(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/304

(45) 공고일자 1999년02월01일
(11) 등록번호 특0163620
(24) 등록일자 1998년09월08일

(21) 출원번호 특1994-019107
(22) 출원일자 1994년08월02일
(65) 공개번호 특1995-007011
(43) 공개일자 1995년03월21일
(30) 우선권주장 93-191163 1993년08월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 도시바 사토 후미오
일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 호리가와정 72번지
(72) 발명자 후카자와 유지
일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 고무가이도시바정 1번지 가부시키가이샤 도시바 연구개발센터내
(74) 대리인 김윤배, 이범일

심사관 : 박형식

(54) 반도체 웨이퍼 처리방법

요약

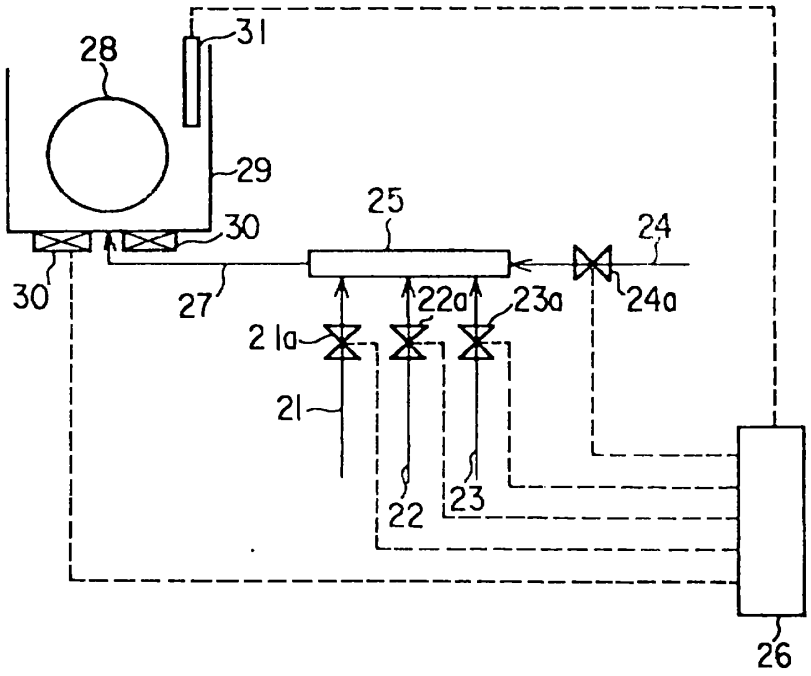
[목적]

본 발명은 자연산화막의 성장을 억제함으로써, 반도체 웨이퍼 표면의 불순물을 효율좋게 제거한다.

[구성]

HF 수용액에 의해 반도체 웨이퍼(28)의 표면을 세정함으로써, 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면에 산화막을 제거한다. 다음에, 상기 HF, HCl, H_2O_2 및 순수의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면을 처리한다. 다음에, 상기 HCl, H_2O_2 및 순수의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면을 처리함으로써, 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면에 부착되어 있는 Cu 등의 금속불순물을 제거하고 있다. 따라서, 반도체 웨이퍼의 표면에서의 자연산화막의 성장을 억제할 수 있고, 반도체 웨이퍼의 표면의 불순물을 효율좋게 제거할 수 있게 된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

반도체 웨이퍼 처리방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 웨이퍼의 표면처리장치를 나타낸 구성도.

제2도(a)는 본 발명의 제1도에 도시한 반도체 웨이퍼의 표면처리장치에 있어서, 처리조에 약액을 공급하기 위한 제1~제4밸브의 개폐조작을 나타낸 도면.

제2도(b)는 제2도(a)에 나타낸 바와 같이 약액을 공급한 경우의 처리조의 약액농도와 처리시간을 나타낸 도면.

제3도는 종래의 반도체 웨이퍼의 표면처리장치를 나타낸 도면.

제4(a)도는 제3도에 도시한 반도체 웨이퍼의 표면처리장치에 있어서, 처리조에 약액을 공급하기 위한 제1~제4밸브의 개폐조작을 나타낸 도면.

제4도(b)는 제4도(a)에 나타낸 바와 같이 약액을 공급한 경우의 처리조의 약액농도와 처리시간을 나타낸 도면.

제5도는 종래의 반도체 웨이퍼 처리방법에 의해 처리된 반도체 웨이퍼에서의 웨이퍼 표면의 Cu 제거율과 순수처리시간을 나타낸 그래프.

제6도는 대기방치시간과 웨이퍼 표면의 Cu 제거율을 나타낸 그래프이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : HF 공급라인 21a : 제1밸브

22 : HCl 공급라인 22a : 제2밸브

23 : H_2O_2 공급라인 23a : 제3밸브

24 : 순수공급라인 24a : 제4밸브

25 : 약액혼합장치 26 : 제어장치

27 : 약액공급라인 28 : 반도체 웨이퍼

29 : 처리조 30 : 초음파세정기구

31 : 약액농도 측정기구 32 : 제1시간

33 : 제2시간 34 : 제3시간

35 : 제4시간 36 : 제5시간

37 : 제6시간 38 : 제7시간

39 : 제8시간 DIW : 순수

MH_Z : 초음파

[발명의 상세한 설명]

[산업상의 이용분야]

본 발명은 반도체 웨이퍼 처리방법에 관한 것으로, 특히 반도체 웨이퍼의 표면을 세정하기 위해 사용되는 반도체 웨이퍼 처리방법에 관한 것이다.

