



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월19일
(11) 등록번호 10-1050121
(24) 등록일자 2011년07월12일

(51) Int. Cl.

C23C 14/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7021361

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년04월24일

심사청구일자 2009년10월13일

(85) 번역문제출일자 2009년10월13일

(65) 공개번호 10-2009-0122383

(43) 공개일자 2009년11월27일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/057894

(87) 국제공개번호 WO 2008/136337

국제공개일자 2008년11월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-120708 2007년05월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP2005290550 A

JP평성05239634 A

JP평성03193870 A

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 정성중

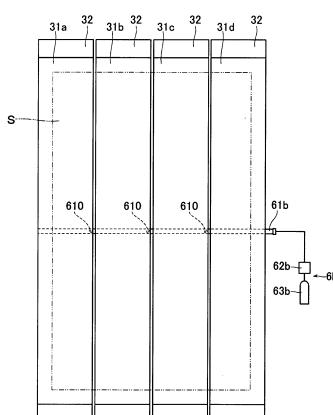
(54) 스퍼터링 장치 및 스퍼터링 방법

(57) 요 약

반응성 스퍼터링에 의해 소정의 박막을 형성하는 경우에, 처리기판 전면에 걸쳐서 박막 분포와 비저항값 등의 막질을 거의 균일하게 할 수 있도록 한다.

진공챔버(11)내의 스퍼터실에, 소정의 간격을 두고 병설한 복수매의 타겟(31a 내지 31d)과, 각 타겟에의 전력 투입을 가능하게 하는 스퍼터전원(E1, E2)과, 스퍼터실로 스퍼터 가스 및 반응가스의 도입을 가능하게 하는 가스도입수단(6a, 6b)을 설치한다. 반응가스를 도입하는 가스도입수단(6b)은, 각 타겟의 병설방향으로 연장하는 적어도 한 개의 가스관(61b)을 가지며, 이 가스관은, 병설한 각 타겟의 배면 측에서, 각 타겟으로부터 떨어져 배치됨과 아울러, 타겟을 향해서 반응가스를 분사하는 분사구(610)를 가진다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

구라타 타카오미

일본 289-1226 치바현 산무시 요코다 523 가부시키
가이샤 알박 치바 초재료 연구소 내

아라이 마코토

일본 289-1226 치바현 산무시 요코다 523 가부시키
가이샤 알박 치바 초재료 연구소 내

코마쓰 타카시

일본 289-1226 치바현 산무시 요코다 523 가부시키
가이샤 알박 치바 초재료 연구소 내

특허청구의 범위

청구항 1

스퍼터실 내에 소정의 간격을 두고 병설한 복수매의 타겟과, 각 타겟에의 전력 투입을 가능하게 하는 스퍼터전원과, 스퍼터실에의 스퍼터 가스 및 반응가스의 도입을 가능하게 하는 가스도입수단을 구비하고, 상기 반응가스를 스퍼터실에 도입하는 가스도입수단은, 각 타겟의 병설방향으로 연장하는 적어도 한 개의 가스관을 가지며, 이 가스관은 병설한 각 타겟의 배면측에서 각 타겟으로부터 떨어져 배치됨과 아울러, 타겟을 향해서 반응가스를 분사하는 분사구를 가지는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 스퍼터전원은, 병설된 복수매의 타겟 중 한 쌍의 타겟마다에 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 전압을 인가하는 교류전원이며, 각 타겟을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환하고, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성하여 각 타겟을 스퍼터링하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 병설한 타겟과 가스관과의 사이에, 각 타겟의 전방에 터널모양의 자속을 형성하는 자석조립체를 설치한 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 자석조립체를 타겟의 뒷면을 따라 평행하게 왕복 운동시키는 구동수단을 구비한 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 5

스퍼터실 내에서 처리기판과 대향시키는 한편 소정의 간격을 두고 병설한 복수매의 타겟 중 한 쌍의 타겟마다에 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 교류전압을 인가하고, 스퍼터 가스를 도입하면서 각 타겟을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환시켜, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성하여 각 타겟을 스퍼터링함과 아울러, 반응가스를 도입하여 처리기판 표면에 소정의 박막을 형성하는 스퍼터링 방법에 있어서, 상기 반응가스를 타겟의 배면측의 공간에서 일단 확산시킨 후, 각 타겟 상호간의 간극을 통해서 처리기판을 향해서 공급하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 처리기판 표면에 소정의 박막을 형성하기 위한 스퍼터링 장치 및 스퍼터링 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

