(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월17일
(11) 등록번호 10-0884029
(24) 등록일자 2009년02월10일

(51) Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01) *C23C 14/04* (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7016155
(22) 출원일자 2007년07월13일
심사청구일자 2007년07월13일
번역문제출일자 2007년07월13일
(65) 공개번호 10-2007-0089856
(43) 공개일자 2007년09월03일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/303189
국제출원일자 2006년02월22일
(87) 국제공개번호 WO 2006/090747
국제공개일자 2006년08월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00047813 2005년02월23일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP10041069 A*
KR1020040050045 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쯔이 죠센 가부시키가이샤
일본 도쿄도 쥬오쿠 쯔키지 5죠메 6반 4고
조슈 인더스트리 컴파니 리미티드
일본 야마구치켄 산요오노다시 신야마노이 3740
(72) 발명자
가타오카 다쓰야
일본 오카야마켄 다마노시 다마 3죠메 1반 1고 미쯔이 죠센가부시키가이샤 다마노 지교쇼 내
나가오 겐지
일본 오카야마켄 다마노시 다마 3죠메 1반 1고 미쯔이 죠센가부시키가이샤 다마노 지교쇼 내
사이토 겐이치
일본 오카야마켄 다마노시 다마 3죠메 1반 1고 미쯔이 죠센가부시키가이샤 다마노 지교쇼 내
(74) 대리인
유미특허법인

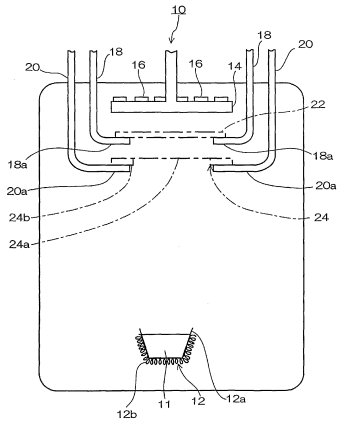
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김창균

(54) 마스크 유지 기구 및 성막 장치

(57) 요 약

마스크 유지 기구는, 성막 장치의 척(14)에 장착 및 유지되어 있는 기판에 씌우는 마스크(24)를 위한 마스크 유지 기구로서, 마스크(24)는, 자성체로 형성되며, 척(14)의 기판을 유지하는 면(척 면)의 반대쪽에, 자석(16)을 점 형태로 배치한 구성을 갖는다. 자석(16)은, 격자를 형성하는 격자 점 형태로 설치된 구성으로 할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

성막 장치의 척에 장착 및 유지되어 있는 기판에 씌우기 위한, 자성체로 이루어진 마스크를 위한 마스크 유지 기구로서,

상기 척의 상기 기판을 유지하는 면(척 면)의 반대쪽에, 복수 개의 자석을 점 모양으로 배치시키고,

상기 척의 중앙부에 설치된 상기 자석은, 상기 척의 주위 둘레부에 설치된 상기 자석에 비해 자력이 약한,

마스크 유지 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 자석은, 격자를 형성하는 격자 점 형태로 설치된, 마스크 유지 기구.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 척의 중앙부에 설치된 상기 자석은, 상기 척의 주위 둘레부에 설치된 상기 자석에 비해 크기가 작은, 마스크 유지 기구.

청구항 5

성막 재료의 증발 장치;

상기 증발 장치에 대향해서 설치되고, 기판을 장착 및 유지하는 척; 및

상기 척의 상기 기판을 유지하는 면(척 면)의 반대쪽에, 격자형의 격자 점 형태로 설치한 복수 개의 자석

을 포함하고,

상기 척의 중앙부에 설치된 상기 자석은, 상기 척의 주위 둘레부에 설치된 상기 자석에 비해 자력이 약한,

성막 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은, 마스크 유지 기구 및 성막 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 유기 EL(Electroluminescence) 소자를 제조하는 진공 증착 장치에는, 바닥부에 유기 재료를 가열 및 증발(승화)시키는 증발 장치(승화 장치)가 설치되어 있다. 또한, 진공 증착 장치에는, 증발 장치에 대향하도록 배치되어 유리 기판을 유지하는 척과, 척의 상부에 설치되고, 기판 표면을 씌우기 위한 마스크를 유지하는 자석이 구비되어 있다. 척은, 유리 기판을 평면으로 유지하기 위한 평판이다. 또한, 진공 증착 장치에는, 유기 EL 소자의 패턴을 유리 기판에 형성하기 위한 마스크가 척(유리 기판)과의 사이에 배치될 수 있도록 되어 있다. 그리고, 마스크는 자성체로 형성되어 있다.

