(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
H01L 21/203

(45) 공고일자 2001년01월15일
(11) 등록번호 10-0279344
(24) 등록일자 2000년10월31일

(21) 출원번호 10-1993-0022637
(22) 출원일자 1993년10월28일
(65) 공개번호 특1994-0010186
(43) 공개일자 1994년05월24일

(30) 우선권주장 289,817/92 1992년10월28일 일본(JP)
162,573/93 1993년06월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 니혼 신꾸 기쥬쯔 가부시키가이샤 나까무라 규조
일본 가나가와껭 지가사끼시 하기조노 2500반찌

(72) 발명자 오미나타히사하루
일본국시즈오카겐수소노시수야마1220-14반지니혼신쿠지주츠가부시키가이샤후지수소노공장내
키요타테츠지
일본국가나가와겐치가사키시하지소노2500반지니혼신쿠지주츠가부시키가이샤내
토요다사토루
일본국가나가와겐치가사키시하지소노2500반지니혼신쿠지주츠가부시키가이샤내
카도쿠라요시유키
일본국시즈오카겐수소노시수야마1220-14반지니혼신쿠지주츠가부시키가이샤후지수소노공장내

(74) 대리인 이훈

심사관 : 조현동

(54) 기재의 미세공을 충전하기 위한 박막형성장치

요약

본 발명 박막형성장치는 타킷트와 기재사이의 거리가 기재의 직경보다 크게되어 있고 진공챔버내의 내부기체 압력이 스퍼터링 과정중에 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되므로서 분진발생과 공극형성 없이 기재에 형성된 미세공을 효과적으로 충전할 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

기재의 미세공을 충전하기 위한 박막형성장치

[도면의 간단한 설명]

제1도(a)는 타켓트원자가 기재의 미세공을 향하여 비산되는 것을 보인, 종래 스퍼터링 장치내의 기재일부를 보인 확대단면도.

제1도(b)는 미세공이 타킷트원자로 불완전하게 충전된 것을 보인, 종래 스퍼터링 장치내의 기재일부를 보인 확대단면도.

제1도(c)는 증착박막이 가열되어 재유동되는 경우에도 미세공이 타킷트원자로 불완전하게 충전되는 것을 보인, 종래 스퍼터링 장치내의 기재일부를 보인 확대 단면도.

제1도(c)는 RF바이어스전압이 기재에 인가되는 경우에도 미세공이 타킷트원자로 불완전하게 충전되는 것을 보인, 종래 스퍼터링 장치내의 기재일부를 보인 확대단면도.

제2도(a)는 타킷트로부터 방출되어 최소 입사각도로 기재에 충돌하는 원자의 자취를 보인 설명도.

제2도(b)는 원자의 입사각도와 기재에 형성되어 있는 미세공의 크기 사이의 관계를 보인 기재부분의 확대단면도.

제3도는 본 발명 제1실시형태의 주요 부분만을 보인 개략단면도.

제4도는 본 발명 제2실시형태의 주요 부분만을 보인 개략단면도.

제5도는 본 발명 제3실시형태의 주요 부분만을 보인 개략단면도.

제6도는 기재와 미세공을 확대단면을 보인 것으로, A는 미세공이 타킷트원자로 충전된 것을 보인 단면도, B는 미세공이 완전히 충전되어 내부공극을 갖지 않는 것을 보인 단면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 및 기타 전자장치의 제조과정에서 기재의 미세공을 충전하는데 이용되는 박막형성장치에 관한 것이다.

소형금속편을 이용하여 박막의 미세공을 충전하는 기술은 반도체 및 기타 전자장치의 제조과정에서 매우 중요한 역할을 한다. 미세공을 충전하는데 사용되어온 종래기술로서는 스퍼터링과 CVD를 포함하며 이 중에서 CVD는 특히 기재의 미세공을 충전하는데 적합하다. 이러한 기술의 결정적인 결점은 기화되지 않는 금속은 사용할 수 없다는 점이다. CVD는 기체의 화학반응을 이용하는 증착으로 기재상에 박막을 형성하는 기술이며 미세공을 충전하는데 효과적으로 이용될 수 있다. 그러나, 화학적으로 활성이며 화학반응으로 기재상에 증착이 이루어지도록 하는 기체상 물질을 선정하는 것이 CVD의 이용을 위한 필수조건이다. 예를 들어 Si 기재상에 TiN 박막을 성장토록 할 때에는 안정되고 낮은 접촉저항율은 얻기 위하여 TiN/Ti/Si의 삼층구조가 형성되도록 중간 Ti 박막을 형성하는 것이 필요하다. 그러나, Ti 박막이 성장될 수 있도록 하는 기체원이 아직까지 발견되지 않았다. 따라서 아직까지는 이러한 삼층구조의 형성이 스퍼터링 방법으로 이루어졌다.

