을 형성하려면, 관통 구멍의 벽면을 크게 경사지게 하는 것이 곤란할 경우가 있다. 구체적으로는, 인접하는 구멍의 이격 간격이 짧을 경우, 이웃한 구멍에 면하는 측의 벽면이 우뚝 솟아 버리는 경향이 있다. 또한, 평면에서 보아 장방형 형상을 갖는 관통 구멍을 에칭에 의해 제작할 경우에는 관통 구멍의 긴 변측의 벽면을 크게 기울게 할 수 있는 한편, 관통 구멍의 짧은 변측의 벽면이 우뚝 솟아 버리는 경향이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은, 이러한 점을 고려하여 이루어진 것으로, 증착 재료를 높은 이용 효율로 성막할 수 있는 증착 마스크를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 증착 재료를 높은 이용 효율로 성막할 수 있는 증착 마스크의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<7> 그런데, 관통 구멍의 벽면이 우뚝 솟아 있으면, 증착 재료의 이용 효율이 악화될 뿐만 아니라, 또 다른 문제를 발생시킨다. 증착 마스크를 이루는 금속제 시트는 제조 상의 제약 또는 사용 상의 제약 때문에 어느 정도의 두께를 갖고 있다. 따라서, 관통 구멍의 벽면이 우뚝 솟아 있으면, 상술한 바와 같이 증착 재료의 일부가 비스듬히 이동하기 때문에 피증착 영역(성막되어야 할 영역)의 가장자리부 영역에 소정의 두께로 안정적으로 성막하는 것이 곤란하게 된다. 이 문제를 회피하기 위해 관통 구멍을 원하는 패턴보다도 크게 하는 것이 유효하다고 생각되어지고 있다. 그러나, 이 방법을 채용하면, 인접하는 피증착 영역이 근접하고 있을 경우에 증착 마스크의 관통 구멍이 연결되어 버린다. 따라서, 예를 들어 표시 장치의 각 화소로서 유기 발광 재료를 성막할 경우 등에 있어서는 이 방법을 채용할 수 없어, 인접하는 피성막 영역(화소)을 별도의 증착 공정으로 증착해야 한다. 즉, 1회의 증착 공정에 있어서 하나 간격으로 절반 정도의 피성막 영역을 증착하고, 2회째의 증착 공정에 있어서 남은 피성막 영역을 증착함으로써 동일 재료를 2회에 나누어 증착해야 한다. 이로 인해, 컬러 표시 장치를 제작하기 위해 3종류의 유기 발광 재료를 증착할 경우에는 1종류의 유기 발광 재료당 2회, 합계 6회의 증착 공정을 마련해야 한다. 본 발명에 의해 이러한 문제를 해결하여 증착 공정의 횟수를 삭감할 수 있으면 더 바람직하다.

<8> 본 발명에 의한 증착 마스크는 제1면 및 상기 제1면과는 반대측인 제2면을 갖고, 상기 제1면과 상기 제2면 사이를 연장하는 관통 구멍이 형성된 금속제 시트를 구비하고, 상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 선 형상으로 연장되는 홈이 형성되고, 상기 금속제 시트의 상기 제2면측에 구멍이 형성되어 있어 상기 홈과 상기 구멍은 통해 있으며, 상기 홈과 상기 구멍에 의해 상기 금속제 시트를 관통하는 관통 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

<9> 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 홈은 상기 금속제 시트를 상기 제1면의 측부터 에칭함으로써 형성되도록 해도 된다.

<10> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 제1면측으로부터 상기 제2면측을 향해 상기 금속제 시트의

시트면을 따른 단면에 있어서의 상기 홈의 단면적은 점차로 작아져 가도록 해도 된다.

- <11> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 구멍은 상기 금속제 시트를 상기 제2면의 측부에서 에칭함으로써 형성되도록 해도 된다.
- <12> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 제2면측으로부터 상기 제1면측을 향해, 상기 금속제 시트의 시트면을 따른 단면에 있어서의 상기 구멍의 단면적은 점차로 작아져 가도록 해도 된다.
- <13> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 홈의 벽면과 상기 구멍의 벽면의 접속부에 의해 둘러싸이는 영역은, 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서 장방형 형상을 갖고, 상기 접속부에 의해 둘러싸이는 영역의 길이 방향은 상기 선 형상의 홈의 길이 방향을 따라 연장되도록 해도 된다.
- <14> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서 직선 형상으로 연장되는 상기 홈이 서로 평행하게 복수 형성되어 있도록 해도 된다.
- <15> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서 상기 구멍이 상기 홈의 길이 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있도록 해도 된다.
- <16> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 서로 평행하게 연장되는 복수의 홈이 등간격을 두고 형성되고, 각 홈의 길이 방향을 따라 복수의 구멍이 등간격을 두고 형성되고, 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 각 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍 사이의 길이는 인접하는 홈에 각각 형성된 2개의 관통 구멍 사이의 길이보다도 짧게 해도 된다.
- <17> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 구멍이 상기 홈의 길이 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있는 경우, 상기 홈의 상기 길이 방향에 직교하는 방향을 따른 상기 홈의 상기 제1면 상에 있어서의 폭은, 상기 길이 방향에 있어서의 상기 구멍이 형성되어 있는 부분보다도 상기 길이 방향에 있어서의 인접하는 2개의 구멍 사이의 부분에 있어서 좁아져 있도록 해도 된다.
- <18> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 홈은, 상기 제1면측에 형성된 복수의 구멍에 의해 형성되어 있고, 상기 복수의 구멍 중 상기 홈의 상기 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍은 상기 제1면에 있어서 접속되어 있도록 해도 된다.
- <19> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크에 있어서, 상기 구멍이 상기 홈의 길이 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있을 경우, 상기 홈은, 상기 제1면측에 형성된 복수의 구멍에 의해 형성되어 있으며, 상기 복수의 구멍 중 상기 홈의 상기 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍은 상기 제1면에 있어서 접속되어 있고, 상기 제2면측에 형성된 구멍은 상기 제1면측에 형성되어 상기 홈을 구성하는 구멍에 대면하는 위치에 배치되어 있도록 해도 된다.
- <20> 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법은 제1면 및 상기 제1면과는 반대측인 제2면을 갖는 금속제 시트를 에칭하여 상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 선 형상으로 연장되는 홈을 형성하는 공정과, 상기 금속제 시트를 에칭하여 상기 금속제 시트의 상기 제2면측에 구멍을 형성하는 공정을 포함하고, 상기 홈과 상기 구멍이 통하여 상기 홈과 상기 구멍에 의해 상기 금속제 시트를 관통하는 관통 구멍이 형성되도록 상기 홈 및 상기 구멍이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <21> 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 서로 평행하게 연장되는 복수의 홈이 등간격을 두고 형성되고, 각 홈의 길이 방향을 따르도록 하여 복수의 구멍이 등간격을 두고 형성되고, 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 각 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍 사이의 길이는 인접하는 홈에 각각 형성된 2개의 관통 구멍 사이의 길이보다도 짧아지도록 해도 된다.
- <22> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 홈의 벽면과 상기 구멍의 벽면의 접속부에 의해 둘러싸이는 영역이 상기 금속제 시트의 시트면의 법선 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서, 장방형 형상을 갖도록 상기 홈 및 상기 구멍이 형성되고, 상기 접속부에 의해 둘러싸이는 영역의 길이 방향은 상기 선 형상의 홈의 길이 방향을 따라 연장되도록 해도 된다.
- <23> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법이 상기 금속제 시트를 공급하는 공정을 더 포함하고, 상기 홈을 형성하는 공정에 있어서 상기 금속제 시트의 공급 방향을 따라 연장되는 홈이 형성되도록 해도 된다.
- <24> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 홈이 형성되고, 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 구멍이 형성되도록 해도 된다.

- <25> 이러한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되어 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정이 병행되어 행해지도록 해도 된다.
- <26> 혹은, 이러한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되어 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정이 병행되어 행해지고, 그 후 상기 구멍을 형성하는 공정 및 상기 홈을 형성하는 공정 중 어느 한 쪽만이 계속해서 행해지도록 해도 된다.
- <27> 혹은, 이러한 증착 마스크의 제조 방법이 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 구멍이 형성된 후에 실시되는 공정이며, 형성된 상기 구멍을 수지로 밀봉하는 공정을 더 구비하고, 상기 구멍을 밀봉한 후에 상기 금속제 시트를 에칭함으로써 상기 제1면측부터 상기 구멍까지 통하는 상기 홈이 형성되도록 해도 된다. 이러한 증착 마스크의 제조 방법의 상기 구멍을 형성하는 공정에 있어서, 상기 금속제 시트의 상기 제1면 및 상기 제2면이 동시에 에칭되어 상기 홈의 형성이 부분적으로 진행되도록 해도 된다.
- <28> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 구멍을 형성하는 공정은 상기 홈을 형성하는 공정 전에 행해지도록 해도 된다.
- <29> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 홈을 형성하는 공정은 상기 구멍을 형성하는 공정 전에 행해지도록 해도 된다.
- <30> 또한, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법의 상기 홈을 형성하는 공정에 있어서, 인접하는 2개의 구멍이 상기 제1면에 있어서 접속되도록 하고, 복수의 구멍을 선 형상으로 배열하여 상기 제1면측으로부터 형성함으로써 상기 홈을 형성하도록 해도 된다. 이러한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 제2면측에 형성되는 구멍은 상기 제1면측에 형성되어 상기 홈을 구성하는 구멍에 대면하게 되는 위치에 형성되어도 된다. 또한, 이러한 증착 마스크의 제조 방법의 상기 홈을 형성하는 공정에 있어서, 상기 홈을 구성하는 복수의 구멍은 복수의 관통 구멍이 간격을 두고 배열되어 형성된 레지스트를 상기 제1면 상에 배치한 상태로 상기 금속제 시트의 상기 제1면을 에칭함으로써 상기 레지스트의 상기 관통 구멍에 대응하는 위치에 있어서 상기 금속제 시트의 상기 제1면측에 형성되고, 상기 복수의 구멍으로 이루어지는 홈을 형성하기 위한 에칭은 상기 홈의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍이 당해 2개의 구멍에 각각 대응하는 상기 레지스트의 2개의 관통 구멍 사이에 위치하는 레지스트의 브릿지부의 하측에 있어서 접속되도록 행해져도 좋다.

