



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년10월23일  
 (11) 등록번호 10-1789111  
 (24) 등록일자 2017년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 21/306 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0152923  
 (22) 출원일자 2012년12월26일  
 심사청구일자 2017년01월26일  
 (65) 공개번호 10-2013-0076735  
 (43) 공개일자 2013년07월08일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2011-289320 2011년12월28일 일본(JP)  
 JP-P-2012-243723 2012년11월05일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2008153452 A\*  
 KR1020100075948 A\*  
 JP2003282527 A  
 JP1994124887 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
 일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고  
 (72) 발명자  
 남바 히로미츠  
 일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1  
 도쿄엘렉트론 규슈 가부시키키가이샤 나이  
 피트리안토  
 일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1  
 도쿄엘렉트론 규슈 가부시키키가이샤 나이  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 심병로

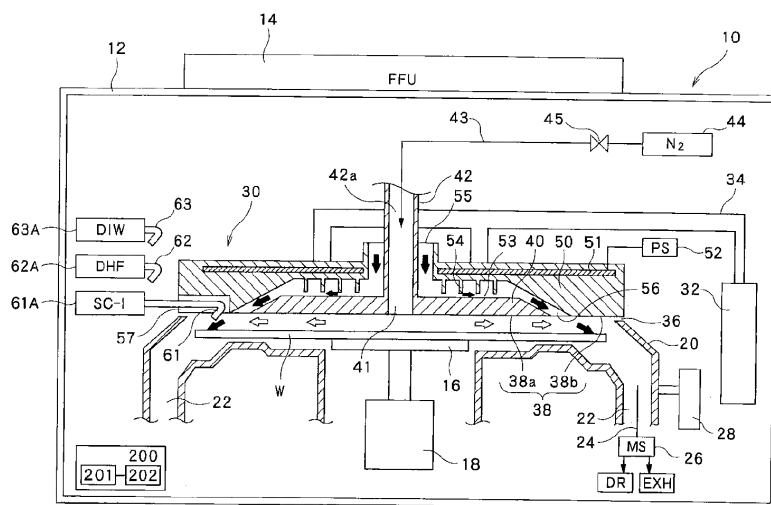
**(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 기관의 주연 부분을 처리액으로 처리할 때에, 기관의 온도를 신속하게 승강시키는 것을 과제로 한다.

기관 처리 장치는, 기관(W)을 유지하는 기관 유지부(16)와, 기관의 주연 부분에 제1 처리액을 공급하는 제1 처리액 노즐(61)과, 기관의 주연 부분에 제1 처리액보다 낮은 온도의 제2 처리액을 공급하는 제2 처리액 노즐(62)과, 기관의 주연 부분에 제1 온도의 제1 가스를 공급하는 제1 가스 공급 수단(51, 53 등)과, 기관에 대하여 상기 제1 가스의 공급 위치보다 반경 방향 중심축에 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 제2 가스를 공급하는 제2 가스 공급 수단(42, 45 등)을 구비하고 있다.

**대표도**



(72) 발명자

**도쿠나가 요이치**

일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1 도  
쿄엘렉트론 규슈 가부시카이가이샤 나이

**아마노 요시후미**

일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1 도  
쿄엘렉트론 규슈 가부시카이가이샤 나이

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

기관을 수평으로 유지하는 기관 유지부와,  
 상기 기관 유지부를 회전시키는 회전 구동부와,  
 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연(周緣) 부분에 제1 처리액을 공급하는 제1 처리액 노즐과,  
 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연 부분에 제1 처리액보다 낮은 온도의 제2 처리액을 공급하는 제2 처리액 노즐과,  
 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연 부분에 제1 온도의 제1 가스를 공급하는 제1 가스 공급 수단과,  
 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관에 대하여 상기 제1 가스의 공급 위치보다 반경 방향 중심측에 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 제2 가스를 공급하는 제2 가스 공급 수단을 구비하고,  
 상기 제1 가스 공급 수단 및 상기 제2 가스 공급 수단은, 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 하방으로부터, 상기 기관의 하면에 상기 제1 가스 및 상기 제2 가스를 공급하고,  
 상기 제1 처리액 노즐로부터 제1 처리액을 공급할 때 상기 제1 가스 공급 수단이 상기 제1 가스를 공급하고, 상기 제2 처리액 노즐로부터 제2 처리액을 공급할 때 상기 제2 가스 공급 수단이 상기 제2 가스를 공급하는 것인 기관 처리 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 공급 수단은, 상기 제1 가스의 공급 및 공급 정지를 전환하는 제1 전환 수단을 갖고, 상기 제2 가스 공급 수단은, 상기 제2 가스의 공급 및 공급 정지를 전환하는 제2 전환 수단을 갖고,  
 상기 제1 처리액 노즐로부터 제1 처리액을 공급할 때 상기 제1 전환 수단이 상기 제1 가스를 공급하도록 전환되고 상기 제2 전환 수단이 상기 제2 가스를 공급 정지하도록 전환되고, 상기 제2 처리액 노즐로부터 제2 처리액을 공급할 때 상기 제1 전환 수단이 상기 제1 가스를 공급 정지하도록 전환되고 상기 제2 전환 수단이 상기 제2 가스를 공급하도록 전환되는 것인 기관 처리 장치.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 가스 공급 수단은, 가압 가스 공급원에 접속되어 있는 것인 기관 처리 장치.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 가스 공급 수단의 개구는, 원주를 따라 마련된 것인 기관 처리 장치.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

기관을 수평으로 유지하여 회전시키는 단계와,  
 회전하는 상기 기관의 하방으로부터 상기 기관의 하면의 주연 부분에 제1 가스를 공급하면서, 상기 기관의 주연 부분에 제1 온도의 제1 처리액을 공급하는 단계와,  
 회전하는 상기 기관의 하방으로부터 상기 기관의 하면의 상기 제1 가스의 공급 부위보다 반경 방향 중심측에 상

기 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 제2 가스를 공급하면서, 상기 기관의 주연 부분에 제1 처리액보다 낮은 온도의 제2 처리액을 공급하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 가스의 공급 및 공급 정지의 전환은, 제1 가스의 공급 수단에 마련된 전환 수단을 이용하여 행해지고, 상기 제2 가스의 공급 및 공급 정지의 전환은, 제2 가스의 공급 수단에 마련된 전환 수단을 이용하여 행해지고,

상기 제1 처리액을 공급할 때 상기 제1 가스를 공급하도록 전환되고 상기 제2 가스를 공급 정지하도록 전환되고, 상기 제2 처리액을 공급할 때 상기 제1 가스를 공급 정지하도록 전환되고 상기 제2 가스를 공급하도록 전환되는 것인 기관 처리 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은, 처리액을 이용하여 기관의 주연(周緣) 부분을 처리하는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

[0002] 반도체 장치의 제조를 위한 일련의 처리에는, 반도체 웨이퍼(이하, 단순히 「웨이퍼」라고 부름)의 주연 부분(반도체 장치 제품을 취할 수 없는 외주연의 근방의 부분)으로부터 불필요한 막을 제거하는 처리가 포함된다. 불필요한 막을 제거하는 방법으로서, 예컨대, 웨이퍼를 수평 자세에서 회전시킨 상태에서 약액을 주연 부분에 공급하는 웨트 에칭법이 많이 이용되고 있다. 웨트 에칭으로 불필요막을 제거할 때에는, 비교적 고온의 에칭액(예컨대 60℃ 정도의 SC-1액)을 이용하는 경우가 있다. 이때, 웨이퍼가 차가워져 있으면 에칭액이 냉각되어 버려, 충분한 반응 속도를 얻을 수 없다고 하는 문제가 있다. 이 문제를 해결하기 위해, 웨이퍼의 주연 부분의 웨트 에칭을 행할 때에, 웨이퍼의 적어도 주연 부분에 가열된 가스를 분무하여, 그 주연 부분의 온도를 상승시키기 위한 구성이 특허문헌 1에 기재되어 있다.

