



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년05월27일
 (11) 등록번호 10-0899609
 (24) 등록일자 2009년05월20일

(51) Int. Cl.
H01L 21/304 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2001-0086491
 (22) 출원일자 2001년12월28일
 심사청구일자 2006년12월11일
 (65) 공개번호 10-2002-0055429
 (43) 공개일자 2002년07월08일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2000-00401466 2000년12월28일 일본(JP)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100164604 B1*
 KR1019970059323 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1코
 (72) 발명자
신도나오키
 일본국야마나시켄니라사키시오사카후미쯔자와650
 프로세스개발센터동경엘렉트론큐슈주식회사
이이노타다시
 일본국야마나시켄니라사키시오사카후미쯔자와650
 프로세스개발센터동경엘렉트론큐슈주식회사
 (74) 대리인
이종일, 조희연

전체 청구항 수 : 총 10 항

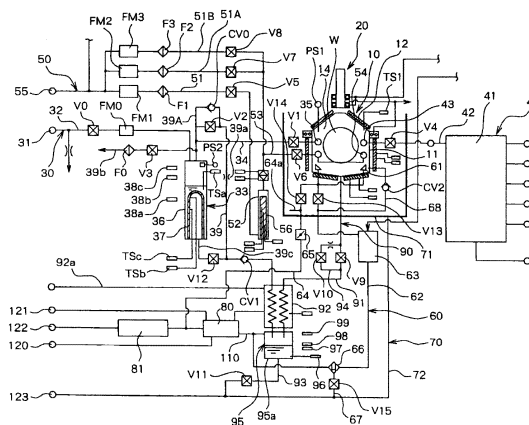
심사관 : 이상민

(54) 기관처리장치 및 기관처리방법

(57) 요약

본 발명은 기관처리장치 및 기관처리방법에 관한 것으로, 이 기관처리장치는 밀폐된 처리용기(10)내에 수용된 웨이퍼(W)에 오존가스와 수증기를 공급하여, 웨이퍼(W)를 처리하는 기관처리장치에 있어서, 처리용기(10)내에 오존가스를 공급하는 오존가스생성수단(40)과, 처리용기(10)내에 수증기를 공급하는 수증기생성수단(30)과, 처리용기(10)내에 배설되면서, 수증기생성수단(30)에 접속되는 수증기공급노즐(35)을 구비하여, 수증기공급노즐(35)은, 적당간격을 두고 설치되는 복수의 수증기분사공(35f)을 갖는 노즐본체(35a)와, 이 노즐본체(35a)내의 수증기의 결로를 방지하는 히터(35h)를 구비하고, 밀폐된 처리용기내에서의 입자 등의 발생원과 세정(예칭)변집 등의 원인이 되는 용매증기의 결로를 억제하여, 처리효율의 향상을 꾀할 수 있는 기술을 제공한다.

대표도



(30) 우선권주장

JP-P-2001-00009207 2001년01월17일 일본(JP)

JP-P-2001-00009208 2001년01월17일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

처리용기내에 수용된 피처리기관에, 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리가스를 처리하는 기관처리방법에 있어서,

상기 처리용기에 처리가스를 공급해서 상기 처리용기 내를 대기압 이상으로 가압하고, 용매증기발생수단 내에 있어서 용매증기의 압력을 검출하고, 상기 처리용기 내의 압력과 상기 용매증기발생수단 내에 있어서 용매증기의 압력을 비교하고, 용매증기의 압력이 상기 처리용기 내의 압력보다 높게 되는 때에 상기 처리용기내에 용매증기를 공급하는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

청구항 13

청구항 12 에 있어서,

상기 용매증기발생수단 내에 있어서 용매증기의 압력의 검출은, 상기 용매증기발생수단 내의 용매증기의 온도를

측정하여, 이 온도로부터 압력을 산출하여 수행되는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

청구항 14

청구항 12 에 있어서,

상기 용매증기발생수단 내에 있어서 용매증기의 압력의 검출은, 상기 용매증기발생수단 내에 있는 액체상태의 용매의 온도를 측정하여, 이 온도에서 압력을 산출하여 수행되는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

처리용기내에 수용된 피처리기관에, 처리가스와 용매증기를 공급하여, 상기 피처리기관을 처리하는 기관처리방법에 있어서,

상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급해서 처리용기 내를 대기압 이상으로 하는 공정과,

상기 처리용기에 공급되기 이전에서의 용매증기의 압력을 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높게 조절하는 공정과,

상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높은 압력으로 조절된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

청구항 16 에 있어서,

상기 용매증기의 압력을 상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높게 조절하는 공정은, 상기 처리용기에 공급되기 이전의 용매증기가 존재하는 밀폐공간내의 압력이 상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높은 소정 범위 내의 압력으로 유지시키도록, 상기 밀폐공간을 일정시간 개방하여 상기 용매증기를 일정량 방출하여 실행하는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

청구항 19

처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리장치에 있어서,

상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과,

상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과,

상기 용매증기생성수단 내의 용매증기의 압력을 검출하는 압력검출수단과,

상기 처리가스공급수단에 의해 상기 처리용기 내에 처리가스를 공급해서 상기 처리용기 내를 대기압 이상으로 가압하고, 그 후 상기 압력검출수단에 의해 검출된 상기 용매증기생성수단 내의 용매증기의 압력이 상기 처리용기 내의 압력보다 높게 된 때에 용매증기생성수단으로부터 상기 처리용기 내로 용매증기를 공급하도록 제어하는 제어장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 20