효 과

- <31> 본 발명에 따르면, 선 형상의 홈과 구멍에 의해 금속제 시트에 관통 구멍이 형성되어 있다. 따라서, 금속제 시트의 시트면에 대하여 비스듬히 진행하는 증착 재료이며 홈의 길이 방향을 대체적으로 따르도록 하여 진행하는 증착 재료를 높은 효율로 증착에 이용할 수 있다. 이에 의해, 증착 재료의 이용 효율을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <32> 이하, 도1 내지 도18을 참조하여 본 발명에 의한 증착 마스크 및 증착 마스크의 제조 방법의 일 실시 형태에 대하여 설명한다. 여기서 도1 내지 도18은 본 발명의 일 실시 형태를 설명하기 위한 도면이다. 또한, 이하의 실시 형태에서는 유기 EL 디스플레이 장치를 제조할 때에 유기 발광 재료를 원하는 패턴으로 글래스 기판 상에 패터닝하기 위해 이용되는 증착 마스크(증착용의 메탈 마스크) 및 증착 마스크의 제조 방법을 예로 들어 설명한다. 단, 이와 같은 적용에 한정되지 않고, 다양한 용도에 이용되는 증착 마스크(증착용의 메탈 마스크) 및 증착 마스크의 제조 방법에 대하여 본 발명을 적용할 수 있다.
- <33> 우선 최초로, 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법에 의해 제조될 수 있는 증착 마스크의 일례에 대해서, 주로 도1 내지 도5를 참조하여 설명한다. 여기서 도1은 증착 마스크 및 증착 마스크 장치의 일례를 도시하는 사시도이고, 도2는 증착 마스크의 부분 평면도이며, 도3은 도2의 III-III선을 따라 자른 단면도이며, 도4는 도2의 IV-IV선을 따라 자른 단면도이다.
- <34> 도1 내지 도4에 도시한 바와 같이, 증착 마스크(20)는 대향하는 제1면(34a) 및 제2면(34b)을 갖는 금속제 시트(34)로 이루어져 있다. 금속제 시트(34)에는 제1면(34a)과 제2면(34b) 사이를 연장하는 다수의 관통 구멍(25)이 형성되어 있다. 증착 마스크 장치(10)는 도1에 도시한 바와 같이, 증착 마스크(20)와, 이 증착 마스크(20)에 고정된 프레임(15)을 갖고 있다. 도1에 도시하는 예에서, 프레임(15)은 증착 마스크(20)[금속제 시트(34)]의 가장자리부에 설치되어 있다.
- <35> 도1에 도시된 증착 마스크 장치(10)는 도5에 도시한 바와 같이 증착 마스크(20)가 글래스 기판(42)에 대면하도록

록 하여 증착 장치(40) 내에 지지된다. 여기서 도5는 증착 마스크 장치(10)의 사용 방법을 설명하기 위한 도면이다. 증착 장치(40) 내에는 이 증착 마스크 장치(10)를 끼운 글래스 기판(42)의 하측에 증착 재료(일례로서, 유기 발광 재료)(48)를 수용하는 도가니(44)와, 도가니(44)를 가열하는 히터(46)가 배치되어 있다. 도가니(44) 내의 증착 재료(48)는 히터(46)로부터의 가열에 의해 기화 또는 승화되어 글래스 기판(42)의 표면에 부착되게 된다. 상술한 바와 같이, 증착 마스크(20)에는 다수의 관통 구멍(25)이 형성되어 있고, 증착 재료(48)는 이 관통 구멍(25)을 통하여 글래스 기판(42)에 부착된다. 그 결과, 증착 마스크(20)의 관통 구멍(25)의 위치에 대응한 원하는 패턴으로 증착 재료(48)가 글래스 기판(42)의 표면에 성막된다.

<36> 도1 및 도2에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서 증착 마스크(20)를 이루는 금속제 시트(34)는 평면에서 보아 대략 사각형 형상, 더 정확하게는 평면에서 보아 대략 사각 형상의 윤곽을 갖고 있다. 도3 및 도4에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34)의 제1면(34a)의 측에 선 형상으로 연장되는 홈(26)이 형성되고, 금속제 시트(34)의 제2면(34b)의 측에 구멍(오목부, 구멍)(27)이 형성되어 있다. 구멍(27)과 홈(26)은 통해 있어, 그 결과 구멍(27)과 홈(26)에 의해 금속제 시트(34)를 관통하는 관통 구멍(25)이 형성되어 있다.

<37> 도3에 도시하는 예에서, 제1면(34a)측으로부터 제2면(34b)측을 향해, 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 단면에 있어서의 홈(26)의 단면적은 점차로 작아져 간다. 이러한 홈(26)은, 예를 들어 후술하는 바와 같이 금속제 시트(34)를 제1면(34a)의 측부터 예칭함으로써 형성될 수 있다. 마찬가지로, 도3 및 도4에 도시하는 예에서, 제2면(34b)측으로부터 제1면(34a)측을 향해 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 단면에 있어서의 구멍(27)의 단면적은 점차로 작아져 간다. 이러한 구멍(27)은, 예를 들어 후술하는 바와 같이 금속제 시트(34)를 제2면(34b)의 측부터 예칭함으로써 형성될 수 있다.

<38> 도1 및 도2에 도시한 바와 같이, 홈(26)은 금속제 시트(34)의 시트면을 따라서 직선 형상으로 연장되어 있다. 금속제 시트(34)의 제1면(34a)에는 서로 평행하게 연장되는 다수의 홈(26)이 형성되어 있다. 각 홈(26)에 대하여, 당해 홈(26)에 통하는 구멍(27)이 다수 형성되어 있다. 각 홈(26)에 대면하는 다수의 구멍(27)은 당해 홈(26)의 길이 방향을 따라 일정한 간격을 두고 직선 상에 배열되어 있다.

<39> 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향(두께 방향, 법선 방향)으로부터 관찰한 경우에 있어서, 다시 말하면 금속제 시트(34)의 평면에서 보아 구멍(27)은 직사각 형상, 더 상세하게는 장방형 형상으로 형성되어 있다. 구멍(27)의 길이 방향, 즉 구멍(27)을 구비한 장방형 형상 윤곽의 긴 변을 따른 방향은 홈(26)의 길이 방향[홈(26)이 연장되는 방향(연장 방향)]을 따라 있다. 도2에 도시한 바와 같이 구멍(27)은 홈(26)에 대면하는 위치에 형성되어 있다. 더 구체적으로는, 홈(26)의 길이 방향에 직교하는 폭 방향 중심에 구멍(27)의 평면에서 보아 중심이 위치하도록 구멍(27)이 배치되어 있다. 구멍(27)의 폭은 홈(26)의 폭보다도 좁다. 또한, 여기서 말하는 직사각 형상 또는 장방형 형상이란 정확한 직사각 형상이나 정확한 장방형만을 가리키는 것은 아니며, 예칭에 의해 직사각 형상 또는 장방형을 제작하고자 한 경우에 제작될 수 있는 대략 사각 형상 및 대략 직사각형을 포함하는 개념이다.

<40> 구멍(27)은 금속제 시트(34)의 제2면(34b)으로부터 홈(26)의 저부로 연장되어 있다. 홈(26)의 벽면(26a)과 구멍(27)의 벽면(27a)은 둘레 형상의 접속부(28)에 의해 접속되어 있다. 도3 및 도4에 도시한 바와 같이, 접속부(28)는 개공 면적[평면에서 보아 관통 구멍(25)의 면적]이 최소가 되는 돌출부(28a)의 능선으로 이루어져 있다. 구멍(27)의 평면에서 보아 형상이 장방형 형상이기 때문에 둘레 형상의 접속부(28)에 의해 둘러싸이는 영역도 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서(평면에서 보아), 장방형 형상으로 되어 있다. 또한, 도2에 도시한 바와 같이 접속부(28)에 의해 둘러싸이는 영역의 길이 방향은 선 형상의 홈(26)의 길이 방향을 따라 연장되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 도2에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향으로부터 관찰한 경우에 있어서(평면에서 보아) 각 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍(25)[접속부(28)에 의해 둘러싸이는 영역] 사이의 길이(La)는 인접하는 홈(26)에 각각 형성된 2개의 관통 구멍(25)[접속부(28)에 의해 둘러싸이는 영역] 사이의 길이(Lb)보다도 짧아져 있다.

<41> 그런데, 도6 및 도7에 도시한 바와 같이 증착 마스크 장치(10)가 증착 장치(40)에 수용된 경우 금속제 시트(34)의 제2면(34b)에 대응하는 증착 마스크(20)의 제2면(20b)은 글래스 기판(42)에 대면하고, 금속제 시트(34)의 제1면(34a)에 대응하는 증착 마스크(20)의 제1면(20a)이 증착 재료(48)를 유지한 도가니(44)에 대면한다. 즉, 도6 및 도7에 도시한 바와 같이 증착 재료(48)는 점차 끝이 가늘어져 가는 홈(26)측부터 관통 구멍(25)으로 들어가고, 그 후 구멍(27)을 거쳐 관통 구멍(25)으로부터 나온다.

<42> 상술한 바와 같이, 구멍(27)은 제2면(34b)측으로부터 제1면(34a)측을 향하여 끝이 가늘게 되어 있으므로, 관통 구멍(25) 내에 개공 면적이 최소가 되는 돌출부(28a)가 형성되어 있다. 그리고, 이러한 증착 마스크(20)를 이

용하여 증착을 행한 경우, 글래스 기관(42) 내의 돌출부(28a)의 이측에 대응하는 영역에 성막되는 증착막(49)의 막 두께는 안정적이지 않다. 본건 발명자가 확인한 바, 유기 EL 디스플레이를 제작할 때에 유기 발광 재료를 증착시키기 위하여 이용되는 증착 마스크(20)에 있어서는, 홈(26)의 벽면(26a)과 구멍(27)의 벽면(27a)의 접속부(28)부터 제2면[34b(20b)]까지의 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향을 따른 길이(Lc)가 10 μ m 이하(더 바람직하게는 5 μ m 이하)이면, 혹은 홈(26)의 벽면(26a)과 구멍(27)의 벽면(27a)의 접속부(28)부터 제1면[34a(20a)]까지의 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향을 따른 길이(Ld)의 3분의 1이하이면, 안정된 막 두께로 피성막 영역(성막되어야 할 영역)에 증착막(49)을 형성할 수 있었다.

<43> 또한, 도6 및 도7에 도시한 바와 같이 일부 증착 재료(48)는 도가니(44)로부터 글래스 기관(42)을 향하여 직선적으로 이동하지 않고, 글래스 기관(42)의 판면에 대하여 비스듬히 이동하는 경우도 있다. 상술한 바와 같이, 관통 구멍(25)의 단면 형상이 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향으로 우뚝 솟아 있으면, 비스듬히 이동하는 증착 재료(48)를 유효하게 이용할 수 없다.

<44> 그리고 일반적으로 인접하는 관통 구멍(25)의 이격 간격이 짧을 경우, 이웃한 관통 구멍측의 벽면이 우뚝 솟아 버리는 경향이 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 평면에서 보아 관통 구멍(25)이 일방향을 따라 일정한 이격 간격(La)을 두고 배열되어 있는 동시에, 일방향과는 상이한 다른 방향을 따라 이격 간격(La)보다도 긴 이격 간격(Lb)을 두고 배열되어 있다. 그러나, 본 실시 형태에 따르면 보다 이격 간격(La)이 짧아지는 일방향을 따라 홈(26)이 연장되어 있기 때문에, 관통 구멍(25)의 길이 방향을 가로 지르는 단면에 있어서, 일방향에 있어서의 이웃한 관통 구멍측의 벽면이 우뚝 솟아 있기는 커녕, 도7에 도시한 바와 같이 관통 구멍(25)을 이루는 벽면 자체가 두께(Lc)를 조정할 구멍(27) 부분밖에 존재하지 않는다.

