



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일
(11) 등록번호 10-1152462
(24) 등록일자 2012년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/304 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0033911
(22) 출원일자 2010년04월13일
심사청구일자 2010년04월13일
(65) 공개번호 10-2010-0138737
(43) 공개일자 2010년12월31일
(30) 우선권주장
102009030294.8 2009년06월24일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090013405 A
KR1020090013406 A

(73) 특허권자
실트로너 아게
독일연방공화국 81737 문헨 한스-사이델-플라츠 4
(72) 발명자
슈반트너 위르겐
독일 84518 가르힌크 툰그르라세 6
(74) 대리인
신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 박성호

(54) 발명의 명칭 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법

(57) 요약

본 발명은 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법으로서, (a) 양면을 폴리싱하고 라운드 처리한 에지를 갖는 반도체 웨이퍼를 마련하는 단계; 및 (b) 반도체 웨이퍼를 중심 회전 척(centrally rotating chuck)에 고정하고, 이 척에 대하여 경사지고 고정 결합된 연삭재를 함유한 폴리싱 패드가 부착되어 있는 중심 회전 폴리싱 드럼과 반도체 웨이퍼를 서로를 향해 이송하고, 이어서, 고상 성분을 함유하지 않는 폴리싱제 용액을 계속해서 공급하면서 반도체 웨이퍼와 폴리싱 드럼을 서로에 대하여 가압함으로써 반도체 웨이퍼의 에지를 폴리싱하는 단계를 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법으로서,

(a) 양쪽면을 폴리싱하고 라운드 처리한 에지를 갖는 반도체 웨이퍼를 마련하는 단계; 및

(b) 반도체 웨이퍼를 중심 회전 척(centrally rotating chuck)에 고정하고, 이 척에 대하여 경사지고 고정 결합된 연삭재를 함유한 폴리싱 패드가 부착되어 있는 중심 회전 폴리싱 드럼과 반도체 웨이퍼를 서로를 향해 이송하고, 이어서, 고상 성분을 함유하지 않는 폴리싱제 용액을 계속해서 공급하면서 반도체 웨이퍼와 폴리싱 드럼을 서로에 대하여 가압함으로써 반도체 웨이퍼의 에지를 폴리싱하는 단계

를 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 폴리싱제 용액은 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산칼륨(K_2CO_3), 수산화나트륨(NaOH), 수산화칼륨(KOH), 수산화암모늄(NH_4OH), 수산화테트라메틸암모늄(TMAH) 화합물 또는 이들의 임의의 원하는 혼합물의 수성 용액 또는 물인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 폴리싱제 용액의 pH 값은 10 내지 12이고, 상기 폴리싱제 용액이 상기 화합물의 수성 용액인 경우에 폴리싱제 용액 내의 상기 화합물의 비율은 0.01 내지 10 wt%인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 에지 폴리싱 후에, 연삭재를 함유하는 폴리싱제 슬러리를 공급하면서 제2 에지 폴리싱이 이루어지는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 에지 폴리싱에 따른 폴리싱제 슬러리 내의 연삭제의 비율은 0.25 내지 20 wt%인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 폴리싱제 슬러리 내의 연삭제는 알루미늄, 세륨 또는 실리콘 원소의 하나 또는 그 이상의 산화물을 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 폴리싱제 슬러리는 콜로이드성 분산 실리카를 함유하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 폴리싱제 슬러리의 pH 값은 9 내지 11.5의 범위에 놓이는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 폴리싱제 슬러리의 pH 값은, 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산칼륨(K_2CO_3), 수산화나트륨(NaOH), 수산화칼륨(KOH), 수산화암모늄(NH_4OH), 수산화테트라메틸암모늄(TMAH) 또는 이들 화합물의 임의의 원하는 혼합물로부터 선택된 첨가제에 의해서 설정되는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 사용되는 폴리싱 패드는 세륨, 알루미늄, 실리콘 또는 지르코늄의 산화물의 입자로부터 선택되거나, 실리콘 탄화물, 붕소 질화물 또는 다이아몬드와 같은 경질 재료의 입자로부터 선택된 연삭재를 함유하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 폴리싱 패드는 세륨 산화물 입자를 함유하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 연삭재의 평균 입자 크기는 0.1 내지 1 μm 인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 연삭재의 평균 입자 크기는 0.1 내지 0.25 μm 인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 폴리싱 패드는 연삭재를 함유하는 층, 강성 플라스틱으로 이루어진 층 및 또한 유연한 부직포 층(compliant, non-woven layer)을 함께 포함하고, 상기 층들이 감압 접촉제 층에 의해서 서로 결합되는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 강성 플라스틱으로 이루어진 층은 폴리카보네이트를 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 폴리싱 패드는 폴리우레탄 폼(foam)으로 이루어진 추가의 층을 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 유연 층은 폴리에스테르 섬유를 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

