



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0014167
(43) 공개일자 2020년02월10일

| | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C23C 14/35</i> (2006.01) <i>C23C 14/34</i> (2006.01) <i>H01J 37/34</i> (2006.01) <i>H01L 21/02</i> (2006.01) <i>H01L 21/67</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 <i>C23C 14/35</i> (2013.01) <i>C23C 14/3407</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0148984 (22) 출원일자 2018년11월27일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 JP-P-2018-143576 2018년07월31일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인 캐논 특키 가부시키키가이샤 일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1코</p> <p>(72) 발명자 스가와라 히로키 일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1코 캐논 특키 가부시키키가이샤 내 아오누마 다이스케 일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1코 캐논 특키 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인 이광직, 윤승환</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 15 항

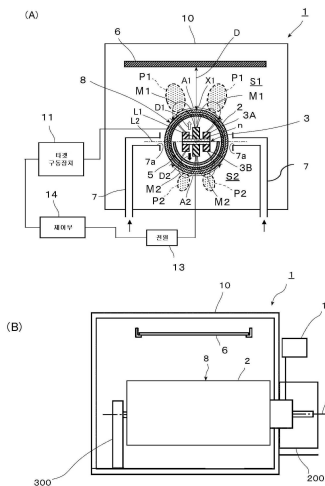
(54) 발명의 명칭 **성막 장치 및 전자 디바이스의 제조 방법**

(57) 요약

[과제] 프리 스퍼터링을 생산성이 좋고 간편하게 행할 수 있는 성막 장치 및 전자 디바이스의 제조 방법을 제공한다.

[해결 수단] 성막 장치(1)는, 성막 대상물(6) 및 원통형의 타겟(2)이 내부에 배치되는 챔버(10)와, 타겟(2)의 내부에 설치되고, 타겟(2)의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단(3)과, 타겟(2)을 회전 구동하는 타겟 구동 수단(11)을 구비한다. 자장 발생 수단(3)은, 타겟(2)의 외표면의 타겟(2)의 성막 대상물과 대향하는 제1 영역(A1)으로부터 누설되는 제1 누설 자장(M1)과, 타겟(2)의 외표면의 타겟(2)의 성막 대상물과 대향하지 않는 제2 영역(A2)으로부터 누설되는 제2 누설 자장(M2)을 발생시키는 수단이다. 제2 누설 자장(M2)의 강도가 제1 누설 자장(M1)의 강도보다 낮다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01J 37/345 (2013.01)

H01L 21/02266 (2013.01)

H01L 21/02631 (2013.01)

H01L 21/67017 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와,

상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과,

상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서,

상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 외표면의 상기 타겟의 상기 성막 대상물과 대향하는 제1 영역으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 외표면의 상기 타겟의 상기 성막 대상물과 대향하지 않는 제2 영역으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이고,

상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 영역은, 상기 타겟의 회전축을 사이에 두고 상기 제1 영역의 반대측에 있는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 자장 발생 수단은, 상기 제1 누설 자장을 발생시키는 제1 자석 유닛과, 상기 제2 누설 자장을 발생시키는 제2 자석 유닛을 갖는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 자석 유닛과 상기 타겟의 사이에는, 자성판이 배치되는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 자성판은, 상기 타겟의 긴 길이 방향과 직교하는 단면 형상이 원호 형상의 자성판인 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 자석 유닛은, 상기 제1 자석 유닛보다 자력이 약한 자석 유닛인 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 영역에 있어서의 스퍼터링과, 상기 제2 영역에 있어서의 스퍼터링을 동시에 행하는 모드를 갖는 성막 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 챔버의 내부를 상기 제1 영역에 면한 제1 공간과 상기 제2 영역에 면한 제2 공간으로 구획하는 구획 부재를 더 가지는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 챔버의 내부에 스퍼터링 가스를 공급하기 위한 가스 공급 수단을 구비하고,

상기 가스 공급 수단에 의한 가스 공급구의 위치는, 상기 성막 대상물의 성막 대상면의 법선에 수직이고, 또한, 상기 타겟의 회전축을 포함하는 평면의 근방인 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자장 발생 수단을 갖고, 상기 타겟이, 상기 자장 발생 수단이 그 내부에 배치되도록 각각 배치되는 캐소드 유닛을 상기 챔버 내에 복수 갖는 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 11

성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와,

상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과,

상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서,

상기 타겟의 긴 길이 방향에 수직인 단면에 있어서, 상기 타겟의 외주 상의 점으로서 상기 성막 대상물과 대향하여 배치된 때에 상기 성막 대상물과의 거리가 가장 짧게 되는 점을 제1 점이라 하고, 상기 제1 점과 상기 타겟의 회전축 상의 점을 연결하는 직선을 제1 직선, 상기 타겟의 회전축 상의 점을 통과하고 상기 제1 직선에 수직인 직선을 제2 직선이라 하여,

상기 타겟을, 상기 제2 직선을 포함하고 상기 타겟의 긴 길이 방향에 평행한 평면에서 분할했을 때에, 상기 제1 점을 포함하는 부분을 제1 부분이라 하고, 다른 쪽을 제2 부분이라 하면,

상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 상기 제1 부분의 외표면으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 상기 제2 부분의 외표면으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이며,

상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 12

성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와,

상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과,

상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서,

상기 챔버의 내부에, 상기 성막 대상물에 성막하기 위한 스퍼터링을 행하는 제1 공간과, 상기 타겟의 외표면을 클리닝하기 위한 스퍼터링을 행하는 제2 공간이 설치되어 있고,

상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 상기 제1 공간 측의 외표면으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 상기 제2 공간 측의 외표면으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이며,

상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 하는 성막 장치.

청구항 13

성막 대상물을 챔버 내에 배치하고, 상기 성막 대상물과 대향하여 배치된 원통형의 타겟으로부터 비상하는 스퍼터링 입자를 퇴적시켜 성막하는 스퍼터링 성막 공정을 포함하는 전자 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 타겟의 내부에 배치된 자장 발생 수단에 의해, 상기 타겟으로부터 상기 성막 대상물을 향하는 제1 방향과,

상기 성막 대상물로부터 멀어지는 방향인 제2 방향의 양쪽 모두에 상기 타겟의 외표면으로부터 누설되는 누설 자장을 발생시키고,

상기 제2 방향에 있어서의 누설 자장의 강도는, 상기 제1 방향에 있어서의 누설 자장의 강도보다 낮고,

상기 제1 방향에 있어서의 누설 자장에 의해 플라즈마를 집중시켜 스퍼터링을 행하는 본 스퍼터링 공정과,

상기 제2 방향에 있어서의 누설 자장에 의해 플라즈마를 집중시켜 스퍼터링을 행하는 프리 스퍼터링 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 프리 스퍼터링 공정은, 상기 타겟의 외표면을 청정하게 하는 공정인 것을 특징으로 하는 전자 디바이스의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 본 스퍼터링 공정과 상기 프리 스퍼터링 공정을 동시에 행하는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 성막 장치 및 전자 디바이스의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관이나 기관 상에 형성된 적층체 등의 성막 대상물에, 금속이나 금속 산화물 등의 재료로 이루어지는 박막을 형성하는 방법으로서, 스퍼터링법이 널리 알려져 있다. 스퍼터링법에 따라 성막을 실시하는 스퍼터링 장치는, 진공 챔버 내에서 성막 재료로 이루어진 타겟과 성막 대상물을 대향시켜 배치한 구성을 갖고 있다. 타겟에 음의 전압을 인가하면 타겟 근방에 플라즈마가 발생하여 전리된 불활성 가스 원소에 의해 타겟 표면이 스퍼터링되고, 방출된 스퍼터링 입자가 성막 대상물에 퇴적하여 성막된다. 또한, 타겟의 배면(원통형의 타겟의 경우에는 타겟의 내측)에 마그넷을 배치하고, 발생하는 자장에 의해 캐소드 근방의 전자 밀도를 높게 하여 스퍼터링하는 마그네트론 스퍼터링법도 알려져 있다.

