(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/027

(11) 공개번호 특1998-032941
(43) 공개일자 1998년07월25일

(21) 출원번호	특1997-053441
(22) 출원일자	1997년10월17일
(30) 우선권주장	96-280886 1996년10월23일 일본(JP)
(71) 출원인	다이니폰 스크린 세이조우 가부시키가이샤 이시다 아키라 일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리 데라노우찌아가루 4쵸메 덴진키타마치 1반지 1
(72) 발명자	오카모토 요시오 일본국 시가켄 히코네시 다카미야쵸 480반지 1다이니폰 스크린 세이조우 가부시키가이샤 히코네치쿠지교쇼 내 에이토쿠 아츠로 일본국 시가켄 히코네시 다카미야쵸 480반지 1다이니폰 스크린 세이조우 가부시키가이샤 히코네치쿠지교쇼 내
(74) 대리인	김연수, 이철수

심사청구 : 있음

(54) 기판처리장치 및 기판처리방법

요약

본 발명은 기판표면의 전체영역을 충분히 세정할 수 있는 기판처리장치 및 기판처리방법에 관한 것으로, 제1공정(1-I) 및 제2공정(1-II)에 있어서, 브러시세정 및 약액처리와 병행하여 초음파 세정이 행해진다. 그 후, 기판상의 약액을 순수로 치환한다(제3공정(1-III)). 약액 세정과 초음파 세정의 상승효과에 의해 브러시 세정에 의해서는 세정할 수 없는 기판의 주변부도 양호하게 세정할 수 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 1실시형태의 기판처리장치인 웨이퍼 세정장치의 기본적인 구성을 도시한 개념도,

도 2는 초음파 세정용 스캔 노즐의 노즐 헤드의 구성을 간략하게 도시한 단면도,

도 3은 웨이퍼 자체 또는 SiO_2막이 부착된 웨이퍼 표면에 CMP처리를 가한 후의 세정처리 플로를 설명하기 위한 도면,

도 4는 텅스텐막이 부착된 웨이퍼 표면에 CMP처리를 가한 후의 세정처리 플로를 설명하기 위한 도면,

도 5는 웨이퍼 세정시의 모습을 도시한 개념도,

도 6은 종래 기술에 의한 세정처리후의 웨이퍼 표면의 상태를 설명하기 위한 도면.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11: 스핀 척14: 척 핀

15: 모터21: 약액용 고정노즐

22: 순수용 고정노즐23: 초음파 세정용 스캔 노즐

24: 자공전(自公轉) 브러시장치31: 요동구동기구

32: 브러시 구동기구33: 약액공급밸브

34: 순수공급밸브35: 순수공급밸브

40: 제어부55: 발진기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 웨이퍼나 액정표시장치용 유리기판 등의 피처리기판에 대해 처리를 가하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

반도체장치의 제조공정에는 반도체 웨이퍼(이하, 간단히 「웨이퍼」라 한다) 자신의 표면 또는 웨이퍼 표면에 형성된 SiO_2(산화실리콘)막이나 텅스텐막 등 박막의 표면을 연마하는 공정이 포함되는 경우가 있다. 이러한 연마 공정에는 예를들면 물리적인 연마와 동시에 화학물질에 의한 화학적인 연마(예를 들면 표면의 산화 등)을 행하는 CMP(Chemical Mechanical Polishing)라 불리우는 처리가 적용된다. CMP처리에서는 알루미늄(텅스텐막을 연마하는 경우)나 SiO_2(실리콘 웨이퍼 자신이나 SiO_2막을 연마하는 경우) 등의 분말을 약액 및 순수에 녹여서 얻어지는 연마제를 이용하고, 패드형상의 연마부재에 의해 웨이퍼 자신 또는 웨이퍼 표면에 형성된 박막의 표면이 스치며, 이에 따라 표면의 연마가 달성된다.

상기의 연마제는 슬러리라고 불리우며, CMP처리후의 웨이퍼 표면에 남는 슬러리는 그 후의 제조공정이나 디바이스의 특성에 있어서 장해가 된다. 따라서, CMP처리후에는 슬러리를 제거하기 위한 웨이퍼 세정공정이 필수가 된다.