스퍼터링 기술에 있어서는 박막을 형성토록 사용되는 물질로 된 타킷트와 기재가 진공실에 대향되게 배열되고, 이 진공실에는 방전가스가 공급되고 내부압력이 낮게 유지되며, 전기적인 방전을 위하여 타킷트에 부전압이 인가되므로서 이온화된 기체분자 또는 이온의 운동이 이러한 부전압으로 가속되어 기체분자 또는 이온들이 타킷트에 충돌하게 되며 이로써 타킷트의 표면에서 원자가 튀어나오게 된다. 그리고, 튀어나온 원자들은 코사인 법칙에 따라 여러 방향으로 비산되며 이중 일부가 기재상에 증착되어 박막을 형성한다.

제1도(a)는 스퍼터링을 이용한 박막형성과정에서 타킷트로부터 튀어나온 원자가 화살표(3)로 보인 바와 같이 여러방향에서 기재(1)의 미세공(2)으로 투입되어 정착됨을 보이고 있다. 기재(1)의 경사지게 충돌하는 타킷트원자는 각 미세공의 개방부 부근에 정착되는 반면에 제1도(b)에서 보인 바와 같이 미세공의 저면에 도달하는 원자는 없다. 따라서, 기재(1)가 가열되어 형성된 박막이 재유동되어 미세공(2)을 덮도록 하는 경우 미세공(2)은 제1도(c)에서 보인 바와 같이 내부공극을 형성하게 된다. 기재(1)에 바이어스 부전압이 인가되는 경우 제1도(d)에서 보인 바와 같이 미세공 내부에 공극이 형성되지 않을 수 있다. 대체로 통상적인 스퍼터링 기술을 기재내에 공극이 형성되는 문제점이 필수적으로 수반된다.

종래의 스퍼터링 장치에 있어서, 타킷트와 기재 사이의 거리는 통상 스퍼터링에 사용될 타킷트의 크기에 따라 달라질 수는 있으나 대개 기재의 직경에 대하여 10㎝ 정도 또는 그 이하이다. 따라서 대부분의 원자가 기재에 대하여 경사지게 충돌하므로서 상기 언급된 바와 같이 공극형성의 문제점이 일어난다.

제2도(a)에서 보인 바와 같이, 타킷트(4)의 일측단부에서 튀어나와 타킷트의 양단을 연결하는 대각선의 타측단부에서 기재(1)에 부딪치는 타킷트 원자는 입사각(Θ)이 이러한 타킷트원자에 대하여 최소하 되므로 공극형성의 주요원인이 된다. 제2도(b)에서 보인 바와 같이, 입사각(Θ)로 기재(1)에 부딪치는 원자의 일부는 기재(1)의 미세공(2)내에 도달하게 될 것이며, 미세공(2)에 도달한 원자들은 각 미세공(2)의 직경(a)에 대한 깊이(b)의 비율, b/a와 입사각도가 $b/a>\tan\Theta$의 관계를 갖는 경우 주로 미세공(2)의 측벽에 부딪치게 된다. 환언컨데, $b/a \leqq \tan\Theta$의 관계는 미세공(2)으로 투입되는 원자의 일부가 성공적으로 저면에 도달할 수 있도록 하기 위하여 성립되어야 한다.

타킷트(4)로부터 튀어나오는 일부 타킷트 원자는 기체분자와 충돌하여 이들이 기재(1)에 도달하기 전에 이들의 진로가 변경될 수 있다. 통상적인 스퍼터링장치는 스퍼터링을 위하여 평상시 진공챔버의 내부압력이 1×10^{-1}Pa 이상으로 유지되며, 이러한 조건하에서 각 원자는 수 센티미터의 평균자유경로가 장치내의 타킷트와 기재 사이의 거리와 동일하게 된다. 이는 타킷트(4)로부터 방출된 원자가 타킷트에 이르기 전에 다른 원자와 충돌하거나 충돌하지 않음을 의미한다.