마그네트론 스퍼터링 방식의 스퍼터링 장치에서는, 타겟의 후방(스퍼터면과 배향하는 측)에 서로 번갈아 극성을 바꿔서 복수의 자석을 설치한 자석조립체를 배치하고, 이 자석조립체에 의해 타겟의 전방(스퍼터면 측)에 터널모양의 자속을 형성해서, 타겟의 전방에서 전리(電離)한 전자 및 스퍼터링에 의해 생긴 2차 전자를 포착하는 것에 의해, 타겟의 전방에서의 전자밀도를 높여, 이들 전자와 진공챔버 내에 도입된 희가스의 가스분자와의 충돌 확률을 높여서 플라즈마 밀도를 높일 수 있다. 이 때문에, 성막 속도를 향상할 수 있는 등의 이점이 있어, 처리기판 표면에 소정의 박막을 형성하는 것에 자주 이용되며, 최근에는 FPD 제조용의 유리기판처럼 면적이 큰 처리기판에 대해서도 많이 이용되고 있다.

[0003]

대면적의 처리기판에 대해서 효율 좋게 성막하는 것으로서, 진공챔버 내에 처리기판에 대향시켜서 복수매의 타겟을 병설하고, 병설한 타겟 중 짹을 이루는 타겟마다에 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 전압을 인가하는 교류전원을 설치하여, 각 타겟을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환하여, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성하고, 각 타겟을 스퍼터링하는 것이 알려져 있다(특허문헌1).

