



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0141280
 (43) 공개일자 2017년12월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/34 (2006.01) **C22C 27/02** (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C23C 14/3414 (2013.01)
C22C 27/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7035841(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년09월26일
 심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2016-7008777
 원출원일자(국제) 2014년09월26일
 심사청구일자 2016년04월01일
- (85) 번역문제출일자 2017년12월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/075548
- (87) 국제공개번호 WO 2015/050041
 국제공개일자 2015년04월09일
- (30) 우선권주장 JP-P-2013-206580 2013년10월01일 일본(JP)

- (71) 출원인
제이엑스금속주식회사
 일본 도쿄도 지요다쿠 오테마치 1초메 1방 2고
- (72) 발명자
오다 구니히로
 일본 이바라키켄 기타이바라키시 하나카와쵸 우스바 187반치 4 제이엑스 긴조쿠 가부시키가이샤 이소하라고쵸 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **탄탈 스퍼터링 타깃**

(57) 요약

니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서, 합계로 1 massppm 이상, 10 massppm 미만 함유하고, 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도가 99.9999 % 이상인 것을 특징으로 하는 탄탈 스퍼터링 타깃. 균일하고 최적의 범위로 조정된 미세한 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도를 실현하여, 균일한 막을 성막할 수 있는 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃을 얻는다.

명세서

청구범위

청구항 1

니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서, 합계로 1 massppm 이상, 10 massppm 미만 함유하고, 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도가 99.9999 % 이상인 직경 450 mm ϕ 의 원반상 탄탈 스퍼터링 타깃으로서, 평균 결정 입경이 50 μ m 이상, 150 μ m 이하, 결정 입경의 편차가 20 % 이하, 성막 속도가 8 ~ 10 Å/sec, 시트내 저항분포가 1.0 ~ 2.0 % 인 것을 특징으로 하는 탄탈 스퍼터링 타깃.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 발명은, 균일한 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도로 균질한 스퍼터링이 가능한 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 일렉트로닉스 분야, 내식성 재료나 장식 분야, 촉매 분야, 절삭·연마제나 내마모성 재료의 제작 등, 많은 분야에 금속이나 세라믹스 재료 등의 피막을 형성하는 스퍼터링이 사용되고 있다.

[0003] 스퍼터링법 자체는 상기 분야에서 잘 알려진 방법이지만, 최근에는 특히 일렉트로닉스 분야에 있어서, 복잡한 형상의 피막의 형성이나 회로의 형성, 혹은 배리어막의 형성 등에 적합한 탄탈 스퍼터링 타깃이 요구되고 있다.

[0004] 일반적으로 이 탄탈 타깃은, 탄탈 원료를 전자빔 용해·주조한 잉곳 또는 빌릿의 단조, 어닐링 (열처리) 을 반복하고, 다시 압연 및 마무리 가공 (기계 가공, 연마 등) 하여 타깃으로 가공되고 있다.

[0005] 이와 같은 제조 공정에 있어서, 잉곳 또는 빌릿의 단조는, 주조 조직을 파괴하고 기공이나 편석을 확산, 소실시키고, 다시 이것을 어닐링함으로써 재결정화하여, 조직의 치밀화와 강도를 높임으로써 제조되고 있다.

[0006] 통상적으로, 용해 주조된 잉곳 또는 빌릿은 50 mm 이상의 1 차 결정 입경을 갖고 있다. 그리고, 잉곳 또는 빌릿의 단조와 재결정 어닐링에 의해 주조 조직이 파괴되어, 대략 균일하고 미세한 (100 μ m 이하의) 결정립이 얻어진다.

[0007] 한편, 이와 같이 하여 제조된 타깃을 사용하여 스퍼터링을 실시하는 경우, 타깃의 재결정 조직이 보다 세밀하고 또한 균일하며, 또 결정 방위가 특정한 방향으로 일치된 것일수록 균일한 성막이 가능하고, 아킹이나 파티클의 발생이 적어 안정적인 특성을 갖는 막을 얻을 수 있다고 한다. 그 때문에, 타깃의 제조 공정에 있어서, 재결정 조직의 미세화와 균일화, 나아가서는 특정한 결정 방위로 일치시키고자 하는 대책이 채택되고 있다 (예를 들어, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조).

[0008] 또, Cu 배선에 대한 배리어층으로서 사용하는 TaN 막을 형성하기 위한 고순도 Ta 타깃으로서, 자기 유지 방전 특성을 갖는 원소라고 하여, Ag, Au 및 Cu 에서 선택한 원소를 0.001 ~ 20 ppm 함유시키고, 또, 불순물 원소로서 Fe, Ni, Cr, Si, Al, Na, K 의 합계량을 100 ppm 이하로 하여, 이들을 뺀 값이 99.99 ~ 99.999 % 의 범위로 하는 고순도 Ta 를 사용하는 것이 개시되어 있다 (특허문헌 3 참조).

