(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/20

(45) 공고일자 2000년10월16일
(11) 등록번호 10-0267580
(24) 등록일자 2000년07월06일

(21) 출원번호	10-1993-0020980	(65) 공개번호	특1994-0010185
(22) 출원일자	1993년10월11일	(43) 공개일자	1994년05월24일
(30) 우선권주장	92-300,630 1992년10월14일 일본(JP)		

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 사이또 마사기
일본국 도오쿄도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시기가이샤내
(74) 대리인 박종길

심사관 : 조현동

(54) 반도체장치 제조장치 및 로드로크실,및 이 반도체장치 제조장치를 사용한 반도체장치의 제조방법

요약

잔존산소에 의한 악영향을 없애는 것이 가능한 열처리장치, 반도체장치 제조장치 또는 로드로크실, 또는 이와 같은 열처리장치 등을 사용한 박막의 처리방법을 제공한다. 열처리장치(6)는 산소모니터(14)를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다. 반도체장치 제조장치는 산소모니터(14)를 구비한 열처리장치(6), 및 산소모니터(15)를 구비한 로드로크실(5)로 이루어진다. 박막의 처리방법은 열처리장치를 배기한 후, 산소모니터에 의해 열처리장치내의 산소농도를 측정하고, 산소농도가 소정치 이하로 된 후, 반도체 기판을 열처리장치 내에 반입하여, 반도체 기판상에서의 박막처리를 행하는 것을 특징으로 한다.

[색인어]

반도체장치, 로드로크실, 열처리장치, CVD, 산소, 배출가스

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 종형 LPCVD 장치(열처리장치) 및 로드로크실로 이루어지는 본 발명의 반도체장치 제조장치의 개략을 도시한 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 카세트실	2 : 게이트밸브
3 : 이재기(移載機)	5 : 로드로크실
6 : 반응관	8 : 게이트밸브
9 : 웨이퍼카세트	10 : 카세트실 펌프
11 : 웨이퍼	12 : 웨이퍼보트
14, 15 : 산소모니터	16,17,18,19,20,21,22,23 : 밸브
24 : 펌프	25 : 게이트밸브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체장치 제조장치 및 로드로크실에 관한 것이다.

근년, 자연산화막의 형성을 억제하는 것이 반도체 제조기술의 중요한 과제로 되어 있다. 자연산화막이 반도체 기판에 형성되면, 반도체소자의 리크전류의 증가, 절연내압(耐壓)의 열화, 반도체소자의 동작속도에

의 악영향이 생긴다. 예를 들면 종형(綜型) LPCVD(Low-Pressure Chemical Vapor Deposition) 장치에 있어서, 반응실내에 유입되는 산소에 의해 반도체 기판 표면상에 자연산화막이 형성되는 것을 억제하기 위해, 로드로크방식의 반도체장치 제조장치의 개발, 상품화가 추진되고 있다. 로드로크방식이란 반응실구(反應室口)와 외기를 접촉시키지 않고, 반응실과 외부의 사이에 로드로크실이라고 하는 상자를 설치하여, 로드로크실중의 분위기를 감압으로 배기한 후, 로드로크실을 N_2 분위기로 치환하는 방식이다. 로드로크실 및 반응실내의 산소농도와 자연산화막 두께와의 관계를 정량화(定量化)한 데이터도 취해지고 있으며, 이 로드로크방식의 유용성은 널리 인식되어 가고 있다.

또한, CVD(Chemical Vapor Deposition) 장치 등에 있어서는, 석영제 반응실의 O링 부분으로부터 산소가 반응실에 리크되는 등, 외부로부터 반도체장치 제조장치에 산소가 미소 리크되는 수가 있다. 그 결과, 반도체 기판상에 자연산화막이 형성될 뿐만이 아니고, 반도체 기판 상에 성막된 박막의 특성이 열화되는 것이 알려져 있다. 이 특성의 열화로서, 예를 들면 결정성을 가진 박막 중에 결정 바운더리가 많이 존재하거나, 결정의 방향성이 나빠지는 것을 들 수 있다.

반도체장치의 양산제조장치에 로드로크방식을 채용한 경우, 제조되는 반도체장치의 특성의 안정성, 재현성이 중요해진다. 그런데, 이들 점에 대하여, 로드로크실 및 반응실내의 산소농도를 보증하는 수단이나 시스템의 제안은 아직 이루어지지 않고, 반도체장치 제조장치의 완성도의 향상이 요망되고 있다. 또한, 반도체장치 제조장치에 미소 리크되는 산소에 대한 대책도 취해지고 있지 않은 것이 현상이다.

