



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월24일
 (11) 등록번호 10-1258002
 (24) 등록일자 2013년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/302 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0021287

(22) 출원일자 2011년03월10일

심사청구일자 2011년03월10일

(65) 공개번호 10-2011-0109849

(43) 공개일자 2011년10월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-082247 2010년03월31일 일본(JP)

JP-P-2010-082248 2010년03월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10012585 A*

JP10074686 A*

JP2971681 B2*

KR1020040047602 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

다이닛뽕스크린 세이조오 가부시키키가이샤

일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도
 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치
 노 1

(72) 발명자

하시즈메 아키오

일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도
 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타초 1번치노
 1 다이닛뽕스크린 세이조오 가부시키키가이샤 나이

아카니시 유야

일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도
 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타초 1번치노
 1 다이닛뽕스크린 세이조오 가부시키키가이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 21 항

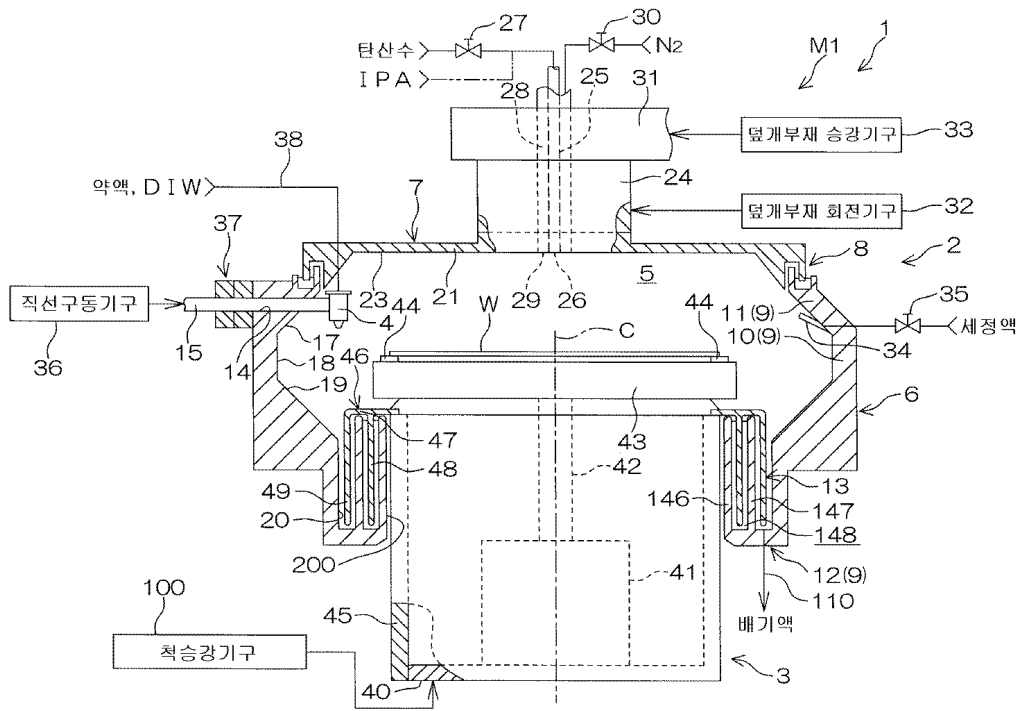
심사관 : 홍종선

(54) 발명의 명칭 기관처리장치 및 기관처리방법

(57) 요약

기관처리장치는 개구를 갖는 챔버본체, 상기 챔버본체에 대하여 회전 가능하게 설치되어 상기 개구를 폐쇄하는 덮개부재, 및 상기 덮개부재와 상기 챔버본체 사이를 액체로 씰링하는 제1 액체 씰구조를 갖고, 내부공간이 외부로부터 밀폐된 밀폐챔버와, 상기 덮개부재를 회전시키기 위한 덮개부재 회전유닛과, 상기 밀폐챔버의 내부공간에서 기관을 지지하면서 회전시키는 기관지지 회전유닛과, 상기 기관지지 회전유닛에 의해 회전되는 기관에 처리액을 공급하는 처리액공급유닛을 포함한다.

대표도



(72) 발명자
카와구치 켄지

일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도
오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타초 1반치노
1 다이닛뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 나이

야마모토 마나부

일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도
오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타초 1반치노
1 다이닛뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

개구를 갖는 챔버본체, 상기 챔버본체에 대하여 회전 가능하게 설치되어 상기 개구를 폐색하는 덮개부재, 및 상기 덮개부재와 상기 챔버본체 사이를 액체로 씰링하는 제1 액체 씰구조를 갖고, 내부공간이 외부로부터 밀폐된 밀폐챔버와,

상기 덮개부재를 회전시키기 위한 덮개부재 회전유닛과,

상기 밀폐챔버 바깥으로 노출하는 노출 부분을 갖고, 상기 밀폐챔버의 내부공간에서 기관을 지지하면서 회전시키는 기관지지 회전유닛과,

상기 밀폐챔버의 내부공간에 있어서, 상기 기관지지 회전유닛에 의해 회전되는 기관에 처리액을 공급하는 처리액공급유닛과,

상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키는 제2 이동유닛과,

상기 기관지지 회전유닛과 상기 챔버본체 사이를 액체로 씰링하는 제2 액체 씰구조를 포함하는 기관처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시켜, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관과 상기 덮개부재를, 접근 또는 이간(離間)시키는 제1 이동유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 이동유닛이 상기 처리액공급유닛으로부터 공급되는 처리액에 의한 액처리가 기관에 실시되는 액처리 위치와, 상기 액처리 위치보다 상기 기관지지 회전유닛이 상기 덮개부재에 접근하고, 상기 밀폐챔버 내를 세정하기 위한 챔버 세정 위치 사이에서, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 기관처리장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 이동유닛이 또한 상기 챔버 세정 위치보다 상기 기관지지 회전유닛이 상기 덮개부재에 접근한 기관에 건조 처리를 실시하기 위한 건조 위치에, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 기관처리장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 이동유닛이 상기 처리액공급유닛으로부터 공급되는 처리액에 의한 액처리가 기관에 실시되는 액처리 위치와, 상기 액처리 위치보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하고, 기관에 건조 처리를 실시하기 위한 건조 위치 사이에서, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 기관처리장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 덮개부재를 향하여 세정액을 토출하기 위한 세정액 토출유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 덮개부재 회전유닛을 제어하여, 상기 덮개부재를 소정의 덮개세정 회전속도로 회전시킴과 아울러, 상기 세정액 토출유닛을 제어하여, 상기 세정액 토출유닛으로부터 세정액을 토출시키는 챔버 세정 제어유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 덮개부재는 상기 기관지지 회전유닛에 의해 지지된 기관의 디바이스 형성 영역측의 표면 전체 영역에 대향하는 기관 대향면을 갖고 있고,

상기 기관지지 회전유닛 및 상기 덮개부재 회전유닛을 제어하여, 상기 기관지지 회전유닛에 의해 지지된 기관 및 상기 덮개부재를 각각, 건조 처리시의 소정의 회전속도로 같은 방향으로 회전시키는 건조제어유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 액체 쥘구조는 상기 챔버본체에 상기 개구의 전체 둘레에 걸쳐 형성되어, 쥘링용 액체를 모아둘 수 있는 쥘홈을 갖고,

상기 덮개부재는 상기 쥘홈에 삽입되어 상기 쥘링용 액체에 침지되는 쥘 고리를 갖고 있고,

상기 쥘홈에 상기 쥘링용 액체를 공급하는 쥘액공급유닛을 더 포함하며,

상기 기관처리장치의 기동(起動) 상태에 있어서, 상기 쥘홈에, 상기 쥘액공급유닛으로부터의 상기 쥘링용 액체가 항상 공급되는 기관처리장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 밀폐챔버 내에, 불활성 가스를 공급하는 불활성 가스 공급유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 12

개구를 갖는 챔버본체, 상기 챔버본체에 대하여 회전 가능하게 설치되어 상기 개구를 폐색하는 덮개부재, 및 상기 덮개부재와 상기 챔버본체 사이를 액체로 쥘링하는 제1 액체 쥘구조를 갖고, 내부공간이 외부로부터 밀폐된 밀폐챔버를 준비하는 공정과,

상기 밀폐챔버의 내부공간에 기관을 배치하고, 상기 밀폐챔버 바깥으로 노출하는 노출 부분을 갖는 기관지지 회전유닛에 의해 상기 내부공간에서 기관을 지지하면서 회전시키는 기관회전 공정과,

상기 기관회전 공정과 병행하여, 상기 챔버의 내부공간에서, 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급공정과,

제2 액체 쥘구조에 의해 상기 기관지지 회전유닛과 상기 챔버본체 사이를 액체로 쥘링한 상태에서, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키는 공정을 포함하는 기관처리방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

기관과 상기 덮개부재를, 상기 처리액 공급공정 때보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하는 덮개세정 위치에 배치하는 제1 배치공정과,

그 덮개세정 위치에 있어서, 상기 덮개부재를 소정의 덮개세정 회전속도로 회전시킴과 아울러, 세정액 토출유닛

으로부터 상기 덮개부재를 향하여 세정액을 토출시키는 덮개부재 세정공정을 더 포함하는 기관처리방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

기관과 상기 덮개부재를, 상기 덮개부재 세정공정 때보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하는 기관에 건조 처리를 실시하기 위한 건조 위치에 배치하는 제2 배치공정과,

상기 건조 위치에 있어서, 상기 덮개부재 및 기관을 각각, 건조 처리시의 소정의 회전속도로 회전시키는 건조공정을 더 포함하는 기관처리방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 처리액 공급유닛은 상기 밀폐챔버의 내부공간에서, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 디바이스 형성 영역측의 표면을 향하여 처리액을 토출하기 위한 노즐을 포함하고,

상기 노즐을 지지하고, 상기 밀폐챔버의 상기 내부공간을 구획하는 격벽에 형성된 통과구멍을 통하여 상기 밀폐챔버의 안팎으로 걸쳐 뺀는 노즐아암과,

상기 밀폐챔버 바깥에 배치되어, 상기 노즐아암을, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 디바이스 형성 영역측의 표면을 따라 이동시키는 구동유닛을 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 노즐아암은 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 디바이스 형성 영역측의 표면을 따르는 소정의 기준선을 따르는 형상을 이루고,

상기 통과구멍은 상기 밀폐챔버의 격벽에서의 상기 기준선상에 형성되어 있고,

상기 구동유닛은 상기 노즐아암을 상기 기준선을 따라 이동시키는 기관처리장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 기준선은 직선이며,

상기 구동유닛은 상기 노즐아암을, 상기 기준선을 따라 직선운동시키는 직선구동유닛을 포함하는 기관처리장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 직선구동유닛은,

상기 노즐아암에 연결 위치를 변위 가능하게 연결된 구동아암과,

상기 구동아암을 상기 기준선에 직교하는 소정의 요동 축선 둘레로 요동시키는 요동 구동유닛을 포함하는 기관처리장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 기준선은 원호 형상을 이루고 있고,

상기 구동유닛은 상기 노즐아암을, 상기 기준선을 따라 원호 운동시키는 원호구동유닛을 포함하는 기관처리장치.

청구항 20

제15항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 씰링하는 씰구조를 더 포함하는 기관처리장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 씰구조는,

상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 액체로 씰링하는 제3 액체 씰구조와,

상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 기체로 씰링하는 기체 씰구조를 포함하는 기관처리장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 기체 씰구조는 상기 제3 액체 씰구조보다, 상기 밀폐챔버의 내부공간측에 배치되어 있는 기관처리장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 기관처리장치 및 기관처리방법에 관한 것이다. 처리의 대상이 되는 기관에는, 예를 들면, 반도체 웨이퍼, 액정표시장치용 유리 기관, 플라즈마 디스플레이용 기관, FED(Field Emission Display)용 기관, 광디스크용 기관, 자기 디스크용 기관, 광자기 디스크용 기관, 포토마스크용 기관, 태양전지용 기관 등의 기관이 포함된다.

배경기술

[0002] 예를 들면, 반도체장치의 제조 공정에서는, 반도체 웨이퍼나 액정표시패널용 유리 기관 등의 기관에 대하여, 약액(藥液)을 이용한 처리가 행하여진다. 이 약액처리를 위해, 기관에 대하여 1매씩 처리를 행하는 매엽식(枚葉式)의 기관처리장치가 이용되는 경우가 있다. 매엽식의 기관처리장치는 내부공간을 구획하는 격벽을 갖는 처리챔버와, 처리챔버 내에 수용되어, 기관을 대략 수평으로 지지하여 회전시키는 스펀척과, 기관에 약액을 공급하기 위한 약액노즐과, 약액노즐을 이동시키는 노즐이동기구를 구비하고 있다.

[0003] 예를 들면, 기관의 표면으로부터 폴리머를 제거하는 제거 처리에서는, 기관에 형성된 배선의 산화를 방지하기 위해서, 산소농도가 충분히 저감된 약액이 약액노즐로부터 토출되는 경우가 있다(일본특허공개 2004-158482호 공보 참조). 이 경우, 약액노즐로부터 토출된 처리액에 산소가 용해되지 않도록, 처리챔버 내의 분위기를 저(低)산소농도로 제어하는 것이 바람직하다.

[0004] 그러나, 처리챔버의 내부공간에는, 여러 가지의 부재가 수용되어 있고, 그 내부공간은 비교적 넓다. 따라서, 처리챔버 내의 분위기 제어를 충분히 행하는 것은 곤란하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본원 발명자들은 처리챔버 내의 분위기 제어를 충분히 행하기 위해서, 처리챔버의 내부공간을 밀폐시킴과 아울러, 그 내부공간을 좁은 공간화하는 것을 검토하였다.

[0006] 그런데, 처리챔버 내에는, 여러 가지의 부재가 집약하여 배치되므로, 그 내부공간을 효과적으로 좁은 공간화할 수 없다. 특히, 기관의 건조시에 기관 표면에 근접 배치되어 기관 표면을 덮은 상태로 회전하는 차단판이 구비되어 있는 경우에는, 스펀척 및 차단판을 포위하도록 처리챔버를 구성할 필요가 있다. 그 때문에, 처리챔버의 내부공간의 용적을 효과적으로 감소시킬 수 없으므로, 처리챔버 내의 분위기 제어가 불충분하게 될 우려가 있다.

[0007] 또한, 기관에 대한 처리 내용에 따라서는, 이동노즐에 의한 처리, 즉 노즐을 이동시키면서 해당 노즐로부터 처리액(약액 또는 린스액)을 토출시키는 처리를 기관에 실시하려는 경우가 있다. 그런데, 이동노즐은 노즐을 이

동시키기 위한 노즐이동기구를 수반하고, 이 노즐이동기구가 처리챔버 내에 배치된다. 그 때문에, 이동노즐에 의한 처리를 실현하기 위해서는, 처리챔버의 내부공간이 어떻게라도 커져버려, 내부공간의 분위기를 제어할 수 없게 된다.

- [0008] 그래서, 본 발명의 목적은 내부공간의 용적을 저감할 수 있는 구조의 밀폐챔버 내에서, 기관에 양호한 처리를 실시할 수 있는 기관처리장치 및 기관처리방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 노즐을 이동하면서 기관을 처리할 수 있고, 또한 밀폐챔버의 내부공간의 좁은 공간화를 도모할 수 있는 기관처리장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 제1 국면에 의한 기관처리장치는 개구를 갖는 챔버본체, 상기 챔버본체에 대하여 회전 가능하게 설치되어 상기 개구를 폐색(閉塞)하는 덮개부재, 및 상기 덮개부재와 상기 챔버본체 사이를 액체로 씰링하는 제1 액체 씰(seal)구조를 갖고, 내부공간이 외부로부터 밀폐된 밀폐챔버와, 상기 덮개부재를 회전시키기 위한 덮개부재 회전유닛과, 상기 밀폐챔버의 내부공간에서 기관을 지지하면서 회전시키는 기관지지 회전유닛과, 상기 기관지지 회전유닛에 의해 회전되는 기관에 처리액을 공급하는 처리액공급유닛을 포함한다.
- [0011] 이 구성에 의하면, 밀폐챔버의 내부공간에서, 기관지지 회전유닛에 의해 기관을 회전시키면서, 해당 기관에 처리액을 공급할 수 있다. 덮개부재가 회전 가능하므로, 덮개부재와 기관을 상대적으로 회전시키거나 동기(同期) 회전시키거나 할 수 있다. 그 때문에, 덮개부재를 기관의 처리에 관련하여 회전시키는 것도 가능하고, 이에 의해, 기관의 처리를 양호하게 행할 수 있다.
- [0012] 그리고, 덮개부재와 챔버본체 사이는 제1 액체 씰구조에 의해 씰링되어 있다. 그 때문에, 덮개부재의 회전 상태에서도, 밀폐챔버의 내부공간을 밀폐 상태로 유지할 수 있다. 씰구조로서 액체 씰구조를 채용하므로, 접촉식 씰링을 이용하는 경우와 비교하여 발진(發塵)이나 씰링성의 저하 등이 대략 생기지 않는다. 이에 의해, 덮개부재와 챔버본체 사이의 씰링을, 장기간에 걸쳐 양호하게 유지할 수 있다.
- [0013] 이와 같이, 본 발명에서는, 챔버본체와 회전 가능한 덮개부재와 이들 사이를 씰링하는 제1 액체 씰구조에 의해, 밀폐공간이 구획된다. 회전 가능한 덮개부재는 전술한 차단판으로서의 기능을 담당하는 것도 가능하기 때문에, 밀폐공간 내에 차단부재를 별도로 구비할 필요가 없다. 따라서, 밀폐공간의 용적을 작게 할 수 있으므로, 그 내부 분위기를 충분히 제어할 수 있다. 예를 들면, 내부공간의 분위기를 충분한 저(低)산소 분위기로 제어할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 기관처리장치는 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시켜, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관과 상기 덮개부재를, 접근 또는 이간(離間)시키는 제1 이동유닛을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0015] 이 구성에 의하면, 기관과 덮개부재와의 상대위치를 변화시킬 수 있다. 따라서, 처리액공급유닛으로부터 공급되는 처리액에 의해 기관이 처리되는 액처리 시와 그 이외일 때에, 기관과 덮개부재와의 상대위치를 변화시키는 것도 가능하다. 이에 의해, 액처리 및 그 이외의 처리를 각각 적절한 조건으로 행할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 이동유닛은 상기 처리액공급유닛으로부터 공급되는 처리액에 의한 액처리가 기관에 실시되는 액처리 위치와, 상기 액처리 위치보다 상기 기관지지 회전유닛이 상기 덮개부재에 접근하고, 상기 밀폐챔버 내를 세정하기 위한 챔버 세정 위치 사이에서, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0017] 이 구성에 의하면, 기관지지 회전유닛은 밀폐챔버와의 상대위치가 액처리 위치와는 다른 챔버 세정 위치에 있는 상태로 밀폐챔버 안이 세정된다. 챔버 세정 위치에서는, 액처리 위치일 때보다, 기관지지 회전유닛이 덮개부재에 접근하여 있다. 밀폐챔버의 내벽면에 있어서, 액처리 위치에 배치된 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주위에 대향하는 영역에는, 액처리 시에 기관으로부터 비산된 처리액이 부착되어 있다.
- [0018] 그래서, 밀폐챔버를 세정할 때에는, 기관지지 회전유닛이 액처리 위치보다 덮개부재에 접근시켜준다. 이에 의해, 예를 들면, 액처리 위치에 있는 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주위에 대향하여 있던 내벽면 영역은 챔버 세정 위치에 있는 기관지지 회전유닛보다 낮은 위치에 위치한다. 따라서, 밀폐챔버 내벽면의 세정 시에, 밀폐챔버의 내벽면으로부터 제거된 처리액(액처리 시에 부착된 처리액)이 기관지지 회전유닛에 덮혀서 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 기관지지 회전유닛의 오염을 억제할 수 있기 때문에, 기관지지 회전유닛에 지지되는 기관의 오염을 억제할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 이동유닛은 또한 상기 챔버 세정 위치보다 상기 기관지지 회전유닛이 상기 덮개부재에 접근한