[0009] 그러나, 이들 특허문헌을 보는 한, 특정한 원소의 함유가 조직을 미세화시키고, 이로써 플라즈마를 안정화시킨다는 것은 실시되지 않았다.

[0010] 또, 최첨단의 반도체 디바이스에 있어서 그 배선 폭은 매우 좁아지기 때문에, Cu 배선에 대한 배리어층으로서 사용되는 Ta 혹은 TaN 막은 종래와 동등 또는 그 이상의 배리어 특성을 유지하면서, 더욱 막두께를 얇게 하는 것 (극박막) 이 요구되고 있다.

[0011] 이와 같은 요구에 대하여, 막의 밀착성을 저해하는 불순물을 최대한 줄인 고순도의 재료를 사용하는 것이 바람직하지만, 순도 6N 과 같은 Ta 재료에서는, 결정 입경을 미세화하기 위한 단조나, 압연 공정에서 도입된 소성 가공 왜곡을 열처리에 의해 재결정시킨 경우 용이하게 결정립이 조대화되어 버려, 미세하고 균일한 조직을 얻는 것이 어려웠다. 그리고, 이와 같은 조대한 결정 조직을 갖는 타깃을 사용하여 스퍼터링을 실시한 경우에는,

성막된 막의 균일성이 열화된다는 문제가 있었다.

[0012] 이와 같은 점에서, 본 출원인은 이전에, 막 특성에 영향이 적은 성분을 미량 첨가함으로써 고순도를 유지하면서 결정 입경의 미세 균질화가 가능해지는 것을 알아내어, 텅스텐 등을 필수 성분으로서 1 massppm 이상, 100 massppm 이하 함유하고, 순도가 99.9985 % 이상인 탄탈 스퍼터링 타깃에 대하여 출원을 실시하였다 (특허문헌 4 ~ 6 참조).

[0013] 그러나, 이와 같은 타깃을 사용한 경우, 과도한 미세화에 의한 극미세 결정 조직을 갖는 타깃을 스퍼터링하면, 성막 속도가 느려져 안정적으로 균질하고 고속인 스퍼터링이 실시되지 않아, 생산성을 현저하게 저하시킨다는 큰 문제가 지적되는 경우가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 일본 공표특허공보 2002-518593호
 (특허문헌 0002) 미국 특허 제6,331,233호
 (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2002-60934호
 (특허문헌 0004) 국제 공개 제2011/018971호
 (특허문헌 0005) 국제 공개 제2010/134417호
 (특허문헌 0006) 국제 공개 제2011/018970호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은, 탄탈의 순도를 고순도로 유지함과 함께 특정한 원소를 첨가함으로써, 균일하고 최적의 범위로 조정된 미세 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도로 균질한 스퍼터링이 가능한 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은, 상기 문제를 해결하기 위해 예의 연구를 실시한 결과, 특정한 원소를 매우 미량 첨가함으로써, 결정 조직 구조를 최적의 범위로 조정하는 것을 가능하게 하고, 균일한 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도로 균질한 스퍼터링이 가능한 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃을 얻을 수 있다는 지견을 얻었다.

[0017] 본 발명은, 이 지견에 기초하여,

[0018] 1) 니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서, 합계로 1 massppm 이상, 10 massppm 미만 함유하고, 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도가 99.9999 % 이상인 것을 특징으로 하는 탄탈 스퍼터링 타깃,

[0019] 2) 평균 결정 입경이 50 μm 이상, 150 μm 이하인 것을 특징으로 하는 상기 1) 에 기재된 탄탈 스퍼터링 타깃,

[0020] 3) 결정 입경의 편차가 20 % 이하인 것을 특징으로 하는 상기 2) 에 기재된 탄탈 스퍼터링 타깃을 제공한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은, 탄탈의 순도를 고순도로 유지함과 함께, 니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서 매우 미량 첨가함으로써, 균일하고 최적의 범위로 조정된 미세 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도로 균질한 스퍼터링이 가능한 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃을 제공할 수 있다는 우수한 효과를 갖는다. 고속 스퍼터링은, 성막 시간을 단축할 수 있으므로, 생산성의 관점에서 매우 유효하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] (탄탈 원료의 정제)