<45> 또한 일반적으로, 평면에서 보아 장방형 형상을 갖는 관통 구멍(25)의 길이 방향을 가로 지르는 단면(장방형 형상의 짧은 변을 가로 지르는 단면)에 있어서, 관통 구멍(25)의 벽면은 우뚝 솟아 있는 경향이 있다. 즉, 평면에서 보아 장방형 형상을 갖는 관통 구멍(25)의 짧은 변측의 벽면은 우뚝 솟아 있는 경향이 있다. 그러나, 본 실시 형태에 따르면 관통 구멍(25)의 길이 방향은 홈(26)의 길이 방향에 일치하고 있기 때문에, 관통 구멍(25)의 길이 방향을 가로 지르는 단면에 있어서, 관통 구멍(25)을 이루는 벽면이 우뚝 솟아 있기는 커녕 도7에 도시한 바와 같이 관통 구멍(25)을 이루는 벽면 자체가 두께(Lc)를 조정할 구멍(27) 부분밖에 존재하지 않는다.

<46> 이상의 점에서, 도7에 도시하는 관통 구멍(25)의 길이 방향을 가로 지르는 단면에 있어서, 비스듬히 이동하여 글래스 기관(42)을 향하는 증착 재료(48)를 유효하게 이용하여 증착 재료의 이용 효율(성막 효율)을 대폭 향상시킬 수 있다. 또한, 도7에 도시한 바와 같이 관통 구멍(25)을 이루는 벽면이 거의 존재하지 않으므로 글래스 기관(42) 내의 관통 구멍(25)의 가장자리부 영역에 대응하는 영역에 있어서도 충분한 막 두께로 안정되게 성막할 수 있다. 따라서, 종래와 같이 피성막 영역(성막되어야 할 영역)보다도 관통 구멍(25)의 개공 면적을 크게 형성해 둘 필요가 없다. 이로 인해, 관통 구멍(25)을 짧은 간격으로 형성하고, 파인 피치로의 패턴을 정밀도 좋게 1회로 행할 수 있다.

<47> 한편, 도6에 도시한 바와 같이 평면에서 보아 장방형 형상을 갖는 관통 구멍(25)의 폭 방향을 가로 지르는 단면(장방형 형상의 긴 변을 가로 지르는 단면)에 있어서, 관통 구멍(25)의 벽면은 홈(26) 부분에도 존재하고 있다. 관통 구멍(25)의 폭 방향에 있어서의 단면에 있어서, 홈(26)의 벽면(26a)이 도6의 점선으로 나타내는 윤곽을 갖고 있었다고 하면, 비스듬히 이동하는 증착 재료(48)는 증착 마스크(20)에 부착되어 글래스 기관(42)까지 도달하지 않는다. 즉, 증착 재료의 이용 효율[글래스 기관(42)에 부착되는 비율]을 높여 고가의 증착 재료를 절약하기 위해서는 홈(26)의 길이 방향에 직교하는 동시에 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 단면(도6에 도시하는 단면)에 있어서, 홈(26)의 벽면(26a) 및 구멍(27)의 벽면(27a)의 접속부(28)와 홈(26)의 제1면[34a(20a)]측의 단부를 연결하는 직선(L)이 제2면[34b(20b)]과 이루는 각도(θ)가 작은 편이 좋고, 각도(θ)가 45° 이하로 되어 있는 것이 바람직하다.

<48> 또한, 각도(θ)를 작게 해 가면 도6에 2점 쇄선으로 나타난 바와 같이 인접하는 홈(26)의 벽면(26a)끼리 접속되게 된다. 그러나, 증착 마스크(20)의 강도를 고려하면, 인접하는 홈(26)의 벽면(26a)끼리는 접속되어 있지 않는 것이 바람직하고, 평탄한 제1면[34a(20a)]에 있어서 인접하는 홈(26) 사이에 5 μ m 이상의 평탄한 면이 형성되어 있는 것이 더 바람직하다.

<49> 즉, 직선(L)이 제2면[34b(20b)]에 대하여 이루는 각도(θ)는 제1면[34a(20a)]에 있어서 홈(26) 사이에 5 μ m 이상의 평탄한 면이 형성되게 되는 각도 이상이며, 45° 이하인 것이 바람직하다.

<50> 상술한 바와 같이, 본 실시 형태에서는 직선 형상으로 연장되는 홈(26)을 따라 복수의 관통 구멍(25)이 일정한

이격 거리(La)를 두고 배치되어 있다. 또한, 소정의 간격을 두고 복수의 홈(26)이 형성되어 있다. 그 결과, 도2에 도시한 바와 같이 관통 구멍(25)은 홈(26)의 길이 방향뿐만 아니라, 홈(26)의 길이 방향에 직교하는 방향을 따라서도 일정한 이격 거리(Lb)를 두고 배치되어 있다. 일례로서, 증착 마스크(20)[증착 마스크 장치(10)]가 중형의 디스플레이[예를 들어 20인치형의 디스플레이]를 제작하기 위해 이용될 경우, 상술한 이격 거리(La)는 20 μ m 이상 50 μ m 이하 정도로 할 수 있고, 이격 거리(Lb)는 84 μ m 이상 254 μ m 이하 정도로 할 수 있다. 또한, 직사각 형상을 갖는 관통 구멍(25)의 1변[관통 구멍(25)이 장방형 형상을 갖는 경우에는 긴 변 또는 짧은 변]의 길이는 8 μ m 이상 64 μ m 이하 정도로 할 수 있다.

- <51> 그리고, 홈(26)의 길이 방향에 직교하는 방향을 따라 증착 마스크(20)[증착 마스크 장치(10)]와 글래스 기판(42)을 조금씩 상대 이동시키고, 적색용의 유기 발광 재료, 녹색용의 유기 발광 재료 및 청색용의 유기 발광 재료를 순서대로 증착시켜 감에 따라 컬러 표시용의 디스플레이를 제작할 수 있다. 특히, 본 실시 형태에 따르면, 관통 구멍(25)의 개공 면적을 증착되어야 할 영역에 비교하여 크게 설정해 둘 필요가 없으므로, 작은 이격 거리(La)로 이격한 화소를 1회의 증착 공정으로 성막할 수 있다. 따라서, 3색의 유기 발광 재료를 증착할 경우, 각 색의 성막을 2회에 나누어 행하였던 종래의 방법에 비해 3 공정도 생략할 수 있다.
- <52> 또한, 증착 마스크(20)의 주연부에 설치된 프레임(15)은 증착 마스크(20)가 휘어 버리는 일이 없도록 증착 마스크(20)를 당긴 상태로 유지하기 위한 것이다. 증착 마스크(20)와 프레임(15)은, 예를 들어 스폿 용접에 의해서 서로에 대하여 고정된다. 상술한 바와 같이, 증착 마스크 장치(10)는 고온 분위기가 되는 증착 장치(40)의 내부에 유지된다. 따라서, 증착 마스크(20) 및 프레임(15)은 증착 프레임의 휨이나 열응력의 발생을 방지하기 위해 열팽창율이 낮은 동일한 재료에 의해 제작되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 재료로서, 예를 들어 36% Ni 인버재를 이용할 수 있다.
- <53> 다음에, 이러한 증착 마스크(20) 및 증착 마스크 장치(10)의 제조 방법에 대해서, 주로 도8 내지 도10을 이용하여 설명한다. 이 중 도8은 증착 마스크의 제조 방법을 전체적으로 설명하기 위한 도면이며, 도9는 금속제 시트에 레지스트 패턴을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도10은 금속제 시트를 에칭하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <54> 도8에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 증착 마스크의 제조 방법은 띠 형상으로 연장되는 금속제 시트(34)를 공급하는 공정과, 포트리소그래피 기술을 이용한 에칭을 금속제 시트(34)에 실시하여 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 선 형상으로 연장되는 홈(26)을 형성하는 공정과, 포트리소그래피 기술을 이용한 에칭을 금속제 시트(34)에 실시하여 금속제 시트(34)의 제2면(34b)측에 구멍(27)을 형성하는 공정을 포함하고 있다. 각 공정에 대해서, 이하에 있어서 더 상세히 설명한다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 이하에 설명한 바와 같이 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 동시에 에칭되어 홈(26)을 형성하는 공정 및 구멍(27)을 형성하는 공정이 병행되어 행해진다.
- <55> 도8에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서는 금속제 시트(34)를 공급 코어(31)에 권취한 권체(29)가 준비된다. 그리고, 이 공급 코어(31)가 회전하여 권체(29)가 되감아짐으로써 도8에 도시한 바와 같이 띠 형상으로 연장되는 금속제 시트(34)가 공급된다. 또한, 금속제 시트(34)는 관통 구멍(25)을 형성하여 증착 마스크(20)를 이루게 된다. 따라서, 상술한 바와 같이 금속제 시트(34)는, 예를 들어 36% Ni 인버재로 이루어진다. 단, 이것에 한하지 않고, 스테인레스, 동, 철, 알루미늄으로 이루어지는 시트를 금속제 시트(34)로서 이용하는 것도 가능하다.
- <56> 공급된 금속제 시트(34)는 에칭 장치(에칭 수단)(50)에 의해 에칭 처리를 실시한다. 구체적으로는, 우선 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상(도9의 지면에 있어서의 하측의 면 상) 및 제2면(34b) 상에 감광성 레지스트 재료를 도포하고, 금속제 시트(34) 상에 레지스트막(36a, 36b)을 형성한다. 다음에, 레지스트막(36a, 36b) 중 제거하려는 영역에 광을 투과시키지 않도록 한 글래스 건판(37a, 37b)을 준비하여 글래스 건판(37a, 37b)을 레지스트막(36a, 36b) 상에 배치한다.
- <57> 그 후, 도9에 도시한 바와 같이 레지스트막(36)을 글래스 건판(37) 너머 노광하고, 또한 레지스트막(36)을 현상한다. 이상과 같이 하여 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에 레지스트 패턴(단순히, 레지스트라고도 부른다)(35a)이 형성되는 동시에, 금속제 시트(34)의 제2면(34b) 상에 레지스트 패턴(단순히, 레지스트라고도 부른다)(35b)이 형성된다.
- <58> 또한, 글래스 건판(37a, 37b) 중 제거해야 할 레지스트막(36a, 36b)에 대면하는 영역을 흑색으로 해 두고, 노광광으로서 가시광을 이용하도록 해도 된다. 이 경우, 흑색 부분에서 가시광이 흡수됨으로써 레지스트막(36a,

36b)의 제거해야 할 영역에는 광이 입사되지 않아, 레지스트막(36a, 36b)이 금속제 시트(34) 상에 정착되지 않는다. 한편, 레지스트막(36a, 36b)의 제거해야 할 영역에는 광이 입사되어 당해 영역에 있어서의 레지스트막(36a, 36b)이 금속제 시트(34) 상에 정착한다. 정착되어 있지 않은 레지스트막(36a, 36b)은, 예를 들어 탕세(湯洗)에 의해 제거된다.