<3> 이와 같은 진공 증착 장치에서, 마스크를 유리 표면에 씌우는 경우, 먼저 유리 기판을 척의 바닥면과 접촉되도록 해서 장착 및 유지시킨다. 이후, 유리 기판과, 이 유리 기판의 아래쪽에 배치된 마스크에 대한 위치 맞춤을 행하고, 마스크를 상승시켜 유리 기판에 씌운다. 그리고, 마스크는 척의 상부에 설치된 자석의 자력에 의해 흡인되어 척 면에 유지된다.

<4> 유리 기판의 아래쪽에 설치된 마스크를, 유리 기판의 위쪽에 설치된 자석으로 유지하는 것에 대해서 개시된 것으로서, 예를 들면 특허문헌 1을 들 수 있다.

<5> <특허문헌 1: 일본 특허공개 제2002-75638호 공보>

발명의 상세한 설명

<6> (발명이 해결하고자 하는 과제)

<7> 그런데, 마스크를 유리 기판의 아래쪽에 설치할 때에, 유리 기판 표면과 마스크 사이에 간극이 생긴다. 이 때문에, 증발 장치에서 증발된 유기 재료가, 간극으로 들어가서, 원래는 차폐되어야 할 부분, 즉 유기 EL 소자의 패턴을 형성해서는 안 되는 부분에까지 부착되는 경우가 있다. 따라서, 미세한 유기 EL 소자의 패턴을 유리 기판 표면에 양호한 정밀도로 형성할 수 없게 된다.

<8> 도 4는, 종래 기술에 관한 것으로서, 마스크 장착시의 마스크의 형상 변화를 설명하는 도면이다. 마스크는, 소정의 개구 패턴이 형성되어 있는 마스크 필름과, 이 마스크 필름의 주위 둘레부를 유지하는 틀 형태의 마스크 홀더를 구비하는 구성을 갖는다. 마스크를 유리 기판에 접근시키면, 자석의 자력이 마스크 전체 면에 균일하게 미치게 된다. 즉, 마스크(1)를 유리 기판(2)에 씌우는 경우, 유리 기판(2)의 아래쪽부터 마스크를 서서히 접근시키면(S1), 척(3)의 상부에 설치된 자석(4)의 자력에 의해, 마스크(1)의 중앙부가 위쪽으로 갑자기 끌려가서 유리 기판(2)을 씌우고(S2), 그 후 그 주위 둘레부가 유리 기판(2)을 씌우게 된다(S3). 따라서, 마스크의 전체 면이, 유리 기판을 한번에 씌우는 것이 아니라, 마스크 중앙부부터 주위 둘레부에 걸쳐 순서대로 덮어 씌워지기 때문에, 마스크와 유리 기판 사이에 위치 어긋남이 발생하고, 유리 기판상에 정확한 패턴을 형성할 수 없다.

<9> 또한, 마스크와 유리 기판의 위치 맞춤을 행할 때에도, 마스크를 유리 기판에 접근시켜 가면, 즉 마스크가 자석의 자력의 영향을 받는 범위에서 위치 맞춤을 행하면, 자력의 영향에 의해 마스크가 유리 기판에 가까워져서, 정확하게 위치를 맞출 수가 없다. 특히, 마스크의 중앙부는, 마스크의 주위 둘레부와 동일한 자력이 작용하고 있으므로, 자력이 너무 강해, 마스크의 중앙부가 산처럼 높이 솟아, 유리 기판에 붙어 버린다. 따라서, 위치 맞춤을 행할 때에는, 마스크와 유리 기판 사이에 일정 범위의 간극(자력의 영향을 받지 않는 거리)이 형성되어 있지 않으면 안 되지만, 위치 맞춤을 종료한 후에 마스크를 유리 기판에 접근시키면, 전술한 바와 같이 마스크의 중앙부부터 주위 둘레부에 걸쳐 순서대로 유리 기판에 씌워지기 때문에, 마스크와 유리 기판 사이에 위치 어긋남이 발생하고, 유리 기판상에 정확한 패턴을 형성할 수 없다.