[0003] 종래의 이런 종류의 성막 장치에 있어서는, 예를 들어, 타겟을 교환한 후나, 챔버 내를 대기 개방한 후, 또는 성막 처리를 연속하여 행하지 않고 타겟이 플라즈마에 노출되지 않는 기간이 긴 경우 등에는, 타겟의 표면이 산화 또는 변질하는 경우가 있다. 이와 같이 타겟의 표면이 산화 또는 변질한 경우나, 타겟 표면에 이물이 부착한 경우 등에는, 성막 대상물에 대해 스퍼터링하기 전에 성막 대상물 이외에 대하여 스퍼터링을 행하여, 타겟의 표면을 청정하게 하는 프리 스퍼터링을 행하고 있다(특허문헌 1).

[0004] 타겟을 회전시키면서 스퍼터링을 행하는 로터리 캐소드(RC; 회전 캐소드, 로테이터블 캐소드라고도 칭한다)에 있어서의 프리 스퍼터링으로서, 예를 들어, 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 방법이 있다. 특허문헌 2에 기재된 스퍼터링 장치에서는, RC의 내부에 설치된 마그넷(자석 어셈블리)을 회전시킴으로써, 다음의 3가지 상태를 취할 수 있다.

- [0005] (1) 플라즈마가 기관(성막 대상물)의 반대측을 향하고 있는 상태
- [0006] (2) 플라즈마가 횡방향(기관의 성막면에 수평인 방향)을 향하고 있는 상태
- [0007] (3) 플라즈마가 기관을 향하고 있는 상태

[0008] 즉, (1)의 상태로 플라즈마를 발생시켜 (1) 또는 (2)의 상태로 유지함으로써 기관에 스퍼터링을 하지 않고 프리 스퍼터링을 행할 수 있다. 프리 스퍼터링이 완료된 후에는, 마그넷을 회전시켜 (3)의 상태로 하면, 기관이나

RC를 이동시키지 않고, 프리 스퍼터링으로부터 본 스퍼터링으로 이행할 수도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2016-204705호 공보
- (특허문헌 0002) 일본특허공표 제2015-519477호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 그러나, 특허문헌 2에 기재된 바와 같이 마그넷을 회전시키는 방법에서는, 성막 대상물이 대형화하여 RC가 긴 길이로 되었을 경우에, 마그넷이 무거워져 회전시키는 것이 곤란하게 된다.
- [0011] 또한, 프리 스퍼터링을 하더라도, 본 스퍼터링까지 자석 어셈블리를 반 회전시키는 동안에 타겟 표면 상태가 바뀔 가능성이 있었다.
- [0012] 그 밖의 방법으로서, RC 전체를 프리 스퍼터링을 위한 위치까지 이동시켜 프리 스퍼터링하는 방법도 생각할 수 있지만, 이동 거리가 길어져 생산성이 저하된다.
- [0013] 본 발명의 목적은, 프리 스퍼터링을 생산성이 좋게 간편하게 행할 수 있는 성막 장치 및 전자 디바이스의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 측면으로서의 성막 장치는, 성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와, 상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과, 상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서, 상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 외표면의 상기 타겟의 상기 성막 대상물과 대향하는 제 1 영역으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 외표면의 상기 타겟의 상기 성막 대상물과 대향하지 않는 제2 영역으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이고, 상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 일 측면으로서의 성막 장치는, 성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와, 상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과, 상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서, 상기 타겟의 긴 길이 방향에 수직인 단면에 있어서, 상기 타겟의 외주 상의 점으로서 상기 성막 대상물과 대향하여 배치된 때에 상기 성막 대상물과의 거리가 가장 짧게 되는 점을 제1 점이라 하고, 상기 제1 점과 상기 타겟의 회전축 상의 점을 연결하는 직선을 제1 직선, 상기 타겟의 회전축 상의 점을 통과하고 상기 제1 직선에 수직인 직선을 제2 직선이라 하여, 상기 타겟을, 상기 제2 직선을 포함하고 상기 타겟의 긴 길이 방향에 평행한 평면에서 분할했을 때에, 상기 제1 점을 포함하는 부분을 제1 부분이라 하고, 다른 쪽을 제2 부분이라 하면, 상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 상기 제1 부분의 외표면으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 상기 제2 부분의 외표면으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이며, 상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 일 측면으로서의 성막 장치는, 성막 대상물 및 원통형의 타겟이 내부에 배치되는 챔버와, 상기 타겟의 내부에 설치되고, 상기 타겟의 외주면으로부터 누설되는 누설 자장을 생성하는 자장 발생 수단과, 상기 타겟을 회전 구동하는 타겟 구동 수단을 구비하고, 상기 타겟과 대향하여 배치되는 상기 성막 대상물에 성막을 행하는 성막 장치로서, 상기 챔버의 내부에, 상기 성막 대상물에 성막하기 위한 스퍼터링을 행하는 제1 공간과, 상기 타겟의 외표면을 클리닝하기 위한 스퍼터링을 행하는 제2 공간이 설치되어 있고, 상기 자장 발생 수단은, 상기 타겟의 상기 제1 공간 측의 외표면으로부터 누설되는 제1 누설 자장과, 상기 타겟의 상기 제2 공간 측의 외표면으로부터 누설되는 제2 누설 자장을 발생시키는 수단이며, 상기 제2 누설 자장의 강도가 상기 제1 누설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 한다.

설 자장의 강도보다 낮은 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명의 또 다른 일 측면으로서의 전자 디바이스의 제조 방법은, 성막 대상물을 챔버 내에 배치하고, 상기 성막 대상물과 대향하여 배치된 원통형의 타겟으로부터 비상하는 스퍼터링 입자를 퇴적시켜 성막하는 스퍼터링 성막 공정을 포함하는 전자 디바이스의 제조 방법으로서, 상기 타겟의 내부에 배치된 자장 발생 수단에 의해, 상기 타겟으로부터 상기 성막 대상물을 향하는 제1 방향과, 상기 성막 대상물로부터 멀어지는 방향인 제2 방향의 양쪽 모두에 상기 타겟의 외표면으로부터 누설되는 누설 자장을 발생시키고, 상기 제2 방향에 있어서의 누설 자장의 강도는, 상기 제1 방향에 있어서의 누설 자장의 강도보다 낮고, 상기 제1 방향에 있어서의 누설 자장에 의해 플라즈마를 집중시켜 스퍼터링을 행하는 본 스퍼터링 공정과, 상기 제2 방향에 있어서의 누설 자장에 의해 플라즈마를 집중시켜 스퍼터링을 행하는 프리 스퍼터링 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 프리 스퍼터링을 생산성이 좋게 간편하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] [도 1] (A)는 실시형태 1의 성막 장치의 구성을 나타내는 모식도, (B)는 실시형태 1의 성막 장치의 측면도.
- [도 2] (A)는 자성판의 사시도, (B)는 제1 자석 유닛의 사시도.
- [도 3] (A)은 타겟 구동 기구의 일례를 나타내는 사시도, (B)는 타겟 구동 기구의 일례를 나타내는 단면도.
- [도 4] 실시형태 2의 성막 장치의 구성을 나타내는 모식도.
- [도 5] (A)는 실시형태 3의 성막 장치의 구성을 나타내는 모식도, (B)는 실시형태 3의 구획판의 사시도.
- [도 6] 실시형태 4의 성막 장치의 구성을 나타내는 모식도.
- [도 7] 유기 EL 소자의 일반적인 층 구성을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 실시형태는 본 발명의 바람직한 구성을 예시적으로 나타낸 것에 불과하고, 본 발명의 범위는 이들 구성으로 한정되지 않는다. 또한, 이하의 설명에 있어서의, 장치의 하드웨어 구성 및 소프트웨어 구성, 처리 플로우, 제조 조건, 치수, 재질, 형상 등은 특히 특징적인 기재가 없는 한 본 발명의 범위를 이들로 한정하는 취지의 것은 아니다.

[0021] [실시형태 1]

[0022] 우선, 도 1(A)을 참조하여, 실시형태 1의 성막 장치(1)의 기본적인 구성에 대해 설명한다.