건조 위치에, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

- [0020] 이 구성에 의하면, 챔버 세정 위치보다 기관이 덮개부재에 접근한 건조 위치에 기관지지 회전유닛을 배치하여, 기관에 건조 처리가 실시된다. 그 때문에, 건조 처리 시에는, 기관과 덮개부재 사이에 미소(微小)공간을 형성할 수 있다. 이에 의해, 기관과 덮개부재 사이의 공간을, 그 이외의 분위기로부터 차단하면서, 기관에 건조 처리를 실시할 수 있다. 이에 의해, 기관 표면 근방의 분위기를 더욱 정밀하게 제어할 수 있음과 아울러, 기관 표면에의 이물질의 부착을 억제할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제1 이동유닛은 상기 처리액공급유닛으로부터 공급되는 처리액에 의한 액처리가 기관에 실시되는 액처리 위치와, 상기 액처리 위치보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하고, 기관에 건조 처리를 실시하기 위한 건조 위치 사이에서, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버 중 적어도 한쪽을 이동시키도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0022] 이 구성에 의하면, 기관지지 회전유닛이 밀폐챔버에 대하여 액처리 위치와는 다른 건조 위치에 있는 상태로, 기관에 건조 처리가 실시된다. 그 때문에, 처리액에 의한 영향을 억제한 상태로 기관에 건조 처리를 실시할 수 있다.
- [0023] 또한, 기관에 건조 처리가 실시될 때, 액처리 위치보다 기관이 덮개부재에 접근한 건조 위치에 기관지지 회전유닛이 배치된다. 그 때문에, 건조 처리 시에는, 기관과 덮개부재 사이에 미소공간을 형성할 수 있다. 이에 의해, 기관과 덮개부재 사이의 공간을, 그 주위의 분위기로부터 차단하면서, 기관에 건조 처리를 실시할 수 있다. 이에 의해, 기관의 표면 근방의 분위기를 정밀하게 제어한 상태로 양호한 건조 처리를 실현할 수 있고, 또한 건조 처리 중에 기관 표면에 이물질이 부착되는 것을 억제할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 기관처리장치는 상기 덮개부재를 향하여 세정액을 토출하기 위한 세정액 토출유닛을 더 포함하고 있어도 좋다. 이러한 구성에서는, 기관의 주면(主面)으로부터 비산한 처리액은 덮개부재나 챔버본체에 부착된다. 이 처리액이 덮개부재의 표면이나 챔버본체의 내벽에서 건조하여 결정화(結晶化)되면, 기관 오염의 원인이 될 우려가 있다. 이 문제는 처리액이 약액의 경우에 특히 현저해진다.
- [0025] 이 경우, 상기 기관처리장치는 상기 덮개부재 회전유닛을 제어하고, 상기 덮개부재를 소정의 덮개세정 회전속도로 회전시킴과 아울러, 상기 세정액 토출유닛을 제어하고, 상기 세정액 토출유닛으로부터 세정액을 토출시키는 챔버 세정 제어유닛을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 이 구성에 의하면, 덮개부재를 회전시키면서, 세정액 토출유닛으로부터 덮개부재를 향하여 세정액을 토출함으로써, 덮개부재에 부착되어 있는 처리액을 세정액으로 씻어낼 수 있다. 또한, 덮개부재에 공급된 세정액은 덮개부재의 회전에 의한 원심력을 받아, 덮개부재의 주연부(周緣部)를 향하여 이동하여, 챔버본체의 내벽에 공급된다. 그 때문에, 챔버본체의 내벽에 부착된 처리액을 씻어낼 수 있다. 이에 의해, 밀폐챔버의 내벽 전체 영역을 세정할 수 있다. 덮개부재의 회전 상태라도, 제1 액체 씰구조의 작용에 의해, 밀폐챔버 내의 밀폐 상태를 유지할 수 있다. 이에 의해, 협소한 내부공간을 구획하는 밀폐챔버의 내벽을 청정하게 유지할 수 있으므로, 그 내부공간 내에서의 기관처리를 양호하게 행할 수 있다.
- [0027] 상기 덮개부재는 상기 기관지지 회전유닛에 의해 지지된 기관의 주면 전체 영역에 대향하는 기관 대향면을 갖고 있어, 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 덮개부재 회전유닛을 제어하고, 상기 기관지지 회전유닛에 의해 지지된 기관 및 상기 덮개부재를 각각 소정의 건조 회전속도로 같은 방향으로 회전시키는 건조제어유닛을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0028] 이 구성에 의하면, 덮개부재를 기관의 회전에 동기(同期)하여 회전시킴으로써 기관의 주면과 덮개부재의 기관 대향면 사이에 안정 기류가 형성된다. 이에 의해, 기관에 대하여 양호한 건조 처리를 실시할 수 있다.
- [0029] 상기 기관지지 회전유닛은 상기 밀폐챔버 바깥으로 노출하는 노출 부분을 갖고 있어도 좋다. 이 경우, 상기 기관처리장치는 상기 기관지지 회전유닛 및 상기 밀폐챔버를, 상대적으로 이동시키는 제2 이동유닛과, 상기 기관지지 회전유닛과 상기 챔버본체 사이를 액체로 씰링하는 제2 액체 씰구조를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0030] 이 구성에 의하면, 기관지지 회전유닛 및 밀폐챔버가 상대적으로 이동된다. 제2 액체 씰구조는 기관지지 회전유닛 및 밀폐챔버의 상대위치에 관계없이, 기관지지 회전유닛과 밀폐챔버 사이를 액체로 씰링한다. 따라서, 기관지지 회전유닛 및 밀폐챔버가 어느 쪽의 위치에 있어도, 밀폐챔버의 내부공간을 밀폐 상태로 유지할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 제1 액체 씰구조는 상기 챔버본체에 상기 개구의 전체 둘레에 걸쳐 형성되어, 씰링용 액체를 모아들

수 있는 실폴을 갖고, 상기 덮개부재는 상기 실폴함에 삽입되어 상기 실폴링용 액체에 침지(浸漬)되는 실폴 고리(seal ring)를 갖고 있고, 상기 기관처리장치는 상기 실폴함에 상기 실폴링용 액체를 공급하는 실폴액공급유닛을 더 포함하고, 상기 기관처리장치의 기동(起動) 상태에서, 상기 실폴함에, 상기 실폴액공급유닛으로부터의 상기 실폴링용 액체가 항상 공급되는 것이 바람직하다.

[0032] 이 구성에 의하면, 챔버본체에는, 개구의 전체 둘레에 걸쳐 실폴함이 형성되어 있다. 실폴함에 실폴링용 액체가 모아 두어진 상태로, 덮개부재 실폴 고리가 실폴함에 삽입되어 실폴링용 액체(순수)에 침지된다. 이에 의해, 실폴 고리와 실폴 함 사이가 실폴링용 액체에 의해 실폴링된다. 이 제1 액체 실폴구조에 의한 실폴은 덮개부재의 회전 상태에서도 유지된다.

[0033] 그리고, 실폴링용 액체가 실폴함에 항상 공급되어 있으므로, 실폴링용 액체가 고갈될 우려가 없다. 이에 의해, 덮개 부재와 챔버본체 사이의 실폴링을 장기간에 걸쳐 유지할 수 있다. 또한, 실폴함 안의 실폴링용 액체를 항상 치환할 수 있으므로, 실폴함 안의 실폴링용 액체 중에 오염이 축적되는 것을 억제할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 밀폐챔버 내에, 불활성 가스를 공급하는 불활성 가스 공급유닛을 더 포함하고 있어도 좋다.

[0035] 본 발명의 기관처리방법은 개구를 갖는 챔버본체, 상기 챔버본체에 대하여 회전 가능하게 설치되어 상기 개구를 폐색하는 덮개부재, 및 상기 덮개부재와 상기 챔버본체 사이를 액체로 실폴링하는 제1 액체 실폴구조를 갖고, 내부공간이 외부로부터 밀폐된 밀폐챔버를 준비하는 공정과, 상기 밀폐챔버의 내부공간에 기관을 배치하여, 이 내부공간에서 기관을 회전시키는 기관회전 공정과, 상기 기관회전 공정과 병행하여, 상기 챔버의 내부공간에서, 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급공정을 포함한다.

[0036] 본 발명의 방법에 의하면, 밀폐챔버의 내부공간에서, 기관지지 회전유닛에 의해 기관을 회전시키면서, 해당 기관에 처리액을 공급할 수 있다. 덮개부재가 회전 가능하므로, 덮개부재와 기관을 상대적으로 회전시키거나 동기 회전시키거나 할 수 있다. 그 때문에, 덮개부재를 기관의 처리에 관련하여 회전시키는 것도 가능하고, 이에 의해, 기관의 처리를 양호하게 행할 수 있다.

[0037] 그리고, 덮개부재와 챔버본체 사이는 제1 액체 실폴구조에 의해 실폴링되어 있다. 그 때문에, 덮개부재의 회전 상태에서도, 밀폐챔버의 내부공간을 밀폐 상태로 유지할 수 있다. 실폴구조로서 액체 실폴구조를 채용하므로, 접촉식 실폴링을 이용하는 경우와 비교하여 발진이나 실폴링성의 저하 등이 대략 생기지 않는다. 이에 의해, 덮개부재와 챔버본체 사이의 실폴링을, 장기간에 걸쳐 양호하게 유지할 수 있다.

[0038] 이와 같이, 본 발명에서는, 챔버본체와 회전 가능한 덮개부재와 이들 사이를 실폴링하는 제1 액체 실폴구조에 의해, 밀폐공간이 구획된다. 회전 가능한 덮개부재는 전술한 차단판으로서의 기능을 담당하는 것도 가능하므로, 밀폐 공간 내에 차단부재를 별도로 구비할 필요가 없다. 따라서, 밀폐공간의 용적을 작게 할 수 있으므로, 그 내부 분위기를 충분히 제어할 수 있다. 예를 들면, 내부공간의 분위기를 충분한 저산소 분위기로 제어할 수 있다.

[0039] 상기 방법은 기관과 상기 덮개부재를, 상기 처리액 공급공정 시보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하는 덮개세정 위치에 배치하는 제1 배치공정과, 그 덮개세정 위치에 있어서, 상기 덮개부재를 소정의 덮개세정 회전속도로 회전시킴과 아울러, 세정액 토출유닛으로부터 상기 덮개부재를 향하여 세정액을 토출시키는 덮개부재 세정공정을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0040] 기관의 주면으로부터 비산한 처리액은 덮개부재나 챔버본체에 부착된다. 이 처리액이 덮개부재의 표면이나 챔버본체의 내벽에서 건조하여 결정화되면, 기관 오염의 원인이 될 우려가 있다. 이 문제는 처리액이 약액인 경우에 특히 현저해진다.

[0041] 본 발명의 방법에 의하면, 덮개부재를 회전시키면서, 세정액 토출유닛으로부터 덮개부재를 향하여 세정액을 토출함으로써, 덮개부재에 부착되어 있는 처리액을 세정액으로 씻어낼 수 있다. 또한, 덮개부재에 공급된 세정액은 덮개부재의 회전에 의한 원심력을 받아, 덮개부재의 주연부를 향하여 이동하여, 챔버본체의 내벽에 공급된다. 그 때문에, 챔버본체의 내벽에 부착된 처리액을 씻어낼 수 있다. 이에 의해, 밀폐챔버의 내벽 전체 영역을 세정할 수 있다. 덮개부재의 회전 상태라도, 제1 액체 실폴구조의 작용에 의해, 밀폐챔버 내의 밀폐 상태를 유지할 수 있다. 이에 의해, 협소한 내부공간을 구획하는 밀폐챔버의 내벽을 청정하게 유지할 수 있으므로, 그 내부공간 내에서의 기관처리를 양호하게 행할 수 있다.

[0042] 또한, 기관지지 회전유닛은 밀폐챔버와의 상대위치가 액처리 위치와는 다른 덮개세정 위치에 있는 상태로, 덮개부재의 세정, 즉 밀폐챔버 내의 세정이 실행된다. 덮개세정 위치에서는, 액처리 위치일 때보다, 기관지지 회전유닛이 덮개부재에 접근하여 있다. 밀폐챔버의 내벽면에 있어서, 액처리 위치에 배치된 기관지지 회전유닛에

지지된 기관의 주위에 대항하는 영역에는, 액처리 시에 기관으로부터 비산된 처리액이 부착되어 있다. 그래서, 덮개부재를 세정할 때에는, 기관지지 회전유닛이 액처리 위치보다 덮개부재에 접근시켜진다. 이에 의해, 예를 들면, 액처리 위치에 있는 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주위에 대항하고 있던 내벽면 영역은 덮개세정 위치에 있는 기관지지 회전유닛보다 낮은 위치에 위치한다. 따라서, 밀폐챔버 내벽면의 세정 시에, 밀폐챔버의 내벽면으로부터 제거된 처리액(액처리 시에 부착된 처리액)이 기관지지 회전유닛에 덮혀서 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 기관지지 회전유닛의 오염을 억제할 수 있으므로, 기관지지 회전유닛에 지지되는 기관의 오염을 억제할 수 있다.

[0043] 또한, 상기 방법은 기관과 상기 덮개부재를, 상기 덮개부재 세정공정 시보다 기관이 상기 덮개부재에 접근하는 건조 위치에 배치하는 제2 배치공정과, 상기 건조 위치에 있어서, 상기 덮개부재 및 기관을 각각 소정의 건조 회전속도로 회전시키는 건조공정을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0044] 이 방법에 의하면, 덮개부재 세정공정보다 기관이 덮개부재에 접근한 건조 위치에서 건조공정이 실행된다. 그 때문에, 건조공정에서는, 기관과 덮개부재 사이에 미소공간을 형성할 수 있다. 이에 의해, 기관과 덮개부재 사이의 공간을, 그 주위의 분위기로부터 차단하면서 기관을 건조시킬 수 있다. 이에 의해, 기관의 표면 근방의 분위기를 정밀하게 제어한 상태로 양호한 기관건조를 실현할 수 있고, 또한 건조공정의 실행 중에 기관 표면에 이물질이 부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0045] 이 경우는 더구나, 덮개부재를 기관의 회전에 동기하여 회전시키는 것에 의해 기관의 주면과 덮개부재의 기관 대항면 사이에 안정 기류가 형성된다. 이에 의해, 건조공정을 양호하게 실행할 수 있다.

[0046] 또한, 본 발명의 제2의 국면에 의한 기관처리장치는 밀폐된 내부공간을 구획하는 격벽을 갖는 밀폐챔버와, 상기 밀폐챔버의 내부공간에서 기관을 지지하면서 회전시키기 위한 기관지지 회전유닛과, 상기 밀폐챔버의 내부공간에서, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주면을 향하여 처리액을 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐을 지지하고, 상기 밀폐챔버의 상기 격벽에 형성된 통과구멍을 통하여 상기 밀폐챔버의 안팎으로 걸쳐 뺀는 노즐아암과, 상기 밀폐챔버 바깥에 배치되어, 상기 노즐아암을, 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주면을 따라 이동시키는 구동유닛을 포함한다.

[0047] 이 구성에 의하면, 노즐을 지지하는 노즐아암이 격벽의 통과구멍을 통하여, 밀폐챔버의 안팎으로 걸쳐 뺀어 있다. 그리고, 노즐아암을 구동하기 위한 구동유닛은 밀폐챔버 바깥에 배치되어 있다. 이 구동유닛은 노즐아암에서의 밀폐챔버로부터 노출하는 부분에 구동력을 입력하고, 이에 의해 노즐아암을 이동시킨다. 이에 의해, 밀폐챔버 바깥의 구동유닛으로부터의 구동력에 의해, 밀폐챔버 내에서 노즐을 이동시킬 수 있다. 구동유닛을 밀폐챔버 바깥에 배치하므로, 밀폐챔버의 내부공간을 좁은 공간화할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 노즐아암은 상기 기관지지 회전유닛에 지지된 기관의 주면을 따르는 소정의 기준선을 따르는 형상을 이루며, 상기 통과구멍은 상기 밀폐챔버의 격벽에서의 상기 기준선상에 형성되어 있고, 상기 구동유닛은 상기 노즐아암을 상기 기준선을 따라 이동시키는 것이 바람직하다.

[0049] 이 구성에 의하면, 기준선을 따르는 형상을 이루는 노즐아암이 해당 기준선을 따라 이동한다. 즉, 노즐아암의 이동 시에 있어서, 노즐아암은 기준선에 직교하는 면의 일부분만을 통과한다. 따라서, 격벽에 형성되는 통과구멍을 최소한의 크기로 억제할 수 있다. 이에 의해, 밀폐챔버 내의 공간의 밀폐 상태를 지지하기 쉬워진다.

[0050] 상기 기준선은 직선이며, 상기 구동유닛은 상기 노즐아암을, 상기 기준선을 따라 직선운동시키는 직선구동유닛을 포함하고 있어도 좋다.

[0051] 그리고 이 경우, 상기 직선구동유닛은 상기 노즐아암에 연결 위치를 변위 가능하게 연결된 구동아암과, 상기 구동아암을 상기 기준선에 직교하는 소정의 요동 축선 둘레로 요동시키는 요동 구동유닛을 포함하고 있어도 좋다.

[0052] 또한, 상기 기준선은 원호 형상을 이루고 있고, 상기 구동유닛은 상기 노즐아암을, 상기 기준선을 따라 원호 운동시키는 원호구동유닛을 포함하고 있어도 좋다.

[0053] 또한, 상기 기관처리장치는 상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 씰링하는 씰구조를 더 포함하고 있어도 좋다. 이 경우, 노즐아암의 이동에 관계없이, 밀폐챔버 내의 공간과 밀폐챔버 바깥의 공간을 씰구조에 의해 확실하게 차단할 수 있다.

[0054] 또한, 상기 씰구조의 구성은 상기 직선구동유닛과 조합되는 것이 바람직하다. 상기 직선구동유닛과 조합되면, 통과구멍을 최소한의 크기로 억제할 수 있으므로, 씰구조의 소형화를 도모할 수 있다.

- [0055] 상기 썰구조는 상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 액체로 썰링하는 액체 썰구조와, 상기 노즐아암과 상기 밀폐챔버의 상기 격벽 사이를 기체로 썰링하는 기체 썰구조를 포함하고 있어도 좋다.
- [0056] 이 구성에 의하면, 노즐아암과 격벽 사이가 액체 썰구조 및 기체 썰구조에 의해 썰링되어 있다.
- [0057] 기관에 대한 처리 시에는, 예를 들면, 기관지지 회전유닛에 의해 기관이 회전되면서, 처리액 노즐로부터 회전 중의 기관의 주변을 향하여 처리액이 토출된다. 그러나, 그 처리 중에 기관의 주변으로 처리액이 비산하고, 그 비산한 처리액이 노즐아암의 외표면에 부착될 우려가 있다. 처리액이 노즐아암의 외표면에서 건조하여 결정화 되고, 그 처리액 건조물이 파티클로 되어, 기관지지 회전유닛에 위에서 회전하고 있는 기관을 오염시킬 우려도 있다.
- [0058] 그러나, 액체 썰구조는 노즐아암과 격벽 사이를 썰링용 액체로 썰링하므로, 노즐아암의 외표면에 썰링용 액체가 접액(接液)된다. 그 때문에, 썰링용 액체에 의해, 노즐아암의 외표면에 부착된 오염물질이 씻겨진다. 즉, 노즐아암의 외표면이 썰링용 액체에 의해 세정된다.
- [0059] 또한, 기체 썰구조는 노즐아암과 격벽 사이를 기체로 썰링한다. 노즐아암의 외표면을 썰 가스가 유통한다. 따라서, 노즐아암에 부착된 썰링용 액체를 제거하여, 노즐아암의 외표면을 건조시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 기체 썰구조는 상기 액체 썰구조보다, 상기 밀폐챔버의 내부공간측에 배치되어 있어도 좋다. 이 구성에 의하면, 밀폐챔버 내에 진출될 때, 노즐아암의 외표면의 각 위치는 썰링용 기체를 공급한 후에 밀폐챔버에 진입된다. 액체 썰구조에 의해 노즐아암의 외표면에 부착된 썰링용 액체는 기체 썰구조의 썰링용 기체에 의해 제거된다. 이에 의해, 썰링용 액체의 밀폐챔버의 내부공간으로의 인입을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0061] 본 발명에서의 전술한, 또는 또 다른 목적, 특징 및 효과는 첨부 도면을 참조하여 다음에 기술하는 실시형태의 설명에 의해 밝혀진다.