만약, 원자의 평균자유경로가 타킷트와 가재 사이의 거리보다 작은 경우 각 원자는 기재에 도달하기 전에 다수의 기체분자와 충돌하여 원자가 진공챔버내에서 분산되므로서 박막형성율을 크게 감소시킬 것이다.

이러한 문제점을 해결하고 기재의 미세공을 효과적으로 충전하기 위한 시도로서, 미국특허 제4,824,544호에 다수의 기다란 소형공을 갖는 필터가 타킷트와 기재 사이에 배열되어 가재에 실제로 도달하도록 기재에 대하여 수직인 방향으로 기재에 근접하는 기체분자만이 통과할 수 있도록 하는 박막형성장치가 기술되어 있다.

그러나, 이러한 장치에서 타킷트로부터 방출된 원자가 타킷트와 기재 사이에 배치된 필터에 대부분 잠정적으로 부착되었다가 기재상에 분진형태로 낙하하게 되는 결점이 있다.

따라서, 본 발명의 목적은 미세공을 충전하는 종래 스퍼터링 기술의 상기 언급된 문제가 없으며 분자발생없이 기재의 미세공을 효과적으로 충전할 수 있는 박막형성장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 제1관점에 따라서, 상기 언급된 목적은 소기되고 방전가스가 공급되어 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지된 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 기재의 직경보다 큰 거리를 두고 서로 분리된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극으로 구성되어 스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전할 수 있게 된 박막형성 장치는 제공하므로서 달성될 수 있다.

본 발명의 제2관점에 따라서, 이러한 장치에는 조합된 RF-DC 스퍼터링 작동을 위하여 타킷트 전극에 부전압을 인가하기 위한 DC 및 RF 전원이 구성되어 있다.

본 발명의 제3관점에 따라서, 이러한 장치에는 기재를 가열하기 위하여 기재전극에 배열된 기재가열수단이 구성되어 있다.

본 발명의 제4관점에 따라서, 본 발명의 제1관점에 관하여 상기 언급된 박막 형성장치에는 기재전극에 RF 바이어스전압을 인가하기 위한 RF 바이어스전원이 구성되어 있다.

본 발명의 제5관점에 따라서, 스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전할 수 있게 된 박막형성장치는 소기되고 방전가스가 공급되어 내부기체압력 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 $b/a \leqq \tan\Theta$ (여기에서 a, b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 기재에 충돌토록 타킷트로부터 방출된 타킷트원자의 입사각을 나타낸다)의 관계를 유지토록 배열된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극으로 구성된다.

본 발명의 제5관점에 따른 박막형성장치는 조합된 RF-DC 스퍼터링작동 대신에 타킷트 전극에 부전압을 인가하기 위하여 DC 또는 RF 전원이 구비되고, 기재가 열수단이 기재를 가열하기 위하여 기재전극에 배열되거나 또는 기재전극에 RF 바이어스전압을 인가하기 위하여 RF 바이어스전원이 구비되므로서 적당히 수정될 수 있다.

아울러, 타킷트와 기재 사이의 거리는 이들의 타킷트원자의 수직입사를 곤란케하는 경우 타킷트의 부식영역이 직경을 고려하여 결정될 수 있다.

본 발명에 따른 박막형성장치에 있어서, 타킷트와 기재 사이의 거리가 기재의 직경보다 적어도 크므로 타킷트로부터 방출되는 원자가 90° 에 가까운 입사각도로 기재에 충돌할 가능성이 증가되고 결과적으로 기재의 각 미세공의 개방부나 이에 근접하여 원자가 정착되는 것이 적은 반면에 보다 많은 양의 원자가 미세공의 저면에 증착된다.

아울러, 본 발명에 따른 박막형성장치의 진공챔버내 내부기체압력은 스퍼터링으로 박막형성을 위하여 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되므로 원자의 평균자유경로는 스퍼터링되는 원자가 다른 물체 또는 입자와 충돌할 가능성을 줄이도록 증가된다.

