

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01L 21/304

(45) 공고일자 1992년01월20일
(11) 공고번호 특1992-0000709

(21) 출원번호	특1987-0007106	(65) 공개번호	특1988-0002253
(22) 출원일자	1987년07월03일	(43) 공개일자	1988년04월30일
(30) 우선권주장	소 61-158497 1986년07월04일 일본(JP)		
(71) 출원인	다이닛뎅 스크링세이소오 가부시카가이샤 이시다 도쿠지로오 일본국 교오또시 가미교오쿠 호리카와도오리 데라노우찌아가루 4쨍오메 덴징기다마찌 1반찌노 1		
(72) 발명자	니시사와 히사오 일본국 시가켄 이누카피공 도요사토쨍오 요시다 290 모리다 마사루 일본국 교오또후 쓰스키공 우지다와라쨍오 미나미무라 나카니시 36 다나카 마사토 일본국 시가켄 나가하마시 시찌쨍오쨍오 964		
(74) 대리인	임석재		

심사관 : 박형식 (책자공보 제2629호)

(54) 기판 표면처리 방법 및 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

기판 표면처리 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시에에 관한 기판의 표면처리에 사용되는 장치를 나타낸 개략적인 종단면도.

제2a도 내지 제2e도는 제1도의 장치에 의하여 수행되는 반도체 웨이퍼의 표면처리의 수순을 나타낸 확대 단면도.

제3a도 내지 제3b도는 표면처리 수순을 나타낸 플로우차트이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1 : 반도체 웨이퍼 | 1a : 미세홀 |
| 2 : 처리실 | 3 : 회전체 |
| 4 : 회전축 | 7 : 에칭액 공급용 노즐 |
| 8 : 질소가스 공급용 노즐 | 9 : 세정액 공급용 노즐 |
| 10 : 석영제 뚜껑체 | 11 : 가열 건조용 광원 |
| 12 : 자외선 조사용 광원 | 14 : 반사판 |
| 15 : 차폐판 | 16 : 배출구 |
| 17 : 배출관 | 18 : 트랩 |
| 19 : 진공 펌프 | 20 : 감압수단 |
| 21 : 웨이퍼 반입 통로 | 22 : 웨이퍼 반출 통로 |

33 : 제어장치이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 웨이퍼등과 같은 박판상 기판을 회전시키면서 그 표면으로 �칭, 세정등을 행하여 표면처리를 시행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

근래, 웨이퍼상에 집착되는 집적회로의 고밀도화를 달성하기 위하여 이에 건식 �칭등으로 가공하는 것에 의하여, 깊이가 5 μ m 이상 그리고 개구폭이 1 μ m 이하가 되도록 매우 깊고 미세한 홈을 웨이퍼의 주요 표면에 또한 이에 대하여 본질적으로 수직인 미세홈을 형성하려는 시도가 이루어지고 있으며, 이는 이 미세홈이 고밀도 집적회로 완성하는데 요구되는 소자의 분리 및 카퍼시터의 용량을 대폭적인 증가를 성취하는데 이용할 수 있기 때문인 것이다.

종래, 웨이퍼상에 형성된 미세홈의 내면에 희생 산화막을 형성시킨 후 웨이퍼에 습식 �칭 처리를 행하여 이 피막을 제거하였고, 이 산화막과 함께 미세홈의 내면에 부착된 오염물을 제거함과 동시에 건식 �칭의 가공의 결과로 인하여 미세홈 주위의 웨이퍼 내부에 유발된 내부 응력을 제거할 수 있게 되는 것이다.

그러나, 미세홈의 개구의 폭이 극히 미세하고 미세홈 그 자체가 전술한 바와 같이 매우 깊기 때문에, �칭액과 세정액을 미세홈으로 충만되게 인입시키기에는 난점이 있었으며, 이에 따라 미세홈의 내면에 대한 소망의 표면처리에는 적합한 것이 아니었다.

한편, 웨이퍼에 세정처리를 행함에 있어서, 반도체-웨이퍼를 세정조에 침적시키고 이 세정조의 세정액에 초음파로서 진동시키는 것은 이미 공지된 것이다.

이와 연관된 일본국 특허공개 No.60-249331에는 이러한 형태의 세정기술이 개시되어 있으며, 이 기술은 전술한 미세홈이 형성된 반도체 웨이퍼에 대하여 매우 유용한 것이다.

그러나, 이 기술은 웨이퍼상의 미세홈 ; 내면에 충분히 세정 효과를 주기 위하여 다수의 초음파 발생장치의 설치가 필수적으로 요구되는 것이었다.