스퍼터장치에 있어서는, 스퍼터장치내의 수분을 모니터하는 것은 공지이다. 또한, 예를 들면 일본국 특개평 3(1991)-152924호 공보에는, 광여기기상(光勵起氣相)처리의 모니터링법이 개시(開示)되어 있다. 그러나, 반도체장치 제조장치 등에 있어서 산소농도를 모니터하는 것은 알려져 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 잔존산소에 의한 악영향을 없애는 것이 가능한 열처리장치, 또는 반도체 기판상에 자연산화막이 형성되지 않고, 산소의 영향에 의해 특성이 열화되지 않는 반도체장치를 제조할 수 있는 반도체장치 제조장치 또는 로드로크실, 또는 이와 같은 열처리장치 또는 반도체장치 제조장치를 사용한 박막의 처리방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은 본 발명의 제1의 양태에 의해, 상기 반도체 기판이 배치될 수 있는 카세트실; 제1 게이트 밸브에 의해 상기 카세트실과 연통하는 로드 로크실; 상기 카세트실로부터 상기 로드 로크실내로 반도체 기판을 이송하기 위한 제1 전송 수단; 상기 제2 게이트 밸브에 의해 상기 로드 로크실과 연통하는 반응실; 상기 로드로크실과 연통하는 배기 펌프; 상기 로드 로크실에 질소 가스를 공급하기 위한 수단; 상기 로드로크실내의 산소를 측정하기 위한 제1 측정 수단; 및 상기 반응실내의 산소를 측정하기 위한 제2 측정 수단을 포함하는 반도체 기판을 열로 처리하기 위한 장치에 의해 달성할 수 있다.

상기 목적은 본 발명의 제1의 양태에 의해, 상기 배기 펌프가 제1 배기관부와 상기 제1 배기관부에 연결된 산소를 측정하기 위한 제1 수단에 의해 상기 로드 로크실에 연결되는 것이 바람직하다.

본 발명의 제1의 양태에 있어서, 상기 장치는 열로 처리하는 어떠한 장치라도 되지만, 어닐노(爐)를 포함한 열확산장치, 스퍼터장치 또는 CVD 장치를 포함할 수 있다. 열확산장치, 스퍼터장치 또는 CVD 장치는 어떠한 형식의 장치라도 된다.

통상, 산소는 O_2 외에, NO_X, CO_X, H_2O 의 형태로 존재한다. 본 발명의 제1의 양태에 있어서, 측정 수단은 이들의 형태의 산소를 검출할 수 있는 장치라면 어떠한 장치라도 되며, 매스 스펙트럼 아날라이저(mass spectrum analyzer), 산소농도검지기(갈바니전지식, 정전위전해식, 격막전극식 등), 고체전해질가스센서, 반도체가스센서, 각종 습도센서 등 공지의 산소모니터를 예시할 수 있으나, 그 중에서도 매스 스펙트럼 아날라이저인 것이 바람직하다.

또한, 상기 목적은 산소모니터를 구비한 로드로크실, 및 로드로크실에 연통하고 또한 산소모니터를 구비한 열처리장치로 이루어지는 반도체장치 제조장치를 사용하여 반도체 기판 상에서의 박막처리를 행하는 방법으로서, 로드로크실에 반도체 기판을 반입하여, 로드로크실을 배기한 후, 산소모니터에 의해 로드로크실내의 산소농도를 측정하고, 열처리장치를 배기한 후, 산소모니터에 의해 열처리장치내의 산소농도를 측정하고, 로드로크실내 및 열처리장치내의 산소농도가 소정치 이하로 된 후, 로드로크실로부터 반도체 기판을 열처리장치 내에 반입하여, 반도체 기판 상에서의 박막처리를 행하는 것을 특징으로 하는 본 발명의 박막의 처리방법에 의해 달성할 수 있다.

박막의 처리로서, 예를 들면 어닐, 스퍼터링, 또는 CVD를 들 수 있다.

본 발명에 있어서는, 열처리장치 및/또는 로드로크실에 산소모니터가 구비되어 있으므로, 이들의 열처리장치나 로드로크실 내부의 산소농도를 항상 정확하게 파악할 수 있다. 따라서, 열처리장치나 로드로크실 내부의 산소농도가 소정치 이상인 경우, 반도체장치의 제조 작업을 즉시 중단, 중지할 수 있다.