[종래의 기술 및 그 문제점]

제3도는 종래의 반도체 웨이퍼의 표면처리장치를 나타낸 구성도이다. HF 공급라인(1), HCl 공급라인(2), H_2O_2 공급라인(3) 및 순수공급라인(4) 각각은 제1~제4밸브(1a~4a)를 매개해서 약액혼합장치(5)에 접속되어 있다. 상기 밸브(1a~4a)는 밸브제어장치(6)에 의해 제어되고 있다. 상기 약액혼합장치(5)는, 약액공급라인(7)에 의해 반도체 웨이퍼(8)를 처리하는 처리조(9)와 접속되어 있다.

제4도(a)는 제3도에 도시한 반도체 웨이퍼의 표면처리장치에 있어서, 처리조에 약액을 공급하기 위한 제1~제4밸브의 개폐조작을 나타낸 것이고, 제4도(b)는 제4도(a)에 나타낸 바와 같이 약액을 공급한 경우의 처리조의 약액농도와 처리사간을 나타낸 것이다.

상기 구성에 있어서, 제3도에 도시한 반도체 웨이퍼 처리장치에서의 제1~제4밸브(1a~4a)는 밸브제어장치(6)에 의해 제4도(a), (b)에 나타낸 바와 같이 약액이 공급이 제어된다. 이에 따라, 처리조(9)내에서 반도체 웨이퍼(8)의 표면이 세정된다.

즉, 처리조(9)에는 반도체 웨이퍼(8)가 들어온다. 이후, 제1 및 제4밸브(1a, 4a)가 밸브제어장치(6)에 의해 열림으로써, 약액혼합장치(5)에는 HF 및 순수(DIW)가 HF 공급라인(1) 및 순수공급라인(4)으로부터 공급된다. 다음에, 상기 약액혼합장치(5)에서 HF 및 순수가 혼합되고, 이 혼합액은 약액공급라인(7)에 의해 처리조(9)에 공급된다. 이에 따라, 이 처리조(9)에 있어서, HF는 소정의 농도로 조정되고, 상기 반도체 웨이퍼(8)의 표면의 도시하지 않은 산화막이 HF에 의해 제거된다. 상기 처리조(9)는, 공급된 약액 등이 오버플로우(overflow)되도록 구성되어 있다.

이후, 제1시간(11) 경과 후 제1밸브(1a)가 밸브제어장치(6)에 의해 닫힘으로써, 약액혼합장치(5)에는 HF의 공급이 정지된다. 그 결과, 순수의 약액혼합장치(5)로의 공급은 계속되고 있기 때문에, 제2시간(12) 경과 후에는 처리조(9)에서의 HF가 완전히 없어진다. 다음에, 제2 및 제3밸브(2a, 3a)가 밸브제어장치(6)에 의해 열림으로써, 약액혼합장치(5)에는 HCl 및 H_2O_2가 HCl 공급라인(2) 및 H_2O_2 공급라인(3)으로부터 공급된다. 이후, HCl 및 H_2O_2가 혼합된 혼합액은 처리조(9)로 공급된다. 이에 따라, 이 처리조(9)에 있어서, HCl 및 H_2O_2 각각은 소정의 농도로 조정되고, 상기 반도체 웨이퍼(8)의 표면의 도시하지 않은 Cu가 제거된다.

다음에, 제3시간(13) 경과 후 제2밸브(2a)가 닫혀 처리조(9)에는 HCl의 공급이 정지된다. 이후, 제4시간(14) 경과 후 제3밸브(3a)가 닫혀 처리조(9)에는 H_2O_2의 공급이 정지된다.

그런데, 상기 종래의 반도체 웨이퍼 처리방법에서는, 제1시간(11)에 있어서 반도체 웨이퍼(8)의 표면의 산화막을 제거해도, 제2시간(12) 경과 후 제3밸브(3a)를 열기 전(15)에 처리조(9)에 순수만이 공급되기 때문에, 반도체 웨이퍼(8)의 표면에 다시 자연산화막이 형성된다. 즉, 처리조(9)에 순수만이 공급되면, 이 순수에는 용존산소(溶存酸素)가 함유되어 있기 때문에, 반도체 웨이퍼(8)의 표면에 다시 자연산화막이 형성된다. 이러한 자연산화막이 형성되면, 제5도 및 제6도에 나타낸 바와 같이 반도체 웨이퍼(8)의 표면에서의 Cu 등의 금속불순물을 HCl과 H_2O_2의 혼합액에 의해 제거하는 것이 곤란하게 된다.