본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기판의 표면처리에 적합한 새롭고 개량된 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 기판의 표면에 형성된 깊고 미세한 홈의 내면에 습식 �칭을 전체적으로 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 이 미세홈의 세정 처리를 효과적이며 유용하게 행할 수 있으며 더우기, 이 처리는 단일 장치에 의하여 수행될 수 있는 기판의 표면처리 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 특징으로서, 수직축에 대하여 회전하는 회전수단상에 기판을 수평으로 탑재시키는 공정과; 처리실 내부에 상기 회전수단에 의하여 지지회전되는 기판의 표면으로 처리액을 공급하는 공정과; 처리실 내부의 압력을 변화시키는 공정과; 공급 공정과 변압 공정의 연속을 필요시간마다 반복시키는 공정으로 구성된 기판의 표면처리 방법을 제공하는 것이다.

상기 실시예에서, 처리방법은 기판의 표면에 대하여 자외선 광을 조사시키는 추가 공정으로 구성되며, 이 조사 공정은 상기 공급 공정전에 시행되는 것이다.

다른 실시예에서는, 공급 공정이 조사 공정과 함께 시행되는 것이다. 또다른 실시예에서는, 변압 공정은 대기압보다 낮은 압력으로 처리실의 내부 압력을 유지하고 다시 대기압으로 복귀되는 것을 포함하고 있는 것이다.

바람직하게, 상기 방법이 기판의 표면에 대하여 조사되는 광에 의하여 기판을 가열 및 건조시키는 추가공정으로 구성되며, 이 가열 및 건조 공정이 상기 대기압 이하로 유지 및 대기압으로 복귀되는 변압 공정과 함께 시행되는 것이다.

또한, 변압 공정이 대기압 보다 높은 압력으로 처리실의 내부 압력을 유지하는 것과 그후 대기압으로 복귀되는 것을 포함하고 있는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 특징으로서, 처리실과; 수직축에 대하여 기판을 회전시키며 이 상면에 기판을 수평으로 지지할 수 있도록 처리실 내부에 설치된 회전수단과; 회전수단 상면의 기판 표면에 대하여 처리액을 공급하기 위한 노즐수단과; 처리실의 내부의 압력을 변화시키기 위한 변압수단으로 구성된 기판의 표면 처리 장치를 제공하는 것이다.

상기 실시예에서, 변압 수단은 처리실 내부의 압력을 감압시키기 위한 수단을 포함하며, 그리고 회전수단의 회전축이 관통하여 축지하는 처리실의 부위, 또한 이 주변 부위를 차폐하기 위하여 처리실 내에 차폐부재를 설치하고, 이 차폐부재에 의하여 차폐되는 처리실 부위에 감압수단과 연통되는 배출구가 형성되어 있다.

다른 실시예에서, 회전수단에 탑재된 기판을 가열 및 건조시키기 위하여 처리실 내부에 또는 외부에 광원을 구성하고 있다.

또 다른 실시예에서, 장치는 자외선 광을 조사시키기 위하여 처리실의 내부 또는 외부에 광원을 구성하고 있다.

따라서, 본 발명에 의하여, 피처리 기판의 표면에 형성된 깊고 미세한 홈의 전내면에 습식 �칭을 전체적으로 시행하게 되어서, 기판의 미세홈의 내면을 균일하고 평활하게 하고, 이 미세홈의 세정을 보다 효과적으로 또는 유용하게 수행할 수 있게 된다. 더우기, 이 �칭과 세정처리는 단일 장치에 의하여 수행할 수 있는 것이다.

본 발명의 기술적 목적과 다른 목적 및 부수적인 장점은 첨부 도면에 의거하여 설명하는 다음의 실시예에 의하여 명백하게 이해될 것이다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

제1도는 본 발명에 관한 일 실시예의 기관의 표면처리를 위한 장치의 개략적인 종단면이다. 이 장치는 제2a도에 나타난 바와 같이, 엷칭액, 세정액을 사용하는 것에 의하여 표면에 깊은 미세홈(1a)이 형성된 반도체 웨이퍼(1)의 표면처리를 위하여 채용된 것이다.

상자상의 처리실(2) 중앙부에 웨이퍼(1)를 수평으로 지지하기 위하여 테이블 형상의 회전체(3)가 배설되어 있다.

이 회전체(3)의 중앙 저면에 회전축(4)이 연결되고, 이 회전축(4)은 처리실(2)의 저부에 베어링(5)에 의하여 회전자재로 축지되고, 이 저부를 통하여 연장되어 처리실(2)의 외부에 모터(6)와 연결되어 있다.