다음에, 본 발명의 실시예에 대하여 도면에 따라서 상세히 설명한다.

반도체장치 제조장치가 LPCVD 장치로 이루어지는 열처리장치 및 로드로크실로 구성되고, 산소농도모니터로서 매스 스펙트럼 아날라이저를 사용한 경우를 예로 들어 다음에 설명한다. 제1도는, 종형 LPCVD 장치(열처리장치) 및 로드로크실로 이루어지는 본 발명의 반도체장치 제조장치의 개략을 도시한 단면도이다.

종형 LPCVD 장치는 반응관(6)으로 이루어지고, 반응관(6)의 외측에는 반응관(6)을 가열하기 위한 히터(7)가 배설되어 있다. 반응관(6)에는 N_2 가스 및 반응가스를 공급하기 위한 가스공급계가 부착되어 있다.

로드로크실(5)내에는, 이재기(移載機)(3), 웨이퍼보트(12)가 배치되어 있다. 웨이퍼보트(12) 하부에는 노

구(爐口)캡(13)이 부착되어 있다. 이재기(3) 및 웨이퍼보트(12)는 엘리베이터(4)에 의해 승강 가능하다. 로드로크실(5)내에는 N_2 가스용 배관이 설치되고, 로드로크실(5)내를 N_2 가스로 충전할 수 있다. 반응관(6)과 로드로크실(5)은 게이트밸브를 통해 연통 가능하다.

로드로크실(5)의 외측에는 카세트실(1)이 배설되어 있고, 로드로크실(5)과 카세트실(1)은 게이트밸브(25)를 통해 연통 가능하다. 카세트실(1)을 카세트실펌프(10)에 의해 배기할 수 있다. 카세트실(1)에는 웨이퍼카세트(9)가 반입된다. 카세트실(1)의 외측에는 게이트밸브(2)가 설치되어 있다.

반응관(6)은 밸브(18,22)를 경유하여 펌프(24)에 의해 배기 가능하다. 또한, 로드로크실(5)도 밸브(21,23)를 경유하여 펌프(24)에 의해 배기 가능하다.

로드로크실(5)의 배기관부에는 바이패스가 형성되고, 이 바이패스에 로드로크실(5)중의 산소농도를 모니터하기 위한 매스 스펙트럼 아날라이저로 이루어지는 산소모니터(15)가 부착되어 있다. LPCVD 장치의 반응관(6)의 배기관부에도 바이패스가 형성되고, 이 바이패스에 반응관(6)중의 산소농도를 모니터하기 위한 매스 스펙트럼 아날라이저로 이루어지는 산소모니터(14)가 부착되어 있다. 이들 산소모니터(15, 14)를 구비하고 있는 점이 본 발명의 반도체장치 제조장치의 특징이다. 그리고, 각각의 산소모니터로 부터의 출력신호를 검출하는 검출장치(도시하지 않음)가 구비되어 있다.

본 발명의 반도체장치 제조장치 즉 산소모니터를 구비한 로드로크실, 및 로드로크실에 연통되고 또한 산소모니터를 구비한 열처리장치로 이루어지는 반도체장치 제조장치를 사용하여 반도체 기판 상에서의 박막처리를 행하는 방법에 대하여 다음에 설명한다.

먼저, 로드로크실에 반도체 기판을 반입하여, 로드로크실을 배기한 후, 산소모니터에 의해 로드로크실내의 산소농도를 측정한다.

구체적으로는, 웨이퍼가 들어 있는 웨이퍼카세트(9)를 카세트실(1)내에 반입한 후, 게이트밸브(2)를 닫고, 카세트실펌프(10)에 의해 카세트실(1)을 배기한다. 이 조작은 로드로크실(5)에 외기의 혼입을 방지하기 위한 것이다. 이 때, 로드로크실(5)내는 펌프(24)에 의해 카세트실(1)내의 압력과 같은 정도로 배기되어 있다. 다음에, 게이트밸브(25)를 열고, 웨이퍼카세트(9)내의 웨이퍼(11)를 이재기(3)에 의해 웨이퍼보트(12)에 이송한다. 이송을 종료한 후, 게이트밸브(25)를 닫는다.

그 후, 로드로크실(5)내에 N_2 가스를 도입하면서, 로드로크실(5)을 밸브(21, 23)를 경유하면서 펌프(24)로 배기한다. 이로써, 로드로크실(5)내에 N_2 가스를 충만시킨다. 일정시간 경과 후, 밸브(21)를 닫고, 밸브(19) 및 밸브(20)를 개방함으로써, 로드로크실내의 분위기를 산소모니터(15)에 의해 모니터한다.