- [0023] 본원 발명에서 사용하는 탄탈 (Ta) 은, 예를 들어, 이하와 같이 하여 정제할 수 있다. 먼저, 탄탈 원료 광석을 분쇄하고, 이 분쇄 분말을 불화수소산으로 용해하고, 용매 추출하여 탄탈 용액을 얻는다. 다음으로, 이 탄탈 용액에 불화칼륨 및 염화칼륨을 첨가하여, 플루오로탄탈산칼륨을 침전·분리한다. 그 후, 금속 나트륨으로 용용 환원하여 고순도의 탄탈 분말을 얻는다. 또, 이 탄탈 분말은 필요에 따라 마그네슘에 의한 탈산소 처리를 실시하는 것이 바람직하다.
- [0024] 이와 같이 하여 얻어지는 고순도 탄탈은, 가스 성분을 제외하고 모든 불순물은 1 massppm 미만이고, 순도 99.9999 mass% 이상으로 되어 있다. 무엇보다 다음 공정인 전자빔 용해에 의해서도 불순물을 제거할 수 있기 때문에, 예를 들어, 4N 레벨 (99.99 %) 이상의 탄탈을 사용할 수도 있다. 또, 당연히 다른 방법을 사용하여 정제한 고순도의 탄탈을 사용할 수도 있다.
- [0025] (탄탈 잉곳의 제작)
- [0026] 본 발명에서 사용하는 탄탈 잉곳은, 예를 들어, 다음의 공정에 의해 제조할 수 있다. 먼저, 상기에서 얻어진 탄탈 분말에 니오브 (Nb) 분말 및 텅스텐 (W) 분말을 미량 첨가, 혼합하고, 이 혼합 분말을 금형 프레스에 의해 압분체로 성형한다.
- [0027] 구체적으로는, 예를 들어, 탄탈 분말 600 kg 에 대하여 니오브 분말 및 텅스텐 분말을 0.6 g 첨가할 수 있다. 이 때, 첨가 분말을 균일하게 분산시키기 위해, 혼합기에 있어서 장시간에 걸쳐 혼합을 실시하거나, 또는 후술하는 용해·정제 공정에 있어서, 용탕 내를 교반하는 것이 유효하다.
- [0028] 또, 다른 첨가 방법으로서, 니오브나 텅스텐을 함유하는 탄탈 합금을 세선으로 하고, 이것을 용탕 원료 내부에 끼워 넣음으로써, 연속적이고 균일하게 니오브나 텅스텐을 공급할 수 있다. 이 경우, 이미 합금화되어 있기 때문에, 분말보다 활량이 낮아, 전자빔 용해 중에 비산 감소하는 것을 억제하는 것이 가능해진다. 원료의 탄탈 합금은, EB 버튼 펠트 등의 소규모 용해에 의해 간단히 얻을 수 있으므로, 이것을 연신하여 세선화해서 사용하면 된다.
- [0029] 또, 다른 첨가 방법으로서, 예를 들어, 니오브 및 텅스텐을 100 ppm 함유하는 탄탈 합금을 절삭한 절자 (切子) 를 분쇄하고, 이 분쇄 분말을 탄탈 분말에 첨가 혼합할 수도 있다. 이 때, 탄탈 분말 600 kg 에 대하여 절자로서 필요한 양은 60 g 이 되고, 이 절자를 분쇄한 것을 투입함으로써 균질화를 높일 수 있다.
- [0030] 나아가서는, EB 에 의해 버튼 용해한 니오브 및 텅스텐 함유 탄탈 소괴 (小塊) 를 프레스 성형의 브리켓에 등간격으로 매립해감으로써, EB 용해의 원료 도입시에 동일한 비율로 첨가해가는 것도 균질화를 위해 유효하다. 그 때, EB 의 용탕 형성 범위를 추측하여, 용탕 퇴적 중에 등간격, 등량씩, 상기 소괴를 공급하는 것이 바람직하다. 용탕 체적보다 큰 체적의 첨가물을 첨가하거나, 첨가 간격이 떠있거나 하면, 첨가되지 않고 냉각 고화되어 버리는 부분이 생겨 버리므로, 작은 체적의 첨가물을 단속적 또한 연속적으로 공급하는 것이 바람직하다.
- [0031] 다음으로, 얻어진 압분체를 전자빔 용해로 중의 원료 도입부에 도입 충전하고, 원료 도입부를 진공 배기한 후, 원료를 전자빔 용해로 본체로 이행하여 전자빔 (EB) 으로 용해·정제한다. 용해 온도는, 탄탈의 용점인 3020 ℃ 부근 (3020 ~ 3500 ℃) 으로 하는 것이 바람직하다. 니오브 (용점 : 2469 ℃, 비점 : 4927 ℃) 나 텅스텐 (용점 : 3420 ℃, 비점 : 5555 ℃) 은 용해시에 휘발되지는 않지만, 휘발성 불순물에 대해서는 이 때 제거할 수 있다. 이와 같이 하여 얻어지는 고순도 탄탈 잉곳은, 가스 성분을 제외하고 모든 불순물은 1 massppm 미만으로 되어 있다.
- [0032] 그 후, 이 액화된 탄탈 용탕을 실온까지 냉각시킴으로써, 고순도 탄탈의 잉곳을 제작할 수 있다. 또한, 상기 전자빔 용해는 용해·정제 수단의 일례이며, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 것이면, 다른 용해·정제 수단을 사용하는 것에 아무런 지장이 없다.
- [0033] (스퍼터링 타깃의 제작)
- [0034] 본 발명의 탄탈 스퍼터링 타깃은, 그 일례를 나타내면 다음과 같은 방법을 사용하여 제작할 수 있다. 먼저, 상기에서 얻어진 탄탈 잉곳을 어닐링 - 단조, 압연, 어닐링 (열처리), 마무리 가공 등의 일련의 가공을 실시한다.
- [0035] 구체적으로는, 예를 들어 잉곳 - 단신 (鍛伸) - 1373 K ~ 1673 K 의 온도에서의 어닐링 (1 회째) - 냉간 단조 (1 회째) - 재결정 개시 온도 ~ 1373 K 의 온도에서의 재결정 어닐링 (2 회째) - 냉간 단조 (2 회째) - 재결정 개시 온도 ~ 1373 K 사이에서의 재결정 어닐링 (3 회째) - 냉간 (열간) 압연 (1 회째) - 재결정 개시 온도 ~