[0023] 본 실시형태와 관련되는 성막 장치(1)는, 반도체 디바이스, 자기 디바이스, 전자 부품 등의 각종 전자 디바이스나, 광학 부품 등의 제조에 있어서 기관(기관 상에 적층체가 형성되어 있는 것도 포함함) 상에 박막을 퇴적 형성하기 위해 이용된다. 보다 구체적으로는, 성막 장치(1)는, 발광 소자나 광전 변환 소자, 터치 패널 등의 전자 디바이스의 제조에 있어서 바람직하게 이용된다. 그 중에서도, 본 실시형태와 관련되는 성막 장치(1)는, 유기 EL(ElectroLuminescence) 소자 등의 유기 발광소자나, 유기 박막 태양전지 등의 유기 광전 변환 소자의 제조에 있어서 특히 바람직하게 적용 가능하다. 또한 본 발명에 있어서의 전자 디바이스는, 발광 소자를 구비한 표시 장치(예를 들어, 유기 EL 표시장치)나 조명 장치(예를 들어, 유기 EL 조명 장치), 광전 변환 소자를 구비한 센서(예를 들어, 유기 CMOS 이미지 센서)도 포함하는 것이다.

[0024] 도 7은, 유기 EL 소자의 일반적인 층 구성을 모식적으로 나타내고 있다. 도 7에 도시한 바와 같이, 유기 EL 소자는, 기관에 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 음극의 순서로 성막되는 구성이 일반적이다. 본 실시형태와 관련되는 성막 장치(1)는, 유기막 상에, 스퍼터링에 의해, 전자 주입층이나 전극(음극)에 이용되는 금속이나 금속 산화물 등의 적층 피막을 성막할 때에 적합하게 이용된다. 또한, 유기막 상으로의 성막에 한정되지 않고, 금속 재료나 산화물 재료 등의 스퍼터링으로 성막 가능한 재료의 조합이면 다양한 면에 적층 성막이 가능하다.

[0025] 성막 장치(1)는, 가스 도입구(공급구)(7a) 및 도시하지 않은 배기구를 구비하고, 내부를 진공으로 유지할 수 있는 챔버(10)를 갖는다. 챔버(10)의 내부에는, 가스 도입구(7a1)를 거쳐 도시하지 않은 가스 도입 수단에 의해

아르곤 등의 불활성 가스나 반응성 가스가 공급된다. 여기에서는, 가스 도입구(7a)는, 챔버(10)의 내부에 배치된 가스 배관(7)의 선단에 설치되고 있다. 챔버(10)의 내부로부터는, 도시하지 않은 배기구를 거쳐 도시하지 않은 배기 수단에 의해 진공 배기가 행해진다.

[0026] 챔버(10) 내에는, 성막 장치(1)에 의해 성막 처리를 행하는 대상인 성막 대상물(6)과, 성막 대상물(6)에 대항하여 원통형의 타겟(2)이 배치된다. 챔버(10) 내에 타겟(2)이 배치된 상태에서, 성막 대상물(6)이 도시하지 않은 반송 수단에 의해 타겟(2)과 대항하는 챔버(10) 내의 영역인 성막 에리어로 반송되어, 성막 처리가 행해져도 된다. 성막 대상물(6)은, 성막 에리어 내에서 성막 대상물(6)의 성막면에 평행한 방향으로 도시하지 않은 성막 대상물 구동 수단에 의해 이동되면서, 성막 처리가 행하여져도 된다. 타겟(2)의 내부에는, 자장 발생 수단으로서의 자석 유닛(3)이 설치된다. 타겟(2)은, 구동 수단으로서의 타겟 구동 장치(11)에 의해 타겟(2)의 원통 중심축을 회전축으로 하여 회전 구동된다. 자석 유닛(3)은 밀폐된 케이스(4) 내에 장착되어, 타겟(2)과 함께 로터리 캐소드(8)를 구성하고 있다.

[0027] 타겟(2)은, 성막 대상물(6)에 성막을 행하는 성막 재료의 공급원으로서 기능한다. 타겟(2)의 재질은 특히 한정되지 않지만, 예를 들어, Cu, Al, Ti, Mo, Cr, Ag, Au, Ni 등의 금속 타겟과 그 합금재를 들 수 있다. 타겟(2)은, 이들 성막 재료가 형성된 층의 내측에, 배킹 튜브와 같은 다른 재료로 이루어진 층이 형성되어 있어도 된다. 또한, 타겟(2)은 원통형의 타겟이지만, 여기서 말하는 "원통형"은 수학적으로 엄밀한 원통형만을 의미하는 것이 아니라, 모선이 직선이 아니고 곡선인 것이나, 중심축에 수직인 단면이 수학적으로 엄밀한 "원"은 아닌 것도 포함한다. 즉, 본 발명에 있어서의 타겟(2)은, 중심축을 축으로 회전 가능한 원통 형상의 것이면 된다.

[0028] 자석 유닛(3)은, 타겟(2)의 외표면으로부터 누설되는 누설 자장을 발생하는 자장 발생 수단이다. 자석 유닛(3)은, 타겟(2)의 외표면의 성막 대상물(6)과 대항하는 제1 영역(A1)으로부터 누설되는 제1 누설 자장(M1)과, 타겟(2)의 외표면의 성막 대상물(6)과 대항하지 않는 제2 영역(A2)으로부터 누설되는 제2 누설 자장(M2)을 발생시킨다. 즉, 자석 유닛(3)에 의해, 타겟(2)과 성막 대상물(6)과의 사이의 공간인 제1 공간(S1)에는 제1 누설 자장(M1)이 생성되고, 타겟(2)의 외표면으로부터 멀어지는 방향이고, 또한, 성막 대상물(6)로부터 멀어지는 방향에 있는 제2 공간(S2)에는 제2 누설 자장(M2)이 생성된다. 여기서, 제1 공간(S1)은, 성막 대상물(6)에 대한 성막을 행하기 위한 스퍼터링을 실시하기 위한 공간이며, 제2 공간(S2)은 후술하는 바와 같이 타겟(2)의 외표면을 클리닝하기 위한 스퍼터링을 실시하는 공간이다. 제2 공간(S2)은, 도시된 예에서는, 챔버 저면과 타겟(2)의 사이의 공간이다. 제1 및 제2 누설 자장(M1, M2)에 의해, 타겟(2)의 외주 근방에는 플라즈마(P1, P2)가 집중하여, 효율적으로 스퍼터링이 행해진다. 또한 제1 공간(S1)은 제1 영역(A1)과 면하고 있고, 제2 공간(S2)은 제2 영역(A2)과 면하고 있다.

[0029] 제1 자석 유닛(3A)과 제2 자석 유닛(3B)의 배치에 관해서는, 이하와 같이 표현할 수도 있다. 타겟(2)의 긴 길이 방향에 수직인 단면에 있어서, 타겟(2)의 외주 상의 점으로서, 성막 대상물(6)과 대항하여 배치된 때에 성막 대상물(6)과의 거리가 가장 짧게 되는 점을 제1 점(X1)이라 한다. 그리고, 같은 단면에 있어서, 제1 점(X1)과 타겟(2)의 회전축 상의 점(n)을 연결하는 직선을 제1 직선(L1)이라 한다. 또한, 같은 단면에 있어서, 타겟(2)의 회전축 상의 점(n)을 통과하고, 제1 직선(L1)과 수직인 직선을 제2 직선(L2)이라 한다. 이 때, 타겟(2)을, 제2 직선(L2)을 포함하고, 또한 타겟(2)의 긴 길이 방향에 평행한 평면에서 분할하여 2개의 부분에 분할한다. 이 2개의 부분을, 제1 부분, 제2 부분이라 한다. 도 1(A)의 경우, 제1 점(X1)은 타겟(2)의 외주 중 가장 위에 위치하는 점이고, 제1 직선(L1)은 제1 점(X1)을 통과하고 성막 대상물(6)에 수직인 직선이며, 제2 직선(L2)은 타겟(2)의 중심(점(n))을 통과하고 성막 대상물(6)에 평행한 직선이다. 따라서, 도 1(A)의 경우, 타겟(2)은 성막 대상물(6) 측의 반원(반원통)과, 그 반대측의 반원(반원통)으로 분할된다. 이 때, 제1 자석 유닛(3A)은 제1 부분의 외표면의 적어도 일부로부터 누설되는 제1 누설 자장(M1)을 발생시키고, 제2 자석 유닛(3B)은 제2 부분의 외표면의 적어도 일부로부터 누설되는 제2 누설 자장(M2)을 발생시키도록 배치되고 있다.