웨이퍼(1)의 미세홈(1a)이 형성된 표면으로 엷칭액, 질소가스 및 세정액을 분출하기 위한 노즐(7)(8)(9)이 처리실(2) 내부의 상방으로 각각 설치되어 있다.

처리실(2)의 천장에 개구부(2a)를 형성하여, 이에 석영재인 광 투과성 뚜껑체(10)로 공기 밀봉이 되게 복착되어 있다. 이 뚜껑체(10) 상부에 할로겐 램프 또는 이와 유사한 것과 같은 가열 및 건조용 광원(11)과 자외선 조사용 광원(12)을 각각 설치한다.

또한, 광원(11)(12)의 상방으로 이를 덮은 형식으로 돔 형상의 반사체(13)를 설치하여서, 이 뚜껑체(10)를 통하여 광원(11)(12)으로부터 처리실(2) 내부로 광조사를 효과적으로 수행할 수 있게 되는 것이다.

또한, 처리실(2) 내부에 회전체(3)보다 근소하게 낮은 위치를 점유하는 처리실(2)의 내주벽 일 부위에 전원주상을 연하여 역우산형의 형상으로 상향으로 확대되고 중앙부위가 개구된 반사판(14)을 설치한다.

한편, 하향 연장되는 회전축(4)을 관통 축지하는 처리실(2) 저면 부위와 이 주변 부위를 차폐시키기 위하여, 이 목적에 부합되게 회전축(4) 중간 부위에 우산형으로 형성된 차폐판(15)을 설치한다.

회전축(4)을 축지하는 부위보다 적의로 낮으며, 차폐판(15)으로 차폐된 처리실(2)의 저면 부위에 노즐(7)(8)(9)로부터 분출되는 엷칭액, 질소가스 및 세정액을 집적하여 배출시키기 위한 배출구(16)를 천설한다.

또한, 광원(11)(12)의 조사 효율을 증진시키기 위하여 차폐판(15)의 상부 표면상을 덮을 수 있도록 또 다른 반사체를 설치할 수도 있다. 배출구(16)는 배출관(17)을 통하여 트랩(18)에 연결되어 있다. 트랩(18)은 제1분실(18a)과 제2분실(18b)로 구획된다.

제2분실(18b)는 진공펌프(19)와 연결되며, 이 진공펌프(19)는 배출관(17)과 트랩(18)을 통하여 흡입 작용을 하여서 처리실(2)의 내부에 감압을 행하게 된다. 따라서, 이 배출관(17), 트랩(18) 및 진공펌프(19)는 전부 감압수단(20)으로 구성되는 것이다.

처리실(2)의 회전체(3)를 사이에 두고 대향되는 내벽에 웨이퍼(1)의 반입 및 반출 통로(21)(22)를 형성한다.

통로(21)는 개구(23)를 통하여 처리실(2)의 내부와 연통되고, 또한 개구(24)를 통하여 처리실(2) 외부와 연통되어 있다. 개구(23)(24)는 밀폐 도어(25)(26)에 의하여 각각 밀폐된다.

한편, 통로(22)는 개구(27)를 통하여 처리실(2)의 내부와 연통되고, 개구(28)를 통하여 처리실(2)의 외부와 연통되어 있다. 개구(27)(28)에는 밀폐 도어(29)(30)에 의하여 각각 밀폐된다.

통로(21)(22)는 관(31)과 밸브(32)를 통하여 질소가스 공급원(도시안됨)에 연결되어 있다. 밸브(32)의 개폐 작동은 컴퓨터 또는 이와 유사하게 구성된 제어 장치(33)에 의하여 조작되며, 이 제어 장치(33)의 조작작동에 의하여 필요시에 통로(21)(22)로 질소가스를 공급하도록 한다. 또한, 이 제어 장치(33)는 다음의 제어조작을 하도록 채용된 것으로, 즉 회전체(3)를 회전시키기 위한 모터(6)의 구동 및 정지 조작과; 노즐(7)로 펌프(37)에 의하여 엷칭액의 공급 조작과; 밸브(38)를 통하여 공급원으로부터 노즐(8)로 질소가스의 공급 조작과; 노즐(9)로 펌프(34)에 의하여 세정액 공급조작과; 배출관(17)에 설치된 밸브(35)의 개폐 조작과; 광원(11)(12)의 점멸 조작과; 밀폐도어(25)(26)(29)(30)의 개폐 조작등을 수행한다.

제3a도 및 제3b도는 전술한 제어장치(33)에 입력된 제어 프로그램을 나타난 플로우 차트로서 이를 참조하면서, 전술한 구성 요소, 작용 및 기능을 가진 장치를 사용하여 반도체 웨이퍼(1)의 미세홈(1a)이 형성된 표면으로 시행하는 엷칭 및 세정 처리등의 수순을 이하에서 설명한다.