끝으로, 본 발명에 따른 박막형성장치에는 부가적으로 기재를 가열하기 위하여 기재전극에 배열된 기재가열수단이나 기재전극에 RF 바이어스 전압을 인가하기 위한 RF 바이어스전원이 구비되고, 전자의 부가수단은 가열된 기재에 의하여 발생되는 형성박막의 재유동으로 기재의 미세공을 완전히 충전토록 작용하는 반면에 후자의 부가수단은 바이어스전압을 인가하므로서 기재의 미세공을 완전히 충전토록 작용한다.

본 발명을 첨부도면에 의거하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

제3도는 본 발명의 제1실시형태를 보인 것으로, 부호 '5'는 진공챔버를 보인 것이며 방전가스유입구(6)와 소기공(7)이 구비되어 있다. 타킷트(8)가 착설되는 타킷트전극(8)과 기재(11)가 착설되는 기재홀더(10)는 진공챔버(5)내에 대향되게 배열되어 있다. 타킷트전극(9)은 RF 필터(12)를 통하여 DC전원(13)에 연결되고 정합회로(14)를 통하여 RF전원(15)에 연결된다. 자석(16)이 타킷트전극(8)의 배면측에 배치되어 있다.

제3도의 실시형태에서, 타킷트(9)와 기재(11)는 각각 직경이 250㎜와 150㎜이며 기재(11)의 직경, 즉 150㎜ 보다 큰 300㎜-1,000㎜ 사이의 거리를 두고 떨어져 있다. 진공챔버(5)의 내부는 내부압력을 낮추기 위하여 진공펌프(도시하지 않았음)에 의하여 소기공(7)을 통해 소기되고 알곤가스가 상기 소기량과 가스 공급량의 조절하에 방전가스유입구(6)를 통하여 진공챔버(5)에 공급되므로서 진공챔버(5)의 내부압력이 $2\sim5\times10^{-2}$Pa로 일정하게 유지되게 한다. 타킷트전극(8)에는 DC 전원(13)에 의하여 전압이 약 400V이고 전류가 약 10A인 DC 부전압이 공급되고 RF전원(15)에 의하여 100MHz의 1.5kW의 RF 전력이 공급된다.

상기 언급되고 제3도에 도시된 구성을 갖는 장치는 다음과 같이 작동한다.

조합된 RF-DC 바이어스는 진공챔버(5)내에서 분위기가스, 즉 알곤가스의 이온화속도를 가속시키도록 마그네트로 방전이 이루어지도록 한다. 이온화된 알곤가스의 이동속도는 타킷트전극(8)에 인가된 부전압에 의하여 가속되며 이들이 타킷트(9)에 충돌하여 타킷트(9)의 표면에서 원자가 방출된다. 방출된 원자는 코사인법칙에 따라 여러방향으로 비산되며 이들 중 일부가 기재(11)에 증착되어 얇은 박막을 형성할 것이다. 만약 타킷트(9)와 기재(11) 사이의 거리가 1,000㎜이면 기재(11)에 충돌하는 타킷트원자의 입사각도(Θ)는 약 85° 가 될 것이다.

스퍼터링 작동 중에 진공챔버(5)의 내부압력은 충분히 낮으므로 타킷트원자의 평균자유경로는 길어져서 타킷트원자들이 진공챔버(5)내에 기체분자와 충돌할 가능성이 감소되므로서 원자가 기재(11)에 대하여 수직인 방향으로 기재(11)에 접근하여 직접 이에 충돌하게 될 가능성이 높아지며 이로써 원자가 기재(11)의 각 미세공의 개방부, 즉 구부측에 또는 구부부근에 정착되는 것이 적은 반면에 많은 양의 원자가 각 미세공의 저면에 증착되므로서 기재표면의 박막두께와 거의 같은 두께의 박막이 형성될 것이다.

다음의 표는 진공챔버(5)의 분위기 압력이 3×10^{-1}Pa로 유지되는 종래의 스퍼터링장치와 분위기 압력이 3×10^{-2}Pa로 유지되는 본 발명에 따른 박막형성장치에 대하여 타킷트(9)와 기재(11) 사이의 거리에 따라 변화하는 박막형성율을 보인 것이다.

거리	3×10^{-1}Pa	3×10^{-2}Pa
77㎜	5,600Å/min	4,000Å.min
300㎜	500Å/min	1,000Å/min
1,050㎜	1Å/min	35Å/min

상기 표로부터 알 수 있는 바와 같이, 타킷트(9)와 기재(11) 사이의 거리는 77㎜일때에(이는 통상의 스퍼터링 장치는 나타낸다) 3×10^{-1}Pa의 분위기 압력하에서 원자의 평균자유경로가 3×10^{-1}Pa의 경우와 크게 다르지 않으므로 종래 장치의 박막형성율이 본 발명에 따른 박막형성장치와 크게 다르지 않다.