제5도는 순수처리시간과 웨이퍼 표면의 Cu제거율을 나타낸 그래프이다. 즉, 반도체 웨이퍼를 HF 처리한 후, 이 웨이퍼를 용존산소농도가 10ppm인 순수에 의해 린스(rinse)하고, 이어서 이 웨이퍼 표면의 Cu를 HCl과 H_2O_2의 혼합액에 의해 제거하며, 그 다음에 이 웨이퍼를 순수에 의해 린스하고 건조시킨다. 이 경우의 순수에 의해 린스시간과 웨이퍼 표면의 Cu제거율과의 관계가 제5도에 나타내어져 있다. 이 도면으로부터, 순수처리시간을 길게 한 반도체 웨이퍼일수록 웨이퍼 표면의 Cu 제거율이 낮아짐을 알 수 있다. 이것은, 순수처리시간을 길게 함으로써, 반도체 웨이퍼의 표면에 형성되는 자연산화막의 두께가 두꺼워지기 때문이다. 결국, 이 자연산화막의 두께가 두꺼울수록 웨이퍼 표면의 Cu가 제거되기 어려워진다고 할 수 있다.

제6도는 대기방치시간과 웨이퍼 표면의 Cu제거율을 나타낸 그래프이다. 즉, 반도체 웨이퍼를 HF 처리한 후, 이 웨이퍼를 습도가 60%인 대기중에 방치하고, 이어서 이 웨이퍼 표면의 Cu를 HCl과 H_2O_2의 혼합액에 의해 제거하며, 이후 이 웨이퍼를 순수에 의해 린스하고 건조시킨다. 이 경우의 대기 중에 방치한 시간과 웨이퍼 표면의 Cu 제거율과의 관계가 제6도에 나타내어져 있다. 이 도면으로부터, 대기방치시간을 길게 한 반도체 웨이퍼일수록 웨이퍼 표면의 Cu 제거율이 낮아짐을 알 수 있다. 따라서, 반도체 웨이퍼의 표면에 형성된 자연산화막의 두께가 두꺼울수록 웨이퍼 표면의 Cu가 제거되기 어려워진다고 할 수 있다.

상술한 바와 같이, 종래의 반도체 웨이퍼 처리방법에서는 반도체 웨이퍼(8)의 표면에 자연산화막이 형성됨으로써, 반도체 웨이퍼(8)의 표면에서의 Cu 등의 금속불순물을 제거하는 것이 곤란해진다는 문제가 있다.

[발명의 목적]

본 발명은 상기와 같은 사정을 고려하여 이루어진 것으로, 자연산화막의 성장을 억제함으로써, 반도체 웨이퍼 표면의 불순물을 효율좋게 제거하는 반도체 웨이퍼 처리방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[발명의 구성]

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, HF 수용액에 의해 반도체 웨이퍼의 표면을 처리함으로써, 상기 반도체 웨이퍼의 표면의 산화막을 제거하는 제1공정과, 상기 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하는 상기 제1공정과 연속한 제2공정 및, 상기 HCl 수용액 및 상기 산화성 수용액의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하는 상기 제2공정과 연속한 제3공정을 구비한 것을 특징으로 하고 있다.

또, 상기 제2공정에서의 HF 수용액의 농도는, 상기 제1공정에서의 HF 수용액의 농도 보다 낮은 것을 특징으로 하고 있다.

또, 상기 제2공정에서의 HF 수용액은 상기 제1공정에서의 HF 수용액의 일부이고, 상기 제3공정에서의 혼합액의 HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각은 상기 제2공정에서의 혼합액의 HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각의 일부인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 상기 HF 수용액은, 상기 HCl 수용액 및 상기 산화성 수용액 각각의 농도는, 처리조에 HF 수용액, HCl 수용액, 산화성 수용액 및 순수 각각을 소정의 양만큼 공급하는 것과, 상기 처리조로부터 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각을 배액(排液)함으로써 제어하는 것을 특징으로 하고 있다.

[작용]

본 발명은, HF 수용액에 의해 반도체 웨이퍼의 표면을 처리한 후, HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하기 위해, 상기 HF 수용액으로부터 상기 HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액으로 처리조내를 교체하기 전에 상기 처리조내를 상기 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액으로 하고 있다. 즉, 상기 처리조내를 교체할 때, 종래와 같이 HF 수용액을 순수로 교체하면, 이 순수 중의 용존산소에 의해 반도체 웨이퍼의 표면에 자연산화막이 성장하지만, 이것을 억제할 수 있다. 그 결과, 자연산화막의 성장을 억제한 상태의 반도체 웨이퍼의 표면을 상기 HCl 수용액 및 상기 산화성 수용액의 혼합액에 의해 처리할 수 있다. 따라서, 반도체 웨이퍼 표면의 불순물을 효율좋게 제거할 수 있게 된다.