공정 S1에서는 사전에 입력된 프로그램에 연관되어 제어장치(33)로부터 하달된 명령에 의하여, 밀폐도어(25)(26)는 제1위치에서 개방되고 그리고 반도체 웨이퍼(1)는 이송 수단(도시안됨)에 의하여 통로(21)를 통하여 처리실(2) 내부로 반입되어 회전체(3) 상면에 수평으로 탑재되어진다. 이와 같은 처리실(2) 내부로 반입되기 전에, 제2a도에 나타난 바와 같이 반도체 웨이퍼(1) 표면에 일군의 깊은 미세홈(1a)을 형성시키기 위하여 웨이퍼(1)에 건식 엷칭 과정등을 시행한다.

따라서, 웨이퍼(1)를 미세홈(1a)이 상향되게 회전체(3)상에 고정시킨다.

공정 S2에서는, 도어(25)(26)를 밀폐한 후에 광원(12)으로부터 반도체 웨이퍼(1)의 표면으로 자외선 광을 조사하여서 미세홈(1a)의 내면에 남아있는 원자가-결합된 불화철과 같은 불순물을 분해시키게 된다.

따라서, 미세홀(1a)의 내면의 활성화가 이루어진다.

다음, 공정 S3에서는, 모터(6)가 회전체(3)를 소정 회전수 예컨대, 분당 수백회로 회전을 시키게 된다.

공정 S4에서는, 표면 처리액(36)으로서 엇칭액이 회전하고 있는 웨이퍼(1)의 미세홀(1a)이 형성된 표면에 대하여 노즐(7)로부터 분출된다.

그러나, 반도체 웨이퍼(1)의 표면에 형성된 미세홀(1a)의 개구는 그 폭이 1 μ m, 이하로 극히 미세하고, 이 미세홀(1a) 그 자체의 깊이 역시 5 μ m 이상으로 매우 깊기 때문에 엇칭액의 유입이 일어나지 않게 된다. 또한, 회전 운동에 의하여 발생하는 원심력이 웨이퍼(1)의 진표면에 거쳐서 엇칭액을 균일하게 확산시킬 수 있기 때문에, 엇칭액의 분출이 웨이퍼(1)의 회전 중심을 향하여 분출시키는 것이 바람직스러운 것이다.

공정 S5에서는, 감압수단(20)이 작동된다. 정확하게, 배출관(17)의 밸브(35)가 개방되고 진공펌프(19)가 구동되어서, 처리실(2)내의 가스는 배출구(16)와 배출관(17)을 통하여 트랩(18)으로 흡입된다. 따라서, 처리실(2)의 내부의 감압이 이루어지게 된다.

이러한 가스 흡입이 엇칭액을 처리실(2) 저부로 낙하시켜서 이에 집적되어 배출관(17)을 통하여 적절하게 배출된다.

미세홀(1a) 내부에 대기압으로 존재하는 공기는 상기한 감압의 결과로 인하여 팽창되어서 표면 처리액(36)층 즉, 웨이퍼(1)의 미세홀(1a)이 형성된 표면을 덮고 있는 엇칭액을 파열시키게 되고, 미세홀(1a)의 외부로 더욱 확산시켜서 이에 의하여 엇칭액이 부분적으로 공기 대신에 미세홀(1a)에 유입되는 것이다.

이 감압 공정은 소망의 진공도가 달성될 때까지 소정시간 동안 수행된다.

상기 공정의 시행하는 동안에 베어링(5)의 외측으로부터 처리실(2) 내부로 공기가 유동될 경우에 처리실(2)의 베어링(5)의 장착부위에서 발생된 분진은 유동되는 공기에 의하여 운반되어진다. 그러나, 회전축(4)이 관통 축지되는 부위와 이 주변 부위 상부에 차폐판(15)이 상기 회전축(4)에 고정되어 있기 때문에 분진이 웨이퍼(1)측으로 상승 이동되는 것을 방지하게 되는 것이다.

오히려 분진은 차폐판(15)에 의하여 배출구(16)로 수평으로 유입되어 배출관(17)을 통하여 트랩(18)으로 배출된다. 따라서, 분진을 운반하는 공기의 유동의 견지에서, 상기 배출구(16)는 회전축(4)이 관통축지되는 부위에 가능한 근접되게 천설하는 것이 바람직스러운 것이다.

또한, 이 감압공정은 처리실(2) 내부로 외부의 공기가 유입되는 것을 방지하기 위하여 밸브(32)를 개방한 후에 통로(21)(22)로 충분한 질소가스(또는 다른 불활성가스)의 공급공정을 포함하고 있다.

