

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/27	(45) 공고일자 1999년 11월 15일
	(11) 등록번호 10-0229687
	(24) 등록일자 1999년 08월 18일
(21) 출원번호 10-1992-0701360	(65) 공개번호 특1992-0704337
(22) 출원일자 1992년 06월 08일	(43) 공개일자 1992년 12월 19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP 91/01374	(87) 국제공개번호 W0 91/06489
(86) 국제출원일자 1991년 10월 09일	(87) 국제공개일자 1992년 04월 16일
(30) 우선권주장 1990-270898 1990년 10월 09일 일본(JP) 90-270898 1990년 10월 09일 일본(JP)	
(73) 특허권자 크로린엔지니어즈 가부시기가이샤 미나미 다케시	
(72) 발명자 일본국 도쿄도 고토쿠 후카가와 2-6-11 가시와세 마사하루 일본국 오카야마현 오카야마시 신보478-5 마쓰오카 데르미	
(74) 대리인 일본국 오카야마현 오카야마시 도오신텐 27-13 홍재일	

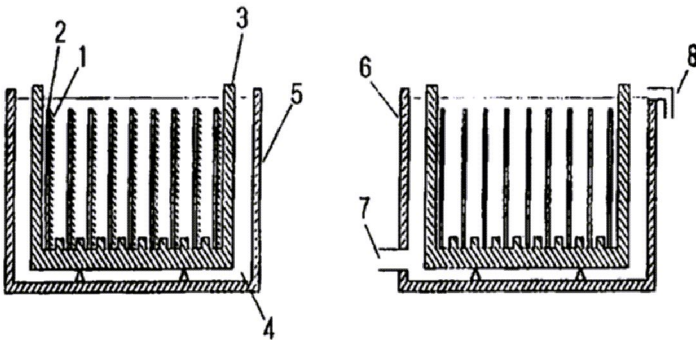
심사관 : 엄호순

(54) 유기물 피막의 제거방법

요약

본 발명의 유기물피막의 제거방법은 반도체장치의 제조공정에 있어서의 포토레지스트막의 제거에 극히 유효한 것으로, 포토레지스트막(31)이 형성된 기판(32)을 유산과 과산화수소와의 혼합액과 같은 처리액을 채운 습식처리조(34) 또는 오존, 산소플라즈마에 의한 건식처리후에 초순수속에 오존 또는 오존수를 투입한 액을 채운 오존처리조(34)에서 처리하는 것에 의해 유기물피막을 제거한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

유기물피막의 제거방법

[기술분야]

본 발명은 유기물피막의 제거방법에 관한 것으로서, 특히 반도체장치 등의 포토리소그래피에 의한 제조에서 사용되고 있는 유기고분자화합물인 포토레지스트막을 반도체장치에 손상을 주지 않고 제거하는 방법에 관한 것이다.

[배경기술]

IC, LSI 등으로 대표되는 반도체장치의 제조공정에서는 실리콘 등의 반도체기판이나 유리기판 상에 미세한 전기적인 소자나 회로를 형성하기 위하여 기판상에 감광성 유기고분자화합물을 도포하고, 소정의 회로 등의 패턴을 형성한 포토마스크를 통하여 자외선 등의 전리방사선으로 노광한 후에, 포토레지스트를 현상하여 기판상의 포토레지스트에 회로 포지티브형 또는 네가티브형의 패턴을 형성하며, 포토레지스트

가 형성되어 있지 않은 기판상에 CVD, 스퍼터링 등으로 막을 형성을 행하거나, 약제에 의한 에칭, RIE(반응성이온 에칭), 불순물원소의 가열에 의한 확산이나, 이온주입을 시행하고 있다. 그리고, 일련의 처리가 종료된 기판상의 포토레지스트막은 화학적인 처리에 의해 제거되는데, IC, LSI 제조공정에서는 일반적으로 이러한 포토레지스트를 도포하여 각종 처리를 한 후 포토레지스트막을 제거하는 조작은 1회에 그치는 것이 아니라, 수회에 걸쳐 실시된다.