<10> 본 발명은, 마스크를 기판에 접근시켜도, 마스크와 기판의 위치 관계를 유지하는 마스크 유지 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<11> 또한, 본 발명은, 마스크 유지 기구를 구비하는 성막 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<12> (과제를 해결하기 위한 수단)

<13> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 마스크 유지 기구는, 성막 장치의 척에 장착 유지되어 있는 기판에 씌우기 위한, 자성체로 이루어지는 마스크를 위한 마스크 유지 기구로서, 척의 기판을 유지하는 척 면의 반대쪽에 복수 개의 자석을 점 모양으로 배치한 것을 특징으로 하고 있다.

<14> 또한, 복수 개의 자석은, 격자를 형성하는 격자 점 모양으로 배치된 것을 특징으로 하고 있다.

<15> 또한, 척의 중앙부에 설치된 자석의 자력은, 척의 주위 둘레부에 배치한 자석의 자력에 비해 약한 것을 특징으로 하고 있다.

<16> 또한, 척의 중앙부에 설치된 자석의 크기는, 척의 주위 둘레부에 배치한 자석에 비해 작은 것을 특징으로 하고 있다.

<17> 또한, 본 발명에 관한 성막 장치는, 성막 재료의 증발 장치와, 증발 장치에 대향하여 설치되고 기판을 장착 유지하는 척과, 이러한 척의 기판을 유지하는 면(척 면)의 반대쪽에 격자형의 격자 점 모양으로 설치된 복수 개의 자석을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

<18> 이 경우, 척의 중앙부에 설치되는 자석은, 척의 주위 둘레부에 설치된 자석에 비해 자력이 약한 것을 설치할 수 있다. 또한, 척의 중앙부에 설치되는 자석은, 척의 주위 둘레부에 설치된 자석에 비해 크기가 작은 것을 설치할 수 있다.

<19> (발명의 효과)

<20> 복수 개의 자석을 점 모양으로 배치함으로써, 마스크의 중앙부에 작용하는 자력을 주위 둘레부에 비해 약하게 할 수 있다. 따라서, 마스크를 척에 접근시켰을 때에도, 마스크를 수평 상태로, 즉 마스크를 유리 기판과 평행하게 유지할 수 있다. 그리고, 마스크를 기판에 접근시켜, 마스크와 기판의 위치 맞춤을 행할 수 있기 때문에, 마스크를 기판에 씌울 때의 이동 거리를 짧게 할 수 있어, 작업 시간을 단축할 수 있다.

<21> 또한, 자석을 격자형으로 설치함으로써, 마스크의 중앙부에 작용하는 자력을 주위 둘레부에 비해 약하게 할 수 있다.

<22> 또한, 척의 중앙부에 설치되는 자석의 자력과 척의 주위 둘레부에 설치되는 자석의 자력을 변경하는 것에 의해, 마스크의 중앙부에 작용하는 자력을 주위 둘레부에 작용하는 자력에 비해 약하게 할 수 있다.

<23> 또한, 척의 중앙부에 설치되는 자석의 크기와 척의 주위 둘레부에 설치되는 자석의 크기를 변경하는 것에 의해, 마스크의 중앙부에 작용하는 자력을 주위 둘레부에 작용하는 자력에 비해 약하게 할 수 있다.

<24> 또한, 성막 장치는, 마스크를 유지하는 자석의 자력이 마스크의 중앙부와 주위 둘레부에서 다르기 때문에, 마스크가 수평 상태를 유지한 채로 기판을 씌우는 것이 가능하다. 따라서, 마스크와 기판 사이에 위치 어긋남이 생기지 않고, 정확한 패턴을 기판상에 형성하는 것이 가능하다.