CMP처리후의 웨이퍼 표면을 세정하기 위한 전형적인 종래 기술에 있어서는 스핀 척에 의해 웨이퍼를 고속으로 회전시키고 있는 상태에서 웨이퍼 표면에 약액을 공급하면서 웨이퍼 표면를 브러시 스크럽한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상술의 종래 기술에서는 웨이퍼 주변부에 있어서의 슬러리를 양호하게 세정제거할 수 없다는 문제가 있었다. 구체적으로 설명하면, 도 5에 도시한 바와 같이, 세정처리장치에 있어서, 웨이퍼W는 척 본체(1)에 다수의 척 핀(2)이 세워져 설치된 구조의 핀 척(3)에 의해 지지되고, 또 회전된다. 그리고, 이 웨이퍼W의 표면을 자공정 브러시(4)에 의해 중심에서 주변부쪽으로 스캔해 나감으로써, 브러시 스크럽처리가 행해진다. 그러나, 자공정 브러시(4)와 척 핀(2)과의 간섭을 피하기 위해서 자공정 브러시(4)를 웨이퍼(W)의 단부까지 스캔시킬 수 없다. 그 때문에, 도 6에서 사선을 붙여서 나타낸 바와 같이, 웨이퍼(W) 주변부(5)에 있어서, 슬러리 잔류가 발생하였다. 잔류된 슬러리는 파티클이 되기 때문에, 웨이퍼(W)에 처리를 가하여 얻어지는 반도체장치의 제품수율이 나빠진다는 문제가 있었다.

물론, 웨이퍼(W) 주변부(5)에 있어서의 슬러리는, 약액에 의한 화학적인 처리에 의해 어느 정도는 제거되는 것이지만, 약액처리만으로는 충분한 세정처리를 기할 수 없었다.

따라서, 본 발명의 목적은 상술한 기술적 과제를 해결하여 기판표면의 전체영역을 충분히 세정할 수 있는 기판처리장치 및 기판처리방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 청구항 1 기재의 발명은, 기판을 지지하며 회전시키기 위한 기판지지수단과, 초음파 진동부를 가지며, 상기 기판지지수단에 지지된 기판에, 상기 초음파 진동부에 의해 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하기 위한 초음파 노즐수단과, 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 약액을 공급하기 위한 약액공급 노즐수단과, 상기 초음파 노즐수단으로부터 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하면서, 상기 약액공급노즐수단으로부터 해당 기판의 표면에 약액을 공급하도록, 상기 초음파 노즐수단 및 상기 약액공급 노즐수단을 제어하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치이다.

상기 구성에 의하면, 초음파 진동이 부여된 순수의 공급과 약액의 공급이 동시에 행해지므로, 초음파 세정과 약액 세정의 상승효과에 의해 매우 효과적으로 기판을 세정할 수 있다. 따라서, 기판표면의 전체영역을 충분히 세정할 수 잇다.

또, 초음파 세정과 약액 세정을 병행하여 행하기 때문에, 양자를 따로 따로 행하는 경우에 비해 처리시간을 단축시킬 수 있는데다, 양자의 상승효과에 의해 약액 세정시간을 단축시킬 수 있기 때문에, 이것에 의해서도 전체의 처리시간을 단축할 수 있다. 또한, 약액 세정시간이 단축됨으로써 약액의 사용량이 적어진다는 이점도 있다.

청구항 2기재의 발명은, 상기 초음파 노즐수단으로부터 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하면서, 상기 스크럽 세정수단에 의해 해당 기판의 표면을 스크럽하도록, 상기 초음파 노즐수단 및 상기 스크럽 세정 수단을 제어하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청구항1기재의 기판처리장치이다.

이 구성에 의하면, 스크럽 세정과 초음파 세정이 병행하여 행해지기 때문에, 효율적으로 세정을 할 수 있으므로, 처리시간을 단축할 수 있다. 더구나, 만일 기판의 일부가 스크럽 세정되지 않는다고 해도 그러한 부분의 세정은 초음파 세정 및 약액 세정을 병행하여 실시함으로써 충분히 달성할 수 있기 때문에, 세정이 불충분한 영역이 생길 우려는 없다.

청구항 3 기재의 발명은, 상기 양액공급 노즐수단은, 불산이 포함된 약액을 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 공급하는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2기재의 기판처리장치이다.

불산은 특히 실리콘 기판이나 산화실리콘막이 부착된 기판을 연마처리한 후의 기판 세정에 있어서, 높은 세정효과를 얻을 수 있는 물질이다. 더욱나, 실온에서 이용할 수 있으며, 또 약액의 작성을 위해 필요한 액체의 종류가 적다는 장점이 있어서 장치의 구성을 간단히 할 수가 있다.

청구항 4 기재의 발명은, 상기 약액공급 노즐수단은, 암모니아가 함유된 약액을 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 공급하는 것을 특징으로 하는 청구항1 또는 2기재의 기판처리장치이다.

암모니아는 특히 텅스텐막이 부착된 기판을 연마처리한 후의 기판 세정에 있어서 높은 세정효과를 얻을 수 있는 물질이다. 더구나, 약액의 제조를 위해 필요한 액체의 종류가 적기 때문에, 장치의 구성을 간소화할 수 있다는 장점이 있다.

청구항 5 기재의 발명은, 상기 초음파 공급노즐수단은 약액분위기에 대해 노출되는 외면이 수지로 형성되어 있는 토출 노즐을 가지는 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 4중 어느 하나에 기재된 기판처리장치이다.

