(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/203

(11) 공개번호 특1997-0060372
(43) 공개일자 1997년08월12일

(21) 출원번호 특1997-0001968
(22) 출원일자 1997년01월24일

(30) 우선권주장 592,909 1996년01월29일 미국(US)
(71) 출원인 배리언 어소시에이츠 인코포레이티드 제임스 엠. 월리엄스
미합중국, 캘리포니아 94304, 팔로 알토, 한슨 웨이 3050
(72) 발명자 비베르거 막시밀리언
미합중국, 캘리포니아 94306, 팔로 알토, 에이피티. 피, 엘 캐미노 웨이 4219
콘시 데니스
미합중국, 캘리포니아 94402, 샌 마티오, 레이크 스트리트 1750
(74) 대리인 이병호, 최달용

심사청구 : 없음

(54) 금속 막의 저압 조준 마그네트론 스퍼터 증착 방법 및 장치

요약

버퍼 가스와 재직접 충돌을 감소시키기 위해 스퍼터 원자의 평균 자유행로(MFP)를 증가시켜 스퍼터 증착된 막의 조준을 증가시키기 위한 방법 및 장치가 제공된다. 상기 방법 및 정상 가스 압력을 배제시킨 상태에서 플라즈마를 유지시키기 위해 플라즈마 전자 밀도를 증가 또는 유지시키는 메커니즘을 이용하여 버퍼 가스 압력을 감소시킴으로서 달성된다. 가스 압력을 감소시키기 위한 제1메커니즘은 가스가 스퍼터 증착 챔버의 먼 영역보다 플라즈마 방전의 가까운 영역으로 직접 흐르게 한다. 가스 압력을 감소시키기 위한 제2메커니즘은 버퍼 가스 원자의 추가적인 이온화 필요성 없이 플라즈마 전자 밀도를 증가시키기 위해 플라즈마 방전 근처에 전자방출원을 제공하는 것이다. 상기 제2종류의 메커니즘은 주어진 상황에서 원한다면 단독으로 또는 함께 사용이 가능하다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

금속 막의 저압 조준 마그네트론 스퍼터 증착 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 윗 기판 표면과 경유로(via) 밑바닥 사이에 높은 정도의 균일한 증착 막 두께를 갖는 이상적 금속막 증착 단면 다이어그램.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

균형 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 기판상에 금속 박막을 증착시키기 위한 방법에 있어서: 약 1.0millitorr 보다 적거나 같은 버퍼 가스 압력에서 마그네트론 스퍼터 증착 챔버를 작동시키는 단계와; 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 플라즈마 방전이 일어나게 금속이 증착되는 접시-형태의 스퍼터 타겟에 음전위를 적용시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축으로부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배치되고, 그 각각의 N-S극 축이 제1 평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석으로, 회전축에 관해 제1평면안에 있는 폐회로 균형 마그네트는 어셈블리를 회전시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2 평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 평행한 제2평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 어셈블리를 공급하는 단계와; 기판을 향해 스퍼터된 재료를 조준하는 단계 및; 스퍼터 타겟에 근접한 플라즈마 형성 영역 또는 그 부근과 플라즈마 방전 안으로 전

자를 주입시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 주입 단계는 제2평면에 근접한 전자장 방출 탐침을 위치시키고, 플라즈마 방전을 향해 전자를 방출시키기 위해 탐침을 바이어싱시키는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 주입 단계는 제2평면에 근접한 전자 방출원을 위치시키고, 플라즈마 방전을 향해 전자를 방출시키기 위해 탐침을 바이어싱시키는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 방출원은 토륨 텅스텐을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 5

균형 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 기판상에 금속 박막을 증착시키기 위한 방법에 있어서: 약 1.0millitorr 보다 적거나 같은 버퍼 가스 압력에서 마그네트론 스퍼터 증착 챔버를 작동시키는 단계와; 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 플라즈마 방전이 일어나게 금속이 증착되는 접시-형태의 스퍼터 타겟에 음전위를 적용시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축으로부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배치되고, 그 각각의 N-S극 축이 제1평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석으로, 회전축에 관해 제1평면안에 있는 폐회로 균형 마그네트는 어셈블리를 회전시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 평행한 제2평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 어셈블리를 공급하는 단계와; 기판을 향해 스퍼터된 재료를 조준하는 단계 및; 플라즈마 방전을 향해 스퍼터 티겟의 근접부에 버퍼 가스를 주입시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 버퍼 가스가 아르곤(Ar)인 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 7

균형 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 기판상에 금속 박막을 증착시키기 위한 방법에 있어서: 약 1.0millitorr 보다 적거나 같은 버퍼 가스 압력에서 마그네트론 스퍼터 증착 챔버를 작동시키는 단계와; 마그네트론 스퍼터 증착 챔버 안에서 플라즈마 방전이 일어나게 금속이 증착되는 접시-형태의 스퍼터 타겟에 음전위를 적용시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축으로부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배치되고, 그 각각의 N-S극 축이 제1 평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석으로, 회전축에 관해 제1평면안에 있는 폐회로 균형 마그네트론 어셈블리를 회전시키는 단계와; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2 평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 평행한 제2평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 어셈블리를 공급하는 단계와; 기판을 향해 스퍼터된 재료를 조준하는 단계 및; 플라즈마 방전을 향해 스퍼터 타겟의 근접부에 버퍼 가스를 주입시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막 증착 방법.