[실시예]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 웨이퍼의 표면처리장치를 나타낸 구성도이다. HF 공급라인(21), HCl 공급라인(22), 산화성 수용액공급라인 예컨대 H_2O_2 공급라인(23) 및 순수공급라인(24) 각각은 제1~제4 밸브(21a~24a)를 매개해서 약액혼합장치(25)에 접속되어 있다. 이 제1~제4밸브(21a~24a)의 개폐는 제어장치(26)에 의해 제어되고 있다. 상기 약액혼합장치(25)는, 약액공급라인(27)에 의해 반도체 웨이퍼(28)를 처리하는 처리조(29)와 접속되어 있다. 이 처리조(29)에는 세정효과를 높이기 위한 초음파세정기구(30)가 설치되어 있고, 또 상기 처리조(29)내에는 약액농도 측정기구(31)가 설치되어 있다. 상기 초음파세정기구(30) 및 약액농도 측정기구(31)는 제어장치(26)에 의해 제어되고 있다. 따라서, 상기 반도체 웨이퍼의 표면처리장치는 약액농도 측정기구(31)에 의해 처리조(29)내의 약액농도를 모니터할 수 있도록 구성되어 있다.

제2도(a)는 제1도에 도시한 반도체 웨이퍼의 표면처리장치에 있어서, 제1~제4밸브의 개폐 및 초음파세정기구(30) 각각을 제어하는 타이밍차트를 나타낸 것이고, 제2도(b)는 제2도(a)에 나타낸 바와 같이 약액을 공급한 경우의 처리조의 약액농도와 처리시간을 나타낸 것이다.

상기 구성에 있어서, 제1도에 도시한 반도체 웨이퍼 처리장치에서의 제1~제4밸브(21a~24a)는 제어장치(26)에 의해 제2도(a), (b)에 나타낸 바와 같이 약액의 공급이 제어된다. 이에 따라, 처리조(29)내에서 반도체 웨이퍼(28)의 표면이 세정된다.

즉, 제4밸브(24a)가 제어장치(26)에 의해 열린다. 이에 따라, 약액혼합장치(25)에는 순수공급라인(24)으로부터 용존산소농도가 약 10ppm 정도인 순수(DIW)가 공급되고, 이 순수는 약액공급라인(27)을 통해 처리조(29)로 공급된다. 이 때의 순수의 공급량은 20l/분 정도이다. 다음에, 이 처리조(29)에는 반도체 웨이퍼(28)가 들어온다. 이후, 제3밸브(23a)가 제어장치(26)에 의해 열림으로써, 약액혼합장치(25)에는 H_2O_2 공급라인(23)으로부터 H_2O_2가 공급된다. 이와 동시에, 초음파세정기구(30)의 스위치가 제어장치(26)에 의해 온됨으로써, 처리조(29)내에서의 반도체 웨이퍼(28)에는 초음파(MH_Z)가 가해진다.

다음에, 상기 약액혼합장치(25)에서 H_2O_2 및 순수가 혼합되고, 이 혼합액은 약액공급라인(27)에 의해 처리조(29)로 공급된다. 이에 따라, 이 처리조(29)에 있어서, H_2O_2는 약 3%의 농도로 조정되고, 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면상에 부착되어 있는 도시하지 않은 유기물 또는 파티클(particle)이 H_2O_2에 의해 제거된다. 상기 처리조(29)는, 공급된 약액 및 순수가 오버플로우(overflow)되도록 구성되어 있다. 이후, 제1시간(32) 경과 후 제3밸브(23a)가 제어장치(26)에 의해 닫힘으로써, 약액혼합장치(25)에는 H_2O_2의 공급이 정지된다. 그 결과, 순수의 약액혼합장치(25)로의 공급은 계속되고 있기 때문에, 제2시간(33) 경과 후에는 처리조(29)에서의 H_2O_2가 완전히 없어진다.

다음에, 제3시간(34) 경과 후 초음파세정기구(30)의 스위치가 제어장치(26)에 의해 오프된다. 이와 동시에, 제1밸브(21a)가 제어장치(26)에 의해 열림으로써, 약액혼합장치(25)에는 HF 공급라인(21)으로부터 HF가 공급된다. 이후, 이 HF는 약액공급라인(27)에 의해 처리조(29)로 공급된다. 이에 따라, 이 처리조(29)에 있어서, HF는 약 0.2%의 농도로 조정되고, 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면의 도시하지 않은 산화막, Fe, Al 등이 HF에 의해 제거된다.

이후, 제4시간(35) 경과 후, 구체적으로는 약 5분 경과 후, 제1밸브(21a)가 제어장치(26)에 의해 닫힘으로써, 약액혼합장치(25)에는 HF의 공급이 정지된다. 이후는, 순수의 약액혼합장치(25)로의 공급은 계속되고 있기 때문에, 처리조(29)에서의 HF 농도는 서서히 낮아져서 제5시간(36) 경과 후에는 처리조(29)에서의 HF가 완전히 없어진다. 다음에, 제1밸브(21a)가 닫힌 후, 처리조(29)에서 HF가 완전히 없어지기 전에 제2 및 제3밸브(22a, 23a)가 제어장치(26)에 의해 열린다.