[0003] 복수의 막이 적층된 웨이퍼의 주연 제거 처리를 행할 때에, 각 막의 에칭 시의 웨이퍼 온도를 변경하지 않으면 안 되는 경우가 있다. 즉, 예컨대, 상층을 제1 에칭액을 이용하여 고온에서 처리하고, 그 후 하층을 제2 에칭액을 이용하여 저온에서 처리하지 않으면 안 되는 경우이다. 특허문헌 1에 기재된 장치에서는, 웨이퍼를 일단 승온시킨 후에 신속하게 강온시키는 것이 곤란하여, 이 점에서 추가적인 개선의 여지가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2011-54932호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은, 기관의 주연 부분을 처리액으로 처리할 때에, 기관의 온도를 신속하게 승강시킬 수 있는 기술을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명은, 기관을 수평으로 유지하는 기관 유지부와, 상기 기관 유지부를 회전시키는 회전 구동부와, 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연 부분에 제1 처리액을 공급하는 제1 처리액 노즐과, 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연 부분에 제1 처리액보다 낮은 온도의 제2 처리액을 공급하는 제2 처리액 노즐과, 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 주연 부분에 제1 온도의 제1 가스를 공급하는 제1 가스 공급 수단과, 상기 기관 유지부에 의해 유지된 상기 기관에 대하여 상기 제1 가스의 공급 위치보다 반경 방향 중심측에 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 제2 가스를 공급하는 제2 가스 공급 수단을 구비한 기관 처리 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은, 기관을 수평으로 유지하여 회전시키는 단계와, 회전하는 상기 기관의 주연 부분에 제1 가스를 공급하면서, 상기 기관의 주연 부분에 제1 온도의 제1 처리액을 공급하는 단계와, 회전하는 상기 기관에 상기 제1 온도보다 낮은 제2 온도의 제2 가스를 상기 제1 가스의 공급 위치보다 반경 방향 중심측에 공급하면서, 상기 기관의 주연 부분에 제1 처리액보다 낮은 온도의 제2 처리액을 공급하는 단계를 포함한 기관 처리 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명에 따르면, 온도가 상이한 제1 가스 및 제2 가스를 적절하게 전환하여 공급함으로써, 기관의 주연 부분의 온도를 신속하게 승강시키는 것이 가능해진다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명에 따른 기관 처리 장치의 제1 실시형태에 따른 주연막 제거 장치를 구비한 기관 처리 시스템의 전체 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 2는 제1 실시형태에 따른 주연막 제거 장치의 구성을 나타내는 종단면도이다.

도 3은 주연막 제거 장치에 의해 실행되는 처리를 설명하기 위한 웨이퍼의 개략 단면도이다.

도 4는 천판(天板), 제1 가스 공급 수단, 제2 가스 공급 수단의 다른 실시형태를 나타내는 개략도이다.

도 5는 천판, 제1 가스 공급 수단, 제2 가스 공급 수단의 또 다른 실시형태를 나타내는 개략도이다.

도 6은 천판, 제1 가스 공급 수단, 제2 가스 공급 수단의 또 다른 실시형태를 나타내는 개략도로서, 천판의 중앙 상부를 나타내는 도면이다.

도 7은 천판, 제1 가스 공급 수단, 제2 가스 공급 수단의 또 다른 실시형태를 나타내는 개략도로서, 천판의 중앙 상부를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 기관 처리 장치의 제2 실시형태에 따른 주연막 제거 장치의 구성을 나타내는 종단면도이다.

도 9는 제2 실시형태의 주연막 제거 장치의 제1 가스 공급 수단의 변형예를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 기관 처리 장치의 제3 실시형태에 따른 주연막 제거 장치의 구성을 나타내는 종단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다.
- [0011] 우선, 본 발명에 따른 기관 처리 장치의 제1 실시형태로서의, 베벨 웨트 에칭 장치 등으로 불리는 주연막 제거 장치(10)를 포함하는 기관 처리 시스템에 대해서 설명한다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 기관 처리 시스템은, 외부로부터 피처리 기관으로서의 반도체 웨이퍼 등의 기관(W)(이하, 「웨이퍼(W)」라고도 함)을 수용한 캐리어를 배치하기 위한 배치대(101)와, 캐리어에 수용된 웨이퍼(W)를 취출하기 위한 반송 아암(102)과, 반송 아암(102)에 의해 취출된 웨이퍼(W)를 배치하기 위한 선반 유닛(103)과, 선반 유닛(103)에 배치된 웨이퍼(W)를 수취하고, 그 웨이퍼(W)를 주연막 제거 장치(10) 내에 반송하는 반송 아암(104)을 구비하고 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 기관 처리 시스템에는, 복수(도시예에서는 12개)의 주연막 제거 장치(10)가 마련되어 있다.
- [0012] 다음에, 주연막 제거 장치(10)의 구성에 대해서 설명한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 주연막 제거 장치(10)는, 케이싱(12)을 가지고 있고, 케이싱(12)의 천장부에는, 케이싱(12)에 의해 둘러싸인 공간 내에 청정 공기의 다운플로우를 형성하는 팬 필터 유닛(FFU)(14)이 마련되어 있다. 케이싱(12)의 측벽(도 2의 지면을 향하여 정면의 측벽)에는 웨이퍼(W)를 케이싱(12)에 반출입시키기 위해 개구(15)(도 1을 참조; 도 2에는 도시하지 않음)가 형성되어 있고, 그 개구는 셔터(도시하지 않음)에 의해 개폐된다.
- [0013] 케이싱(12) 내에는, 웨이퍼(W)를 수평 자세로 유지하는 기관 유지부(16)가 마련되어 있다. 기관 유지부(16)는, 웨이퍼(W)의 이면(하면)의 중앙부를 진공 흡착함으로써 웨이퍼(W)를 유지하는 소위 진공 척으로서 구성되어 있다. 기관 유지부(16)의 하방에는, 기관 유지부(16)를 회전 구동시켜 기관 유지부(16)에 유지된 웨이퍼(W)를 회전시키는 회전 구동부(18), 구체적으로는 회전 모터가 마련되어 있다.
- [0014] 기관 유지부(16)에 의해 유지된 웨이퍼(W)의 반경 방향 외측에 있어서, 웨이퍼(W)의 주위를 둘러싸도록 전체로서 원통형의 컵(20)이 마련되어 있다. 컵(20)은, 웨이퍼(W)로부터 원심력에 의해 비산하는 처리액을 받아, 처리액의 반경 방향 외측으로의 비산을 방지한다. 컵(20)의 바닥부에는 배출구(22)가 마련되어 있고, 배출구(22)에는 배출 관로(24)가 접속되어 있고, 이 배출 관로(24)를 통해 컵(20) 내에 있는 액체 및 기체가 배출된다. 배출 관로(24)에는 기액 분리기(미스트 세퍼레이터)(26)가 개재되어 있어, 컵(20)으로부터 배출된 상기 액체 및 기체는 서로 분리되어, 각각 배기부(EXH) 및 배액부(DR)에 배출된다. 또한, 컵(20)의 내부에 액체와 기체를 서로 분리하는 구조를 마련하며, 컵(20) 바닥부에 액체 배출용의 배액구 및 기체 배출용의 배기구를 별개로 마련하여도 좋다. 이러한 구조는 그 기술 분야에 있어서 주지이며, 그 상세한 설명은 생략한다. 어느 경우도, 이 주연막 제거 장치(10)의 운전 중에 있어서는, 컵(20)의 내부 공간이 배기부(EXH)의 부압(負壓)에 의해 흡인되고 있다.
- [0015] 컵(20)은, 도 2에 개략적으로 나타낸 컵 승강 기구(28)에 의해 승강시킬 수 있다. 컵(20)이 도 2에 나타내는 바와 같이 「상승 위치」에 있을 때에는, 컵(20)의 상부 개구단보다 웨이퍼(W)가 하방에 위치하여 컵(20)이 웨이퍼(W)의 주연부를 둘러싼다. 도 2의 상태에서부터 컵(20)을 「하강 위치(도시하지 않음)」까지 하강시키면, 컵(20)의 상부 개구단보다 웨이퍼(W)가 상방에 위치하여, 컵(20)에 방해되는 일없이, 케이싱(12) 내에 진입해 온

반송 아암(104)과 기관 유지부(16) 사이에서 웨이퍼(W)의 전달이 가능한 상태가 된다. 또한, 컵(20)을 승강 가능하게 하는 것 대신, 기관 유지부(16)를 승강 가능하게 하여도 좋고, 이 경우는, 기관 유지부(16)를 도 2에 나타내는 위치로부터 상승시킴으로써, 컵(20)에 방해받는 일없이, 반송 아암(104)과 기관 유지부(16) 사이에서 웨이퍼(W)의 전달이 가능한 상태가 된다. 이러한 기능을 실현시키기 위해서는, 회전 구동부(18)에 기관 유지부 승강 기구(도시하지 않음)를 부설하면 좋다.

