

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B08B 1/00
A46B 11/00
C23G 1/00

(45) 공고일자 2003년 10월 17일
(11) 등록번호 10-0392828
(24) 등록일자 2003년 07월 15일

(21) 출원번호	10-1998-0702707	(65) 공개번호	특 1999-0064221
(22) 출원일자	1998년 04월 13일	(43) 공개일자	1999년 07월 26일
번역문제출일자	1998년 04월 13일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/16330	(87) 국제공개번호	WO 1997/13590
(86) 국제출원일자	1996년 10월 11일	(87) 국제공개일자	1997년 04월 17일
(81) 지정국	국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그 루지아 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국		
(30) 우선권주장	08/542531 1995년 10월 13일 미국(US)		
(73) 특허권자	램 리서치 코포레이션		
(72) 발명자	미합중국, 캘리포니아 94538-6470, 프레몬트, 쿡링 파크웨이 4650 델라리오스 존 엠. 미국 캘리포니아 94303 팔로 알토 로마 버어디 941 래브킨 미카일 미국 캘리포니아 94086 씨니베일 알라 드라이브 1168 아파트먼트 4 가드너 도글라스 지. 미국 캘리포니아 95035 밀피타스 칼레 드 쿠에스타나다 1259		
(74) 대리인	박종혁, 장용식		

심사관 : 김천희

(54) 브러시를 통한 화학약품 공급 방법 및 장치

명세서

기술분야

- <1> 이 발명은 기판을 처리하는 방법, 더 자세하게는, 예를 들어 반도체 웨이퍼의 세척공정중의 화학 용액의 공급을 위한 방법과 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 반도체 장치의 제조에서, 반도체 웨이퍼의 표면은 웨이퍼 오염물질을 없애기 위하여 세척되어야 한다. 오염물질이 제거되지 않으면, 장치 성능 특성에 영향을 미치고 장치 파괴가 보통 경우보다 빠른 속도로 일어나게 될 수도 있다.
- <3> 한편 또는 양면으로 웨이퍼를 세척하는 세정기(scrubber)를 웨이퍼 오염물질을 제거하기 위하여 사용할 수 있다. 세정기에서 사용되는 세척 용액의 종류는 제거되는 오염물질의 종류, 세척되는 웨이퍼의 종류 또는 제조업체의 제안 방법에 달려 있다. 예를 들어, 어떤 제조업체는 저 수준의 오염을 요구하고, 세정을 위한 어떤 화학요법을 사용하지만, 다른 제조업체는 더 높은 오염 허용범위(즉 오염이 덜 제거될 수 있다)를 인정하며, 세정을 위하여 물을 사용하고 있다.
- <4> 용액의 종류는 제조시 필요사항에 달려 있으므로, 그 용액을 전달하기 위하여 사용되는 방법이나 장치는 제조업체의 요구사항과 사용되는 용액의 종류에 달려 있다고 할 수 있다. 용액에 웨이퍼를 담고, 웨이퍼에 용액을 분무하고, 웨이퍼 또는 브러시(brush)에 용액을 떨어뜨리는 것은 세정을 위하여 용액을 공급하기 위하여 사용되는 방법들의 예이다. 적하(drop) 공급장치는 "적하에 의한 화학약품 공급 방법 및 장치" 일련번호 08/275,785(1994년 7월 15일에 출원됨)라는 제목으로 출원된 특허에 기술되어 있고, 양수인에게 양도되어 있다. 이 방법들의 각각은 장점과 단점을 가지고 있다.
- <5> 용액에 웨이퍼를 담그는 것은 다량의 화학용액을 요한다. 예를 들어 NH₄OH와 같은 용액은 비싸고 사용하기 위험할 수도 있다. 이와 같이, 사용되는 용액의 양을 감소하는 것이 바람직하다.