구체적으로는, 이 HF 농도가 서서히 낮아질 때, 약액농도 측정기구(31)에 의해 처리조(29) 내의 HF 농도가 모니터된다. 그리고, 상기 HF 농도가 100ppm에 도달한 때에 제2 및 제3밸브(22a, 23a)가 제어장치(26)에 의해 열린다. 이에 따라, HCl 공급라인(22) 및 H_2O_2 공급라인(23)으로부터 HCl 및 H_2O_2가 약액혼합장치(25)로 공급된다. 이 약액혼합장치(25)에 있어서, HCl 및 H_2O_2가 혼합된 혼합액은 처리조(29)로 공급된다. 여기에서, 상기 약액농도 측정기구(31)는, 예컨대 HF 농도를 측정하는 액체의 저항치를 측정하고, 이 저항치와 순수의 비저항을 이용함으로써, HF 농도를 도출하는 방법을 사용하고 있다.

다음에, 전술한 바와 같이 처리조(29)에 있어서 HF가 완전히 없어지고, 이 처리조(29)에 있어서 HCl 및 H_2O_2 각각은 약 0.5% 및 약 1%의 농도로 제어된다. 이에 따라, 상기 반도체 웨이퍼(28)의 표면의 도시하지 않은 Cu, Au가 제거된다. 이후, 초음파세정기구(30)의 스위치가 제어장치(26)에 의해 온됨으로써, 처리조(29)내에서의 반도체 웨이퍼(28)에는 초음파(MH_Z)가 가해진다.

이후, 제6시간(37) 경과 후, 구체적으로는 약 10분 경과 후, 제2 및 제3밸브(22a, 23a)가 동시에 닫혀 처리조(29)에는 HCl 및 H_2O_2의 공급이 정지된다. 다음에, 처리조(29)에서의 HCl 및 H_2O_2 각각의 농도가 서서히 낮아진다. 제7시간(38) 경과 후에는 처리조(29)에 있어서 HCl이 완전히 없어지고, 제8시간(39)경과 후에는 처리조(29)에 있어서 H_2O_2가 완전히 없어진다. 그 결과, 처리조(29)내에는 순수만이 공급되고 있는 상태로 된다.

또한, 상기 실시예에서는 처리조(29) 내의 HF 농도를 서서히 낮추어 이 농도가 100ppm에 도달한 때에 제2 및 제3밸브(22a, 23a)를 열므로써 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하고 있지만, HF 농도가 10ppm 이상 100ppm 미만에 도달한 때에 제2 및 제3밸브(22a, 23a)를 열므로써 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하는 것도 가능하다. 가장 바람직한 것은, HF 농도가 자연산화막의 성장을 억제하는 최저한의 농도에 도달한 때에 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하는 것이다.

또, H_2O_2공급라인(23)에 의해 H_2O_2를 약액혼합장치(25)에 공급하고 있지만, O_3 공급라인에 의해 O_3수, 즉

오존수를 약액혼합장치(25)에 공급하는 것도 가능하고, HNO_3 공급라인에 의해 HNO_3을 약액혼합장치(25)에 공급하는 것도 가능하다.

상기 실시예에 의하면, 처리조(29)로의 HF의 공급이 정지되고, 처리조(29)에서의 HF 농도가 서서히 낮아져서 이 HF 농도가 100ppm에 도달한 때에 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하고 있다. 이 때문에, 반도체 웨이퍼(28)의 표면상에 순수 중의 용존산소에 의해 자연산화막이 형성되기 전에, 반도체 웨이퍼(28)의 표면에 부착되어 있는 Cu, Au 등의 금속불순물을 HCl 및 H_2O_2의 혼합액에 의해 제거할 수 있다. 따라서, 종래의 반도체 웨이퍼 처리방법에 비해 반도체 웨이퍼(28) 표면에서의 Cu, Au 등의 금속불순물의 제거율을 대폭적으로 향상시킬 수 있다.

즉, 반도체 웨이퍼(28)의 표면에 부착되어 있는 Cu, Au 등의 금속불순물을 제거하는 경우, 웨이퍼(28) 표면상에 산화막이 형성되어 있으면, 상기 금속불순물을 충분히 제거할 수 없다. 이 때문에, 웨이퍼(28) 표면상의 산화막을 HF에 의해 제거한 후, 다시 산화막이 형성되지 않도록 처리조(29) 내의 HF 농도가 100ppm에 도달한 때에 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하고 있다. 즉, 처리조(29)내를 용존산소를 함유한 순수의 상태로 하지 않고, 산화막제거공정으로부터 금속불순물제거공정으로 이행하고 있다. 이에 따라, 순수 중의 용존산소에 의한 자연산화막의 성장을 억제할 수 있다. 따라서, 반도체 웨이퍼(28) 표면에서의 금속불순물의 제거율을 대폭적으로 향상시킬 수 있다. 또, 상기 자연산화막의 성장을 억제하는 방법으로서는, 순수 중의 용존산소의 농도를 충분히 낮추는 것도 생각할 수 있지만, 기술적으로 불가능하다.