[0030] 타겟(2)의 내부에는, 타겟(2)의 내주와 자석 유닛(3)과의 사이에, 자석 유닛(3)에 의해 생성되어 타겟(2)의 외표면으로 누설되는 누설 자장의 강도를 약하게 하는 자성판(5)이 배치되어 있다. 본 실시형태에서는, 자성판(5)은, 제2 누설 자장(M2)의 강도를 제1 누설 자장(M1)의 강도보다 약하게 하는 기능을 가진다. 이에 의해, 제2 공간(S2)에 있어서의 타겟(2) 근방의 플라즈마(P2)의 밀도를, 제1 공간(S1)에 있어서의 타겟(2) 근방의 플라즈마(P1)의 밀도보다 저하시켜, 제2 공간(S2)에서의 방전을 제1 공간(S1)에서의 방전보다 미약하게 할 수 있다.

[0031] 자성판(5)의 형상은, 도 2(A)에 도시한 바와 같이, 원통 형상의 케이스(4)의 내주를 따르는 아치 형상의 판 형상 부재로, 케이스(4)의 내주에 고정되어 있다. 도시된 예에서는, 자성판(5)은, 케이스(4)의 반원주 만곡을 덮는 구성으로 되어 있고, 반원통 형상을 갖고 있다. 자성판(5)의 고정, 케이스(4)의 내주에 접촉하여도 되고,

나사 등의 체결 부재에 의해 고정하여도 되고, 경우에 따라서는, 케이스(4) 자체의 재질을 해당 부분에 대해 자성 부재로 구성하여도 된다.

[0032] 자성판(5)의 재질은 자속을 흡수하여 내부에 집중시키기 쉬운 재료, 즉, 높은 비투자율을 갖는 재료이면 특히 한정되지 않는다. 자기차폐판(5)을 구성하는 재료의 비투자율은 500 이상인 것이 바람직하고, 1000 이상인 것이 보다 바람직하며, 3000 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한, 자기차폐판(5)을 구성하는 재료의 비투자율의 상한은 특히 한정되지 않고, 예를 들어, 10000000 이하여도 괜찮고, 1000000 이하여도 괜찮다. 보다 구체적으로는, 자기차폐판(5)을 구성하는 재료로서는 강자성체인 것이 바람직하고, 예를 들어, Fe, Co, Ni이나 그 합금, 퍼멀로이나 뮤 메탈 등을 이용할 수 있다.

[0033] 타겟(2)에는 바이어스 전압을 인가하는 전원(13)이 접속되고, 제어장치(14)에 의해 타겟 구동 장치(11) 및 전원(13)이 제어된다. 또한, 챔버(10)은 접지되어 있다. 즉, 타겟(2)을 회전시키면서, 전원(13)에 인가함으로써, 성막 대상물(6) 측의 제1 공간(S1)과 성막 대상물(6)과 반대측(뒤쪽)의 제2 공간(S2)에 플라즈마를 발생시키고, 이면 측에서 미약 방전시켜 프리 스퍼터링을 행한다. 동시에, 제1 공간(S1)에서는 밀도가 높은 플라즈마를 발생시켜 본 스퍼터링을 행하여, 성막 대상물(6)에 스퍼터링 입자를 퇴적시키고 성막하도록 되어 있다.

[0034] 도 1(B)에 도시한 바와 같이, 성막 대상물(6)은, 도시된 예에서는, 진공 챔버(10)의 천정 측에 로터리 캐소드(8)의 회전축과 평행, 즉, 수평으로 배치되고, 양측 테두리가 기판 홀더에 의해 보유지지되고 있다. 성막 대상물(6)은, 예를 들어, 챔버(10)의 측벽에 설치된 도시하지 않은 입구 게이트로부터 반입되어, 성막 에리어 내의 성막 위치까지 이동하여 성막되고, 성막 후, 도시하지 않은 출구 게이트로부터 배출된다. 성막 장치(1)는, 위에서 설명한 바와 같이, 성막 대상물(6)의 성막면이 중력 방향 하방을 향하는 상태로 성막이 행해지는, 이른바 상향 증착(depo-up)의 구성이어도 된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 성막 대상물(6)이 챔버(10)의 저면 측에 배치되고 그 상방에 로터리 캐소드(8)가 배치되어, 성막 대상물(6)의 성막면이 중력 방향 상방을 향하는 상태로 성막이 행해지는, 이른바 하향 증착(depo-down)의 구성이어도 된다. 또는, 성막 대상물(6)이 수직으로 세워진 상태, 즉, 성막 대상물(6)의 성막면이 중력 방향과 평행한 상태로 성막이 행해지는 구성이어도 된다.

[0035] 로터리 캐소드(8)는, 챔버(10)의 상하 방향 대략 중앙에 배치되고, 양단이 서포트 블록(300)과 엔드 블록(200)을 거쳐 회전 자재로 지지되고 있다. 가스의 배관(7)은, 도 1(A)에 도시한 바와 같이, 로터리 캐소드(8)에 대하여, 도면 중 좌우 2군데에 설치되고, 챔버(10)의 저면측으로부터 상향으로 연장된다. 가스의 배관(7)의 챔버(10) 내의 개구부인 가스 도입구(7a)의 위치(가스 공급 위치)는, 로터리 캐소드(8)의 중심축(N)의 높이에서, 원통 형상의 타겟(2)의 좌우 측면을 향해 굴곡하여, 타겟(2)의 좌우 측면에 대향하여 개구되어 있다.

[0036] 가스 도입구(7a)의 위치는 특히 한정되지 않지만, 제1 공간(S1)과 제2 공간(S2)의 사이가 바람직하다. 즉, 가스 도입구(7a)의 위치는, 성막 대상물(6)의 성막 대상면의 법선에 수직이고, 또한, 타겟(2)의 회전축을 포함하는 평면의 근방으로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 1개의 가스 도입구(7a)로부터, 제1 공간(S1) 및 제2 공간(S2)의 양쪽 모두에 가스를 공급할 수 있다.

[0037] (자석 유닛(3)의 배치 구성)

[0038] 자석 유닛(3)은, 성막 대상물(6)을 향하는 방향(제1 방향(D1))으로 자장을 형성하는 제1 자석 유닛(3A)과, 성막 대상물(6)과는 멀어지는 방향인 제2 방향(D2)으로 자장을 형성하는 제2 자석 유닛(3B)에 의해 구성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는 제1 방향(D1)과 제2 방향(D2)은 180° 역방향, 즉, 제1 방향(D1)과 제2 방향(D2)이 이루는 각이 180° 로 하고 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 제1 방향(D1)과 제2 방향(D2)이 이루는 각은 90° 이상 180° 이하이면 좋고, 120° 이상 180° 이하인 것이 바람직하다. 제1 자석 유닛(3A)과 제2 자석 유닛(3B)은 배면 맞댐으로 겹쳐져 있고, 자력의 세기는 같게 설정되어 있다. 또한, 제1 자석 유닛(3A)과 제2 자석 유닛(3B)와의 사이에는 공간이 설치되어 있어도 된다. 제1 자석 유닛(3A)과 제2 자석 유닛(3B)은 기본적으로 같은 구성이며, 제1 자석 유닛(3A)을 예를 들어 그 구성을 설명한다.

[0039] 제1 자석 유닛(3A)는, 도 2(B)에 도시한 바와 같이, 로터리 캐소드(8)의 회전축과 평행 방향으로 연장되는 중심 자석(31)과, 중심 자석(31)을 둘러싸는 중심 자석(31)과는 다른 극의 주변 자석(32)과, 요크판(33)을 구비하고 있다. 주변 자석(32)은, 중심 자석(31)에 평행하게 연장되는 한 쌍의 직선부(32a, 32b)와, 직선부(32a, 32b)의 양단을 연결하는 전회(轉回)부(32c, 32c)에 의해 구성되어 있다. 제2 자석 유닛(3B)도 동일한 구성이다.

[0040] 자석 유닛(3)에 의해 형성되는 자장은, 중심 자석(31)의 자극으로부터, 주변 자석(32)의 직선부(32a, 32a)를 향해 루프 형상으로 돌아오는 자력선을 갖고 있다. 이에 의해, 타겟(2)의 표면 근방에는, 타겟(2)의 긴 길이 방향으로 연장된 트로이달 형의 자장의 터널이 형성된다. 이 자장에 의해 전자가 포획되고, 타겟(2)의 표면 근방

에 플라즈마를 집중시켜, 스퍼터링의 효율을 높일 수 있다.