청구항 18

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반도체 웨이퍼는 300 mm 또는 그 이상의 직경을 갖는 단결정 실리콘으로 이루어진 웨이퍼인 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 웨이퍼는 보통 실리콘(예컨대 실리콘 게르마늄)으로부터 얻어진 층 구조를 갖는 실리콘 웨이퍼 또는 기판이다. 상기 실리콘 웨이퍼는 특히 메모리 칩(DRAM), 마이크로프로세서, 센서, 발광 다이오드 등과 같은 반도체 소자를 제조하는데 이용된다.

[0003] 반도체 웨이퍼 에지에서 이루어지는 품질 요건은, 특히 큰 직경의 반도체 웨이퍼(300 mm 초과)의 경우에 끊임 없이 증가하고 있다. 특히, 반도체 웨이퍼의 에지는 가능한한 오염이 없어야 하고 낮은 거칠기를 가져야 한다. 또한, 취급 중에 증가된 기계적 응력에 대하여 저항성이 있어야 한다. 단결정으로부터 슬라이싱된 반도체 웨이퍼의 미처리 에지는 비교적 거칠고 불균일한 표면을 갖는다. 이는 흔히 기계적 하중을 받을시에 스포링(spalling)을 경험하고 방해 입자의 원인이 된다. 따라서, 결정 내의 스포링 및 손상을 제거하고 에지에 특정 프로파일을 제공하기 위해서 에지를 재연삭하는 것이 통상적이다.