실 시 예

<31> 이하, 본 발명에 관한 마스크 유지 기구 및 성막 장치의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다. 그리고, 본 실시예에서는, 성막 장치로서 진공 증착 장치를 사용하고, 이 진공 증착 장치로 유기 EL 소자를 제조하는 형태에 대하여 설명한다.

<32> 도 1은 본 실시예에 관한 진공 증착 장치의 설명도이다. 도 2는 척 상에 설치된 본 실시예에 관한 자석의 배치를 설명하는 도면이다. 이들 도면에서, 진공 증착 장치(10)는, 그 바닥부에 유기 재료(11)의 증발 장치(12)(승화 장치)를 구비하며, 그 상부에 척(14), 자석(16), 기판 클램프(18) 및 마스크 클램프(20)를 구비하는 구성을 갖는다.

<33> 유기 재료(11)의 증발 장치(12)는, 유기 재료(11)를 넣을 수 있는 도가니(12a)를 구비하고 있고, 도가니(12a)의 외면에 유기 재료(11)를 가열 및 증발(승화)시키는 히터(12b)가 설치되어 있다. 또한, 진공 증착 장치(10)의 상부에 설치된 척(14)은, 진공 증착 장치(10)의 장치 본체로 되는 진공 챔버 내에 도가니(12a)에 대면하여 설치되어 있으며, 수평 방향을 따라 배치된 평판이다. 그리고, 척(14)은, 진공 증착 장치(10)의 외측 상부에 설치된 회전 기구(도시하지 않음)에 의해 수평으로 회전 가능하게 되어 있다.

<34> 또한, 척(14)의 상부에는, 즉 척(14)의 유리 기판(22)을 유지하는 면(척 면)의 반대쪽에 복수 개의 자석(16)이 점 모양으로 배치되어 있다. 이들 자석(16)은, 유리 기판(22)을 덮는 마스크(24)의 크기에 대응하도록 설치되어 있다. 그리고, 자석(16)은, 척(14)의 중앙부에 작용하는 자석(16)의 자력이 주위 둘레부에 비해 약하도록 설치되고, 도 2의 (A)에 나타낸 바와 같이, 격자가 교차하는 격자 점에 위치하도록 설치하면 된다.

<35> 또한, 복수 개의 자석(16)은, 도 2의 (B)에 자석(16a, 16b)으로서 나타낸 바와 같이, 척(14)의 중앙부에 설치된 자석(16a)의 크기가, 척(14)의 주위 둘레부에 설치된 자석(16b)에 비해 작도록 해서, 척(14)의 중앙부에 작용하는 자석(16)의 자력이 주위 둘레부에 작용하는 자력에 비해 약하도록 할 수도 있다. 또한, 자석(16)은, 도 2의 (C)에 나타낸 바와 같이, 척(14)의 중앙부에서의 자석(16a)의 배치 패턴과, 주위 둘레부에서의 자석(16b)의 배치 패턴을 바꾸어, 척(14)의 중앙부에 작용하는 자석(16)의 자력이 주위 둘레부에 비해 약하도록 할 수도 있다.

<36> 그리고, 자석(16)의 배치 위치나 자력은, 스테인레스나 강판 등의 자성체로 이루어지는 마스크(24)가 척(14)에 접근할 때 생기는 마스크(24)의 중앙부의 신장, 즉 마스크(24)의 변형에 의한 마스크(24)에 형성된 패턴의 개구 치수의 신장을 소정 값 범위 이내가 되도록 설정되어 있다. 이와 같은 자석(16)의 배치 위치나 자력은, 예를 들면 척(14)의 두께나 재질, 유리 기판(22)의 두께나 재질, 마스크(24)의 두께나 재질 등에 의해 변화하기 때문에, 이들 요인을 고려해서 실험이나 계산 등을 행하여 결정하면 된다.