또한, 상기 실시예에서는 반도체 웨이퍼(28) 표면상의 산화막을 제거하는 공정에 있어서, 제1 및 제4밸브(21a, 24a)를 연상태에서 HF 및 순수를 계속 공급하고 있지만, 제1 및 제4밸브(21a, 24a)를 열고, 처리조(29) 내의 HF 농도가 약 0.2%에 도달한 후, 제1 및 제4밸브(21a, 24a)를 닫으며, 이 상태에서 소정 시간 반도체 웨이퍼(28)를 침적하는 것도 가능하다.

또, 용존산소농도가 약 10ppm인 순수를 이용하고 있기 때문에, HF농도가 10ppm~100ppm 정도에 도달한 때에 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하고 있지만, 용존산소농도가 약 5ppm인 순수를 이용한 경우는 HF 농도가 0.1ppm 정도에 도달한 때에 처리조(29)에 HCl 및 H_2O_2를 공급하면 좋다.

또, HF 농도가 100ppm에 도달한 때에 제2 및 제3밸브(22a, 23a)를 열므로써 약액혼합장치(25)에 HCl 및 H_2O_2를 동시에 공급하고 있지만, HF 농도가 100ppm에 도달한 때에 제2밸브(22a)를 열므로써 약액혼합장치(25)에 HCl을 먼저 공급하고, 다음에 제3밸브(23a)를 열므로써 약액혼합장치(25)에 H_2O_2를 조금 지연되어 공급하는 것도 가능하다.

또, 공급된 약액 및 순수가 오버플로우되도록 처리조(29)를 구성함으로써 한 조(槽)의 처리조(29)로 반도체 웨이퍼 표면처리장치를 형성하고 있지만, 복수의 처리조로 반도체 웨이퍼의 표면처리장치를 형성함으로써 각 공정마다 반도체 웨이퍼를 다른 처리조로 교체하는 방법도 이용할 수 있다.

[발명의 효과]

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 제2공정에 있어서 제1공정과 연속하여 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액에 의해 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하고 있다. 따라서, 반도체 웨이퍼의 표면에서의 자연산화막의 성장을 억제할 수 있고, 반도체 웨이퍼의 표면의 불순물을 효율좋게 제거할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

HF 수용액에 의해 반도체 웨이퍼의 표면을 처리함으로써, 상기 반도체 웨이퍼의 표면의 산화막을 제거하는 제1공정과, 상기 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하는 상기 제1공정과 연속한 제2공정 및, 상기 HCl 수용액 및 상기 산화성 수용액의 혼합액에 의해 상기 반도체 웨이퍼의 표면을 처리하는 상기 제2공정과 연속한 제3공정을 구비한 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 처리방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2공정에서의 HF 수용액의 농도는, 상기 제1공정에서의 HF 수용액의 농도 보다 낮은 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 처리방법.

청구항 3

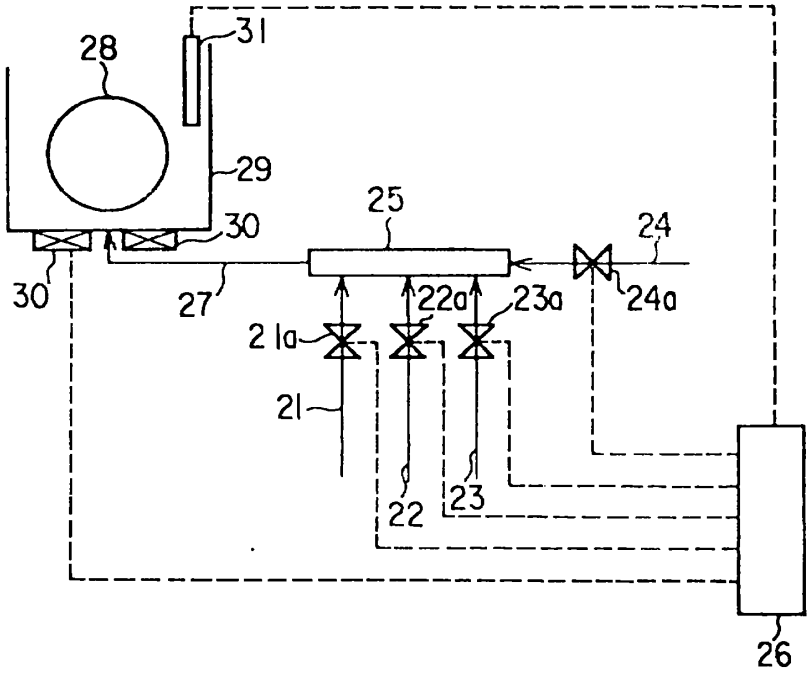
제1항에 있어서, 상기 제2공정에서의 HF 수용액은 상기 제1공정에서의 HF 수용액의 일부이고, 상기 제3공정에서의 혼합액의 HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각은 상기 제2공정에서의 혼합액의 HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각의 일부인 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 처리방법.