- <6> 또한, 웨이퍼에 분무하는 것도 다량의 용액을 사용한다. 분무의 다른 단점은 웨이퍼 표면에서 화학조성에 대한 조절을 거의 할 수 없다는 것이다. 예를 들어, 어떤 장치와 공정은 고 pH 용액의 상대적으로 급격한 분출을 이용할 수 있으나, 그 표면의 pH는 급격하게 변할 수 있으며 쉽게 조절될 수 없다. 표면의 pH 단면이 조절되지 않으면 웨이퍼에 손상이 일어날 수 있다.
- <7> 웨이퍼 또는 브러시에 용액을 떨어뜨리는 것은 소량의 용액을 사용하지만, 용액을 일정하게 공급하지 못하는 결과를 가져올 수도 있다. 이와 같이, 용액이 떨어지는 웨이퍼의 부분만이 세척될 수 있다. 또한, 웨이퍼에 용액을 떨어뜨리는 것은 용액의 반응성에 따라서 웨이퍼를 손상시킬 수도 있다. 어떤 용액은 웨이퍼 표면에 도달하자마자 반응하여 용액이 웨이퍼상에 떨어지는 곳에 흠이나 점이 생기게 할 수 있다. 다른 용액, 예를 들어, NH_4OH 는 빨리 반응하지 않으며 웨이퍼에 손상을 가하지 않는다.
- <8> 따라서, 필요한 것은 현존하는 세정기에서 사용될 수 있으며, 용액의 균일한 분배를 허용하고 pH 프로파일에 걸쳐 더 큰 조절을 허용하는 방식으로 용액을 가하지만 다량의 화학약품을 사용하지는 않는 방법과 장치이다.
- <9> **발명의 개요**
- <10> 본 발명은 기판세척장치에 사용되는 방법과 장치를 기술한 것으로서, 세척용액이 브러시를 통하여 기판에 공급되고, 세척용액이 기판 표면에 균일하게 배분되는 것이 특징이다.
- <11> 본 발명의 다른 특징과 장점은 자세한 설명, 도, 청구의 범위에서 명백하게 나타나 있다.
- 도면의 간단한 설명**
- <12> 본 발명은 첨부도면에, 제한이 아닌 예로써 예시된다.
- <13> 도 1은 DSS-200TM 장치의 횡단면도를 나타낸다.
- <14> 도 2는 고농도 화학약품 공급장치의 한 실시예를 나타낸다.
- <15> 도 3은 저농도 화학약품 공급장치의 한 실시예를 나타낸다.
- 발명의 상세한 설명**
- <16> 브러시를 통한 화학약품 공급 방법 및 장치를 개시한다. 다음의 서술에서, 본 발명의 철저한 이해를 위하여 특수재료, 공정단계, 공정변수, 용액 등과 같은 많은 특수 세부내용이 설명되어 있다. 그러나, 본 발명을 실시하는데 이 특수한 세부내용이 채용될 필요가 없다는 것은 분명하다. 다른 경우에, 잘 알려진 재료나 방법은 본 발명을 불필요하게 모호하게 하는 것을 피하기 위하여 기술되지 않았다.
- <17> 본 발명은 수많은 기판의 세척과정에 채용될 수 있다. 본 발명은 웨이퍼의 세정과 함께 기재되어 있지만, 어떤 비슷한 형상, 즉 일반적으로 납작한 기판은 본 발명의 방법과 장치에 의해서 처리될 수 있다. 웨이퍼나 기판에는 도핑을 한 또는 하지않은 순수 반도체 기판, 에피택셜(epitaxial) 층을 가진 반도체 기판, 공정단계에서 하나 이상의 장치층을 합체시킨 반도체 기판, 절연체상의 반도체(semiconductor on insulator:SOI) 장치와 같은 하나 이상의 반도체 층을 포함하는 다른 종류의 기판, 평판 디스플레이(displays), 다중화 모듈(modules) 등과 같은 다른 장치를 처리하기 위한 기판들이 포함될 수 있다. 다음의 서술은 일반적으로 웨이퍼 세척을 설명할 것이며, 본 발명의 실시예로서 세정공정에서의 적용에 대하여 기술할 것이다.
- <18> **세정공정의 개관**
- <19> 일례로서, 본 발명은 세정공정, 더 엄밀하게 말하면, 웨이퍼의 양쪽이 세정되는 세정공정에 관련하여 기술되어 있다. 세정기는 다수의 장치를 포함하고 있다. 각각의 장치는 기판 세척공정에서 하나 이상의 단계를 나타낸다. 오염된 기판은 장치의 한쪽 끝에서 제공되고, 세척·건조된 기판은 장치의 다른 끝에서 내려진다. 이와 같은 장치의 일례는 미국 캘리포니아주 밀피타스의 온트랙 시스템즈(OnTrak Systems, Inc.)사로부터 구입가능한 DSS-200TM 세정기이다.
- <20> 도 1은 DSS-200TM (세척장치)의 횡단면도를 나타낸다. 대개, 오염된 기판은 습식 작업대 또는 다른 오염발생공정으로부터 화학적·기계적 연마(CMP)후에 세척장치로 이동된다. 세척공정의 초기에 오염된 기판들이 웨이퍼 카세트(180)에 적재되고, 그 카세트(180)은 다시 습식발송장치(110)에 놓여진다. 그 후에 기판들은 자동적으로 카세트(180)로부터 하나씩 옮겨져 외부 브러시 장치(120)에 놓인다.
- <21> 외부 브러시 장치(120)에서 하나의 기판이 1차 세정을 통해 처리된다. 본 실시예에서, 기판은 1차 세정동안 수산화암모늄(NH_4OH) 용액으로 처리된다. NH_4OH 용액은 브러시(121)를 통하여 기판에 공급된다. 브러시를 이용한 NH_4OH 화학용액의 공급은 아래에 자세하게 논의된다.
- <22> 세정된 기판은 외부 브러시 장치(120)로부터 자동적으로 옮겨져서 내부 브러시 장치(130)안에 놓여진다. 내부 브러시 장치(130)에서, 기판은 2차 세정을 통하여 처리된다. 본 실시예에서, 기판은 2차 세정동안 불화수소(HF) 용액으로 처리된다. 1차 세정 단계에서와 같이, 불화수소 용액은 브러시(131)를 통하여 기판에 공급된다. 브러시를 통한 HF 화학용액의 공급은 아래에 자세히 논의된다.
- <23> 2차 세정후에 기판은 내부 브러시 장치(130)로부터 자동적으로 옮겨져서 행굼, 탈수 및 건조장치(140)에 놓인다. 행굼, 탈수 및 건조장치(140)는 기판을 행굼고, 탈수하고, 건조시킨다. 이 시점에서 웨이퍼는 세정되었다고 할 수 있다.
- <24> 행굼, 탈수 및 건조단계가 완료되면, 기판은 행굼, 탈수 및 건조장치(140)에서 기판이 카세트(181)에 놓아지는 생산(output)장치(150)에까지 이동된다. 그 이동은 로봇 팔에 의해 기판을 행굼, 탈수

