



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월27일
(11) 등록번호 10-0841994
(24) 등록일자 2008년06월23일

(51) Int. Cl.

H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/31 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0130540

(22) 출원일자 2006년12월20일

심사청구일자 2006년12월20일

(65) 공개번호 10-2008-0057374

(43) 공개일자 2008년06월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR100161851 B1

KR1019960035859 A

KR1019990062702 A*

KR1020030052817 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 실트론

경북 구미시 임수동 274번지

(72) 발명자

김인정

대전 중구 중촌동 96-6

배소익

대전 서구 삼천동 가람아파트 15-501

(74) 대리인

박보경, 송경근

전체 청구항 수 : 총 6 항

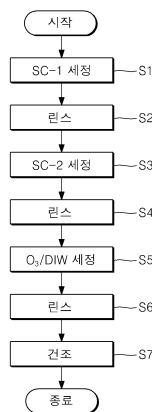
심사관 : 이창용

(54) 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법

(57) 요약

실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에서는 수산화암모늄(NH₄OH), 과산화수소(H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)를 포함하는 SC-1 용액을 이용하여 실리콘 웨이퍼 표면을 세정한 다음, 염산(HCl), 과산화수소 및 탈이온수를 포함하는 SC-2 용액을 이용하여 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하고, 오존수를 이용하여 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하는 단계를 포함하여, 실리콘 웨이퍼 표면에 산화막을 형성한다. 본 발명에 따르면, 실리콘 웨이퍼 표면에 균일한 산화막을 제조하여 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막을 제조할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

수산화암모늄(NH₄OH), 과산화수소(H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)를 포함하는 SC-1 용액을 이용하여 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하는 단계;

염산(HCl), 과산화수소(H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)를 포함하는 SC-2 용액을 이용하여 상기 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하는 단계; 및

오존수를 이용하여 상기 실리콘 웨이퍼 표면을 세정함으로써 상기 실리콘 웨이퍼 표면에 산화막을 형성하는 단계를 포함하는 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 산화막은 1ppm ~ 20ppm의 범위 내의 오존 농도에서 형성되는 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 산화막의 두께는 100Å 이하인 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 산화막의 두께는 30Å 이하인 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 오존수를 이용한 단계는 10~30℃ 내에서 실시하는 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 산화막은 10초~10분 내로 상기 실리콘 웨이퍼를 상기 오존수에 담가 형성하는 것을 특징으로 하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 본 발명은 실리콘 웨이퍼 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실리콘 웨이퍼의 표면 보호를 위해 산화막을 형성하는 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법에 관한 것이다.
- <6> 고성능 반도체 소자를 제조하는 데에 실리콘 에피택셜 웨이퍼의 사용이 늘어나고 있다. 실리콘 에피택셜 웨이퍼의 일반적인 제조 방법은 폴리싱된 실리콘 웨이퍼(polished wafer)에 CVD(Chemical Vapor Deposition) 방법을 이용하여 실리콘 에피택셜층을 증착하는 것이다. 하지만, 실리콘 에피택셜층을 증착할 경우 에피택셜 웨이퍼 하부면에 실리콘 입자의 이상 증착이 발생하여 정상적인 실리콘 웨이퍼 형상을 얻을 수 없는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 폴리싱된 실리콘 웨이퍼 전체면에 산화막을 형성한 다음, 실리콘 웨이퍼 상부에 형성된 산화막을 제거하여 실리콘 에피택셜층을 증착한다. 이러한 예 이외에도, 실리콘 웨이퍼에는 그 표면 보호를 위해 산화막을 형성하는 공정이 거의 반드시 필요하다.