포토레지스트막을 제거하는 데에는 각종 방법이 이용되고 있는데, 포토레지스트막의 제거가 불완전하면, 그 이후의 공정에 악영향을 끼치기 때문에 포토레지스트막을 완전히 제거하는 것이 필요하다. 특히, 최근과 같이 반도체장치의 집적도가 높아지고, 형성되는 반도체장치의 회로선의 폭이 좁아지면, 포토레지스트막의 잔사(殘渣) 영향은 집적도가 낮은 경우에 비하여 큰 문제가 되므로 완전히 제거하는 것이 요구되고 있다.

포토레지스트막의 제거에는 각종 방법이 이용되고 있는데, 약액(藥液)을 이용한 습식방법과, 산소플라즈마 등을 사용하는 건식방법이 시행되고 있다.

포토레지스트막의 습식제거방법에서는, 통상은 유산이 사용되고 있는데 유산의 산화능력을 높이기 위하여 과산화수소수를 혼합하기도 하고 있다.

유산과 과산화수소를 혼합한 액체를 사용하여 포토레지스트막을 제거할 경우에는, 포토레지스트막을 제거한 후에 부착되어 있는 유산 등의 약액(藥液)을 제거하고, 그 후 잔사를 제거하기 위하여 초순수(超純水)로 세정하는 것이 시행되고 있다.

통상의 습식에 의한 유기물피막의 제거는 제1a도에 나타낸 바와 같이, 유기물피막(1)이 형성된 웨이퍼(2)를 복수개 수용한 웨이퍼캐세트(3)를 유산과 과산화수소수의 혼합액과 같은 처리액(4)을 채운 처리조(5)에 소정시간 침지한 후에, 린스조(6)에서 초순수에 침지하여 기판에 부착된 약액이나 포토레지스트막의 잔사를 제거하여 왔다. 린스조(6)로는 여러가지 것들이 있는데, 유출(OVERFLOW)형식의 것이 많이 사용되고 있고 이 린스조(6)에는 초순수의 공급입구(7)와 액체의 출구(8)가 설치되어 있다.

유산과 과산화수소의 혼합액에 의한 포토레지스트막의 제거는 과산화수소가 분해되어 발생하는 발생기소소에 의한 포토레지스트막의 산화분해작용이 큰 역할을 하고 있으므로, 이 혼합액의 산화능력을 유지하기 위해서는 포토레지스트막의 산화 분해에 의해 소비되어 농도가 떨어진 유산 및 과산화수소를 제거하고 새로운 액체를 보충하는 것이 필요하다.

그런데, 포토레지스트막의 제거능력이 저하된 폐액(廢液)의 처리나 액체의 보충조작이라고 하는 작업을 하지 않고도 동등한 효과를 얻기 위하여, 유산에 오존을 공급하여 포토레지스트막을 제거하는 방법이 일본 특허공고공보 소52-12063호에 제안되어 있다.

그러나, 일반적인 포토레지스트막의 경우에는 이와 같은 유산 중에 오존을 도입하는 방법에 의해서도 포토레지스트막을 제거하는 것이 가능하나, 반응성 이온에칭을 하거나, 반도체로의 불순물의 도핑을 비소 등을 고농도로 이온주입한 경우에는 포토레지스트막이 완전히 제거되지 않고 잔사가 남는 경우가 발생되고 있다. 이온주입공정 등의 에너지가 높은 이온으로 처리한 경우에는 포토레지스트막은 이온주입에 사용된 비소 등이 포토레지스트와 화학반응을 하여 포토레지스트막이 산화되기 어려운 물질로 변질될 것으로 보이고, 그 결과 처리액에 의해 산화분해되기 어려운 것으로 되었다고 생각된다.

그리고 포토레지스트막의 처리에 사용하는 유산은 농도가 높으므로 포토레지스트막의 처리액 중의 물의 비율은 적으나, 유산에 대한 용해도가 극히 작은 오존을 물의 비율이 적은 유산속에 도입하여도 처리액속으로 용해되는 양은 적으므로, 처리액속에 오존을 도입하여도 충분히 오존이 이용되지 않게 된다. 따라서, 유산중에 오존을 도입하여도 오존에 의한 산화능력이 유효하게 이용되지 않게 된다.

한편, 유산과 과산화수소 또는 오존을 용해한 약액에 의한 처리는 약액을 도입하기 위한 각종 설비가 필요할 뿐만 아니라, 폐액의 처리설비도 필요하고, 약액의 처리후에 초순수로 충분히 린스하여 약액을 제거하는 공정이 필요하게 된다.

