

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/314	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1997-0077340 1997년 12월 12일
(21) 출원번호	특 1997-0017371	
(22) 출원일자	1997년 05월 07일	
(30) 우선권주장	8/646,862 1996년 05월 08일 미국(US)	
(71) 출원인	어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 조셉 제이. 스위니 미합중국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050	
(72) 발명자	구오, 테드 미합중국 94303 캘리포니아 팔로 알토 에이 탄랜드 드라이브 1079 코헨, 바니 엠 미합중국 95051 캘리포니아 산타 클라라 마니에트라 드라이브 2931 베르마, 앙리타 미합중국 15232 펜실베니아 피츠버그 에스. 니글리 애브뉴 #2 587	
(74) 대리인	남상선	

심사청구 : 없음

(54) 기판위에 증착된 할로겐-도핑층을 안정화하기 위한 방법 및 장치

요약

본 발명은 연속처리단계 동안에 할로겐-도핑된 실리콘 산화막으로부터 이주하는 할로겐 원자를 감소시키기 위하여 할로겐-도핑된 산화막을 안정화하기 위한 방법에 관한 것이다. 할로겐-도핑된 막은 기판위에 증착되고 이어서 가스 제거단계로 되어 막이 확산장벽층의 증착전에 약 섭씨 300도 내지 550도 사이의 온도로 가단하게 가열된다. 이러한 열처리 단계는 할로겐-도핑된 막으로부터 느슨하게 결합된 할로겐 원자를 제거하고 이러한 처리는 가스 제거단계로 인용된다. 이 실시예의 바람직한 버전에 있어서, 할로겐-도핑된 실리콘 산화막은 약 35 내지 50초 사이동안 가스제거 처리되는 FSG 막이다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]  
기판위에 증착된 할로겐-도핑층을 안정화하기 위한 방법 및 장치.  
[도면의 간단한 설명]  
제1도는 본 발명에 따른 개략적인 화학진공증착의 일 실시예를 도시한 도면.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

- 청구항 1**  
기판위에 증착된 할로겐 도핑층을 안정화하기 위한 방법에 있어서, 상기 할로겐 도핑층이 증착된 후에 30 내지 120초 사이의 시간동안 300 내지 550℃ 사이의 온도로 상기 기판을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- 청구항 2**  
제1항에 있어서, 상기 기판은 약 55초 미만동안 300 내지 450℃ 사이의 온도로 가열되는 것을 특징으로 하는 방법.
- 청구항 3**  
제2항에 있어서, 상기 할로겐 도핑층은 플루오로실리케이트 유리(FSG) 층인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 FSG층은  $C_2F_6$ , TEFS 또는  $SiF_4$ 로 이루어진 그룹으로부터 선택된 플루오린 소스를 포함하는 처리 가스의 플라즈마로부터 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 처리가스는 TEOS를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 가열단계는 상기 증착된 할로겐 도핑층이 주위조건에 노출되기 전에 발생하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법에 있어서, (a) 상기 기판위에 할로겐 도핑된 유전체층을 증착하는 단계; 및 (b) 이후, 실질적인 수의 강하게 결합된 할로겐 원자에 나쁜 영향을 미치지 않고 상기 층으로부터 실질적인 수의 느슨하게 결합된 할로겐 원자를 해제하기 위하여 선택된 시간동안 선택된 온도에서 상기 기판을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상의 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, c) 상기 단계 (b) 후에, 상기 할로겐 도핑된 유전체층 위에 금속층을 증착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 9**

기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법에 있어서, (a) 상기 기판위에 할로겐 도핑된 유전체층을 증착하는 단계; 및 (b) 이후, 30 내지 55초 사이의 기간동안 300 내지 550°C 사이의 온도로 상기 기판을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, c) 상기 단계 (b)후에, 상기 할로겐 도핑된 유전체층 위에 확산 장벽층을 증착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, d) 상기 단계 (b)와 (c) 사이에, 상기 할로겐 도핑된 유전체층 위에 확산 장벽층을 증착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 단계 (a) 내지 (d) 사이에, 상기 할로겐 도핑된 유전체층을 평탄화하는 단계; 및 상기 금속층이 상기 기판이나 그 아래 놓인 금속층에 전기적으로 결합될 수 있도록 상기 할로겐 도핑된 유전체층에서 접촉 개구를 에칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 할로겐 도핑된 층은 플루오로실리케이트 유리(FSG)층인 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 기판은 상기 단계 (b) 동안 450°C 미만의 온도로 가열되는 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 확산 장벽층은 두께가 약 200Å 미만이며 상기 알루미늄층은 두께가 약 10,000Å 미만인 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 FSG층은 두께가 약 3.0마이크론 미만인 것을 특징으로 하는 기판상에 집적회로를 제조하기 위한 방법.

**청구항 17**

청구항 제10항의 방법에 따라 제조된 집적회로.