[0016] 도 2에 나타내는 바와 같이, 기관 유지부(16)에 의해 유지된 웨이퍼(W)의 상면 전체를 덮을 수 있는 천판(30)이 마련되어 있다. 천판(30)은, 웨이퍼(W)의 주연 부분과 천판(30)의 간극에 웨이퍼(W)의 외측을 향하여 흐르는 기류를 형성하여, 웨이퍼(W)의 중앙 부분의 디바이스 형성 영역에 처리액이 침입하는 것을 방지하기 위해 마련되어 있다. 또한 천판(30)은, 처리액의 미스트가 웨이퍼(W)로부터 특히 상측 방향으로 비산하는 것도 방지한다. 천판(30)은, 에어 실린더 등을 포함하는 천판 승강 기구(32)에 의해, 아암(34)을 개재하여 승강시킬 수 있다. 천판(30)은, 기관의 처리가 행해지고 있을 때에는 도 2에 나타내는 하강 위치(웨이퍼(W)에 근접하여 웨이퍼(W)를 덮는 「처리 위치」)에 있으며, 이때 천판(30)은 컵(20)의 상부 개구단을 폐색한다. 상세하게는, 천판(30)의 하면의 주연부와 상승 위치에 있는 컵(20)의 상단부가 부위(36)에서 서로 접촉하거나, 혹은 약간의 간극을 두고 근접하여, 부위(36)로부터의 처리액 또는 그 미스트의 누설을 방지한다. 반송 아암(104)과 기관 유지부(16) 사이에서 웨이퍼(W)의 전달이 가능한 상태로 하기 위해서는, 천판(30)을 상승 위치(「처리 위치」로부터 떨어진 「후퇴 위치」)에 위치시킨다. 또한, 천판 승강 기구(32)를 마련하는 데 더하여, 천판 선회 기구(도시하지 않음)를 마련하여, 천판(30)을 수평 방향으로 이동시킴으로써 「처리 위치」와 「후퇴 위치」 사이에서 이동시켜도 좋다.

[0017] 천판(30)은, 기관 유지부(16)에 의해 유지된 웨이퍼(W)의 상면(표면)에 대향(대면)하는 하면(38)을 가지고 있다. 하면(38)은, 웨이퍼(W)의 중앙 부분에 대향하는 중앙 영역(38a)과, 웨이퍼(W)의 주연 부분에 대향하는 주연 영역(38b)을 가지고 있다. 천판(30)은, 하면(38)의 중앙 영역(38a)을 제공하는 하부 중앙 부재(40)와, 하면(38)의 주연 영역(38b)을 제공하는 상부 주연 부재(50)를 가지고 있다. 하부 중앙 부재(40) 및 상부 주연 부재(50)는 일체적으로 결합되어 있거나 혹은 일체 구조이다. 단, 양자의 접속부의 도시는 생략하고 있다.

[0018] 천판(30)의 주연 부분의 일부, 상세하게는 상부 주연 부재(50)의 주연 부분의 일부에는, 웨이퍼(W)의 주연 부분에 처리액을 공급하기 위한 노즐을, 웨이퍼(W) 주연 부분의 상방의 공간에 진입시키기 위한 절제부(57)가 마련되어 있다. 절제부(57)는, 예컨대, 상부 주연 부재(50)의 하면에 형성된 직육면체 형상의 오목부이다.

[0019] 주연막 제거 장치(10)는, 제1 약액으로서 SC-1액을 토출하는 제1 약액 노즐(61)과, 제2 약액으로서 DHF(희박산)액을 토출하는 제2 약액 노즐(62)과, 린스액으로서의 DIW(순수)를 토출하는 린스액 노즐(63)을 제공하고 있다. 각 노즐(61, 62, 63)의 토출구는, 웨이퍼(W)의 중앙 부분의 디바이스 형성 영역을 향한 액 튀김이 생기는 것을 방지하기 위해, 웨이퍼의 외측을 향하여 경사진 하향으로 액을 토출하도록 형성되어 있다. 제1 약액 노즐(61)에는, 그 제1 약액 노즐(61)의 토출구 부근의 선단 부분을 절제부(57) 내에 진입시키고 절제부(57)로부터 후퇴시키는 제1 약액 노즐 이동 기구(상세한 것은 도시하지 않음), 제1 약액 노즐(61)에 제1 약액을 공급하는 제1 약액 공급원(상세한 것은 도시하지 않음), 제1 약액 노즐(61)과 제1 약액 공급원을 접속하는 제1 약액 공급 관로(상세한 것은 도시하지 않음), 제1 약액 공급 관로에 개재된 개폐 밸브 및 유량 제어 밸브(상세한 것은 도시하지 않음), 제1 약액을 가열하는 히터(상세한 것은 도시하지 않음) 등이 부설되어 있고, 이들 부재는 참조 부호 61A를 붙인 박스로 정리되어 개략적으로 나타내고 있다. 제2 약액 노즐(62)에는, 그 제2 약액 노즐(62)의 토출구 부근의 선단 부분을 절제부(57) 내에 진입시키고 절제부(57)로부터 후퇴시키는 제2 약액 노즐 이동 기구(상세한 것은 도시하지 않음), 제2 약액 노즐(62)에 제2 약액을 공급하는 제2 약액 공급원(상세한 것은 도시하지 않음), 제2 약액 노즐(62)과 제2 약액 공급원을 접속하는 제2 약액 공급 관로(상세한 것은 도시하지 않음), 제2 약액 공급 관로에 개재된 개폐 밸브 및 유량 제어 밸브(상세한 것은 도시하지 않음) 등이 부설되어 있고, 이들 부재는 참조 부호 62A를 붙인 박스로 정리하여 개략적으로 나타내고 있다. 린스액 노즐(63)에는, 그 린스액 노즐(63)의 토출구 부근의 선단 부분을 절제부(57) 내에 진입시키고 절제부(57)로부터 후퇴시키는 린스액 노즐 이동 기구(상세한 것은 도시하지 않음), 린스액 노즐(63)에 린스액을 공급하는 린스액 공급원(상세한 것은 도시하지 않음), 린스액 노즐(63)과 린스액 공급원을 접속하는 린스액 공급 관로(상세한 것은 도시하지 않음), 린스액 공급 관로에 개재된 개폐 밸브 및 유량 제어 밸브(상세한 것은 도시하지 않음) 등이 부설되어 있고, 이들 부재는 참조 부호 63A를 붙인 박스로 정리하여 개략적으로 나타내고 있다. 제1 약액 노즐(61)과, 제2 약액 노즐(62) 및 린스액 노즐(63)은 도시의 편의상 상하에 배열되어 표시되어 있지만, 실제로는 동일한 높이에 있으며, 웨이퍼(W)의 원주 방향 내지 접선 방향으로 배열되어 마련되어 있다. 또한, 각 노즐(61, 62, 63) 전용의 절제부(57)를 천판(30)의 원주 방향의 상이한 위치에 마련하여도 좋다.

[0020] 하부 중앙 부재(40)는, 전체로서 원반형의 부재이다. 하부 중앙 부재(40)의 중심부에는, 상온의 N2(질소) 가스(제2 가스)를 토출하기 위한 토출구로서의 개구(41)가 형성되어 있다. 하부 중앙 부재(40)의 중심부에는, 상하 방향으로 연장되는 중공(中空)의 가스 통류관(42)이 접속되어 있고, 가스 통류관(42)의 내부에 형성된 가스 통로(42a)는 개구(41)에 연결되어 있다. 가스 통로(42a)에는, 가스 공급관(43)을 개재하여, 가압된 상온의 N2 가스의 공급원인 가압 가스 공급원(44)에 접속되어 있다. 가스 공급관(43)에는, N2 가스의 공급, 공급 정지를 전환하는 전환 수단으로서의 개폐 밸브(45)가 개재되어 있다. 개폐 밸브(45)를 개방함으로써, 가압된 상온의 N2 가스가 개구(41)로부터 웨이퍼(W)의 상면과 하부 중앙 부재(40)의 하면 사이의 공간에 유입되고, 이 N2 가스는 도 2 중 흰 화살표로 나타내는 바와 같이 웨이퍼(W)의 주연 부분을 향하여 흐른다. 또한, 개구(41)로부터 토출시키는 가스(제2 가스)로서는, N2 가스에 한정되지 않고, 다른 가스, 예컨대 클린 에어, 불활성 가스 등의 청정하고 웨이퍼(W)에 악영향을 부여하는 일이 없는 임의의 가스를 이용할 수 있다.