반대로, 타킷트(9)가 기재(11)로부터 300㎜ 떨어져 있을 때에는 3×10^{-1}Pa 이하에서도 원자의 평균자유경로는 충분히 크므로 타킷트(9)로부터 방출되는 타킷트 원자가 3×10^{-2}Pa의 경우보다 더 멀리 분산되어 전자의 원자에 의한 박막형성율은 후자의 원자에 의한 것보다 낮을 것이다.

본 발명에 따른 박막형성장치의 진공챔버 내 압력이 낮으므로 타킷트로부터 방출된 원자는 분위기내에 기체분자에 의하여 거의 방해받지 않고 기재(11)의 표면에 대하여 수직인 방향을 따라 기재(11)에 충돌한다.

제4도는 본 발명의 제2실시형태를 보인 것으로 이 실시형태에서는 제1실시형태와 동일한 부분에 대하여 동일부호로 표시하였다. 제2실시형태에서, 기제(11)를 가열하기 위한 히터(17)가 기재홀더(10)에 결합되어 기재(11)의 표면과 미세공에 증착된 박막을 재유동시켜 각 미세공을 완전히 충전토록 한다. 히터(17)에는 이 히터전용의 외부전원(18)이 인가된다.

제5도는 본 발명의 제3실시형태를 보인 것으로, 이 실시형태에서는 제1실시형태와 동일한 부분에 대하여 동일부호로 표시하였다. 제3실시형태에서, 바이어스 전압이 기재홀더(10)에 인가되어 기재(11)의 각 미세공이 타킷트원자로 완전히 채워진다. 기재홀더(10)는 정합회로(19)를 통하여 RF 바이어스전원(20)이 연결되어 기재(11)에 RF 전력이 인가될 것이다.

제6도(a)와 제6도(b)는 미세공이 상기 언급된 실시형태들에 의하여 타킷트원자로 채워짐을 보이고 있다. 제6도(a)는 미세공이 타킷트원자로 채워지는 과정을 보인 반면에 제6도(b)는 미세공이 완전히 충전되어 공극이 전혀 없는 것을 보인 것이다.

제1도와 제2도의 실시형태가 조합된 RF-DC 스퍼터링을 위하여 설계된 것임에 반하여 이들은 수정된 장치가 1×10^{-1}Pa 이하의 분위기 압력하에서 전기적인 방전을 유도할 수 있는 한 다른 스퍼터링 기술에도 사용될 수 있도록 수정될 수 있다.

본 발명에 따른 박막형성장치에 대하여 상세히 설명된 바와 같이, 타킷트와 기재 사이의 거리가 기재의 직경보다 크거나 $b/a \leqq \tan\Theta$(a,b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 타킷트로부터 방출되어 기재에 충돌하는 각 타킷트원자의 입사각도를 나타낸다)의 관계가 진공챔버내에서 성립되며, 진공챔버의 내부압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되므로 방출원자의 평균자유경로는 길며 이에 따라서 방출원자들이 기재에 이르기 전 다른 물체에 충돌하게 되는 가능성이 낮아져서 타킷트로부터 방출된 원자가 기재의 표면에 수직인 방향을 따라 기재에 충돌할 가능성이 높아진다. 이와 같이 각 미세공의 구부부근에 정착되는 원자는 적으며 미세공의 저면에 보다 많은 원자가 증착되어 기재의 미세공이 효과적으로 충전된다.

더우기, 본 발명에 따른 박막성형장치에 있어서, 기재의 미세공은 기재가 가열되어 형성필름이 재유동되거나 RF 바이어스가 인가되는 경우에 공극형성없이 타킷트원자로 완전히 충전될 수 있다.