이상의 조작과 병행하여 열처리장치를 배기한 후, 산소모니터에 의해 열처리장치내의 산소농도를 측정한다.

구체적으로는, 게이트밸브(8)를 닫은 상태로 반응관(6)내에 N_2 가스를 도입하면서, 밸브(18, 22)를 경유하여 펌프(24)로 배기한다. 로드로크실과 마찬가지로, 일정시간 경과후, 밸브(18)를 닫고, 밸브(16) 및 밸브(17)를 개방함으로써, 반응관(6)내의 분위기를 매스 스펙트럼 아날라이저로 이루어지는 산소모니터(14)에 의해 모니터한다.

그리고, 로드로크실내 및 열처리장치내의 산소농도가 소정치 이하로 된 후, 로드로크실로부터 반도체 기판을 열처리장치내에 반입하여, 반도체 기판상에서의 박막처리를 행한다.

구체적으로는, 로드로크실(5)내에 있어서, 미리 설정해둔 산소농도치를 초과하는 산소농도를 검출한 경우, LPCVD의 조작을 중지한다.

웨이퍼(11)를 웨이퍼보트(12)로부터 이재기(3)의 역의 동작에 의해 웨이퍼카세트(9)내에 귀환시킨다.

반응관내에 있어서, 미리 설정해둔 산소농도치를 초과하는 산소농도를 검출한 경우, LPCVD의 조작을 중지한다. 이 경우에도 웨이퍼(11)를 웨이퍼보트(12)로부터 이재기(3)의 역의 동작에 의해 웨이퍼카세트(9)내에 귀환시킨다.

이상의 조작, 동작에 의해, 로드로크실(5)과 반응관(6)내의 산소농도에 이상이 없는 것이 산소모니터에 의해 확인된 후, 즉 로드로크실내 및 열처리장치내의 산소농도가 소정치 이하로 된 후, 비로소 게이트밸브(8)를 열고, 웨이퍼보트(12)상의 웨이퍼(11)를 반응관(6)내에 반입한다. 그리고, 통상의 LPCVD 장치의 성막 시퀀스(반도체 기판 상에서의 박막처리)를 개시한다. 또한 이 경우 반응관(6)의 입구는 노구캡(13)에 의해 폐쇄되어 있다.

이상, 바람직한 실시예에 따라서 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이 실시예에 한정되는 것은 아니다. LPCVD 장치로서, 제1도에 도시한 종형 반응실 대신에 횡형반응실이나 매엽(枚葉)챔버 반응실을 사용할 수 있다. 또는 CVD 장치가 아니고, 열처리장치로서 어닐노를 포함한 열확산장치나 스퍼터장치를 들 수 있다. 이 경우, 이들의 장치는 실질적으로 제1도와 같은 시스템구성으로 하는 것이 바람직하다.

반도체장치의 제조에 있어서, 항상 실시예의 조작, 동작을 하지 않아도 된다. 밸브(16,17,19,20)를 수동밸브로 하고, 산소모니터(14,15)를 분리 가능하게 하고, 정기적으로 산소농도를 모니터하는 구성으로 하는 것도 가능하다. 매스 스펙트럼 아날라이저로 이루어지는 산소모니터(15) 대신에 산소 농도 검지기를 사용할 경우, 로드로크실(5)내에 검지부를 설치하여 항상 감시해도 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 반도체장치 제조장치를 구성하는 열처리장치 및/또는 로드로크실내의 산소농도를 산소모니터에 의해 검출한다. 로드로크실내 및/또는 열처리장치내의 산소농도를 모니터하고, 산소농도 설정치를 초과하는 산소농도를 검출한 경우, 미연에 반도체 기판이 열처리장치 내에 반송되는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 반도체장치의 제조공정에서의 불량발생을 미연에 방지할 수 있으며, 로드로크실을 갖는

열처리장치, 예를 들면 CVD 장치를 안정되게 양산 레벨로 사용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체 기판을 열로 처리하기 위한 장치에 있어서,

상기 반도체 기판이 배치될 수 있는 카세트실;

제1 게이트 밸브에 의해 상기 카세트실과 연통하는 로드 로크실;

상기 카세트실로부터 상기 로드 로크실내로 반도체 기판을 이송하기 위한 제1 전송 수단;

상기 제2 게이트 밸브에 의해 상기 로드 로크실과 연통하는 반응실;

상기 로드 로크실과 연통하는 배기 펌프;