<59> 다음에, 도10에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34) 상의 형성된 레지스트 패턴(35a, 35b)을 마스크로 하여, 에칭액(예를 들어 염화제2철 용액)(38)에 의해 금속제 시트(34)를 제1면(34a)측 및 제2면(34b)측부터 에칭한다. 본 실시 형태에 있어서는 에칭액(38)이 반송되는 금속제 시트(34)의 하측에 배치된 에칭 장치(50)의 하측 노즐(51a)로부터 레지스트 패턴(35a) 너머 금속제 시트(34)의 제1면(34a)을 향하여 분사된다. 동시에, 에칭액(38)이 반송되는 금속제 시트(34)의 상측에 배치된 에칭 장치(50)의 상측 노즐(51b)로부터 레지스트 패턴(35b) 너머 금속제 시트(34)의 제2면(34b)을 향하여 분사된다. 이때, 도10에 점선으로 나타내는 바와 같이 금속제 시트(34) 내의 레지스트 패턴(35a, 35b)에 의해 덮여 있지 않은 영역에서 에칭액에 의한 침식이 시작된다. 그 후, 침식은 금속제 시트(34)의 두께 방향뿐만 아니라 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 방향으로도 진행되어 간다. 이상과 같이 하여 에칭액에 의한 침식이 금속제 시트(34)의 제1면(34a)으로부터 제2면(34b)측을 향하여 진행되어 홈(26)이 형성되어 가고, 마찬가지로 에칭액에 의한 침식이 금속제 시트(34)의 제2면(34b)으로부터 제1면(34a)측을 향하여 진행되어 구멍(27)이 형성되어 간다. 최종적으로 홈(26)과 구멍(27)이 서로 통하여, 홈(26)과 구멍(27)에 의해 금속제 시트(34)를 관통하는 관통 구멍(25)이 형성된다.

<60> 그 후, 금속제 시트(34) 상의 레지스트 패턴(35a, 35b)을 제거하고, 또한 금속제 시트(34)를 물로 세척한다. 이와 같이 하여, 다수의 관통 구멍(25)이 형성된 금속제 시트(34)로 이루어지는 증착 마스크용 시트 형상 부재(18)를 얻을 수 있다.

<61> 이와 같이 하여 얻어진 증착 마스크용 시트 형상 부재(18)는 당해 증착 마스크용 시트 형상 부재(18)를 끼움 지지한 상태로 회전하는 한 쌍의 반송 롤러(52, 52)에 의해 절단 장치(절단 수단)(53)로 반송된다. 또한, 이 반송 롤러(52, 52)의 회전에 의해 증착 마스크용 시트 형상 부재(18) 및 금속제 시트(34)에 작용하는 텐션(인장력)을 통해 상술한 공급 코어(31)가 회전되어 권체(29)로부터 금속제 시트(34)가 공급되도록 되어 있다.

<62> 다수의 관통 구멍(25)이 형성된 금속제 시트(34)를 절단 장치(절단 수단)(53)에 의해 소정의 길이로 절단함으로써 매엽 형상의 증착 마스크(20)가 얻어진다. 그리고, 각 증착 마스크(20)에 대하여 프레임(15)을 설치함으로써 증착 마스크 장치(10)가 얻어진다. 또한, 프레임(15)은 증착 마스크(20)의 한쪽 면(20a)에 설치되어도 좋고, 증착 마스크(20)의 다른 쪽의 면(20b)에 설치되어도 좋다.

<63> 또한, 상술한 바와 같이 직선 형상으로 가늘고 길게 연장되는 홈(26)을 형성할 경우, 홈(26)이 연장되는 방향과, 금속제 시트(34)가 공급되는 방향[금속제 시트(34)가 반송되는 방향]이 대략 평행하게 되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 증착 마스크(20)의 제조 중에 두께가 얇아져 있는 홈(26)의 부분에 있어서 금속제 시트(34)가 연장되어 버리거나 절단되어 버리거나 하는 것을 방지할 수 있다.

<64> 이상과 같이 본 실시 형태에 따르면, 선 형상의 홈(26)과 구멍(27)에 의해 금속제 시트(34)에 관통 구멍(25)이 형성되어 있다. 따라서, 금속제 시트(34)의 시트면에 대하여 비스듬히 진행되는 증착 재료(48)로서 홈(26)의 길이 방향을 대체적으로 따르도록 하여 진행되는 증착 재료(48)를 높은 효율로 증착에 이용할 수 있다. 이에 의해, 증착 재료(48)의 이용 효율을 대폭 높일 수 있다. 그리고, 본 실시 형태에 따른 증착 마스크(20)는 유기 EL 디스플레이 장치를 제조할 때, 예를 들어 고가의 유기 발광 재료를 원하는 패턴으로 기판(42) 상에 패터닝하기 위해 이용되는 증착 마스크(증착용의 메탈 마스크)에 매우 적합하다.

<65> 또한, 본 실시 형태에 따르면, 금속제 시트(34)의 두께를 어느 정도 이상으로 확보하면서 증착 재료(48)의 이용 효율을 대폭 높이고 있다. 즉, 금속제 시트(34)의 두께를 전체적으로 얇게 하는 일 없이 금속제 시트(34)의 두께를 국소적으로 깎아 증착 재료(48)의 이용 효율을 대폭 높이고 있다. 따라서, 금속제 시트(34) 및 증착 마스크(20)의 강성을 확보하는 것이 가능해져 증착 마스크(20)의 제작 시나 취급 시(반송이나 사용 등)에 증착 마스크(20)[금속제 시트(34)]가 변형되어 버리는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 그 결과, 얻어진 증착 마스크(20)를 이용한 경우, 매우 고정밀한 패턴에 의한 증착을 정밀도 좋게 행할 수 있다.

<66> 또한, 본 실시 형태에 따르면 금속제 시트(34)를 공급하는 공정에 있어서, 금속제 시트(34)를 권취한 권체(29)를 되감아 떠 형상으로 연장되는 금속제 시트(34)를 공급한다. 이러한 권체(29)는 저렴하게 입수 가능하며, 게다가 취급면에서도 매우 바람직하다.

- <67> 또한, 상술한 실시 형태에 관한 것으로, 본 발명의 요지의 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다. 이하, 변형예의 일례에 대하여 적절하게 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 이하에 참조하는 도13 내지 도18에 있어서, 상술한 실시 형태와의 동일한 부분, 및 이하에 설명하는 변형예끼리 동일한 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 중복하는 상세한 설명은 생략한다.
- <68> (변형예1)
- <69> 상술한 실시 형태에 있어서, 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 동시에 에칭되어 홈(26) 및 구멍(27)이 병행되어 형성되어 가는 예를 설명했으나, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도11에 도시한 바와 같이 구멍(27)을 형성하는 공정이 홈(26)을 형성하는 공정 전에 행해지도록 해도 되고, 도12에 도시한 바와 같이 홈(26)을 형성하는 공정이 구멍(27)을 형성하는 공정 전에 행해지도록 해도 된다. 구멍(27)을 형성하는 공정이 홈(26)을 형성하는 공정 전에 행해질 경우, 금속제 시트(34)의 제2면(34b)측부터 에칭하여 구멍(27)을 형성한 후에 구멍(27)을 수지로 메우는 공정, 혹은 구멍(27)을 수지로 메우는 동시에 금속제 시트(34)의 제2면(34b)을 수지막으로 피복하는 공정을 더 설치하도록 해도 된다. 이 경우, 에칭에 의해 홈(26)을 정밀도 좋게 형성할 수 있다. 또한, 구멍(27) 및 제2면(34b) 상의 수지막은 홈(26)을 형성한 후에 제거된다. 마찬가지로, 홈(26)을 형성하는 공정이 구멍(27)을 형성하는 공정 전에 행해질 경우, 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측부터 에칭하여 홈(26)을 형성한 후에 홈(26)을 수지로 메우는 공정, 혹은 홈(26)을 수지로 메우는 동시에 금속제 시트(34)의 제1면(34a)을 수지막으로 피복하는 공정을 더 구비해도 된다. 이 경우, 에칭에 의해 구멍(27)을 정밀도 좋게 형성할 수 있다. 또한, 홈(26) 및 제1면(34a) 상의 수지막은 구멍(27)을 형성한 후에 제거된다.
- <70> 혹은, 도13에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 동시에 에칭되어 구멍(27)을 형성하는 공정 및 홈(26)을 형성하는 공정이 병행되어 행해지고, 그 후 구멍(27)을 형성하는 공정 및 홈(26)을 형성하는 공정 중 어느 한 쪽만이 계속 행해지도록 해도 된다. 즉, 이 방법에 있어서, 에칭이 2단계에 나뉘어 실시되며, 제1회째의 에칭에 있어서 구멍(27)을 형성하는 공정 및 홈(26)을 형성하는 공정이 병행되어 행해진다. 그리고, 제1회째의 에칭에 있어서 구멍(27)을 형성하는 공정 및 홈(26)을 형성하는 공정 중 어느 한 쪽이 종료되고, 제2회째의 에칭에 있어서, 구멍(27)을 형성하는 공정 및 홈(26)을 형성하는 공정 중 다른 어느 한 쪽만이 계속 실시된다. 상술한 실시 형태의 증착 마스크(20)의 제조에 적용할 경우, 에칭에 의한 절삭량이 적어도 되는 구멍(27)의 형성이 제1회째의 에칭에 의해 완성되게 되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 방법에 따르면, 에칭에 의한 절삭량이 상이한 홈(26) 및 구멍(27)을 효율적으로 제작하는 것이 가능하게 된다.
- <71> 여기서, 도14에 도시하는 제조 방법의 변형예를 상세하게 설명해 둔다. 여기서, 도14의 (a) 내지 도14의 (e)는 증착 마스크의 제조 방법의 하나의 변형예를 설명하기 위한 도면이며, 모두 홈(26)의 폭 방향을 따른 단면에 있어서 금속제 시트(34)를 도시하고 있다.
- <72> 도14의 (a)에 도시한 바와 같이, 상술한 방법과 마찬가지로 하여 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에 레지스트(레지스트 패턴)(35a)를 형성하고, 금속제 시트(34)의 제2면(34b) 상에 레지스트(레지스트 패턴)(35b)를 형성한다. 다음에, 레지스트(35a, 35b) 너머 금속제 시트(34)에 대하여 제1회째의 에칭을 행한다. 제1회째의 에칭에 있어서는, 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 동시에 에칭되고, 제1면(34a)측의 홈(26) 및 제2면(34b)측의 구멍(27)이 병행되어 형성되어 간다. 단, 구멍(27)을 형성하기 위한 에칭에 의한 절삭량은 홈(26)을 형성하기 위한 에칭에 의한 절삭량보다도 훨씬 적다. 따라서, 도14의 (b)에 도시한 바와 같이, 원하는 형상의 구멍(27)이 금속제 시트(34)의 제2면(34b)측에 형성된 시점에서 홈(26)은 아직 형성 도중의 단계에 있다. 이 도14의 (b)에 도시하는 상태에 있어서, 금속제 시트(34)에 대한 제1회째의 에칭이 종료된다.
- <73> 다음에, 도14의 (c)에 도시한 바와 같이 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지(39)에 의해 형성된 구멍(27)이 피복된다. 즉, 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지(39)에 의해 구멍(27)이 밀봉된다. 도14의 (c)에 도시하는 예에서, 수지(39)의 막이 형성된 구멍(27)뿐만 아니라, 제2면(34b)[레지스트(35b)]도 덮도록 형성되어 있다.
- <74> 그 후, 금속제 시트(34)에 대하여 제2회째의 에칭을 행한다. 제2회째의 에칭에 있어서, 금속제 시트(34)는 제1면(34a)의 측부터만 에칭되는 제1면(34a)의 측으로부터 홈(26)의 형성이 진행되어 간다. 금속제 시트(34)는 제2면(34b)의 측에는 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지(39)가 피복되어 있기 때문이다. 따라서, 제1회째의 에칭에 의해 원하는 형상으로 형성된 구멍(27)의 형상이 손상되어 버릴 일은 없다. 그리고, 도14의 (d)에 도시한 바와 같이 원하는 형상의 홈(26)이 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 형성된 시점에서 금속제 시트(34)에 대한 제2회째의 에칭이 종료된다. 이때, 도14의 (d)에 도시한 바와 같이 홈(26)은 금속제 시트(34)의 두께 방향을 따라 구멍(27)에 도달하는 위치까지 연장되어 있으며, 이에 의해 서로 통해 있는 홈(26) 및 구멍(27)에 의해 관