도면의 간단한 설명

- [0062] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 기관처리장치의 구성을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 나타내는 기관처리장치의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다.
- 도 3은 도 1에 나타내는 제1 액체 썰구조 및 그 주변의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.
- 도 4는 도 1에 나타내는 제2 액체 썰구조 및 그 주변의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.
- 도 5는 도 1에 나타내는 제3 썰구조의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 절단면 선 VI-VI로부터 본 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 절단면 선 VII-VII로부터 본 단면도이다.
- 도 8은 도 2에 나타내는 처리 모듈에 대하여 처리액을 공급하기 위한 구성의 모식도이다.
- 도 9는 도 1에 나타내는 기관처리장치에 구비된 배관의 도해도이다.
- 도 10은 도 1에 나타내는 기관처리장치의 전기적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 11은 도 1에 나타내는 기관처리장치에 의해 처리되는 웨이퍼(W)의 표면상태의 일례를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 12a는 도 1에 나타내는 기관처리장치에 의한 기관의 처리 예를 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.
- 도 12b는 도 12a의 다음 공정을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 12c는 도 12b의 다음 공정을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 12d는 도 12c의 다음 공정을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 12e는 도 12d의 다음 공정을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 12f는 챔버 세정 공정을 나타내는 도해적인 단면도이다.
- 도 13은 불활성 가스 용존수(溶存水) 중의 산소농도와 구리의 에칭량과의 관계를 나타내는 도면이다.

도 14는 웨이퍼 위쪽의 산소농도와 웨이퍼의 표면에 공급된 순수 중의 산소농도와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 15는 순수 중의 산소농도와 순수 중의 질소농도와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명의 다른 실시형태에 의한 기관처리장치의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시형태에 의한 기관처리장치의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0063] 도 1은 기관처리장치(1)의 구성을 나타내는 도해적인 단면도이다. 도 2는 기관처리장치(1)의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다. 도 2에는, 기관처리장치(1) 중, 처리액 노즐(처리액공급유닛)(4) 및 노즐아암(15)에 관련되는 구성을 주로 기재하고 있고, 이들에 직접 관련이 없는 구성은 적절히 생략하여 있다.

[0064] 이 기관처리장치(1)는 기관의 일레로서의 원형의 반도체 웨이퍼(W)(이하, 간단히 「웨이퍼(W)」라고 함)에서의 디바이스(device) 형성 영역측의 표면(주면(主面))에 대하여, 약액의 일레로서의 희석 불산(diluted hydrofluoric acid)에 의한 웨이퍼세정 처리(예를 들면, 폴리머 잔사(殘渣) 제거처리)를 실시하기 위한 매엽형(枚葉型)의 장치이다.

[0065] 기관처리장치(1)는 웨이퍼(W)를 처리하기 위한 처리모듈(M1)을 갖고 있다. 처리모듈(M1)은 밀폐챔버(2)와, 밀폐챔버(2)의 내부공간 내에서 1매의 웨이퍼(W)를 수평으로 지지함과 아울러, 그 중심을 지나가는 연직축선 둘레로 웨이퍼(W)를 회전시키는 스펀척(기관지지 회전유닛)(3)과, 밀폐챔버(2)의 내부공간 내에서, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면에 처리액(약액 또는 린스액)으로서의 불활성 가스 용존수)을 공급하기 위한 처리액 노즐(4)을 구비하고 있다. 이 처리모듈(M1)에서는, 밀폐챔버(2)의 내부공간에는, 스펀척(3) 전체가 아니라, 그 일부(스핀 베이스(spin base)(3)나 협지(挾持)부재(44) 등)만이 수용되어 있고, 스펀척(3)의 커버부재(45)의 외벽은 밀폐챔버(2) 밖으로 노출되어 있다. 또한, 처리액 노즐(4)을 지지하는 노즐아암(15)을 구동하기 위한 직선구동기구(직선구동유닛)(36)가 밀폐챔버(2) 밖에 배치되어 있다. 그 때문에, 밀폐챔버(2)의 내부공간을 효과적으로 감소시켜 좁은 공간화하고 있고, 해당 내부공간의 용적은 웨이퍼(W)에 대하여 소정의 처리(웨이퍼 세정 처리나 건조 처리 등)를 실시하기 위한 최소한으로 설정되어 있다.

[0066] 밀폐챔버(2)는 상부개구(개구)(5) 및 하부개구(200)를 갖는 대략 원통 형상의 챔버본체(6)와, 상부개구(5)를 개폐하기 위한 덮개부재(7)를 구비하고 있다(도 2에서는, 밀폐챔버(2)로부터 덮개부재(7)를 제외한 상태를 나타내고 있다). 덮개부재(7)는 챔버본체(6)에 대하여 회전 가능하게 설치되어 있다. 밀폐챔버(2)는 챔버본체(6)와 덮개부재(7) 사이를 씰링하는 제1 액체 씰구조(8)를 더 구비하고 있다. 이 제1 액체 씰구조(8)는 챔버본체(6)의 상단부와 덮개부재(7)의 하면 주연부(周緣部) 사이를 씰링용 액체의 일레로서의 순수(純水)(탈이온수)로 씰링하여, 밀폐챔버(2)의 내부공간을, 밀폐챔버(2) 밖의 분위기로부터 차단하여 있다. 챔버본체(6)의 하부개구(200)는 스펀척(3)(의 커버부재(45))에 의해 폐색되어 있다.

[0067] 챔버본체(6)는 밀폐챔버(2)의 내부공간을 구획하는 격벽(9)을 갖고 있다. 격벽(9)은 스펀척(3)에 의한 웨이퍼(W)의 회전축선(C)(이하, 간단히 「회전축선(C)」이라고 함)에 대하여 대략 회전 대칭인 형상을 갖고 있다. 격벽(9)은 회전축선(C)을 중심으로 하는 대략 원통 형상의 원통부(10)와, 원통부(10)의 상단으로부터 중심축(회전축선(C)에 근접하는 방향)을 향하여 비스듬하게 위쪽으로 뻗는 경사부(11)와, 원통부(10)의 하단부에 연결된 평면에서 보아 고리모양의 저부(底部)(12)를 구비하고 있다. 원통부(10)에서의 상단부를 제외하는 부분은 아래쪽을 향함에 따라 증가되는 두께로 형성되어 있다. 저부(12)와 스펀척(3)(의 커버부재(45)의 상단부) 사이는 제2 액체 씰구조(13)에 의해 씰링되어 있다. 경사부(11)에는, 그 내외면을 관통하는 통과구멍(14)이 형성되어 있다. 이 통과구멍(14)은 노즐아암(15)(후술함)이 삽입 통과하기 위한 것이고, 기준선(L1)(후술함. 도 2 참조) 상에 설치되어 있다.

[0068] 경사부(11)의 내면은 회전축선(C)을 중심으로 하고, 위쪽을 향함에 따라 회전축선(C)에 근접하는 원추 형상의 제1 원추면(17)을 갖고 있다. 원통부(10)의 내면은 회전축선(C)을 중심으로 하는 원통면(18)과, 회전축선(C)을 중심으로 하고, 아래쪽을 향함에 따라 회전축선(C)에 근접하는 원추 형상의 폐액(廢液) 안내면(19)을 갖고 있다. 웨이퍼(W)에의 약액처리 시 또는 린스액처리 시에는, 회전 상태에 있는 웨이퍼(W)의 주변으로부터 비산되는 처리액(약액 또는 린스액)은 주로 원통면(18) 및 폐액안내면(19)에 받아진다. 그리고, 원통면(18)에 받아들여 폐액안내면(19)으로 아래로 흐르는 처리액, 및 폐액안내면(19)에 받아들인 처리액이 폐액안내면(19)으로부터 배기액흡(20)(후술함)으로 안내된다(인도된다).

[0069] 덮개부재(7)는 웨이퍼(W)보다 약간 큰 직경의 대략 원판 형상을 이루고 있다. 전술한 바와 같이, 제1 액체 씰

구조(8)는 덮개부재(7)의 하면 외주부와 챔버본체(6)의 격벽(9)의 상단부 사이를 절령한다. 덮개부재(7)에서의 주연부를 제외하는 부분은 원형을 이루는 평판부(21)를 형성하고 있다. 평판부(21)의 하면은 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면과 대향하는 수평 평탄면으로 이루어지는 기관 대향면(23)을 갖고 있다.

[0070] 덮개부재(7)의 상면에는, 회전축선(C)과 공통인 축선을 따르는 상부 회전축(24)이 고정되어 있다. 이 상부 회전축(24)은 중공(中空)으로 형성되어 있어서, 그 내부에는, 웨이퍼(W) 표면에 린스액으로서의 탄산수를 공급하기 위한 처리액 상부 노즐(25)이 삽입 통과되어 있다. 처리액 상부 노즐(25)은 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W) 표면의 회전 중심을 향하여 처리액을 토출하기 위한 처리액 상부 토출구(26)를 갖고 있다. 처리액 상부 노즐(25)에는, 탄산수 밸브(27)를 통하여 탄산수가 공급되도록 되어 있다. 또한, 상부 회전축(24)의 내벽과 처리액 상부 노즐(25)의 외벽 사이는 웨이퍼(W)의 중심부를 향하여 불활성 가스로서의 질소 가스를 공급하기 위한 불활성 가스 유통로(불활성 가스 공급유닛)(28)를 형성하고 있다. 불활성 가스 유통로(28)는 기관 대향면(23)에 개구되는 불활성 가스 토출구(불활성 가스 공급유닛)(29)를 갖고 있다. 이 불활성 가스 유통로(28)에는, 불활성 가스 밸브(불활성 가스 공급유닛)(30)를 통하여 질소 가스가 공급되도록 되어 있다.

[0071] 상부 회전축(24)은 대략 수평으로 뻗어 설치된 덮개아암(31)의 선단부로부터 아래로 수직한 상태로, 그 선단부에 회전 가능하게 장착되어 있다. 즉, 덮개부재(7)는 덮개아암(31)에 의해 지지되어 있다. 상부 회전축(24)에는, 덮개부재(7)를 스펀척(3)에 의한 웨이퍼(W)의 회전에 대략 동기시켜 회전시키기 위한 덮개부재 회전기구(덮개부재 회전유닛)(32)가 결합되어 있다.

[0072] 덮개아암(31)에는, 덮개아암(31)을 승강시키기 위한 덮개부재 승강기구(33)가 결합되어 있다. 이 덮개부재 승강기구(33)에 의해, 덮개부재(7)를, 챔버본체(6)의 상부개구(5)를 폐색하는 닫힘위치(도 1에 나타내는 위치)와, 이 닫힘위치로부터 위쪽으로 이간되어, 챔버본체(6)의 상부개구(5)를 개방하는 열림위치(도 12a에 나타내는 위치) 사이에서 승강시킬 수 있다. 덮개부재(7)는 닫힘위치에 있을 때 및 열림위치에 있을 때의 양쪽에서, 덮개아암(31)에 의해 지지되어 있다.

[0073] 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면(보다 구체적으로는, 제1 원추면(17)과 원통면(18) 사이의 경계부분)에는, 밀폐챔버(2) 안을 세정하기 위한 세정액 노즐(세정액 토출유닛)(34)이 설치되어 있다. 세정액 노즐(34)은 예를 들면, 연속류의 상태로 세정액을 토출하는 스트레이트(straight) 노즐이며, 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면에, 그 토출구를 비스듬하게 위쪽으로 향하여 장착되어 있다. 세정액 노즐(34)의 토출구로부터 토출된 세정액은 덮개부재(7)의 하면의 중앙부와 주연부와의 중간위치를 향하여 토출된다. 세정액 노즐(34)에는, 세정액 밸브(35)를 통하여, 세정액공급원(도시하지 않음)으로부터의 세정액(예를 들면, 순수(탈이온수))이 공급되도록 되어 있다.

[0074] 처리액 노즐(4)은 스펀척(3)의 위쪽으로 뻗은 노즐아암(15)의 선단부에 장착되어 있다. 노즐아암(15)은 수평방향으로 직선모양으로 뻗은 봉 형상을 이루고, 밀폐챔버(2)의 안팎에 걸쳐 뻗어 있다. 노즐아암(15)은 회전축선(C)의 위쪽을 통과하는 직선모양의 기준선(L1)을 따르고 있고(도 2 참조), 그 단면형상이 직사각형 형상이다(도 5 및 도 6 참조). 노즐아암(15)은 밀폐챔버(2) 밖에 배치 설치된 직선구동기구(36)에 의해 기준선(L1)을 따르는 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다.

[0075] 노즐아암(15)은 챔버본체(6)의 격벽(9)에 형성된 통과구멍(14)을 삽입 통과하여 있다. 이 통과구멍(14)은 기준선(L1)상에 위치하여 있다. 기준선(L1)을 따라 뻗은 노즐아암(15)이 그 기준선(L1)을 따라 이동하므로, 격벽(9)에서의 기준선(L1)이 교차하는 부분은 노즐아암(15)이 항상 통과하는 위치이다. 그 위치에 통과구멍(14)이 설치되어 있으므로, 통과구멍(14)의 크기를 최소한의 크기로 할 수 있다. 노즐아암(15)과 챔버본체(6)의 격벽(9) 사이는 제3셀 구조(37)에 의해 절령되어 있다. 통과구멍(14)의 크기를 최소한의 크기로 함으로써, 밀폐챔버(2) 안의 공간의 밀폐상태를 유지하기 쉽게 된다.

[0076] 처리액 노즐(4)에는, 처리액 공급관(38)이 접속되어 있다. 처리액 공급관(38)에는, 배관내(內) 조합(調合)유닛(51)(후술함. 도 8 참조)으로부터 처리액으로서의 약액 및 린스액이 선택적으로 공급되도록 되어 있다. 처리액 공급관(38)에 처리액(약액 또는 린스액)이 공급됨으로써, 처리액 노즐(4)로부터 처리액을 토출시킬 수 있다.

[0077] 도 2에 나타내는 바와 같이, 직선구동기구(36)는 노즐구동모터(139)와, 노즐구동모터(139)의 출력축(140)과 회전 가능한 폴리(141) 사이에 걸쳐진 타이밍벨트(142)와, 타이밍벨트(142)의 도중부(途中部)에 결합된 연결부재(143)와, 연결부재(143)의 이동을 규제하고, 그 연결부재(143)를 기준선(L1)을 따르는 방향으로만 이동시키는 리니어 가이드(144)를 구비하고 있다. 연결부재(143)는 노즐아암(15)의 기단부(基端部)에 연결되어, 이 노즐아암(15)을 지지하고 있다. 노즐구동모터(139)가 회전 구동하면, 타이밍벨트(142)가 회전하여, 이 타이밍벨트(142)에 결합된 연결부재(143)가 기준선(L1)을 따라 이동한다. 이에 의해, 노즐구동모터(139)의 회전 구동력을

노즐아암(15)에 입력할 수 있어, 노즐아암(15)을 기준선(L1)을 따라 이동시킬 수 있다.

- [0078] 이 노즐아암(15)의 이동에 의해, 처리액 노즐(4)을, 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 옆쪽의 퇴피 위치(도 1에 나타내는 상태. 도 2에서는, 실선으로 도시)와, 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면상(도 2에 이점쇄선으로 도시) 사이를 이동시킬 수 있어, 웨이퍼(W)의 표면상에서, 처리액 노즐(4)로부터의 처리액의 토출위치를 이동시킬 수 있다. 이와 같이, 직선구동기구(36)가 밀폐챔버(2) 밖에 배치되므로, 밀폐챔버(2)의 소형화를 도모할 수 있어, 그 내부공간의 용적을 작게(좁은 공간화)할 수 있다.
- [0079] 다시 도 1만을 참조하여, 스핀척(3)에 대하여 설명한다. 스핀척(3)은 수평으로 뻗는 베이스(노출 부분)(40)와, 베이스(40) 위에 고정된 스핀모터(41)와, 이 스핀모터(41)의 회전 구동력이 입력되는 연직방향으로 뻗는 회전축(42)과, 회전축(42)의 상단에 수평으로 장착된 원반 형상의 스핀 베이스(기관지지 회전유닛)(43)와, 이 스핀 베이스(43) 위에 배치된 복수개의 협지부재(기관지지 회전유닛)(44)와, 스핀모터(41)의 옆쪽을 포위하는 커버부재(노출 부분)(45)를 구비하고 있다. 스핀 베이스(43)는 예를 들면, 웨이퍼(W)보다 지름이 약간 큰 원반 형상의 부재이다. 커버부재(45)의 하단은 베이스(40)의 외주에 고정되어 있다. 커버부재(45)와 베이스(40)는 밀착되어 있고, 이들 커버부재(45)와 베이스(40)에 의해 구성되는 케이싱(casing) 내에, 밀폐챔버(2) 밖의 분위기가 유입되지 않도록 되어 있다. 커버부재(45)의 상단은 스핀 베이스(43)의 근방에까지 이른다. 커버부재(45)의 상단부에는, 플랜지 형상 부재(46)가 장착되어 있다.
- [0080] 구체적으로는, 플랜지 형상 부재(46)는 커버부재(45)의 상단부로부터 직경방향 바깥쪽으로 대략 수평으로 돌출하는 수평부(47)와, 수평부(47)의 직경방향 도중부로부터 연직 아래쪽으로 늘어지는 내벽부(48)와, 수평부(47)의 외주연으로부터 연직 아래쪽으로 늘어지는 외벽부(49)와 일체적으로 구비하고 있다. 내벽부(48) 및 외벽부(49)는 각각, 회전축선(C)을 중심으로 하는 원통 형상으로 형성되어 있다. 내벽부(48)의 하단과 외벽부(49)의 하단은 대략 같은 높이로 설정되어 있다.
- [0081] 복수개의 협지부재(44)는 스핀 베이스(43)의 상면 주연부에 있어서 웨이퍼(W)의 외주 형상에 대응하는 원주상에서 적당한 간격을 두고 배치되어 있다. 복수개의 협지부재(44)는 서로 협동하여 1매의 웨이퍼(W)를 수평한 자세로 협지(지지)할 수 있다. 복수개의 협지부재(44)에 의해 웨이퍼(W)가 지지된 상태에서, 스핀모터(41)의 회전 구동력이 회전축(42)에 입력됨으로써, 지지된 웨이퍼(W)가 그 중심을 지나가는 연직된 회전축선 둘레로 회전된다.
- [0082] 본 실시형태에서는, 스핀척(3)의 커버부재(45)는 챔버본체(6)의 하부개구(200)를 폐색하고 있다. 스핀 베이스(43) 및 협지부재(44)가 밀폐챔버(2) 내에 수용되어 있고, 상단부를 제외하는 커버부재(45)의 거의 모든 부분과 베이스(40)가 밀폐챔버(2) 밖으로 노출하여 있다. 그리고, 플랜지 형상 부재(46)의 내벽부(48)가 챔버본체(6)와 스핀척(3) 사이를 씰링하는 제2 액체 씰구조(13)의 일부를 구성하고 있다.
- [0083] 한편, 스핀척(3)으로서는, 협지식의 것에 한정되지 않고, 예를 들면, 웨이퍼(W)의 이면(裏面)을 진공흡착함으로써 웨이퍼(W)를 수평한 자세로 지지하고, 또한 그 상태에서 연직된 회전축선 둘레로 회전함으로써, 그 지지한 웨이퍼(W)를 회전시킬 수 있는 진공흡착식의 것(진공척(vacuum chuck))이 채용되어도 좋다.
- [0084] 또한, 본 실시형태에서는, 스핀척(3)은 승강 가능한 구성으로 하고 있다. 기관처리장치(1)는 스핀척(3)을, 처리 위치(액처리 위치. 도 1에 나타내는 위치)와 스핀 드라이(spin dry) 위치(건조 위치. 도 12e에 나타내는 위치)와 챔버 세정 위치(덧개세정 위치. 도 12f에 나타내는 위치) 사이에서 승강시키는 척(chuck)승강기구(제1 이동유닛, 제2 이동유닛)(100)를 구비하고 있다. 이 척승강기구(100)는 예를 들면, 볼나사기구나 모터 등을 포함하고, 예를 들면, 스핀척(3)의 베이스(40)에 결합되어 있다. 처리 위치는 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)에 대하여 약액처리 또는 린스액처리를 실시하기 위한 위치이다. 스핀 드라이 위치는 처리 위치로부터 위쪽으로 이간되고, 해당 웨이퍼(W)에 대하여 건조 처리를 실시하기 위한 위치이며, 또한, 반송로봇(도시하지 않음) 사이에서 웨이퍼(W)를 주고받기 위한 위치이다. 챔버 세정 위치는 밀폐챔버(2)의 내벽(즉, 덧개부재(7)의 기관 대향면(23) 및 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면)을 세정하기 위한 위치이다.
- [0085] 본 실시형태에서는, 제1 액체 씰구조(8), 제2 액체 씰구조(13) 및 제3씰 구조(37)에 의해, 밀폐챔버(2)의 내부공간과 밀폐챔버(2) 밖의 공간이 확실하게 차단되어 있다. 따라서, 밀폐챔버(2) 밖의 분위기의 밀폐챔버(2) 안으로의 진입이나, 밀폐챔버(2) 안의 분위기의 밀폐챔버(2) 밖으로의 누설을 방지할 수 있다.
- [0086] 도 3은 제1 액체 씰구조(8) 및 그 주변의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다. 도 1 및 도 3을 참조하여, 제1 액체 씰구조(8) 및 그 주변의 구성에 대하여 설명한다.
- [0087] 덧개부재(7)의 주연부에는, 덧개부재(7)의 주연(周緣)으로부터 연직 아래쪽으로 늘어지는 원통 형상의 씰 고리

(101)와, 썰 고리(101)보다 직경방향 안쪽에서 아래쪽으로 돌출하는 평면에서 보아 원고리 모양의 돌기(102)가 구비되어 있다. 돌기(102)의 단면형상은 삼각형상이며, 돌기(102)의 하면(103)은 회전축선(C)으로부터 멀어짐에 따라 낮아지는 원추 형상을 이루고 있다.