청구항 19 에 있어서,

상기 압력검출수단은, 상기 용매증기생성수단 내의 용매증기의 온도를 측정하는 온도측정수단과, 이 측정된 온도에서 상기 용매증기의 압력을 산출하는 압력산출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 21

청구항 19 에 있어서,

상기 압력검출수단은, 상기 용매증기생성수단내의 액체상태의 용매의 온도를 검출하는 액온도검출수단과, 이 측정된 온도에서 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 압력을 산출하는 압력산출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 22

처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리장치에 있어서,

상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과,

상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과,

상기 용매증기생성수단에서 생성된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공급관로에 개설되는 제 1의 개폐수단과,

상기 공급관로에서의 상기 제 1의 개폐수단의 상류측에서 분기되는 배출관로에 개설되는 제 2의 개폐수단과,

상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 압력을 검출하는 압력검출수단과,

상기 압력검출수단에서의 검출신호에 의거하여 상기 제 1 및 제 2의 개폐수단을 개폐제어하는 제어수단과,

상기 처리가스공급수단에 의해 상기 처리용기 내에 처리가스를 공급해서 상기 처리용기 내를 대기압 이상으로 가압하고, 그 후 상기 제어수단에 의해 상기 처리용기 내의 압력보다 높게 제어된 용매증기생성수단 내의 용매증기를 상기 처리용기 내로 공급하도록 제어하는 제어장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 23

청구항 22 에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 검출신호에 의거하여 용매증기의 압력을 일정범위로 유지하도록 상기 제 2의 개폐수단의 개폐를 제어하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<41> 본 발명은, 기관처리방법 및 기관처리장치에 관한것으로, 더 상세하게는, 예를들면 반도체웨이퍼와 LCD용 유리 기관 등의 피처리기관을 밀봉환경의 처리용기내에 수용하여 처리가스, 예를들면 오존가스 등을 공급하여 처리를 실시하는 기관처리장치 및 기관처리방법에 관한 것이다.

- <42> 일반적으로, 반도체장치의 제조공정에 있어서는, 피처리기관으로서의 반도체웨이퍼와 LCD기관 등(이하 웨이퍼라고 한다)에 포토레지스트를 도포하여, 포토리소그래피기술을 이용하여 회로패턴을 축소하고 포토레지스트로 전사하고, 이것을 현상처리한 후, 웨이퍼 등에서 포토레지스트를 제거하는 일련의 처리가 실시되고 있다.
- <43> 상기 레지스트제거의 수단으로서 세정장치가 이용되고 있다. 종래의 세정장치에서는, 일반적으로, SPM(H₂SO₄/H₂O₃의 혼합액)으로 칭하는 약액이 충전된 세정조내에 웨이퍼 등을 침적시켜서 레지스트의 박리(剝離)를 실행하고 있다. 한편, 최근에는 환경보전의 관점에서 폐액처리가 용이한 오존(O₃)이 용해한 용액을 이용하여 레지스트제거를 실행하는 것이 요망되고 있다. 이 경우, 오존이 용해한 용액이 충전된 세정조내에 웨이퍼 등을 침적시킨다. 소위 딥(dip)방식의 세정으로, 용액중의 산소원자라디칼(radical)에 의해서 레지스트를 산화반응시켜서 이산화탄소와 수소로 분해한다.
- <44> 하지만, 일반적으로, 고농도의 오존가스를 순수에 버블링하여 용해시키는 것에 의해서 상기 용액을 발생하고, 그 후, 이 용액을 세정조내에 충전하고 있기때문에, 그 사이에 용액중의 오존이 소멸하고 오존농도가 저하하여, 레지스트제거가 충분히 실행되지 않는 경우가 있었다. 더욱이, 웨이퍼 등을 상기 용액에 침적시킨 상태에서는, 레지스트와 반응하여 오존이 차례로 소멸하는 한편, 레지스트표면의 오존공급량이 불충분하게 되어, 높은 반응속도를 얻을 수 없었다.