<37> 기판 클램프(18)는, 진공 증착 장치(10)의 진공 챔버의 천장부를 관통해 있고, 하부의 선단부(18a)가 척(14)(증착 장치의 중앙 쪽)을 향해 절곡된 갈고리 형태이며, 척(14)의 측면 둘레를 따라 복수 개가 설치되어 있다. 이들 기판 클램프(18)는, 선단부(18a)(절곡부)로 유리 기판(22)의 둘레부를 지지하고 위해, 각 선단부(18a)가 동일한 높이(동일한 면 내)로 되도록 설정되어 있다. 또한, 기판 클램프(18)는, 진공 증착 장치(10)의 외측 상부

에 설치된 승강 기구(도시하지 않음)에 의해, 각 선단부(18a)가 동일면 내에 있는 상태를 유지하면서 승강 가능하게 되어 있다. 그리고, 기판 클램프(18)가 상승함으로써, 유리 기판(22)을 척(14)에 접촉시켜, 평면 형태에 장착 유지시키는 것이 가능하게 되어 있다.

<38> 마스크 클램프(20)는, 진공 증착 장치(10)의 진공 챔버의 천장부를 관통하여 있고, 하부의 선단부(20a)가 척(14)측(증착 장치의 중앙 쪽)을 향해 절곡된 갈고리 형태이며, 척(14)이나 기판 클램프(18)의 측 둘레에 따라 복수 개가 설치되어 있다. 이들 마스크 클램프(20)는, 그 선단부(20a)(절곡부)로 마스크(24)의 둘레부를 지지하기 위해, 각 선단부(20a)가 동일한 높이(동일한 면 내)로 되도록 설정되어 있다. 또한, 마스크 클램프(20)는, 진공 증착 장치(10)의 외측 상부에 설치된 승강 기구(도시하지 않음)에 의해, 각 선단부(20a)가 동일한 면 내에 있는 상태를 유지하면서 승강 가능하게 되어 있다. 따라서, 마스크(24)는 진공 챔버 내를 상하 방향으로 이동 가능하게 설치되어 있다. 그리고, 마스크(24)는, 유기 EL 소자의 각 화소에 대응하는 개구 패턴이 복수 개 설치된 마스크 필름(24a)과, 마스크 필름(24a)의 주위 둘레부를 유지하는 틀 형태의 마스크 프레임(24b)을 구비하고 있다.

<39> 그리고, 기판 클램프(18) 및 마스크 클램프(20)는, 진공 증착 장치(10)의 외측 상부에 설치된 회전 기구(도시하지 않음)에 의해, 척(14)과 함께 회전 가능하도록 되어 있다.

<40> 다음에, 마스크(24)의 장착 방법에 대하여 설명한다. 도 3은 마스크의 장착 공정의 설명도이다. 마스크 클램프(20) 상에는, 마스크(24)가 미리 설치되어 있다. 먼저, 유리 기판(22)은, 기판 반송 기구(도시하지 않음)에 의해 진공 증착 장치(10) 내에 넣어져서, 척(14)과 마스크(24) 사이에 삽입된다. 그리고, 유리 기판(22)은, 기판 반송 기구의 하강 동작과 함께 아래쪽으로 이동되어, 기판 클램프(18) 상에 탑재된다(S100).

<41> 다음으로, 마스크 클램프(20)를 상승시킴으로써, 마스크(24)를 위쪽으로 이동시켜, 마스크(24) 상에 유리 기판(22)을 탑재한다(S110). 그리고, 마스크 클램프(20)는, 유리 기판(22)이 척(14)의 바닥 면(척 면)에 접촉할 때까지 계속 상승하게 된다(S120). 그리고, 유리 기판(22)은, 마스크(24) 상에 탑재되면, 마스크(24)를 따라 수평으로 되고, 이 수평 상태를 유지하면서 척(14)에 맞닿는다.

<42> 다음에, 기판 클램프(18)를 유리 기판(22)에 접촉할 때까지 상승시킨다(S130). 이에 의해, 유리 기판(22)은, 기판 클램프(18)에 의해 수평 상태를 유지하면서 척(14)에 장착 및 유지된다. 그리고, 마스크 클램프(20)를 하강시켜, 마스크(24)를 아래쪽으로 이동시키고, 유리 기판(22)으로부터 분리시켜, 마스크(24)와 유리 기판(22)의 위치 맞춤을 행한다(S140).