- [0004] 적절한 연삭 장치가 종래 기술분야에 공지되어 있다. 통상, 반도체 웨이퍼를 회전 테이블에 고정하고, 이 반도체 웨이퍼의 에지를 가공 공구의 역시 회전하는 가공면에 접촉시키게 된다. 이 경우에 이용되는 가공 공구는 일반적으로 스피ndl에 고정되는 디스크 형태이고 반도체 웨이퍼의 에지를 가공하기 위한 가공면으로서 기능하는 둘레면을 갖는다. 재료 제거용 입자는 보통 가공 공구의 작업 표면에 고정적으로 부착된다. 보통 이용되는 입자는 조대한 입도(granulation)를 갖는다. 입자의 크기는 보통 일본 공업 규격(JIS: Japanese Industrial Standard) R 6001:1998에 따른 메쉬(mesh)로 나타난다.
- [0005] 평균 입자 크기가 메쉬 번호로부터 계산할 수 있다.
- [0006] 미세한 입도를 갖는 연삭 디스크를 이용하는 경우, 정삭 연삭(fine grinding)이라는 용어가 또한 흔히 사용된다. 이러한 정삭 연삭 디스크는 예컨대 Disco Corporation으로부터 시중에서 입수 가능한 1000 메쉬 내지 4000 메쉬의 입도를 갖는다. 입자 크기로 변환하면, 예컨대, 1200 메쉬가 9.5 μm 의 평균 입자 크기에 상응하고, 5000 메쉬가 2.5 μm 의 평균 입자 크기에 상응하며, 8000 메쉬가 1.2 μm 의 평균 입자 크기에 상응한다는 점을 알 수 있다.
- [0007] 정삭 연삭시의 평균 입자 크기는 대략 3 μm 내지 10 μm 이다. 조대한 입도를 갖는 연삭 디스크가 이용된다면, 평균 입자 크기는 10 μm 보다는 크고 통상 15 μm 이하이다.
- [0008] 이러한 연삭 가공 공구는 반도체 웨이퍼에 라운드진 에지를 제공하는데 적합하다. 그러나, 이러한 에지 라운딩 가공 후에 소정의 최소 거칠기가 에지 표면에 남아있는 것이 통상적이다.
- [0009] 따라서 후속 가공 단계에서, 연삭되고 에칭 매체로 처리된 웨이퍼 에지가 통상 폴리싱된다.
- [0010] 이 경우에, 중심 회전 반도체 웨이퍼의 에지가 특정 힘(접촉 압력)에 의해 중심 회전 폴리싱 드럼에 대하여 가압된다. US 5,989,105는 이러한 유형의 에지 폴리싱 방법을 개시하고 있고, 여기서 폴리싱 드럼은 알루미늄 합금을 포함하며 폴리싱 패드가 상기 폴리싱 드럼에 부착된다. 반도체 웨이퍼는 보통 소위 척(chuck)이라 불리는 평탄한 웨이퍼 홀더에 고정된다. 반도체 웨이퍼의 에지는 척을 지나 돌출하여, 폴리싱 드럼에 자유롭게 접근할 수 있도록 된다.