[0021] 상부 주연 부재(50)에는 히터(가열 수단)(51)가 매설되어 있다. 본 예에서는 히터(51)는 저항 가열 히터를 포함하고, 전력 공급원(52)으로부터 급전되어 발열한다. 히터(51)의 설정 온도는, 예컨대 130℃~150℃이다. 따라서, 상부 주연 부재(50)는, 가열 블록으로서 기능한다. 하부 중앙 부재(40)와 상부 주연 부재(50) 사이에는, 전체로서 대략 원반형의 가스 통류 공간(53)이 형성되어 있다. 가스 통류 공간(53)에 면한 상부 주연 부재(50)의 하면으로부터 복수의 핀(54)이 돌출되어 있다. 핀(54)은, 가스 통류 공간(53) 내의 가스와 상부 주연 부재(50) 사이의 열교환을 촉진하기 위해 마련되어 있다. 가스 통류 공간(53)은, 가스 통류관(42)의 외측에 있어서, 상부 주연 부재(50)의 상면, 즉 천판(30)의 상면에 개구하는 개구단을 포함하는 흡입구(55)를 가지고 있다. 또한, 도 2에서는, 흡입구(55)는 상부 주연 부재(50)의 상면보다 약간 상방에 있지만, 상부 주연 부재(50)의 상면과 동일한 높이에 있어도 좋다. 단, 케이싱(12) 내의 분위기는 FFU에 가까운 상부 쪽이 보다 청정하기 때문에, 흡입구(55)는 상방에 있는 편이 바람직하다.

[0022] 천판(30)과 컵(20)이 도 2에 나타내는 바와 같은 위치 관계(접촉 내지 근접)에 있고, 또한, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 가스(제2 가스)가 공급되고 있지 않을 때에는, 컵(20)의 내부 공간은 배출구(22)를 통해 항상 흡인되고 있기 때문에, 컵(20)의 내부 공간은 부압으로 된다. 이에 기인하여, 천판(30)보다 상방의 공간의 분위기, 특히 팬 필터 유닛(14)으로부터 공급되는 클린 에어가 흡입구(55)를 통해 가스 통류 공간(53)에 인입된다. 이 인입된 클린 에어(제1 가스)는, 도 2 중 검정 화살표로 나타내는 바와 같이 가스 통류 공간(53)을 통과하여 대략 반경 방향 외측을 향하여 흘러, 하면(38)의 중앙 영역(38a)의 외측에서 유출구(56)로부터 처리 대상 부위인 웨이퍼(W)의 주연 부분을 향하여 유출되고, 더욱 웨이퍼(W)의 외측으로 유출된다. 이 웨이퍼(W)의 외측으로 유출되는 기류는, 전술한 웨이퍼(W)의 회전에 의해, 천판(30)과 웨이퍼(W)의 주연 부분 사이에 생기는 웨이퍼(W)의 외측으로 유출되는 기류와의 상승 작용에 의해, 웨이퍼(W)의 중앙 부분의 디바이스 형성 영역에 처리액이 침입하는 것을 보다 확실하게 방지한다. 또한, 유출구(56)는 원주 방향으로 연속적으로 연장되는 하나의 개구여도 좋고, 원주 상에 단속적으로 배치된 복수의 개구여도 좋다. 가스(본 예에 있어서는 케이싱(12) 내의 클린 에어)는 가스 통류 공간(53)을 흘러 가는 도중에, 히터(51)에 의해 가열된 상부 주연 부재(50)의 하면 및 핀(54)의 열교환에 의해 온도가 상승한다(예컨대 100℃ 정도). 그 후, 유출구(56)로부터 웨이퍼(W)의 주연 부분을 향하여 유출되어, 이에 의해 웨이퍼(W)가 가열된다(예컨대 60℃ 정도). 유출구(56)는, 가열된 가스(제1 가스)가 웨이퍼(W)의 주연 부분에 대하여, 웨이퍼(W)의 외측을 향하여 경사진 하방에 입사하도록 형성되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 중앙 부분의 디바이스 형성 영역에 처리액이 침입하는 것을 더욱 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 가열된 가스가, 웨이퍼(W)의 상면과 평행이 아니며, 웨이퍼(W)의 상면과 각도를 이루어 입사하도록 되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 주연 부분의 가열 효율이 향상된다.

[0023] 한편, 천판(30)과 컵(20)이 도 2에 나타내는 바와 같은 위치 관계에 있고, 또한, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 가스(제2 가스)가 공급되고 있는 경우에는, 웨이퍼(W)의 상면과 천판(30)의 하면(38) 사이를 외측을 향하여 대유량으로 상온의 가스가 흐른다(도 2의 흰 화살표를 참조). 이에 의해, 웨이퍼 주연 부분의 온도를 올린 후에, 웨이퍼 주연 부분뿐만 아니라 웨이퍼 전체가, 상온으로 공급되는 제2 약액에 의한 처리에 알맞은 온도까지 냉각된다. 또한, 이때에는, 도 2의 흰 화살표로 나타내는, 웨이퍼(W)의 주연 부분의 근방을 흐르는 상온의 가압 가스(제2 가스)의 영향에 의해, 도 2의 검정 화살표로 나타내는 유출구(56)로부터의 가열된 가스(제1 가스)의 유출이 없어지거나 혹은 매우 적어지고, 또한, 가열된 가스가 유출구(56)로부터 다소 유출되었다 하여도, 상온의 가압 가스의 흐름이 웨이퍼(W)의 주연 부분의 표면을 덮고 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 주연 부분이 가열된 가스에 의해 영향을 받는 일은 거의 없으며, 웨이퍼(W)의 주연 부분의 온도는 오로지 상온의 가압 가스의 영향을 받아 변화하게 된다. 즉, 웨이퍼(W)의 주연 부분이 이미 가열되어 있었다고 한다면, 웨이퍼(W)의 주연 부분의 온도는 하강한다. 따라서, 개폐 밸브(45)에 의해 가압 가스 공급원(44)으로부터의 가압된 가스의 공

급, 정지를 전환하는 것에 의해서만, 웨이퍼(W)의 주연 부분의 가열, 냉각의 전환을 행할 수 있다. 또한, 가압 가스 공급원(44)으로부터의 상온의 가스는 개구(41)로부터 웨이퍼(W)의 중앙 부분에 분무되기 때문에, 진공 척을 포함하는 기관 유지부(16) 및 웨이퍼(W)의 피(被)척(chuck) 부분의 온도 상승을 방지할 수 있고, 그 결과, 그 부분의 열 변형에 의한 척 불량을 방지할 수 있다.

[0024] 도 2에 개략적으로 나타내는 바와 같이, 주연막 제거 장치(10)는, 그 전체의 동작을 통괄 제어하는 컨트롤러(제어부)(200)를 가지고 있다. 컨트롤러(200)는, 주연막 제거 장치(10)의 모든 기능 부품(예컨대, 기관 유지부(16), 회전 구동부(18), 컵 승강 기구(28), 천판 승강 기구(32), 개폐 밸브(45), 전력 공급원(52), 각 노즐(61~63)의 구동 기구, 개폐 밸브, 유량 조정 밸브 등)의 동작을 제어한다. 컨트롤러(200)는, 하드웨어로서, 예컨대 범용 컴퓨터와, 소프트웨어로서 그 컴퓨터를 동작시키기 위한 프로그램(장치 제어 프로그램 및 처리 레시피 등)에 의해 실현시킬 수 있다. 소프트웨어는, 컴퓨터에 고정적으로 마련된 하드디스크 드라이브 등의 기억 매체에 저장되거나, 혹은 CD-ROM, DVD, 플래시 메모리 등의 착탈 가능하게 컴퓨터에 셋트되는 기억 매체에 저장된다. 이러한 기억 매체를 도 2에 있어서 참조 부호 201로 나타내고 있다. 프로세서(202)는, 필요에 따라 도시하지 않는 사용자 인터페이스로부터의 지시 등에 기초하여 정해진 처리 레시피를 기억 매체(201)로부터 호출하여 실행시키고, 이에 의해 컨트롤러(200)의 제어 하에서 액처리 장치(10)의 각 기능 부품이 동작하여 정해진 처리가 행해진다. 컨트롤러(200)는, 도 1에 나타내는 기관 처리 시스템 전체를 제어하는 시스템 컨트롤러여도 좋다.

[0025] 다음에, 전술한 주연막 제거 장치(10)를 이용하여 행하는 일련의 처리의 일례에 대해서 설명한다. 이하에 나타내는 세정 처리의 일련의 공정은, 컨트롤러(200)가 주연막 제거 장치(10)의 각 기능 부품의 동작을 제어함으로써 행해진다. 이하에 있어서는, 도 3에 모식적으로 나타내는 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(W)의 위에, SiO<sub>2</sub>막(실리콘 산화막)이 형성되고, 더욱 그 위에 Al막이 형성된 적층 구조체로부터, 주연 부분의 Al막을 완전히 제거하고, 이어서 Al로 오염된(Al이 확산된) SiO<sub>2</sub>막의 최외측 표면을 제거하는 일련의 처리에 대해서 설명한다.