<43> 다음에, 마스크 클램프(20)에 의해 마스크(24)를 상승시켜, 유리 기판(22)을 씌운다(S150). 그리고, 마스크(24)의 중앙부에 작용하는 자석(16)의 자력은, 주위 둘레부에 작용하는 자석(16)의 자력에 비해 약하게 되어 있다. 그러므로, 마스크(24)의 중앙부가 위쪽으로 향하여 볼록한 형태로 변형되는 것을 방지할 수 있으며, 마스크(24)의 개구 패턴이 소정의 치수보다 크게 되지 않는다. 또한, 마스크(24)는, 유리 기판(22)과 평행한 평면 형태를 유지한 상태에서 유리 기판(22)에 씌워지기 때문에, 위치 어긋남이 생기지 않는다.

<44> 이와 같은 마스크(24)의 장착 공정을 거친 후, 유리 기판(22)이나 마스크(24)를 회전시키는 동시에, 히터(12b)에 의해 유기 재료(11)를 가열 및 증발시켜서, 마스크(24)를 통해 유리 기판(22)의 표면에 증착하고, 유리 기판(22) 상에 소정의 패턴을 형성한 후, 마스크(24)를 하강시킨다. 이에 의해, 유기 EL 소자가 제조된다. 그리고, 마스크(24)의 하강시에도, 마스크(24)의 중앙부에 작용하는 자력이 주위 둘레부에 비해 약하기 때문에, 마스크(24) 전체가 한번에 유리 기판(22)에서 분리된다.

<45> 이와 같은 마스크(24)의 유지 기구에 의하면, 척(14)의 상부에 자석(16)을 점 모양으로 배치하는 동시에, 유리 기판(22)에 씌워진 마스크(24)의 중앙부에 작용하는 자석(16)의 자력을 주위 둘레부의 자력에 비해 약하게 함으로써, 마스크(24)를 유리 기판(22)에 씌울 때에, 마스크(24)의 수평 상태를 유지한 상태로 씌울 수 있다. 이에 의하면, 마스크(24)와 유리 기판(22) 사이에 위치 어긋남이 생기지 않아, 유리 기판(22) 상에 정확한 패턴을 형성하는 것이 가능하다.

<46> 또한, 마스크(24)는, 척(14)에 근접하게 된 경우에도, 유리 기판(22)과 평행한 수평 상태를 유지할 수 있으므로, 마스크(24)와 유리 기판(22)의 위치 맞춤이 행해질 때의 마스크(24)와 유리 기판(22)의 거리를 짧게 할 수 있다. 따라서, 마스크(24)를 유리 기판(22)에 씌울 때의 마스크(24)의 이동 거리가 짧아지므로, 작업 시간을 단축할 수 있고, 유기 EL 소자의 제조 효율을 향상시킬 수 있다.

<47> 그리고, 본 실시예에서는, 성막 장치로서 진공 증착 장치(10)를 사용하고, 이 진공 증착 장치(10)로 유기 EL 소자를 제조하는 형태에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이러한 형태에 한정되지 않는다. 또한, 자석(16)은, 전

자석으로 해도 된다.

산업상 이용 가능성

<48> 본 발명은, 유리나 반도체 등의 기판에 진공 증착이나 스퍼터링 등으로 박막을 형성하는 성막 장치에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<25> 도 1은 진공 증착 장치의 설명도이다.

<26> 도 2는 척 상에 설치된 자석의 배치를 설명하는 도면이다.

<27> 도 3은 마스크의 장착 공정의 설명도이다.