1373 K 사이에서의 재결정 어닐링 (4 회재) - 냉간 (열간) 압연 (필요에 따라, 2 회재) - 재결정 개시 온도 ~ 1373 K 사이에서의 재결정 어닐링 (필요에 따라, 5 회재) - 마무리 가공을 실시함으로써 스퍼터링 타깃재로 할 수 있다.

- [0036] 상기 단조 혹은 압연에 의해 주조 조직을 파괴하여 기공이나 편석을 확산 혹은 소실시킬 수 있고, 나아가 이것을 어닐링함으로써 재결정화시키고, 냉간 단조 또는 냉간 압연과 재결정 어닐링의 반복에 의해, 조직의 치밀화, 미세화와 강도를 높일 수 있다. 상기 가공 프로세스에 있어서, 재결정 어닐링은 1 회여도 되지만, 2 회 반복함으로써 조직 상의 결함을 최대한 감소시킬 수 있다. 또, 냉간 (열간) 압연과 재결정 개시 온도 ~ 1373 K 사이에서의 재결정 어닐링은, 반복해도 되지만 1 사이클이어도 된다. 이 후, 기계 가공, 연마 가공 등의 마무리 가공에 의해, 최종적인 타깃 형상으로 마무리한다.
- [0037] 또한, 본 발명은, 상기 제조 공정에 의해 탄탈 타깃을 제조할 수 있지만, 이 제조 공정은 일례를 나타내는 것이고, 본원 발명은 이 제조 공정을 발명으로 하는 것은 아니므로, 다른 공정에 의해 제조하는 것은 당연히 가능하며, 본원 발명은 그것들을 모두 포함하는 것이다.
- [0038] 그런데, 종래, 균일한 막이 얻어지는 스퍼터링 타깃으로서, 순도가 떨어지는 4N5 ~ 4N 레벨의 탄탈 재료가 사용되는 경우도 있었지만, 탄탈 재료의 특성을 살리기 위해 6N 레벨의 순도의 재료를 사용하는 것이 실시되고, 이와 같은 고순도의 원료는, 구리 배선의 배리어층으로서 우수한 밀착력을 나타내고, 또한, 문제를 유발시킬 우려가 있는 불순물 성분을 거의 내포하지 않기 때문에 매우 높은 신뢰성을 나타내어, 그와 같은 재료를 사용한 탄탈 타깃은, 시장에 있어서 지지를 얻고 있었다.
- [0039] 또, 이와 같은 재료에 사용되는 잉곳은, 단조와 재결정 어닐링에 의해, 주조 조직이 파괴되어, 균일 또한 미세 (500 μm 이하의) 하면서, 결정 방위가 특정한 방향으로 일치된 결정 조직을 구비하고, 그 잉곳으로부터 얻어지는 타깃을 사용하여 스퍼터링을 실시한 경우, 고속 성막이 가능하고, 아킹이나 파티클의 발생이 적어, 안정적인 특성을 구비한 막을 얻을 수 있다고 여겨지고 있었다.
- [0040] 이상과 같은 점에서, 종래에는 양호한 성막 특성을 얻기 위해서는, 타깃의 제조 공정에 있어서 재결정 조직의 미세화와 균일화, 나아가서는 특정한 결정 방위로 일치시키고자 하는 방법이 채용되고 있었다.
- [0041] 그런데, 상기 서술한 바와 같은 고순도 (6N 레벨의) 재료를 사용한 경우, 단조나 압연의 소성 가공에 의해 1 차 결정립의 파괴나 소성 가공 변형의 도입을 실시함으로써 균일하고 미세한 결정립을 얻고자 하더라도, 재결정 온도 부근에서 매우 용이하게 결정립 성장을 해 버려, 미세 결정을 얻는 것이 곤란하였다.
- [0042] 최근의 첨단 반도체 디바이스에 있어서는 배선 폭이 더욱 좁아지기 때문에, 구리 배선의 배리어층으로서 사용되는 탄탈은 더욱 극박막이고, 또한 종래와 동등 또는 그 이상의 우수한 배리어 특성이 요구된다. 그러한 요구하에서는, 막의 밀착성을 저해하는 불순물 성분을 최대한 저감한 고순도 재료가 바람직하지만, 순도 6N 과 같은 고순도 탄탈 재료는, 앞서 서술한 바와 같이, 미세하고 균일한 조직을 얻는 것이 어렵다는 결점이 있었다.
- [0043] 이와 같은 점에서, 본원 발명자는, 새로운 연구 개발을 실시한 결과, 막 특성에 영향이 적은 니오브 (Nb) 및 텅스텐 (W) 을 적어도 순도 5N 을 유지하는 범위에서 첨가함으로써, 고순도인 우위성을 유지하면서 결정 입경의 미세 균질화가 가능해지는 것을 알아내어, 본원 발명으로 이어지는 계기가 되었다.
- [0044] 또한, 전자빔 용해로 정제되는 탄탈 원료 분말에 있어서의 불순물을 최대한 줄이는 시도는 오랜 세월을 거쳐 달성되었고, 순도가 6N 레벨의 고순도 탄탈은 얻어지도록 되었지만, 원하는 순도의 잉곳이 얻어지도록 원료 분말의 순도를 제어하기까지는 도달하지 않았다.
- [0045] 즉, 본 발명의 탄탈 스퍼터링 타깃에 있어서, 중요한 점은 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도가 99.9999 % 이상인 탄탈에 있어서, 합계로 1 massppm 이상, 10 massppm 이하의 니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서 함유시키는 것이다.
- [0046] 니오브 및 텅스텐 함유량의 하한값 1 massppm 은, 효과를 발휘시키기 위한 수치이고, 니오브 및 텅스텐 함유량의 상한값 10 massppm 은, 본 발명의 효과를 지속시키기 위한 상한값이다. 이 하한값을 하회하는 경우에는 재결정 입경의 컨트롤이 곤란하고, 조대화된 결정립은 스퍼터링막의 균일성을 저하시키는 요인이 된다. 이 상한값을 초과하는 경우에는, 과도한 결정 조직 미세화가 일어나, 일부 미세결정부가 발생하여, 결과적으로 스퍼터 속도의 극단적인 저하를 야기하므로, 니오브 및 텅스텐 함유량 10 massppm 을 상한값으로 한다.
- [0047] 이 니오브 및 텅스텐의 함유가 최적인 타깃의 균일 미세 조직을 형성하는 것에 기여하여, 그에 따라 플라즈마를 안정화시키고, 성막 속도를 높일 수 있음과 함께, 스퍼터링막의 균일성 (유니포미티) 을 향상시키는 것이 가능