통 구멍(25)이 금속제 시트(34)에 형성되어 있다.

<75> 다음에, 금속제 시트(34)로부터 레지스트(35a, 35b) 및 수지막(39)이 제거된다. 또한, 수지막(39)은, 예를 들어 연소시킴으로써 제거할 수 있다. 이렇게 도14의 (e)에 도시한 바와 같이 증착 마스크(20)[증착 마스크용 시트 형상 부재(18)]가 얻어진다.

<76> 이상의 제조 방법에 있어서는 제2회째의 에칭이 종료되어, 구멍(27)과 홈(26)이 연통되어 관통 구멍(25)이 제작되었을 때 구멍(27)은 수지(39)에 의해 밀봉되어 있다. 그리고, 이러한 제조 방법에 따르면, 홈(26) 및 구멍(27)[즉, 관통 구멍(25)]을 매우 정밀도 높게 안정적으로 형성할 수 있다.

<77> 가령, 구멍(27)이 수지로 밀봉되어 있지 않았다고 하면 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 관통 구멍(25)을 통하여 연통하게 된다. 이 경우, 침식 능력이 높은 프레시한 에칭액(38)(도10 참조)이 홈(26) 내로부터 구멍(27)측을 향하여 유입되게 된다. 이때, 단면적(개공 면적)이 작아지는 구멍(27) 속이나 돌출부(28a) 근방에 있어서 액압이 높아져, 이들 영역이 프레시한 에칭액에 의해 국소적으로 격렬하게 침식된다. 또한, 제1면(34a)측으로부터 제2면(34b)측으로 유입된 에칭액이 제2면(34b) 상에 있어서의 구멍(27) 주위에 잔류되는 경우도 있다. 그러한 이유로 관통 구멍(25)의 윤곽을 확정시키는 접속부(28)의 형상을 안정시키고, 또한 모든 관통 구멍(25)의 윤곽을 균일하게 하는 것이 어렵게 된다. 또한 원래 구멍(27)이 수지(39)로 밀봉되어 있지 않았다고 하면 홈(26)이 구멍(27)을 통해 에칭액이 제2면(34b)측으로 유입되기 시작할 때에 발생하는 압력에 의해, 관통 구멍(25)의 단면 형상[특히, 돌출부(28a)의 형상]이 처져 버리는 경우가 있다.

<78> 그런 한편, 구멍(27)과 홈(26)이 연통되어 관통 구멍(25)이 제작되었을 때에 구멍(27)이 수지(39)에 의해 밀봉되어 있는 본 변형예에 따르면, 이상의 문제점을 전부 회피할 수 있어 원하는 형상의 관통 구멍(25)을 정밀도 좋게 안정적으로 형성할 수 있다. 또한, 이 방법에 따르면, 구멍(27)과 홈(26)을 매우 정밀도 좋게 원하는 형상으로 형성할 수 있으므로, 상술한 접속부(28)부터 제2면[34b(20b)]까지의 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향을 따른 길이(Lc)(도6 참조)를 안정되게 5 μ m 이하(더 상세하게는 2 내지 4 μ m)로 할 수 있다. 그 결과, 얻어진 증착 마스크(20)를 이용한 경우, 매우 고정밀한 패턴에 의한 증착을 정밀도 좋게 행할 수 있다. 특히, 피성막 영역(성막되어야 할 영역) 내에서의 가장자리부에 있어서의 증착막의 막 두께도 안정시킬 수 있게 된다.

<79> (변형예2)

<80> 또한, 상술한 실시 형태에 있어서, 금속제 시트(34)를 제1면(34a)의 측부터 에칭함으로써 홈(26)이 형성되고, 금속제 시트(34)를 제2면(34b)의 측부터 에칭함으로써 구멍(27)이 형성되는 예를 설명했으나, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 금속제 시트(34)를 제1면(34a)의 측부터 에칭하여 홈(26)을 형성한 후에, 또한 금속제 시트(34)의 제1면(34a)의 측에 레지스트 패턴(레지스트)을 형성하고, 금속제 시트(34)를 제1면(34a)의 측부터 에칭함으로써 구멍(27)을 형성하도록 해도 된다. 이 경우, 홈(26)의 저부로부터 금속제 시트(34)의 제2면(34b)으로 연장되는 구멍(27)을 형성할 수 있고, 형성된 구멍(27)은 홈(26)과 마찬가지로 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측으로부터 제2면(34b)측을 향하여 단면적이 작아져 가게 된다. 즉, 이 방법에 따르면 제1면(34a)측으로부터 제2면(34b)측을 향해 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 단면에 있어서의 관통 구멍(25)의 단면적(개공 면적)이 점차로 작아져 간다. 따라서, 이와 같이 하여 제조된 금속제 시트(34)로 이루어지는 증착 마스크(20)에 따르면 고정밀한 패턴에 의한 증착을 매우 정밀도 높게 행할 수 있게 된다.

<81> (변형예3)

<82> 또한, 상술한 실시 형태에 있어서의 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 형성된 홈(26)의 구성은 일례에 불과하다. 예를 들어, 상술한 실시 형태에 있어서 홈(26)이 그 길이 방향을 따라 대략 균일한 폭 및 대략 균일한 깊이를 갖는 예를 설명했으나, 이것에 한할 수 없다. 일례로서, 도15에 도시한 바와 같이 홈(26)의 길이 방향에 직교하는 방향(즉, 홈의 폭 방향)을 따른 홈(26)의 제1면(34a) 상에 있어서의 폭이 일정하지 않도록 해도 된다. 도15에 도시하는 증착 마스크(20)에 있어서, 홈(26)의 길이 방향에 있어서 구멍(27)이 형성되어 있는 부분의 폭(Wa)은 홈(26)의 길이 방향에 있어서 인접하는 2개의 구멍(27) 사이의 부분의 폭(Wb)보다도 굵어져 있다.

<83> 이러한 홈(26)은 홈(26)의 길이 방향을 따라 배열되어 제1면(34a)측에 형성된 복수의 구멍(홈 구성용 구멍)(30)으로 형성되어 있다. 이 홈(26)을 구성하는 복수의 구멍(30) 중 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍(27)은 제1면(34a)에 있어서 접속되어 있다. 다시 말하면, 2개의 구멍(27)은 제1면(34a) 상에 있어서 부분적으로 중첩되도록 하여 형성되어 있다. 즉, 제1면(34a)에 있어서, 2개의 구멍(27)의 외부 윤곽은 연결되어 있다. 또한, 도15 및 도16에 도시한 바와 같이 제2면(34b)측에 형성된 구멍(27)은 홈(26)을 구성하기 위해 제1면(34a)측에 형성된 구멍(30)에 대면하는 위치에 배치되어 있다. 특히, 본 실시 형태에 있어서는, 도15 및 도16

으로부터 이해할 수 있는 바와 같이 제2면(34b)측에 형성된 구멍(27)의 홈(26)의 길이 방향을 따른 중심 위치(C27)는 제1면(34a)측에 형성된 홈 구성용 구멍(30)의 홈(26)의 길이 방향을 따른 중심 위치(C30)와, 홈(26)의 길이 방향에 있어서 일치하고 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 도15로부터 이해할 수 있는 바와 같이 제2면(34b)측에 형성된 구멍(27)의 홈(26)의 폭 방향을 따른 중심 위치는 제1면(34a)측에 형성된 홈 구성용 구멍(30)의 홈(26)의 폭 방향을 따른 중심 위치와, 홈(26)의 폭 방향에 있어서 일치하고 있다. 또한, 도16에는 이 홈(26)의 길이 방향을 따른 단면이 도시되어 있다.

<84> 또한, 도16에 도시한 바와 같이 홈(26)은 선 형상으로 연장되어 있으나, 홈(26)의 깊이는 일정하지 않다. 홈(26)의 길이 방향에 있어서 구멍(27)이 형성되어 있는 부분의 깊이(Da)는 홈(26)의 길이 방향에 있어서 인접하는 2개의 구멍(27) 사이의 부분의 깊이(Db)보다도 깊어져 있다.

<85> 또한, 도15 및 도16에 도시된 증착 마스크(20)의 그 밖의 구성에 대해서는, 상술한 실시 형태에 있어서 설명한 증착 마스크와 동일한 구성으로 할 수 있다. 예를 들어, 홈(26)의 폭 방향을 따른 단면 형상은 상술한 증착 마스크에 있어서의 홈의 단면 형상(도3 참조)과 동일하게 할 수 있다.