청구항 8

진공 엔벨로프와; 일반적으로 제1평면안에 배치되고 금속으로 된 접시-형태의 스퍼터 타겟과; 스퍼터 타겟을 전기적으로 바이어싱 시키고 스퍼터 타겟에 관해 플라즈마 방전을 일으키게 하는 수단과; 기판과; 제1극-형태가 회전축으로부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배열되고, 그 각각의 N-S극 축에 제2평면에 실제적으로 평행하게 유도되는 복수의 영구 마그네트론 자석을 포함하는 마그네트론으로, 회전축에 관해 회전되게 배열되고, 제1평면에 평행한 제2평면안에 배치되어 폐회로 균형 마그네트론과; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제3평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 실제적으로 평행한 제3평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 어셈블리와; 스퍼터 타겟과 기판 사이에 배치된 콜리메이션 필터 및; 마그네트론 스퍼터 장치가 작동하는 동안 플라즈마 방전을 향해 버퍼 가스를 직접 주입시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 9

진공 엔벨로프와; 일반적으로 제1평면안에 배치되고 금속으로 된 접시-형태의 스퍼터 타겟과; 스퍼터 타겟을 전기적으로 바이어싱 시키고 스퍼터 타겟에 관해 전기적으로 플라즈마 방전을 일으키게 하는 제1수단과; 기판과; 제1극-형태가 회전축으로부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배열되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석을 포함하는 마그네트론으로, 회전축에 관해 회전되게 배열되고, 제1평면에 평행한 제2평면안에 배치되어 폐회로 회전하는 균형 마그네트론과; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제3평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 실제적으로 평행한 제3평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 에셈블리와; 스퍼터 타겟과 기판 사이에 배치된 콜리메이션 필터 및; 마그네트론 스퍼터 장치가 작동하는 동안 플라즈마 방전을 향해 전자를 직접 주입시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 전자 주입 수단은 스퍼터 타겟에 근접하게 배치된 전자장 방출 탐침을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 전자 주입 수단은 스퍼터 타겟에 근접하게 배치된 전자장 방출원을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 마그네크론 스퍼터 장치의 작동중에 플라즈마 방전을 향해 버퍼 가스를 직접 주입시키는 수단을 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 마그네크론 스퍼터 장치의 작동중에 플라즈마 방전을 향해 버퍼 가스를 직접 주입시키는 수단을 부가로 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 14

진공 엔벨로프와; 일반적으로 제1 평면안에 배치되고 금속으로 된 스퍼터 타겟과; 스퍼터 타겟을 전기적으로 바이어싱 시키고 스퍼터 타겟의 근접부에 플라즈마 방전이 전기적으로 일어나게 하는 제1수단과; 스퍼터 타겟으로부터 먼 거리에 배치된 기판과; 제1극-형태가 회전축으로 부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배열되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석을 포함하는 마그네트론으로, 회전축에 관해 회전되게 배열되고, 제1평면에 평행한 제2평면안에 배치되어 폐회로 균형 마그네트론과; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제3평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 실제적으로 평행한 제3평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 에셈블리와; 스퍼터 타겟과 기판 사이에 배치된 콜리메이션 필터 및; 일반적으로 암흑부링의 중심을 향한 방향으로 된 한개 이상의 버퍼가스 아웃렛과 버퍼 가스원과 함께 공급되며 스퍼터 타겟과 기판사이에 배치된 상기 암흑부 링 및; 마그네트론 스퍼터 장치가 작동하는 동안 가스 아웃렛으로부터 플라즈마 방전을 향해 버퍼 가스를 직접 주입시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

청구항 15

진공 엔벨로프와; 일반적으로 제1평면안에 배치되고 금속으로 된 스퍼터 타겟과; 스퍼터 타겟을 전기적으로 바이어싱 시키고 스퍼터 타겟의 근접부에 플라즈마 방전이 전기적으로 일어나게 하는 제1수단과; 스퍼터 타겟으로부터 먼 거리에 배치된 기판과; 제1극-형태가 회전축으로 부터 바깥으로 유도되게 그 전체가 배열되고, 그 각각의 N-S극 축이 제2평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 마그네트론 자석을 포함하는 마그네트론으로, 회전축에 관해 회전되게 배열되고, 제1평면에 평행한 제2평면안에 배치되어 폐회로 균형 마그네트론과; 제1극-형태가 회전축을 향해 안쪽으로 유도되게 그 전체가 유도되고, 그 각각의 N-S극 축이 제3평면에 실제적으로 평행하게 유도되는, 복수의 영구 버킹 자석으로, 제1평면에 실제적으로 평행한 제3평면에 배치되고 스퍼터 타겟과 회전축의 외면에 있는 링-형태 버킹 자석 에셈블리와; 스퍼터 타겟과 기판 사이에 배치된 콜리메이션 필터 및; 일반적으로 암흑부링의 중심축을 향한 방향으로 전자를 흐르게 할 수 있는 전자 방출원과 함께 공급되는 상기 암흑부 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 마그네트론 스퍼터 장치.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면1