- [0004] 상기 스퍼터링 장치를 이용해서 처리기판 표면에 소정의 박막을 형성하는 경우, 처리기판 전면에 걸쳐서 균일한 박막으로 성막 가능하게 할 뿐만 아니라, 스퍼터 가스와 함께, 산소, 질소 등의 반응가스를 도입해서 반응성 스퍼터링을 일으키는 경우에는, 반응가스가 치우쳐져 스퍼터실에 도입되어, 처리기판면 내에서의 반응성에 차이가 생겨서 처리기판면 내에서 비저항값 등의 막질이 불균일하게 되는 것을 방지할 필요가 있다. 이로부터, 병설한 각 타겟 상호간의 각 간극에, 타겟의 긴쪽 면을 따라서 스퍼터 가스와 반응가스를 도입하는 가스관을 설치하여, 가스관에 의해 각 타겟 상호간의 각 간극에서 처리기판을 향해서 가스를 분출하는 것이 알려져 있다(특허문현 2).
- [0005] 특허문현1: 일본특허공개 2005-290550호 공보(예를 들어, 특허청구의 범위의 기재참조)
- [0006] 특허문현2: 일본특허공개 2004-91927호 공보(예를 들어, 도 1 및 도 4참조)
- 발명의 상세한 설명**
- [0007] 그런데 처리기판에 대향시켜 복수매의 타겟을 병설해서 스퍼터링 장치를 구성한 경우, 스퍼터링의 경우에 각 타겟 상호간의 각 간극에서는 스퍼터 입자가 방출되지 않는다. 이 때문에, 처리기판 전면에 걸친 균일한 막두께 분포를 얻는 데에는, 스퍼터 입자가 방출되지 않는 이 공간을 가능한 한 작게 하는 것이 바람직하다. 그런데 상기처럼, 타겟 상호간의 각 간극에 그 긴쪽 측면을 따라 가스관을 설치한 것에서는, 이 공간을 작게 하는 것에 한계가 있다. 또한, 이 작은 공간에 소정의 바깥지름을 가지는 가스관을 배치하는 것은 곤란하며, 장치구성이 복잡하게 되어, 그 조립 작업이 곤란하게 된다.
- [0008] 그래서, 본 발명의 제1의 과제는 상기 점에 비추어, 간단한 구조로서 가스관의 배관이 용이하며, 게다가, 처리기판 전면에 걸쳐서 막두께 분포와 비저항값 등의 막질을 거의 균일하게 할 수 있는 스퍼터링 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 제2의 과제는 반응성 스퍼터링에 의해 소정의 박막을 형성하는 경우에, 처리기판 전면에 걸쳐서 막두께 분포와 비저항값 등의 막질을 거의 균일하게 할 수 있는 스퍼터링 방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 1 기재의 스퍼터링 장치는, 스퍼터실 내에 소정의 간격을 두고 병설한 복수매의 타겟과, 각 타겟에의 전력 투입을 가능하게 하는 스퍼터전원과, 스퍼터실에의 스퍼터 가스 및 반응가스의 도입을 가능하게 하는 가스도입수단을 구비하고, 상기 반응가스를 스퍼터실에 도입하는 가스도입수단은, 각 타겟의 병설방향으로 연장하는 적어도 한 개의 가스관을 가지며, 이 가스관은 병설한 각 타겟의 배면측에서 각 타겟으로부터 떨어져 배치됨과 아울러, 타겟을 향해서 반응가스를 분사하는 분사구를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명에 따르면, 각 타겟의 병설방향으로 연장하는 적어도 한 개의 가스관을 각 타겟으로부터 떨어뜨려 배치하기 때문에, 가스관에 형성한 분사구에서 반응가스를 분사하면, 이 반응가스가 병설된 각 타겟의 배면측의 공간에 일단 확산되고, 계속하여, 타겟 상호간의 각 간극을 통해서 처리기판을 향해서 공급된다. 이로 인해, 간단한 구성으로 처리기판에 반응가스가 한쪽으로 치우쳐져 도입되는 것을 방지할 수 있어, 처리기판면 내에서 반응성에 차이가 생겨서 처리기판면 내에 비저항값 등의 막질이 불균일하게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0011] 또한, 가스관을 각 타겟의 후방에 배치하는 것에 의해, 스퍼터 입자가 방출되지 않는 각 타겟 상호간의 공간을 가능한 한 작게 할 수 있어, 처리기판 전면에 균일한 막두께 분포로서 박막을 형성할 수 있다. 게다가, 타겟 상호간의 각 간극에, 그 긴 측면을 따라서 가스관을 설치한 것과 비교해서 장치구성이 간단하게 되며, 또한, 각 타겟의 병설방향을 따라 가스관을 배관하면 좋기 때문에, 그 조립 작업은 용이하다.
- [0012] 상기 스퍼터전원은 병설된 복수매의 타겟 중 한 쌍의 타겟마다에 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 전압을 인가하는 교류전원이며, 각 타겟을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환하여, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성하고, 각 타겟을 스퍼터링하는 것으로 하면, 각 타겟 상호간의 공간에 애노드와 쉴드 등의 구성부품을 무엇이든 설치할 필요가 없기 때문에, 스퍼터 입자가 방출되지 않는 이 공간을 가능한 한 작게 해도 좋다.
- [0013] 또한, 상기 병설한 타겟과 가스관과의 사이에, 각 타겟의 전방에 터널모양의 자속을 형성하는 자석조립체를 설치하면 좋다.
- [0014] 이 경우, 타겟의 사용효율을 높이기 위해, 상기 자석조립체를 타겟의 뒷면을 따라서 평행하게 왕복 운동시키는 구동수단을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 5 기재의 스퍼터링 방법은, 스퍼터실 내에서 처리기판과 대향시키는 한편 소정의 간격을 두고 병설한 복수매의 타겟 중 한 쌍의 타겟마다에 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바

꾸어 교류전압을 인가하고, 스퍼터 가스를 도입하면서 각 타겟을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환시켜, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성하여 각 타겟을 스퍼터링함과 아울러, 반응가스를 도입하여 처리기판 표면에 소정의 박막을 형성하는 스퍼터링 방법에 있어서, 상기 반응가스를 타겟의 배면측의 공간에서 일단 확산시킨 후, 각 타겟 상호간의 간극을 통해서 처리기판을 향해서 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 스퍼터링 장치는 간단한 구조로서, 가스관의 조립 작업이 용이하며, 게다가, 처리기판 전면에 걸쳐서 막두께 분포와 비저항값 등의 막질을 거의 균일하게 할 수 있는 효과를 나타낸다. 또한, 본 발명의 스퍼터링 방법에서는 처리기판에 대해서 반응가스가 치우쳐져 도입되지 않기 때문에, 처리기판 전면에 걸쳐서 막두께 분포와 비저항값 등의 막질을 거의 균일하게 할 수 있는 효과를 나타낸다.