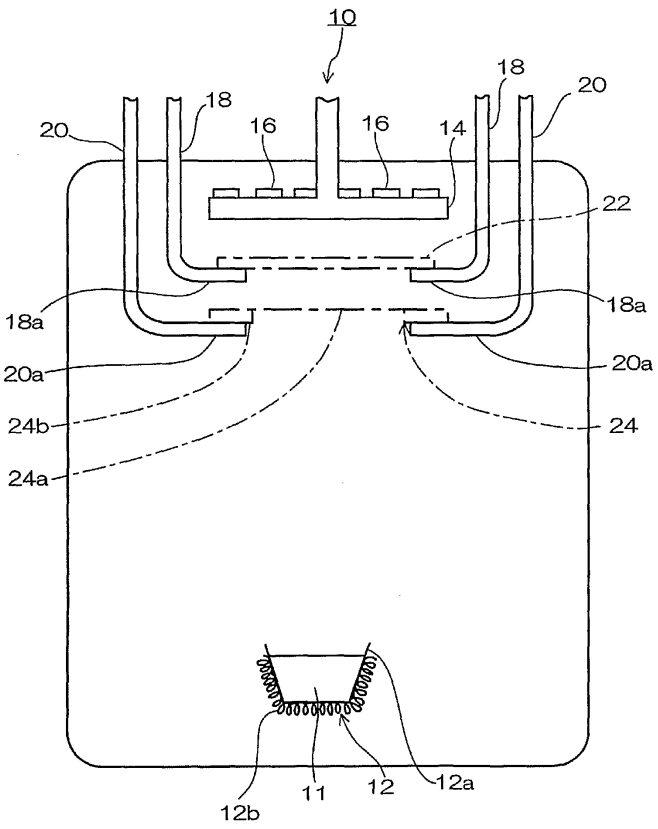
<28> 도 4는, 종래 기술에 관한 것으로서, 마스크 장착시에 마스크의 형상 변화를 설명하는 도면이다.

<29> <부호의 설명>

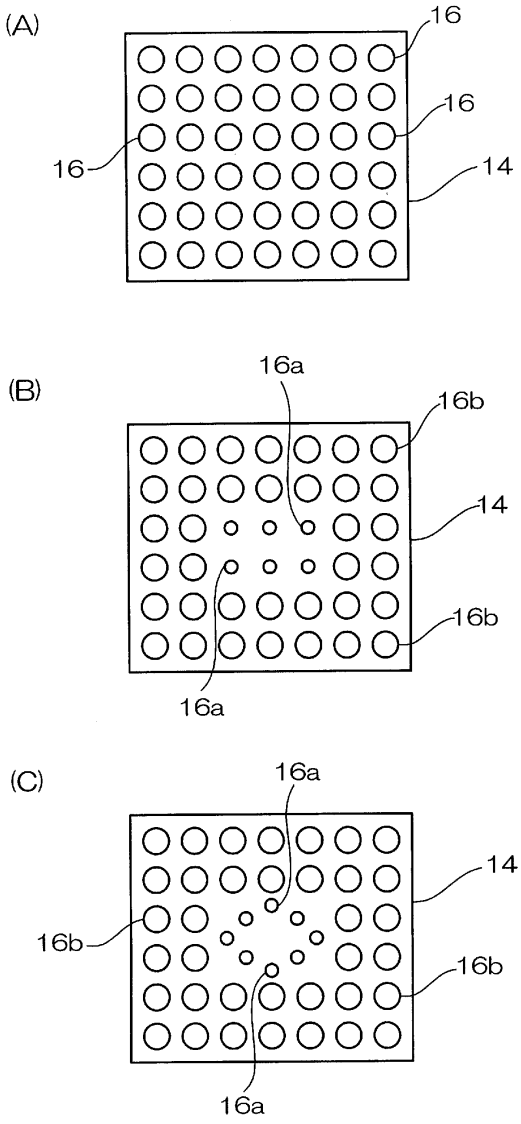
<30> 10 : 진공 증착 장치, 14 : 척, 16 : 자석, 18 : 기판 클램프, 20 : 마스크 클램프, 22 : 유리 기판, 24 : 마스크