- [0011] 이러한 통상적인 에지 폴리싱 방법에서, 특히 반도체 웨이퍼 에지 영역의 국지적인 기하학적 형상이 악영향을 받는다. 이는, 비교적 "연질의 에지 폴리싱 패드"가 이용되는 경우(실리카 줄이 가해지는 비교적 연질의 폴리싱 패드가 보통 이용됨), 에지 자체뿐만 아니라 반도체 웨이퍼의 전면 및/또는 배면의 외측 부분이 마찬가지로 폴리싱된다는 사실과 관련된 것으로, 경질의 에지가 폴리싱제 슬러리가 가해지는 폴리싱 패드 내에 "묻히기" 때문이라고 할 수 있다. 이로 인해, 실제 에지 영역에서뿐만 아니라 전면 및/또는 배면에서의 그에 인접한 영역에서도 실로 제거가 이루어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 이에 대한 해법을 제공하고 종래 기술의 단점을 피하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 목적은, 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법으로서, (a) 양쪽면을 폴리싱하고 라운드 처리한 에지를 갖는 반도체 웨이퍼를 마련하는 단계; 및 (b) 반도체 웨이퍼를 중심 회전 척(centrally rotating chuck)에 고정하고, 척에 대하여 경사지고 고정 결합된 연삭재를 함유한 폴리싱 패드가 부착되어 있는 중심 회전 폴리싱 드럼과 반도체 웨이퍼를 서로를 향해 이송시키고, 이어서, 고상 성분을 함유하지 않는 폴리싱제 용액을 계속해서 공급하면서 반도체 웨이퍼와 폴리싱 드럼을 서로에 대하여 가압함으로써 반도체 웨이퍼의 에지를 폴리싱하는 단계를 포함하는 것인 반도체 웨이퍼 에지의 폴리싱 방법에 의해 달성된다.
- [0014] 본 발명의 바람직한 실시예를 종속항에서 청구하고 있거나 이하에서 설명하고 있다.
- [0015] 본 발명은 고정 연삭재 폴리싱 기법에 근거한 순차적인 에지 폴리싱에 기초한다.
- [0016] 그러한 고정 연삭재 폴리싱 기법에 의해서, 반도체 웨이퍼의 전면 및/또는 배면의 인접 영역을 손상시키지 않고 목표한 방식으로 웨이퍼 에지에 영향을 미치고, 그에 따라 예컨대 웨이퍼 에지에서만 소망의 기하학적 형상 및 표면 특성을 설정하는 것이 가능하다.