실시예

[0029] 도 1을 참조해서 설명하면, 1은 본 발명의 마그네트론 방식의 스퍼터링 장치 (이하, 「스퍼터장치」라고 함)이다. 스퍼터 장치(1)는 인라인(in-line)식의 것으로, 로타리 펌프, 터보 분자 펌프 등의 진공배기수단(도시하지 않음)을 개입시켜 소정의 진공도로 유지 가능한 진공챔버((11))를 가져, 스퍼터실을 구성한다. 진공챔버(11)의 상부에는 기판반송수단(2)이 설치되어 있다. 이 기판반송수단(2)은 공지의 구조를 가지며, 예를 들어 처리기판(S)이 장착되는 캐리어(21)를 가지고, 구동수단을 간헐 구동시켜서, 후술하는 타겟에 대향한 위치에 처리기판(S)을 순차 운송할 수 있다. 진공챔버(11)의 하측에는 캐소드전극(C)이 배치되어 있다.

[0030] 본 실시의 형태에 따른 캐소드전극(C)은, 처리기판(S)에 대향해서 배치되는 4매의 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)을 가진다. 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)은 Al, Ti, Mo와 ITO 등, 처리기판(S)상에 성막 하려고 하는 박막의 조성에 따라서 공지의 방법으로 제작되고, 예를 들어 거의 직방체(윗면에서 보면 장방형)로 형성되어 있다. 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)은 스퍼터링 중, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)을 냉각하는 배킹 플레이트(32)에, 인듐과 주석 등의 본딩재를 끼워서 접합되고, 진공챔버(11)내에서 플로팅 상태가 되도록, 도시하지 않은 절연재를 개입시켜 캐소드전극(C)의 프레임에 설치된다.

[0031] 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)은, 그 사용되지 않은 때의 스퍼터면(310)이 처리기판(S)에 평행한 동일평면상에 위치하도록 병설되고, 그 주위를 둘러싸도록 제1의 접지쉴드(33a)와, 제1의 접지쉴드(33a) 및 기판반송수단(2)의 사이에 위치시켜 진공챔버(11) 내벽과 캐리어(21)에 스퍼터 입자 등이 부착하는 것을 방지하는 제2의 접지쉴드(33b)가 배치되어 있다. 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 서로 마주보는 측면(311) 상호간에는 애노드나 쉴드 등의 구성부품을 어떤 것도 설치하고 있지 않다. 이에 따라, 스퍼터링 시에 스퍼터 입자가 방출되지 않는 공간을 가능한 한 작게 할 수 있다. 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 외형치수는, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)을 병설한 경우에 처리기판(S)의 외형치수보다 크게 되도록 설정하고 있다.

[0032] 또한, 캐소드전극(C)은, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 배면측(스퍼터면(310)과 반대측, 도 1에서 아래 측)에 각각 위치시켜 자석조립체(4)를 가진다. 동일구조의 각 자석조립체(4)는, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)에 평행하게 설치된 지지판(41)을 가진다. 이 지지판(41)은, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 횡폭보다 작고, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 긴 방향을 따라서 그 양측으로 연장하도록 형성한 장방형 모양의 평판으로 구성되고, 자석의 흡착력을 증폭하는 자성재료제이다. 지지판(41)상에는 그 중앙부에서 봉상으로 배치된 중앙자석(42)과, 지지판(41)의 바깥지름을 따라 배치된 주변자석(43)이 설치되어 있다. 이 경우, 중앙자석(42)의 동자화(同磁化)로 환산한 때의 체적을, 예를 들어 주변자석(43)의 동자화로 환산한 때의 체적의 합(주변자석: 중심자석: 주변자석 = 1:2:1)에 동일하게 되도록 설계하고 있다.

[0033] 이로 인해, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 전방(스퍼터면(310) 측)에 균형 잡힌 폐루프의 터널 모양의 자속이 각각 형성되어, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 전방에서 전리한 전자 및 스퍼터링에 의해 생긴 2차 전자를 포착하는 것에 의해, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 각각 전방에서의 전자밀도를 높여서 플라즈마 밀도를 높일 수 있다.

[0034] 각 자석조립체(4)는 모터와 에어실린더 등으로 구성되는 구동수단(5)의 구동축(51)에 각각 연결되고, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 병설방향을 따라 2군데의 위치의 사이에서 평행하게 등속으로 일체로 왕복 운동하도록 되어 있다. 이로 인해, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 전면에 걸쳐서 균등하게 침식영역을 얻을 수 있다. 또한, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 중, 서로 인접하는 2개가 쌍을 이루고, 쌍을 이룬 각 타겟(31a와 31b 또는 31c와 31d)에는 교류전원(E1, E2)에서의 출력케이블(K1, K2)이 각각 접속되어 있다. 그래서, 교류전원(E1, E2)을 개입시켜, 한 쌍의 타겟(31a와 31b 또는 31c와 31d)에 소정의 주파수(1~400KHz)로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 전압이 인가된다.