상기 언급된 실시형태들은 본 발명의 원리만을 설명한 것이다. 본 발명은 본 발명의 기술사상이나 범위를 벗어나지 않는 한 여러 수정이나 변경이 가능하며 다음의 청구범위는 이러한 수정과 변경을 망라하게 될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 기재의 직경보다 큰 거리를 두고 서로 떨어져 있게 되는 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 2

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 기재의 직

경보다 큰 거리를 두고 서로 떨어져 있게 되는 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 조합된 RF-DC 스퍼터링 작동을 위하여 타킷트 전극에 부전압을 인가하기 위한 DC 및 RF 전원으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 3

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 기재의 직경보다 큰 거리를 두고 서로 떨어져 있게 되는 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 기재를 가열하기 위하여 기재전극에 배열된 기재 가열수단으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 4

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 기재의 직경보다 큰 거리를 두고 서로 떨어져 있게 되는 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 기재전극에 RF 바이어스전압을 인가하기 위한 RF 바이어스전원으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 5

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 $b/a \leqq \tan\Theta$(a,b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 충돌토록 타킷트로부터 방출되는 타킷트원자의 입사각도를 나타낸다)의 관계가 유지되도록 배열된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 6

스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 $b/a \leqq \tan\Theta$(a,b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 충돌토록 타킷트로부터 방출되는 타킷트원자의 입사각도를 나타낸다)의 관계가 유지되도록 배열된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 조합된 RF-DC 스퍼터링 작동을 위하여 타킷트전극에 부전압을 인가하기 위한 DC 및 RF 전원으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 7

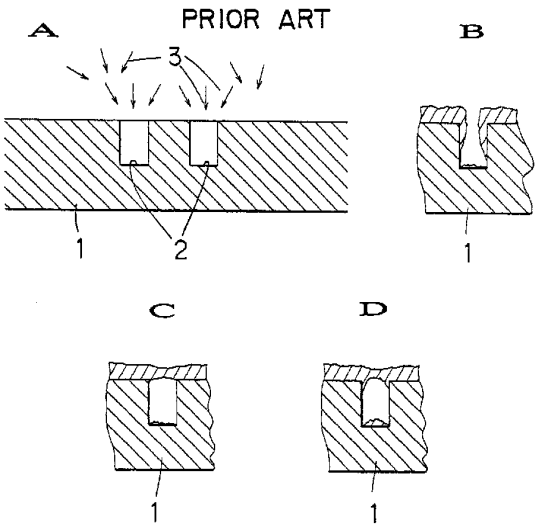
스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 $b/a \leqq \tan\Theta$(a,b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 기재에 충돌토록 타킷트로부터 방출되는 타킷트원자의 입사각도를 나타낸다)의 관계가 유지되도록 배열된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 기재를 가열하기 위하여 기재전극에 배열된 기재가열수단으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 8

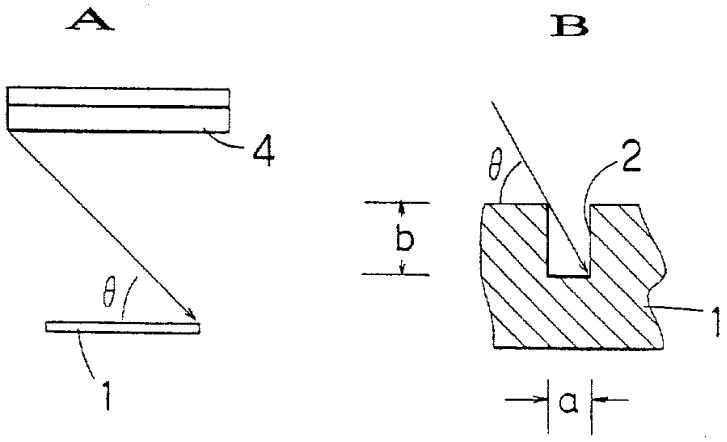
스퍼터링으로 기재의 미세공을 충전토록 된 박막형성장치에 있어서, 이 장치가 소기되어 방전가스가 공급되고 내부기체 압력이 1×10^{-1}Pa 이하로 유지되는 진공챔버와, 진공챔버내에 대향되게 배열되고 $b/a \leqq \tan\Theta$(a,b 및 Θ는 각각 기재에 형성된 미세공의 직경과 깊이, 그리고 기재에 충돌토록 타킷트로부터 방출되는 타킷트원자의 입사각도를 나타낸다)의 관계가 유지되도록 배열된 타킷트와 기재가 각각 착설되는 타킷트 및 기재전극과, 기재전극에 RF 바이어스전압을 인가하기 위한 RF 바이어스전원으로 구성됨을 특징으로 하는 박막형성장치.