- [0017] 사용되는 FAP 패드는 통상 사용되는 폴리싱 패드보다 현저하게 더 경질이고 압축성이 훨씬 더 적은 것으로, 실리카 졸을 함유한 알칼리 용액을 사용하지 않고, 예를 들면 알칼리 용액만을 이용하여 제거를 생성할 수 있고, 이로 인해 추가적으로 웨이퍼의 전면으로의 폴리싱제의 유입이 방지되어, 예컨대 에칭 효과의 발생으로 인한 광 산란(LLS: localized light scatterers)과 같은 결함률 증가 형태의 웨이퍼 표면의 추가적인 악영향을 막는다는 이점을 제공한다.
- [0018] 그 후에, 필요에 따라, 소프트하게 재료를 제거하는 실리카 졸을 이용하는 짧은 소프트 폴리싱 단계가 동일한 FA 폴리싱 패드에서 행해질 수 있는데, 이는 에지 거칠기와 에지 결함률의 감소를 실현하기 위함이다.
- [0019] 웨이퍼 전면 및 웨이퍼 배면에서 웨이퍼 부분 사이트(partial site)에 악영향을 주지않고 웨이퍼 에지의 기하학적 형상 및 표면에 목표한 대로 궁정적으로 영향을 미칠 수 있도록 두 개의 폴리싱 단계가 서로 조화를 이룰 수 있다.
- [0020] 우선, 양면 폴리싱(DSP: double-side polishing)에 의해서 폴리싱된 반도체 웨이퍼가 제공된다. 반도체 웨이퍼는 (종래 기술에서 앞서 설명한 에지 연삭 방법에 의해서 생성된) 라운드 처리한 에지를 갖는다.
- [0021] 상기 반도체 웨이퍼는, 고정 결합 연삭재를 함유하는 압축성이 매우 적인 경질의 폴리싱 패드가 표면 접촉 결합되는 폴리싱 드럼에 의해 알칼리성 용액을 공급하면서 폴리싱된다.
- [0022] 바람직하게는, 제2 단계에서 평활화 단계가 동일한 폴리싱 패드에서 예컨대 대략 1 wt%의 SiO₂를 갖는 Glanzox 3900과 같은 실리카 졸을 공급하면서 행해진다.
- [0023] Glanzox 3900은 일본 Fujimi사에 의한 농축물로서 제공되는 폴리싱제 슬러리에 대한 제품명이다. 이 농축물의 기본 용액은 10.5의 pH를 갖고 30 내지 40 nm의 평균 입자 크기를 갖는 대략 9 wt%의 콜로이드 SiO₂를 함유한다.
- [0024] 종래 기술에서 관찰한 바와 같은 반도체 웨이퍼의 에지 영역에서의 국지적 기하학적 형상의 손상을 본 발명에 따른 방법에 의해 막을 수 있다는 점을 발견하였다.
- [0025] 다른 이점은, 에지 폴리싱의 재료 제거 단계에서 폴리싱제가 유입되고, 그에 따라 웨이퍼 표면에서의 제어되지 않은 에칭 효과 발생에 기인한 표면 결함의 출현을 막을 수 있다는 점이다.
- [0026] 본 발명은 특히 300 mm 이상의 직경을 갖는, 특히 바람직하게는 450 mm의 직경을 갖는 반도체 웨이퍼의 가공에 관한 것이다.
- [0027] 실리콘은 특히 반도체 재료로서 바람직하다.
- [0028] 에지 폴리싱 중에 이용되는 폴리싱제 용액은, 가장 간단한 경우에는 물, 바람직하게는 반도체 산업에서 이용하기에 통상적인 순도를 갖는 탈이온수(DIW: deionized water)이다.
- [0029] 그러나, 폴리싱제 용액은 또한 탄산나트륨(Na₂CO₃), 탄산칼륨(K₂CO₃), 수산화나트륨(NaOH), 수산화칼륨(KOH), 수산화암모늄(NH₄OH), 수산화테트라메틸암모늄 (TMAH) 또는 이들의 임의의 원하는 혼합물과 같은 화합물을 함유할 수 있다.
- [0030] 탄산칼륨을 이용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0031] 폴리싱제 용액의 pH값은 바람직하게는 10 내지 12의 범위에 있고 폴리싱제 용액에서 상기 화합물의 비율은 바람직하게는 0.01 내지 10 wt%, 특히 바람직하게는 0.01 내지 0.2 wt%이다.
- [0032] 또한, 폴리싱제 용액은 하나 또는 그 이상의 다른 첨가제, 예컨대 습윤제 및 계면 활성제와 같은 표면 활성 첨가제, 보호 콜로이드로서 작용하는 안정제, 방부제, 살균제, 알코올 및 착화제(complexing agent)를 함유할 수 있다.
- [0033] 연삭재를 함유한 폴리싱제가 에지 폴리싱의 바람직한 제2 단계에서 이용된다.
- [0034] 폴리싱제 슬러리에서 연삭제의 비율은 바람직하게는 0.25 내지 20 wt%, 특히 바람직하게는 0.25 내지 1 wt%이다.
- [0035] 연삭제 입자의 크기 분포는 바람직하게는 현저하게 모노모달(monomodal) 형태를 이룬다.
- [0036] 평균 입자 크기는 5 내지 300 nm, 특히 바람직하게는 5 내지 50 nm이다.