도면

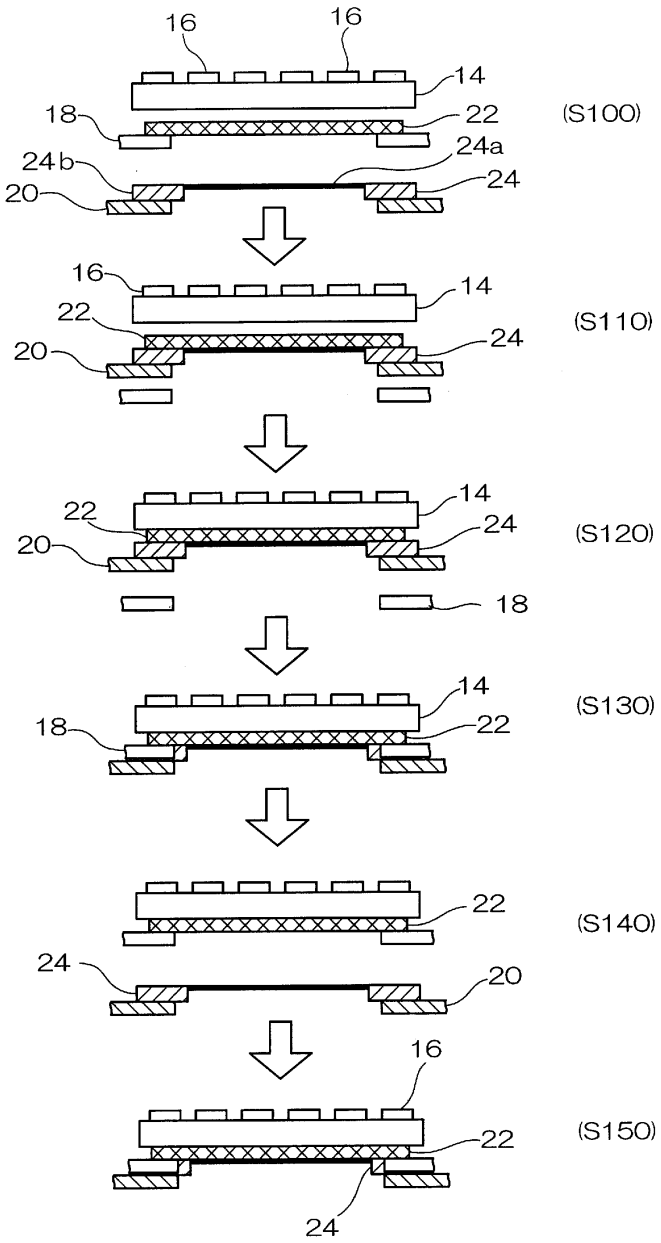
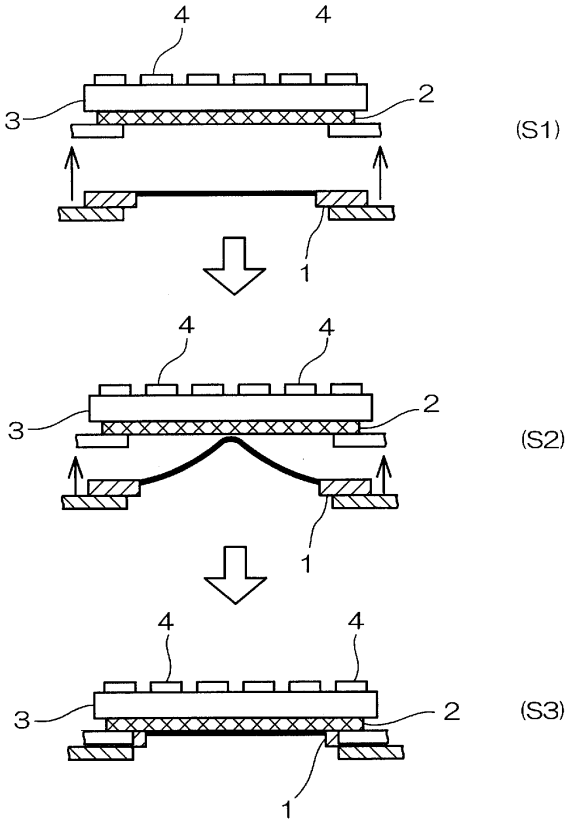
도면1



도면2



도면3


16
16
14
18
22
(S100)
24a
24b
24
20
16
14
22
(S110)
20
24
14
22
24
(S120)
20
18
14
(S130)
18
22
22
(S140)
24
20
16
22
(S150)
24

도면4