- <45> 그래서, 웨이퍼 등을 오존이 용해된 용액에 침적시키는 딥방식의 세정방식대신에, 처리가스, 예를들면 오존가스와 용매의 증기, 예를들면, 수증기를 이용하여, 웨이퍼 등에서 레지스트를 제거하는 세정(에칭)방법이 새롭게 제안되고 있다. 이 세정(에칭)방법은, 밀폐된 처리용기내에 수용된 웨이퍼 등에, 처리가스 예를들면, 오존가스를 공급하여, 웨이퍼 등의 레지스트를 제거하는 방법이다.
- <46> 그러나, 종래의 이러한 종류의 기관처리장치에서는, 처리용기내에 배설된 용매증기공급노즐내에 용매증기의 결로가 발생하고, 이것이 박테리아와 입자(particle)의 발생원이 되거나, 용매증기의 토출시에 결로수가 발산하여, 웨이퍼 등에 부착하여 세정(에칭) 번짐을 발생시키는 문제가 있었다. 또한, 종래의 이러한 기관처리장치에 있어서는, 처리용기의 하부내면에, 용매증기가 결로한 물방울이 부착하여, 이 물방울이 웨이퍼 등에 낙하하여, 입자의 발생원이 되거나, 결로수가 비산하여 세정(에칭)번짐을 일으키는 문제도 있었다.
- <47> 또한, 종래의 이러한 종류의 기관처리에 있어서는, 용매증기의 발생수단인 수증기발생기내의 압력이 거의 대기압으로 일정하기 때문에, 수증기도 한정된 양으로밖에 생성할 수 없다. 따라서, 처리용기내가 대기압이상의 가압상태에 있어서는, 처리용기내에 공급되는 용매증기양이 적어지고, 그 만큼 처리능력이 저하하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <48> 이 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 처리용기내에서의 입자 등의 발생원과 세정(에칭)번짐 등의 원인이 되는 용매증기의 결로를 억제하여 처리효율의 향상을 꾀하도록 한 기관처리장치를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다. 또한, 용매증기의 발생량을 조정하여, 처리용기내에 적량의 용매증기를 공급하여 처리효율의 향상을 꾀하도록 한 기관처리방법 및 기관처리장치를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다.
- <49> 본 발명의 제 1의 특징은, 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여 처리하는 기관처리장치로서, 내부에 상기 피처리기관을 수납하는 처리용기와, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하기위한 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과, 상기 처리용기내에 배설되면서, 상기 용매증기생성수단에 접속되는 용매증기공급노즐을 구비하고, 상기 용매증기공급노즐은, 적당간격을 두고 설치되는 복수의 노즐구멍을 갖는 노즐본체와, 이 노즐본체의 내부공간에 결로가 발생하는 것을 방지하는 결로방지구를 갖는다.
- <50> 본 발명의 제 2의 특징은, 상기 결로방지구는, 상기 노즐본체의 내부공간을 가열하는 가열체이다. 이 때문에, 노즐본체내에 상기용매가 결로하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 용매증기의 토출시에 결로수가 비산(飛散)하여 피처리기관에 부착될 우려는 없다. 따라서, 노즐본체내에 결로가 발생하는 것에 의한 박테리아 발생을 억제할 수 있으면서, 결로수의 비산에 의한 입자의 발생을 억제할 수 있다.
- <51> 본 발명의 제 3의 특징은, 상기 결로방지구는, 상기 노즐본체의 저부에 설치되어, 상기 노즐본체의 내부공간과 외부를 통하는 배액구멍이다. 이 때문에, 노즐본체내의 결로수를 배액구멍에서 빠르게 외부로 배출할 수 있고, 용매증기의 토출시에 결로수가 비산하는 것을 억제할 수 있다. 더욱이, 이 때, 노즐본체내에, 이 노즐본체의 내주면과의 사이에 간격을 두고, 용매증기생성수단에 접속된 이너파이프(inner pipe)를 삽입하여, 이 이너파