해진다. 또, 이 스퍼터링시의 플라즈마 안정화는 초기 단계에서도 안정화되므로, 번인 시간을 단축할 수 있다. 이 경우, 탄탈의 순도는 고순도 즉 99.9999 % 이상으로 할 필요가 있다. 이 경우, 산소, 수소, 탄소, 질소, 황의 가스 성분은 제외할 수 있다. 일반적으로 가스 성분은 특수한 방법이 아니면 제거는 곤란하여, 통상적인 생산 공정에서 정제시에 제거하는 것은 어렵기 때문에, 가스 성분은 본원 발명의 탄탈의 순도로부터는 제외한다.

[0048] 상기와 같이, 니오브 및 텅스텐이 탄탈의 균일 미세한 조직을 가져오는 것이지만, 다른 금속 성분, 산화물, 질화물, 탄화물 등의 세라믹스의 혼입은 유해하여 허용할 수 없다. 이들 불순물은 니오브나 텅스텐의 작용을 억제하는 작용을 한다고 생각되기 때문이다. 또, 이들 불순물은, 니오브나 텅스텐과는 분명하게 달라, 탄탈 타깃의 결정 입경을 균일하게 마무리하는 것이 어려워, 스퍼터링 특성의 안정화에는 기여하지 않는다.

[0049] 본원 발명의 탄탈 스퍼터링 타깃은, 보다 바람직한 범위로서 니오브 및 텅스텐을 각각 1 massppm 이상, 5 massppm 이하의 필수 성분으로서 함유하고, 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도가 99.9999 % 이상인 것이다.

[0050] 본 발명의 탄탈 스퍼터링 타깃은, 또한 타깃 중의 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차를 30 % 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0051] 적당한 니오브 및 텅스텐의 함유가 탄탈 스퍼터링 타깃의 균일 미세한 조직을 형성하는 기능(성질)을 갖는 이상, 니오브는 보다 균일하게 분산되어 있는 것은, 타깃 조직의 균일 미세한 조직에 보다 강하게 공헌시킬 수 있다. 당연히, 통상적인 제조 공정에 있어서 이들은 용이하게 달성할 수 있는 것이지만, 타깃의 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차를 20 % 이하로 하는 점에 유의하여, 그 의도를 명확하게 갖는 것이 필요하다.