따라서, 약액을 사용하는 습식에 의한 처리방법을 대신하여 건식처리방법이 널리 이용되게 되었다. 건식에 의한 포토레지스트막의 제거의 대표적인 방법은 산소플라즈마에 의한 방법이다. 이 방법은 고주파에 의한 에너지에 의해 산소의 플라즈마를 발생시켜 포토레지스트막을 산화하는 것으로, 커다란 산화능력을 갖고 있으나 플라즈마 발생시에 에너지가 높은 하전입자, 이온 등이 생기기 때문에 제조하여야 하는 반도체장치의 절연파괴나 특성을 열화시키는 경우가 있으므로, 이러한 문제를 일으키지 않는 건식의 포토레지스트의 제거방법이 요구되고 있다.

그래서, 플라즈마 발생부위와 유기물의 제거처리부를 분리하는 제거방법이나, 불소 다음으로 큰 산화력을 갖는 오존을 이용하여 건식에 의해 유기물의 피막을 제거하는 방법이 시행되게 되었다.

오존에 의한 건식의 유기물의 제거방법은 제2도에 나타낸 바와 같이, 유기물 피막(21)이 형성된 실리콘 등의 웨이퍼(22)를 처리장치(23)내의 가열장치(24)에 의해 200℃ 내지 300℃의 온도로 설정된 기판재치대(25)에 얹어 놓고, 이 처리장치(23)의 상부에 설치된 분사노즐(26)에서는 오존발생장치(27)에서 발생한 고농도의 오존함유기체를 상기 유기물피막(21)에 분사하여 오존에 의해 유기물피막(21)을 제거하는 것이다. 유기물피막처리를 균일화하기 위하여 상기 기판재치대(25)를 회전하고, 또 열분해를 받기 쉬운 오존을 유효하게 이용하기 위하여 오존의 도입부분 및 분사부분을 냉각하여 이 처리장치(23)내에 고농도의 오존이 도입가능하도록 하는 연구가 이루어지고 있다. 또한, 처리장치(23)에서 배출되는 기체 중에 잔존하고 있는 오존을 분해하기 위하여 오존분해장치(28)가 설치되어 있다.

오존에 의한 건식처리는 반도체장치에는 손상을 입히지 않는 극히 유효한 방법으로서, 일반적인 포토레지스트막의 경우에는 이러한 오존에 의한 처리에 의해 포토레지스트막을 제거하는 것이 가능하나, 반응성 이온에칭을 행하거나, 비소 등의 불순물의 도핑을 이온주입에 의해 고농도로 시행한 경우에는 포토레

지스트막이 완전히 제거되지 않고 잔사가 남는 경우가 발생되고 있다.

이러한 경우에도 기관재치대의 가열온도를 높이면 처리한 것은 가능해지나, 반도체장치에 사용된 알루미늄 등의 금속이 열에 의해 불필요한 확산을 일으켜 반도체장치의 특성의 열화를 일으키므로 고온에서의 처리에는 문제가 있었다.

그리고, 산소플라즈마에 의한 유기물피막의 제거에 있어서도, 장시간의 플라즈마에 의한 처리는 반도체장치에 악영향을 미치는 경우가 있으므로 이온주입량이 크고 산소플라즈마에 대한 내성이 커진 유기물피막의 경우에도 장시간에 걸쳐 산소 플라즈마를 처리하는 것은 문제가 있었다.

본 발명은 종래의 약액을 사용하는 습식에 의한 방법으로는 제거가 어려운 포토레지스트막을 제거하는 것을 목적으로 하고, 또 건식에 의한 방법으로는 장시간 고온처리를 하지 않으면 제거가 어려운 이온주입 등을 받아 변질된 포토레지스트막을 단시간에 비교적 저온에서의 처리에 의해 반도체장치에 손상을 입히지 않고 제거하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

즉, 통상의 습식에 의한 포토레지스트막의 제거방법인 유산과 과산화수소의 혼합액속에 침지하여 포토레지스트막을 처리한 후 또는 오존이나 산소플라즈마 등에 의한 건식처리를 반도체장치에는 손상을 입히지 않는 비교적 낮은 온도 및 비교적 단시간의 처리를 시행하여 유기물이 완전히 제거되어 있지 않은 실리콘 등의 기관을 초순수속에 오존을 도입하여 오존이 용해 또는 기포상태로 존재하는 액체(이하, "오존이 공존하는 액체"라 칭함)에 의해 세정함으로써, 오존의 강력한 산화작용에 의해 통상의 습식의 포토레지스트막의 처리 또는 오존 등에 의한 처리만으로는 제거하지 못하고 잔사로서 부착되어 있는 이온주입 등의 공정을 거친 포토레지스트막을 완전히 제거하는 것이다.