아프에서의 노즐본체의 노즐구멍과 반대측에, 적당간격을 두고 통과구멍을 설치할 수도 있다. 이와 같이 하면, 공급되는 용매증기는 이너파이프의 통과구멍에서 노즐본체와 이너파이프와의 간격으로 흐른 후 노즐구멍에서 분사된다. 따라서, 각 노즐구멍에서 용매증기와 균일하게 분사할 수 있다.

- <52> 본 발명의 제 4 의 특징은, 상기 배액구멍은, 노즐본체의 일단측에 설치되어 있는 것이다. 이것은 노즐본체의 저부에 고인 결로수와 이너파이프의 저부에 고인 결로수는 용매증기의 힘으로 노즐본체의 일단측에 이동하지만, 이 부분에 배액구멍을 설치해서, 결로수를 용이하게 배출하도록 한다.
- <53> 본 발명의 제 5 의 특징은, 상기 노즐본체는, 처리용기내에 배치된 복수의 피처리기관의 측방에 배치되면서, 상기 노즐본체의 상기 배액구멍은, 배치된 복수의 상기 피처리기관중에서 가장 외측의 피처리기관보다 외측에 위치해 있다. 따라서, 배출된 결로수가 처리용기내에 발생하는 기류에 의해서 감겨져 올라가, 피처리기관에 부착하는 것을 방지할 수 있다.
- <54> 본 발명의 제 6 의 특징은, 상기 배액구멍은, 상기 노즐본체의 일단부에 주방향(周方向)으로 복수개 배치되어 있는 것이다.
- <55> 본 발명의 제 7 의 특징은, 상기 노즐본체의 배액구멍은, 상기 처리용기내에 배치된 처리기관을 향하지 않고, 이것과 반대측의 상기 처리용기의 내벽면을 향해서 배치되어 있는 것이다. 따라서, 입자의 발생을 억제할 수 있고, 세정의 균일화를 꾀할 수 있다.
- <56> 본 발명의 제 8 의 특징은, 상기 노즐본체내에 가열체를 갖는 것이다.
- <57> 본 발명의 제 9 의 특징은, 피처리기관에 처리가스과 용매증기를 공급하여 처리하는 기관처리장치로서, 내부에 상기 피처리기관을 수납하는 처리용기와, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하기 위한 용매증기를 발생하는 용매증기생성수단과, 상기 처리용기내에 배설되면서, 상기 용매증기생성수단에 접속되는 용매증기공급노즐을 구비하고, 상기 처리용기의 상부내벽면을, 중앙부에서 양단부를 향해서 하강하는 역V자형으로 형성되어 있는 것이다. 따라서, 처리용기의 상부내벽에 부착한 용매증기의 결로수를 경사면을 따라 양측에 흐르게 할 수 있다. 이 때문에, 처리용기 상부내면에 부착한 결로수가 낙하하여 피처리기관에 부착되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 입자의 발생을 억제할 수 있으면서, 세정의 균일성을 향상시킬 수 있다.
- <58> 본 발명의 제 10 의 특징은, 상기 처리용기의 상부에 히터를 설치한 것이다.
- <59> 따라서, 처리용기 상부내면에서의 결로수를 억제할 수 있다. 그런 이유로, 또한 입자의 발생을 방지할 수 있고, 세정의 균일성을 향상시킬 수 있다.
- <60> 본 발명의 제 11 의 특징은, 상기 처리용기는, 상부에 피처리기관의 반입·반출구를 갖는 용기본체와, 실(seal)부재를 통해서 상기 용기본체의 반입·반출구를 밀폐하는 용기커버와, 상기 용기본체와 용기커버를 분리가능하게 체결하는 로크기구를 갖는 것이다. 따라서, 처리용기를 확실히 밀폐상태로 할 수 있고, 처리효율의 향상을 꾀할 수 있다.
- <61> 본 발명의 제 12 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에, 처리가스과 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리방법으로서, 상기 처리용기에 공급되는 이전의 상태에서의 용매증기의 압력을 조사하고, 이 압력에 의거하여, 상기 처리용기내에 용매증기를 공급하는 것이다. 따라서, 처리용기내의 압력에 영향을 받지 않고, 최적량의 용매증기를 공급할 수 있으면서, 용매증기와 처리가스에 의해서, 피처리기관을 처리할 수 있다.
- <62> 본 발명의 제 13 의 특징은, 상기 처리용기에 공급되는 이전의 상태에서의 용매증기의 압력의 조사는, 상기 처리용기에 공급되는 이전의 상태에서의 용매증기의 온도를 측정하고, 이 온도에서 압력을 산출하는 것에 의해서 실행된다.
- <63> 본 발명의 제 14 의 특징은, 상기 처리용기에 공급되는 이전의 상태에서의 용매증기의 압력의 조사는, 상기 처리용기에 공급되는 용매증기를 발생시키는 액체상태의 용매의 온도를 측정하고, 이 온도에서 압력을 산출하는 것에 의해서 실행된다.
- <64> 본 발명의 제 15 의 특징은 상기 처리용기내에 상기 용매증기를 공급하기 전에, 상기 처리용기내에 처리가스를 공급하는 공정을 갖는 것이다.
- <65> 본 발명의 제 16 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에, 처리가스과 용매증기를 공급하여, 상기 피처리

기관을 처리하는 기관처리방법으로서, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 공정과, 상기 처리용기에 공급되기 이전에서의 용매증기의 압력을 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높게 하는 공정과, 상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높게 된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공정을 갖는다.