또한, 불활성가스의 공급대신에 통로(21)(22) 내부에 감압만 시행할 수도 있는 것이다.

공정 S6에서는 제어장치(33)가 감압의 시점에서 소정시간이 경과한 후에 감압의 시행을 정지시키고, 처리실(2) 내부가 대기압으로 유지되도록 처리실(2) 내부로 질소가스(또는 불활성 가스)와 같은 다른 청정가스가 공급된다. 미세홀(1a)에 잔류하는 가스의 압력과 감압을 당할시의 가스의 압력은 처리실(2)의 내부에 존재하는 가스가 대기압으로 복귀될시의 압력보다 낮아짐으로서 처리액(36)의 완전한 유입 즉, 미세홀(1a)으로의 엇칭액의 유입이 제2c도에서 나타낸 바와 같이 이루어지는 것이다.

미세홀(1a)으로의 엇칭액의 유입량은 감압에 의하여 발생하는 팽창의 결과로 인하여 미세홀(1a) 내부로부터 유출되는 공기량과는 최소한 동등한 것이다.

처리실(2)의 내부의 압력을 예컨대, 대기압의 10분지 1로 감압을 시행할 시에, 미세홀(1a) 내부의 공기는 그 부피로 10배로 팽창되고, 따라서 대략 팽창된 공기의 10분지 9는 유출되어서 대략 10분지 1만이 미세홀(1a)에 남게 된다. 따라서, 처리실(2)의 내부 압력이 대기압으로 복귀될 시에 팽창된 공기의 대략 10분지 9와 동등한 즉, 미세홀(1a) 내부로부터 유출된 공기의 양과 동등한 엇칭액의 양이 대신하여 미세홀(1a)으로 인입된다.

미세홀(1a)의 내면이 자외선 조사의 흡수에 의하여 완전히 활성화하기 때문에 엇칭액은 더욱 미세홀(1a) 내부로 충분히 인입되어진다.

더욱이, 엇칭액은 미세홀(1a)의 내면에 대하여 수용성이 있기 때문에 엇칭액의 반응이 효과적으로 일어나게 된다.

공정 S6의 시점으로부터 소정시간이 경과한 후에 다음 공정 S7이 시행되고, 이 공정 S7에서는, α 는 공정 S4-S7의 연속의 반복회수(최소한 1회, 필요하다면 3회)를 설정한 수치이며, N은 실제로 계속된 반복회수의 수치로서, N에 반복회수의 수치 1이 가산된 후에 N에 의하여 α 에 도달되는지 여부를 제어장치(33)에 의하여 판단하게 된다. α 에 도달될 시에는 다음 공정 S8로 이행되지만, 그렇지 않을 경우에 수순은 공정 S4로 되돌아가게 되고, 웨이퍼(1)상에 미세홀(1a)으로 엇칭액의 충분한 유입을 성취시키기 위하여 공정 S4-S7의 연속을 소정 회수로 반복한 후에 공정 S8로 이행된다.

따라서, 미세홀(1a)의 내면이 균일하게 또는 평활하게 유지하도록 미세홀(1a)의 전 내면에 거쳐서 엇칭액으로 처리할 수 있게 되는 것이다. 또한, 감압 공정에 앞서서 웨이퍼(1)의 회전에 이어서 표면 처리액(36)의 공급이 시행되지만 경우에 따라서는 이 두 개의 공정을 전술한 것과는 역순으로 시행할 수도 있다.

또한, 표면 처리액(36) 공급을 감압(공정 S5)을 수행하는 동안까지 계속할 수도 있다. 또한, 자외선 조사를 공정 S3-S6의 수행하는 동안에도 계속적으로 행할 수도 있다.

공정 S8에서는, 회전체(3)가 고회전 예컨대, 분당 수천회전수로 회전되어서 제2d도에 나타낸 바와 같이, 큰 원심력에 의하여 웨이퍼(1) 표면에 잔류하는 엇칭액을 확산시켜서 제거시키게 된다. 따

라서 웨이퍼(1)의 에칭 처리가 종료되어 다음의 세정 처리로 연계되는 것이다.

공정 S9에서는, 세정 처리를 시작하기 전에, 에칭 처리가 완결되는지 여부를 사전에 확인을 행하게 된다. 에칭 처리가 불완전한 경우에 두말할 필요도 없이, 수순은 공정 S2로 되돌아가게 되고, 에칭 처리의 경우로서 전술한 공정 S2-S8이 제어장치(33)에 의거하여 시행된다.