상기 로드 로크실에 질소 가스를 공급하기 위한 수단;

상기 로드 로크실내의 산소를 측정하기 위한 제1 측정 수단; 및

상기 반응실내의 산소를 측정하기 위한 제2 측정 수단

을 포함하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 배기 펌프가 제1 배기관부와 상기 제1 배기관부에 연결된 산소를 측정하기 위한 상기 제1 수단에 의해 상기 로드 로크실에 연결되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 장치가 CVD(chemical vapor deposition)장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정 수단이 매스 스펙트럼 아날라이저(mass spectrum analyzer)를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

산소모니터를 구비한 로드로크실, 및 로드로크실에 연통하고 또한 산소모니터를 구비한 열처리장치로 이루어지는 반도체장치 제조장치를 사용하여 반도체 기판 상에서의 박막처리를 행하는 방법으로서,

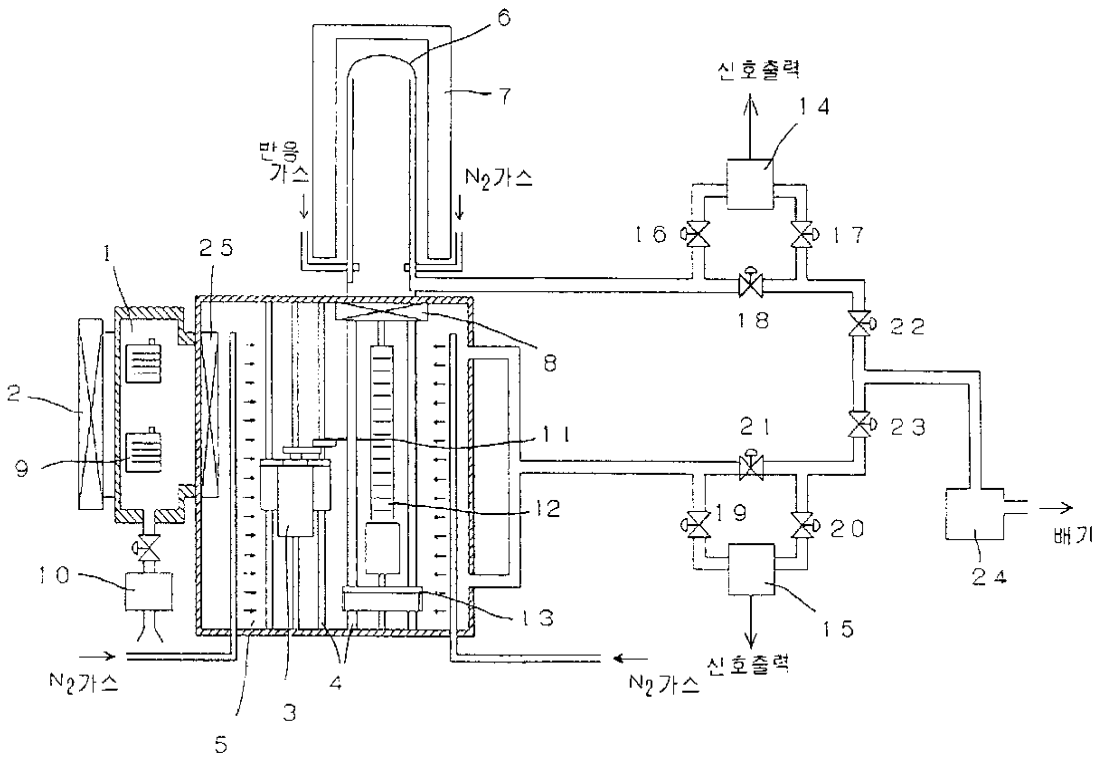
로드로크실에 반도체 기판을 반입하여, 로드로크실을 배기한 후, 산소모니터에 의해 로드로크실내의 산소농도를 측정하고,

열처리장치를 배기한 후, 산소모니터에 의해 열처리장치내의 산소농도를 측정하고,

로드로크실내 및 열처리장치내의 산소농도가 소정치 이하로 된 후, 로드로크실로부터 반도체 기판을 열처리장치내에 반입하여, 반도체 기판 상에서의 박막처리를 행하는 것을 특징으로 하는 박막의 처리방법.

도면

도면1


6
7
반응
가스
N_2가스
신호출력
14
16
17
18
22
1
25
8
2
11
21
23
9
12
19
20
배기
24
10
13
15
N_2가스
4
신호출력
N_2가스
3
5