- <66> 본 발명의 제 17 의 특징은, 상기 처리용기내에 공급되는 이전에서의 용매증기의 압력이 상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높게 된 상태에서, 상기 용매증기의 압력을 상기 처리용기내의 환경보다도 높은 압력으로 제어한다.
- <67> 본 발명의 제 18 의 특징은, 상기 용매증기의 압력을 상기 처리용기내의 환경보다도 높은 압력으로 제어하는 공정은, 상기 처리용기에 공급되는 이전의 용매증기가 존재하는 밀폐공간에서, 상기 처리용기내의 처리가스의 압력보다도 높은 제1의 압력이하로 되도록, 상기 밀폐공간을 일정시간 개방하여 상기 용매증기를 일정량 방출하여 실행한다.
- <68> 본 발명의 제 19 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리장치로서, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과, 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 압력을 조사하는 압력조사검출수단을 구비한다.
- <69> 본 발명의 제 20 의 특징은, 상기 압력조사수단은, 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 온도를 측정하는 온도측정수단과, 이 측정된 온도에서 상기 용매증기의 압력을 산출하는 압력산출수단을 가지고 있다.
- <70> 본 발명의 제 21 의 특징은, 상기 압력조사수단은, 상기 용매증기생성수단내의 액체상태의 용매의 온도를 검출하는 액온도검출수단과, 이 측정된 온도에서 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 압력을 산출하는 압력산출수단을 갖고 있다.
- <71> 본 발명의 제 22 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리장치로서, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과, 상기 용매증기생성수단에서 생성된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공급관로에 개설되는 제 1 의 개폐수단과, 상기 공급관로에서의 상기 제 1 의 개폐수단의 상류측에서 분기되는 배출관로에 개설되는 제 2 의 개폐수단과, 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 압력을 조사하는 압력조사수단과, 상기 압력조사수단에서의 검출신호에 의거하여 상기 제 1 및 제 2 의 개폐수단을 개폐제어하는 제어수단을 구비한다.
- <72> 본 발명의 제 23 의 특징은, 상기 제어수단은, 상기 검출신호에 의거하여 용매증기의 압력을 일정범위에 유지하도록 상기 제 2 의 개폐수단의 개폐를 제어한다.
- <73> 본 발명의 제 24 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리하는 기관처리장치로서, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스 공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과, 상기 용매증기생성수단에서 생성된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공급관로에 개설되는 제 1 의 개폐수단과, 상기 공급관로에서의 상기 제 1 의 개폐수단의 상류측에서 분기되는 배출관로에 개설되는 제 2 의 개폐수단과, 상기 용매증기생성수단내의 용매증기의 온도를 검출하는 온도검출수단과, 상기 온도검출수단에서의 검출신호에 의거하여 상기 제 1 및 제 2 의 개폐수단을 개폐제어하는 제어수단을 구비한다.
- <74> 본 발명의 제 25 의 특징은, 상기 제어수단은, 검출신호에 의거하여, 용매증기의 온도를 일정범위에 유지하도록, 제 2 의 개폐수단의 개폐를 제어한다.
- <75> 본 발명의 제 26 의 특징은, 처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 공급하는 기관처리장치로서, 상기 처리용기내에 상기 처리가스를 공급하는 처리가스공급수단과, 상기 처리용기내에 공급하는 상기 용매증기를 생성하는 용매증기생성수단과, 상기 용매증기생성수단에서 생성된 용매증기를 상기 처리용기내에 공급하는 공급관로에 개설되는 제 1 의 개폐수단과, 상기 공급관로에서의 상기 제 1 의 개폐수단의 상류측에서 분기되는 배출관로에 개설되는 제 2 의 개폐수단과, 상기 용매증기생성수단내의 액체상태의 용매의 온도를 검출하는 액온검출수단과, 상기 검출수단에서의 검출신호에 의거하여 상기 제 1 및 제 2 의 개폐수단을 개폐제어하는 제어수단을 구비한다.
- <76> 본 발명의 제 27 의 특징은, 상기 제어부는, 검출신호에 의거하여, 상기 용매의 온도를 일정범위에 유지하도록, 제 2 의 개폐수단의 개폐를 제어가능하게 형성된다.