[0041] (케이스의 구성)

[0042] 케이스(4)는 원통 형상의 밀폐된 박스로서, 자석 유닛(3)이 케이스(4) 내에 배치된다. 케이스(4)의 중심 축선과 타겟의 중심축은 로터리 캐소드(8)의 중심 축선(N)과 동축으로 조립되고 있다. 또한, 자석 유닛(3)의 요크 판(33)은, 중심 축선(N)을 통과하는 수평면 상에 위치하고, 제1 자석 유닛(3A)과 제2 자석 유닛(3B)의 중심 자석(31, 31)의 중심을 통과하는 수직면이 중심 축선을 통과하도록 배치되고 있다.

[0043] (타겟의 구동 기구)

[0044] 도 3(A)는 타겟 구동 기구(11)의 일례를 나타내는 개략 사시도이며, 도 3(B)는 로터리 캐소드(8)의 회전축을 따른 단면도이다. 도 3(A)는 로터리 캐소드(8)의 기본적인 구성, 도 3(B)는 회전 베어링과 시일의 배치 구성을 주로 기재하고 있다.

[0045] 우선, 도 3(A)를 참조하여 타겟 구동 기구(11)에 대해 설명한다. 타겟(2)에 동력을 전달하는 동력 전달축(21)은 원통 형상의 중공축으로 엔드 블록(200)으로 돌출하고 있고, 이 동력 전달축(21)의 중공 구멍을 통해 케이스(4)의 고정축(41)이 타겟(2)의 동력 전달축(21)으로부터 돌출하고 있다. 타겟(2)의 동력 전달축(21)은 타겟(2)의 단부에 고정되는 단부 판(22)의 중앙에 돌출되고 설치되고, 케이스(4)의 고정축(41)은 케이스(4)의 단부 판(42)의 중앙에 돌출되게 설치되고 있다.

[0046] 타겟(2)의 동력 전달축(21)은, 구동 전달 기구로서의 벨트 전달 기구(110)를 거쳐, 구동원인 모터(130)에 접속되어 회전 구동력이 전달되도록 되어 있다. 즉, 모터(130)의 회전 구동력이 벨트 전달 기구(110), 동력 전달축(21)을 거쳐 타겟(2)에 전달되어, 타겟(2)이 회전 구동된다. 벨트 전달 기구(110)는, 도시된 예에서는, 벨트 및 풀리는 이가 부착된 타입의 것이 사용되고 있지만 이에 한정되지 않는다.

[0047] 한편, 서포트 블록의 단부는, 타겟(2)의 단부에 설치된 종동축 회전축(24)이 서포트 블록(300)에 회전 자재로 지지되고 있다. 엔드 블록 측과 달리, 서로 회전 자재로 지지되면 되기 때문에, 타겟(2)의 종동축 회전축(24)을 케이스(4)의 고정축(44)이 관통하지 않아도 된다.

[0048] 다음으로, 도 3(B)를 참조하여 회전 부분의 베어링과 시일을 중심으로 설명한다.

[0049] (엔드 블록 측의 구성)

[0050] 고정축(41)과 타겟(2)의 동력 전달축(21)의 사이에는, 한 쌍의 베어링(B)이 설치되어, 고정축(41)에 대해 타겟(2)의 동력 전달축(21)이 회전 자유롭게 되어 있고, 고정축(41)과 타겟(2)의 동력 전달축(21)과의 환상 틈새에 진공 시일에 적합한 밀봉 장치(270)가 장착되고 있다. 이 밀봉 장치(270)는, 고정축(41)과 타겟(2)의 동력 전달축(21)과의 상대적인 회전을 가능하게 하면서, 환상 틈새를 봉지하는 기능을 갖고 있다. 또한, 케이스(4)와 자석 유닛(3)은 연결되어 있고, 타겟(2)이 회전하여도 케이스(4) 및 내부의 자석 유닛(3)은 회전하는 일은 없다. 즉, 성막 장치(1)는, 케이스(4) 및 내부의 자석 유닛(3)이 엔드 블록(200)에 대해 고정된 상태인 채로, 타겟(2)을 회전시킬 수 있다.

[0051] 또한, 타겟(2)의 동력 전달축(21)과 엔드 블록(200)에 설치된 원형의 개구부(201)와의 사이에도 베어링(B)이 설치되어, 엔드 블록(200)에 대해 타겟(2)의 동력 전달축(21)이 회전 자유롭게 되어 있고, 나아가 타겟(2)의 동력 전달축(21)과 개구부(201)와의 환상 틈새가 밀봉 장치(270)에 의해 시일되고 있다. 또한, 도시된 예에서는, 구동력 전달축(21)은 타겟(2)의 개구단을 막는 단부 판(22)에 설치된 구성으로서, 타겟(2)은 클램프 등의 체결 부재(290)에 의해 외주측의 단부가 체결되고, 타겟(2)의 내주와 단부 판(22)과의 감합부는 개스킷(G)에 의해 봉지되고 있다. 이에 의해, 케이스(4) 내를 저압력 상태로 유지하고 있다.

[0052] (서포트 블록(300) 측의 구성)

[0053] 타겟(2)의 종동축 회전축(24)은 중공은 아니고, 동력 전달축(21)과 동축으로 설치되어, 서포트 블록(300)에 설치된 축 구멍(301)에 베어링(B)을 거쳐 회전 자유롭게 지지되고 있다. 이 베어링부에는 특히 밀봉 장치는 불필요하다.

[0054] 종동축 회전축(24)은, 타겟(2)의 개구단을 막는 단부 판(25)에 설치된 구성으로, 단부 판(25)의 내측 단면에는 미관통의 베어링 구멍(26)이 설치되어 있고, 이 베어링 구멍(26)에 케이스(4)의 고정축(44)이 베어링(B)을 거쳐 회전 자유롭게 지지되고 있다. 또한, 타겟(2)의 서포트 블록(300) 측의 단부도, 클램프 등의 체결 부재(290)에 의해 외주측의 단부가 체결되고, 타겟(2)의 내주와 단부 판(25)과의 감합부는 개스킷(G)에 의해 봉지되어, 타겟

(100)의 내부 공간을 저압력 상태로 유지하고 있다.

[0055] 또한, 여기에서는 서포트 블록(300)은 챔버(10)의 내부에 배치되고, 엔드 블록(200)은 챔버(10)의 외부에 배치되는 것으로 하였으나, 이에 한정되지는 않고, 엔드 블록(200)도 챔버(10)의 내부에 배치되어도 괜찮다. 이 경우, 모터(130) 등도 엔드 블록(200)의 내부에 배치되어도 된다. 엔드 블록(200) 및 서포트 블록(300)을 챔버(10) 내부에 배치하고, 로터리 캐소드(8)와 함께 성막 대상물(6)의 성막면에 대해 평행하게 이동 가능한 구성으로 하여도 된다. 이 구성으로 하면, 로터리 캐소드(8)를 회전 구동시키면서, 로터리 캐소드(8)를 성막 대상물(6)의 성막면에 대해 평행하게 구동시킬 수 있다.

[0056] 다음으로, 성막 장치(1)의 작용에 대해 설명한다.

[0057] 성막 장치(1)는, 제어부(14)에 의해 구동원인 모터(130), 타겟 구동 기구(11)를 제어하여, 타겟(2)을 회전시키고 성막 대상물(6)에 성막한다. 타겟(2)을 회전시키면서, 전원(13)으로부터 타겟(2)에 바이어스 전압을 인가하면, 자석 유닛(3)에 의해 생성되는 누설 자장에 의해, 타겟(2)의 외측 공간에 플라즈마가 발생한다. 보다 구체적으로는, 성막 대상물(6) 측의 제1 공간(S1)에는 자력이 높은 제1 누설 자장(M1)에 의해 고밀도의 플라즈마(P1)가 생성되고, 성막 대상물(6)과 반대측의 제2 공간(S2)에는 자력이 낮은 제2 누설 자장(M2)에 의해 저밀도의 플라즈마(P2)가 생성된다.