- <7> 실리콘 웨이퍼의 표면을 산화시켜 산화막을 형성하는 종래의 방법으로는 초순수, RCA 세정, 고온의 퍼니스(furnace)에서 산소 가스를 주입하면서 열처리를 하는 방법, CVD 방법, 오존(O₃)에 의한 방법 등이 이용되고 있다. 이러한 방법들은 실리콘 웨이퍼 표면에 실리콘 산화막 절연층을 형성하거나 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하고 안정된 산화막을 얻고자할 때 주로 이용되고 있다.
- <8> 초순수 내에서의 산화막 제조 방법에서는 초순수에 존재하는 산소 성분들이 산화막의 성장을 촉진시키는데, 이때 침지 시간이 길수록, 그리고 초순수내 산소의 농도가 높을수록 산화막의 두께는 더욱 증가한다. 이러한 방법은 세정 시간이 오래 걸리며, 친수화된 안정된 상태의 산화막 제조가 어렵다는 단점이 있다.
- <9> RCA 세정은 황산(H₂SO₄), 과산화수소(hydrogen peroxide: H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)의 혼합액을 세정액으로서 사용하는 SPM 세정, 수산화암모늄(ammonium hydroxide: NH₄OH), 과산화수소 및 탈이온수의 혼합액인 SC-1(Standard Clean-1) 용액(또는 APM)을 세정액으로서 사용하는 APM 세정, 염산(hydrochloric acid: HCl), 과산화수소 및 탈이온수의 혼합액인 SC-2(Standard Clean-2) 용액(또는 HPM)을 세정액으로서 사용하는 HPM 세정을 실리콘 웨이퍼에 대해 시행하는 것이다.
- <10> SC-1 용액에 함유된 과산화수소 성분으로 인해 최종적으로 실리콘 웨이퍼 표면에 화학적인 산화막이 생성된다. 이러한 처리 과정에서 과산화수소는 물과 산소로 분해되면서 산소 가스가 발생된다. 산소 가스에 의한 버블은 실리콘 웨이퍼 표면에 미세 거칠기(micro-roughness)에 영향을 주는 요인이 된다. 또한 세정에 사용된 화학 물질 자체의 금속 불순물에 의해서 실리콘 웨이퍼 표면에 금속 오염이 야기되기 때문에 친수화된 안정한 상태의 실리콘 웨이퍼 표면을 유지시키기 어렵다.
- <11> 종래의 퍼니스 또는 CVD 방법 등으로 실리콘 웨이퍼의 표면에 산화막을 제조하는 경우, 산화막의 두께를 100Å 이상인 수백 Å으로 제조할 때에는 실리콘 웨이퍼의 표면 전체에 균일하게 형성되나, 100Å 이하의 수십 Å으로 제조할 때에는 실리콘 웨이퍼의 표면 전체에 균일하게 형성되도록 제어하기 어려운 문제가 있다.
- <12> 일본 특허 공개 평1995-0001950호에는 실리콘 웨이퍼를 고온 순수로 린스하면서 오존을 주입하여 균일한 산화막을 형성하는 방법이 개시되어 있다. 여기서는 오존을 고온 순수에 주입하여 오존수를 공급하는 방법을 특징으로 한다. 고온에서 행하기 때문에 세정 효율은 향상되지만, 초순수에 오존의 용해 농도를 확보할 수 없게 되는 우려가 있다.
- <13> 일본 특허 공개 평1997-0052898호는 오존이 희석된 순수에 실리콘 웨이퍼를 침지시킨 후 자외선을 조사하여 완전한 결함을 이루도록 함을 특징으로 하는 산화막 제조 방법을 개시한다. 오존을 용해하기 위해서 오존수에 자외선을 조사하는 방법이므로 비용과 공정이 다소 복잡하다. 또한 오존수 린스를 행한 뒤의 실리콘 웨이퍼를 건조시키기 위해 건조 장치를 이용하는 경우에 건조 장치의 내부에 오존수가 들어갈 수 있고, 건조 장치의 내부가 오존수로 오염되는 문제점이 있다.
- <14> 일본 특허 공개 평1999-026460호에는 오존수 또는 UV-오존을 이용하여 자연 산화막(예컨대, 20Å 이하)을 생성시켜 실리콘 웨이퍼 전 표면을 친수화되도록 하고 묽은 산화 용액을 이용하여서 소정 두께(예컨대, 3Å 이상)식각하는 실리콘 웨이퍼 세정 방법이 개시되어 있다. 세정 공정에 있어서 용존 오존 농도는 2ppm 이하의 농도 범위를 갖는다. 오존 농도 2 ppm에서 1500초 동안 실리콘 웨이퍼를 세정액에 담갔을 때 12Å 두께의 산화막이 형성된다고 하나, 이 방법에서는 세정 시간이 너무 길기 때문에 세정 능력은 향상되더라도 에칭(etching)량이 너무 커지는 우려가 있다. 또한 일반적인 효율적인 세정 시간의 범위에서 친수성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <15> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 실리콘 웨이퍼 표면에 균일한 산화막을 제조하여 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 산소 공석이나 수소 결함이 적은 완전한 결함을 형성하는 산화막을 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <16> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법에서는, 수산화암모늄(NH₄OH), 과산화수소(H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)를 포함하는 SC-1 용액을 이용하여 실리콘 웨이퍼 표면을 세정한 다음, 염산(HCl), 과산화수소 및 탈이온수를 포함하는 SC-2 용액을 이용하여 상기 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하고, 오존수