- [0035] 교류전원(E1, E2)는 공지의 구조를 가지며, 예를 들어 전력의 공급을 가능하게 하는 전력 공급부와, 소정의 주파수로 서로 번갈아 극성을 바꿔서 전압을 각 타겟(31a, 31b, 또는 31c, 31d)으로 출력하는 발진부로 구성된다. 교류전원(E1, E2)에서의 출력전압의 파형에 대해서는 거의 정현파이지만, 이에 한정되는 것만이 아니라, 예를 들어 거의 방형파여도 좋다.
- [0036] 또한, 진공챔버(11)에는 Ar등의 희가스로 구성되는 스퍼터 가스를 도입하는 가스도입수단(6a)이 설치되어 있다. 가스도입수단(6a)은, 진공챔버(11)의 측벽에 장치된 가스관(61a)을 가지며, 가스관(61a)은, 매스플로 콘트롤러(62a)를 개입시켜 가스관(63a)에 연통하고 있다. 가스관(61a)을 개입시켜 진공챔버(11)내에 도입되는 스퍼터 가스는, 제1 및 제2의 접지쉴드(33a, 33b) 상호간 및 제2의 접지쉴드(33b)와 기판반송수단(2)과의 사이의 간극을 통해서 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 전방의 공간에 공급된다.
- [0037] 그래서, 기판반송수단(2)에 의해, 처리기판(S)을 한 쌍의 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)과 대향한 위치에 반송하고, 상기와 같이 스퍼터 가스를 도입하고, 교류전원(E1, E2)를 개입시켜 한 쌍의 타겟(31a, 31b 및 31c, 31d)에 각각 교류전원을 인가하여 각 타겟(31a, 31b 및 31c, 31d)을 애노드전극, 캐소드전극으로 서로 번갈아 전환하여, 애노드전극 및 캐소드전극 사이에 글로우 방전을 생기게 하여 플라즈마 분위기를 형성한다. 이로 인해, 플라즈마 분위기 중의 이온이 캐소드전극으로 된 한쪽의 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)을 향해서 가속되어 충격하고, 타겟원자가 비산되어, 처리기판(S) 표면에 부착, 퇴적해서 소정의 박막이 처리기판 표면에 형성된다.
- [0038] 다른 한편, 상기 스퍼터 장치(1)를 이용해서 반응성 스퍼터링을 실시하는 경우에는, 스퍼터 가스와 함께, 산소나 질소 등의 반응가스를 도입하는 것이 되지만, 반응가스가 치우쳐져 진공챔버(1)에 도입되면, 처리기판(S)면내에서 반응성에 차이가 생기기 때문에, 처리기판면(S)내에 비저항값 등의 막질이 불균일하게 되는 것을 방지할 필요가 있다.
- [0039] 본 실시의 형태에서는 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)으로부터 떨어지도록, 병설한 각 자석조립체(4)의 배면측에 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 병설방향인 각 타겟의 중심을 통해서 연장하는 한 개의 가스관(61b)을 설치하여, 이 가스관(61b)의 일단을, 매스플로 콘트롤러(62b)를 개입시켜 산소 등의 반응가스의 가스원(63b)에 접속하여, 반응가스용의 가스도입수단(6b)을 구성했다.
- [0040] 가스관(61b)은 예를 들어, Ø5~10mm의 지름을 가지는 스테인리스제이며, 병설한 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 전체 폭과 동등 또는 보다 길게 되도록 치수를 정하고, 그 타겟측의 면에는, 소정의 간격을 두고 3개의 분사구(610)가 형성되어 있다. 이로 인해, 가스관(61b)에 형성한 분사구(610)에서 반응가스를 분사하면, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 배면측의 공간에서 반응가스가 일단 확산되며, 계속하여, 병설한 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 상호간의 각 간극을 통해서 처리기판(S)을 향해서 공급되도록 한다.
- [0041] 분사구(610)의 설치 위치와 그 개수 및 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)과 가스관(61b)과의 거리는, 매스플로 콘트롤러(62b)에 의해 유량 제어된 반응가스가 분사구(610)에서 분사될 때, 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 배면측의 공간에서 반응가스가 일단 확산되는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 타겟 상호간의 간극의 아래쪽에 1개의 분사구(610)가 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 분사구(610)의 개구 지름은 가스관(61b)의 두께에 따라서 적당히 설정되며, 예를 들어 Ø1~2mm로 설정된다.
- [0042] 한편으로, 본 실시의 형태에서는 최소 개수의 가스관(61a)으로 효율 좋게 반응 가스를 도입하기 위해, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 중심을 통해 연장하는 한 개의 가스관(61b)을 설치한 것을 예로 해서 설명했지만, 장치의 구성상(자석조립체의 구동 수단 등이 있기 때문에), 상기와 같이 가스관(61b)을 배치할 수 없는 경우가 있다. 이 경우, 타겟의 병설방향과 직교하는 방향으로 오프셋하여 배치해도 좋다. 그 경우, 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 병설방향과 직교하는 방향으로 소정의 간극을 두고서 복수개의 가스관(61b)을 배치하고, 병설한 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 상호간의 각 간극을 통해서 처리기판(S)을 향해서 공급되는 반응가스의 양을 조정하도록 해도 좋다.
- [0043] 상기와 같이 반응가스용의 가스도입수단(6b)을 구성하는 것에 의해, 처리기판(S)에 대해서 반응가스가 치우쳐져서 공급되지 않으며, 처리기판(S)의 타겟 측의 공간에서 반응 가스가 거의 균등하게 존재하고, 이 반응가스가, 처리기판(S)을 향해서 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)에서 비산하여 플라즈마에 의해 활성화된 스퍼터 입자와 반응해서 처리기판 표면에 부착, 퇴적한다. 그 결과, 처리기판면(S) 내에서 반응성에 차이가 생겨서 처리기판면(S) 내에서 비저항값 등의 막질이 불균일하게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 또한, 가스관(61b)을 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 배면측에 배치하는 것에 의해, 스퍼터 입자가 방출되지 않는 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 상호간의 공간을 가능한 한 작게 하는 것이 가능하며, 또한, 처리기판(S) 전면