[0058] 타겟(2)의 외표면 중 제2 영역(A2)에 상당하는 부분은, 제2 공간(S2)에서의 저밀도의 플라즈마(P2)의 하전 입자에 의해 타겟(2)이 스퍼터링되어 표면이 클리닝 된다(프리 스퍼터링). 타겟(2)은 회전 구동되고 있기 때문에, 타겟(2)의 외표면 중 프리 스퍼터링에 의해 클리닝되는 부분은 타겟(2)의 외표면을 이동하여 간다. 즉, 타겟(2)을 회전시키면서 프리 스퍼터링함으로써, 타겟(2)의 외표면의 전 둘레에 대해 클리닝을 행할 수 있다. 타겟(2)의 외표면 중 프리 스퍼터링에 의해 클리닝된 부분은, 회전에 의해 제1 영역(A1)으로 보내진다. 제1 영역(A1)에서는, 제1 공간(S1)에서의 고밀도의 플라즈마(P1)의 하전 입자에 의해 청정한 타겟 표면이 스퍼터링된다(본 스퍼터링). 이에 의해, 불순물이 저감된 스퍼터링 입자가 성막 대상물(6)에 퇴적하여, 균일한 피막이 성막된다.

[0059] 또한 본 스퍼터링과 프리 스퍼터링은, 시간적으로 간격을 두고 차례로 실시하여도 되고, 연속하게 차례로 실시하여도 되며, 동시에 실시하여도 된다. 본 실시형태에서는, 본 스퍼터링과 프리 스퍼터링은 동시에 실시된다. 본 스퍼터링과 프리 스퍼터링을 동시에 실시하는 등으로 하여, 제2 영역(A2)에서 클리닝된 타겟(2)의 표면을 바로 본 스퍼터링하도록 함으로써, 본 스퍼터링이 행해지는 제1 영역(A1)에서는 타겟(2)의 표면을 항상 청정한 상태에 유지할 수 있다. 이에 의해, 순도가 높은 균질의 성막층을 얻을 수 있다.

[0060] 또한, 본 실시형태에서는, 성막 대상물(6)로부터 멀어지는 방향에 있는 제2 공간(S2)에 있어서 프리 스퍼터링을 행한다. 즉, 타겟(2)의 외표면 중 성막 대상물(6)과 대향하고 있지 않는 부분을 스퍼터링함으로써, 프리 스퍼터링을 행한다. 이에 의해, 프리 스퍼터링에 의해 비산하는 스퍼터링 입자는, 성막 대상물(6)과는 반대측의 챔버(10)의 내벽면 등에 부착하기 때문에, 프리 스퍼터링에 의한 성막 대상물(6) 또는 성막 대상물(6)에 형성되고 있는 막에의 영향을 저감시킬 수 있다. 나아가, 제2 영역(A2)으로부터 누설하여 형성되는 제2 누설 자장(M2)은 제1 누설 자장(M1)보다 자장 강도가 약하고, 제2 공간(S2)에서 생성되는 플라즈마(P2)는 플라즈마(P1)보다 저밀도이다. 그 때문에, 프리 스퍼터링에 있어서는 본 스퍼터링보다 미약한 방전에 의해 스퍼터링되므로, 프리 스퍼터링에 의한 타겟(2)의 소비량의 억제를 도모할 수도 있다.

[0061] 다음으로, 본 발명의 다른 실시형태에 대해 설명한다. 이하의 설명에서는 실시형태 1과 주로 다른 점에 대해서만 설명하고, 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다.

[0062] [실시형태 2]

[0063] 도 4는, 본 발명의 실시형태 2와 관련되는 성막 장치(101)을 나타내고 있다. 실시형태 1에서는, 자성판(5)에 의해, 제2 영역(A2)으로부터 누설되는 제2 누설 자장(M2)의 강도를, 제1 영역(A1)으로부터 누설되는 제1 누설 자장(M1)의 강도보다 낮게 설정하고 있었다. 한편, 실시형태 2에서는, 제2 자석 유닛(3B) 자체의 자력을, 성막 대상물(6) 측의 제1 자석 유닛(3A)의 자력보다 약하게 한다. 이에 의해, 제2 영역(A2)으로부터 누설되는 제2 누설 자장(M2)의 강도를, 제1 영역(A1)으로부터 누설되는 제1 누설 자장(M1)의 강도보다 낮게 설정한다. 이와 같이 하면, 자성판(5)을 이용하지 않고, 제2 영역(A2) 측의 누설 자장을 약하게 하여 미약 방전이 가능하게 되고, 제1 영역(A1)에 있어서의 본 스퍼터링과 제2 영역(A2)에 있어서의 프리 스퍼터링을 효율적으로 행할 수 있다.

- [0064] [실시형태 3]
- [0065] 도 5는, 본 발명의 실시형태 3과 관련되는 성막 장치(102)를 나타내고 있다. 실시형태 3에서는, 챔버(10)의 내부를, 성막 대상물(6)에 성막하기 위한 제1 공간(S1)과 제2 공간(S2)으로 구획하기 위한 구획 부재(400)를 설치한 것이다.
- [0066] 제1 공간(S1)은 전술한 바와 같이 본 스퍼터링 시의 고밀도의 플라즈마(P1)가 생성되는 영역이고, 제2 공간(S2)은 프리 스퍼터링 시에 저밀도의 플라즈마(P2)가 생성되는 영역이다. 성막 장치(102)는, 제1 공간(S1)에 가스를 도입하기 위한 제1 가스 도입구(71)와, 제2 공간(S2)에 가스를 도입하기 위한 제2 가스 도입구(72)를 갖고 있고, 각각의 가스 도입구(71, 72)는 다른 가스 공급원에 접속되고 있어도 된다. 각각의 가스 도입구(71, 72)로부터는 다른 종류의 가스가 공급되어도 된다.
- [0067] 구획 부재(400)은, 로터리 캐소드(8)의 중심축(N)을 통과하는 수평면을 따라, 로터리 캐소드(8)의 좌우에 한 쌍의 수평판부(401)와, 수평판부(401)를 지지하는 수직 방향으로 연장되는 지지판부(402)를 구비한 L자 형상으로 굴곡한 판재에 의해 구성된다. 지지판부(402)는 챔버(10)의 내벽면에 고정되고, 수평판부(401)의 로터리 캐소드(8) 측의 단부가 타겟(2)의 측면에 대해 미소한 틈새를 사이에 두고 대향하도록 구성된다. 또한, 수평판부(401)가 직접 챔버(10)의 벽에 고정된 구성이어도 된다. 이와 같이 제1 공간(S1)과 제2 공간(S2)을 구획함으로써, 프리 스퍼터링 시의 산화물 등의 비산 입자가 성막 대상물 측에 부착하는 등의 영향을 억제할 수 있다.
- [0068] [실시형태 4]
- [0069] 도 6은, 본 발명의 실시형태 4와 관련되는 성막 장치(103)를 나타내고 있다. 실시형태 4에서는, 자석 유닛(3)을, 성막 대상물(6) 측의 제1 영역(A1)에 대향시켜 1개 설치하고, 제2 영역(A21, A22)에 대향시켜 2개 설치하고 있다. 즉, 성막 장치(103)는, 제1 영역(A1)으로부터 누설 자장을 발생시키기 위해 배치되는 제1 자석 유닛(3A)과, 제2 영역(A21, A22)으로부터 누설 자장(M21, M22)을 발생시키기 위해 배치되는 2개의 제2 자석 유닛(3B1, 3B2)을 가진다. 제2 자석 유닛(3B1, 3B2)은, 타겟의 회전 방향을 따라 상류측과 하류측에 배치되는 구성으로, 제1 자석 유닛(3A)과 함께 3각 형상의 배치로 되어 있다.
- [0070] 이와 같이 하면, 제2 영역(A2)에, 2개의 제2 자석 유닛(3B1, 3B2)에 의해, 2개의 자장(M21, M22)에 의해 복수의 플라즈마(P21, P22)가 생성되어, 이면측의 방전 에너지를 넓게 할 수 있어, 클리닝의 표면 균일성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제2 자석 유닛은 복수 설치하면 되고, 2개로 한정되지 않고, 3개 이상이라도 좋다.
- [0071] [그 밖의 실시형태]
- [0072] 또한, 본 발명은, 상기한 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 여러 가지의 구성을 채용할 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 실시형태 1~3에서는, 자석 유닛(3)은, 성막 대상물과 대향하는 제1 자석 유닛(3A)에 대하여, 1개의 제2 자석 유닛(3B)을 180° 반대측에 배치하고 있지만, 1개의 제2 자석 유닛(3B)을, 실시형태 4의 2개의 제2 자석 유닛의 하류측의 자석 유닛(3B2)과 같이, 회전 방향 하류측에 한쪽으로 치우쳐 배치하는 등의 구성으로 하여도 된다. 이와 같이 하면, 타겟(2)을 본 스퍼터링의 직전에 클리닝할 수가 있어 클리닝의 효과가 높다.
- [0074] 또한, 상기 각 실시형태에서는, 자성판(5)을 자석 유닛(3)과 함께 케이스(4) 내에 배치한 경우에 대하여 설명하였으나, 케이스(4)의 외주와 타겟(2)의 내주의 사이의 틈새에 배치하는 구성으로 하여도 된다.
- [0075] 또한, 자성판의 사이즈로서는, 상기 실시형태에서는 거의 단면 반원 형상으로 되어 있고, 원통 형상의 타겟의 180°의 범위를 덮는 사이즈로 되어 있지만, 180°로 한정되는 것은 아니다. 원통 형상의 타겟의 90° 이상 270° 이하의 범위를 덮는 사이즈로 하는 것이 바람직하고, 150° 이상 210° 이하의 범위를 덮는 사이즈로 하는 것이 보다 바람직하다.
- [0076] 또한, 상기 실시형태에서는, 자성판(5)을 1매의 자성판으로 구성하고 있지만, 2매 겹친 구성으로 하여도 되고, 1매로 한정되지는 않는다.
- [0077] 또한, 상기 실시형태에서는, 로터리 캐소드(8)가 1개인 경우를 예시하였지만, 로터리 캐소드(8)가 챔버(10) 내부에 복수 배치된 성막 장치에도 적용 가능하다. 보다 구체적으로는, 이종 재료의 타겟(2)을 각각 갖는 복수의 로터리 캐소드(8)가 배치되고, 성막 대상물(6) 상에 이종 재료의 적층 구조의 성막층을 형성하는 성막 장치에도 적용 가능하다. 복수의 로터리 캐소드(8)로 이종 재료를 성막하는 경우, 1개의 로터리 캐소드(8)의 타겟(2)에, 다른 로터리 캐소드(8)의 타겟(2)으로부터 스퍼터링된 이종 재료로 이루어진 스퍼터링 입자가 부착해 버리는 일