[발명의 상세한 설명]

오존에 의한 처리는 초순수속에 오존함유기체를 공급함으로써 얻어지는 처리수로 하는데, 초순수속으로의 오존의 공급은 무성방전식(無聲放電式)의 발생장치에서 얻어지는 기체인 오존에 한정되지 않고, 기체인 오존을 미리 초순수속에 용해시킨 고농도의 오존수나 이산화납전극을 양극으로 하고 불소수지계의 양이온교환막을 고체고분자전해질로서 사용한 물의 전기분해장치에서 얻어지는 고농도의 오존수를 사용하여도 된다.

무성방전식의 오존발생장치에서 고농도의 오존을 얻기 위해서는 오존발생장치에는 순산소(純酸素) 등의 산소농도가 높은 기체를 공급하는 것이 바람직하다.

그리고 오존에 의한 처리는 오존이 분해될 때 발생하는 발생기산소의 강력한 산화작용에 의해 포토레지스트막을 산화분해하고 있으므로, 오존의 산화분해를 촉진하기 위하여 오존에 의한 처리조 내의 초순수의 온도를 높여 오존을 주입함으로써 처리를 촉진하는 것이 가능하다. 이 경우에 오존처리조의 온도는 40℃ 내지 100℃ 의 범위로 하는 것이 바람직하다.

오존처리조 속에 공급하는 오존함유기체의 농도는 고농도일수록 세정효과가 크고 또한, 초순수속으로의 도입부에는 미세한 구멍을 다수 갖는 유리, 세라믹스 등의 다공판 등으로부터 분출시켜서 미세한 기포를 형성하여 초순수와의 접촉을 높여 오존함유기체의 초순수속으로의 용해를 촉진함으로써 오존에 의한 처리를 촉진하는 것이 가능하다. 상기 오존처리조에 공급되는 오존함유기체에서의 오존의 농도는 적어도 대략 10000ppm 또는 그 이상, 바람직하게는 대략 25000ppm 또는 그 이상, 보다 바람직하게는 대략 50000ppm 또는 그 이상으로 한다. 본 발명의 유기물질을 제거하는 방법에서, 기포상태의 오존함유기체는 처리조내의 기관상의 유기물 피막에 접촉하여 물이 존재하는 상태하에서 유기물 피막에 작용함으로써, 유기물 피막을 제거하는 뛰어난 효과를 나타낸다.

오존함유기체가 존재하지 않는 오존 처리조에서 만약 처리수가 가열되면, 오존은 즉시 분해되기 때문에 처리조내에 용해된 상태로 남아 있지 않고, 이에 따라 오존에 의한 유기물 피막에의 충분한 효과를 얻을 수 없다. 그러나, 기관상의 유기물 피막에 작용하도록 기포상태로 오존함유기체가 도입되는 본 발명의 방법에서는 오존 처리조내의 초순수가 가열된 때에도 오존함유기체가 유기물 피막에 작용할 수 있기 때문에 매우 뛰어난 피막에의 효과를 나타낸다.

또한, 오존은 극히 커다란 산화력을 가지고 인체 등에도 악영향을 미치므로 오존처리조에는 배출되는 오존을 분해하는 오존분해장치를 설치하여 오존을 산소로 분해할 필요가 있다.

본 발명의 방법으로 제거할 수 있는 포토레지스트막은 포지티브형, 네가티브형의 어느 쪽이라도 가능하다.

이하에 도면을 참조하면서 본 발명을 설명한다.