[0088] 챔버본체(6)의 격벽(9)의 상단부, 즉 경사부(11)의 상단부에는, 썰링용 액체로서의 순수(탈이온수)를 모아둘 수 있는 제1 썰홈(104)이 전체 둘레에 걸쳐 형성되어 있다. 제1 썰홈(104)은 회전축선(C)(도 1 참조)을 중심으로 하는 평면에서 보아 원고리 모양으로 형성되어 있다. 구체적으로는, 경사부(11)의 상단부에는, 평면에서 보아 원고리 모양의 평탄면으로 이루어지는 상단면(105)과, 상단면(105)의 내주연(內周緣)으로부터 연직 위쪽으로 일어서는 원통 형상의 내벽부(106)와, 상단면(105)의 외주연으로부터 연직 위쪽으로 일어서는 원통 형상의 외벽부(107)가 일체적으로 구비되어 있다. 이 상단면(105), 내벽부(106)의 외면 및 외벽부(107)의 내면은 단면상 대략 U자 모양을 이루고 있고, 상단면(105), 내벽부(106)의 외면 및 외벽부(107)의 내면에 의해 제1 썰홈(104)이 형성되어 있다. 제1 썰홈(104) 위에 썰 고리(101)가 위치하여 있다. 썰 고리(101)와 제1 썰홈(104)에 의해, 제1 액체 썰구조(8)가 구성되어 있다. 제1 액체 썰구조(8)에는, 썰링용 액체로서의 순수가 모아 두어져 있다.

[0089] 덮개부재(7)가 닫힘위치에 있는 상태에서는, 썰 고리(101)의 하단부는 제1 썰홈(104)의 저부 사이에 미소한 틈을 두고 제1 썰홈(104)에 수용된다. 제1 썰홈(104)에는, 썰링용 액체가 모아 두어져 있으므로, 덮개부재(7)가 닫힘위치에 있는 상태에서는, 썰 고리(101)는 제1 썰홈(104)으로 들어가서, 썰링용 액체에 침지된다. 그 때문에, 썰 고리(101)와 제1 썰홈(104) 사이가 썰링용 액체에 의해 썰링되어 있다.

[0090] 덮개부재(7)의 옆쪽에는, 썰링용 액체를 토출하기 위한 썰링용 액체공급 노즐(108)이 그 토출구를 제1 썰홈(104)으로 향하여 배치되어 있다. 썰링용 액체 노즐(108)로부터의 썰링용 액체의 토출은 기관처리장치(1)의 기동 상태에서 항상 행하여진다. 그 때문에, 제1 썰홈(104)에는, 항상 썰링용 액체가 모아 두어져 있다. 그리고, 썰링용 액체가 제1 썰홈(104)에 항상 공급되어 있으므로, 썰링용 액체가 고갈될 우려가 없다. 이에 의해, 덮개부재(7)와 챔버본체(6) 사이의 썰링을 장기간에 걸쳐 유지할 수 있다. 또한, 제1 썰홈(104) 안의 썰링용 액체를 항상 치환할 수 있기 때문에, 제1 썰홈(104) 안의 썰링용 액체 중에 오염이 축적되는 것을 억제할 수 있다.

[0091] 내벽부(106)의 상단면은 외벽부(107)의 상단면보다 높은 위치에 설정되어 있다. 그 때문에, 제1 썰홈(104)으로부터 넘친 썰링용 액체는 외벽부(107)의 상단면 위를 지나가서 챔버본체(6) 밖으로 흘러, 챔버본체(6)의 외주를 타고 아래로 흐른다. 그 때문에, 제1 썰홈(104)에 모아 두어진 후의 썰링용 액체가 챔버본체(6) 안, 즉 밀폐 챔버(2) 안으로 유입될 일은 없다. 챔버본체(6)의 외주를 타고 아래로 흐르는 썰링용 액체는 밀폐챔버(2) 밖에 설치된 폐액로(도시하지 않음)를 통과하여 폐액(廢液)된다.

[0092] 그리고, 덮개부재(7)가 닫힘위치에 있는 상태에서 덮개부재 회전기구(32)가 구동되면, 덮개부재(7)가 회전축선(C) 둘레로 회전한다. 제1 썰홈(104)과, 회전 상태에 있는 썰 고리(101) 사이가 썰링용 액체에 의해 썰링되어 있으므로, 덮개부재(7)의 회전중에 있어서도, 밀폐챔버(2)의 내부공간을, 밀폐챔버(2) 밖의 분위기로부터 차단할 수 있다.

[0093] 덮개부재(7)가 비교적 큰 직경(본 실시형태에서는, 웨이퍼(W)보다 큰 직경)이며, 그 때문에, 썰 고리(101) 및 제1 썰홈(104)의 반경도 비교적 큰 직경이다. 따라서, 덮개부재(7)의 고속회전 시(예를 들면, 건조 처리 시)에는, 썰 고리(101)의 둘레속도가 커져, 제1 썰홈(104)으로부터 다량의 썰링용 액체가 비산될 우려가 있다. 그러나, 제1 썰홈(104)에는, 썰링용 액체가 항상 공급되어 있으므로, 썰 고리(101)가 썰링용 액체에 항상 침지되어 있다. 이에 의해, 덮개부재(7)와 챔버본체(6) 사이를 장기간에 걸쳐 썰링 할 수 있다.

[0094] 또한, 덮개부재(7)가 닫힘위치(도 1 및 도 3에 나타내는 상태)에 있을 때는, 돌기(102)의 하면(103)이 경사부(11)의 제1 원추면(17)과 대략 동일 평면 형상에 있다. 후술하는 바와 같이, 챔버 세정 시에 있어서는, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)에 세정액으로서의 순수(탈이온수)가 공급된다. 기관 대향면(23)에 공급된 세정액은 덮개부재(7)의 회전에 의한 원심력을 받아, 기관 대향면(23)을 타고 덮개부재(7)의 주연부로 이동하여, 돌기(102)의 하면(103)에 도달한다. 하면(103)과 제1 원추면(17)이 대략 동일 평면 형상을 이루고 있으므로, 하면(103)에 도달한 세정액이 제1 원추면(17)으로 원활하게 이동된다. 따라서, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)에 공급된 처리액을, 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면에 원활하게 안내할 수 있다.

[0095] 도 4는 도 1에 나타내는 제2 액체 썰구조(13) 및 그 주변의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.

[0096] 도 1 및 도 4을 참조하여, 제2 액체 썰구조(13) 및 그 주변의 구성에 대하여 설명한다.

[0097] 챔버본체(6)의 저부(12)에는, 그 저부(12)의 저벽의 내주연(內周緣)으로부터 연직 위쪽으로 일어서는 내벽부

(146)와, 저부(12)의 저벽에서의 직경방향 도중부로부터 연직 위쪽으로 일어서는 외벽부(147)가 형성되어 있다. 내벽부(146)의 외면과 외벽부(147)의 내면 및 저부(12)의 저면에 의해, 씰링용 액체로서의 순수(탈이온수)를 모아두기 위한 제2 씰홈(148)이 형성되어 있다. 제2 씰홈(148)은 회전축선(C)을 중심으로 하는 원고리 모양으로 형성되어 있다. 제2 씰홈(148)은 단면상 U자 형상을 이루고 있고, 그 위쪽에는, 플랜지 형상 부재(46)의 내벽부(48)가 위치하고 있다. 제2 씰홈(148)에는, 씰링용 액체로서의 순수가 모아 두어져 있다.

[0098] 또한, 외벽부(147)의 외면, 및 저부(12)의 외주벽 및 저면에 의해 배기액홈(20)이 형성되어 있다. 배기액홈(20)은 웨이퍼(W)의 처리에 이용된 처리액(약액이나 불활성 가스 용존수)이나 세정액을 폐액하고, 또한, 밀폐 챔버(2)의 내부공간의 분위기를 배기하기 위한 씰링용 액체로서의 순수를 모아두기 위한 것이다. 배기액홈(20)은 제2 씰홈(148)을 둘러싸도록 회전축선(C)(도 1 참조)을 중심으로 하는 원고리 모양으로 형성되어 있다. 배기액홈(20)은 단면상 U자 형상을 이루고 있고, 그 저부에는, 배기액로(110)(도 1 참조)의 일단이 접속되어 있다. 배기액로(110)의 타단은 기액분리기(도시하지 않음)를 통하여, 폐액처리설비(도시하지 않음)나 배기처리설비(도시하지 않음)에 접속되어 있다. 배기액홈(20)의 위쪽에는, 플랜지 형상 부재(46)의 외벽부(49)가 위치하고 있다.

[0099] 스핀척(3)이 처리 위치(도 1에 나타내는 위치)에 있는 상태에서는, 내벽부(48)의 하단부는 제2 씰홈(148)의 저부 사이에 미소한 틈을 유지하여 제2 씰홈(148)에 수용된다.

[0100] 스핀척(3)이 스핀 드라이브 위치(도 12e에 나타내는 위치)에 위치할 때는, 내벽부(48)의 하단부는 제2 씰홈(148)의 일부와 수평방향으로 겹쳐져 있다. 즉, 이 상태에서도, 내벽부(48)의 하단부가 제2 씰홈(148)에 수용되어 있다.

[0101] 제2 씰홈(148)에는, 순수배관(201)을 통하여 순수가 공급되도록 되어 있다. 제2 씰홈(148)에의 순수(씰링용 액체)의 공급은 기관처리장치(1)의 기동 상태에서 항상 행하여진다. 그 때문에, 제2 씰홈(148)에는, 항상, 씰링용 액체가 가득하게 모아 두어져 있다. 제2 씰홈(148)으로부터 넘친 씰링용 액체는 배기액홈(20)으로 유입되고, 배기액홈(20)로부터 배기액로(110)를 지나서 기계 바깥의 폐액설비로 안내된다.

[0102] 도 5는 도 1에 나타내는 제3씰 구조(37)의 구성을 설명하기 위한 도해적인 단면도이다. 도 6은 도 5의 절단면 선 VI-VI로부터 본 단면도이다. 도 7은 도 5의 절단면 선 VII-VII로부터 본 단면도이다.

[0103] 도 5에 나타내는 바와 같이, 제3씰 구조(37)는 통과구멍(14)을 덮도록 격벽(9)의 외측 측면에 고정적으로 장착된 기체 씰부(111)와, 기체 씰부(111)에 해당기체 씰부(111)에 대하여 격벽(9)과 반대측에 고정적으로 장착되는 액체 씰부(121)를 구비하고 있다.

[0104] 액체 씰부(121)는 두꺼운 직사각형 판 형상을 이루는 액체 씰 본체(122)를 갖고 있다. 액체 씰 본체(122)의 중앙부에는, 노즐아암(15)이 삽입 통과하기 위한 제1 삽입통과구멍(123)(도 5 참조)이 형성되어 있다. 제1 삽입통과구멍(123)은 액체 씰 본체(122)를 그 두께 방향으로 관통하고 있다. 제1 삽입통과구멍(123)의 단면형상은 노즐아암(15)의 단면형상과 정합되는 직사각형 형상을 이루고 있다.

[0105] 기체 씰부(111)는 두꺼운 직사각형 판 형상을 이루는 기체 씰 본체(112)를 갖고 있다. 기체 씰 본체(112)의 중앙부에는, 노즐아암(15)이 삽입 통과하기 위한 제2 삽입통과구멍(113)(도 5 참조)이 형성되어 있다. 제2 삽입통과구멍(113)은 기체 씰 본체(112)를 그 두께 방향으로 관통하고 있다. 제2 삽입통과구멍(113)의 단면형상은 노즐아암(15)의 단면형상과 정합되는 직사각형 형상을 이루고 있다.

[0106] 기체 씰부(111)의 제2 삽입통과구멍(113) 및 액체 씰부(121)의 제1 삽입통과구멍(123)은 각각 격벽(9)의 통과구멍(14)에 연통되어 있다. 기체 씰 본체(112)의 한쪽 면(도 5에서의 오른쪽 면)은 챔버본체(6)의 격벽(9)의 외면에 밀착 상태로 접합되어 있다. 액체 씰 본체(122)의 한쪽 면(도 5에서의 오른쪽 면)은 기체 씰 본체(112)의 다른쪽 면(도 5에서의 왼쪽 면)에 밀착 상태로 접합되어 있다. 따라서, 통과구멍(14), 제2 삽입통과구멍(113) 및 제1 삽입통과구멍(123)을 연통하는 공간 내의 분위기가 격벽(9)과 기체 씰부(111) 사이 또는 기체 씰부(111)와 액체 씰부(121) 사이에서 누출할 일은 없다.

[0107] 노즐아암(15)은 제1 삽입통과구멍(123)의 내주면 및 제2 삽입통과구멍(113)의 내주면에 슬라이딩 가능하게 삽입 통과되어 있다. 액체 씰부(121)와, 제1 삽입통과구멍(123)을 삽입 통과하는 노즐아암(15)의 외표면 사이에는, 후술하는 바와 같이 노즐아암(15)의 외표면상을 그 전체 둘레에 걸쳐 둘러싸는 사각 고리모양의 제1 유통로(130)가 형성되어 있다. 그 제1 유통로(130)가 씰링용 액체로서의 순수(탈이온수)로 액밀(液密)로 되어 있다. 또한, 기체 씰부(111)와, 제2 삽입통과구멍(113)을 삽입 통과하는 노즐아암(15)의 외표면 사이에는, 후술하는 바와 같이 노즐아암(15)의 외표면상을 그 전체 둘레에 걸쳐 둘러싸는 사각 고리모양의 제2 유통로(120)이 형성

되어 있다.

- [0108] 약액처리 중 및 린스액처리 중에 웨이퍼(W)로부터 비산한 처리액(약액, 또는 약액을 포함하는 린스액)이 노즐아암(15)의 외표면에 부착될 우려가 있다. 약액이 노즐아암(15)의 외표면에서 건조하여 결정화되면, 그 약액의 건조물이 파티클로 되어, 스핀척(3) 위에서 회전하고 있는 웨이퍼(W)를 오염시킬 우려도 있다.
- [0109] 그러나, 사각 고리모양의 제1 유통로(130) 안이 썰링용 액체로 액밀로 되어 있으므로, 노즐아암(15)의 외표면에 썰링용 액체가 접액(接液)되고, 이 썰링용 액체에 의해, 노즐아암(15)의 외표면에 부착된 처리액(약액 또는 린스액)이 씻겨진다. 즉, 노즐아암(15)의 외표면을 썰링용 액체에 의해 세정할 수 있다.
- [0110] 또한, 사각 고리모양의 제2 유통로(120) 안을 질소 가스가 유통하므로, 노즐아암(15)의 외표면에 부착된 썰링용 액체(액체 썰부(121)의 썰링용 액체) 등이 제거되어, 노즐아암(15)의 외표면이 건조된다.
- [0111] 또한, 기체 썰부(111)가 액체 썰부(121)보다 밀폐챔버(2)의 내부공간측에 배치되어 있다. 따라서, 밀폐챔버(2) 안으로 진출될 때, 노즐아암(15)의 외표면의 각 위치는 질소 가스를 공급한 후에 밀폐챔버(2)로 진입된다. 액체 썰부(121)에 의해 노즐아암(15)의 외표면에 부착된 썰링용 액체는 기체 썰부(111)의 질소 가스에 의해 제거된다. 이에 의해, 썰링용 액체의 밀폐챔버(2)의 내부공간으로의 인입을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0112] 다음으로, 도 5 및 도 6을 참조하여 액체 썰부(121)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0113] 제1 삽입통과구멍(123)(도 5 참조)의 내주면에는, 액체 썰 본체(122)의 두께 방향의 중앙위치에, 그 둘레방향 전체 영역에 걸쳐 사각 고리모양의 제1 고리모양홈(124)이 형성되어 있다. 제1 고리모양홈(124)에서의 노즐아암(15)의 상면과 대향하는 부분에는, 액체 썰 본체(122)의 상단면에서의, 액체 썰 본체(122)의 두께 방향, 및 연직방향의 양쪽에 직교하는 방향(도 5에서의 지면 직교방향, 도 6 및 도 7에서의 좌우 방향, 이하, 간단히 「좌우 방향」이라고 함)의 중앙부로 뺀 액체도입 접속로(125)가 개구되어 있다. 액체도입 접속로(125)는 연직방향을 따라 뺀 액체 썰 본체(122)의 상단면에 개구되며, 그 개구 부분이 썰링용 액체로서의 순수(탈이온수)를 액체도입 접속로(125)에 도입하기 위한 액체도입구(126)를 형성하고 있다. 액체도입구(126)에는, 순수 공급원(도시하지 않음)으로부터의 순수(썰링용 액체)가 공급되도록 되어 있다.
- [0114] 제1 고리모양홈(124)에서의 노즐아암(15)의 하면과 대향하는 부분에는, 액체 썰 본체(122)의 하단면에서의 좌우 방향의 중앙부로 뺀 액체도출 접속로(127)가 개구되어 있다. 액체도출 접속로(127)는 연직방향을 따라 뺀 액체 썰 본체(122)의 하단면에 개구되며, 그 개구 부분이 썰링용 액체를 액체도출 접속로(127)로부터 도출하기 위한 액체도출구(128)를 형성하고 있다. 액체도출구(128)에는, 해당 액체도출구(128)로 도출되는 썰링용 액체를 폐액설비로 안내하는 폐액로(129)(도 5 참조)가 접속되어 있다.
- [0115] 노즐아암(15)이 제1 삽입통과구멍(123)을 삽입 통과한 상태에서는, 제1 고리모양홈(124)과 노즐아암(15)의 외표면(상면, 하면 및 양 측면) 사이에 사각 고리모양의 제1 유통로(130)가 형성된다. 이 제1 유통로(130)는 액체도입구(126) 및 액체도출구(128)와 각각 연통되어 있다.
- [0116] 액체도입구(126)에 공급되어, 액체도입 접속로(125)를 유통하는 썰링용 액체는 제1 유통로(130)를, 노즐아암(15)의 상면에서의 좌우 방향의 한쪽측 부분(도 6에 나타내는 상면의 우측 부분), 노즐아암(15)의 한쪽측 측면(우측 측면) 및 노즐아암(15)의 하면에서의 좌우 방향의 한쪽측 부분(도 6에 나타내는 하면의 우측 부분)을 따라 이동하면서 액체도출 접속로(127)를 지나서 액체도출구(128)로부터 배출된다. 또한, 액체도입구(126)에 공급된 썰링용 액체는 제1 유통로(130)를, 노즐아암(15)의 상면에서의 좌우 방향의 다른쪽측 부분(도 6에 나타내는 상면의 좌측 부분), 노즐아암(15)의 다른쪽측 측면(좌측 측면) 및 노즐아암(15)의 하면에서의 좌우 방향의 다른쪽측 부분(도 6에 나타내는 하면의 좌측 부분)을 따라 이동하면서 액체도출 접속로(127)를 지나서 액체도출구(128)로부터 배출된다. 이에 의해, 액체 썰 본체(122)의 내주면과 노즐아암(15)의 외표면 사이가 썰링용 액체에 의해 썰링된다.
- [0117] 다음으로, 도 5 및 도 7을 참조하여 기체 썰부(111)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0118] 진술한 바와 같이, 기체 썰부(111)(도 5 참조)는 두꺼운 직사각형 판 형상을 이루는 기체 썰 본체(112)를 갖고 있다. 기체 썰 본체(112)의 중앙부에는, 노즐아암(15)이 삽입 통과하기 위한 제2 삽입통과구멍(113)이 형성되어 있다. 제2 삽입통과구멍(113)은 기체 썰 본체(112)를 그 두께 방향으로 관통하고 있다. 제2 삽입통과구멍(113)의 단면형상은 노즐아암(15)의 단면형상과 정합되하는 직사각형 형상을 이루고 있다.
- [0119] 제2 삽입통과구멍(113)의 내주면에는, 기체 썰 본체(112)의 두께 방향의 중앙위치에, 그 둘레방향 전체 영역에 걸쳐 사각 고리모양의 제2 고리모양홈(114)이 형성되어 있다. 제2 고리모양홈(114)에서의 노즐아암(15)의 상면

과 대향하는 부분에는, 기체 쉘 본체(112)의 상단면에서의 좌우 방향의 중앙부로 뻗는 기체도입 접속로(115)가 개구되어 있다. 기체도입 접속로(115)는 연직방향을 따라 뻗어 기체 쉘 본체(112)의 상단면에 개구되며, 그 개구 부분이 쉘링용 기체로서의 질소 가스를, 기체도입 접속로(115)에 도입하기 위한 기체도입구(116)를 형성하고 있다. 기체도입구(116)에는, 질소 가스 공급원(도시하지 않음)으로부터의 질소 가스가 공급되도록 되어 있다.