를 이용하여 상기 실리콘 웨이퍼 표면을 세정하는 단계를 포함하여, 상기 실리콘 웨이퍼 표면에 산화막을 형성한다.

- <17> 본 발명에 따르면, 실리콘 웨이퍼 표면에 균일한 산화막을 제조하여 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막을 제조할 수 있다.
- <18> 이하, 첨부 도면들을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태들로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 한정되는 것으로 해석되어져서는 안 된다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이며, 도면상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미한다.
- <19> 본 발명은 산화막 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 실리콘 웨이퍼에 오염원을 확실하게 제거함과 동시에 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막을 제조하는 기술을 제공하는 산화막 제조 방법에 관한 것이다.
- <20> 도 1은 본 발명에 따른 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법의 순서도이다. 참고로, 본 명세서에서 산화막 제조 방법이라 함은, 반도체 소자 제조 공정이 실시되기 전의 베어 실리콘 웨이퍼(bare Si wafer)에 대한 산화막 제조 방법뿐만 아니라, 상부에 각종 막질과 패턴들이 형성되어 있는 실리콘 웨이퍼에 대한 산화막 제조 방법도 아우르는 것으로 간주한다.
- <21> 도 1에 도시한 바와 같이, 먼저 수산화암모늄(NH₄OH), 과산화수소(H₂O₂) 및 탈이온수(H₂O)를 포함하는 SC-1 세정 용액을 이용하여 실리콘 웨이퍼를 세정하여, 실리콘 웨이퍼에 부착된 파티클 등을 제거한다(단계 s1).
- <22> 50℃~80℃의 범위에서 일반적으로 사용되는 SC-1 세정 용액은 알칼리성이고 부식성이 있으며, 파티클 제거 능력과 유기물 제거 능력이 뛰어나다. 수산화암모늄의 농도는 29% 정도, 과산화수소의 농도는 31% 정도이고, 수산화암모늄 : 과산화수소 : 탈이온수의 비율은 예컨대 1 : 1 : 5로 할 수 있으며, 또는 이를 희석하여 1 : 2 : 50 등으로 할 수 있다. 그러나, 농도 및 비율이 반드시 여기에 한정되는 것은 아니다. 세정 시간은 3분 이상이면 충분하며, 예컨대 5분 ~ 10분 정도로 할 수 있다.
- <23> 그런 다음, 탈이온수를 이용하여 실리콘 웨이퍼를 린스한다(단계 s2).
- <24> 다음으로, 염산(HCl), 과산화수소 및 탈이온수를 포함하는 SC-2 용액을 이용한 세정을 행하여 실리콘 웨이퍼에 부착된 금속 등을 제거한다(단계 s3).
- <25> 50℃~80℃의 범위에서 일반적으로 사용되는 SC-2 세정 용액은, 원리적으로는 특별히 염화물을 형성함으로써 실리콘 웨이퍼 표면에 퇴적되게 되는 금속 오염을 제거하도록 한다. 염산의 농도는 37% 정도, 과산화수소의 농도는 31% 정도이고, 염산 : 과산화수소 : 탈이온수의 비율은 1 : 1 : 6으로 할 수 있으며, 또는 이를 희석하여 사용할 수 있다. 그러나, 농도 및 비율이 반드시 여기에 한정되는 것은 아니다. 세정 시간은 3분 이상이면 충분하며, 예컨대 5분 ~ 10분 정도로 할 수 있다.
- <26> SC-2 세정 공정 후에는 탈이온수에 실리콘 웨이퍼를 담가 린스를 행한다(단계 s4).
- <27> 이상의 SC-1 용액 및 SC-2 용액에 의해 오염물의 부착을 확실하게 제거할 수 있다.
- <28> 뒤이어, 실리콘 웨이퍼를 오존과 탈이온수의 결합인 오존수(O₃/DIW)가 들어가는 약액조에 담그고 오존수 세정을 실시한다(단계s5).
- <29> 오존수 세정시 초음파 진동을 인가해도 상관없다. 본 발명에서, 실리콘 웨이퍼 위의 산화막은 이 오존수에 의해서 생성되고, 탈이온수 중의 오존 농도는 1ppm 이상 포화 농도까지가 바람직하다. 즉, 산화막은 1ppm ~ 20ppm의 범위 내의 오존 농도에서 형성하는 것이 바람직하다.
- <30> 상기한 오존 농도가 1ppm 미만에서는 산화막 형성 능력이 부족하기 때문에 실리콘 웨이퍼 표면을 충분히 친수화시켜 표면이 안정화되도록 하지 못하여 실리콘 웨이퍼 표면에 파티클이 부착되거나, 건조시에 워터 마크(water mark)가 발생하여 표면 품질이 떨어질 우려가 있다.
- <31> 그리고, 오존수 세정 단계의 시간은 10초~10분이 바람직하다. 10초 미만에서는, 실리콘 웨이퍼 표면에 충분한 산화막을 형성하는 능력이 떨어지고, 10분보다 길게 계속 진행해도 실리콘 웨이퍼 표면의 친수화 효과가 높아지는 것은 없기 때문이다.