제3a도는 약액에 의해 포토레지스트막의 처리를 한 후 오존이 공존하는 초순수속에서 제거하는 방법에 사용하는 장치를 나타내는 도면인데, 제3a도에 나타낸 바와 같이, 포토레지스트막(31)이 형성된 기관(32)을 복수개 수용한 카세트(33)를 유산과 과산화수소와의 혼합액과 같은 처리액을 채운 습식처리조(34)에 소정시간 침지하여 습식에 의해 포토레지스트의 제거처리를 한 후, 상기 카세트(33)를 제3b도에 나타낸 오존처리조(35)에 침지하여 처리하는 것이다. 오존처리조(35)에는 초순수의 공급관(36)과 오존발생장치(37)에서 발생하는 오존을 공급하는 오존공급관(38) 및 배출관(39)이 설치되어 있다. 또한 오존처리조(35) 내의 액온(液溫)은 히터(40)와 온도조정장치(41)에 의해 원하는 온도로 조정한다.

온도처리조(35)에서 오존이 배출되어 작업환경을 악화시키는 것을 방지하기 위하여 오존분해장치(42)를 설치하여 오존이 대기 환경 중으로 배출되는 것을 방지한다.

제4도는 오존에 의한 건식처리를 한 후에 오존을 주입하여 오존이 공존하고 있는 초순수속에서 포토레지스트막을 처리하는 방법을 나타낸 것이다.

제4a도는 포토레지스트막(51)이 형성된 기관(52)을 처리실(53) 내의 기관재치대(54)에 얹어놓은 것이다.

기판재치대(54)는 회전기구(55)에 의해 회전가능하게 되어 있고, 기판재치대(54)의 내부에는 발열체(56)를 설치하여 온도제어장치(57)에 의해 소정의 온도로 보호유지하고 있다.

오존함유기체는 오존발생장치(58)에서 발생시켜 기판에 대향되게 설치한 복수의 분사노즐(59)로부터 기판면을 향해 분사한다. 오존함유기체가 열에 의해 분해되지 않도록 처리실로의 관로 및 분사노즐부분은 냉각매체(60)에 의해 냉각하며, 분사노즐(59)에서 고농도의 오존함유기체가 균일하게 기판면에 도달하도록 하고 있다.

오존처리실에서 배출되는 기체에는 유기물이 분해되어 생긴 이산화탄소, 물등과 함께 미반응한 오존이 잔존하여 그대로는 배출할 수 없으므로, 배출기체는 오존분해히터 또는 오존분해촉매 등으로 된 오존분해장치(61)에 의해 오존을 완전히 분해한 후에 배출할 필요가 있다.

그리고 오존에 의한 건식처리가 이 실시예에서 나타내는 바와 같이, 매엽식(枚葉式)으로 처리되는 경우에는 오존에 의한 건식처리장치에 복수의 처리실을 설치함에 따라 실질적으로 처리속도를 높일 수 있다.

오존에 의한 처리 종료 후에, 제4b도에 나타내는 바와 같이 기판(51)을 카세트(61)에 수용하고 오존처리조(63)에 침지하여 오존함유수(水)에 의해 잔사를 제거한다.

오존처리조(63)에는 초순수의 공급관(64)과 오존발생장치(65)에서 발생하는 오존을 공급하는 오존공급관(66) 및 액체의 배출관(67)이 설치되어 있다. 또한, 오존처리조(63)내의 액온(液溫)은 히터(68)와 온도조정장치(69)에 의해 원하는 온도로 조정한다.

초순수의 공급관(64)의 공급입구는 오존처리조(63)내의 하부에 설치하고, 액체의 배출구는 오존처리조의 상부에 설치하여 유출(OVERFLOW)에 의해 액체가 배출되도록 하는 것이 바람직하다.

또한, 오존처리조에서 오존이 배출되어 작업환경을 악화시키는 것을 방지하기 위하여 오존분해장치(70)를 설치하여 오존이 환경중으로 배출되는 것을 방지한다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 습식에 의한 유기물피막의 제거공정을 설명하는 도면이다.

제2도는 오존에 의한 건식의 유기물 제거공정을 설명하는 도면이다.

제3도는 본 발명의 산화제에 의한 습식에 의한 처리 후에 오존을 도입한 초순수로 처리하는 제거공정을 설명하는 도면이다.

제4도는 본 발명의 오존에 의한 건식의 유기물처리 후에 오존을 도입한 초순수로 처리하는 제거공정을 설명하는 도면이다.