이 구성에 의하면, 토출 노즐의 외면이 수지로 형성되어 있기 때문에, 약액처리와 병행하여 초음파 세정처리를 하더라도 약액이나 약액 분위기의 영향을 받아서 녹을 발생시키지 않는다. 그 때문에, 파티클의 발생을 적게할 수 있다. 또, 토출 노즐의 내면이더라도 약액 분위기에 노출될 가능성이 있는 부분에 대해서는 수지로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

청구항 6의 발명은, 기판지지수단에 의해 기판을 지지하여 회전시키는 공정과, 기판이 회전되고 있는 기간에, 해당 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하는 공정과, 초음파 진동이 부여된 순수가 기판에 공급되고 있는 기간에 해당 기판의 표면에 약액을 공급하는 약액공급공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리방법이다.

이 방법에 의해, 청구항 1의 발명과 같은 작용 및 효과를 달성할 수 있다.

청구항 7의 발명은, 초음파 진동이 부여된 순수가 기판에 공급되고 있는 기간에 해당 기판의 표면을 스크럽하는 스크럽 세정공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청구항 6 기재의 기판처리방법이다.

이 방법에 의해 청구항 2의 발명과 같은 작용 및 효과를 달성할 수 있다.

청구항 8의 발명은, 상기 스크럽 세정공정후에 상기 약액공급공정을 행하는 것을 특징으로 하는 청구항 7 기재의 기판처리방법이다.

이 방법에 의하면, 스크럽 세정 및 초음파 세정이 병행하여 행해짐으로써 대부분의 세정이 종료한 후에, 약액 세정 및 초음파 세정이 병행하여 행해지므로, 전체의 처리시간을 더욱 단축시킬 수 있다.

이하에서 본 발명의 실시형태를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 1실시형태의 기판처리장치인 웨이퍼 세정장치의 구성을 도시한 개념도이다. 이 세정장치는, 웨이퍼(W)를 수평으로 지지하며 회전하기 위한 기판지지수단으로서의 스핀 척(11)과, 웨이퍼(W)를 그 중심을 지나는 연직축 주변으로 고속회전하기 위해 스핀 척(11)을 회전구동하는 모터(15)를 구비하고 있다. 스핀 척(11)은 중심으로부터 6개의 아암(12)이 등각도간격으로 연장하여 설치된 척 본체(13)와, 아암(12)의 각 선단에 세워져서 설치된 척 핀(14)을 가지고 있고, 이 척 핀(14)에 의해 웨이퍼(W)의 주변부를 지지하는 구성으로 되어 있다.

스핀 척(11)의 주변에는 스핀 척(11)에 지지된 웨이퍼(W)의 중심을 향해 약액을 공급하기 위한 약액용 고정노즐(21)과, 마찬가지로 스핀 척(11)에 지지된 웨이퍼(W)의 중심을 향해 순수를 공급하기 위한 순수용 고정노즐(22)과, 축(23a) 주변으로 요동하는 요동암(23b)의 선단 부근에 토출구를 갖는 초음파 세정용 스캔 노즐(23)과, 축(24a) 주변으로 요동하는 요동암(24b)의 선단 부근에 자전 브러시(24c)를 갖는 스크럽 세정수단으로서의 자공정브러시장치(24)가 배치되어 있다.

초음파 세정용 스캔 노즐(23)은 약액분위기에 노출된 외표면이 수지로 되어 있다. 이 초음파 세정용 스캔 노즐(23)은 요동암(23b)의 요동에 의해 그 토출구를 스핀 척(11)에 지지된 웨이퍼(W)의 반경방향을 따라 거의 이동시킬 수 있는 것이며, 웨이퍼(W) 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급한다. 스캔 노즐(23)의 요동을 실현하기 위해 요동암(23b)에 관련하여 요동구동기구(31)가 구비되어 있다. 초음파 세정용 스캔 노즐(23)의 선단 부근의 구성은 도 2에 도시한 바와 같다. 즉, 노즐 헤드(50)에는 진동실(51)이 형성되어 있으며, 이 진동실(51)은 순수가 공급되는 배관(52) 및 대각선 아래쪽을 향하여 형성된 토출구(53)와 연통하고 있다. 진동실(51)의 내벽에는 초음파 진동부로서의 진동자(54)가 배치되어 있으며, 이 진동자(54)를 발진기(55)에 의해 초음파 주파수로 진동시킴으로써, 진동실(51)내의 순수에 초음파 진동이 부여된다.