및 건조장치(140) 밖으로 들어올리고 카세트(181)에 옮겨 놓은 것으로 이루어진다. 그리고 나서 카세트는 저장고, 또는 다른 세척 또는 처리장치에 이동되어진다. 위에 기술된 세척장치에서의 어떤 단계들은 다른 순서로 또는 제시된 것과 다른 용액으로 나타낼 수 있는 것은 물론이다. 예를 들어, 브러시 장치(120과 130)에서 각각 사용된 수산화암모늄과 불화수소는 반대로 사용될 수 있다. 다른 예로써, 물, 시트르산 및 시트르산 암모늄같은 다른 용액이 수산화암모늄이나 불화수소 용액 대신에 사용될 수 있다.

<25> 다음의 서술은 기판의 양면이 세정되는 세척장치에서 본 발명의 적용을 나타내지만, 본 발명은 다른 세척장치 및 공정에서 사용될 수 있다는 것은 주목되어야 한다. 예를 들어, 기판의 한쪽면만이 세정되는 세척장치에도 적용가능하다.

<26> 화학용액 공급장치

<27> 브러시 장치의 논의에서 언급된 바와 같이, 브러시를 통하여 기판까지 화학용액을 가하는 화학약품 공급장치가 채택될 수도 있다. 사용되는 특수공급장치는 무슨 화학용액이 사용되는가와 용액의 희망 농도에 달려 있다. 2종류의 장치, 즉 하나는 고농도의 화학약품이 브러시에 공급되고 나서 희석되는 경우와 다른 하나는 저농도의 화학약품(즉 이미 희석된 화학용액)이 브러시에 공급되는 경우가 있다.

<28> 서술된 최초의 장치가 브러시를 통한 화학약품 공급장치로써 고농도의 화학약품이 직접 브러시에 공급되고 물의 공급에 의해 희석된다(고농도 화학약품 공급장치). 본 실시예로서 고농도 화학약품 공급장치가 도 2에 나타나 있다. 한 예로써, 고농도 화학약품 공급장치는 수산화암모늄(NH_4OH)의 공급에 관련하여 아래에 기술되어 있다.

<29> NH_4OH 는 기판의 표면과 오염물질 사이의 제타 전위(zeta potential)를 변화시키기 위하여 사용된다. 제타 전위는 기판의 표면과 오염물질에서 표면에너지 또는 "전하"와 관련되어 있다. NH_4OH 는 오염물질과 기판표면이 동일한 전하를 가져서 서로 반발하는 전위를 가지도록 제타 전위를 변화시킨다.