발명의 구성 및 작용

- <77> 이하, 본발명의 실시의 형태에 대해서 도 1 내지 도 20을 참조하여 설명한다.
- <78> 이 실시형태에서는 오존가스를 이용하여 반도체웨이퍼(W)(이하 웨이퍼(W)라고 한다)에서 레지스트를 제거하는 경우에 대해서 설명한다.
- <79> 도 1은, 이 발명에 관한 기관처리장치의 일례를 나타내는 개략단면도이고, 도2A, 도 2B는, 기관처리장치의 주요부를 나타내는 단면도이고, 도 3은 이 발명에서의 용매증기생성수단을 나타내는 개략단면도이고, 도 4는, 이 발명에서의 처리용기의 개략측면도이다.
- <80> 상기 기관처리장치는, 웨이퍼(W)의 처리가 실시되는 처리용기(10)와, 처리용기(10)내에서 웨이퍼(W)를 유지하는 유지수단으로서의 웨이퍼가이드(20)와, 처리용기(10)내에 용매의 증기인 수증기(1)를 공급하는 용매증기공급수단인 수증기공급수단(30)과, 처리용기(10)내에 처리가스로서 예를들면, 오존(O₃)가스(2)를 공급하는 처리가스공급수단인 오존가스공급수단(40)과, 처리용기(10)내에 에어를 공급하는 에어공급수단(50)과, 처리용기(10)의 내부환경을 배기하는 내부배기수단(60)과, 처리용기(10)의 주위환경을 배기하는 주위환경배출수단(70)과, 처리용기(10)내에서 배기된 내부환경중의 오존을 제거하는 후처리기구로서의 오존킬러(80)와, 처리용기(10)내의 액무덤을 배액하는 배액수단(90)을 구비하고 있다.
- <81> 처리용기(10)는, 복수 예를들면 50매의 웨이퍼(W)를 수용가능한 크기를 갖는 용기본체(11)와, 이 용기본체(11)의 상단에 형성된 반입·반출구(14)를 개방 또는 폐쇄하는 용기커버(12)와, 용기본체(11)와 용기커버(12)를 밀폐상태로 체결하는 로크기구(200)로 주로 구성되어 있다.
- <82> 용기커버(12)는, 중앙에서 양측을 향해 하향경사면(13)을 갖는 단면이 대략역V자형으로 형성되어 있다. 이와 같이, 용기커버(12)의 상부내면에, 중앙에서 양측을 향해서 하향경사면(13)을 형성함으로써, 용기커버(12)의 상부내면에 수증기(1)의 결로수가 부착하는 것을 방지할 수 있으면서, 수증기(1)의 액무덤이 하부의 웨이퍼(W)에 낙하하여 웨이퍼(W)에 액무덤이 부착되는 것을 방지할 수 있다.
- <83> 또한, 용기커버(12)는, 승강기구(15)에 의해서 승강가능하게 형성되어 있다.
- <84> 승강기구(15)는, 제어수단, 예를들면 중앙연산처리장치(100)(이하 CPU(100)라고 한다.)에 접속되어 있다. CPU(100)에서의 제어신호에 의해서, 승강기구(15)가 작동하여, 용기커버(12)가 개방 또는 폐쇄되도록 구성되어 있다. 그리고 용기커버(12)가 상승한 때에는, 반입·반출구(14)는 개방되어, 용기본체(11)에 대해서 웨이퍼(W)를 반입할 수 있는 상태로 된다. 용기본체(11)에 웨이퍼(W)를 반입하여 수용한 후, 용기커버(12)가 하강함으로써, 반입·반출구(14)가 막혀진다. 이 경우, 용기본체(11)의 상단에 설치된 플랜지(11a)와 용기커버(12)의 하단에 설치된 플랜지(12a)의 사이의 간격은, 에어의 주입에 의해서 팽창하는 신축식의 실부재(16)에 의해서 밀봉되며, 로크기구(200)에 의해서 용기커버(12)의 폐쇄상태가 유지되도록 구성되어 있다. 따라서, 처리용기(10)내는 밀봉환경로 되어, 외부에 기체가 새지않는 상태로 되어 있다.
- <85> 이 로크기구(200)는, 도 5~도 8B에 나타내는 바와같이, 용기본체(11)의 상부의주측을 포위하도록 배설되는 직사각형의 프레임(210)과, 이 프레임(210)을 수평방향으로 이동하는 이동수단인 에어실린더(220)를 구비하고, 프레임(210)의 각 주변에 각각 용기본체(11)의 플랜지(11a)와 용기커버(12)의 플랜지(12a)에 분리가능하게 연결하는 제 1~제 4의 분리부(230~260)가 설치되어 있다.
- <86> 이 가운데, 제 1의 분리부(230)는, 프레임(210)의 선단측변부(211)의 양측(2)개소에 설치되어 있다. 이 경우, 프레임(210)에 설치된 장치브래킷(231)의 선단에 연결핀(232)을 가지고 대략 H자형의 연결링크(233)가 설치되어, 이 연결링크(233)의 선단부에 힌지핀(234)을 가지고 유동링크(235)의 하단부가 장착되면서, 유동지지핀(236)을 가지고 유동링크(235)의 중간부가 용기본체(11)의 플랜지(11a)에 설치된 장치홈(11b)의 양측에 장착되어, 수직방향으로 유동가능하게 형성되어, 유동링크(235)의 상단부의 측방향으로 장치핀(237)을 가지고 고정롤러(238)가 회전가능하게 장치되어 있다. 더욱이, 용기커버(12)의 플랜지(12a)에서의 유동링크(235)와 대향하는 부위에는, 유동링크(235)가 침입가능한 노치(notch)홈(12b)이 설치되어 있다. 이와 같이 구성함으로써, 상기 에어실린더(220)의 구동에 따라서 프레임(210)이 선단측에 이동함으로써, 유동링크(235)가 처리용기(10)측에 회전(경도(傾倒))하여, 유동링크(235)가 노치홈(12b)내에 침입하는 동시에 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 상면을 고정롤러(238)가 압축함으로써, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 선단측을 용기본체(11)의 플랜지(11a)에 밀접할 수 있다.

