

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| (51) Int. Cl. ⁶ H01L 21/324 | (11) 공개번호 (43) 공개일자 | 특 1995-0001953 1995년 01월 04일 |
| (21) 출원번호 | 특 1994-0001925 | |
| (22) 출원일자 | 1994년 02월 02일 | |
| (30) 우선권주장 | 93-216823 1993년 06월 30일 일본(JP) 93-216824 1993년 06월 30일 일본(JP) | |
| (71) 출원인 | 도오교오 에레구토론 가부시끼가이샤 이노우에 아키라 일본국 도오교오도 신쥬꾸구 니시신쥬꾸 2쥬오메 3반 1고도오교오 에레구토론 도오호쿠 가부시끼가이샤 이노우에 다케시 | |
| (72) 발명자 | 일본국 이와테켄 에사시시 이와야도 야자마쓰 나가네 52반치 후지다 요시유키 일본국 야마나시켄 고후시 지즈카 3-2-26 그린타운 A동 201 하라오카 쓰도무 일본국 가나가와켄 사가미하라시 가미미조 3841-18 산하우스 다카하시 201 고바야시 마코토 일본국 가나가와켄 사가미하라시 오시마 1614-5 오시마 코포라스 2-403 가네다 나오야 일본국 도오교오도 마치다시 아이하라쵸 3222 메존 리바사이도 205 니이노 레이지 일본국 야마나시켄 고후시 다케다 2-12-6 도에링 가와테 302 오부 도모유키 일본국 야마나시켄 나라사키시 후지이마치 기타게쵸 1180-28 도오교오에레구토론 나라사키료 이케가와 히로아키 일본국 야마나시켄 나라사키시 후지이마치 기타게쵸 1180-28 나카오 켄 일본국 가나가와켄 사가미하라시 다나 2954-10 구마다 히로시 일본국 가나가와켄 요코하마시 미도리구 가쓰라다이 2-18-1 | |
| (74) 대리인 | 강동수, 강일우, 홍기천 | |

심사청구 : 없음

(54) 웨이퍼의 열처리방법

요약

반도체 웨이퍼(w)에 대해서 동일 처리용기 내에 있어서, 복수의 열처리를 연속적으로 한다. 처음에 자연 산화막이 형성되기 어려운 온도로 된 처리용기에 웨이퍼를 도입한 후, 제1의 온도제어공정으로 고속 승온 하고, 그후, 제1의 처리온도로 제1의 열처리공정, 예를 들면 환원처리를 한다. 다음에, 제2의 온도제어공정으로, 웨이퍼를 고속으로 승온 또는 강온하면서 가스치환을 한다. 그리고, 이어서 제2의 처리온도를 제2의 열처리 공정, 예를 들면 폴리실리콘 막형성처리를 한다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

웨이퍼의 열처리방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 웨이퍼의 열처리 방법의 제1의 실시예를 실시하기 위한 열처리장치를 나타낸 단면도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

웨이퍼에 대한 자연 산화막이 형성되기 어려운 초기온도를 유지된 처리용기 속에 웨이퍼를 수용한 후, 웨이퍼를 제1의 처리온도까지 승온하는 제1의 온도제어공정과, 제1의 처리온도로 제1의 처리가스를 공급하면서 제1의 소정시간 만큼 웨이퍼에 대하여 제1의 열처리를 하는 제1의 열처리 공정과, 제1의 열처리 공정후, 불활성가스의 공급과 진공배기를 번갈아 하여서 웨이퍼를 제2의 처리온도까지 승온 내지 강온하는 제2의 온도제어공정과, 제2의 처리온도로 제2의 처리가스를 공급하면서 제2의 소정시간 만큼 웨이퍼에 대하여 제2의 열처리를 하는 제2의 열처리 공정을 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼에 대하여 동일 처리용기 내에 있어서 복수의 열처리를 연속적으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1의 열처리 공정은 제1의 처리가스로서 환원가스를 사용한 웨이퍼의 환원처리공정인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 제2의 열처리 공정은 웨이퍼 표면에 폴리실리콘의 막형성을 하는 폴리실리콘 막형성 처리공정인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 제2의 열처리 공정은 웨이퍼 표면에 실리콘 나이트 라이드 막형성을 하는 실리콘 나이트 라이드 막형성처리공정인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 초기온도를 400℃ 이하로 설정함과 동시에, 환원처리공정의 제1의 처리온도를 700~1100℃로 설정하고, 제1의 온도제어 공정에 있어서의 승온률을 50~200℃/분으로 한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 환원처리 공정의 제1의 처리온도를 700~1100℃로 설정함과 동시에 폴리실리콘 막형성처리 공정의 제2의 처리온도를 약 620℃로 설정하고, 제2의 온도제어공정에 있어서의 강온률을 30~100℃/분으로 한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 환원처리공정의 제1의 처리온도를 700~1100℃로 설정함과 동시에, 실리콘 나이트 라이드 막형성처리공정의 제2의 처리온도를 약 700℃로 설정하고, 제2의 온도제어공정에 있어서의 강온률을 30~100℃/분으로 한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 환원가스로 모노실란으로 되어 있고, 환원처리공정은 $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-6}$ Torr의 진공하에서 또한 700~950℃의 처리온도로 행하여지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 모노실란의 웨이퍼 단위면적당의 공급 유량은, $0.0094 \sim 0.94 \text{SCCM}/\text{M}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 환원가스는 수소로 되어 있고, 환원처리공정은 0.1~50Torr의 진공하에서 또한 750~1100℃의 처리온도로 행하여지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 수소의 웨이퍼 단위 면적당의 공급유량은 $0.47 \sim 4.7 \text{SLM}/\text{M}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 제1의 온도제어공정중, 불활성가스의 공급과 진공배기를 번갈아 하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 불활성가스로서 아르곤가스 또는 크세논가스를 공급하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 처리용기는 이중 0링 구조에 의하여 밀폐되어 있고, 이중 0링의 사이로부터 진공배기하여 처리용기내로의 대기 침입을 방지하는 공정을 더 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 제1의 처리공정은 환원가스를 공급하여서 행하는 웨이퍼의 환원처리공정으로 되어 있고, 적어도 환원처리공정중에 있어서, 이중 0링 사이로부터 진공배기하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 제2의 열처리공정후, 불활성가스의 공급과 진공배기를 번갈아 하여서 웨이퍼를 제3의 처리온도까지 승온 내지 강온하는 제3의 온도제어 공정과, 제3의 처리온도로 제3의 처리가스를 공급하면서 제3의 소정시간 만큼 제3의 열처리를 하는 제3의 열처리 공정을 더욱 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 제3의 열처리공정은 제3의 처리가스로서 산화처리용 가스를 사용하여 웨이퍼 표면에 대하여 행하는 산화처리공정인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 처리용기의 내면에 보호판이 설치되고, 처리용기와 보호판과의 사이에 불활성가스를 공급하는 공정을 더욱 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 제3의 열처리공정은 제3의 처리가스로서 산화 처리용 가스를 사용하여 웨이퍼 표면에 대하여 행하는 산화처리공정이고, 적어도 산화처리공정중에 있어서 처리용기와 보호판과의 사이에 불활성가스를 공급하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 20