<86> 이러한 증착 시트(20)에 따르면, 상술한 실시 형태에 있어서의 증착 시트와 동일한 작용 효과를 기대할 수 있다. 예를 들어, 선 형상의 홈(26)과 구멍(27)에 의해 금속제 시트(34)에 관통 구멍(25)이 형성되어 있기 때문에, 금속제 시트(34)의 시트면에 대하여 비스듬히 진행되는 증착 재료(48)(도5 참조)이며 홈(26)의 길이 방향을 대체적으로 따르도록 하여 진행되는 증착 재료(48)를 높은 효율로 증착에 이용할 수 있다. 이에 의해, 증착 재료(48)의 이용 효율을 대폭 높일 수 있다. 특히, 본 변형예에 따르면 상술한 실시 형태에 있어서의 증착 마스크보다도 금속제 시트(34) 및 증착 마스크(20)의 강성을 확보하는 것이 가능하게 된다. 이로 인해, 증착 마스크(20)의 제작 시나 취급 시(반송이나 사용 등)에 증착 마스크(20)[금속제 시트(34)]가 변형되어 버리는 것을 더 효과적으로 방지할 수 있다. 그 결과, 얻어진 증착 마스크(20)를 이용한 경우, 매우 고정밀한 패턴에 의한 증착을 더 정밀도 좋게 행할 수 있다.

<87> 여기서, 도15 및 도16에 도시된 증착 시트의 제조 방법의 일례에 대해 도17 및 도18을 참조하여 설명해 둔다. 또한, 도15 및 도16에 도시된 증착 시트(20)는 도8, 도11, 도12 및 도13에 도시한 상술한 제조 방법 중 어디 하나에 의해서도 제작될 수 있다. 일례로서, 이하에 설명하는 제조 방법은 도13 및 도14를 참조하여 설명한 제조 방법과 마찬가지로의 방법으로 되어 있다. 여기서, 도17의 (a) 내지 도17의 (e)는 증착 마스크의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이며, 모두 홈의 길이 방향을 따른 단면에 있어서 금속제 시트(34)를 도시하고 있다. 또한, 도18은 금속 시트(34)의 제1면(34a) 상에 배치될 수 있는 레지스트(레지스트 패턴)(35a)의 일례를 형성되어야 할 홈(26) 및 관통 구멍(25)의 외부 윤곽과 함께 도시하는 평면도이다.

<88> 우선, 도17의 (a)에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에 레지스트(레지스트 패턴)(35a)를 형성하고, 금속제 시트(34)의 제2면(34b) 상에 레지스트(레지스트 패턴)(35b)를 형성한다. 또한, 본 예에 있어서는 도18에 도시한 바와 같이 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에 형성되는 레지스트(35a)에는 제1면(34a) 상에 있어서 홈(26)을 구성하게 되는 구멍(30)이 형성되어야 할 위치에 각각 관통 구멍(35a1)이 형성되어 있다. 도18에 도시한 바와 같이 복수의 관통 구멍(35a1)은 형성되어야 할 홈(26)의 길이 방향(도18의 지면에 있어서의 상하 방향)을 따라 간격을 두고 배열되어 있다. 따라서, 레지스트(35a)는 형성되어야 할 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 관통 구멍(35a1) 사이에 위치하는 브릿지부(35a2)를 갖게 되어 있다.

<89> 다음에, 레지스트(35a, 35b) 너머 금속제 시트(34)에 대하여 제1회째의 에칭을 행한다. 제1회째의 에칭에 있어서는 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 및 제2면(34b)이 동시에 에칭되어, 제1면(34a)측의 홈(26)을 구성하게 되는 구멍(30)과, 제2면(34b)측의 구멍(27)이 병행되어 형성되어 간다. 즉, 홈(26)을 구성하는 복수의 구멍(30)은 복수의 관통 구멍(35a1)이 간격을 두고 선 형상으로 배열되어 형성된 레지스트(35a)를 제1면(34a) 상에 배치된 상태로 금속제 시트(34)의 제1면(34a)을 에칭함으로써 레지스트(35a)의 관통 구멍(35a1)에 대응하는 위치에 있어서 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 형성되어 간다. 그리고, 도17의 (b)에 도시한 바와 같이 원하는 형상의 구멍(27)이 금속제 시트(34)의 제2면(34b)측에 형성된 상태이며, 홈(26)을 구성하는 구멍(30)이 완전히 형성되어 있지 않은 상태에 있어서, 금속제 시트(34)에 대한 제1회째의 에칭이 종료된다. 다음에, 도17의 (c)에 도시한 바와 같이 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지로 이루어지는 수지막(39)이 형성된 구멍(27) 및 제2면(34b)[레지스트(35b)]을 덮도록 형성된다. 즉, 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지(39)에 의해 구멍(27)이 밀봉된다.

<90> 그 후, 금속제 시트(34)에 대하여 제2회째의 에칭을 행한다. 제2회째의 에칭에 있어서, 금속제 시트(34)는 제1면(34a)의 측으로부터만 제1면(34a)측으로부터 홈(26)을 구성하는 구멍(30)의 형성이 진행되어 간다. 이 때 구

멍(27)이 에칭액(38)에 대한 내성을 갖는 수지(39)로 밀봉되어 있으므로, 제1회째의 에칭에 의해 형성된 구멍(27)의 형상이 손상되어 버릴 일은 없다. 그리고, 도17의 (d)에 도시한 바와 같이 원하는 형상의 구멍(30)이 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 형성된 시점에서 금속제 시트(34)에 대한 제2회째의 에칭이 종료된다.

<91> 상술한 바와 같이 에칭에 의한 금속제 시트(34)의 침식은 금속제 시트(34)의 두께 방향뿐만 아니라 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 방향으로도 진행해 간다. 그리고, 도17의 (d)에 도시한 바와 같이 2단계의 에칭 공정을 거쳐 제1면(34a)에 형성된 구멍(30)은 제2면(34b)측에 형성된 구멍(27)까지 금속제 시트(34)의 두께 방향으로 연장되는 동시에, 형성되어야 할 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 구멍(30)과 제1면(34a)에 있어서 연결되도록 금속제 시트(34)의 시트면을 따른 방향으로도 연장된다. 그리고, 2회째의 에칭은 복수의 구멍(30) 중 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 모든 2개의 구멍(30)이 당해 2개의 구멍(30)에 각각 대응하는 레지스트(35a)의 2개의 관통 구멍(35a1) 사이에 위치하는 레지스트(35a)의 브릿지부(35a2)의 하측에 있어서 접촉될 때까지 계속된다. 즉, 2회째의 에칭이 종료된 후에는 레지스트(35a)의 브릿지부(35a2)와 금속제 시트(34) 사이에 간극이 형성되도록 이루어진다. 이와 같이 하여, 2단계의 에칭에 의해 인접하는 2개의 구멍(30)이 최종적으로 제1면(34a)에 있어서 접촉되도록 하고, 복수의 구멍(홈 구성용 구멍)(30)이 선 형상으로 배열되어 제1면(34a)측으로부터 형성되어 가, 최종적으로 이 복수의 구멍(30)으로부터 홈(26)이 형성된다. 또한, 홈(26)의 길이 방향을 따라 인접하는 2개의 구멍(30)이 제1면(34a) 상에 있어서 중합되기 시작하는 것은 제1회째의 에칭 공정 중이어서 되고, 제2회째의 에칭 공정 중이어서도 된다.

<92> 그 후, 금속제 시트(34)로부터 레지스트(35a, 35b) 및 수지막(39)이 제거되어 도17의 (e)에 도시한 바와 같이 증착 마스크(20)[증착 마스크용 시트 형상 부재(18)]가 얻어진다.

<93> 이상의 제조 방법에 따르면, 도13 및 도14를 참조하면서 설명한 제조 방법과 마찬가지로 작용 효과를 기대할 수 있다. 예를 들어, 이상의 제조 방법에 따르면, 원하는 형상의 관통 구멍(25)을 정밀도 좋게 안정적으로 형성할 수 있다. 또한, 이상의 제조 방법에 따르면, 상술한 접속부(28)부터 제2면[34b(20b)]까지의 금속제 시트(34)의 시트면에 직교하는 방향을 따른 길이(Lc)(도6 참조)를 안정되게 5 μ m 이하(더 상세히는 2 내지 4 μ m)로 할 수 있다. 그 결과, 얻어진 증착 마스크(20)를 이용한 경우, 매우 고정밀한 패턴에 의한 증착을 정밀도 좋게 행할 수 있다. 특히, 피성막 영역(성막되어야 할 영역) 내의 가장자리부에 있어서의 증착막의 막 두께도 안정시킬 수 있게 된다.

<94> 또한, 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에 형성되는 레지스트(35a)는 관통 구멍(35a1) 사이에 브릿지부(35a2)를 갖고 있다. 따라서, 레지스트(35a)는 형성되어야 할 홈(26)에 대응하여 선 형상으로 연장되는 가늘고 긴 관통 구멍이 나란히 배열되어 있는 경우와 비교하여, 높은 강성을 갖게 되는 동시에 금속제 시트(34)로의 접촉성이 향상된다. 즉, 에칭 도중에 레지스트(35a)가 금속제 시트(34)의 제1면(34a) 상에서 변형되어 버리거나 혹은 레지스트(35a)가 금속제 시트(34)의 제1면(34a)으로부터 박리되어 버리는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 이에 의해, 원하는 형상의 관통 구멍(25)을 더 정밀도 좋고 더 안정적으로 형성할 수 있다.

<95> (변형예4)

<96> 또한, 상술한 실시 형태에 있어서의 금속제 시트(34)의 제1면(34a)측에 형성된 구멍(27)의 구성은 일례에 지나지 않는다. 예를 들어, 상술한 실시 형태에 있어서 구멍(27)이 평면에서 보아 장방형 형상인 예를 나타냈으나, 이에 한하지 않고, 예를 들어 정방형 등의 다양한 형상을 갖도록 해도 된다.

<97> (변형예5)

<98> 또한, 상술한 실시 형태에 있어서 띠 형상으로 연장되는 금속제 시트(34)를 공급하는 예를 나타냈으나, 이것에 한정되지 않는다. 매엽 형상의 금속제 시트(34)를 공급하고 이 금속제 시트(34)에 에칭을 실시하여 증착 마스크(20)를 형성하도록 해도 된다.

<99> (변형예6)

<100> 또한, 상술한 실시 형태에 있어서는 소정의 길이로 절단된 증착 마스크(20)에 대하여 프레임(15)을 설치하는 예를 나타냈으나, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 절단 전의 증착 마스크용 시트 형상 부재(18)에 대하여 프레임(15)을 설치하고, 그 후 프레임(15)이 고정된 증착 마스크용 시트 형상 부재(18)를 소정의 길이로 절단해 가도록 해도 된다.

<101> (변형예7)

<102> 또한, 이상에 있어서 상술한 실시 형태에 대한 몇개의 변형예를 설명해 왔으나, 당연히 복수의 변형예를 적절

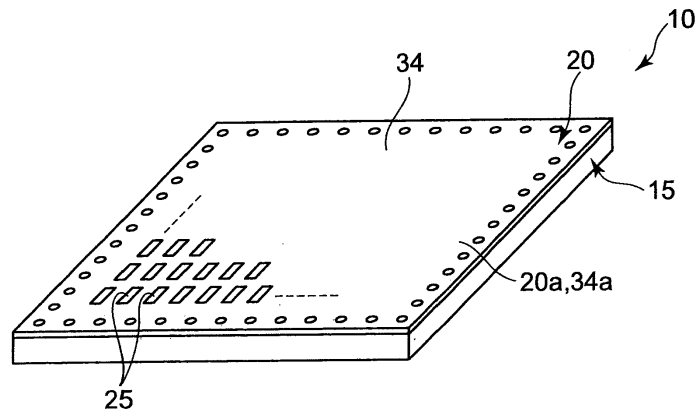
하게 조합하여 적용하는 것도 가능하다.