- <87> 또한, 제 2 의 분리부(240)는, 프레임(210)의 기단측변부(212)의 양측 2개소에 설치되어 있다. 이 경우, 프레임(210)에 설치된 포크엔드(fork end)형 브래킷(241)의 상부돌출부(242) 및 하부돌출부(243)의 측방부에 각각 연결핀(244)을 가지고 고정롤러(245)가 회전가능하게 설치되어 있다(도 8A, 도 8B 참조). 이와 같이 구성함으로써, 상기 에어실린더(220)의 구동에 따라서 프레임(210)이 선단측에 이동함으로써, 양쪽 고정롤러(245)가 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 하면에 연결하여, 양플랜지(11a, 12a)를 밀접상태로 끼울 수 있다.
- <88> 또한, 제 3 및 제 4 의 분리부(250, 260)는, 프레임(210)의 양측변부(213)의 3개소의 내측에, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 하면에 연결가능하게 설치되어 있다. 이 경우, 제 3 및 제 4 의 분리부(250, 260)는, 측변부(213)의 선단부위(214), 중간부위(215) 및 기단부위(216)의 3개소의 상하위치에 각각 연결핀(251)을 가지고 회전가능하게 설치되는 3조(6개)의 고정롤러(252, 253, 254)에서 형성되어 있다. 더욱이, 프레임(210)이 후퇴한 위치에서의 용기커버(12)의 플랜지(12a)에는, 상부측의 3개의 고정롤러(252, 253, 254)와의 연결을 피하는 노치홈(12c)이 설치되어 있다. 또한, 선단부위(214)와 중간부위(215)에 설치되는 고정롤러(252, 253)의 기단측 근방부위에는, 각각 노치홈(12c)내에 위치하여 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 상면에 연결하는 가이드롤러(255)가 연결핀(256)을 가지고 회전가능하게 설치되어 있다. 이와 같이 구성함으로써, 상기 에어실린더(220)의 구동에 따라 프레임(210)이 선단측으로 이동하는 것에 의해서, 프레임(210)의 이동전에 노치홈(12c)의 상방향으로 위치한 고정롤러(252, 253, 254)가 노치홈(12c)에서 어긋난 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 하면에 연결하여, 양쪽플랜지(11a, 12a)를 밀접상태로 끼울 수 있다.
- <89> 다음으로, 상기 로크기구(200)의 동작상태에 대해서, 도 4~도 8B를 참조하여 설명한다. 우선, 용기커버(12)가 상방향에 위치할 때는, 도 7A에 나타내는 바와같이 에어실린더(220)는 수축되어 프레임(210)은 기단측에 위치하고 있다.
- <90> 이 상태에서, 용기커버(12)가 하강되어, 용기커버(12)의 플랜지(12a)가 용기본체(11)의 플랜지(11a)상에 당접하여, 용기본체(11)의 개구부를 폐쇄(도 7B참조)한다. 용기커버(12)가 폐쇄한 후, 에어실린더(220)가 확장하여 프레임(210)이 선단측에 이동하면, 프레임(210)의 이동에 따라 제 1 의 분리부(230)의 유동링크(235)가 회전하면서, 유동링크(235)의 상단부에 설치된 고정롤러(238)가 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 선단부상면에 연결한다(도 5, 도 7C참조). 또한, 제 2 의 분리부(240)의 상하의 고정롤러(245)가, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 기단부측의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 기단부측의 하면에 연결하여, 양쪽플랜지(11a, 12a)를 밀접상태로 끼운다(도 4, 도 5 참조). 또한, 제 3 및 제 4 의 분리부(250, 260)의 3조(6개)의 상하의 고정롤러(252, 253, 254)가, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 양측의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(11a)의 양측의 하면에 연결하여, 양쪽플랜지(11a, 12a)를 밀접상태로 끼운다(도 5, 도 7C참조). 이 상태에서, 용기커버(12)는 용기본체(11)의 개구부에 밀폐상태로 로크된다.
- <91> 더욱이, 로크상태를 해제하는 경우는, 에어실린더(220)를 수축(收縮)측에 작동하여, 프레임(210)을 기단측에 이동하면 된다. 즉, 에어실린더(220)를 수축측에 작동하여, 프레임(210)을 기단측에 이동하면, 제 1 의 분리부(230)의 유동링크(235)는, 반대방향으로 회전하여, 고정롤러(238)를 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 상면에서 후퇴한다(도 7B참조). 또한, 제 2 의 분리부(240)의 상하의 고정롤러(245)는, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 기단부측의 상면과 용기본체(11)의 플랜지(12a)의 기단부측의 하면에서 후퇴한다(도 8B참조). 또한, 제 3 및 제 4 의 분리부(250, 260)의 3조(6개)의 상하의 고정롤러(252, 253, 254)는, 용기커버(12)의 플랜지(12a)의 양측에 설치된 노치홈(12c)의 상방향으로 이동한다. 이것에 의해서, 용기커버(12)는 개폐가능하게 되어, 상기 승강기구(15)의 작동에 의해서 상방향으로 이동되어 용기본체(11)를 개방한다.
- <92> 더욱이, 용기본체(11)의 외주면에는, 러버히터(17)가 설치되어, 용기커버(12)의 외주면 및 용기본체(11)의 저면에는 러버히터(18, 19)가 설치되어 있다. 이러한 러버히터(17, 18, 19)는, 도시하지 않은 전원(예를들면 80도~120도의 범위내)에 유지하여 얻을 수 있도록 구성되어 있다. 이 경우, 처리용기(10)내의 온도를 온도센서(TS1)에서 검출하여, 그 검출온도에 의거하여 CPU(100)에서의 제어신호에 의해, 러버히터(17, 18, 19)가 발열하는 것에 의해서, 처리용기(10)의 내부환경을 소정온도(예를들면 80도~120도의 범위내)로 가열할 수 있다. 또한, 러버히터(17, 18, 19)에 의해서 처리용기(10)내의 결로방지를 피할 수 있다. 이 경우, 용기커버(12)의 외주면에 배설되는 러버히터(18)에 의해서 용기커버(12)의 내면에 부착하는 결로수를 억제하여 웨이퍼(W)에의 결로수의 부착을 다시 억제하고 있다.