[0026] [웨이퍼 반입]

[0027] 우선, 웨이퍼(W)를 주연막 제거 장치(10)에 반입한다. 반입에 앞서, 컵(20)이 하강 위치로 하강하고, 천판(30)이 후퇴 위치로 상승한다. 이 상태로, 웨이퍼(W)를 유지한 반송 아암(104)이 개구(15)(도 1에만 표시)를 통해 케이싱(12) 내에 진입하여, 웨이퍼(W)를 기관 유지부(16) 상에 둔다. 진공 척으로서 형성된 기관 유지부(16)가 웨이퍼(W)를 흡착한 후, 반송 아암(104)은 케이싱(12) 내로부터 후퇴한다. 웨이퍼(W)의 반입에 앞서, 전력 공급원(52)으로부터 히터(51)에 급전이 되어 히터(51)는 150℃ 정도로 이미 가열되어 있고, 상부 주연 부재(50)의 가스 통류 공간에 면하는 표면은 고온으로 되어 있다. 그 후, 도 2에 나타내는 바와 같이, 컵(20)이 상승 위치로 상승하며 천판(30)이 처리 위치로 하강한다. 이 컵(20) 및 천판(30)의 위치는 웨이퍼 반출의 개시 전까지 유지된다. 전술한 바와 같이 컵(20)의 내부 공간은 배출구(22)를 통해 항상 흡인되고 있기 때문에, 흡입구(55)로부터 인입된 에어는 상부 주연 부재(50)에 의해 가열되면서 도 2 중 검정 화살표로 나타내는 바와 같이 가스 통류 공간(53) 내를 흐른다. 100℃ 정도가 된 에어(제1 가스)는 유출구(56)로부터 토출되고, 웨이퍼(W)의 주연 부분에 충돌하여, 웨이퍼(W)의 주연 부분을 가열한다. 또한, 이때에는, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N<sub>2</sub> 가스는 공급되고 있지 않다.

[0028] [SC-1 처리]

[0029] 다음에, 회전 구동부(18)에 의해 웨이퍼(W)를 회전시킨다. 그리고, 제1 약액 노즐(61)의 토출구 근방 부분을, 상부 주연 부재(50)의 하면에 형성된 절제부(57) 내에 진입시켜, 웨이퍼(W)의 주연 부분에 60℃ 정도로 가열된 SC-1액(상대적으로 높은 온도의 처리액)을 토출시킨다(도 3의 (a)의 SC-1의 화살표를 참조). 이에 의해 주연 부분의 Al막이 에칭되어 제거된다(도 3의 (b)를 참조). 이때, 웨이퍼(W)의 주연 부분이 고온의 에어에 의해 가열되고 있기 때문에, 에칭 반응이 촉진된다. 또한, 웨이퍼(W)의 외측을 향하는 에어의 흐름에 의해, SC-1액이 웨이퍼(W)의 중앙 부분에 침입하는 것이 방지된다. 또한, 이때에는, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N<sub>2</sub> 가스는 공급되고 있지 않다.

[0030] [DIW 린스 처리(1회째)]

[0031] 다음에, 제1 약액 노즐(61)을 절제부(57) 내로부터 후퇴시키고, 린스액 노즐(63)을 절제부(57) 내에 진입시킨다. 또한, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N<sub>2</sub> 가스(제2 가스)를 공급하여, 웨이퍼(W)와 천판(30) 사이의 공간 내에 도 2 중 흰 화살표로 나타내는 기류를 형성한다. 이에 의해, 전술한 바와 같이 도 2 중 검정 화살표로 나타내는 가열된 에어의 기류는 없어지거나 혹은 무시할 수 있을 정도로 저감되기 때문에, 웨

이퍼(W)의 주연 부분이 냉각된다. 또한, 웨이퍼(W)의 주연 부분뿐만 아니라 웨이퍼(W)의 전체도 냉각된다. 그리고, 계속해서 웨이퍼(W)를 회전시킨 상태로, 린스액 노즐(63)로부터 상온의 DIW를 웨이퍼 주연 부분에 토출시킨다. 이에 의해, SC-1 처리의 에칭 잔사 및 잔류하는 SC-1액 등이 웨이퍼(W)의 주연 부분으로부터 제거된다. 또한, 린스액 노즐(63)로부터 공급되는 상온의 DIW에 의해서도 웨이퍼(W)의 주연 부분은 냉각된다. 또한, 이때, 웨이퍼(W)의 외측을 향하는 N2 가스의 흐름(도 2의 흰 화살표 참조)에 의해, 처리액(DIW)이 웨이퍼(W)의 중앙 부분에 침입하는 것이 방지된다(이하의 DHF 처리, DIW 린스 처리 시에 있어서도 동일함).

[0032] [DHF 처리]

[0033] 다음에, 린스액 노즐(63)을 절제부(57) 내로부터 후퇴시키고, 제2 약액 노즐(62)을 절제부(57) 내에 진입시킨다. 계속해서 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N2 가스를 공급하며 웨이퍼(W)를 회전시킨 상태로, 제2 약액 노즐(62)로부터 상온의 DHF액(상대적으로 낮은 온도의 처리액)을 웨이퍼(W)의 주연 부분에 토출시킨다. 이에 의해, A1로 오염된 SiO2막의 최외측 표면층(도 3의 (b)의 굵은 실선으로 나타내는 부분)이 제거된다. 또한 이 DHF 처리를 웨이퍼(W)가 고온의 상태인 채로 행하면, 오버 에칭 등의 문제점이 생길 가능성이 있지만, 본 실시형태에 있어서는, 웨이퍼(W)의 주연 부분에 상온의 N2 가스가 분무된 상태로 DHF 처리가 행해지기 때문에, 그와 같은 문제점은 생길 우려가 없다. 또한, 이전 공정의 DIW 린스 처리에 있어서도, 웨이퍼(W)의 온도를 저감하는 조치가 취해져 있기 때문에, 상기 문제점을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0034] [DIW 린스 처리(2회째)]

[0035] 다음에, 제2 약액 노즐(62)을 절제부(57) 내로부터 후퇴시키고, 린스액 노즐(63)을 절제부(57) 내에 진입시킨다. 계속해서 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N2 가스를 공급하며 웨이퍼(W)를 회전시킨 상태로, 린스액 노즐(63)로부터 상온의 DIW를 웨이퍼(W)의 주연 부분에 토출시킨다. 이에 의해 DHF 처리의 에칭 잔사 및 잔류하는 DHF액 등이 웨이퍼(W)의 주연 부분으로부터 제거된다.

[0036] [스핀 건조]

[0037] 다음에, 린스액 노즐(63)을 절제부(57) 내로부터 후퇴시키고, 계속해서 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N2 가스를 공급하며, 웨이퍼(W)의 회전 속도를 늘린다. 이에 의해, 웨이퍼(W)의 주연 부분이 털어내기 건조된다. 이때, 도 2 중 흰 화살표로 나타내는 상온의 N2 가스의 흐름에 의해, 건조가 촉진된다. 이때, 더욱 건조 효율을 높이기 위해, 가압 가스 공급원(44)으로부터 가압된 상온의 N2 가스의 공급을 정지함으로써, 제1 가스(가열된 가스)를 유출구(56)로부터 웨이퍼(W)의 주연 부분에 토출시켜도 좋다.

[0038] [웨이퍼 반출]

[0039] 스핀 건조가 종료하였다면, 웨이퍼(W)의 회전을 정지시키고, 가압 가스 공급원(44)으로부터의 가압된 상온의 N2 가스의 공급을 정지한다. 이어서, 컵(20)을 하강 위치로 하강시키며, 천판(30)을 후퇴 위치로 상승시킨다. 반송 아암(104)이, 개구(15)(도 1에만 표시)를 통해 케이싱(12) 내에 진입하여 웨이퍼(W)를 기판 유지부(16)로부터 제거한 후, 케이싱(12) 내로부터 후퇴한다. 이상에 의해, 웨이퍼에 대한 일련의 처리가 종료한다.

[0040] 상기 실시형태에 따르면, 이하의 유리한 효과를 얻을 수 있다.

[0041] 상기 실시형태에 따르면, 웨이퍼(기판)(W)의 주연 부분에, 가열된 가스(제1 가스)와 상온의 가스(제2 가스)보다 온도가 낮은 제2 가스를 흐르게 할 수 있게 되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 온도를 신속하게 승강시킬 수 있어, 처리에 따라 웨이퍼(W)의 주연 부분의 온도를 최적의 온도로 신속하게 조절할 수 있다.