자공정 브러시장치(24)는 상술한 바와 같이 요동암(24b)의 선단에 자전 브러시(24c)를 가지며, 이 자전 브러시(24c)가 요동암(24b)의 요동에 의해 축(24a) 주변으로 공전하게 되어 있다. 그리고, 요동암(24b)의 요동에 의해 자전 브러시(24c)는 스핀 척(11)에 지지된 웨이퍼(W)를 중심에서 주변을 향해서 스캔할 수 있도록 되어 있다. 이러한 동작을 실현하기 위해 자공정 브러시장치(24)에 관련하여 브러시 구동기구(32)가 구비되어 있다. 브러시 구동기구(32)는, 요동암(24b)를 요동시키기 위한 요동구동기구, 자전 브러시(24c)를 연직축 주변으로 회전구동하기 위한 회전구동장치 및 요동암(24b)을 승강하기 위한 승강기구를 구비하고 있다. 이 승강기구의 작용에 의해 자전 브러시(24c)는 웨이퍼(W)의 외측에서 중심쪽으로 이동할 때에는 웨이퍼(W)의 표면으로부터 이격된 상승위치로 제어되고, 웨이퍼(W)의 중심에서 주변부쪽으로 이동할 때에는 웨이퍼(W)의 표면에 접촉한 처리위치로 제어된다.

약액용 고정노즐(21)에는 약액 탱크(도시생략)로부터 약액공급밸브(33)를 통해 불산 또는 암모니아 등을 함유하는 약액이 공급된다. 또한, 순수용 고정노즐(22)에는 순수 탱크(도시생략)로부터 순수공급밸브(34)를 통해 순수가 공급된다. 또, 초음파 세정용 스캔 노즐(23)의 노즐 헤드에 접속된 배관(52)에는 도면 밖의 순수 탱크로부터 순수가 공급되게 되어 있으며, 그 도중부에는 순수공급밸브(35)가 접속되어 있다. 약액용 고정노즐(21) 및 약액공급밸브(33) 등에 의해 약액공급 노즐수단이 구성되어 있다. 또, 상기 초음파 세정용 스캔 노즐(23) 및 순수공급밸브(35) 등에 의해, 초음파 노즐수단이 구성되어 있는데, 이 경우에 초음파 세정용 스캔 노즐(23)이 토출 노즐에 상당한다.

상술한 요동구동기구(31), 브러시 구동기구(32), 약액공급밸브(33), 순수공급밸브(34), 순수공급밸브

(35), 발진기(55), 및 모터(15)를 포함하는 장치 각 부의 동작은 CPU, ROM 및 RAM 을 포함하는 제어부(40)에 의해 제어된다. 이에 따라, 다음에 설명하는 처리 플로를 따르는 웨이퍼(W)의 세정처리가 실현된다.

도 3은 실리콘으로 이루어진 웨이퍼(W) 자체 또는 SiO_2막이 표면에 형성된 웨이퍼(W)의 표면에 CMP처리를 가한 후의 세정처리에 대해 설명하기 위한 도면이다. 웨이퍼(W) 자체 또는 SiO_2막이 표면에 형성된 웨이퍼(W)표면에 CMP처리를 가하는 경우, SiO_2분말을 사용한 연마제가 적용된다. 그 때문에, CMP 후의 세정에서 사용되는 약액은 SiO_2를 부식시킬 수 있는 불산(HF)을 함유하는 약액이다. 따라서, 약액용 고정노즐(21)에 공급되는 약액은 불산을 함유하는 약액이다.

먼저, 스핀 척(11)에 웨이퍼(W)가 지지된다. 그 후, 제어부40는 모터(15)를 회전시킨다. 이에 따라, 스핀 척(11)은 웨이퍼(W)를 지지한 상태에서 고속으로 회전한다. 이어서, 제어부(40)는 제1공정(1-I)을 실행하기 위해, 브러시 구동기구(32)를 제어하여 자공정 브러시장치(24)를 동작시키고, 또 요동구동기구(31)를 제어하여 초음파 세정용 스캔 노즐(23)을 요동시킴과 동시에, 발진기(55)를 동작시킨다. 또, 제어부(40)는 순수용 고정노즐(22)에 접속된 순수공급밸브(34)를 개방하고, 초음파 세정용 스캔 노즐(23)에 접속된 순수공급밸브(35)를 개방한다. 또, 제어부(40)는 약액공급노즐(33)을 폐색상태로 제어한다.

이에 따라, 웨이퍼(W) 표면은 순수 및 초음파 진동이 가해진 순수가 공급되어 있는 상태에서 자공정 브러시장치(24)에 의한 스크럽 세정이 가해진다. 그 결과, 웨이퍼(W)의 대부분의 부분에서는 스크럽 세정과 동시에 초음파 진동이 주어진 순수에 의한 세정이 행해진다. 또, 스핀 척(11)의 척 핀(14)과의 간섭을 회피함으로써 자전 브러시(24c)에 의한 스크럽을 받지 않는 웨어퍼(W) 주변부에는 초음파가 부여된 순수에 의한 세정이 행해지게 된다.