[0052] 이 타깃의 니오브 및 텅스텐의 함유량의 편차에 대해서는, 원반상의 타깃에 있어서는, 직교하는 2 개의 직경선 상에 각각 5 점(중심점, 반경의 1/2 점, 외주 또는 그 근방점)을 골라, 합계 9 점 {10 점 - 중심점(중심점은 공통되어 있으므로 1 점)}의 니오브 및 텅스텐의 함유량을 분석한다. 그리고, 각 점에 있어서 {(최대값 - 최소값)/(최대값 + 최소값)} × 100 의 식에 기초하여, 편차를 계산할 수 있다.

[0053] 또, 본 발명의 탄탈 스퍼터링 타깃은, 평균 결정 입경이 50 μm 이상, 150 μm 이하인 것이 바람직하다.

[0054] 종래, 타깃재의 결정 입경은, 평균 입경의 상한값을 규정하고, 그 이하이면 균일한 성막이 가능하다는 인식이었지만, 탄탈 타깃의 조직과 성막 특성에 대해 상세한 연구를 계속한 결과, 고속이고 안정된 성막을 실현하기 위해서는, 평균 결정 입경이 50 μm 이상인 것이 바람직하고, 한편, 균일한 막 특성을 얻기 위해서는, 평균 결정 입경이 150 μm 이하인 것이 바람직하다는 지견을 얻었다.

[0055] 니오브 및 텅스텐의 적당한 첨가와 통상적인 제조 공정에 있어서, 결정 입경의 미세화를 달성할 수 있는 것이지만, 평균 결정 입경이 50 μm 이상, 150 μm 이하로 하는 점에 유의하여, 그 의도를 명확하게 갖는 것이 필요하다.

[0056] 또, 이 결정 입경의 편차를 20 % 이하로 하는 것이 보다 바람직하다.

[0057] 이와 같은 타깃 조직은, 플라즈마가 안정되고, 성막 속도의 고속화가 가능해져, 막의 균일성(유니포미티)이 우수하다. 또, 스퍼터링시의 플라즈마 안정화는 초기 단계에서도 안정화되므로, 번인 시간을 단축시킬 수 있다는 효과를 갖는다.

[0058] 탄탈 타깃의 평균 결정 입경의 편차에 대해서는, 원반상의 타깃에 있어서는, 직교하는 2 개의 직경선 상에 각각 5 점(중심점, 반경의 1/2 점, 외주 또는 그 근방점)을 골라, 합계 9 점 {10점 - 중심점(중심점은 공통되어 있으므로 1 점)}의 탄탈의 결정 입경을 측정한다. 그리고, 각 점에 있어서 {(최대값 - 최소값)/(최대값 + 최소값)} × 100 의 식에 기초하여, 결정 입경의 편차를 계산할 수 있다.

[0059] 실시예

[0060] 다음으로, 실시예에 대해 설명한다. 또한, 본 실시예는 발명의 일례를 나타내기 위한 것이며, 본 발명은 이들 실시예에 제한되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 기술 사상에 포함되는 다른 양태 및 변형을 포함하는 것이다.

[0061] (실시예 1)

[0062] 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브를 5 massppm, 텅스텐을 4 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고,

이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mm ϕ 의 잉곳으로 하였다.

- [0063] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료가 얻어졌다.
- [0064] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷렛 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료를 얻었다. 또한, 재결정 어닐링 온도는, 1400 ~ 1500 K 온도의 범위에서 조정 가능하고, 동일한 효과가 얻어진다.
- [0065] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 1173 K 의 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mm ϕ 의 타깃재로 하였다.
- [0066] 타깃의 평균 결정 입경은 50 μm 이고, 결정 입경의 편차는 20 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 20 % 였다. 이 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0067] 또한, 도중 및 마지막의 냉간 가공 및 재결정 어닐링은, 상기 평균 결정 입경 및 결정 입경의 편차가 되도록 조절하였다. 또한, 이 평균 결정 입경과 편차는 니오브나 텅스텐의 첨가량에 따라서도 변화되지만, 가공 조건에 의해서도 조절이 가능하다.
- [0068] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 스퍼터링의 조건은, 투입 전력 15 kw, Ar 가스 유량을 8 sccm 으로 하여, 75 kWhr 의 프리스퍼터링을 실시한 후, 12 인치 직경의 실리콘 웨이퍼 상에 15 초간 성막하였다. 시트 저항은 막두께에 의존하므로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 구체적으로는, 웨이퍼 상의 49 점의 시트 저항을 측정하여, 그 표준 편차 (σ) 를 산출하였다.
- [0069] 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 실시예에 있어서는, 시트 내 저항 분포가 작은 (1.0 %), 즉 막두께 분포가 작은 것을 나타내고 있다. 또, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 8 $\text{\AA}/\text{sec}$ 였다.