도면의 간단한 설명

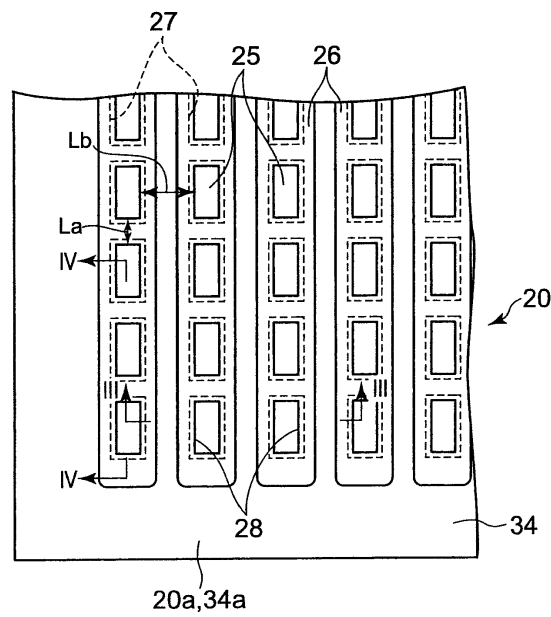
- <103> 도1은 본 발명에 의한 증착 마스크의 일 실시 형태를 도시하는 사시도.
- <104> 도2는 도1에 도시된 증착 마스크를 도시하는 부분 평면도.
- <105> 도3은 도2의 III-III선을 따라 자른 단면에 있어서의 단면도.
- <106> 도4는 도3의 IV-IV선을 따라 자른 단면에 있어서의 단면도.
- <107> 도5는 증착 마스크의 사용 방법을 설명하기 위한 도면.
- <108> 도6은 도3에 대응하는 단면에 있어서 증착 마스크의 작용을 설명하기 위한 도면.
- <109> 도7은 도4에 대응하는 단면에 있어서 증착 마스크의 작용을 설명하기 위한 도면.
- <110> 도8은 본 발명에 의한 증착 마스크의 제조 방법의 일 실시 형태를 설명하기 위한 도면.
- <111> 도9는 금속제 시트에 레지스트 패턴을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <112> 도10은 금속제 시트를 에칭하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- <113> 도11은 도8에 대응하는 도면으로서, 증착 마스크의 제조 방법의 하나의 변형예를 설명하기 위한 도면.
- <114> 도12는 도8에 대응하는 도면으로서, 증착 마스크의 제조 방법의 다른 변형예를 설명하기 위한 도면.
- <115> 도13은 도8에 대응하는 도면으로서, 증착 마스크의 제조 방법의 또 다른 변형예를 설명하기 위한 도면.
- <116> 도14의 (a) 내지 도14의 (e)는 도13에 도시된 제조 방법을 설명하기 위한 도면이며, 모두 형성될 홈의 폭 방향을 따른 단면에 있어서 금속제 시트를 도시하는 도면.
- <117> 도15는 도2에 대응하는 도면으로서, 증착 마스크의 하나의 변형예를 도시하는 부분 평면도.
- <118> 도16은 도15의 XVI-XVI선을 따라 자른 단면도.
- <119> 도17의 (a) 내지 도17의 (e)는 도15에 도시된 증착 마스크의 제조 방법도 일례를 설명하기 위한 도면이며, 모두 형성되어야 할 홈의 길이 방향을 따른 단면에 있어서 금속제 시트를 도시하는 도면.
- <120> 도18은 도17에 도시된 제조 방법에 있어서 이용될 수 있는 레지스트의 일례를 도시하는 부분 평면도.
- <121> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <122> 10: 증착 마스크 장치
- <123> 15: 프레임
- <124> 20: 증착 마스크
- <125> 25: 관통 구멍
- <126> 34: 금속제 시트
- <127> 40: 증착 장치