이 세정공정은 제어장치(33)에 의하여 표면 처리액(36), 에칭액이 세정액을 대치되어서 노즐(9)로부터 청정수가 분출된다.

이 세정처리의 수순에 있어서, 또한 공정 S4-S7의 연속을 필요회수로 반복하여 청정수가 각 미세홀(1a)의 저부로 충분히 인입할 수 있도록 하여 제2b도 및 제2c도에서 나타낸 바와 같이 각 미세홀(1a) 내부의 완전한 세정의 효과가 미치도록 한다.

공정 S4-S7의 마지막 반복되는 연속의 공정 S4에서 웨이퍼(1)의 미세홀(1a)이 형성된 표면에 대하여 노즐(7)로부터 분출되는 표면처리액(36)으로서 이소프로필 알콜(IPA)을 청정수 대신으로 확산하여 미세홀(1a)의 저부로 유입시키는 것도 바람직스러운 것이다.

또한, 미세홀(1a)의 내면을 활성화시킬 수 있도록 하여 이에 부착된 오염물을 제거하기가 용이하도록 청정수로 세정을 시행하는 동안에 웨이퍼(1)의 표면으로 자외선 광을 조사하는 것이 더욱 바람직스러운 것이다.

그러나, IPA의 알콜 성분이 자외선 광의 수광에 의하여 분해되기 때문에 IPA 세정을 하는 경우에 자외선 조사를 시행하지 않는 것이 오히려 바람직스러운 것이다.

공정 S9에서는, 세정 수순의 종료가 제어장치(33)에 의하여 확인되어 다음 공정 S10으로 이행된다.

공정 S10에서는, 회전체(3)의 구동에 의하여 소정 회전속도로 웨이퍼(1)가 회전하고 있는 동안에 처리실(2)의 상부에 위치한 광원(11)이 작동되어 웨이퍼(1)의 표면으로 광을 조사한다. 광원(11)은 피처리 웨이퍼의 소재의 최대 흡수 파장에 본질적으로 동등한 파장을 갖는 광을 조사할 수 있는 형태 중에 하나를 선택하는 것이 바람직스러운 것이다.

예컨대, 웨이퍼가 실리콘으로 제조될시에는 그 최대 흡수광 파장이 1.2 μ m이고, 할로겐 램프는 파장 1-2 μ m의 광을 주로 조사하여서 광원(11)으로서 적합하게 사용할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(1)는 점층적으로 그 내부로부터 가열되어서 제2e도에서 나타낸 바와 같이 미세홀(1a)내에 잔류하는 청정수나 IPA와 같은 세정액을 완전히 증발시키게 되는 것이다.

이 건조 공정은 건조를 촉진시키기 위하여 처리실(2)의 내부의 감압에 의하여 동시에 수행하여도 된다.

또한, 미세홀(1a)내에 아직 잔류하는 오염물의 분해 또는 제거를 촉진시키기 위하여 자외선 조사를 광원(11)으로부터의 광 조사와 병행하여 시행하는 것도 바람직스러운 것이다.

따라서, 피처리 웨이퍼는 에칭, 세정, 건조 처리를 전부 마친후에 다음 공정 S11로 이행된다.

공정 S11에서는, 제어장치(33)로부터 명령을 받은후에 통로(22)의 밀폐도어(29)(30)는 개방되고 그리고 처리 완료된 웨이퍼(1)는 반출수단(도시안됨)에 의하여 통로(22)를 통하여 처리실(2) 외부로 반출된다.

따라서 요구되는 모든 처리공정이 종결되어 반도체 웨이퍼(1)의 일회가 끝나게 된다. 계속해서, 제어장치(33)로부터 명령에 의거하여 반복되는 공정 S1-S11에 의하여 동일한 웨이퍼의 처리의 또다른 회가 수행되는 것이다.

전술한 실시예에서, 기판 표면처리 장치는 제1도에서 나타낸 바와 같이, 처리실(2)의 저부를 관통하여 연장되는 회전축(4) 상단부에 회전체(3)를 설치하고 반도체 웨이퍼(1)의 주요 표면을 상향시켜서 회전체(3)의 상부에 수평으로 지지하여 이를 회전시키며, 웨이퍼(1) 상부에 위치한 노즐(7)(9)로부터 소정의 표면처리액을 웨이퍼(1)의 표면으로 분출하고, 광원(11)(12)에서 웨이퍼(1)로 광을 하향 조사시키도록 배설되어 있다.