[0120] 제2 고리모양홈(114)에서의 노즐아암(15)의 하면과 대향하는 부분에는, 기체 쉘 본체(112)의 하단면에서의 좌우 방향의 중앙부로 뻗는 기체도출접속로(117)가 개구되어 있다. 기체도출접속로(117)는 연직방향을 따라 뻗어 기체 쉘 본체(112)의 하단면에 개구되며, 그 개구 부분이 질소 가스를 기체도출접속로(117)로부터 도출하기 위한 기체도출구(118)를 형성하고 있다. 기체도출구(118)에는, 해당 기체도출구(118)로 도출되는 질소 가스를 배기 처리설비로 안내하는 배기로(119)(도 5 참조)가 접속되어 있다.

[0121] 노즐아암(15)이 제2 삽입통과구멍(113)을 삽입 통과한 상태에서는, 제2 고리모양홈(114)과 노즐아암(15)의 외표면(상면, 하면 및 양 측면) 사이에 사각 고리모양의 제2 유통로(120)가 형성된다. 이 제2 유통로(120)는 기체도입구(116) 및 기체도출구(118)와 각각 연통되어 있다.

[0122] 기체도입구(116)에 공급되어, 기체도입 접속로(115)를 유통하는 질소 가스는 제2 유통로(120)를, 노즐아암(15)의 상면에서의 좌우 방향의 한쪽측 부분(도 7에 나타내는 상면의 우측 부분), 노즐아암(15)의 한쪽측 측면(우측 측면) 및 노즐아암(15)의 하면에서의 좌우 방향의 한쪽측 부분(도 7에 나타내는 하면의 우측 부분)을 따라 이동하면서 기체도출접속로(117)를 지나서 기체도출구(118)로부터 배출된다.

[0123] 또한, 기체도입구(116)에 공급된 질소 가스는 제2 유통로(120)를, 노즐아암(15)의 상면에서의 좌우 방향의 다른 쪽측 부분(도 7에 나타내는 표면의 좌측 부분), 노즐아암(15)의 다른쪽측 측면(좌측 측면) 및 노즐아암(15)의 하면에서의 좌우 방향의 다른쪽측 부분(도 7에 나타내는 하면의 좌측 부분)을 따라 이동하면서 기체도출접속로(117)를 지나서 기체도출구(118)로부터 배출된다. 이에 의해, 기체 쉘 본체(112)의 내주면과 노즐아암(15)의 외표면 사이가 질소 가스에 의해 쉘링된다.

[0124] 도 8은 처리모듈(M1)(도 1참조)에 대하여 처리액을 공급하기 위한 구성의 모식도이다. 기관처리장치(1)는 순수 중의 산소를 탈기하여, 해당 순수 중에 불활성 가스를 첨가하여 불활성 가스 용존수를 생성하는 불활성 가스 용존수생성유닛(50)과, 처리모듈(M1)에 대하여 처리액을 공급하기 위한 처리액공급모듈(M2)을 더 구비하고 있다. 불활성 가스 용존수생성유닛(50)은 순수 공급원(도시하지 않음)으로부터 공급된 순수로부터 불활성 가스 용존수를 생성할 수 있다. 불활성 가스 용존수생성유닛(50)에 의해 생성된 불활성 가스 용존수는 처리액공급모듈(M2)에 공급된다. 불활성 가스 용존수생성유닛(50)은 예를 들면, 기체투과성 및 액체불투과성을 갖는 중공사(中空絲) 분리막을 통하여, 순수로부터의 산소의 탈기 및 순수에의 불활성 가스의 첨가를 행하는 것이다. 이러한 구성의 불활성 가스 용존수생성유닛(50)으로서, 예를 들면, 멤브라너사(Membrana GmbH)제의 상품명 「Liqui-Cel(상표) 분리막 컨택터(contactor)」를 이용할 수 있다. 불활성 가스 용존수생성유닛(50)의 구체적인 구성은 예를 들면, US2003/0230236A1호 공보에 개시되어 있다.

[0125] 불활성 가스 용존수생성유닛(50)은 공급된 순수 중의 산소농도가 예를 들면, 20ppb 이하가 될 때까지 산소를 탈기(脫氣)한다. 또한, 불활성 가스 용존수생성유닛(50)은 순도가 높은 질소 가스(질소 가스의 농도가 예를 들면, 99.999%~99.99999999%의 것)을 순수 중에 첨가하고, 질소농도가 예를 들면, 7ppm~24ppm의 불활성 가스 용존수를 생성한다. 불활성 가스 용존수 중의 질소농도를 이 범위 내의 값으로 함으로써, 불활성 가스 용존수 중의 산소농도가 시간의 경과와 함께 상승하는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.

[0126] 처리액공급모듈(M2)은 이 도 8에서는, 처리액 공급관(38)에 처리액을 공급하기 위한 구성만을 나타내고 있지만, 처리액 상부 노즐(25) 등의 다른 노즐에 처리액을 토출하기 위한 구성에 처리액을 공급할 수 있다. 처리액공급모듈(M2)은 약액 원액과 불활성 가스 용존수를 혼합하여 처리액으로서의 약액을 조합하는 배관내 조합유닛(51)과, 배관내 조합유닛(51)에 약액 원액을 공급하는 약액공급유닛(53)을 구비하고 있다.

[0127] 「약액 원액」이란, 불활성 가스 용존수와 혼합 전의 약액을 의미한다. 약액 원액의 예로서는, 불산(HF), 염산(HCl), 불산과 IPA(isopropyl alcohol)의 혼합액, 불화 암모늄(NH₄F)을 예시할 수 있다. 약액 원액으로서 불산을 이용한 경우에는, 배관내 조합유닛(51)에 있어서, 불산과 불활성 가스 용존수가 소정의 비율로 혼합(조합)되어, 희석 불산(DHF)이 생성된다.

[0128] 배관내 조합유닛(51)은 공급배관(54)을 통하여 불활성 가스 용존수생성유닛(50)에 접속되어 있다. 배관내 조합유닛(51)에는, 공급배관(54)을 통하여 불활성 가스 용존수생성유닛(50)으로부터 불활성 가스 용존수가 공급된다. 또한, 배관내 조합유닛(51)은 약액공급배관(55)을 통하여 약액공급유닛(53)에 접속되어 있다. 배관

내 조합유닛(51)에는, 약액공급배관(55)을 통하여 약액공급유닛(53)로부터 약액 원액이 공급된다. 배관내 조합유닛(51)은 약액공급유닛(53)로부터 공급된 약액 원액과, 불활성 가스 용존수생성유닛(50)로부터 공급된 불활성 가스 용존수를 혼합하여 처리액으로서의 약액을 조합할 수 있다.

- [0129] 배관내 조합유닛(51)은 처리액 공급관(38)에 접속되어 있고, 이 처리액 공급관(38)을 통하여 처리액 노즐(4)에 처리액으로서의 약액을 공급할 수 있다. 또한, 배관내 조합유닛(51)에 있어서 불활성 가스 용존수생성유닛(50)으로부터 공급된 불활성 가스 용존수에 약액 원액을 혼합시키지 않고, 해당 불활성 가스 용존수를 린스액으로서 그대로 처리액 공급관(38)을 통하여 처리액 노즐(4)에 공급할 수 있다. 이에 의해, 처리액 노즐(4)에 약액 및 불활성 가스 용존수를 선택적으로 공급할 수 있다.
- [0130] 배관내 조합유닛(51)은 약액 원액과 불활성 가스 용존수를 그 내부에서 혼합할 수 있는 배관으로서의 혼합부(59)와, 공급배관(54)에 장착된 밸브(60) 및 유량조정밸브(61)와, 약액공급배관(55)에 장착된 약액밸브(62) 및 약액유량조정밸브(63)를 구비하고 있다. 공급배관(54) 및 약액공급배관(55)은 각각 혼합부(59)에 접속되어 있다.
- [0131] 밸브(60)가 개방됨으로써, 유량조정밸브(61)로 조정된 소정 유량의 불활성 가스 용존수를 혼합부(59)에 공급할 수 있고, 약액밸브(62)를 닫음으로써, 약액유량조정밸브(63)로 조정된 소정 유량의 약액 원액을 혼합부(59)에 공급할 수 있다. 밸브(60)를 닫은 상태에서, 약액밸브(62)가 개방됨으로써, 혼합부(59) 안을 유통하고 있는 불활성 가스 용존수에 약액 원액을 주입(injection)하여, 약액 원액과 불활성 가스 용존수를 혼합시킬 수 있다. 따라서, 혼합부(59)에 대한 약액 원액의 공급량과 불활성 가스 용존수의 공급량을 조정함으로써, 소정의 비율로 조합된 약액을 생성할 수 있다. 또한, 약액밸브(62)를 닫은 상태에서 밸브(60)만 개방됨으로써, 혼합부(59)에 대하여 불활성 가스 용존수만을 공급할 수 있다. 이에 의해, 불활성 가스 용존수에 약액 원액을 혼합시키지 않고, 해당 불활성 가스 용존수를 린스액으로서 그대로 처리액 공급관(38)에 공급할 수 있다.
- [0132] 약액공급유닛(53)은 약액 원액을 저류하는 약액탱크(71)와, 약액탱크(71)로부터 배관내 조합유닛(51)에 약액 원액을 안내하는 약액공급배관(55)을 구비하고 있다. 약액탱크(71)는 밀폐 용기로 이루어지는 것이며, 약액탱크(71)의 내부공간은 그 외부공간으로부터 차단되어 있다. 약액공급배관(55)의 일단은 약액탱크(71)에 접속되어 있다. 약액공급배관(55)에는, 약액탱크(71)측으로부터 순서대로 펌프(72), 필터(73), 및 탈기유닛(74)이 장착되어 있다. 탈기유닛(74)은 불활성 가스 용존수생성유닛(50)와 같은 구성의 것이고, 불활성 가스의 첨가를 행하지 않도록 되어 있다.
- [0133] 또한, 약액탱크(71)에는, 약액공급관(75)이 접속되어 있다. 약액탱크(71)에는, 약액공급관(75)을 통하여 약액 원액공급원(도시하지 않음)으로부터의 약액 원액이 공급된다. 약액공급관(75)에는, 약액탱크(71)에의 약액 원액의 공급 및 공급 정지를 전환하기 위한 약액밸브(76)가 장착되어 있다. 약액탱크(71)에는, 예를 들면, 약액탱크(71) 안의 액량이 소정량 이하가 되었을 경우에 미사용의 약액 원액이 공급되도록 되어 있다. 이에 의해, 약액탱크(71)에 미사용의 약액 원액을 보충할 수 있다.
- [0134] 또한, 약액탱크(71)에는, 불활성 가스 공급관(77)이 접속되어 있다. 약액탱크(71)에는, 불활성 가스 공급관(77)을 통하여 불활성 가스 공급원(도시하지 않음)으로부터의 불활성 가스가 공급된다. 불활성 가스 공급관(77)에는, 약액탱크(71)에의 불활성 가스의 공급 및 공급 정지를 전환하기 위한 불활성 가스 밸브(78)가 장착되어 있다. 약액탱크(71)에는, 예를 들면, 상시, 불활성 가스가 공급되도록 되어 있다.
- [0135] 약액탱크(71)에 불활성 가스를 공급함으로써, 약액탱크(71) 안으로부터 공기를 배출할 수 있다. 따라서, 약액탱크(71) 안의 공기에 포함되는 산소가 약액탱크(71) 안에 저류된 약액 원액에 용해되어, 해당 약액 원액 중의 용존산소량이 증가하는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 또한, 불활성 가스에 의해 약액탱크(71) 안을 가압함으로써, 약액탱크(71) 안에 저류된 약액 원액을 약액공급배관(55)에 압송(壓送)할 수 있다.
- [0136] 약액탱크(71) 안의 약액 원액은 불활성 가스에 의한 압력이나 펌프(72)에 의한 흡인력에 의해 약액탱크(71)로부터 퍼 나간다. 그리고, 퍼 나간 약액 원액은 펌프(72)에 의해 승압(昇壓)되고, 필터(73)를 통과하여 이물질이 제거된다. 또한, 필터(73)를 통과한 약액 원액은 탈기유닛(74)에 의해 탈기되어, 용존산소량이 저감된다. 그 후, 용존산소량이 저감된 약액 원액이 배관내 조합유닛(51)에 공급된다.
- [0137] 도 9는 기관처리장치(1)에 구비된 배관의 도해도이다.
- [0138] 처리액 공급관(38) 등의 처리액을 유통시키기 위한 모든 배관은 도 9에 나타내는 구조로 되어 있다. 이하에서, 처리액 공급관(38) 등의 처리액을 유통시키기 위한 모든 배관을 총칭하여 「배관(79)」이라고 한다.

- [0139] 배관(79)은 처리액이 유통하는 내(內)배관(80)과, 이 내배관(80)을 둘러싸는 외(外)배관(81)을 구비한 2중 배관 구조를 갖고 있다. 내배관(80)은 외배관(81)의 내부에 있어서, 내배관(80)과 외배관(81) 사이에 개재하는 지지 부재(도시하지 않음)에 의해 지지되어 있다. 내배관(80)은 외배관(81)에 대하여 비접촉 상태로 지지되어 있다. 내배관(80)과 외배관(81) 사이에는, 통모양의 공간이 형성되어 있다. 내배관(80) 및 외배관(81)은 예를 들면, 불소수지, 보다 구체적으로는, 내약액성 및 내열성이 뛰어난 P F A(perfluoro-alkylvinyl-ethertetra fluoro-ethylene-copolymer)제이다. P F A는 산소를 투과시킬 수 있다.
- [0140] 또한, 외배관(81)에는, 불활성 가스 밸브(82)가 장착된 불활성 가스 공급관(83)과, 배기밸브(84)가 장착된 배기 배관(85)이 접속되어 있다. 불활성 가스 밸브(82)를 닫음으로써, 불활성 가스 공급관(83)을 통하여 불활성 가스 공급원(도시하지 않음)으로부터의 불활성 가스(예를 들면, 질소 가스)를 외배관(81)의 내부에 공급할 수 있다. 이에 의해, 내배관(80)과 외배관(81) 사이에 불활성 가스를 충전할 수 있다. 또한, 배기밸브(84)가 개방됨으로써, 내배관(80)과 외배관(81) 사이에서 기체를 배기시킬 수 있다.
- [0141] 배기밸브(84)가 개방된 상태에서 불활성 가스 밸브(82)가 개방됨으로써, 내배관(80)과 외배관(81) 사이에서 공기를 배출하여, 이 사이의 분위기를 불활성 가스 분위기로 치환할 수 있다. 이에 의해, 내배관(80)을 불활성 가스에 의해 포위할 수 있다. 그리고, 내배관(80)과 외배관(81) 사이의 분위기가 불활성 가스 분위기로 치환된 후, 불활성 가스 밸브(82) 및 배기밸브(84)를 닫음으로써, 내배관(80)이 불활성 가스에 의해 포위된 상태를 유지할 수 있다.
- [0142] 내배관(80)이 불활성 가스에 의해 포위됨으로써, 내배관(80)의 내부에 진입하는 산소의 양을 저감할 수 있다. 이에 의해, 내배관(80) 안을 유통하는 처리액에 산소가 용해되어, 해당 처리액중의 산소농도가 상승하는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0143] 도 10은 기관처리장치(1)의 전기적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0144] 기관처리장치(1)는 마이크로 컴퓨터를 포함하는 구성의 제어장치(램버 세정 제어유닛, 건조제어유닛)(131)를 구비하고 있다. 제어장치(131)는 스피너모터(41), 덮개부재 승강기구(33), 덮개부재 회전기구(32), 척승강기구(100), 노즐구동모터(139) 등의 동작을 제어한다. 또한, 기관처리장치(1)에 구비된 각 밸브(27, 30, 35, 60~63, 76, 78)의 개폐는 제어장치(131)에 의해 제어된다.
- [0145] 도 11은 기관처리장치(1)에 의해 처리되는 웨이퍼(W)의 표면 상태의 일례를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0146] 이하에 설명하는 바와 같이, 이 기관처리장치(1)에 반입되는 웨이퍼(W)는 예를 들면, 표면에 폴리머 잔사(드라이 에칭이나 에칭 후의 잔사)가 부착되어 있고, 금속 패턴이 노출한 것이다. 금속 패턴은 구리나 텅스텐 그 밖의 금속의 단막(單膜)이어도 좋고, 복수의 금속막을 적층한 다층막이어도 좋다. 다층막의 일례로서는, 구리막의 표면에 확산 방지를 위한 배리어 메탈(barrier metal)막을 형성한 적층막을 들 수 있다.
- [0147] 도 11에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 표면상에는, 층간절연막(87)이 형성되어 있다. 층간절연막(87)에는, 하부 배선홈(88)이 그 상면으로부터 파고들어서 형성되어 있다. 하부 배선홈(88)에는, 구리배선(89)이 매설되어 있다. 층간절연막(87) 상에는, 에칭 스톱퍼(etching stopper)막(90)을 통하여, 피(被)가공막의 일례로서의 저(低)유전율 절연막(91)이 적층되어 있다. 저유전율 절연막(91)에는, 상부 배선홈(92)이 그 상면으로부터 파고들어서 형성되어 있다. 또한, 저유전율 절연막(91)에는, 상부 배선홈(92)의 저면으로부터 구리배선(89)의 표면에 도달하는 비아홀(via-hole)(93)이 형성되어 있다. 상부 배선홈(92) 및 비아홀(93)에는, 구리가 일괄하여 매립된다.
- [0148] 상부 배선홈(92) 및 비아홀(93)은 저유전율 절연막(91) 위에 하드 마스크(hard mask)가 형성된 후, 드라이 에칭 처리가 행하여져, 저유전율 절연막(91)에서의 하드 마스크로부터 노출한 부분이 제거됨으로써 형성된다. 상부 배선홈(92) 및 비아홀(93)의 형성 후, 에칭 처리가 행하여져, 저유전율 절연막(91) 위에서 불필요하게 된 하드 마스크가 제거된다. 드라이 에칭 시 및 에칭 시에는, 저유전율 절연막(91)이나 하드 마스크의 성분을 포함하는 반응 생성물이 폴리머 잔사가 되고, 저유전율 절연막(91)의 표면(상부 배선홈(92) 및 비아홀(93)의 내면을 포함함) 등에 부착된다. 그 때문에, 에칭 후에는, 웨이퍼(W)의 표면에 폴리머 제거액을 공급하여, 저유전율 절연막(91)의 표면으로부터 폴리머 잔사를 제거하기 위한 처리가 행하여진다. 이하에서는, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 기관처리장치(1)를 이용하여 폴리머 잔사를 제거하기 위한 처리 예에 대하여 설명한다.
- [0149] 도 12a~도 12f는 기관처리장치(1)에 의한 웨이퍼(W)의 처리의 일례를 설명하기 위한 공정도이다. 이하에서는, 도 1, 도 8, 도 10 및 도 12a~도 12f를 참조하여, 기관처리장치(1)에 의한 웨이퍼(W)의 처리 예에 대하여 설명

한다.