도면

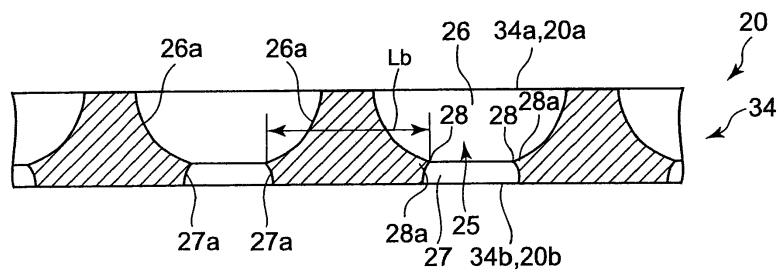
도면1



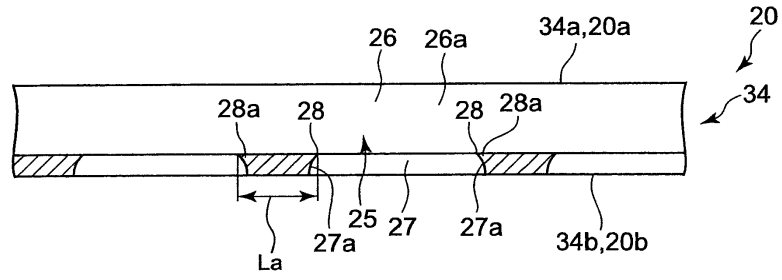
도면2



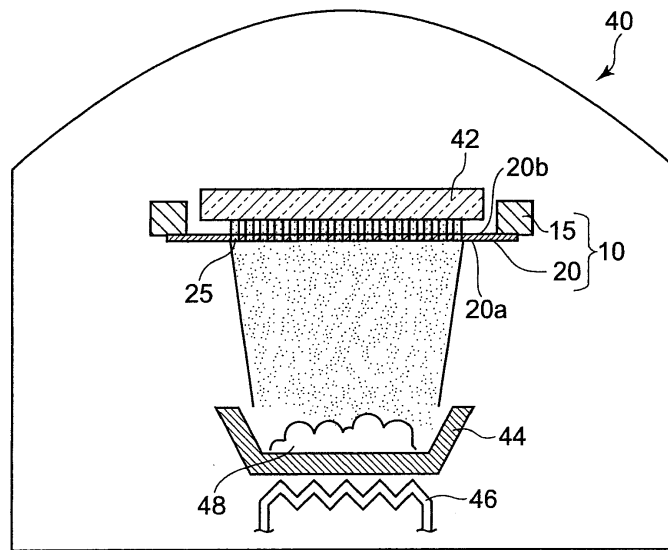
도면3



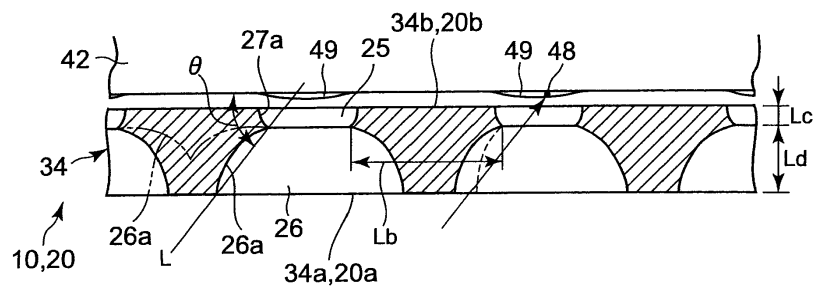
도면4



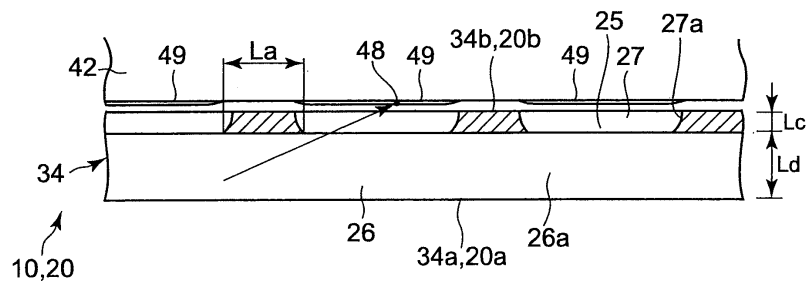
도면5



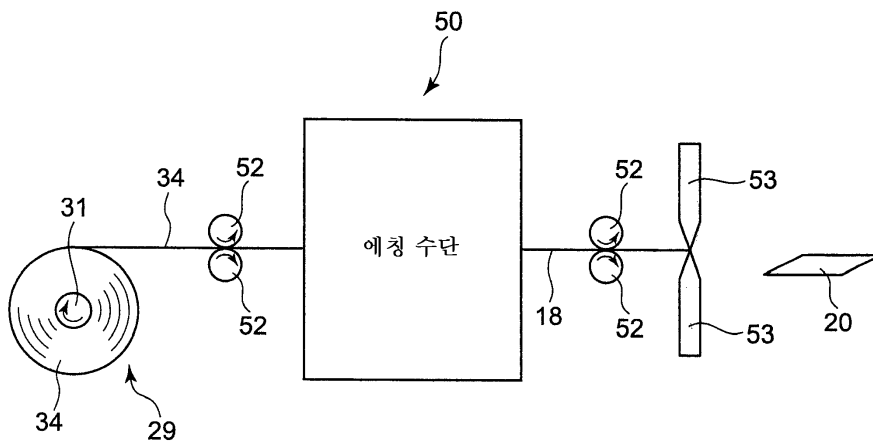
도면6



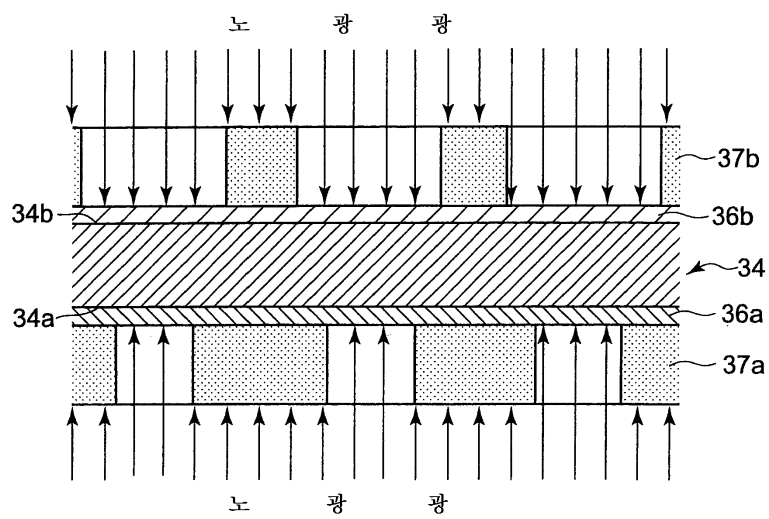
도면7



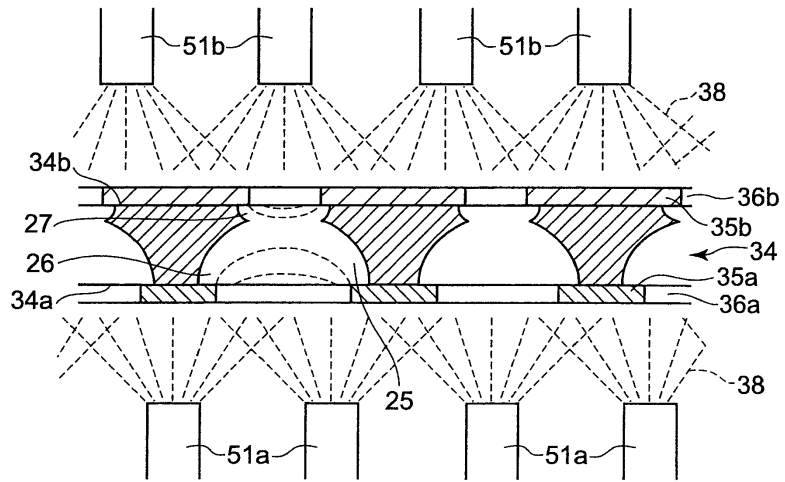
도면8



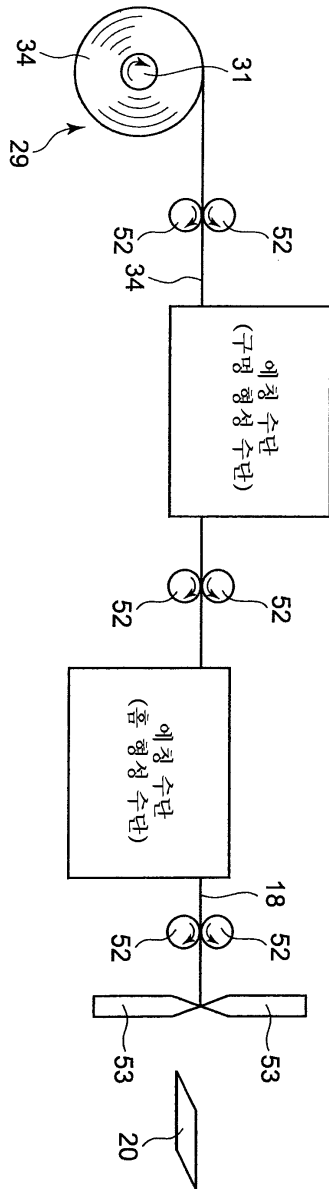
도면9



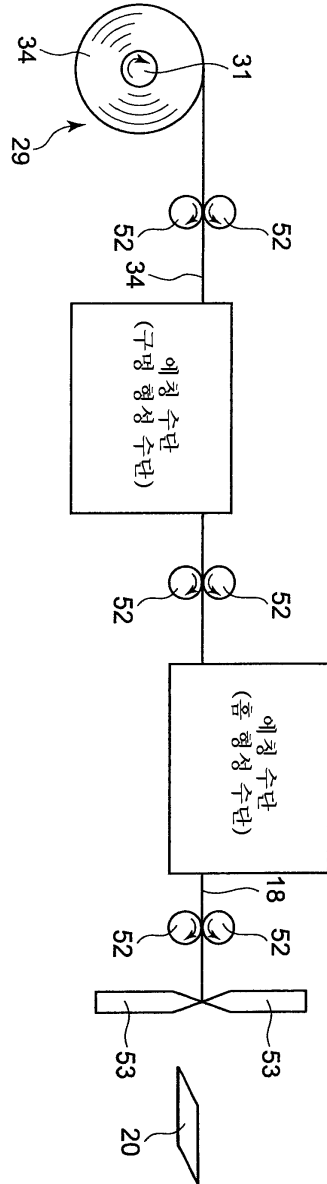
도면10



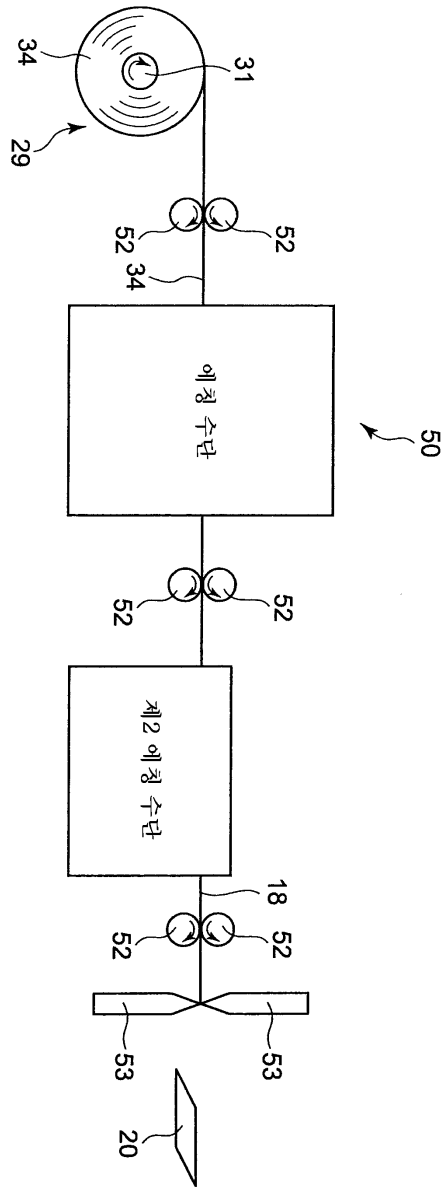
도면11



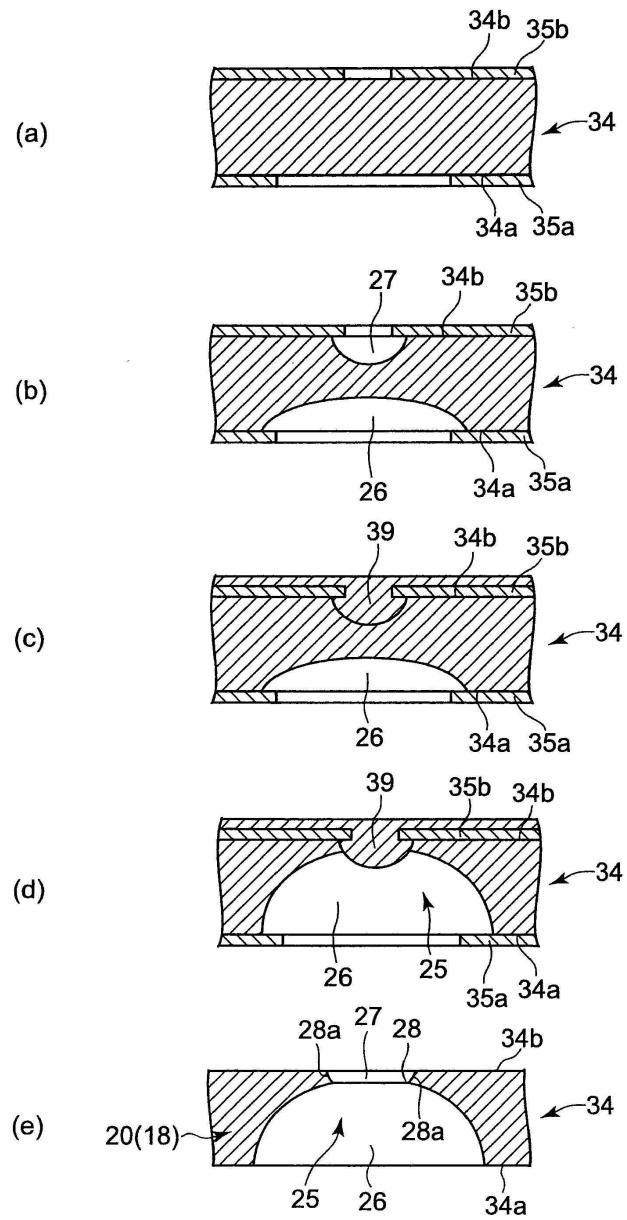
도면12



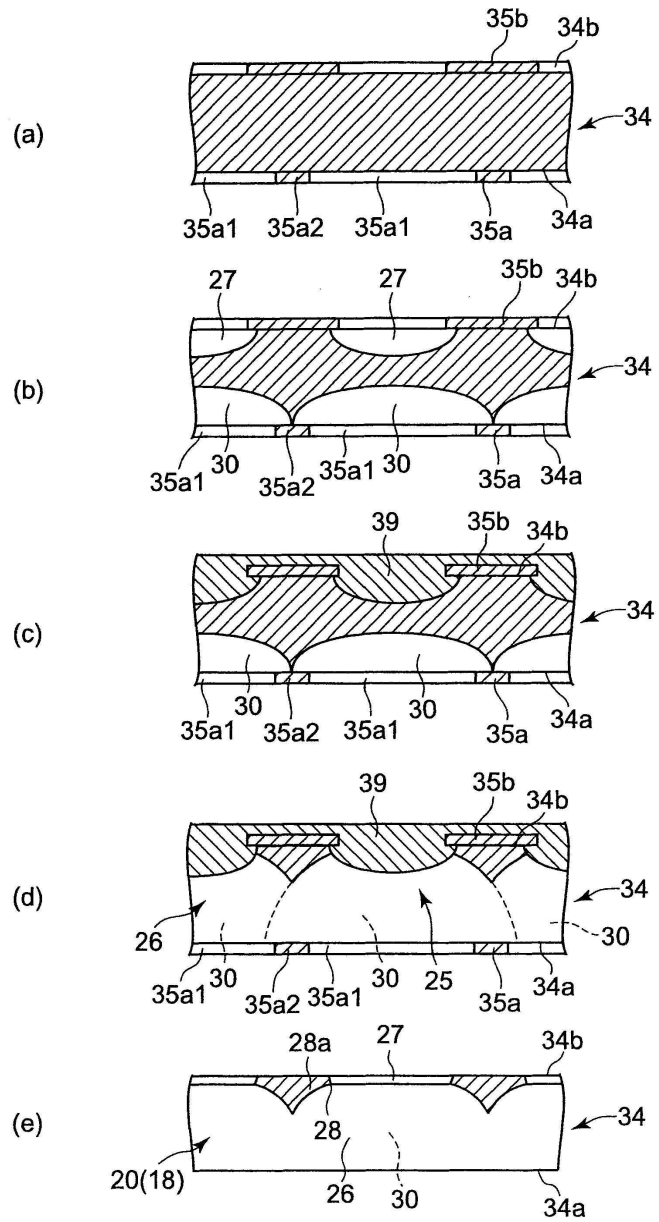
도면13



도면14



도면17



도면18