이 있다(오염). 이와 같이, 오염이 생기면, 성막 대상물(6)에 성막되는 막의 조성비가 의도한 비율로부터 달라질 우려가 있다. 이러한 경우에서도, 상술한 각 실시형태와 같이, 이면측에서 항상 미약 방전하여 두면, 부착된 이종 재료는 항상 클리닝되어 제거되고, 성막층의 조성비를 유지할 수 있다.

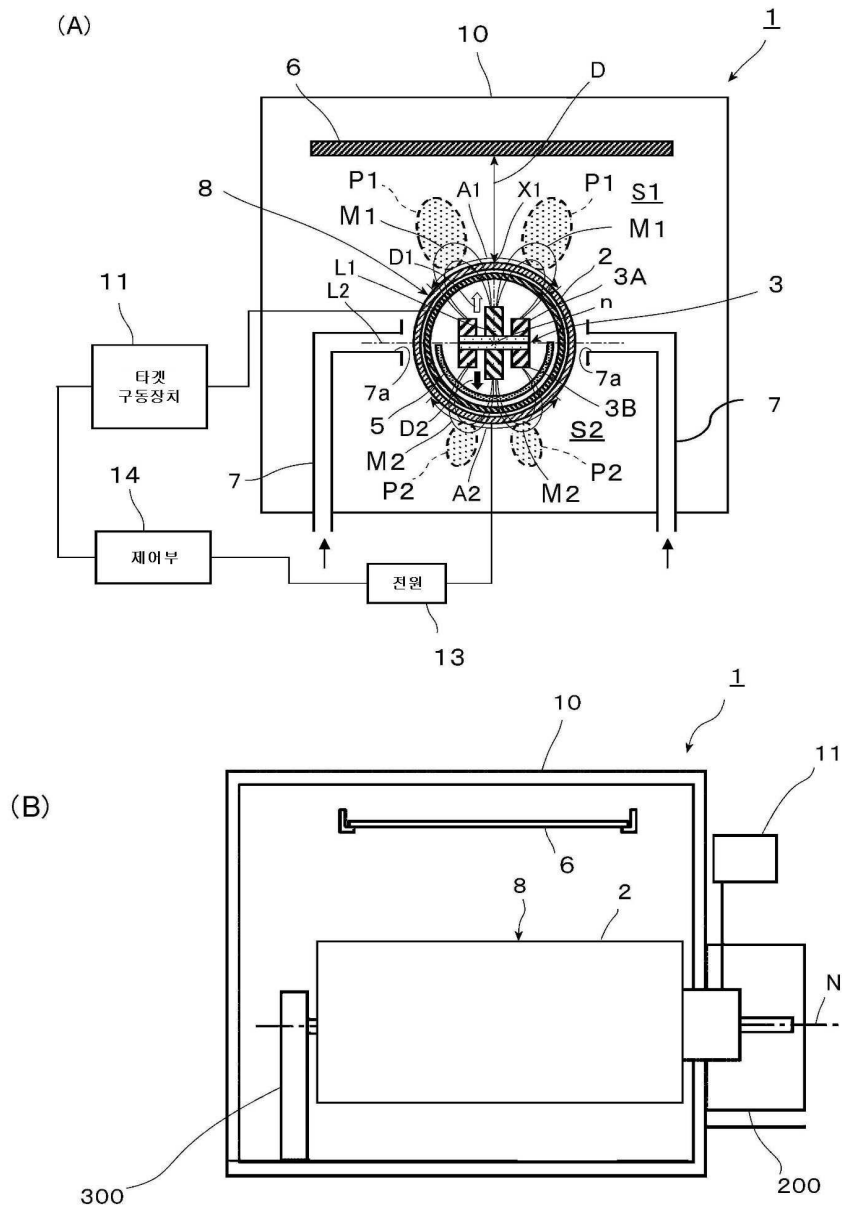
부호의 설명

[0078]

- 1: 성막 장치
- 2: 타겟
- 3: 자석 유닛(자장 발생 수단)
- 6: 성막 대상물
- 10: 챔버
- 11: 타겟 구동 장치(타겟 구동 수단)
- A1: 제1 영역
- A2: 제2 영역
- M1: 제1 누설 자장
- M2: 제2 누설 자장