표 1

	Nb 첨가량 (massppm)	W 첨가량 (massppm)	기타 금속	Ta의 순도 (Nb, W, 가스 성분을 제외한다)	평균 결정 임경 (μm)	임경 편차 (%)	평균 결정 임경의 편차 (%)	Nb, W 량의 편차 (%)	성막 속도 (A/sec)	시트 내 저항 분포 (%)
실시예 1	3	4	1massppm 미만	99.9999% 이상	50	20	20	20	8	1.0
실시예 2	1	5	1massppm 미만	99.9999% 이상	120	10	10	30	9.5	1.3
실시예 3	5	1	1massppm 미만	99.9999% 이상	100	10	10	30	9	1.5
실시예 4	1	1	1massppm 미만	99.9999% 이상	140	8	8	50	10	2.0
비교예 1	10	10	10massppm	99.99%	30	30	30	10	6	1.0
비교예 2	15	5	1massppm 미만	99.9999% 이상	25	30	30	10	5.5	1.0
비교예 3	5	15	1massppm 미만	99.9999% 이상	35	30	30	10	6	1.0
비교예 4	0.5	0.05	1massppm 미만	99.9999% 이상	200	15	15	50	10	5.0

[0070]

[0071] (실시예 2)

[0072] 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브를 1 massppm, 텅스텐을 5 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mm ϕ 의 잉곳으로 하였다.

[0073] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료가 얻어졌다.

[0074] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷셋 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료를 얻었다.

[0075] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mm ϕ 의 타깃재로 하였다.

- [0076] 타깃의 평균 결정 입경은 120 μm 이고, 결정 입경의 편차는 10 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 30 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0077] 또한, 도중 및 마지막의 냉간 가공 및 재결정 어닐링은, 상기 평균 결정 입경 및 결정 입경의 편차가 되도록 조절하였다. 또한, 이 평균 결정 입경과 편차는 니오브나 텅스텐의 첨가량에 따라서도 변화되지만, 가공 조건에 의해서도 조절이 가능하다.
- [0078] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 실시예에 있어서는, 시트 내 저항 분포가 작은 (1.3 %), 즉 막두께 분포가 작은 것을 나타내고 있다. 또, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 9.5 $\text{\AA}/\text{sec}$ 였다.
- [0079] (실시예 3)
- [0080] 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브를 5 massppm, 텅스텐을 1 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mm ϕ 의 잉곳으로 하였다.
- [0081] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료가 얻어졌다.
- [0082] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷셋 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료를 얻었다.
- [0083] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mm ϕ 의 타깃재로 하였다.
- [0084] 타깃의 평균 결정 입경은 100 μm 이고, 결정 입경의 편차는 10 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 30 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0085] 또한, 도중 및 마지막의 냉간 가공 및 재결정 어닐링은, 상기 평균 결정 입경 및 결정 입경의 편차가 되도록 조절하였다. 또한, 이 평균 결정 입경과 편차는 니오브나 텅스텐의 첨가량에 따라서도 변화되지만, 가공 조건에 의해서도 조절이 가능하다.
- [0086] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 실시예에 있어서는, 시트 내 저항 분포가 작은 (1.5 %), 즉 막두께 분포가 작은 것을 나타내고 있다. 또, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 9 $\text{\AA}/\text{sec}$ 였다.
- [0087] (실시예 4)
- [0088] 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브를 1 massppm, 텅스텐을 1 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mm ϕ 의 잉곳으로 하였다.
- [0089] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료가 얻어졌다.
- [0090] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷셋 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mm ϕ 의 재료를 얻었다.
- [0091] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mm ϕ 의 타깃재로 하였다. 타깃의 평균 결정 입경은 140 μm 이고, 결정 입경의 편차는 8 % 였다. 또, 니오브 함유량의 편차는 50 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0092] 또한, 도중 및 마지막의 냉간 가공 및 재결정 어닐링은, 상기 평균 결정 입경 및 결정 입경의 편차가 되도록 조절하였다. 또한, 이 평균 결정 입경과 편차는 니오브나 텅스텐의 첨가량에 따라서도 변화되지만, 가공 조건에 의해서도 조절이 가능하다.