<30> 고농도 화학약품 공급장치(200)의 본 실시예에서 두가지 별도의 송출관이 있다: 화학약품, 예를 들어 NH_4OH 를 송출하는 관(즉 송출관(210))과 물, 예를 들어, 탈이온수 송출관(즉 송출관(220)). 화학약품 NH_4OH 와 물에 대하여 별도의 송출관을 이용하는 것은 NH_4OH 의 유량을 탈이온수의 유량과 달리 조절할 수 있게 한다. 본 실시예에서 탈이온수의 유량은 대략 분당 0.5-1ℓ 범위에 있으며, NH_4OH 의 유량은 대략 0.5-29% 범위의 농도에서 대략 분당 50-500mℓ 범위에 있다. 두 개의 연결관이 분리되어 있으므로, 탈이온수는 세정중에 브러시를 통하여 계속 흐르며, NH_4OH 는 기판의 제타 전위를 조정하기 위하여 필요에 따라 컷다가 끄다가 할 수 있다. 그러나, 어느 송출관을 어떤 때에 컷다가 끄다가 할 수 있으며, 또한 유량과 농도도 사용자에 따라 원하는 대로 조절될 수 있는 점은 주목되어야 한다.

<31> 도 2에서와 같이, 송출관(210)은 송출관(220) 내부에 위치하고 있다.

<32> 송출관의 구성에 대하여 다른 배치가 사용될 수 있으며, 예를 들어, 관들은 한 관 내부에 다른 관이 있는 경우만이 아니라 나란히 위치할 수도 있는 것은 물론이다. 송출장치(200)의 다른 실시예에서, 배플(baffle)이 송출관(210)의 말단부에 위치하고 있어서 NH_4OH 는 연달아서 송출관 밖으로 분출되지는 않는다. 송출관의 크기는 특수한 세척공정에 대하여 원하는 농도, 부피 및 유량에 따라서 변화할 수 있는 것은 말할 나위도 없다.

<33> 도 2에 나타난 바와 같이, 송출관(210과 220)은 공급장치(200)에서 브러시(240)의 속이 빈 중심부(230)내로 각각 NH_4OH 와 탈이온수를 공급한다. NH_4OH 와 탈이온수는 중심부(230)에서 철저히 혼합되고, 화학용액은 브러시에까지 일정한 농도로 공급된다. 속이 빈 중심부(230)은 단순한 공간, 관, 채널, 포켓 등으로 이루어질 수 있는 것은 물론이다.

<34> 브러시(240)는 일반적으로 2종류의 브러시 즉, 강모와 스폰지 브러시로 선택될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, PVA 스폰지 브러시가 사용된다. 화학용액(NH_4OH 용액)이 브러시에 공급되어, 브러시가 NH_4OH 용액으로 균일하게 적셔(또는 포화되어)진다. 도 2에 나타난 실시예에서 브러시는 속이 빈 중심부(230)의 외부면에 있는 슬롯(또는 구멍)(250)을 통하여 용액을 흡수함으로써 NH_4OH 용액으로 포화되어진다. 브러시를 균일하게 적시는데 사용될 수 있는 다른 방법과 장치, 예를 들어, 배플이나 채널이 사용될 수 있는 것은 물론이다.

<35> 브러시(240)는 NH_4OH 로 포화되어지므로 그것은 회전장치(260)에 의해 회전되어진다. 회전장치(260)는 시계방향(또는 반시계방향)으로 브러시(240)를 회전시키며, 오염물질을 제거하기 위하여 기판을 세정하면서 기판에 NH_4OH 용액을 공급한다. 브러시(240)는 NH_4OH 용액으로 포화되어 있으므로, 용액이 기판에 균일하게 가해진다. 화학용액의 균등한 배분은 기판 표면에서의 pH 수준을 조절하는데 필수적이다. 화학용액의 불균일한 배분은 기판면에서의 국부부위에 오염물질의 제거를 감소시킬 수 있다.

<36> 기판이 세정된 후 기판은 물로 행구어진다. 본 실시예에서, NH_4OH 의 흐름을 끊고 탈이온수만이 중심부(230)에 공급되도록 송출관(210)을 잠금으로써 기판은 행구어진다. 송출관(210)을 끈 후, NH_4OH 용액은 줄어들고 세척기의 내구성을 위하여 기판의 표면에서의 pH 수준을 낮춘다. 그러므로, 화학용액 송출장치(200)는 화학용액을 균일하게 공급할 뿐만 아니라 기판에서의 pH 수준을 조절할 수 있다. 기판 역시 분무에 의해 행구어질 수 있다. 그러나 브러시를 통하여 탈이온수를 공급하여 행구는 것은 기판을 행굴 뿐만 아니라 브러시(240)에 남아 있는 NH_4OH 를 행군다. 사용되는 화학용액의 종류에 따라서 브러시(240)를 행구는 것은 브러시의 가용수명을 연장하고, 다른 화학약품이 NH_4OH 를 대체할 수 있도록 세정장치를 준비하는데 유용하다.