에 걸쳐서 균일한 막두께 분포로 성막 할 수 있다. 더욱이, 자석조립체(4)와 진공챔버(11)의 벽면과의 사이의 공간에서 각 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 병설방향을 따라 가스관(61b)을 배관하면 좋기 때문에, 장치구성이 간단하게 되며, 또한 그 조립 작업도 용이하다.

[0045] 또한, 본 실시의 형태에서는 스퍼터 가스용의 가스관(61a)을 진공챔버(11)의 측벽에 설치한 것에 관련하여 설명 했지만, 이에 한정되는 것이 아니며, 반응가스용의 가스관(61b)과 마찬가지로, 가스관(61a)을 타겟(31a, 31b, 31c, 31d)의 병설방향으로 뻗도록 배치해도 좋다.

[0046] (실시예 1)

[0047] 본 실시예 1에서는 도 1에 나타낸 스퍼터링 장치를 이용하여, 반응성 스퍼터링에 의해 처리기판(S)에 MoNx의 박막을 형성했다. 이 경우, 타겟으로서 Mo를 이용하고, 공지의 방법으로 200mm×2650mm×두께16mm의 평면에서 보아 거의 장방형으로 형성하여, 배킹 플레이트(32)에 접합한 후, 사용하지 않았을 때의 스퍼터면이 처리기판(S)에 거의 평행한 동일 평면상에 14매 병설했다. 가스관(61a)으로서, Ø6mm (안쪽지름 4.3mm)로 길이 3000mm의 것을 이용하고, 자석조립체의 뒷면으로부터 400mm의 위치에 타겟에 평행하게 배관했다. 이 경우, 타겟 상호간의 간극의 아래쪽에 분사구(610)가 각각 위치하도록, 100mm 간격으로 Ø2mm의 분사구(610)를 형성했다.

[0048] 또한, 처리기판으로서, 2200mm×2400mm의 외형치수를 가지는 유리기판을 이용하고, 스퍼터링 조건으로서 진공챔버(11)내의 압력이 0.4Pa로 유지되도록, 매스플로 콘트롤러를 제어해서 스퍼터 가스인 Ar를 도입함과 아울러, 500sccm의 유량으로 반응가스인 질소가스를 공급하여 분사구(610)에서 분사시켰다.