- <32> 본 발명에서는 오존 농도 및 세정 시간에 따라 산화막 두께를 100Å 이하의 수십 Å으로 제조가 가능하다. 바람직하게는 30Å보다 얇은 두께를 갖도록 산화막을 제조한다.
- <33> 그리고 오존수 세정 단계의 세정 온도는, 특별히 한정하는 것이 아니지만, 바람직하게는 10~30℃로 한다. 10℃ 미만으로 세정 온도를 저하시킨다면 세정 효율이 저하될 가능성이 있고, 30℃보다 높게 세정 온도를 올리면 세정 효율은 향상하지만 오존의 용해 농도를 확보할 수 없게 되는 우려가 있기 때문이다.
- <34> 이러한 방법으로 실리콘 웨이퍼에 형성되는 오존 산화막은, 파티클 등의 부착이 억제되는 양질의 화학 산화막이다. 그리고, 오존에 의한 산화력을 이용하여 표면에 화학적으로 결합한 약품 성분을 제거할 수 있다. 이러한 산화막은 실리콘 웨이퍼 표면에 매우 균일하게 제조될 수 있으며, 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막으로 제조된다.
- <35> 오존수 세정 공정 후에는 탈이온수에 실리콘 웨이퍼를 담가 린스를 행한다(단계 s6). 그리고 나서 건조한다(단계 s7).
- <36> 오존수 세정 뒤에 탈이온수 린스를 행함으로써 건조 장치 내에 오존수가 유입되는 것이 방지되고, 오존에 의한 건조 장치 내의 오염을 방지하는 것이 가능해진다.
- <37> 이상의 설명으로부터 명확한 것처럼, 본 발명에 따른 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법에 의하면, SC-1, SC-2 및 오존수 세정을 행함으로써 미립자를 제거함과 동시에 오존수에 의한 산화막이 보호막으로 작용하게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 산화막 제조 방법에 따라 산화막이 형성된 실리콘 웨이퍼를 에피택셜 공정에 투입하는 경우, 표면 부착 이물의 영향을 배제한 고품질의 실리콘층을 형성할 수 있고 동시에 안정된 상태를 유지할 수 있어 표면 안정성의 저하로 인한 파티클의 재흡착을 예방할 수 있다. 이에 따라, 표면 부착 이물의 영향을 배제한 고품질의 실리콘 웨이퍼를 제조할 수 있다. 뿐만 아니라, 완성된 실리콘 에피택셜 웨이퍼에 본 발명에 따라 산화막을 제조하는 경우에는 웨이퍼의 이송 중에 파티클이 흡착될 염려가 없어 웨이퍼의 우수한 품질을 그대로 유지하는 효과도 있다.
- <38> 도 2는 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막 균일도를 비교한 그래프이다.
- <39> 도 2에 도시된 바와 같이, RCA 세정한 실리콘 웨이퍼(비교예)와 SC-1, SC-2 및 오존수 세정에 의해 산화막이 형성된 실리콘 웨이퍼(실시예)의 산화막 균일도(uniformity)를 비교한 결과, 각각 산화막 균일도가 4.09%, 2.48%로, 본 발명에 따라 오존수로 형성한 산화막이 더 균일한 것을 알 수 있다.
- <40> 이 산화막 균일도는 다음과 같은 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