[실시예]

이하, 구체예를 설명한다.

[구체예 1]

직경 150mm인 실리콘의 웨이퍼상에 포지티브형 포토레지스트(도교오우가교(주) 제조「OFPR-800」)를 1.5 μm의 두께로 도포하고, 노광, 현상한 후 비소를 1×10<sup>15</sup>/cm<sup>2</sup>의 농도로 이온주입한 것을 농도 90%인 유산과 농도 35%인 과산화수소를 4 : 1의 비율로 혼합한 처리액에 5분간 침지한 후, 초순수속에 공급하는 오존함유기체의 농도를 바꾸어 실온에서 5분간 침지처리한 후에 초순수가 흐르는 물에서 5분간 린스처리하였다.

포토레지스트막의 제거는 웨이퍼면에서 똑같이 시행되는 것이 아니라, 포토레지스트면에 형성되어 있는 패턴에 의해서도 영향을 받으므로, 본 발명자들은 포토레지스트막의 제거의 평가방법에 대해 검토하여 다음과 같은 방법에 의해 평가하였다.

패턴의 형상이나 선폭, 면적 등에 의해 박리되는 형태가 달라지는데 선폭, 면적이 큰 부분이 더 박리하기 어려우므로 패턴을 인식기호 등이 그려진 부분, 패드부, 리드부, 배선부라는 박리하기 어려운 순서로 4개 부분으로 나누어 관찰하고, 더우기 배선부는 배선의 상면과 배선의 주위로 나누어 관찰하였다.

그 결과를 하기 표 1에 나타낸다. 포토레지스트막이 완전히 박리된 것을 ○, 조금 남는 것을 △, 전혀 제거되지 않은 것을 ×로 표시함과 동시에, 완전히 제거가 된 경우를 100으로 하여 수치로도 비교하였다.

[표 1]

비소주입농도 ( $\text{cm}^3$ )	오존농도 (ppm)	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 전체평가
$1 \times 10^{15}$	95,000	○	○	○	○	100
$1 \times 10^{15}$	57,000	○	○	○	○	100
$1 \times 10^{15}$	41,700	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	95,000	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	57,000	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	41,700	△	△	△	○	65
$3 \times 10^{15}$	95,000	○	○	○	○	100
$3 \times 10^{15}$	57,000	△	△	△	○	65
$3 \times 10^{15}$	41,700	△	△	△	○	65

[구체에 2]

오존처리조에 공급하는 오존함유기체 대신에 미리 오존을 용존시킨 초순수를 사용하여 구체에 1과 같이 처리하여 구체에 1과 같은 방법으로 평가한 결과를 표2에 나타낸다. 또한, 초순수속의 오존농도를 표 2에서 오존수농도로서 나타내었다.

[표 2]

비소주입농도 ( $\text{cm}^3$ )	오존수농도 (ppm)	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 전체평가
$1 \times 10^{15}$	21.8	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	23.9	○	○	○	○	100
$3 \times 10^{15}$	23.3	△	○	○	○	95

[구체에 3]

오존처리속의 초순수의 액온(液溫)을 변화시켜 오존함유기체를 주입한 점을 제외하고 구체에 1과 같은 방법으로 처리한 결과를 표 3에 나타낸다.

[표 3]

비소주입농도 ( $\text{cm}^3$ )	액온 ( $^{\circ}\text{C}$ )	오존농도 (ppm)	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 전체평가
$3 \times 10^{15}$	25	57,000	△	△	△	○	65
$3 \times 10^{15}$	35	57,000	△	△	△	○	65
$3 \times 10^{15}$	50	57,000	△	○	○	○	95
$3 \times 10^{15}$	100	57,000	○	○	○	○	100

[구체에 4]

유산과 과산화수소수의 혼합액에 의한 처리만으로, 오존에 의한 처리를 하지 않았을 경우에 대하여는 포토레지스트의 제거상태를 구체에 1과 같은 방법으로 평가한 결과를 표 4에 나타낸다.