청구항 4

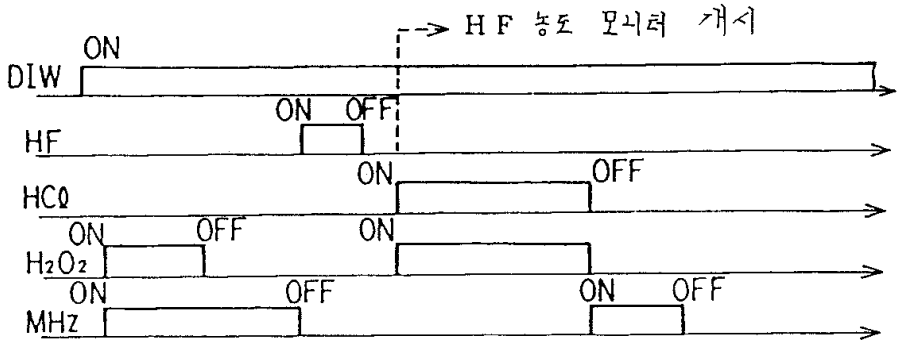
제1항에 있어서, 상기 HF 수용액, 상기 HCl 수용액 및 상기 산화성 수용액 각각의 농도는, 처리조에 HF 수용액, HCl 수용액, 산화성 수용액 및 순수 각각을 소정의 양 만큼 공급하는 것과, 상기 처리조로부터 HF 수용액, HCl 수용액 및 산화성 수용액 각각을 배액함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 처리방법.