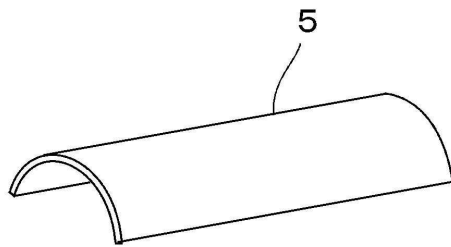
도면

도면1

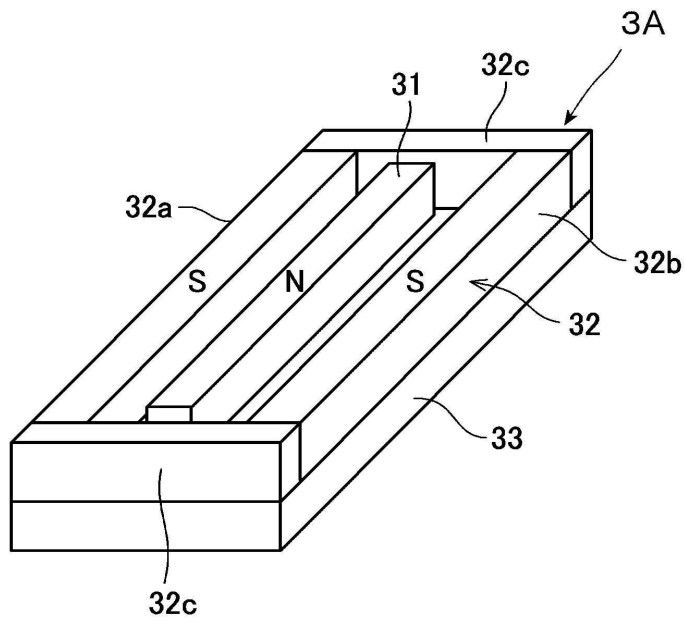


도면2

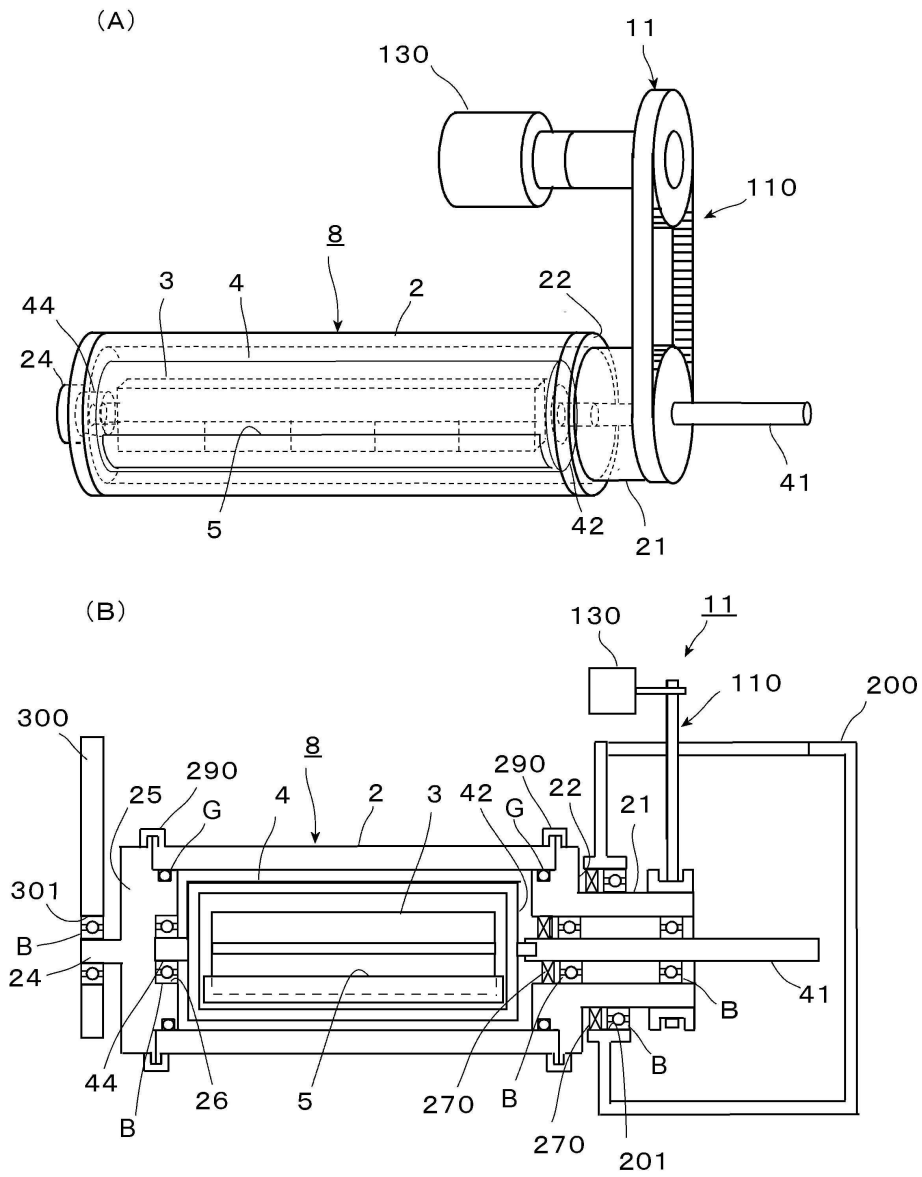
(A)



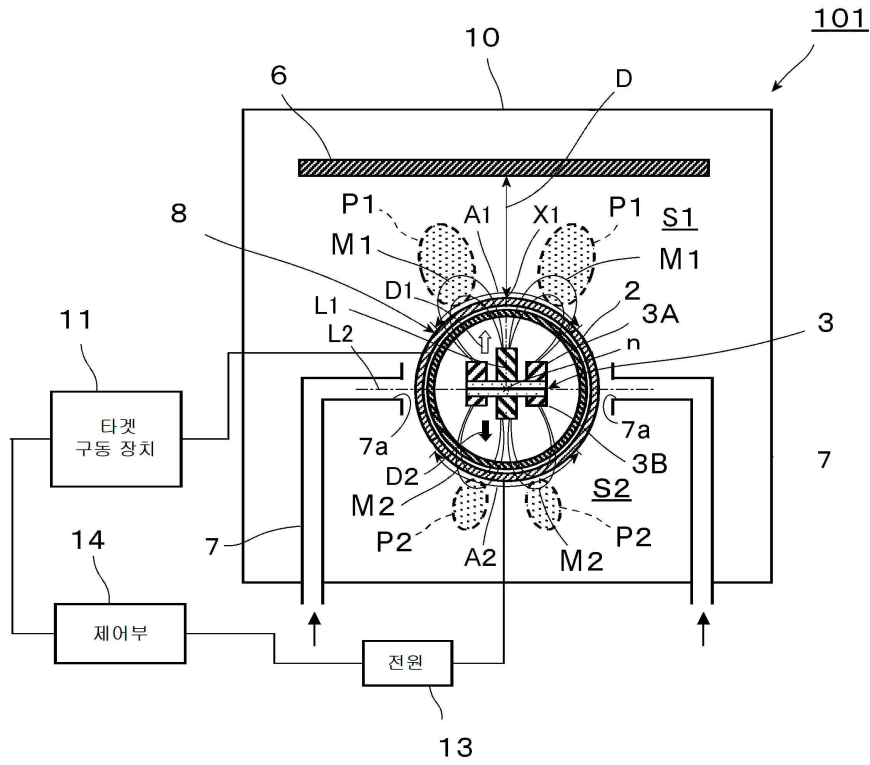
(B)



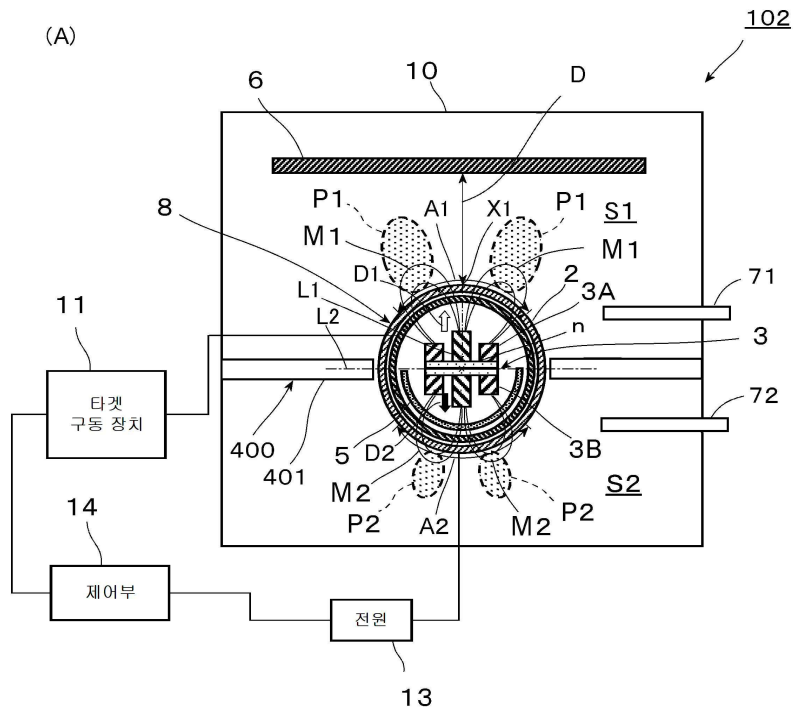
도면3



도면4



도면5



(B)