[0042] 또한, 상기 실시형태에 있어서는, 온도가 높은 가스(제1 가스)를 공급하는 수단(제1 가스 공급 수단)은, 컵(20) 내의 부압을 이용하여 가스의 흐름을 형성하고 있기 때문에, 가스의 흐름을 형성하기 위한 전용의 가압 가스 공급원 또는 동력원을 필요로 하지 않는다. 그리고, 온도가 낮은 가스(제2 가스)를 공급하는 수단(제2 가스 공급 수단)만이, 전용의 가압 가스 공급원(44)을 이용하고 있다. 그리고, 앞서 설명한 바와 같이, 가압 가스 공급원(44)에 의해 가압된 가스의 공급을 행함으로써, 제1 가스 공급 수단에 의한 상대적으로 높은 온도의 가스의 웨이퍼(W)에의 공급이 정지된 것과 등가의 상태가 실현된다. 요컨대, 상기 실시형태에 있어서는, 온도가 낮은 제2 가스의 흐름을 제어함으로써, 온도가 높은 제1 가스의 흐름이 제어되게 되어, 제1 가스의 흐름을 제어(특히 ON/OFF)하기 위한 전기적 내지 기계적인 수단이 필요 없다. 이 때문에 장치를 염가로 구축할 수 있다.

[0043] 상기 실시형태는, 하기와 같이 변형할 수 있다.

[0044] 예컨대, 도 4에 개략적으로 나타내는 바와 같이, 제1 가스(온도가 높은 가스)를 공급하는 통로에, 제1 가스의

공급, 공급 정지를 전환하는 전환 수단으로서의 개폐 밸브(70)를 마련하여도 좋다. 이 구성에 따르면, 온도가 낮은 제2 가스를 공급하고 있을 때에, 온도가 높은 제1 가스가 웨이퍼(W) 주연 부분의 근방의 공간에 유입되는 것을 완전히 방지할 수 있기 때문에, 보다 신속하게 웨이퍼(W)의 온도를 내리는 것이 가능해진다. 이 구성은, 제1 처리액(제1 약액)과 제2 처리액(제2 약액)의 온도차가 클 때(예컨대 제1 처리액의 온도가 100℃ 이상이며, 제2 처리액의 온도가 실온일 때)에 특히 유리하다. 또한, 이 경우, 주연막 제거 장치(10)의 다른 부분의 구성은 도 2에 나타낸 실시형태의 구성을 원용할 수 있다. 개폐 밸브(70) 대신에, 흡입구(55)를 개폐하는 개폐 기구를 마련할 수도 있다.

[0045] 또한, 도 4에 나타내는 변형 실시형태를 더욱 변형하여, 도 5에 나타내는 바와 같이, 천판(30) 내에 마련하고 있던 히터(51) 대신에, 히터(51')를 천판(30)의 외부에 마련할 수 있다. 이 경우, 열 교환을 위한 공간을 천판(30) 내에 마련할 필요가 없어지기 때문에, 천판(30)의 구성을 간소화할 수 있다. 또한, 이 경우에는, 제2 가스(온도가 낮은 가스)에 열 영향을 끼치지 않도록, 제1 가스(온도가 높은 가스)를 공급하기 위한, 히터(51')가 개재된 관로(71)를 천판(30)의 주연 부분에 접속하는 것이 바람직하다. 또한, 이 경우, 도 5에 나타내는 바와 같이, 관로(71)로부터 분기된 분기 관로(71a)를 천판(30)의 원주 방향에 간격을 두고 마련하는 것이 바람직하다. 물론, 각 분기 관로(71a)에 연통하는 유출구(56')도, 도 2에 나타내는 유출구(56)와 마찬가지로, 웨이퍼(W)의 외측을 향하여 경사진 하측을 향하도록 형성되어 있다.

[0046] 또한 예컨대, 도 6에 개략적으로 나타내는 바와 같이, 제2 가스(온도가 낮은 가스)를 공급하는 수단으로부터, 가압 가스 공급원(44)을 제거하고, 제2 가스도 팬 필터 유닛(14)으로부터 공급되는 클린 에어 유래의 것으로 할 수 있다. 이 구성은, 제1 처리액(제1 약액)과 제2 처리액(제2 약액)의 온도차가 작을 때(예컨대 제1 처리액의 온도가 40℃ 정도이며, 제2 처리액의 온도가 실온일 때)에, 장치 비용의 저감의 관점에서 유리하다. 이러한 경우에는, 강력한 냉각 능력은 필요 없기 때문이다. 단 이 경우, 도 2에 나타내는 실시형태에 있어서 가압된 제2 가스를 공급함으로써 얻어지고 있던 제1 가스의 토출을 실질적으로 차단하는 기능은 상실되어 버리기 때문에, 온도가 높은 제1 가스와 온도가 낮은 제2 가스를 택일적으로 흐르게 하는 기능을 마련하는 것이 바람직하다. 이 때문에, 도 6에 나타내는 바와 같이, 가스 통류관(42) 및 가스 통류 공간(53)에의 클린 에어의 유입을 택일적으로 전환하는 전환 기구(72)가 마련된다. 전환 기구(72)는, 예컨대, 도 6에 나타내는 바와 같이 하나의 3방 전환 밸브로 구성할 수 있다. 이 경우, 단일의 흡입구(73)로부터 흡입된 클린 에어가, 전환 기구(72)를 개재하여 가스 통류관(42) 및 가스 통류 공간(53) 중 어느 한쪽에만 택일적으로 공급된다. 전환 기구(72)는, 제1 가스의 공급 및 공급 정지를 전환하는 전환 수단이기도 하며, 제2 가스의 공급 및 공급 정지를 전환하는 전환 수단이기도 하다. 전환 기구(72)는, 가스 통류관(42) 및 가스 통류 공간(53)에 각각 통하는 관로에 마련된 개폐 밸브로 구성할 수도 있다. 또한, 웨이퍼(W)를 고온으로 할 필요가 없는 경우에는, 온도가 낮은 제2 가스는 항상 흐르게 하고 있어도 상관없기 때문에, 도 7에 나타내는 바와 같이, 가스 통류 공간(53)에의 클린 에어의 유입, 비유입만을 전환하는 개폐 기구(74)를 마련하여도 좋다. 또한, 도 6 및 도 7의 변형 실시형태는, 도 2에 나타낸 실시형태를 베이스로 하여, 흡입구(55)의 높이 위치에서 가스 통류관(42)을 컷트하고, 그곳에 전환 기구(72) 또는 개폐 기구(74) 등의 전환 수단을 이루는 디바이스를 마련함으로써 구축할 수 있다. 이 경우도, 주연막 제거 장치(10)의 다른 부분의 구성은 도 2에 나타낸 실시형태의 구성을 원용할 수 있다.

[0047] 상기 실시형태에 있어서는, (비교적)고온에서 사용하는 약액으로서 SC-1, (비교적)저온(예컨대 상온)에서 사용하는 약액으로서 DHF를 예시하였지만, 이것에 한정되는 것이 아니며, 고온에서 사용하는 약액은 SC-2여도 좋고, 저온에서 사용하는 약액은, BHF(완충 플루오르화수소산), NH4OH(수산화암모늄) 및 이들의 혼합물 등이어도 좋다.

[0048] 다음에 도 8을 참조하여 제2 실시형태에 대해서 설명한다. 이 제2 실시형태에서는, 제1 실시형태에서 이용하고 있던 웨이퍼(W)의 상면의 전체면을 덮는 천판(30) 대신에, 웨이퍼(W) 상면의 주연 부분을 덮으며, 그 내측의 중앙 부분을 덮지 않고 노출시키는 링 형상의 커버 부재(300)가 마련되어 있다. 커버 부재(300)의 하면(302)은, 웨이퍼 유지부(16)에 유지된 웨이퍼(W) 상면의 주연 부분과 대향한다. 커버 부재(300)의 하면(302)에는, 웨이퍼(W)의 상면 주연 부분에 가열된 클린 에어(N2 가스여도 좋음), 즉 제1 가스를 공급하기 위한 제1 가스 토출구(304)가 형성되어 있다. 제1 가스 토출구(304)는, 커버 부재(300)의 원주 방향으로 연속적으로 연장되는 하나의 개구여도 좋고, 원주형으로 단속적으로 배치된 복수의 개구여도 좋다. 커버 부재(300)의 내부에는, 원주 방향으로 연장되는 확산실(306)이 형성되어 있다. 확산실(306)에는, 가스 공급관(310)을 개재하여 클린 에어(CA) 또는 N2 가스의 공급원(308)이 접속되어 있다. 공급원(308)으로부터는 가압된 클린 에어(CA) 또는 N2 가스가 공급된다. 가스 공급관(310)에는, 개폐 밸브(312)와, 가스 공급관(310) 내를 흐르는 가스를 가열하는 히터(314)가 개재되어 있다.