- [0037] 연삭재는 기판 재료, 기계적으로 제거하는 재료로서 바람직하게는 알루미늄, 세륨 또는 실리콘의 하나 이상의 산화물을 포함한다.
- [0038] 콜로이드 상태로 분산된 실리카를 함유하는 폴리싱제 슬러리가 특히 바람직하다.
- [0039] 제1 단계와 달리, 에지 폴리싱의 제2 단계에서는, 바람직하게는 탄산나트륨(Na_2CO_3), 탄산칼륨(K_2CO_3), 수산화나트륨(NaOH), 수산화칼륨(KOH), 수산화암모늄(NH_4OH), 수산화테트라메틸암모늄(TMAH)과 같은 첨가제가 첨가되지 않는다.
- [0040] 그러나, 폴리싱제 슬러리는 하나 또는 그 이상의 다른 첨가제, 예컨대 습윤제 및 계면 활성제와 같은 표면 활성 첨가제, 보호 콜로이드로서 작용하는 안정제, 방부제, 살균제, 알코올 및 착화제를 함유할 수 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 방법은 폴리싱 패드에 결합된 연삭재를 함유한 폴리싱 패드(FAP 패드 또는 FA 패드)를 이용한다.
- [0042] 적절한 연삭재는 예컨대 세륨, 알루미늄, 실리콘, 지르코늄 원소의 산화물 입자 및 실리콘 탄화물, 붕소 질화물 및 다이아몬드와 같은 강성 재료의 입자를 포함한다.
- [0043] 특히 적합한 폴리싱 패드는 복제된 미세구조를 특징으로 하는 표면 토포그래피를 갖는다. 상기 미세구조("포스트")는 예컨대 원통형 또는 다각형 단면을 갖는 칼럼 형태를 갖거나 피라미드 또는 절두 피라미드 형태를 갖는다.
- [0044] 이러한 폴리싱 패드의 더 상세한 설명이 예컨대 WO 92/13680 A1 및 US 2005/227590 A1에 포함되어 있다.
- [0045] 폴리싱 패드에 결합된 세륨 산화물 입자를 이용하는 것이 특히 바람직하다(예컨대, US 6602117 B1 참조).
- [0046] FAP 폴리싱 패드의 평균 입자 크기는 바람직하게는 0.1 내지 1.0 μm , 특히 바람직하게는 0.1 내지 0.25 μm 이다.
- [0047] 연삭재를 함유하는 층, 경질 플라스틱으로 이루어진 층 및 유연한 부직포 층(compliant, non-woven layer)이 감압 접착제 층에 의해 서로 결합되어 있는 다층 구조를 갖는 폴리싱 패드가 본 발명을 실시하는데 특히 적합하다.
- [0048] 강성의 플라스틱으로 이루어진 층은 바람직하게는 폴리카보네이트를 포함한다.
- [0049] 폴리싱 패드는 폴리우레탄 폼(foam)으로 이루어진 추가의 층을 포함할 수 있다.
- [0050] 이 경우, 폴리싱 패드의 층들 중 하나는 유연하다.
- [0051] 유연층은 바람직하게는 부직포 층이다.
- [0052] 유연층은 바람직하게는 폴리에스테르 섬유를 포함한다. 폴리우레탄을 함침시킨 폴리에스테르 섬유로 이루어진 층이 특히 적합하다("부직포").
- [0053] 유연층에 의해서, 패드의 높이가 조정되어 연속적인 변화에 따를 수 있게 된다.
- [0054] 바람직하게는, 유연층은 폴리싱 패드의 최하단 층에 상응한다. 그 위에 위치하는 것은 바람직하게는 예컨대 접착층에 의해서 유연층에 고정된 폴리우레탄으로 이루어진 폼 층이다. 폴리우레탄 폼 위에 위치하는 것은 보다 경질의 강성 재료(stiff material)로 이루어진, 바람직하게는 예컨대 폴리카보네이트가 적합한 강성 플라스틱으로 이루어진 층이다. 이러한 강성 층 위에 위치하는 것은 미세 복제 구조를 갖는 층, 즉 실제 고정 연마재 층이다.
- [0055] 그러나, 유연층은 또한 폼 층과 스티프 층 사이에 또는 고정 연마재 층 바로 아래에 위치할 수 있다.
- [0056] 다양한 층이 바람직하게는 감압 접착제 층(PSA)에 의해서 서로에 고정된다.
- [0057] 본 발명자는 종래 기술의 FAP 폴리싱 패드에서 항상 존재하였던 폴리우레탄 폼 층을 갖지 않는 폴리싱 패드가 양호한 결과를 야기한다는 점을 인식하였다.
- [0058] 이 경우, 폴리싱 패드는 미세 복제 구조를 갖는 층, 유연층 및 폴리카보네이트와 같은 강성 플라스틱으로 이루어진 층을 포함하고, 유연층은 폴리싱 패드의 중간 층 또는 최하단 층일 수 있다.
- [0059] 이러한 신규의 폴리싱 패드는 특히 다중 플레이트 폴리싱 장치(Applied Materials, Inc.의 AMAT Reflection)