[표 4]

비소주입농도 ( $\text{cm}^{-2}$ )	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 선재평가
$1 \times 10^{15}$	○	○	○	○	100
$1 \times 10^{15}$	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	△	△	△	△	100
$2 \times 10^{15}$	△	△	△	○	100
$3 \times 10^{15}$	△	△	△	○	100
$3 \times 10^{15}$	△	△	△	○	65
$3 \times 10^{15}$	△	△	△	( )	65

[구체예 5]

직경 150mm인 실리콘의 웨이퍼상에 포지형 포토레지스트(도쿄오우가교(주) 제조「OFPR-800」)를 1.5 $\mu\text{m}$ 의 두께로 도포하고 노광, 현상한 후 비소를  $1 \times 10^{15}/\text{cm}^2$  내지  $4 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 의 농도로 니온주입한 것을 건식의 오존처리장치 내의 기판재치대 위에 얹어놓고, 기판재치대의 온도를 300 $^{\circ}\text{C}$ 로 하여 농도 60,000ppm의 오존을 함유하는 산소를 분사노즐에서 10리터/분의 유량으로 공급하여 2분간 처리하였다.

초순수속에 공급하는 오존함유기체의 농도를 95,000ppm으로 한 오존처리조속에서 이온주입한 비소농도가  $3 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 까지의 것에 대하여는 5분간 린스처리하고,  $4 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 인 것에 대하여는 6분간 처리하여 구체예 1과 같이 평가한 결과를 표 5에 나타낸다.

[표 5]

비소주입농도 ( $\text{cm}^{-2}$ )	액온 ( $^{\circ}\text{C}$ )	오존농도 (ppm)	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 선재평가
$1 \times 10^{15}$	25	95,000	○	○	○	○	100
$2 \times 10^{15}$	25	95,000	○	○	○	○	100
$3 \times 10^{15}$	25	95,000	○	○	○	○	100
$4 \times 10^{15}$	25	95,000	○	○	○	○	100

[구체예 6]

구체예 5에서 사용한 것과 같은 이온주입한 비소농도가  $3 \times 10^{15}/\text{cm}^2$  및  $4 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 인 실리콘웨이퍼에 대하여, 농도90%인 유산과 농도35%인 과산화수소와를 4 : 1의 비율로 혼합한 처리액에 5분간 침지한 후에, 오존이 공존하는 초순수로된 오존처리액속에 비소농도가  $3 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 인 것을 5분간 침지한 후에, 또 비소농도가  $4 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 인 것에 대하여는 6분간 침지한 후에 초순수가 흐르는 물속에서 5분간 린스처리 하였다.

포토레지스트의 제거상태를 구체예 5와 같은 방법으로 평가한 결과를 표 6에 나타낸다.

[표 6]

비소주입농도 ( $\text{cm}^{-2}$ )	액온 ( $^{\circ}\text{C}$ )	오존농도 (ppm)	인식 기호부	패드부	리드부	배선부	박리의 선재평가
$3 \times 10^{15}$	25	95,000	○	○	○	○	100
$4 \times 10^{15}$	25	95,000	△	△	△	○	60

산업상이용가능성]

본 발명의 유기물피막의 처리방법은 건식에 의한 유기물피막의 처리만으로 또는 통상의 습식처리인 유산과 과산화수소에 의한 처리로는 제거가 어려웠던 고농도의 이온주입처리나 반응성이온에칭 등의 이온에 의한 처리로 변질된 포토레지스트막의 완벽한 제거가 가능해짐으로 제조공정의 단축이나 반도체장치의 제조에 있어서 불량품률을 저하시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유기물피막을 기판에서 제거하는 방법에 있어서, 기판상의 유기물피막을 산소플라즈마 또는 오존을 함유하는 기체에 의한 건식의 제거공정 또는 산화제를 함유하는 용액에 의한 습식의 제거공정으로 처리한 후

에, 그 기판을 초순수속에 적어도 10,000ppm의 오존 농도를 갖는 오존함유기체를 도입하여 준비된 오존 처리조에 침지하여 처리하고, 상기 오존함유기체는 기판상의 유기물피막과 기포상태로 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기물피막의 제거방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 산화제가 유산과 과산화수소의 혼합액인 것을 특징으로 하는 유기물피막의 제거방법.