이러한 제1공정1-I의 처리가 일정시간 행해진 후에는 제어부(40)는 제2공정(1-II)을 실행하기 위해, 순수공급밸브(34)를 폐색시키고, 약액공급 노즐(33)을 개방시키며, 또 자공정 브러시장치(24)의 동작을 정지시킨다. 그 결과, 웨이퍼(W)에는 초음파 진동이 부여된 순수가 초음파 세정용 스캔 노즐(23)로부터 공급됨과 동시에, 약액용 고정노즐(21)로부터 불산을 포함하는 약액이 공급되는 상태가 된다. 이에 따라, 웨이퍼(W)표면의 전부분에 있어서, 약액 및 초음파 세정이 행해지게 된다.

순수에 부여되어 있는 초음파 진동은 웨이퍼(W) 표면에서 약액에도 전달되기 때문에, 웨이퍼(W) 표면에서는 초음파 진동이 부여된 약액에 의한 세정이 행해지고 있다고 생각할 수 있다. 이에 따라, 스크럽 세정에 의해서는 제거할 수 없는 웨이퍼(W) 주변부의 슬러리를 양호하게 제거할 수가 있다.

그 후에는 제3공정1-III를 실행하기 위해, 제어부(40)는 약액공급밸브(33) 및 순수공급밸브(35)를 폐색하고, 순수용고정 밸브(22)에 순수를 공급하기 위한 순수공급밸브(34)를 개방한다. 이에 따라, 제2공정(1-II)의 결과 웨이퍼(W) 표면에 잔류되어 있는 약액이 순수로 치환되어 전공정이 종료된다.

그 후, 제어부(40)는 순수공급밸브(34)를 폐색하고, 또, 모터(M)를 정지한다. 세정처리가 종료된 웨이퍼(W)는 도시하지 않은 반송 로봇에 의해 반출되는데, 예를 들면 수세 및 건조를 행하기 위한 다른 처리 유닛에 반입된다.

또, 상기 제2공정(1-II)에서 스크럽 세정처리를 행해도 되는데, 이 경우 스크럽 세정처리와 동시에 약액 및 초음파 세정이 병행하여 행하여지기 때문에, 세정효과를 더욱더 높일 수 있다.

도 4는 표면에 텅스텐막이 형성된 웨이퍼(W) 표면에 CMP처리를 가한 후의 세정처리를 설명하기 위한 도면이다. 텅스텐막에 CMP처리를 가하는 경우, 알루미늄분말을 사용한 연마제가 적용된다. 그 때문에, CMP처리후의 세정에서 사용되는 약액은 알루미늄을 부식시킬 수 있는 약액, 예를 들면 암모니아를 함유한 약액이다. 따라서, 약액용 고정노즐(21)에 공급되는 약액은 암모니아를 함유한 약액이다.

스핀 척(11)에 웨이퍼(W)가 지지되고 모터(15)가 회전되면, 웨이퍼(W)는 고속으로 회전한다. 이어서, 제어부(40)는 제1공정(2-I)을 실행하기 위해, 브러시 구동기구(32)를 제어하여 자공정 브러시장치(24)를 동작시키고, 또 요동구동기구(31)를 제어하여 초음파 세정용 스캔 노즐(23)를 요동시킴과 동시에, 발진기(55)를 동작시킨다. 또, 제어부(40), 약액공급 노즐(33)를 개방하고, 순수용 고정노즐(22)에 접속된 순수공급밸브(34)를 폐색하고, 초음파 세정용 스캔 노즐(23)에 접속된 순수공급밸브(35)를 개방한다.

이에 따라, 웨이퍼(W) 표면에는 약액과 초음파 진동이 가해진 순수가공급되어 있는 상태에서 자공정 브러시장치(24)에 의한 스크럽 세정이 가해진다. 그 결과, 웨이퍼(W)의 대부분의 부분에서는 스크럽 세정, 약액 세정, 및 초음파 세정이 병행하여 행해진다. 또한, 스핀 척(11)의 척 핀(14)과의 간섭을 회피함으로써, 자공정 브러시장치(24)에 의한 스크럽을 받지 않는 웨이퍼(W)의 주변부에서는 초음파 진동이 부여된 순수 및 약액에 의한 세정이 행해지게 된다. 웨이퍼(W) 표면에 있어서, 초음파 진동이 부여된 순수로부터 약액에 초음파 진동이 전달되는 점은 도3의 제2공정 1-II에 관련하여 설명한 바와 같다.

이러한 제1공정(2-I)의 처리가 일정시간 행해진 후에는 제어부(40)는 제2공정(2-II)을 실행하기 위해, 자공정 브러시장치(24)의 동작을 정지시키고, 그 위에, 약액공급밸브(33)를 폐색한다. 그리고, 순수용 고정노즐(22)에 순수를 공급하기 위한 순수공급밸브(34)를 개방한다. 그 결과, 웨이퍼(W)에는 초음파 진동이 부여된 순수가 초음파 세정용 스캔노즐(23)로부터 공급됨과 동시에, 순수용 고정노즐(22)로부터 순수가 공급되는 상태가 된다. 그 결과, 웨이퍼(W) 표면의 전체 부분에서 초음파 세정이 행해지게 된다.