그리고, 본 장치를 반대로 구성하여도 되는 것으로, 회전체를 처리실의 상부로부터 회전체재로 현수하고, 이 회전체의 자체에 의하여 또는 이 회전체와 연관되는 흡입부착구에 의하여 흡착식으로 지지하여 웨이퍼의 주요표면이 하향되게 반도체 웨이퍼를 회전체에 고정시킬 수가 있으며, 웨이퍼 하부에 위치한 각각의 노즐로부터 웨이퍼에 대하여 표면 처리액을 상향으로 분출시킬 수 있고, 광원을 웨이퍼에 대하여 상향으로 광을 조사할 수 있도록 구성할 수도 있는 것이다.

또한, 전술한 실시예의 표면처리 공정에서 웨이퍼(1)상의 미세홀(1a) 내부로 표면처리액의 완전한 유입이 처리실(2) 내부의 압력을 대기압과 감압을 교대로 유지하는 것에 의하여 이루어지지만, 그러나 이러한 표면처리액의 유입을 처리실 내부의 압력을 대기압과 증기를 교대로 유지하는 것에 의해서도 이루어질 수 있는 것이다.

전술한 본 발명의 실시예는 다양한 유형을 제조할 수 있으며, 이는 본 발명의 사상이나 다음의 청구범위에 귀속됨이 명백한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

수직축에 대하여 회전하는 회전수단상에 기판을 수평으로 탑재시키는 공정과; 처리실내에 상기 회전수단에 의하여 지지회전되는 기판의 표면으로 처리액을 공급하는 공정과; 상기 처리실 내부의 압력을 변압시키는 공정과; 상기 공급 및 변압공정의 연속을 필요시마다 반복되는 공정으로 구성된 기판

표면처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공급공정전에 시행되며, 기관의 표면으로 자외선 광을 조사시키는 공정이 추가 구성된 기관 표면처리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 공급공정은 상기 조사공정과 병행하여 수행하도록 구성된 기관 표면처리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 변압공정은 상기 처리실 내부의 압력을 대기압보다 낮은 압력으로 유지하고 그후 대기압으로 복귀하도록 구성된 기관 표면처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 대기압보다 낮은 압력을 유지하고 대기압으로 복귀하는 것과 병행하여 시행되며, 기관의 표면으로 광을 조사하는 것에 의하여 기관을 가열 및 건조시키는 공정이 추가 구성된 기관 표면처리 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 변압공정은 처리실 내부의 압력이 대기압보다 높은 압력을 유지하고 그후 대기압으로 복귀되도록 구성된 기관 표면처리 방법.

청구항 7

처리실(2)과; 수직축에 대하여 기관(1)을 회전시키면 그 상면에 기관(1)을 수평으로 지지할 수 있도록 상기 처리실(2)에 설치된 회전수단(3)과; 상기 회전수단(3) 상면의 기관표면(1)으로 처리액을 공급하기 위한 노즐수단(7,8,9)과; 상기 처리실(2)의 압력을 변압시키는 수단으로 구성된 기관 표면처리 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 변압수단은 상기 처리실(2) 내부의 압력을 감압시키는 감압수단(20)을 포함하며, 상기 회전수단(3)의 회전축(4)을 관통축지하는 상기 처리실(2)의 부위와 그 주변부위를 차폐하기 위하여 상기 처리실(2)내에 차폐부재(15)를 설치하고, 상기 차폐부재(15)에 의하여 차폐되는 상기 처리실(22)부위에 상기 감압수단(20)과 연통되는 배출구(16)를 천설하여 구성된 기관 표면처리 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 회전수단(3)의 상면에 기관(1)을 가열 및 건조시키기 위하여 상기 건조실의 내부에 광원(11)이 포함되게 구성된 기관 표면처리 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 회전수단 상면에 기관을 가열 및 건조시키기 위하여 상기 건조실의 외부에 광원(11)이 포함되게 구성된 기관 표면처리 장치.