- [0049] 커버 부재(300)의 중앙부의 개구부(301) 내에는, 가압 가스 공급원(44)으로부터, 웨이퍼(W)의 중앙부를 향하여 상온의 N2 가스, 즉 제2 가스를 공급하는 제2 가스 노즐(316)이 마련되어 있다. 제2 가스 노즐(316)은, 아암(318)을 개재하여 노즐 이동 기구(320)에 접속되어 있다. 노즐 이동 기구(320)에 의해, 제2 가스 노즐(316)은, 가스의 토출을 행할 때에 웨이퍼(W) 표면 근처까지 하강하고, 가스의 토출을 행하지 않을 때에는 웨이퍼(W) 표면으로부터 떨어진 위치(예컨대, 커버 부재(300)보다 상측, 혹은 커버 부재(300)보다 상측 또한 반경 방향 외측의 위치)로 후퇴할 수 있다. 또한, 제2 가스 노즐(316)은, 커버 부재(300)의 중앙부의 개구부(301) 내의 정해진 위치(예컨대 도 8에 나타내는 위치)에 항상 위치하도록, 커버 부재(300)에 아암을 개재하여 고정할 수도 있다.
- [0050] 전술한 점 이외에는, 제2 실시형태의 구성은 제1 실시형태의 구성과 동일하다. 제2 실시형태를 나타내는 도 8에 있어서, 제1 실시형태와 동일한 부재에는 동일 부호를 붙이고, 중복 설명은 생략한다.
- [0051] 가열한 약액에 의해 웨이퍼(W)의 처리를 행할 때에는(예컨대 전술한 SC-1 처리 시), 제2 가스 노즐(316)로부터의 상온의 제2 가스의 공급은 행하지 않고, 커버 부재(300)의 제1 가스 토출구(304)로부터 가열된 제1 가스를 웨이퍼(W) 주연 부분에 토출하여(검정 화살표를 참조), 웨이퍼(W)의 주연 부분을 가열한다. 이때, 컵(20) 내의 부압에 의해, 팬 필터 유닛(14)으로부터의 다운플로우가, 커버 부재(300)의 중앙부의 개구부(301)를 통해, 웨이퍼(W)의 상면 주연 부분과 커버 부재(300)의 하면(302) 사이의 간극을 통과하여, 컵(20) 내에 인입된다. 제1 가스 토출구(304)로부터 가열된 가스의 양을 많게 하면, 컵(20) 내에 취입되는 팬 필터 유닛(14)으로부터의 상온의 클린 에어의 양은 적어진다.
- [0052] 이 상태에서부터 웨이퍼(W)를 냉각할 때에는(예컨대, 전술한 DIW 린스처리 시), 제1 가스 토출구(304)로부터의 가열된 가스의 토출을 정지하고, 제2 가스 노즐(316)의 토출구로부터 상온의 제2 가스의 공급을 행함으로써, 웨이퍼(W)의 냉각을 촉진시킨다. 또한, 웨이퍼(W)의 냉각이 종료한 후에 상온의 약액을 이용하여 웨이퍼(W)의 처리를 행할 때에도(예컨대 전술한 DHF 처리 시), 제1 가스 토출구(304)로부터의 가열된 제1 가스의 토출을 정지하고, 제2 가스 노즐(316)로부터 상온의 제2 가스의 공급을 행할 수 있다. 제2 가스 노즐(316)로부터 웨이퍼(W)의 중앙을 향하여 토출된 제2 가스는, 흰 화살표로 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 주연을 향하여 흘러, 웨이퍼(W)로부터 열을 빼앗는다.
- [0053] 상기 제2 실시형태에 있어서도, 웨이퍼(기판)(W)의 주연 부분에, 가열된 가스(제1 가스)와 상온의 가스(제1 가스보다 온도가 낮은 제2 가스)를 흐르게 하도록 되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 온도를 신속하게 승강시킬 수 있어, 처리에 따라 웨이퍼(W)의 주연 부분의 온도를 최적의 온도로 신속하게 조절할 수 있다고 하는 제1 실시형태와 동일한 유리한 효과를 가져온다.
- [0054] 상기 제2 실시형태에 있어서, 단일의 토출구를 갖는 제2 가스 노즐(316) 대신에, 도 9에 나타내는 바와 같은 복수의 유출구(토출구)를 갖는 가스 노즐(330)을 이용할 수 있다. 도 9의 (a)에 나타내는 바와 같이, 가스 노즐(330)은, 가스 공급원(44)으로부터 공급된 가스를 받아들이는 확산실(332)을 가지고 있다. 확산실(332)의 바닥 벽은 다수의 토출구(336)를 갖는 토출판(334)으로서 형성되어 있다. 토출구(336)는, 도 9의 (b)에 나타내는 바와 같이, 예컨대 격자(그리드)형으로 배치되어 있다. 이와 같이 비교적 대면적의 토출판(334)을 웨이퍼(W)의 상방에 배치하여 N2 가스를 웨이퍼(W)에 공급함으로써, N2 가스와 비교하면 고습도 고산소 농도의 클린 에어(팬 필터 유닛(14)으로부터 유하(流下)해 옴)가 웨이퍼(W)의 표면에 도달하는 양을 저감할 수 있기 때문에, 저습도 저산소 농도가 요구되는 처리(예컨대 상기 스핀 건조 처리)를 효율적으로 행할 수 있다.
- [0055] 다음에 도 10을 참조하여 제3 실시형태에 대해서 설명한다. 이 제3 실시형태는, 제2 실시형태에 있어서 웨이퍼(W)의 상면에 가스를 공급함으로써 행하고 있던 웨이퍼(W)의 가열 및 냉각을, 웨이퍼(W)의 하면에 가스를 공급함으로써 행하는 것으로 한 점이 다르다. 제3 실시형태에서는, 컵(20)의 내측 부분(웨이퍼(W)의 하방에 위치하는 부분)에 웨이퍼(W)의 하면에 가스를 공급하는 구성이 마련되어 있다. 컵(20)의 내측 부분에는, 기판 유지부(16)에 유지된 웨이퍼(W)의 하면의 주연 부분에 가열된 제1 가스(클린 에어 또는 N2 가스)를 토출하는 외측 제1 가스 토출구(341)와, 이 외측 제1 가스 토출구(341)의 반경 방향 내측에 배치된 내측 제1 가스 토출구(342)가 형성되어 있다. 외측 및 내측 제1 가스 토출구(341, 342)는, 컵(20)의 원주 방향으로 연속적으로 연장되는 하나의 개구여도 좋고, 원주형으로 단속적으로 배치된 복수의 개구여도 좋다.
- [0056] 웨이퍼의 주연 부분의 가열을 행할 때에는, 가압된 상온의 클린 에어 또는 N2 가스가, 가스 공급원(348)으로부터, 개폐 밸브(352)가 개재된 관로(350)를 통해, 컵(20)의 내측 부분의 내부에 마련된 가스 확산 공간(가스 확산실)(344) 내에 공급된다. 가스 확산 공간(344)에 인접하여 히터(346)가 마련되어 있고, 가스 확산 공간(344)에 공급된 가스는, 가열되면서 가스 확산 공간(344)을 원주 방향으로 확산되고, 외측 및 내측 제1 가스 토출구(341, 342)로부터 가열된 제1 가스로서 웨이퍼(W)의 하면의 주연 부분을 향하여 토출되어(검정 화살표를 참조),

웨이퍼(W)의 주연 부분을 가열한다. 또한, 제2 실시형태에 있어서도, 상기 히터(346)와 마찬가지로, 커버 부재(300) 내의 확산실(306)에 인접하는 위치에 히터(도시하지 않음)를 마련하여, 확산실(306) 내에서 가스를 가열하여도 좋다.

[0057] 내측 제1 가스 토출구(342)의 더욱 반경 방향 내측에는, 웨이퍼(W)의 하면의 중앙부에 상온의 N2 가스, 즉 제2 가스를 토출하는 제2 가스 토출구(360)가 형성되어 있다. 이 제2 가스 토출구(360)는, 컵(20)의 원주 방향으로 연속적으로 연장되는 하나의 개구여도 좋고, 원주형으로 단속적으로 배치된 복수의 개구여도 좋다.

[0058] 웨이퍼(W)의 냉각을 행하는 경우(혹은 상온에서 웨이퍼(W)의 처리를 행하는 경우)에는, 가압된 상온의 제2 가스인 N2 가스가, N2 가스의 공급원(364)으로부터, 개폐 밸브(368)가 개재된 가스 공급관(366)을 통해, 컵(20)의 내측 부분의 내부에 마련된 가스 확산 공간(가스 확산실)(362) 내에 공급된다. N2 가스는, 가스 확산 공간(362) 내를 원주 방향으로 확산되어, 제2 가스 토출구(360)로부터 토출된다(흰 화살표를 참조). 상온의 제2 가스는, 웨이퍼(W) 주연 부분을 향하여 흐르며, 이때 웨이퍼(W)로부터 열을 빼앗는다. 제2 가스 토출구(360)는, 외측 제1 가스 토출구(341)와 내측 제1 가스 토출구(342) 사이에 마련할 수도 있다.