<37> 위에서 설명한 바와 같이 사용되는 특수공급장치는 사용되는 화학용액의 종류와 용액의 바람직한 농도 수준에 좌우된다. 기술되는 두 번째 장치는 저농도의 화학약품이 브러시에 공급되는 화학약품 공급

장치(저농도 화학약품 공급장치)이다. 저농도 화학약품 공급장치에 대한 본 발명의 실시예에는 도 3에 나타나 있다. 예로서, 저농도 화학약품 공급장치는 불화수소(HF)의 공급과 관련하여 아래에 기술되어 있다. 다른 화학약품이 서술된 장치와 함께 사용될 수 있는 것은 물론이다. HF는 기판 표면에서 얇은 산화물 층을 제거하기 위하여 사용된다. 화학적·기계적 연마 동안에 기판은 산화물 층에 미세 크랙을 발달시킬 수 있다. 이 미세 크랙에서 K와 Na와 같은 재료의 작은 침전이 형성된다. 이 미세 크랙(그들 안에 형성된 재료 침전물)을 없애기 위하여 산화물 층의 얇은 코팅을 제거하기 위한 짧은 시간 동안의 에칭이 행해진다. HF 용액으로 기판을 세정하는 것은 그와 같은 에칭을 행하는 한 방법이다. 기판의 산화물 층의 대략 25Å에서 250Å가 제거될 때까지 HF 용액에서 세척되며, 그럼으로써 미세 크랙에 침전되는 재료를 제거한다. 본 실시예에서 기판은 대략 100Å의 산화물 층이 제거될 때까지 HF 용액에서 세정된다.

<38> HF는 기판 표면과 아주 빨리 반응하므로, 저농도이며 다량의 HF 용액을 사용하는 것이 바람직하다. 대략 0.25%에서 2%까지의 농도를 가진 HF 용액이 기판에 공급될 수 있다. 본 실시예에서 대략 H₂O : HF의 비가 100 : 1인 농도의 HF 용액이 사용된다.

<39> 저농도 화학약품 공급장치(300)의 본 실시예에서, 미리 혼합된 HF 용액과 물은 각각 310과 320의 공급라인을 통하여 순차적으로 공급된다. 또한 위에 기술된 본 실시예에서, 공급라인(320)은 필요한 물량, 예를 들어, 탈이온수를 세정공정동안 브러시와 기판을 적시기 위하여 브러시에 공급한다. 에칭하는 것이 바람직할 때, 물을 공급하는 공급라인(320)은 꺼지고, HF 용액을 공급하는 공급라인(310)이 켜진다. 미리 정해진 시간 후에 혹은 만족스런 에칭이 행해진 후, HF 공급라인(310)이 꺼지고 물 공급라인(320)이 다시 켜진다.

<40> 공급라인(310과 320)은 송출관(370)과 마주친다. 송출관(370)은 HF 용액 또는 탈이온수를 미리 정해진 유속으로 브러시(340)의 중심부(330)에 공급한다. HF의 유량은 대략 0.2~0.7ℓ/분 범위에 있으며, 탈이온수의 유량은 대략 0.5~1ℓ/분의 범위에 있다. HF 용액과 탈이온수를 공급하기 위하여 다른 배열이 사용될 수 있다. 예를 들어, 각 화학약품이나 용액에 대하여 특수한 유속이 적절히 지정되면, 고농도 화학약품 공급장치에 관하여 서술된 바와 같이 송출관(210과 220)이 사용될 수도 있다.

<41> 위에서 서술된 고농도 화학약품 공급장치에서와 같이, 저농도 화학약품 공급장치의 브러시(340)는 2종류의 브러시(강모와 스폰지 브러시)에서 일반적으로 선정될 수 있다: 본 발명의 실시예에서 PVA 스폰지가 사용된다. 에칭동안, 화학용액(HF 용액)이 브러시가 HF 용액으로 균등하게 적셔지도록(또는 포화되도록) 브러시에 공급된다. 도 3에서 나타난 본 실시예에서 브러시는 중심부(330)의 외부면에서 슬롯(또는 구멍)(350)을 통하여 용액을 흡수함으로써 HF 용액으로 포화된다. 다른 방법과 장치가 브러시를 균등하게 적시기 위하여 사용될 수 있는 것, 예를 들어, 배플이나 채널이 사용될 수 있는 것은 말할 나위도 없다.