웨이퍼에 대한 자연산화막이 형성되기 어려운 초기온도로 유지된 처리 용기중에 웨이퍼를 수용한 후, 웨이퍼를 환원처리온도까지 승온하는 제1의 온도제어공정과, 환원 처리온도로 환원가스를 공급하면서 제1의 소정시간만큼 웨이퍼에 대하여 환원처리를 하는 환원처리공정과, 환원 처리공정후, 웨이퍼를 막형상 처리 온도까지 승온 내지 강온하는 제2의 온도 제어공정과, 막형성처리온도로 막형성처리용 가스를 공급하여 제2의 소정시간만큼 웨이퍼에 대하여 환원처리를 하는 환원처리공정과, 환원처리공정후, 웨이퍼를 막형상처리온도까지 승온 내지 강온하는 제2의 온도제어공정과, 막형성처리온도로 막형성처리용 가스를 공급하여 제2의 소정시간만큼 웨이퍼에 대하여 막형성처리를 하는 막형성처리공정을 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼에 대하여 동일 처리용기 내에 있어서 복수의 열처리를 연속적으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 환원가스는 모노실란으로 되어 있고, 환원처리공정은 $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-7}$ Torr의 진공하에서 또한 700~950℃의 처리온도로 행하여지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 모노실란의 웨이퍼 단위면적당의 공급 유량은, $0.0094 \sim 0.94 \text{SCCM}/\text{M}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 23

제20항에 있어서, 환원가스는 수소로 되어 있고, 환원처리공정은 $1 \times 0.1 \sim 50$ Torr의 진공하에서 또한 750~1100℃의 처리온도로 행하여지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 수소의 웨이퍼 단위 면적당의 공급유량은 $0.47 \sim 4.7 \text{SLM}/\text{M}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 25

제20항에 있어서, 처리용기는 이중 0링 구조에 의하여 밀폐되어 이고, 이중 0링의 사이로부터 진공배기

하여서 처리용기 속으로 대기 침입을 방지하는 공정을 더욱 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 적어도 환원처리공정중에 있어서, 이중링 사이로부터 진공배기하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 27

웨이퍼에 대한 자연산화막이 형성되기 어려운 초기온도로 유지된 처리 용기 속에 웨이퍼를 수용한 후, 웨이퍼를 산화막형성 온도까지 승온하는 제1의 온도제어공정과, 산화막형성 온도로 산화처리용 가스를 공급하여, 웨이퍼표면에 산화막을 형성하는 산화막형성 공정과, 산화막형성 공정후, 웨이퍼를 질화처리 온도까지 승온하는 제2의 온도제어공정과, 질화처리온도로 질화처리용 가스를 공급하여 웨이퍼 표면에 형성된 산화막을 질화처리하는 질화처리공정을 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼에 대하여 동일 처리용기 내에 있어서 복수의 열처리를 연속적으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 초기온도를 400℃ 이하로 설정함과 동시에 산화막형성 온도를 700℃~900℃로 설정하고, 제1의 온도제어공정에 있어서의 승온률을 50~200℃/분으로 한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 29

제27항에 있어서, 산화막형성 온도를 700~900℃로 설정함과 동시에, 질화처리 온도를 800~1100℃로 설정하고, 제2의 온도제어공정에 있어서의 승온률을 50~200℃/분으로 한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 30

제27항에 있어서, 제1의 온도제어공정에 있어서, 1~20%의 산소가스와 잔량%의 질소가스 분위기 중에서 승온하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 31

제27항에 있어서, 제1의 온도제어공정에 있어서, 아르곤가스 또는 크세논가스 분위기중에서 승온하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 32

제27항에 있어서, 질화처리공정후, 웨이퍼를 탈수소처리 온도까지 승온하는 제3의 온도제어 공정과, 탈수처리 온도로 탈수소처리용 가스를 공급하여 탈수소처리를 하는 탈수소처리 공정을 더욱 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 제3의 온도제어공정에 있어서, 50~200℃/분의 승온률로 승온하는 곳을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 34

제27항에 있어서, 질화처리공정후, 웨이퍼를 30~100℃/분의 강온률로 강온시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

청구항 35

제32항에 있어서, 탈수소처리 공정후, 웨이퍼를 30~100℃분의 강온률로 강온시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 열처리 방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면1