도면

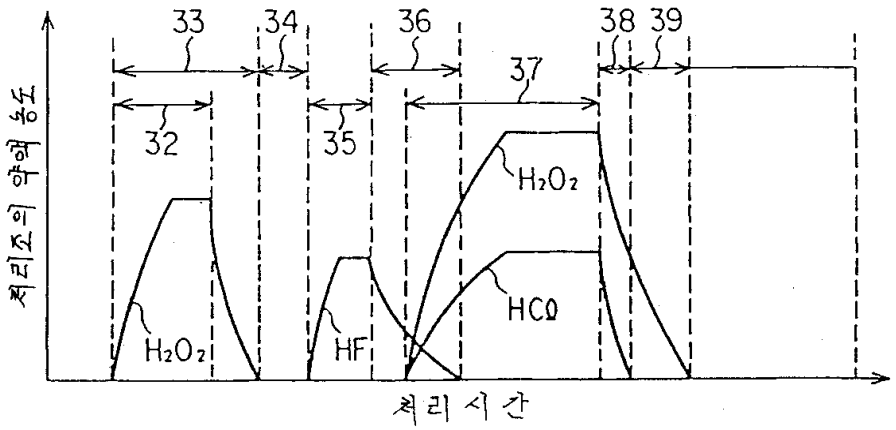
도면1



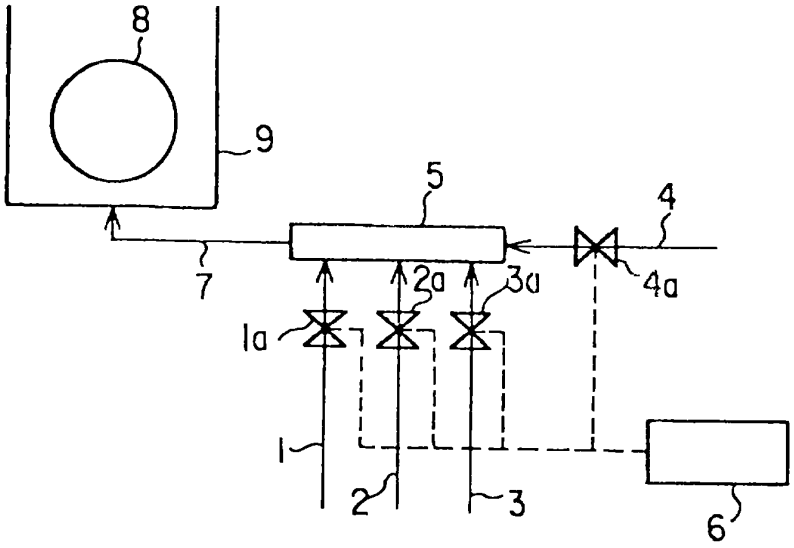
도면2a



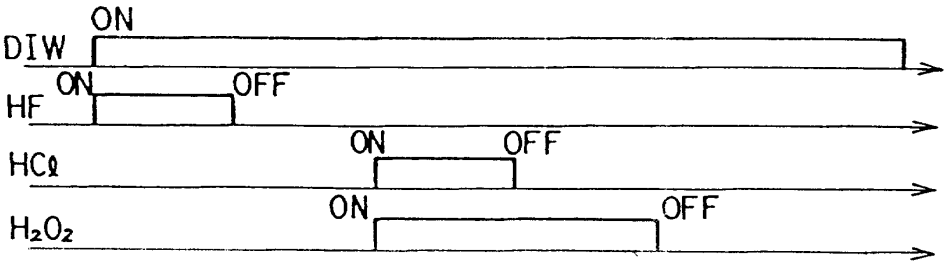
도면2b



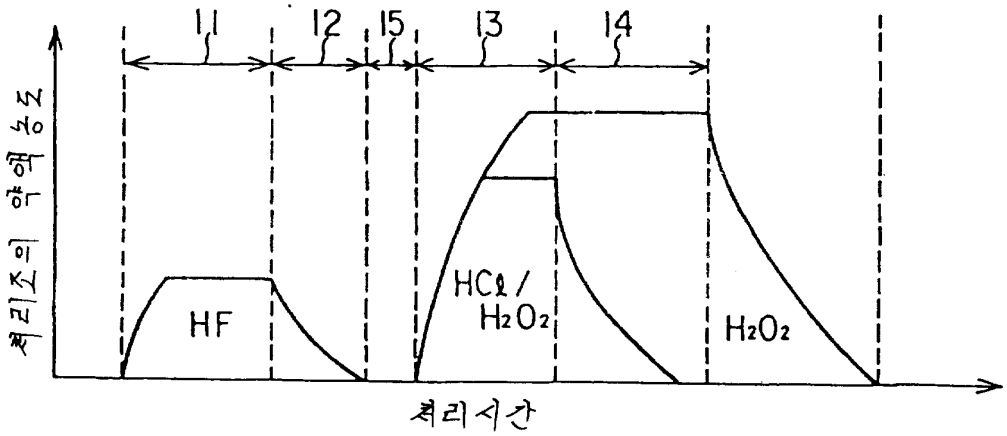
도면3



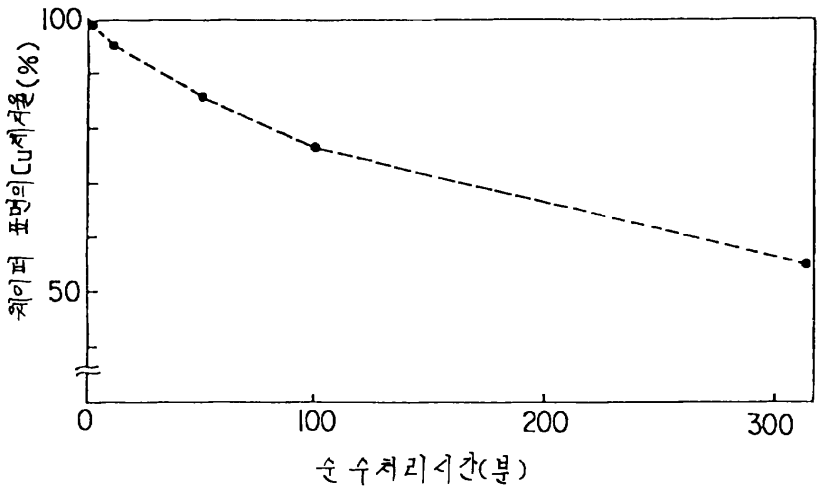
도면4a



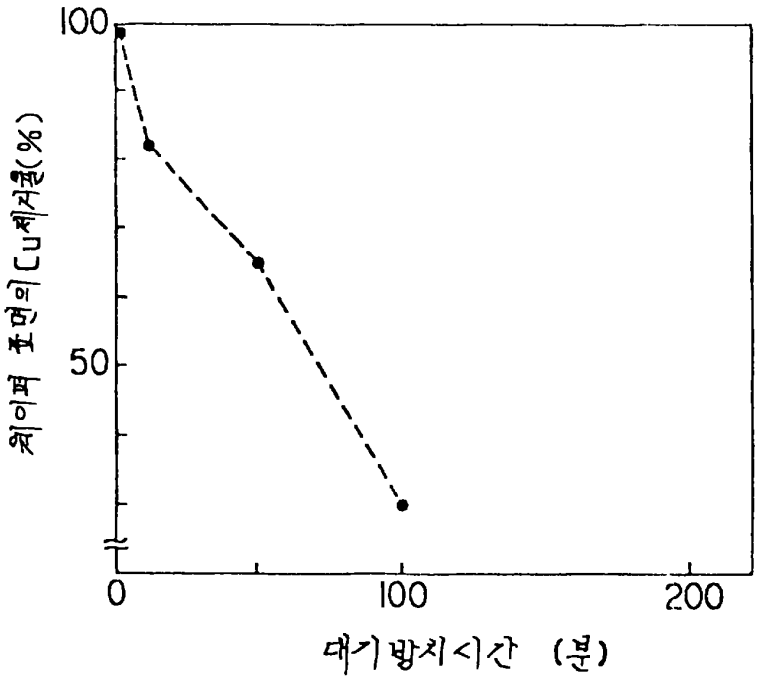
도면4b



도면5


100
50
0
100
200
300
웨이퍼 표면의 Cu제거율(%)
순 수처리시간(분)

도면6


100
50
0
100
200
웨이퍼 표면의 Cu제거율(%)
대기방치시간 (분)