<42> 브러시(340)가 HF 용액으로 포화되었을 때, 회전장치(360)가 회전한다. 회전장치(360)는 브러시(340)를 시계방향(또는 반시계방향)으로 돌리고, 그럼으로써 기판에 HF 용액을 가해준다. 브러시(340)가 HF 용액으로 포화되어 있으므로, 용액은 기판에 균일하게 공급된다. 이와 같이, 기판은 산화물 층의 오염물질이 채워진 미세크랙을 없애기 위하여 균등하게 에칭된다.

<43> 산화물 층의 바람직한 양이 제거될 때까지, 예를 들어, 위에 언급한 실시예에서 대략 100Å이 제거될 때까지 HF 용액이 공급된다. 일단 원하는 수준에 도달하면, 에칭은 중지되어야 한다. 에칭을 중지하기 위하여 HF 공급라인(310)이 꺼지고 물 공급라인(320)이 다시 켜진다. 공급라인(310)이 꺼진 후에, HF 용액은 줄어든 브러시와 기판은 탈이온수만으로 행구어지고, 에칭이 멈춰진다.

<44> 브러시와 기판을 행구는 다른 방법, 예를 들어, 탈이온수로 분무하는 것도 또한 가능한 것은 물론이다. 본 발명이 NH₄OH와 HF 용액에 관하여 위에 서술되었지만, 본 발명은 또한 다른 화학용액, 예를 들어, 구연산, 구연산 암모늄, 염화수소, 킬레이트제(chelating agents), 계면활성제, 화학약품 혼합물 등으로 실시될 수 있다. 추가적으로, 저농도 및 고농도 공급장치가 브러시 장치(1) 또는 브러시 장치(2)에 사용될 수 있으며, 동일 공급장치가 양 브러시 장치에 사용될 수 있다.

산업상이용가능성

<45> 위에 기술된 화학약품 공급장치(즉 브러시를 통한 화학약품 공급)는 반도체 기판까지 균일하게 화학 용액을 공급하며, 세정 공정에서 사용되는 화학 용액의 양을 감소시키며, 세정중 기판의 pH 변화를 조절할 수 있도록 해준다.

<46> 이와 같이, 브러시를 통한 화학약품 공급방법과 장치가 서술되었다. 특수장치, 공정단계, 공정 변수, 재료, 용액 등을 포함하는 특수한 실시예가 기술되었지만, 공개된 실시예에 대하여 여러가지로 변경하는 것은 물론 가능하다. 그러므로, 그와 같은 실시예는 단지 일례를 설명한 것에 지나지 않으며 이 발명은 기술되어 있는 특수한 실시예에만 한정되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판을 제공하는 단계;

브러시를 통하여 상기 기판에 세척 용액을 가하는 단계: 본 단계는 1차 유량으로 1차 용액을 그리고 2차 유량으로 2차 용액을 상기 브러시의 중심부로 공급하는 단계를 포함한다; 그리고

상기 브러시로 상기 기판을 세정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 세척 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 용액을 예정시간동안 가하는 것을 특징으로 하는 기판 세척 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 기판을 세정하는 단계 이후에 예정시간동안 브러시를 행구는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 세척 방법.

청구항 4

기판을 제공하는 단계;

브러시를 통하여 상기 기판에 세척 용액을 가하는 단계: 본 단계는 1차 유량으로 1차 용액을 그리고 2차 유량으로 2차 용액을 상기 브러시의 중심부로 공급하는 단계를 포함한다;

브러시로 상기 기판을 세정하는 단계;

HF를 함유하는 행궁 용액을 상기 기판에 가하는 단계; 그리고

상기 브러시를 행구는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 행궁 용액이 상기 브러시 중심부를 통하여 상기 세정단계 동안 가해지는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 세정하는 단계를 기판상의 대략 100 Å의 산화물 층이 제거될 때까지 계속하는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 7

세정기에 기판을 놓는 단계;

1차 용액을 1차 브러시를 통하여 상기 기판에 가하여, 1차 브러시 장치에서 1차 세정 사이클을 행하는 단계;

2차 용액을 2차 브러시를 통하여 상기 기판에 공급하여, 2차 브러시 장치에서 2차 세정 사이클을 행하는 단계; 그리고

상기 기판을 행구는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 1차 세정 사이클이

상기 1차 브러시로 상기 기판을 세정하는 단계;

NH₄OH를 함유하는 상기 1차 용액을 상기 기판에 가하는 단계; 그리고

상기 1차 브러시를 행구는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 2차 세정 사이클이

상기 2차 브러시로 상기 기판을 세정하는 단계;

HF를 함유하는 상기 2차 용액을 상기 기판에 가하는 단계; 그리고

상기 2차 브러시를 행구는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판에서의 오염물질 제거방법.