**청구항 3**

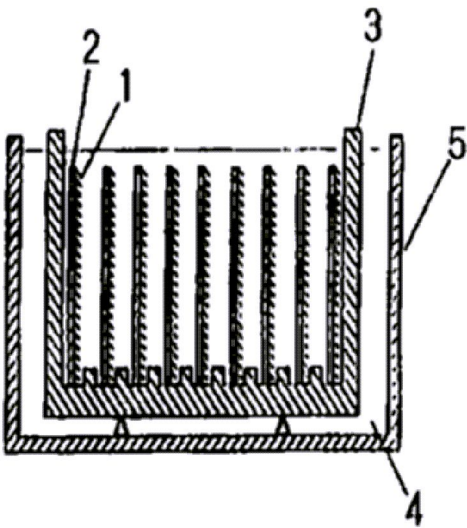
제1항에 있어서, 상기 유기물피막이 반응성이온에칭, 이온주입처리를 받은 것인 것을 특징으로 하는 유기물피막의 제거방법.

**청구항 4**

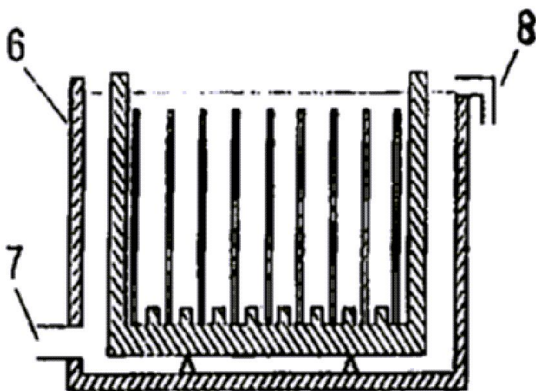
제1항에 있어서, 상기 오존처리내의 액체를 가열하는 것을 특징으로 하는 유기물피막의 제거방법.

**도면**

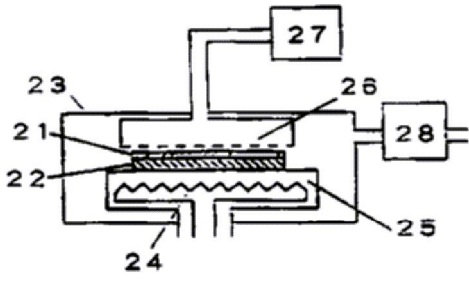
도면 1a



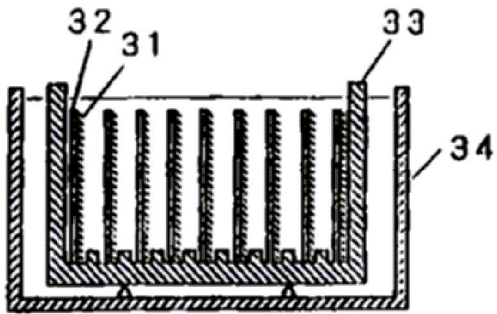
도면 1b



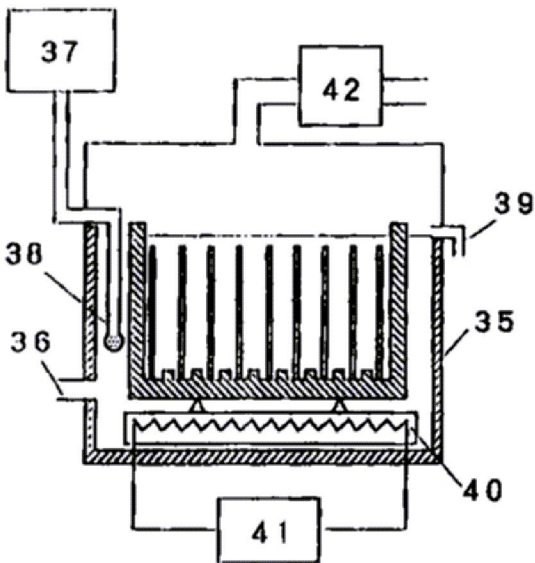
도면2



도면3a

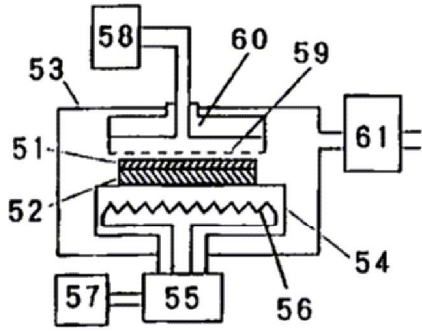


도면3b





도면4a



도면4b