그 후, 소정시간이 경과하면 제어부(40)는 초음파 세정용 스캔 노즐(23)에 순수를 공급하는 순수공급밸브(35)를 폐색한다(제3공정2-III). 이에 따라, 그 후에는 웨이퍼(W)의 표면에 잔류하는 약액이 순수용 고정노즐(22)로 부터 공급되는 순수에 의해 치환되어 세정처리가 종료된다.

발명의 효과

이상과 같이 본 실시형태에 의하면, 웨이퍼(W)에 약액을 공급할 때, 동시에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하도록 하고 있다. 그 때문, 결과적으로, 초음파 진동이 부여된 약액에 의한 웨이퍼 표면이 세정되

게 되기 때문에, 스크럽처리를 받지 않은 웨이퍼(W)의 주변 부분에서 슬러리 잔류를 일으키지 않아서 웨이퍼(W)의 전체 표면에 대해 양호한 세정처리를 달성할 수 있다. 또, 약액 세정과 초음파 세정을 병행하여 행함으로써, 약액에 의한 슬러리의 제거를 효율적으로 할 수 있기 때문에, 약액토출시간을 단축할 수 있다. 이에 따라, 전체의 처리시간을 단축할 수 있음과 동시에, 약액의 사용량을 적게 할 수 있다. 또한, 약액에 의한 세정과 초음파 세정을 병행하여 행함으로써, 이들 두 종류의 세정을 따로따로 행하는 경우에 비해, 전체의 처리시간을 단축할 수 있다.

또, 자공정 브러시장치(24)에 의한 스크럽처리와 초음파 세정을 병행하여 하도록 하고 있기 때문에, 이것에 의해서도 세정효과를 높일 수 있다. 더구나, 약액 세정과 스크럽 세정 양쪽의 기간에 걸쳐 초음파 세정을 계속해서 행하도록 하면 초음파 세정을 장시간에 걸쳐 웨이퍼(W)에 가할 수 있기 때문에, 웨이퍼(W) 주변부의 슬러리를 보다 확실하게 제거할 수 있다.

또, 초음파 세정용 스캔 노즐(23)은 약액 분위기에 대해 노출된 외표면이 수지로 형성되어 있기 때문에, 약액에 의한 부식을 받을 우려가 없다. 또, 예를 들면 노즐 헤드(50)의 토출구(53)의 내벽면이나 진동실(51)의 내면에 대해서도 수지로 형성해 두면 진동실(51) 및 토출구(53)에 항상 순수가 채워져 있지 않은 경우이더라도 그 부분의 부식을 방지할 수 있다.

본 발명의 한가지 실시형태에 대해 설명하였으나, 본 발명이 또다른 실시형태를 가지는 것은 말할 필요도 없다. 예를 들면, 상술한 실시형태에 있어서는, 웨이퍼(W) 자신의 표면의 CMP처리후 또는 SiO_2막이 부착된 웨이퍼(W) 표면의 CMP처리후에 있어서의 세정처리에 있어서, 불산을 함유한 약액을 사용하고 있으나, 불산 대신 불산과수, 암모니아 또는 SC1(암모니아과수(NH_4OH+ H_2O_2+H_2O)의 일종)를 사용해도 된다. 단, 세정효과라는 점에서는 불산이 가장 우수하다. 또, 불산의 사용온도가 실온인 데 대해 SC1의 사용온도는 60℃ 내지 80℃이며, 더구나 SC1에 있어서는 NH_4OH, H_2O_2 및 H_2O라는 3종류의 액체를 혼합해야 하는데 대해, 불산을 사용하는 경우에는 불산과 물 두 종류의 액체를 사용하면 충분하다. 따라서, 장치 구성의 간소화라는 점에서도 불산을 사용하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

또, 상기의 실시형태에 있어서는, 텅스텐막이 부착된 웨이퍼(W) 표면에 CMP처리를 가한 후의 세정처리에 있어서는, 암모니아를 함유한 약액을 사용하고 있으나, 그 대신 SC1가 사용되어도 상관없다. 단, 세정효과라는 점에서 암모니아쪽이 뛰어나며, 또 암모니아의 경우에는 두 종류의 액체(암모니아 및 물)로 충분한데 반해 SC1의 경우에는 3종류의 액체가 필요하므로, 장치 구성의 간소화라는 점에서도 암모니아쪽이 바람직하다고 할 수 있다.

또, 상기 실시형태에 있어서는, 웨이퍼 세정이 행해지는 경우는 예로 들었으나, 본 발명의 기판처리장치 및 기판처리방법은 액정표시장치용 유리기판과 같은 다른 각종의 피처리기판 처리에 대해 널리 적용할 수 있는 것이다.