- [0150] 웨이퍼(W)의 처리에 앞서, 도 12a에 나타내는 바와 같이, 덮개부재(7)는 스핀척(3)의 스핀 베이스(43)로부터 위쪽으로 이간된 열림위치에 배치되어 있다. 그 때문에, 밀폐챔버(2)의 상부개구(5)가 개방되어 있다. 또한, 스핀척(3)이 스핀 드라이 위치(도 12e에 나타내는 위치)까지 상승되어, 그 스핀 드라이 위치에서 대기시켜진다. 처리액 노즐(4)은 스핀척(3)의 옆쪽의 퇴피 위치에 퇴피시켜진다. 밸브(27, 30, 35, 60~63, 76, 78)는 모두 닫아져 있다.
- [0151] 애싱 후의 웨이퍼(W)는 반송로봇(도시하지 않음)에 의해 기관처리장치(1) 안으로 반입되어, 스핀 드라이 위치에 있는 스핀척(3)에 그 표면을 위쪽으로 향한 상태로 지지된다. 웨이퍼(W)의 지지 후, 제어장치(131)는 척승강기구(100)를 제어하여, 스핀척(3)을 처리 위치를 향하여 하강시킨다. 또한, 제어장치(131)는 덮개부재 승강기구(33)를 제어하여, 덮개부재(7)를 닫힘위치(도 1 참조)까지 하강시킨다. 그 후, 챔버본체(6)의 상부개구(5)이 덮개부재(7)에 의해 폐쇄된다(도 12b 참조). 이에 의해, 밀폐챔버(2)의 내부공간이 외부로부터 밀폐되어, 밀폐챔버(2)가 실질적으로 밀폐의 챔버로서 기능하게 된다.
- [0152] 다음으로, 도 12b에 나타내는 바와 같이, 밀폐챔버(2)의 내부공간의 공기분위기를 불활성 가스(질소 가스)분위기로 치환하는 불활성 가스 퍼지(purge) 처리가 행하여진다. 구체적으로는, 제어장치(131)는 불활성 가스 밸브(30)를 개방하여, 질소 가스를 불활성 가스 토출구(29)로부터 밀폐챔버(2)의 내부공간 내에 공급한다. 이때에서의 불활성 가스 토출구(29)로부터의 질소 가스의 토출유량은 예를 들면, 50~300L/min, 바람직하게는 150L/min이다. 불활성 가스 토출구(29)로부터 토출된 질소 가스는 밀폐챔버(2)의 내부공간으로 퍼지고, 밀폐챔버(2) 안의 공기를 배기엑츠크(20)(도 1 및 도 4 참조)의 배기구를 통하여 밀폐챔버(2) 밖으로 밀어낸다. 이에 의해, 밀폐챔버(2) 안의 분위기가 질소 가스 분위기로 치환되어 간다. 이 밀폐챔버(2) 안의 질소 가스의 공급은 건조 처리의 종료까지 속행된다.
- [0153] 본 실시형태에서는, 질소 가스 퍼지의 기간 동안, 웨이퍼(W)는 정지 상태(비회전 상태)로 하고 있다. 그러나, 제어장치(131)가 스핀모터(41)를 제어함으로써 웨이퍼(W)가 회전되어도 좋다.
- [0154] 이 불활성 가스 퍼지 처리는 밀폐챔버(2)의 내부공간에서의 산소농도가 소정의 저농도(예를 들면, 100ppm 이하)에 달할 때까지 계속된다. 밀폐챔버(2) 안의 산소농도가 소정의 저농도에 달한 것인지 아닌지는 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면에 산소농도 센서(도시하지 않음)를 배치하여 밀폐챔버(2) 안의 산소농도를 검출하는 것에 의해 판정해도 좋고, 불활성 가스 토출구(29)의 질소 가스의 토출시간이 소정시간에 달한 것에 의해 판정해도 좋다. 그리고, 밀폐챔버(2) 안의 산소농도가 소정의 저농도에 달하면, 이어서, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 폴리머 잔사를 제거하기 위한 약액처리(도 12c 참조)가 웨이퍼(W)에 시행된다.
- [0155] 약액처리의 시작 타이밍이 되면, 제어장치(131)는 스핀모터(41)를 제어하여 웨이퍼(W)를 소정의 액처리 속도(10~500rpm, 바람직하게는 250rpm)로 회전시킨다.
- [0156] 또한, 제어장치(131)는 배관내 조합유닛(51)을 제어하여, 약액으로서의 희석 불산을 처리액 노즐(4)로부터 토출한다. 구체적으로는, 제어장치(131)는 약액밸브(62) 및 밸브(60)를 개방한다. 약액밸브(62) 및 밸브(60)가 개방됨으로써, 혼합부(59)에는, 약액 원액으로서의 불산과 불활성 가스 용존수가 공급된다. 이때, 제어장치(131)는 또한, 희석 불산 생성을 위한 혼합비 및 토출유량을, 각각 소기의 혼합비 및 토출유량(공급유량)으로 하기 위해서, 유량조정밸브(61) 및 약액유량조정밸브(63)의 개도(開度)를 각각 조정한다. 이에 의해, 혼합부(59) 안을 유통하고 있는 불활성 가스 용존수에 불산이 주입되어, 전술한 소정 비율로 조합된 희석 불산이 생성된다. 희석 불산은 약액의 일레임과 동시에, 폴리머 제거액의 일레이다. 본 실시형태에서는, 혼합부(59)에서 생성되는 희석 불산은 예를 들면, 불산과 순수가 1:10~1:1800, 바람직하게는 1:10~1:800의 혼합비로 혼합(조합)되어 있다. 또한, 혼합부(59)에서 생성되는 희석 불산의 토출유량(공급유량)은 0.5L/min~3L/min, 바람직하게는 1L/min이다. 그리고, 혼합부(59)에서 생성된 희석 불산은 처리액 공급관(38)에 공급되어, 처리액 노즐(4)로부터 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 토출된다. 이 처리액 노즐(4)로부터 토출되는 희석 불산은 탈기유닛(74)에 의해 산소가 탈기된 불산이 불활성 가스 용존수생성유닛(50)에 의해 산소가 탈기된 순수에 의해 희석된 것이다. 따라서, 산소농도가 충분히 저감된다.
- [0157] 또한, 도 12c에 나타내는 바와 같이, 약액처리에서는, 제어장치(131)는 노즐구동모터(139)를 제어하여, 노즐아암(15)을 소정의 범위에서 왕복 이동시킨다. 이에 의해, 처리액 노즐(4)로부터의 희석 불산이 인도되는 웨이퍼(W)의 표면상의 공급 위치는 웨이퍼(W)의 회전 중심으로부터 웨이퍼(W)의 주연부에 이르는 범위 내를, 웨이퍼(W)의 회전 방향과 교차하는 직선모양의 궤적을 그리면서 왕복 이동한다. 또한, 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 희

석 불산은 웨이퍼(W) 표면의 전체 영역으로 퍼진다. 이에 의해, 웨이퍼(W) 표면의 전체 영역에, 희석 불산이 고르게 공급된다. 처리액 노즐(4)로부터 웨이퍼(W)의 표면에 희석 불산이 공급됨으로써, 그 희석 불산의 화학적 능력에 의해, 웨이퍼(W)의 표면에 형성된 폴리머 잔사를 제거할 수 있다. 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 희석 불산은 웨이퍼(W)의 주연부로부터 웨이퍼(W)의 옆쪽을 향하여 비산한다. 이때, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 비산한 처리액은 주로 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면(특히, 원통면(18) 및 폐액안내면(19)), 노즐아암(15)의 외표면, 및 처리액 노즐(4)에 부착된다.

[0158] 또한, 약액처리가 행하여질 때, 밀폐챔버(2)의 내부공간에의 질소 가스의 공급이 행하여진다. 그 때문에, 밀폐 챔버(2)의 내부공간은 질소 가스 분위기로 유지되어, 밀폐챔버(2)의 내부공간에서의 산소농도의 상승이 억제 또는 방지된다. 그 때문에, 처리액 노즐(4)로부터 토출된 희석 불산에 분위기 중의 산소가 용해되는 것을 억제하고, 이에 의해, 희석 불산 중의 산소농도의 상승을 억제 또는 방지할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)의 표면에 대하여, 산소농도가 충분히 저감된 희석 불산을 공급할 수 있다. 이에 의해, 웨이퍼(W) 상에 있어서, 희석 불산 중의 용존산소에 기인하는 산화 반응이 생기는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 그 결과, 희석 불산처럼, 웨이퍼(W)에 공급되는 약액이 산화물에 대한 예칭 작용을 갖는 것이었다고 하더라도, 웨이퍼(W) 상에 있어서 소망하지 않는 예칭이 생기는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.

[0159] 약액처리가 소정시간(예를 들면, 10~60초간, 바람직하게는 30초간)에 걸쳐 행하여지면, 이어서, 웨이퍼(W)의 표면으로부터 약액을 씻어내는 린스액처리(도 12d 참조)가 웨이퍼(W)에 시행된다.

[0160] 구체적으로는, 제어장치(131)는 배관내 조합유닛(51)의 밸브(60)를 개방한 상태로 유지하면서 약액밸브(62)를 닫는다. 약액밸브(62)가 닫혀서, 밸브(60)가 개방된 상태로 됨으로써, 혼합부(59)에는, 불활성 가스 용존수만이 공급된다. 따라서, 처리액 공급관(38)에는, 불활성 가스 용존수가 공급되고, 처리액 노즐(4)로부터는 린스액으로서의 불활성 가스 용존수가 토출된다.

[0161] 또한, 린스액처리에 있어서도, 제어장치(131)는 노즐구동모터(139)를 제어하여, 노즐아암(15)을 소정의 범위에서 왕복 이동시킨다. 이에 의해, 처리액 노즐(4)로부터의 불활성 가스 용존수가 인도되는 웨이퍼(W)의 표면상의 공급 위치는 웨이퍼(W)의 회전 중심으로부터 웨이퍼(W)의 주연부에 이르는 범위 내를, 웨이퍼(W)의 회전 방향과 교차하는 직선모양의 궤적을 그리면서 왕복 이동한다. 또한, 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 불활성 가스 용존수는 웨이퍼(W) 표면의 전체 영역으로 퍼지고, 웨이퍼(W)의 표면에 부착되어 있는 희석 불산이 불활성 가스 용존수에 의해 씻겨진다. 그리고, 희석 불산을 포함하는 불활성 가스 용존수는 웨이퍼(W)의 회전에 의해 털어 내져, 그 주연부로부터 옆쪽으로 비산한다. 이때, 희석 불산을 포함하는 불활성 가스 용존수는 주로 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면(특히 원통면(18) 및 폐액안내면(19)), 노즐아암(15)의 외표면, 및 처리액 노즐(4)에 부착된다.

[0162] 처리액 노즐(4)로부터 토출되는 불활성 가스 용존수는 불활성 가스 용존수생성유닛(50)에 의해 산소가 탈기되어, 용존산소량이 충분히 저감된다. 또한, 불활성 가스 용존수생성유닛(50)에 의해 생성된 불활성 가스 용존수는 질소 가스의 첨가에 의해, 시간의 경과와 함께 산소농도가 상승하는 것이 억제 또는 방지된다. 더불어, 밀폐챔버(2) 안의 분위기 중의 산소농도는 충분히 저감된다. 따라서, 웨이퍼(W)의 표면에 대하여, 산소농도가 충분히 저감된 불활성 가스 용존수를 공급할 수 있고, 웨이퍼(W)상에 있어서, 불활성 가스 용존수 중의 용존산소에 기인하는 산화 반응이 생기는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W) 상에 잔류하여 있는 희석 불산에 의한 산화물의 예칭을 억제할 수 있고, 이에 의해 웨이퍼(W) 상에서의 소망하지 않는 예칭의 발생을 억제 또는 방지할 수 있다.

[0163] 이 린스액처리는 밀폐챔버(2)의 내부공간에서의 불화물 이온의 잔류량이 예를 들면, 소정의 낮은 값($0.15\text{ng}/\text{cm}^2$ 이하)에 달할 때까지 계속된다. 밀폐챔버(2) 안의 불화물 이온의 잔류량이 소정의 낮은 값에 달하는지 아닌지는 챔버본체(6)의 격벽 내면에 불화물 이온센서(도시하지 않음)를 배치하여 밀폐챔버(2) 안의 불화물 이온의 잔류량을 검출하는 것에 의해 판정해도 좋고, 처리액 노즐(4)로부터의 불활성 가스 용존수의 토출시간이 소정 시간에 달한 것에 의해 판정해도 좋다. 밀폐챔버(2) 안의 불화물 이온의 잔류량이 소정의 낮은 값에 달하면, 이어서, 도 12e에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 건조시키는 건조 처리(스핀 드라이)가 행하여진다.

[0164] 제어장치(131)는 척송강기구(100)를 제어하여, 스펀척(3)을 최상쪽의 스펀 드라이 위치까지 상승시킨다(제2 배치공정). 이에 의해, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)이 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면에 근접한다. 이 스펀 드라이 위치에서는, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면과, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23) 사이의 간격은 소정의 좁은 간격(예를 들면, 0.1~5.0mm. 바람직하게는 2.5mm)이다. 그 때문에, 웨이퍼(W)의 표면과 기관 대향면(23) 사이에는, 미소공간이 형성되어, 그 옆쪽의 분위기로부터 차단된다. 이에 의해, 웨이퍼(W)의 표면

근방의 분위기를 정밀하게 제어한 상태로 양호한 건조 처리를 실현할 수 있고, 또한 건조 처리 중에 웨이퍼(W) 표면에 이물질이 부착되는 것을 억제할 수 있다.

- [0165] 그리고, 스펀척(3)이 스펀 드라이 위치까지 상승되면, 제어장치(131)는 스펀모터(41)의 회전속도를 가속하고, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)를 고회전속도(예를 들면, 1000~2500rpm. 바람직하게는 2500rpm)로 회전시킨다. 또한, 건조 처리 시에는, 제어장치(131)는 덮개부재 회전기구(32)를 제어하여, 덮개부재(7)를 웨이퍼(W)의 회전에 동기하여, 웨이퍼(W)의 회전 방향과 같은 방향으로 회전시킨다. 그 때문에, 웨이퍼(W)의 표면과 덮개부재(7)의 기관 대향면(23) 사이에 안정 기류가 형성됨과 아울러, 웨이퍼(W)의 표면과 기관 대향면(23) 사이의 공간이 그 옆쪽의 분위기로부터 차단된다.
- [0166] 또한, 불활성 가스 토출구(29)로부터의 질소 가스의 토출이 계속된다. 따라서, 웨이퍼(W)의 표면과 기관 대향면(23) 사이에, 웨이퍼(W)의 중심부로부터 웨이퍼(W)의 주변부를 향하는 질소 가스의 기류가 형성되어, 웨이퍼(W)의 표면과 기관 대향면(23) 사이가 질소 가스로 충전된다. 이에 의해, 저산소 분위기하에서 웨이퍼(W)에 건조 처리를 실시할 수 있다.
- [0167] 이 건조 처리에서는, 웨이퍼(W)가 고회전속도로 회전됨으로써, 웨이퍼(W)에 부착되어 있는 린스액(불활성 가스 용존수)은 웨이퍼(W)의 회전에 의한 원심력을 받아 웨이퍼(W)의 주위로 털어내진다. 이에 의해, 웨이퍼(W)로부터 린스액이 제거되어, 웨이퍼(W)가 건조된다.
- [0168] 또한, 스펀척(3)의 스펀 드라이 위치에 있어서, 건조 처리의 직전에, 웨이퍼(W)의 표면에 IPA액을 공급할 수도 있다. 도 1에 이점쇄선으로 나타내는 바와 같이, 처리액 상부 노즐(25)에 IPA액이 공급되도록 되어 있는 경우, 웨이퍼(W) 표면의 중심으로 IPA액을 공급할 수 있고, 이에 의해 불활성 가스 용존수(린스액)와 IPA액을 양호하게 치환할 수 있고, 웨이퍼(W)의 표면을 양호하게 건조시킬 수 있다.
- [0169] 건조 처리가 소정의 건조 시간에 걸쳐 행하여지면, 제어장치(131)는 스펀모터(41)를 제어하여, 웨이퍼(W)의 회전을 정지시킨다. 또한, 제어장치(131)는 덮개부재 회전기구(32)를 제어하여 덮개부재(7)의 회전을 정지시킴과 아울러, 덮개부재 승강기구(33)를 구동하여, 덮개부재(7)를 스펀척(3)의 스펀 베이스(43)로부터 위쪽으로 이간된 열립위치(도 12a 참조)까지 상승시킨다. 이에 의해, 밀폐챔버(2)의 상부개구(5)가 개방된다. 또한, 제어장치(131)는 불활성 가스 밸브(30)를 닫아, 불활성 가스 토출구(29)로부터의 질소 가스의 공급을 정지한다.
- [0170] 그 후, 개방된 상부개구(5)를 통하여 스펀 드라이 위치에 위치하는 스펀척(3)으로부터 기관반송로봇(도시하지 않음)에 웨이퍼(W)가 넘겨져, 기관반송로봇에 의해 웨이퍼(W)가 밀폐챔버(2) 안으로부터 반출된다.
- [0171] 또한, 린스액처리 시에 있어서, 처리액 노즐(4)로부터의 린스액을 사용하여 린스액처리를 행하는 것이 아니라, 처리액 상부 노즐(25)로부터의 린스액을 사용하여 린스액처리가 행하여져도 좋다. 이 경우, 린스액처리 시에는, 탄산수 밸브(27)가 개방되어, 처리액 상부 노즐(25)의 처리액 상부 토출구(26)로부터, 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 탄산수가 토출된다. 웨이퍼(W)에 공급된 탄산수는 웨이퍼(W)의 회전에 의한 원심력을 받아 웨이퍼(W)의 표면 전체 영역으로 퍼지고, 이에 의해 웨이퍼(W)의 표면에 부착된 약액이 씻겨진다.
- [0172] 또한, 처리액 노즐(4)로부터의 린스액과 처리액 상부 노즐(25)로부터의 린스액의 양쪽을 사용하여 린스액처리가 행하여져도 좋다.
- [0173] 이어서, 밀폐챔버(2) 안을 세정액(예를 들면, 순수)으로 세정하는 챔버 세정 처리에 대하여 설명한다. 이 챔버 세정 처리는 기관처리장치(1)에 의한 처리 동안에 실시되어도 좋고, 챔버 세정 처리 시에는, 스펀척(3)에는, 웨이퍼(W)는 지지되고 있지 않고, 스펀척(3)은 챔버 세정 위치에 위치하여 있다.
- [0174] 제어장치(131)는 척승강기구(100)를 제어하여, 스펀척(3)을 챔버 세정 위치(제1 배치공정)까지 하강시킨다. 또한, 제어장치(131)는 덮개부재 승강기구(33)를 제어하여 덮개부재(7)를 닫힘위치까지 하강시킴과 아울러, 덮개부재 회전기구(32)를 제어하여 덮개부재를 소정의 회전속도(덮개세정 회전속도)로 회전시킨다. 또한, 제어장치(131)는 세정액 밸브(35)를 개방하여, 세정액 노즐(34)로부터 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)에 세정액이 공급된다. 본 실시형태에서는, 세정액으로서 순수가 사용된다(도 12f 참조). 덮개부재(7)의 회전 상태라도, 제1 액체 쥘구조(8)의 작용에 의해, 밀폐챔버(2) 안의 밀폐 상태를 유지할 수 있다. 이에 의해, 협소한 내부공간을 구획하는 밀폐챔버(2)의 내벽을 청정하게 유지할 수 있다.
- [0175] 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)에 공급된 세정액은 덮개부재(7)의 회전에 의한 원심력을 받아, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)을 타고 회전 반경방향의 바깥쪽으로 이동한다. 이에 의해, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)의 대략 전체 영역에 세정액을 고르게 널리 퍼지게 할 수 있어, 덮개부재(7)의 기관 대향면(23)에 부착되어 있는

약액 및 약액을 포함하는 린스액을, 세정액으로 씻어낼 수 있다.