**청구항 18**

진공 챔버를 형성하기 위한 하우스; 기판을 지지하기 위하여 상기 하우스내에 위치한 기판 홀더; 상기 기판위에 층을 증착하기 위하여 처리 가스를 상기 진공 챔버내로 유입하기 위한 가스 분배기; 상기 처리 가스로서 가스 혼합 챔버내로 복수의 가스를 유입하기 위하여, 상기 가스 혼합 챔버에 결합된 가스 분배

시스템; 상기 기판을 선택된 온도로 가열하기 위한 히터; 상기 진공 챔버내에 선택된 압력을 설정하고 유지하기 위한 진공 시스템; 상기 가스 분배 시스템 히터 및 진공 시스템을 제어하기 위하여 컴퓨터 처리기를 포함하는 제어기; 및 상기 기판 처리 시스템의 동작을 명령하기 위하여 내장된 컴퓨터 판독가능 프로그램을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 상기 제어기에 결합된 메모리를 포함하며, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램은, 선택된 압력으로 진공 챔버를 설정 및 유지하기 위하여 상기 진공 시스템을 제어하기 위한 제1세트의 컴퓨터 명령; 상기 기판위에 할로겐 도핑된 실리콘 산화물층을 증착하기 위하여 실리콘, 산소 및 할로겐 원소를 포함하는 가스를 상기 가스 혼합 챔버내로 유입하도록 상기 가스 분배 시스템을 제어하기 위한 제2세트의 컴퓨터 명령; 및 상기 할로겐 도핑된 층의 증착후에, 30 내지 120초 사이동안 300 내지 550도 사이의 선택된 온도로 상기 기판을 가열하기 위하여, 상기 히터를 제어하기 위한 제3세트의 컴퓨터 명령을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 시스템.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 제2세트의 컴퓨터 명령은 상기 할로겐 원소로서 플루오린 함유 소스를 유입하기 위하여 상기 가스 분배 시스템을 제어하며, 상기 제3세트의 컴퓨터 명령은 30 내지 55초 사이동안 300 내지 450도 사이의 선택된 온도로 상기 기판을 가열하기 위하여 상기 히터를 제어하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 시스템.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 제2진공 챔버를 형성하기 위한 제2하우징; 상기 기판을 지지하기 위하여 상기 제2하우징 내에 위치한 제2기판 홀더; 및 상기 제1진공 챔버로부터 제2진공 챔버로 상기 웨이퍼를 전달하도록 구성된 기판 전달 시스템을 더 포함하며, 상기 히터는 상기 제2하우징과 연합하여 동작하며, 상기 컴퓨터 프로그램은 상기 제1세트의 컴퓨터 명령의 실행 후 및 상기 제3세트의 컴퓨터 명령의 실행전에 상기 제1챔버로부터 상기 제2챔버로 상기 기판을 반송하기 위하여 상기 기판 전달 시스템을 제어하는 제4세트의 명령을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 시스템.

**청구항 21**

진공 챔버를 형성하기 위한 하우징; 기판을 지지하기 위하여 상기 하우징내에 위치한 기판 홀더; 상기 기판위에 층을 증착하기 위하여 처리 가스를 상기 진공 챔버내로 유입하기 위한 가스 분배기; 상기 처리 가스로서 가스 혼합 챔버내로 복수의 가스를 유입하기 위하여, 상기 가스 혼합 챔버에 결합된 가스 분배 시스템; 상기 기판을 선택된 온도로 가열하기 위한 히터; 상기 진공 챔버내에 선택된 압력을 설정하고 유지하기 위한 진공 시스템; 상기 가스 분배 시스템, 히터 및 진공 시스템을 제어하기 위하여 컴퓨터 처리기를 포함하는 제어기; 및 상기 기판 처리 시스템의 동작을 명령하기 위하여 내장된 컴퓨터 판독가능 프로그램을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 상기 제어기에 결합된 메모리를 포함하며, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램은, 선택된 압력으로 진공 챔버를 설정 및 유지하기 위하여 상기 진공 시스템을 제어하기 위한 제1세트의 컴퓨터 명령; 상기 기판위에 할로겐 도핑된 실리콘 산화물층을 증착하기 위하여 실리콘, 산소 및 할로겐 원소를 포함하는 가스를 상기 가스 혼합 챔버 내로 유입하도록 상기 가스 분배 시스템을 제어하기 위한 제2세트의 컴퓨터 명령; 및 상기 할로겐 도핑된 층의 증착후에, 실질적인 수의 느슨하게 결합된 할로겐 원자가 실질적인 수의 강하게 결합된 할로겐 원자와 연관된 파손 및 느슨한 결합없이 상기 할로겐 원자가 실질적인 수의 강하게 결합된 할로겐 원자와 연관된 파손 및 느슨한 결합없이 상기 할로겐 도핑된 층으로부터 해제되도록, 선택된 시간동안 선택된 온도로 상기 기판을 가열하기 위하여, 상기 히터를 제어하기 위한 제3세트의 컴퓨터 명령을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 시스템.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

**도면**

도면1