[0049] (비)교예1)

[0050] 비교예 1에서는, 상기와 동일한 스퍼터링 장치를 이용하여, 상기와 동일 조건으로 반응성 스퍼터링에 의해 처리기판(S)에 MoNx의 박막을 형성했다. 다만, 질소가스는 스퍼터 가스처럼, 진공챔버(11) 측벽에 설치된 가스관을 개입시켜, 제1 및 제2의 접지쉴드(33a, 33b) 상호간 및 제2의 접지쉴드(33b)와 처리기판(S)과의 사이의 간극을 통해서 타겟(31a, 31b, 31c, 31d) 전방의 공간에 공급되도록 했다.

[0051] 상기에 의해 제작된 박막의 유리기판 전면에 걸친 막질분포(면 저항값)를 각각 측정한 바, 비교예 1에서는 처리기판의 주변에서 반응가스가 공급되는 것에 의해, 처리기판 바깥지름에서의 반응이 국소적으로 촉진되어, 처리기판의 중앙 영역을 향하는 것에 따른 면 저항값이 낮아지고, 그 막질 분포는 ±41.3%였다. 그것에 대해, 실시예 1에서는 타겟 상호간의 간극을 통해서 반응가스를 공급하는 것에 의해, 그 막질분포는 ±18.4%로 더욱 균일한 막질분포로 소정의 박막을 형성할 수 있었다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 스퍼터링 장치를 모식적으로 나타내는 도면이다.

[0018] 도 2는 가스관의 배치를 설명하는 도면이다.

[0019] (부호의 설명)

[0020] 1 스퍼터장치

[0021] 11 진공챔버

[0022] 31a 내지 31d 타겟

[0023] 33a, 33b 접지쉴드

[0024] 6a, 6b 가스도입수단

[0025] 61a, 61b 가스관

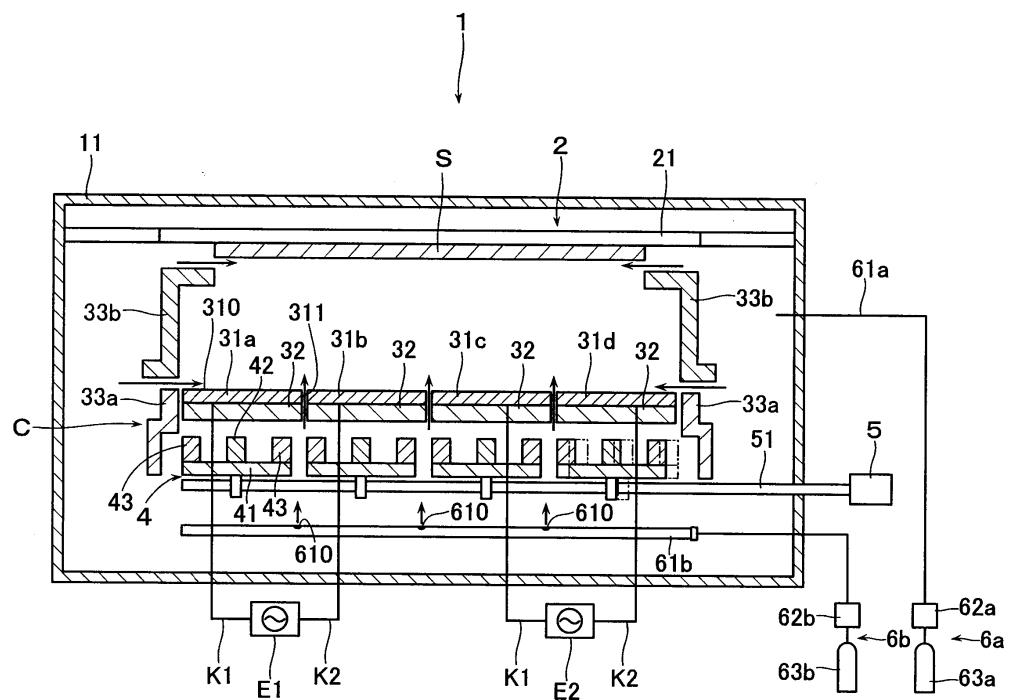
[0026] 610 분사구

[0027] E1, E2 스퍼터전원

[0028] S 처리기판

도면

도면1



도면2