- <41>
$$\text{균일도}(\%) = [(\text{산화막 두께의 최대값} - \text{최소값}) / (\text{평균값} \times 2)] \times 100$$
- <42> XPS 분석을 통해 산화 방법에 따라 Si와 산소의 결합 상태 차이와 결합 밀도를 분석하였다. 도 3은 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막의 조성 및 화학적인 결합상태를 비교한 그래프이다.
- <43> 도 3을 참조하면, Si-Si와 Si-O의 결합 에너지(binding energy)는 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법 모두 각각 약 98.6 eV와 102.5 eV에서 동일하게 관찰되었다. 본 발명에 따라 오존 산화막이 형성된 실리콘 웨이퍼의 경우 RCA 세정에 의한 산화막과 비교했을 때 Si-Si 피크에서 강도가 낮게, Si-O의 강도는 상대적으로 크게 나타났다. 오존수 세정에 의한 것이 상대적으로 SiO₂ 피크의 결합 강도가 높은 것으로 미루어, SC-1 및 SC-2에 의한 산화막보다 결합 강도가 강한 것을 알 수 있었다.
- <44> 도 4는 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막에 있어서, 깊이에 따른 산화막의 결합 밀도를 확인하기 위하여 XPS의 측정 각도를 변화시키면서 Si와 SiO₂의 면적 비를 계산한 결과표이다.
- <45> 본 발명에 따라 제조된 산화막의 경우는 표면뿐만 아니라 Si/SiO₂ 계면 근처에서도 RCA 세정 방법의 경우보다 SiO₂의 결합 강도가 높게 나타났다. 이는 오존수에 의해 전체적으로 안정한 산화막이 형성되었음을 시사한다. 따라서, 오존에 의해 형성된 산화막이 안정된 상태를 유지할 수 있어 표면 안정성의 저하로 인한 파티클의 재흡

착 방지가 가능해진다.

- <46> 이상의 설명으로부터 명확한 것처럼, 본 발명의 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법에 의하면, 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 실리콘 웨이퍼에 오염원을 확실하게 제거함과 동시에 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막을 제조할 수 있으며, 오염물의 부착을 확실하게 제거할 수 있고, 표면 부착 이물의 영향을 배제한 고품질의 실리콘층을 형성 가능함과 동시에 안정한 실리콘 표면을 제조할 수 있다.
- <47> 이상, 본 발명을 바람직한 실시예들을 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 많은 변형이 가능함은 명백하다.