- [0176] 또한, 덮개부재(7)의 기판 대향면(23)을 타고 회전 반경방향 바깥쪽측으로 이동하는 세정액은 하면(103)(도 3 참조)과 제1 원추면(17)(도 1 참조)을 통하여 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면으로 안내되어, 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면을 타고 아래로 흐른다. 이때, 격벽(9)의 내면에 부착되어 있는 처리액(약액이나 약액을 포함하는 린스액)이 세정액에 의해 씻겨진다. 이와 같이 하여 처리액을 씻어낸 세정액은 배기액흡(20)에 유입되고, 이 배기액흡(20) 및 배기액로(110)를 통하여 폐액처리설비로 안내된다.
- [0177] 또한, 스핀척(3)이 처리 위치와는 다른 챔버 세정 위치에 있는 상태로 챔버 세정 처리가 실행된다. 챔버 세정 위치에서는, 처리 위치일 때보다, 스핀척(3)이 덮개부재(7)에 접근하여 있다. 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면(밀폐챔버(2)의 내벽면)에 있어서, 처리 위치에 있는 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 주위에 대향하는 영역에는, 액처리 시에 웨이퍼(W)로부터 비산된 처리액이 부착되어 있다. 스핀척(3) 또는 밀폐챔버(2)가 처리 위치에 있는 상태로 챔버 세정 처리가 실행되면, 약액처리 시나 린스액처리 시에 웨이퍼(W)의 주변으로부터 비산하고, 챔버본체(6)의 격벽(9)의 내면에 부착된 처리액(약액이나 약액을 포함하는 린스액)이 스핀척(3)에 떨어져, 그 스핀척(3)을 오염시킬 우려가 있다. 그래서, 밀폐챔버(2)를 세정할 때에는, 스핀척(3)이 처리 위치보다 덮개부재(7)에 접근시켜진다. 이에 의해, 처리 위치에 있는 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 주위에 대향하고 있던 격벽(9) 내면의 영역은 챔버 세정 위치에 있는 스핀척(3)보다 낮은 위치에 위치한다. 따라서, 밀폐챔버(2)의 세정 시에, 밀폐챔버(2)의 내벽면으로부터 제거된 처리액이 스핀척(3)에 떨어져 부착되는 것을 억제할 수 있다.
- [0178] 또한, 챔버 세정 처리를, 웨이퍼(W)에 대한 일련의 세정 처리 중에 행할 수도 있다. 이 챔버 세정 처리는 린스액처리 후 건조 처리 전에 행하여지는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 밀폐챔버(2) 안의 불화물 이온의 잔량이 소정의 낮은 값에 달한 후에, 챔버 세정 처리가 실행된다. 이때, 스핀척(3)에는, 웨이퍼(W)가 지지되어 있고, 챔버 세정 처리에 의해 웨이퍼(W)에 세정액이 튀는 것이라고 생각된다. 이 경우, 웨이퍼(W)에 세정액을 통하여 산소가 공급되지 않도록, 세정액으로서 불활성 가스 용존수가 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 챔버 세정 처리를 일련의 웨이퍼 세정 처리 중에 행하는 경우는 챔버 세정 처리 중에는, 불활성 가스 토출구(29)로부터 질소 가스의 공급이 행하여져 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 챔버 세정 처리 중에 있어서도, 밀폐챔버(2) 안을 저산소농도 상태로 유지할 수 있다.
- [0179] 또한, 일련의 처리(웨이퍼(W)에 대한 세정 처리)에 있어서, 약액처리에서의 밀폐챔버(2)에서의 질소 가스의 공급유량은 질소 가스 퍼지 시와 같은 유량이어도 좋고, 질소 가스 퍼지 시보다 큰 유량으로 되어 있어도 좋다. 또한, 린스액처리에서의 밀폐챔버(2)에서의 질소 가스의 공급유량은 질소 가스 퍼지 시와 같은 유량이어도 좋고, 질소 가스 퍼지 시보다 큰 유량으로 되어 있어도 좋다. 또한, 건조 처리 시에서의 밀폐챔버(2)에서의 질소 가스의 공급유량은 질소 가스 퍼지 시와 같은 유량이어도 좋고, 질소 가스 퍼지 시보다 큰 유량으로 되어 있어도 좋다.
- [0180] 이상으로부터, 본 실시형태에 의하면, 밀폐챔버(2)의 내부공간은 밀폐되어 있다. 또한, 그 내부공간의 용적은 작게 되어 있다. 그 때문에, 밀폐챔버(2)의 내부공간의 분위기 제어를 양호하게 행할 수 있다. 따라서, 내부공간의 분위기를 충분한 저산소 분위기로 제어할 수 있고, 이에 의해, 산소농도가 충분히 저감된 분위기하에서, 웨이퍼(W)에 처리액에 의한 처리를 실시할 수 있다.
- [0181] 또한, 덮개부재(7)와 챔버본체(6) 사이는 제1 액체 씰구조(8)에 의해 씰링되어 있다. 그 때문에, 덮개부재(7)의 회전 상태에서도, 밀폐챔버(2)의 내부공간을 밀폐 상태로 유지할 수 있다. 또한, 액체 씰구조가 채용되어 있으므로, 접촉식 씰링을 이용하는 경우와 비교하여 발진이나 씰링성의 저하 등이 거의 생기지 않는다. 이에 의해, 덮개부재(7)와 챔버본체(6) 사이의 씰링을, 장기간에 걸쳐 양호하게 유지할 수 있다.
- [0182] 이와 같이, 본 실시형태에서는, 챔버본체(6)와 회전 가능한 덮개부재(7)와 이들 사이를 씰링하는 제1 액체 씰구조(8)에 의해, 밀폐공간이 구획된다. 회전 가능한 덮개부재는 웨이퍼(W) 표면의 위쪽 공간을 그 옆쪽의 분위기로부터 차단하는 기능을 담당하는 것도 가능하기 때문에, 밀폐공간 내에 차단부재를 별도로 구비할 필요가 없다. 따라서, 밀폐공간의 용적을 작게 할 수 있으므로, 그 내부 분위기를 충분히 제어하는 것도 가능하다. 이에 의해, 밀폐챔버(2)의 내부공간의 분위기를 충분한 저산소 분위기로 제어할 수 있다.
- [0183] 또한, 스핀척(3)이 처리 위치와는 다른 챔버 세정 위치에 있는 상태에서, 밀폐챔버(2) 안이 세정된다. 챔버 세정 위치에서는, 처리 위치일 때보다, 스핀척(3)이 덮개부재(7)에 접근하여 있다. 밀폐챔버(2)의 내벽면에 있어서, 처리 위치에 있는 스핀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 주위에 대향하는 영역에는, 약액처리 시나 린스액처리 시에 웨이퍼(W)로부터 비산된 처리액(약액, 또는 약액을 포함하는 린스액)이 부착되어 있다. 그래서, 밀폐챔버

(2)를 세정할 때에는, 스펀척(3)이 처리 위치보다 덮개부재(7)에 접근시켜진다. 이에 의해, 예를 들면, 처리 위치에 있는 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 주위에 대향하여 있던 내벽면 영역은 챔버 세정 위치에 있는 스펀척(3)보다 낮은 위치에 위치한다. 따라서, 밀폐챔버(2) 내벽면의 세정 시에, 밀폐챔버(2)의 내벽면으로부터 제거된 처리액(약액처리 시나 린스액처리 시에 부착된 처리액)이 스펀척(3)에 떨어져 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 스펀척(3)의 오염을 억제할 수 있기 때문에, 스펀척(3)에 지지되는 웨이퍼(W)의 오염을 억제할 수 있다.

[0184] 또한, 처리액 노즐(4)을 지지하는 노즐아암(15)이 격벽(9)의 통과구멍(14)을 통하여, 밀폐챔버(2)의 안팎으로 걸쳐 뻗어 있다. 노즐아암(15)을 구동하기 위한 직선구동기구(36)는 밀폐챔버(2) 밖에 배치되어 있다. 이 직선구동기구(36)는 노즐아암(15)에서의 밀폐챔버(2)로부터 노출하는 부분에 구동력을 입력하고, 이에 의해 노즐아암(15)을 이동시킨다. 이에 의해, 밀폐챔버(2) 밖의 직선구동기구(36)로부터의 구동력에 의해, 밀폐챔버(2) 안에서 처리액 노즐(4)을 이동시킬 수 있다. 직선구동기구(36)를 밀폐챔버(2) 밖에 배치하므로, 밀폐챔버(2) 내부공간의 용적을 저감할 수 있다.

[0185] 밀폐챔버(2)의 내부공간은 밀폐되어 있고, 또한, 그 내부공간은 저감되어 있다. 그 때문에, 밀폐챔버(2)의 내부공간의 분위기를 제어할 양호하게 행할 수 있다. 따라서, 산소농도가 충분히 저감된 분위기하에서, 웨이퍼(W)에 처리액에 의한 처리를 실시할 수 있다.

[0186] 이하에서는, 기관처리장치(1)에 의해 웨이퍼(W)를 처리함으로써 얻어진 측정 결과 등에 대하여 설명한다.

[0187] 도 13은 불활성 가스 용존수 중의 산소농도와 구리의 에칭량과의 관계를 나타내는 도면이다. 이 도 13은 웨이퍼(W)의 표면에 대하여 회석 불산에 의한 약액처리(폴리머 제거 처리)를 행하였을 때의 구리의 에칭량(막 감소)의 측정 결과이다. 회석 불산은 불산과 순수와의 비율이 1:100으로 조합된 것을 사용하였다. 또한, 회석 불산에 포함되는 불산은 산소가 탈기되지 않은 것을 사용하였다. 이 측정에서 사용된 회석 불산은 순수의 비율에 대하여 불산의 비율이 매우 작으므로, 회석 불산 중의 산소농도는 해당 회석 불산을 조합(調合)하는데도 사용한 불활성 가스 용존수 중의 산소농도와 대략 마찬가지로 간주할 수 있다. 약액처리 시간은 60초간이다.

[0188] 이 도 13에 있어서, 가장 왼쪽의 측정값(가장 왼쪽의 ●의 값)은 산소농도가 12ppb의 불활성 가스 용존수에 의해 회석 불산을 조합하고, 이 회석 불산을 사용하여 약액처리를 행했을 때의 구리의 에칭량이다.

[0189] 또한, 왼쪽에서 2번째의 측정값(왼쪽에서 2번째의 ●의 값)은 산소농도가 20ppb의 불활성 가스 용존수에 의해 회석 불산을 조합하고, 이 회석 불산을 사용하여 약액처리를 행했을 때의 구리의 에칭량이다. 도 13에 나타내는 측정 결과로부터, 산소농도가 20ppb 이하의 불활성 가스 용존수에 의해 조합한 회석 불산을 사용하여 약액처리를 행하면 구리의 에칭을 확실하게 억제 또는 방지할 수 있음을 이해할 수 있다. 즉, 산소농도가 20ppb 이하의 불활성 가스 용존수에 의해 조합한 회석 불산이면 구리산화물의 생성을 확실하게 억제 또는 방지할 수 있음을 이해할 수 있다.

[0190] 도 14는 웨이퍼(W)의 위쪽의 산소농도와 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 순수 중의 산소농도와의 관계를 나타내는 도면이다. 이 도 14는 스펀척(3)을 처리 위치에 위치시킨 상태에서, 처리액 노즐(4)로부터 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 불활성 가스 용존수를 토출시켜, 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 불활성 가스 용존수의 산소농도를 측정한 결과이다. 처리액 노즐(4)로부터는 산소농도가 10ppb로 조정된 불활성 가스 용존수를 토출시켰다.

[0191] 이 도 14에 있어서, 가장 왼쪽의 측정값(가장 왼쪽의 ■의 값)은 웨이퍼(W)의 위쪽의 산소농도가 0.001%(10ppm)일 때에 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 불활성 가스 용존수의 산소농도의 값이며, 이때의 불활성 가스 용존수 중의 산소농도는 12ppb로 되어 있었다. 또한, 왼쪽에서 2번째의 측정값(왼쪽에서 2번째의 ■의 값)은 웨이퍼(W)의 위쪽의 산소농도가 0.01%(100ppm)일 때에 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 불활성 가스 용존수의 산소농도의 값이며, 이때의 불활성 가스 용존수 중의 산소농도는 20ppb로 되어 있었다.

[0192] 도 14에 나타내는 측정 결과로부터, 산소농도가 10ppb로 조정된 순수를 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 토출시켰을 때에, 웨이퍼(W)의 위쪽의 산소농도가 100ppm 이하이면, 웨이퍼(W)의 표면에 공급되는 순수의 산소농도를 20ppb 이하로 유지할 수 있음을 알 수 있다. 따라서, 도 13에 나타내는 측정 결과를 고려하면, 웨이퍼(W)의 위쪽의 산소농도를 100ppm 이하로 하고, 산소농도가 10ppb 이하의 회석 불산을 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 토출시키면, 웨이퍼(W)의 표면에 공급되는 회석 불산의 산소농도를 20ppb 이하로 유지 가능하고, 이에 의해, 회석 불산 중의 용존산소에 의해 구리가 산화되는 것을 확실하게 억제 또는 방지할 수 있다.

[0193] 도 15는 순수 중의 산소농도와 순수 중의 질소농도와의 관계를 나타내는 도면이다. 이 도 15에 있어서, 일점체

선으로 나타내진 값은 순수로부터 산소를 탈기한 직후의 산소농도의 측정값이며, 실선으로 나타내진 값은 일점쇄선으로 나타내진 값까지 산소가 탈기된 순수를, 10초간 이상 대기에 개방한 후의 산소농도의 측정값이다. 또한, 순수에 대하여 질소 가스를 첨가하지 않을 때의, 순수 중의 질소농도는 3ppm이었다.

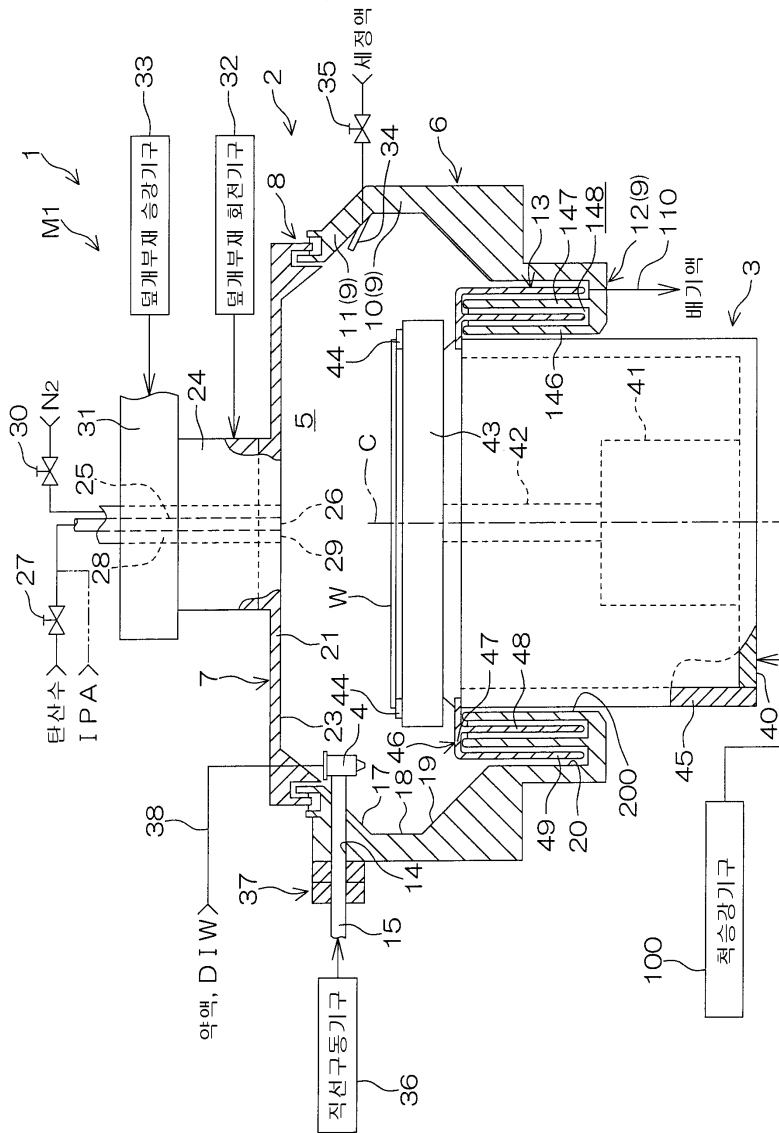
- [0194] 도 15에 나타내는 측정 결과로부터, 순수 중의 질소농도가 7ppm 미만이면, 순수 중의 산소농도가 시간의 경과와 함께 상승해버린다. 따라서, 순수에 질소 가스를 첨가하고, 순수 중의 질소농도를 7ppm 이상으로 함으로써, 순수 중의 산소농도가 시간의 경과와 함께 상승하는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 이에 의해, 산소가 탈기된 순수 중의 산소농도를 낮은 상태로 유지할 수 있다.
- [0195] 도 16은 본 발명의 다른 실시형태에 의한 기관처리장치의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다. 이 도 16에 나타내는 실시형태에 있어서, 도 1~도 15에 나타내는 실시형태에 도시된 각 부(部)에 대응하는 부분에는, 제1 실시형태와 동일한 참조부호를 붙여 나타내고, 설명을 생략한다. 이 도 16에 나타내는 실시형태가 도 1~도 15에 나타내는 실시형태와 다른 점은 처리액 노즐(4)을 구동시키는 구동기구로서, 직선구동기구(36)를 대신하여 직선구동기구(직선구동유닛)(150)를 이용하는 점이다.
- [0196] 이 직선구동기구(150)는 노즐아암(15)에 연결 위치를 변위 가능하게 연결한 구동아암(151)과, 구동아암(151)을 소정의 연직축선(요동 축선)(C1) 둘레로 요동시키는 모터(152)(요동구동유닛)를 구비하고 있다.
- [0197] 노즐아암(15)의 기단부에는, 연결부재(153)이 연결되어 있다. 연결부재(153)는 2개의 안내 샤프트(154)에 의해 기준선(L1)을 따르는 방향으로의 이동이 안내된다. 이 연결부재(153)에는, 수평방향으로 뺀 삽입통과구멍(155)을 갖는 회동편(156)이 소정의 연직축선(C2) 둘레로 회동 가능하게 지지되어 있다. 이 삽입통과구멍(155)에 구동아암(151)이 출몰 가능하게 삽입 통과되어 있고, 회동편(156)은 노즐아암(15)에 대하여, 그 길이 방향으로 이동 가능하게 설치되어 있다. 모터(152)로부터의 회전 구동력이 구동아암(151)에 입력됨으로써, 구동아암(151)이 연직축선(C1) 둘레로 소정의 범위 내에서 요동된다. 연결부재(153)는 안내 샤프트(154)에 의해 안내되므로, 구동아암(151)의 각도(요동 각도) 변화에 따라, 회동편(156)이 구동아암(151)의 길이 방향으로 상대(相對) 이동함과 아울러, 회동편(156)이 연직축선(C2) 둘레로 회전하여 자세를 변경하여, 연결부재(153)가 기준선(L1)을 따라 이동하고, 이에 의해 노즐아암(15)이 기준선(L1) 위를 직선이동한다. 또한, 구동아암(151)의 요동에 따라, 회동편(156)과 구동아암(151)의 기단 사이의 거리, 즉 연직축선(C1)과 연직축선(C2) 사이의 거리가 변화된다.
- [0198] 이와 같이, 구동아암(151)의 요동에 따라 노즐아암(15)이 기준선(L1) 위를 직선이동(진출 또는 퇴피)하고, 이 노즐아암(15)의 이동에 의해, 처리액 노즐(4)을, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 옆쪽의 퇴피 위치(도 16에 파선으로 도시)와, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면상(도 16에 이점쇄선으로 도시) 사이를 이동시킬 수 있다. 이에 의해, 웨이퍼(W)의 표면상에서, 처리액 노즐(4)로부터의 처리액의 토출위치를 이동시킬 수 있다.
- [0199] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시형태에 의한 기관처리장치의 구성을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다. 이 도 17에 나타내는 실시형태에 있어서, 도 1~도 15에 나타내는 실시형태에 도시된 각 부에 대응하는 부분에는, 제1 실시형태와 동일한 참조부호를 붙여 나타내고, 설명을 생략한다. 이 도 17에 나타내는 실시형태가 도 1~도 15에 나타내는 실시형태와 주된 차이점은 직선구동기구(36)를 대신하여 원호구동기구(원호구동유닛)(160)를 이용하는 점이다.
- [0200] 본 실시형태에서는, 기준선(L2)은 직선모양이 아니라 소정의 연직축선(C3)을 중심으로 하는 원호모양의 것이다. 기준선(L2)은 회전축선(C) 위를 통과하고 있다. 따라서, 본 실시형태에서는, 노즐아암으로서 연직축선(C3)을 중심으로 하는 원호모양을 이루는 노즐아암(15A)이 이용되고 있고, 또한, 통과구멍(14)이나 제1 및 제2 삽입통과구멍(123, 113)(도 17에는, 도시하지 않음)의 내주면도 평면이 아니라 곡면모양(원호모양)을 이루고 있다.
- [0201] 원호구동기구(160)는 노즐아암(15A)의 기단부에 연결된 구동아암(161)과, 구동아암(161)을 소정의 연직축선(C3) 둘레로 요동시키는 모터(162)(요동구동유닛)를 구비하고 있다. 모터(162)로부터의 회전 구동력이 구동아암(161)에 입력됨으로써, 구동아암(161)이 연직축선(C3) 둘레로 요동되고, 이에 따라 노즐아암(15A)이 기준선(L2) 위를 이동한다. 이에 의해, 처리액 노즐(4)을, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 옆쪽의 퇴피 위치(도 17에 파선으로 도시)와, 스펀척(3)에 지지된 웨이퍼(W)의 표면상(도 17에 이점쇄선으로 도시) 사이를 이동시킬 수 있고, 웨이퍼(W)의 표면상에서, 처리액 노즐(4)로부터의 처리액의 토출위치를 이동시킬 수 있다.
- [0202] 이상, 본 발명의 3가지의 실시형태에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 다른 형태로 실시할 수도 있다.
- [0203] 예를 들면, 웨이퍼(W)의 반출입 시에, 스펀척(3)을 스펀 드라이 위치가 아니라, 웨이퍼(W)를 스펀 드라이 위치로부터 위쪽으로 이간한(스핀척(3)이 덮개부재(7)에 접근한) 반출입 위치에서, 스펀척(3)에 지지되어 있어도 좋

다. 또한, 스피ن척(3)을 승강시키는 구성이 아니라, 밀폐챔버(2)를 승강시키는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 스피ن척(3) 및 밀폐챔버(2)의 양쪽을 승강시키는 구성으로 할 수도 있다. 이들의 경우, 밀폐챔버(2)를 승강시키기 위한 승강기구는 예를 들면, 챔버본체(6)에 결합된다. 그리고, 밀폐챔버(2)를 승강시키는 때는 밀폐챔버(2)(즉, 챔버본체(6) 및 덮개부재(7))의 승강에 맞추어, 노즐아암(15)이나 노즐구동모터(139) 등의 구동기구를 승강시킬 필요가 있다.