청구항 11

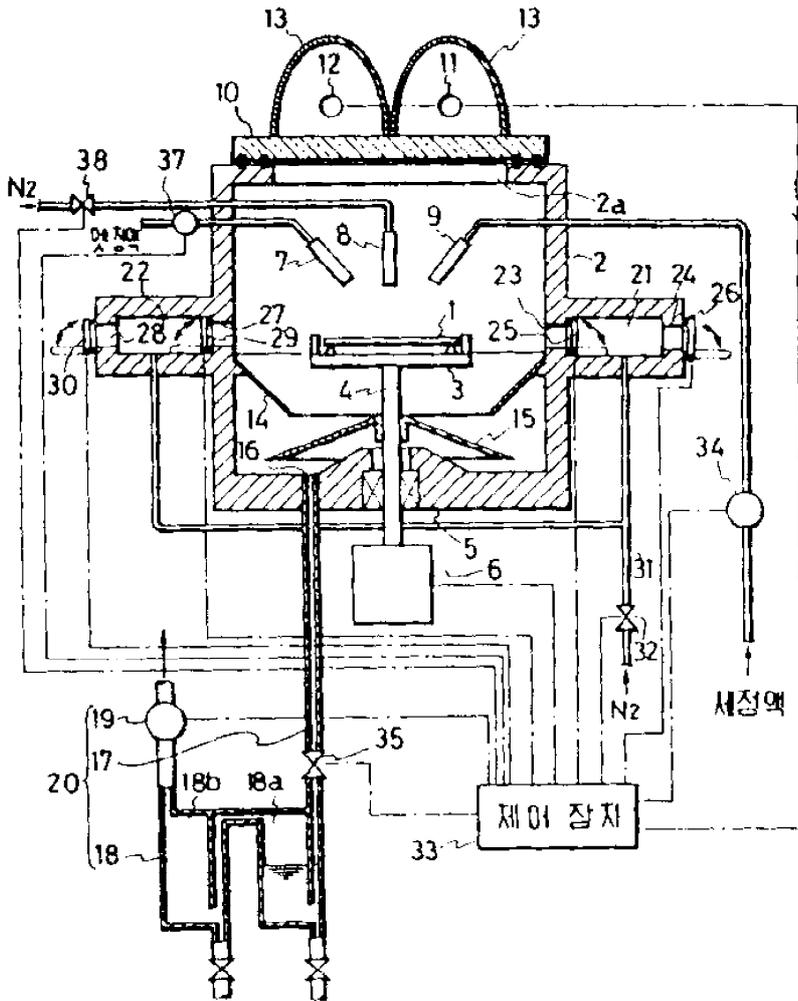
제7항에 있어서, 상기 처리실 내부에 자외선 광을 조사하기 위한 광원(12)이 포함되게 구성된 기관 표면처리 장치.

청구항 12

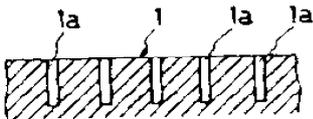
제7항에 있어서, 상기 처리실 외부에 자외선 광을 조사하기 위한 광원(12)이 포함되게 구성된 기관 표면처리 장치.

도면

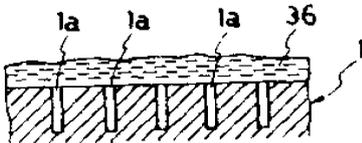
도면1



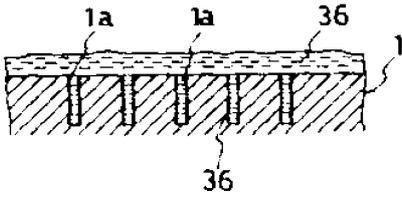
도면2A



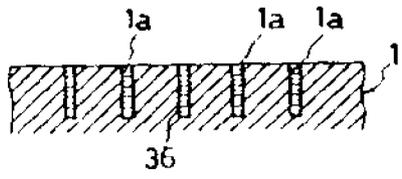
도면2B



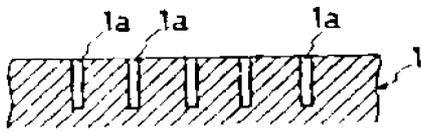
도면2C



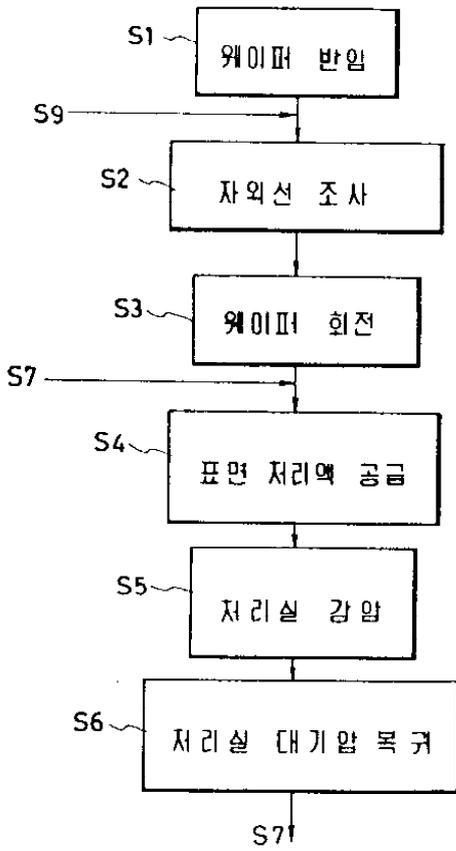
도면2D



도면2E



도면3A



도면38