- [0093] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 실시예에 있어서는, 시트 내 저항 분포가 작은 (2.0 %), 즉 막두께 분포가 작은 것을 나타내고 있다. 또, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 10 Å/sec 였다.
- [0094] (비교예 1)
- [0095] 순도 99.999 % 의 탄탈에 니오브를 10 massppm, 텅스텐을 10 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mmφ 의 잉곳으로 하였다.
- [0096] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료가 얻어졌다.
- [0097] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷렛 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료를 얻었다.
- [0098] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mmφ 의 타깃재로 하였다. 타깃의 평균 결정 입경은 30 μm 이고, 결정 입경의 편차는 30 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 10 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0099] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 비교예에 있어서는, 시트 내 저항 분포는 작지만 (1.0 %), 즉 막두께 분포가 작았지만, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 6 Å/sec 로 본 실시예에 비해 성막 속도가 느렸다.
- [0100] (비교예 2)
- [0101] 순도 99.999 % 의 탄탈에 니오브를 15 massppm, 텅스텐을 5 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mmφ 의 잉곳으로 하였다.
- [0102] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료가 얻어졌다.
- [0103] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷렛 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료를 얻었다.
- [0104] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mmφ 의 타깃재로 하였다. 타깃의 평균 결정 입경은 25 μm 이고, 결정 입경의 편차는 30 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 10 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0105] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 비교예에 있어서는, 시트 내 저항 분포는 작지만 (1.0 %), 즉 막두께 분포가 작았지만, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 5.5 Å/sec 로 본 실시예에 비해 성막 속도가 느렸다.
- [0106] (비교예 3)
- [0107] 순도 99.999 % 의 탄탈에 니오브를 5 massppm, 텅스텐을 15 massppm 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mmφ 의 잉곳으로 하였다.
- [0108] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료가 얻어졌다.
- [0109] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷렛 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다.

단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료를 얻었다.

- [0110] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mmφ 의 타깃재로 하였다. 타깃의 평균 결정 입경은 35 μm 이고, 결정 입경의 편차는 30 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 10 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0111] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 비교예에 있어서는, 시트 내 저항 분포는 작지만 (1.0 %), 즉 막두께 분포가 작았지만, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 6 Å/sec 로 본 실시예에 비해 성막 속도가 느렸다.
- [0112] (비교예 4)
- [0113] 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브를 0.5 massppm, 텅스텐을 0.05 massppm 을 첨가한 원료를 전자빔 용해시키고, 이것을 주조하여 길이 1000 mm, 직경 200 mmφ 의 잉곳으로 하였다.
- [0114] 다음으로, 이 잉곳을 실온에서 단신한 후에 절단하여, 1500 K 의 온도에서 재결정 어닐링하였다. 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료가 얻어졌다.
- [0115] 다음으로, 이것을 재차 실온에서 단신 및 엷셋 단조하고, 다시 1480 K 온도에서 재결정 어닐링을 실시하였다. 단조, 열처리를 재차 반복하고, 이로써, 두께 120 mm, 직경 130 mmφ 의 재료를 얻었다.
- [0116] 다음으로, 이것을 냉간에서 압연 및 재결정 어닐링을 실시하고, 마무리 가공을 실시하여 두께 10 mm, 직경 450 mmφ 의 타깃재로 하였다. 타깃의 평균 결정 입경은 200 μm 이고, 결정 입경의 편차는 15 % 였다. 또, 니오브 및 텅스텐 함유량의 편차는 50 % 였다. 이 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다.
- [0117] 이와 같이 하여 얻어진 타깃을 스퍼터 장치에 장착하여 스퍼터링을 실시하였다. 또한, 스퍼터링의 조건은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 다음으로, 웨이퍼 내의 시트 저항의 분포를 측정하고, 그에 따라 막두께의 분포 상황을 조사하였다. 또한, 시트 저항의 측정 방법 등은 실시예 1 과 동일하게 하였다. 그 결과를, 동일하게 표 1 에 나타낸다. 표 1 로부터 분명한 바와 같이, 본 비교예에 있어서는, 시트 내 저항 분포가 큰 것 (5.0 %), 즉 막두께 분포가 큰 것을 나타내고 있다. 또한, 스퍼터링의 성막 속도를 측정한 결과 10 Å/sec 였다.
- [0118] 이상에 대해, 순도 99.9999 % 이상의 탄탈에 니오브 및 텅스텐을 합계로 10 massppm 을 초과하는 첨가량으로 하면, 성막 속도는 느려져 과잉 첨가는 바람직하지 않은 것을 알 수 있었다. 또, 니오브 및 텅스텐을 합계로 1 massppm 미만의 첨가량으로 하면, 급속히 결정 입경의 조대화 및 편차가 커져 바람직하지 않은 것을 알 수 있었다.
- [0119] 산업상 이용가능성
- [0120] 본 발명은, 탄탈 스퍼터링 타깃에 있어서, 니오브 및 텅스텐을 필수 성분으로서 합계로 1 massppm 이상, 10 massppm 미만 함유시키고, 니오브, 텅스텐 및 가스 성분을 제외한 순도를 99.9999 % 이상으로 함으로써, 균일하고 최적의 범위로 조정된 미세한 조직을 구비하고, 안정적으로 높은 성막 속도를 실현하여, 균일한 막을 성막할 수 있는 고순도 탄탈 스퍼터링 타깃을 제공할 수 있다는 우수한 효과를 갖는다.
- [0121] 또, 성막 속도의 고속화는, 성막 시간을 단축할 수 있다는 효과를 갖기 때문에, 생산성의 관점에서 일렉트로닉스의 분야, 특히 복잡한 형상의 피막의 형성이나 회로의 형성 혹은 배리어막의 형성 등에 적합한 타깃으로서 유용하다.