발명의 효과

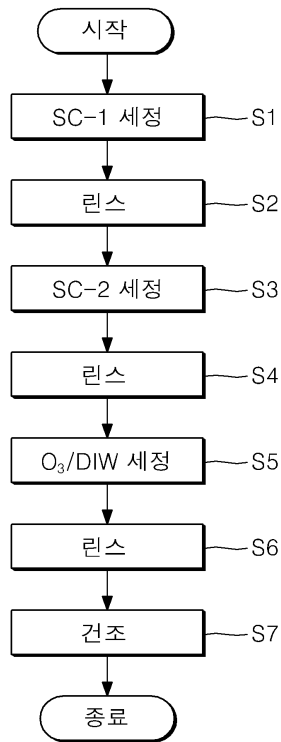
- <48> 상술한 본 발명에 의하면, 실리콘 웨이퍼 표면에 균일한 산화막을 제조하여 실리콘 웨이퍼 표면을 친수성으로 만들고, 산소 공석이나 수소 결합이 적은 완전한 결합을 형성하는 산화막을 제조할 수 있다. 그리고, SC-1 용액 및 SC-2 용액에 의해 오염물의 부착을 확실하게 제거할 수 있고, 오존수에 의한 산화막이 보호막으로 작용하게 된다.
- <49> 따라서, 본 발명에 따른 산화막 제조 방법에 따라 산화막이 형성된 실리콘 웨이퍼를 에피택셜 공정에 투입하는 경우, 표면 부착 이물의 영향을 배제한 고품질의 실리콘층을 형성할 수 있다. 이와 동시에, 안정된 상태를 유지할 수 있어 표면 안정성의 저하로 인한 파티클의 재흡착을 예방할 수 있고, 실리콘 웨이퍼 수율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

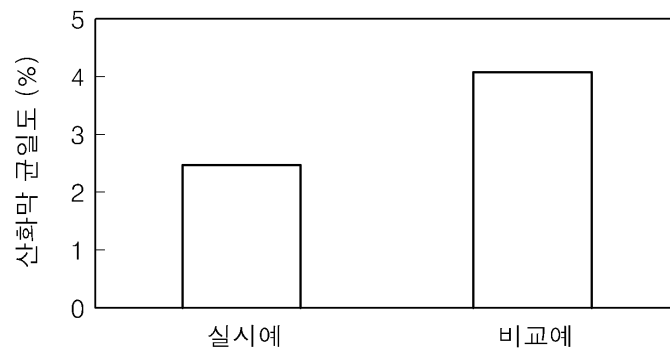
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 실리콘 웨이퍼의 산화막 제조 방법의 순서도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막 균일도를 비교한 그래프이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막의 조성 및 화학적인 결합상태를 비교한 그래프이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 산화막 제조 방법 및 일반적으로 사용되는 RCA 세정 방법에 따라 형성된 실리콘 웨이퍼 표면의 산화막에 있어서, 깊이에 따른 산화막의 결합 밀도를 확인하기 위하여 XPS의 측정 각도를 변화시키면서 Si과 SiO₂의 면적 비를 계산한 결과표이다.

도면

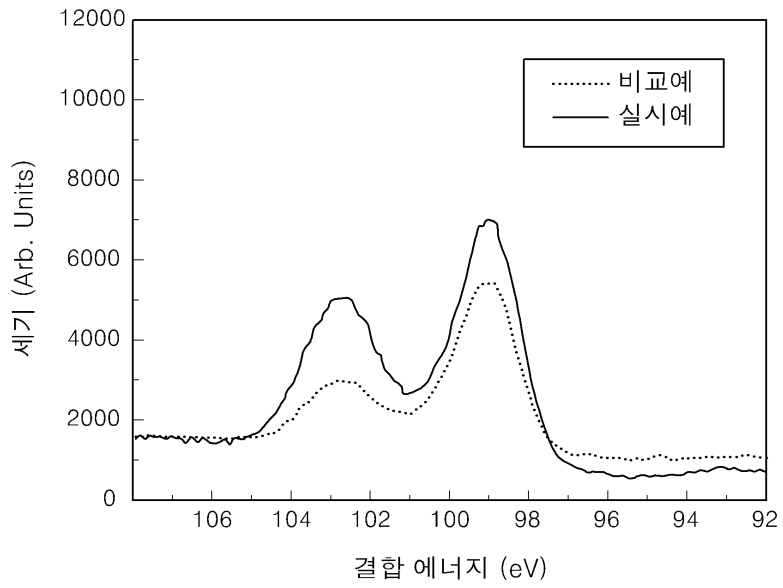
도면1



도면2



도면3



도면4

각도 (°)	실시예		비교예	
	Si (%)	SiO ₂ (%)	Si (%)	SiO ₂ (%)
10	58.85	41.15	74.86	25.14
30	76.39	23.61	82.03	17.97
60	87.34	12.66	91.20	8.80