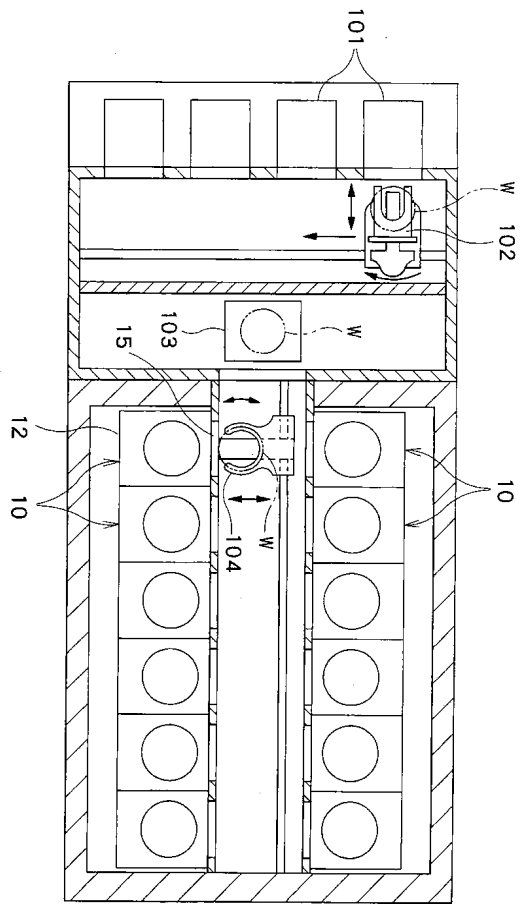
[0059] 전술한 점 이외에는, 제3 실시형태의 구성은 제1 및 제2 실시형태의 구성과 동일하다. 제3 실시형태를 나타내는 도 10에 있어서, 제1 및 제2 실시형태와 동일한 부재에는 동일 부호를 붙이고, 중복 설명은 생략한다. 제3 실시형태에 있어서도, 웨이퍼(W)의 온도를 신속하게 승강시킬 수 있어, 처리에 따라 웨이퍼(W)의 주연 부분의 온도를 최적의 온도로 신속하게 조절할 수 있다고 하는 제1 및 제2 실시형태와 같은 유리한 효과를 가져온다.

**부호의 설명**

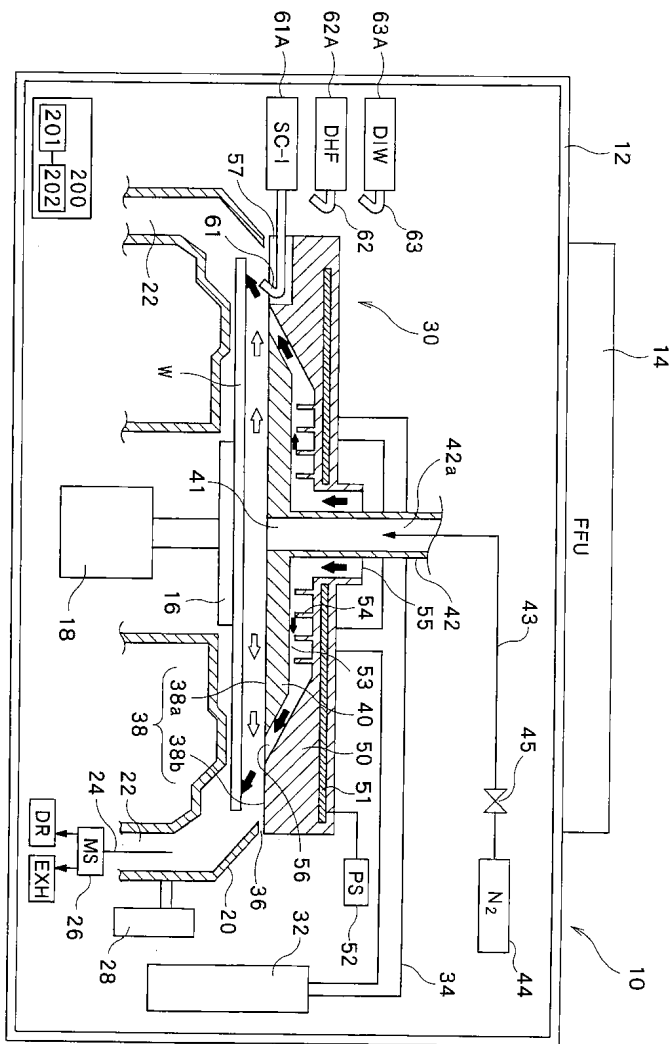
- |        |                                 |                        |
|--------|---------------------------------|------------------------|
| [0060] | 16 기관 유지부                       | 18 회전 구동부              |
|        | 30 천판                           | 38 (천판의)하면             |
|        | 41 제2 가스 토출구(개구)                | 42 가스 통류관(제2 가스 공급 수단) |
|        | 44 가압 가스 공급원                    | 45 전환 수단(개폐 밸브)        |
|        | 51 히터(제1 가스 공급 수단)              |                        |
|        | 53 제1 가스 통류 공간(제1 가스 공급 수단)     |                        |
|        | 56 개구(유출구)                      | 61 제1 약액(처리액) 노즐       |
|        | 62 제2 약액(처리액) 노즐                | 72 전환 기구               |
|        | 300 커버 부재                       |                        |
|        | 304 제1 가스 토출구(제1 가스 공급 수단)      |                        |
|        | 316 제2 가스 노즐(제2 가스 공급 수단)       |                        |
|        | 341, 341 제1 가스 토출구(제1 가스 공급 수단) |                        |
|        | 360 제2 가스 토출구(제2 가스 공급 수단)      |                        |

도면

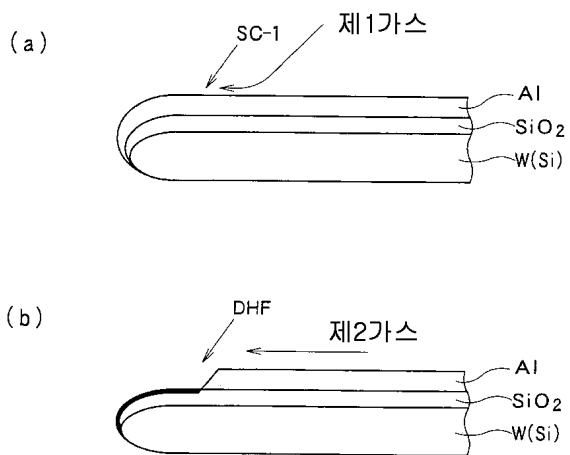
도면1



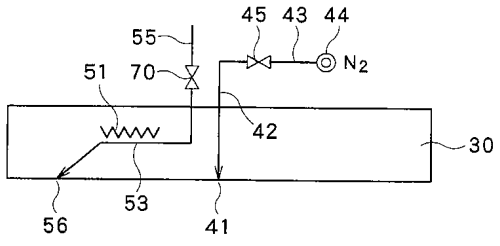
도면2



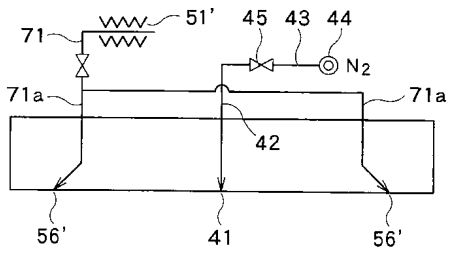
도면3



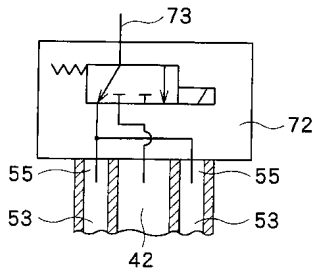
도면4



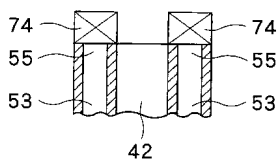
도면5



도면6

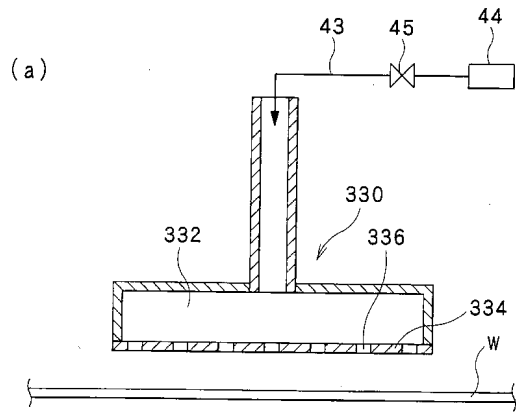


도면7





도면9



(b)