또, 상기의 실시형태에 있어서는, 약액 세정이 행해지고 있는 기간 이외에도 초음파 세정이 행해지는 경우(도 3의 제1공정(1-I), 도 4의 제2공정(2-II)에 대해 설명하였으나, 초음파 세정은 약액 세정이 행해지지는 기간에 한정하여 행해져도 된다. 또, 도 4의 예에서는 브러시세정 및 약액 세정이 완료된 후에도 초음파 세정을 계속하고 있으나(제2공정(2-II)), 브러시 세정 및 약액 세정 모두가 행해지지 않는 기간에는 초음파 세정을 하지 않아도 된다.

그밖에 특허청구의 범위에 기재된 범위에서 여러가지의 변경을 가하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판을 지지하여 회전시키기 위한 기판지지수단과,

초음파 진동부를 가지며, 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 상기 초음파 진동부에 의해 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하기 위한 초음파 노즐수단과,

상기 기판지지수단에 지지된 기판에 약액을 공급하기 위한 약액공급 노즐수단과,

상기 초음파 노즐수단으로부터 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하면서, 상기 약액공급 노즐수단으로부터 해당 기판의 표면에 약액을 공급하도록, 상기 초음파 노즐수단 및 상기 약액공급 노즐수단을 제어하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기판지지수단에 의해 지지된 기판의 표면을 스크럽하는 스크럽 세정수단과,

상기 초음파 노즐수단으로부터 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하면서, 상기 스크럽 세정수단에 의해 해당 기판의 표면을 스크럽하도록, 상기 초음파 노즐수단 및 상기 스크럽 세정수단을 제어하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 약액공급 노즐수단은 불산이 포함된 약액을 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 공급하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 약액공급 노즐수단은 암모니아가 함유된 약액을 상기 기판지지수단에 지지된 기판에 공급하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항의 어느 한항에 있어서, 상기 초음파공급 노즐수단은 약액분위기에 대해 노출된 외면이 수지로 형성되어 있는 토출 노즐을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

청구항 6

기판지지수단에 의해 기판을 지지하여 회전시키는 공정과,

기판이 회전되어 있는 기간에 해당 기판의 표면에 초음파 진동이 부여된 순수를 공급하는 공정과,

초음파 진동이 부여된 순수가 기판에 공급되고 있는 기간에 해당 기판의 표면에 약액을 공급하는 약액공급공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

청구항 7

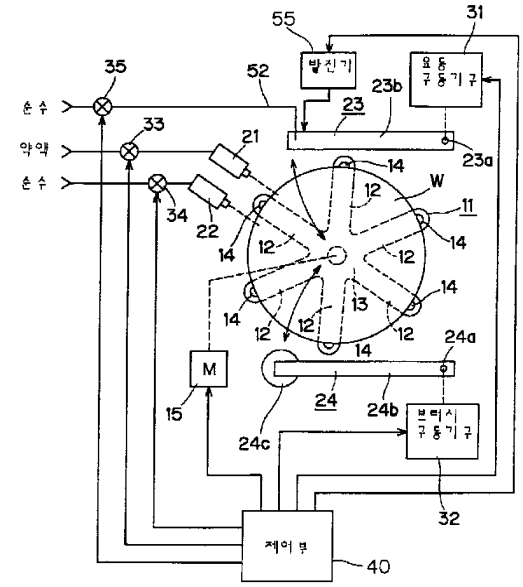
제 6항에 있어서, 초음파 진동이 부여된 순수가 기판에 공급되어 있는 기간에, 해당 기판의 표면을 스크럽하는 스크럽 세정공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

청구항 8

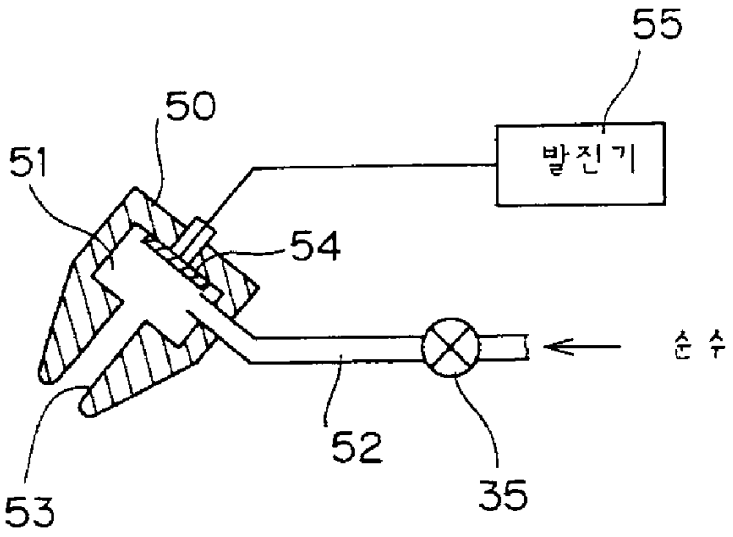
제 7항에 있어서, 상기 스크럽 세정공정후에 상기 약액공급공정을 행하는 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