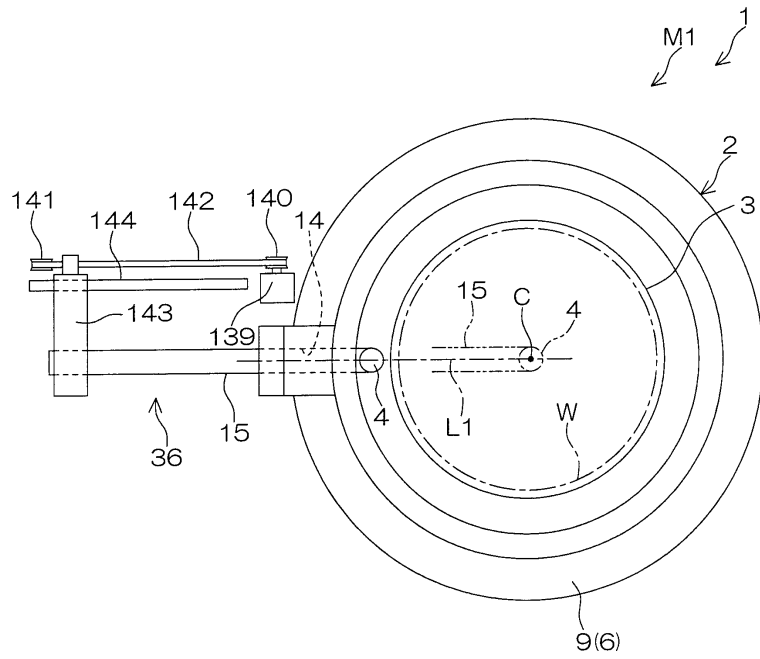
- [0204] 또한, 노즐아암(15)의 단면형상이 직사각형 형상이 아니라, 원형형상이어도 좋다.
- [0205] 또한, 밀폐챔버(2)의 형상 등의 연구에 의해, 노즐아암 구동기구를 밀폐챔버(2) 안에 수용해도 밀폐챔버(2) 안의 용적을 작게 할 수 있는 경우는 직선구동기구(36), 직선구동기구(150) 또는 원호구동기구(160)를 밀폐챔버(2) 안에 수용해도 좋다.
- [0206] 나아가서는, 스피ن척(3)이 챔버본체(6)(밀폐챔버(2))에 대하여 승강 불가능한 구성이어도 좋다. 이 경우, 척승강기구(100)의 구성은 불필요하다.
- [0207] 또한, 이동노즐인 처리액 노즐(4)을 대신하여, 스피ن척(3)의 위쪽에서 그 토출구를 웨이퍼(W)의 표면(예를 들면, 중앙부)를 향하여 고정적으로 배치된 처리액 노즐을 이용할 수도 있다. 이 경우, 직선구동기구(36), 직선구동기구(150) 또는 원호구동기구(160)의 구성은 불필요하다.
- [0208] 또한, 덮개부재(7)가 챔버본체(6)에 대하여 회전 불가능한 구성이어도 좋다. 이 경우, 덮개부재 회전기구(32)의 구성은 불필요하다.
- [0209] 본 발명의 실시형태에 대하여 상세히 설명하였지만, 이들은 본 발명의 기술적 내용을 밝히기 위하여 이용된 구체예에 불과하고, 본 발명은 이들의 구체예에 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 범위는 첨부한 청구범위에 의해서만 한정된다.
- [0210] 본 출원은 2010년 3월 31일에 일본국 특허청에 제출된 특허출원 2010-82247호 및 특허출원 2010-82248호에 대응하며, 본 출원의 전체 개시는 여기에 인용에 의해 편입되는 것으로 한다.

도면

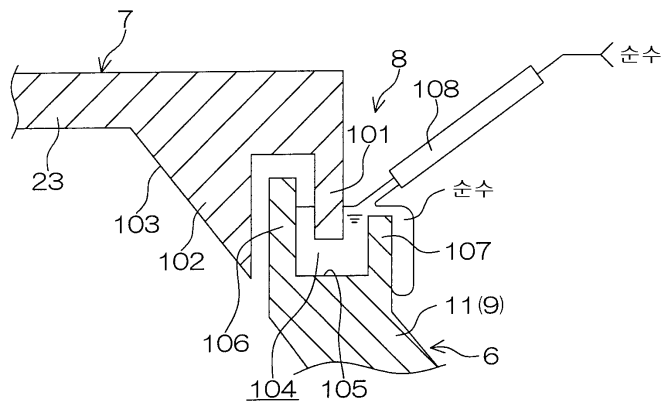
도면1



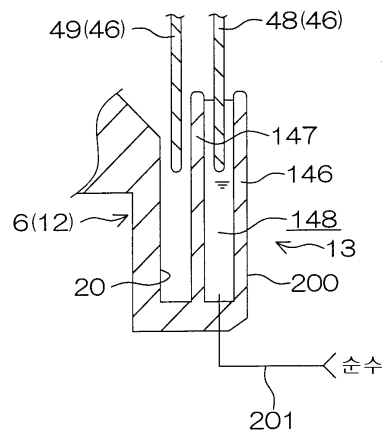
도면2



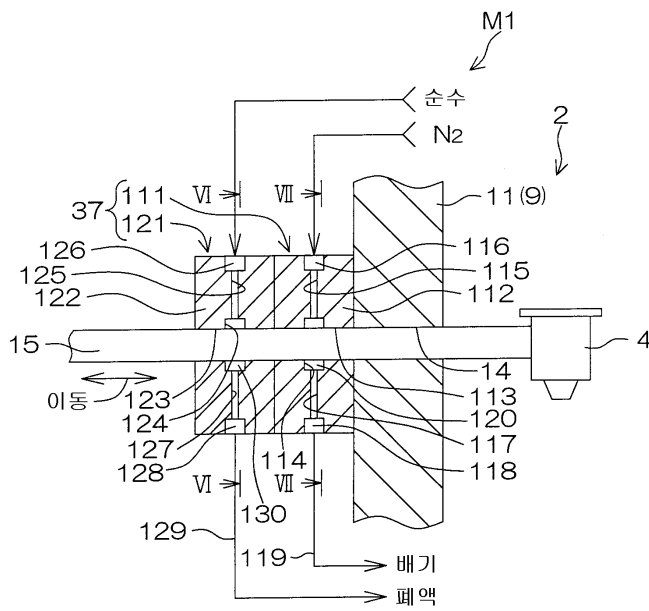
도면3



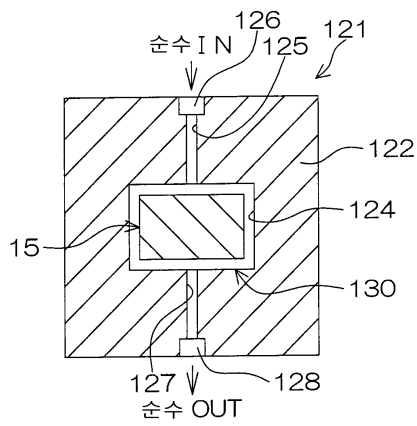
도면4



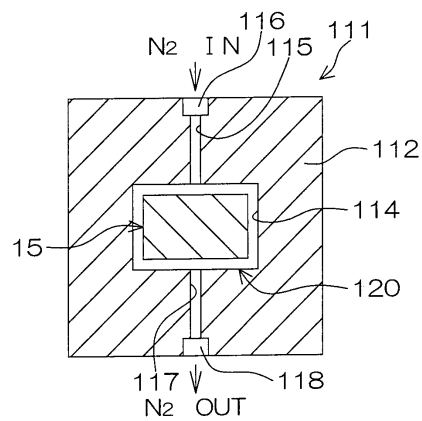
도면5



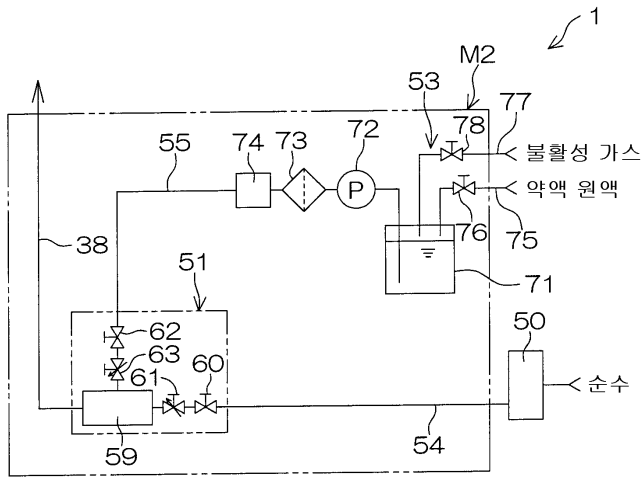
도면6



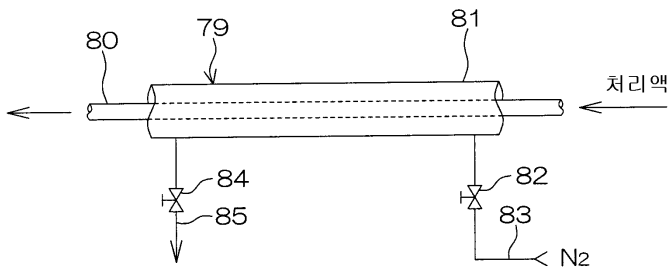
도면7



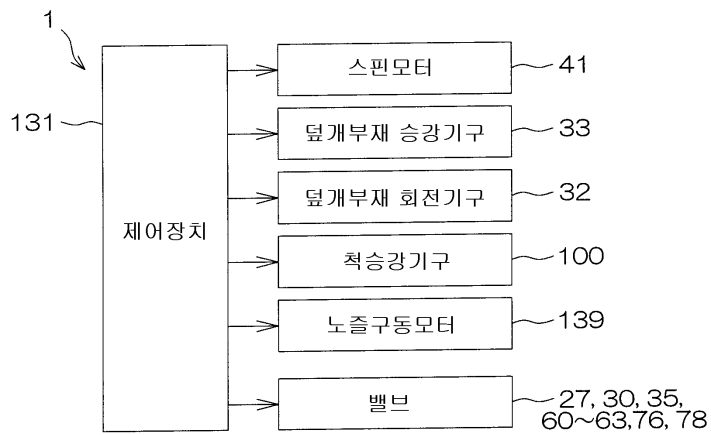
도면8



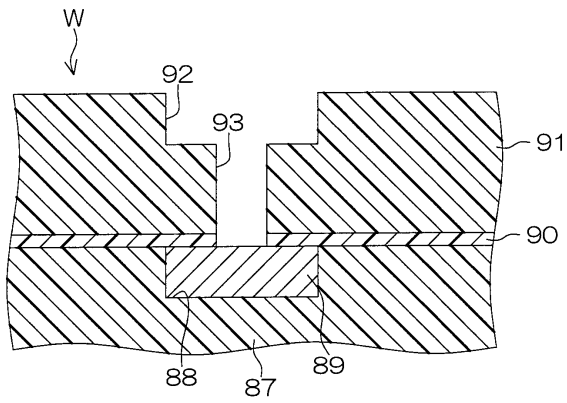
도면9



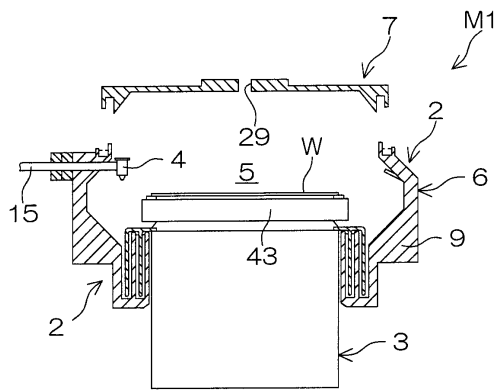
도면10



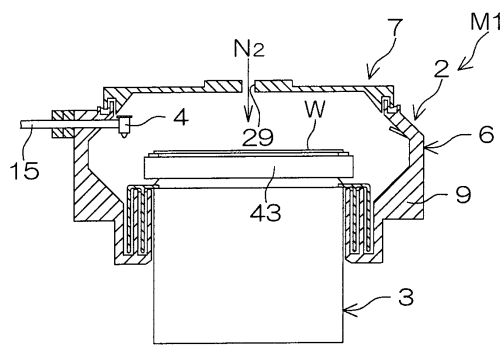
도면11



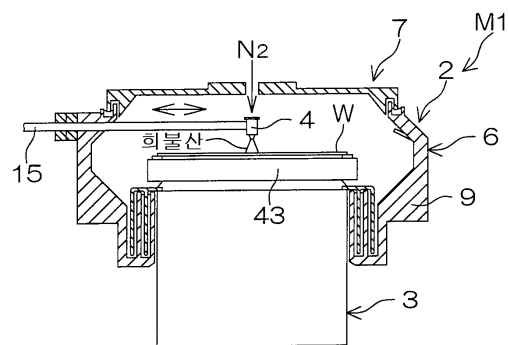
도면12a



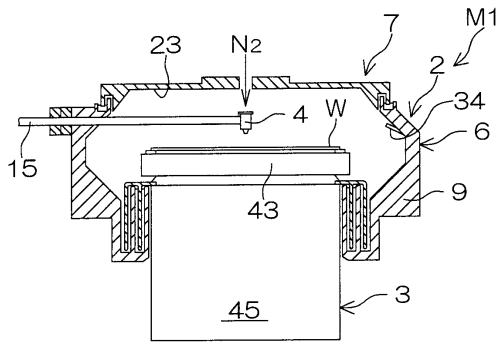
도면12b



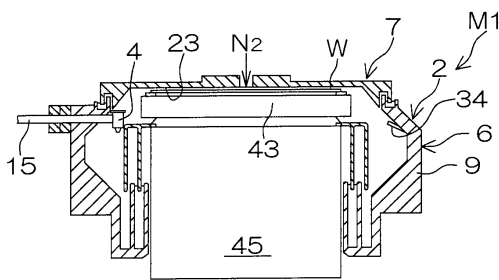
도면12c



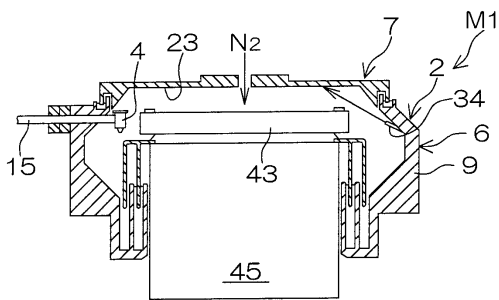
도면12d



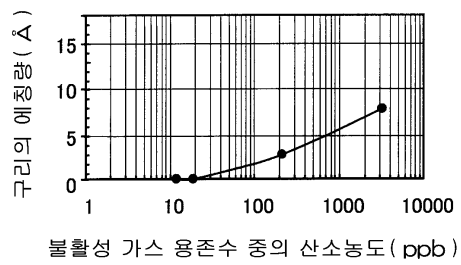
도면12e



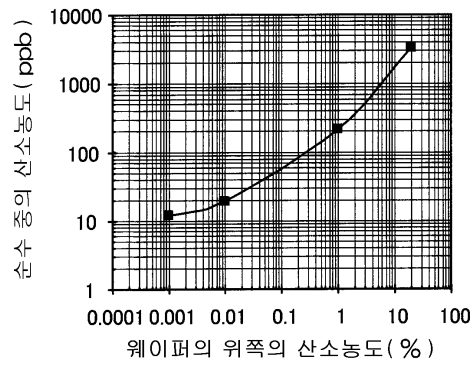
도면12f



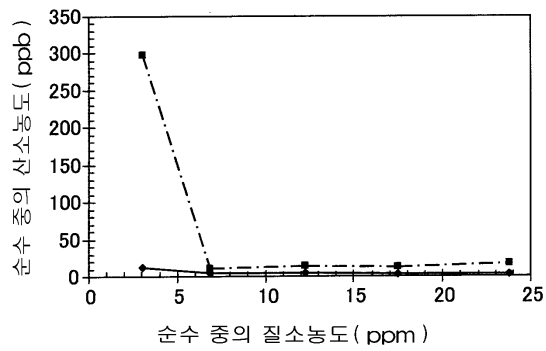
도면13



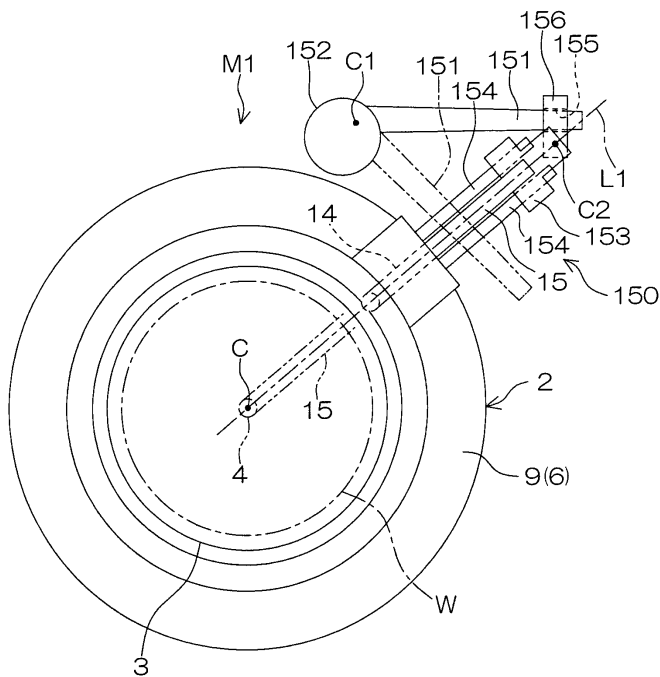
도면14



도면15



도면16



도면17