에서 이용하기에 적합하다. 이러한 폴리싱 장치는 5개 구역의 멤브레인 캐리어를 포함하고, 이는 5개 구역에서 캐리어의 압력 프로파일을 상이하게 설정할 수 있다. 유연한 폴리싱 패드와 함께, 이는 폴리싱된 웨이퍼의 기하학적 형상에 관하여 현저한 결과를 야기한다.

- [0060] 사용되는 FAP 폴리싱 패드의 입자 크기는 바람직하게는 0.1 μm 이상 1.0 μm 이하이고, 특히 바람직하게는 0.1 내지 0.25 μm 이다.
- [0061] 시중에서 입수 가능한 자동 에지 폴리싱 장치는 본 발명에 따른 방법을 실시하는데 적합하다.
- [0062] 이 경우, 반도체 웨이퍼가 중심 회전 척에 고정되고, 반도체 웨이퍼는 척을 지나 돌출한다. 척에 대하여 특정 각도만큼 경사지고 FAP 폴리싱 패드가 부착되는 중심 회전 폴리싱 드럼과, 반도체 웨이퍼가 있는 척을 서로를 향해 이송시키고, 이어서 폴리싱제를 계속 공급하면서 특정 접촉 압력으로 서로에 가압한다.
- [0063] 에지 폴리싱 중에, 반도체 웨이퍼가 유지되어 있는 척은 그 중심을 중심으로 회전한다.
- [0064] 바람직하게는, 척의 일 회전은 20 내지 300초, 특히 바람직하게는 50 내지 150초 걸린다(회전 시간).
- [0065] 폴리싱 패드로 덮여 있고 바람직하게는 300 내지 1500 min^{-1} 의 회전 속도, 특히 바람직하게는 500 내지 1000 min^{-1} 의 회전 속도로 중심 회전하는 폴리싱 드럼 과 척을 서로를 향해 이송시키되, 폴리싱 드럼은 반도체 웨이퍼에 대한 소정 설정 각도에서 비스듬하게 설정하고, 반도체 웨이퍼는 반도체 웨이퍼가 척을 약간 지나 돌출하여 폴리싱 드럼에 접근할 수 있도록 척에 고정한다.
- [0066] 설정 각도는 바람직하게는 30 내지 50° 이다.
- [0067] 바람직하게는 폴리싱제를 0.1 내지 1 ℓ/min , 특히 바람직하게는 0.15 내지 0.40 ℓ/min 의 폴리싱제 유량으로 연속 공급하면서, 반도체 웨이퍼와 폴리싱 드럼을 특정 접촉 압력으로 서로에 대하여 가압하되, 그 접촉 압력은, 롤에 부착되는 웨이트에 의해 설정되는 것으로 바람직하게는 1 내지 5 kg, 특히 바람직하게는 2 내지 4 kg일 수 있다. 폴리싱 드럼과 반도체 웨이퍼는, 반도체 웨이퍼 또는 이를 유지하는 척의 2 내지 20 회전 후에, 특히 바람직하게는 2 내지 8 회전 후에 서로에게서 멀리 이동시킨다.

발명의 효과

- [0068] 본 발명에 따르면, 반도체 웨이퍼의 전면 및/또는 배면의 인접 영역을 손상시키지 않고 목표한 방식으로 웨이퍼 에지에 영향을 미치고, 그에 따라 예컨대 웨이퍼 에지에서만 소망의 기하학적 형상 및 표면 특성을 설정하는 것이 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0069] 예
- [0070] Speedfam EP300-IV 유형의 에지 폴리싱 장치의 경우, 예컨대 이하의 설정 파라미터가 본 발명에 따른 방법을 실시하는데 적합하다(해당되는 경우에 본 발명에 따른 방법을 실시할 때 바람직한 범위가 괄호 사이에 명시되어 있다):
- [0071] - 폴리싱 중의 접촉 압력: 3.0 kg (1.0 내지 5.0 kg)
- [0072] - 폴리싱 드럼의 회전 속도: 800 RPM (300 내지 1500 RPM)
- [0073] - 척/반도체 웨이퍼의 회전 속도: 85 초/회전(20 내지 300 초/회전)
- [0074] - 반도체 웨이퍼의 회전수: 4 (2 내지 20 회전)
- [0075] - 폴리싱제 유량: 300 ml/min (100 내지 1000 ml/min)
- [0076] - 폴리싱제 농도: 예컨대 0.8% K_2CO_3 (중요하지 않음, 임의의 다른 소망의 농도도 가능)
- [0077] - 폴리싱제 유형: 예컨대 Bayer의 5% SiO_2 Levasil™ 200, 다른 것들도 고려 가능
- [0078] - 웨이퍼에 대한 폴리싱 드럼의 설정 각도: 40° (30 내지 50°)
- [0079] - 폴리싱 패드: 예컨대 0.1 내지 0.25 μm 의 입자 크기를 갖는 세륨 산화물 입자를 포함하는 고정 연삭 폴리싱

패드

[0080]

- 폴리싱 시간: 340 초 (150 내지 600 초)