청구항 10

중심부를 가지며, 이 중심부에는 공간이 있는 브러시;

상기 브러시를 회전시키는 회전장치를 더 구비한 브러시 조립체; 그리고

상기 중심부의 상기 공간에 용액을 공급하기 위해 배치된 용액공급장치;

1차 유량으로 1차 용액을 공급하는 1차 공급튜브; 그리고

2차 유량으로 2차 용액을 공급하는 2차 공급튜브로 구성되어 있는 브러시 조립장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 브러시가 PVA 브러시인 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 용액공급장치가

1차 유량으로 1차 용액을 공급하는 1차 송출관;

2차 유량으로 2차 용액을 공급하는 2차 송출관;

상기 1차 송출관의 1차 유량을 조절하는 1차 장치; 그리고

상기 2차 송출관의 2차 유량을 조절하는 2차 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 1차 용액이 NH_4OH 이고, 상기 2차 용액이 탈이온수인 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 1차 송출관이 상기 2차 송출관 내부에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서, 상기 용액공급장치가

1차 용액을 공급하는 1차 공급라인;

2차 용액을 공급하는 2차 공급라인;

상기 1차 공급라인과 상기 2차 공급라인이 연결되어 있는 송출관; 그리고

송출관의 유량조절장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 1차 용액이 HF이고, 상기 2차 용액이 탈이온수인 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 17

PVA 브러시를 구비한 비어있는 중심부;

상기 브러시를 회전하도록 만들어진 회전장치;

상기 브러시의 상기 빈 중심부 내부에 용액을 공급하는 용액공급장치;

1차 용액을 공급하는 1차 공급라인;

2차 용액을 공급하는 2차 공급라인;

상기 1차 공급라인과 상기 2차 공급라인에 연결된 공급튜브; 그리고

상기 공급튜브의 유량을 조절하기 위한 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 용액공급장치가 1차 유량으로 1차 용액을 공급하는 1차 송출관;

2차 유량으로 2차 용액을 공급하는 2차 송출관;

상기 1차 송출관의 1차 유량을 조절하는 1차 장치; 그리고

상기 2차 송출관의 2차 유량을 조절하는 2차 장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 1차 용액이 NH_4OH 이고 상기 2차 용액이 탈이온수인 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 1차 송출관이 상기 2차 송출관 내부에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서, 상기 용액공급장치가

1차 용액을 공급하는 1차 공급라인;

2차 용액을 공급하는 2차 공급라인;

1차 공급라인과 2차 공급라인이 연결되어 있는 송출관; 그리고

송출관의 유량조절장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 브러시 조립장치.

청구항 22

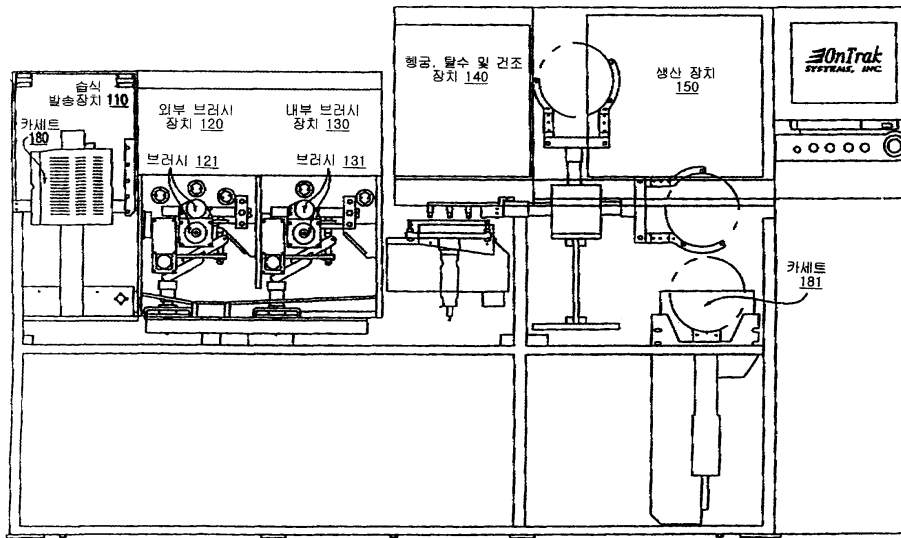
제 21 항에 있어서, 상기 1차 용액이 HF이고, 상기 2차 용액이 탈이온수인 것을 특징으로 하는

브러시 조립장치.