도면

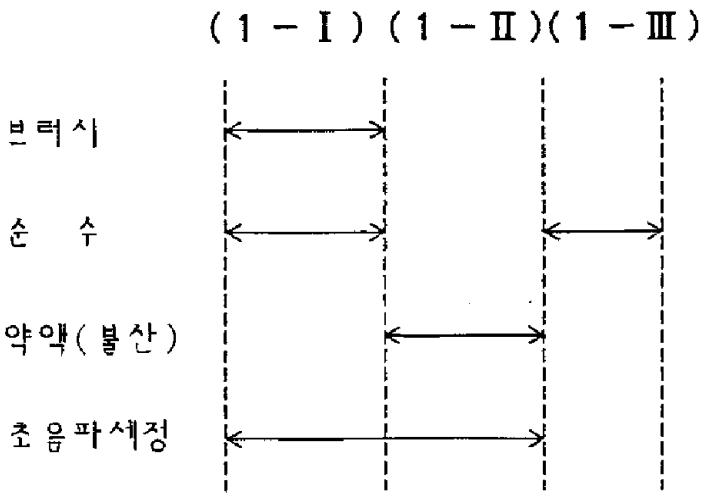
도면1



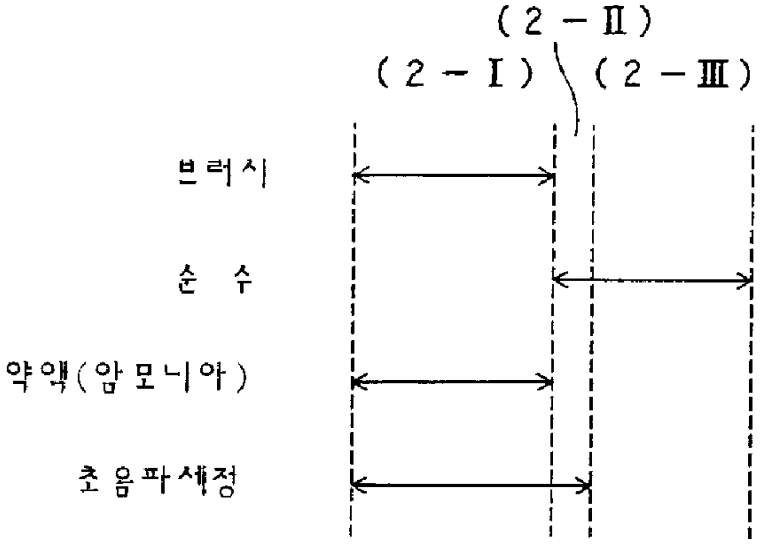
도면2



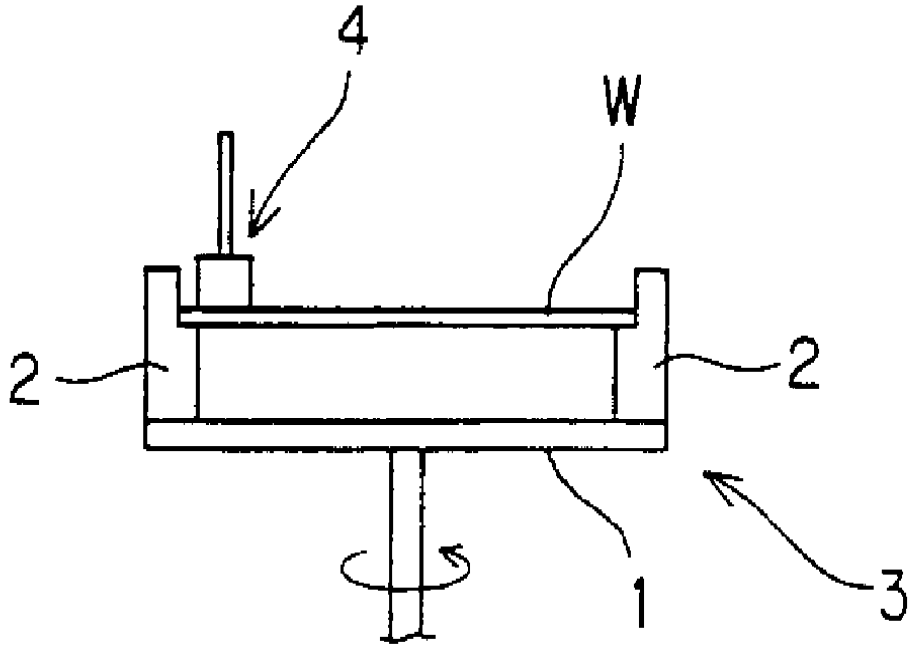
도면3



도면4



도면5



도면6