도면

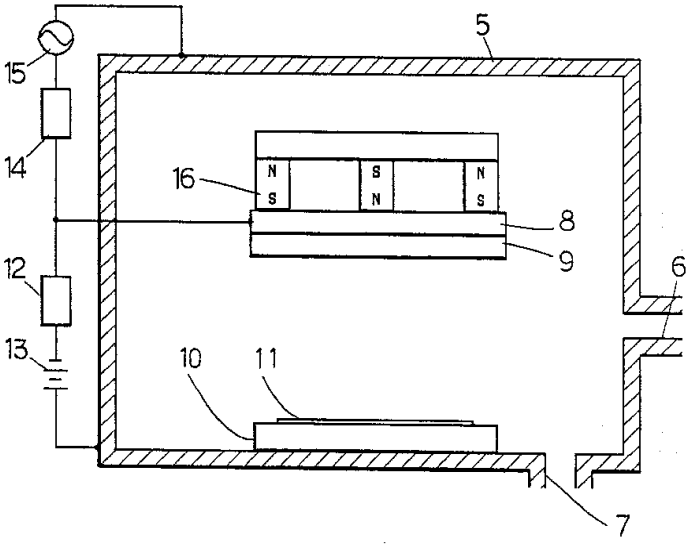
도면1



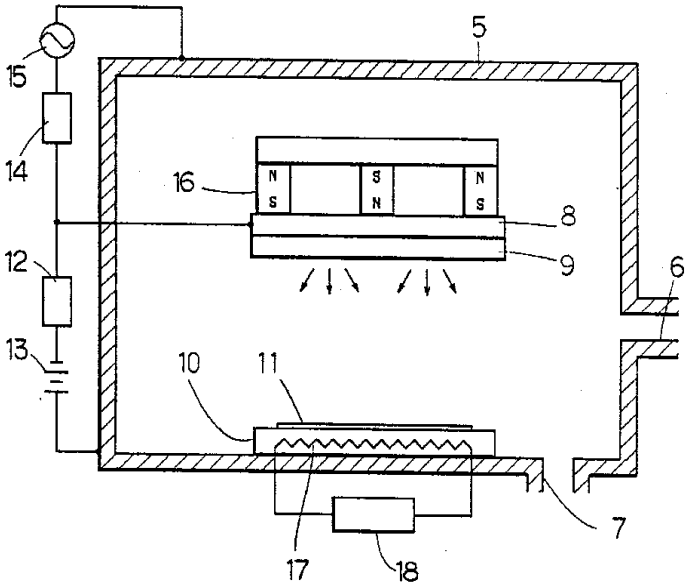
도면2



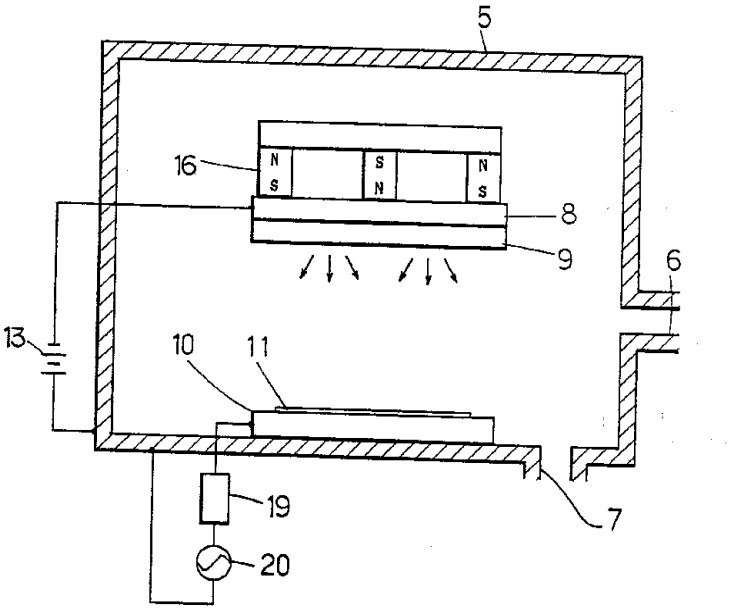
도면3


5
15
14
16
N
S
S
N
N
S
8
9
12
6
13
10
11
7

도면4


5
15
14
16
N
S
S
N
N
S
8
9
12
6
13
10
11
7
17
18

도면5



도면6