요약

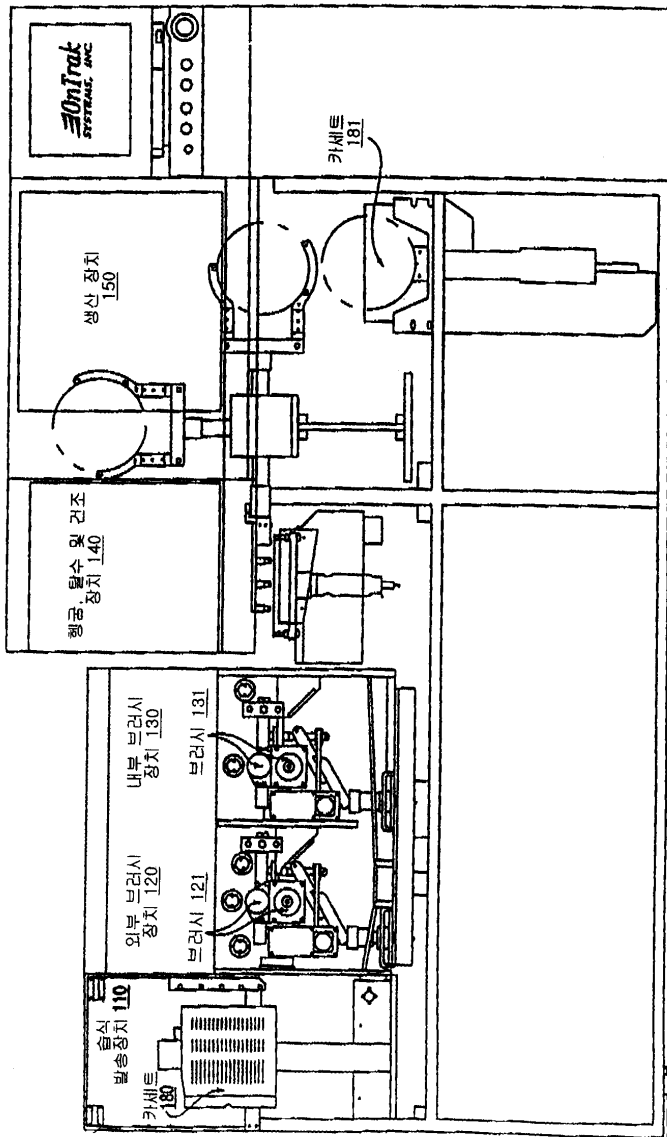
반도체기판 세척방법에 사용된 브러시(240)를 통한 화학약품 공급방법 및 장치. 화학약품용액(210, 220)은 브러시(240)의 중심부(230)에 공급되고 여기서 용액이 브러시(240)에 의해 흡수된 다음 브러시(240)에 의해 기판에 가해진다. 이 공급시스템은 화학약품용액(210, 220)을 반도체기판에 균일하게 가하고, 세정공정에서 사용된 화학약품용액(210, 220)의 부피를 감소시키며, 기판의 pH 프로파일의 조절을 유지하도록 돕는다. 이 시스템은 반도체기판의 양면을 문지르는 세정기와 관련하여 사용되는 방식으로 기술되고 예시된다.

대표도

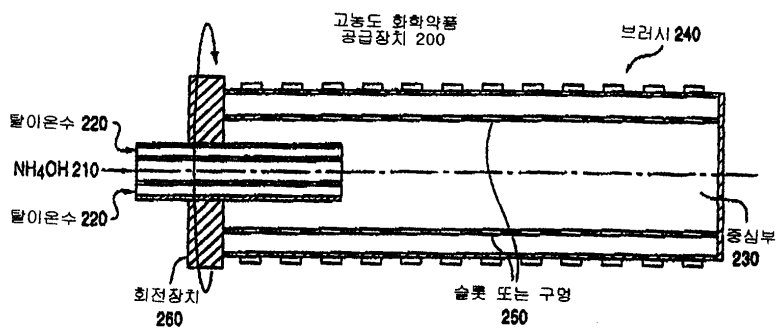


도면

도면1



도면2



도면3