- <93> 상기 웨이퍼가이드(20)는, 도 4에 나타내는 바와같이, 가이드부(21)와, 이 가이드부(21)에 수평상태로 고착된 서로 수평한 3개의 유지부재(22)로 주로 구성되어 있다. 이 경우, 각 유지부재(22)에, 웨이퍼(W)의 주연하부를 유지하는 홈(도시 하지 않음)이 등간격으로 50개소 형성되어 있다. 따라서 웨이퍼가이드(20)는, 50매(웨이퍼캐리어 2개분)의 웨이퍼(W)를 등간격으로 배열시킨 상태에서 유지할 수 있다. 또한, 웨이퍼가이드(20)는, 가이드부(21)에 연결하는 샤프트(23)가 용기커버(12)의 정상부에 설치된 투과구멍(도시하지 않음)내에 접동가능하게 관통되어 있고, 투과구멍과 샤프트(23)와의 사이에는, 에어의 주입에 의해 팽창하는 신축식의 실부재(24)가 개재되어, 처리용기(10)내의 기수(汽水)밀도를 유지할 수 있도록 구성되어 있다.
- <94> 상기 수증기공급수단(30)은, 순수공급원(31)에 접속하는 순수공급관로(32)와, 순수공급관로(32)에서 공급된 순수를 기화하여 수증기(1)를 발생시키는 용매증기생성수단인 수증기발생기(33)와, 수증기발생기(33)내의 수증기(1)를 공급하는 수증기공급관로(34)와, 수증기공급관로(34)에서 공급된 수증기(1)를 처리용기(10)내에 토출하는 수증기노즐(35)로 주로 구성되어 있다.
- <95> 이 경우, 순수공급관로(32)의 일단은 순수공급원(31)에 접속되어 있다. 또한, 순수공급관로(32)에는, 순수공급원(31)측에서 차례로 개폐밸브(V0)와 유량컨트롤러(FM0)가 개설되어 있다. 이러한 개폐밸브(V0)와 유량컨트롤러(FM0)는, 제어수단인 CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 제어되도록 되어 있다. 즉, 개폐밸브(V0)는, 순수의 방출여부가 개폐제어되어, 또한, 유량컨트롤러(FM0)는, 순수의 유량을 조정하는 개방정도가 제어되도록 되어 있다.
- <96> 또한, 수증기발생기(33)는, 도 3, 도 9A 및 도 9B에 나타내는 바와같이, 순수를 공급하는 용기인 밀폐식의 탱크(36)와, 이 탱크(36)내의 중앙부에 탱크(36)의 깊이방향 즉 수직상태로 배설되는 히터(37)와, 탱크(36)내의 수증기의 압력을 검출하는 압력검출수단인 압력센서(PS2)와, 탱크(36)내의 순수의 액면을 검출하는 보충개시센서(38a), 보충정지센서(38b) 및 상한센서(38c)를 구비하고 있다. 이와 같이 구성되는 수증기발생기(33)에 있어서, 탱크(36)내에 공급되는 순수는, 그 양에 따라서 가열조절되어 소정량의 수증기(1)가 발생되도록 되어 있다. 즉, 탱크(36)내에 공급되는 순수와 히터(37)와의 접촉면적에 따른 히터(37)의 열에 의해서 순수가 기화되어 수증기(1)의 생성(발생)량이 조절되도록 되어 있다.
- <97> 이 경우, 상기 각 센서(38a~38c)는 CPU(100)에 접속되어 있으며, 탱크(36)내의 순수의 액면이 보충개시센서(38a)에 의해서 검출되었을 때, 그 검출신호를 CPU(100)에 전달하고, CPU(100)에서의 제어신호에 의해서 개폐밸브(V0)가 개방하여 탱크(36)내에 순수가 보충된다. 또한, 보충정지센서(38b)에 의해서 탱크(36)내의 순수의 액면이 검출되었을 때, 그 검출신호를 CPU(100)에 전달하고, CPU(100)에서의 제어신호에 의해서 개폐밸브(V0)가 닫혀져서 탱크(36)내에의 순수의 보충이 정지된다. 따라서, 탱크(36)내에 상시 소정량의 순수가 수용되도록 되어 있다. 더욱이, 상한센서(38c)는, 탱크(36)내에 순수가 만수되었을 때의 이상상태를 검출하는 것으로서, 이 상한센서(38c)의 검출신호에 의거하여 CPU(100)에서의 제어신호가 예를들면, 알람(alarm)(도시하지 않음)에 전달되도록 되어 있다. 또한, 탱크(36)내에는, 액체상태의 용매인 물의 온도를 검출하는 제 1의 온도센서(TSa)가 배설되면서, 히터(37)의 온도조정용의 제 2의 온도센서(TSb)와, 히터(37)의 과승온(過昇溫)을 검지하는 과승온방지용의 제 3의 온도센서(TSc)와, 기체상태의 용매증기인 수증기의 온도를 검출하는 제 4의 온도센서(TSd)가 배설되어 있다. 이러한 제 1~제 4의 온도센서(TSa~TSd)는 CPU(100)에 접속되어 있으며, 제 2의 온도센서(TSb)는 수증기의 발생량을 감시할 수 있고, 또한, 제 1, 제 3의 온도센서(TSa, TSc)는 후술하는 바와같이, 수증기의 압력을 감시할 수 있도록 되어 있다.
- <98> 또한, 수증기발생기(33)에서, 발생된 수증기의 압력이 압력검출수단인 압력센서(PS2)에서 검출되어, 그 검출신호가 상기 CPU(100)에 전달되도록 되어 있다. 이 압력센서(PS2)에 의해서 검출되는 압력에 의해서 순수의 비등(沸騰)상태가 검출된다. 압력이 높은 만큼 수증기(1)가 증가하기 때문에, 수증기발생기(33)의 히터(37)의 발열용량을 최대로 해 두는 것이 바람직하다. 소정량의 수증기(1)의 공급을 원활하게 할 수 있기 때문이다.
- <99> 또한, 수증기발생기(33)와 수증기노즐(35)을 접속하는 수증기공급관로(34)의 중간에는 제 1의 개폐수단인 제 1의 개폐밸브(V1)(이하 제 1개폐밸브(V1)라 한다)가 개설되어 있다. 이 수증기공급관로(34)에서의 제 1개폐밸브(V1)의 상류측(탱크 36측)에는, 후술하는 미스트트랩(95)에 접속되는 배출관로(39)가 분기되어 있으며, 이 배출관로(39)에 제 2의 개폐수단인 제 2의 개폐밸브(V2)(이하 제 2개폐밸브(V2)라 한다)가 개설되어 있다. 더욱이, 제 2개폐밸브(V2)의 상류측과 하류측에는 바이패스관로(39a)가 접속되어, 이 바이패스관로(39a)에 수증기발생부(33)내의 압력이 소정값보다 높아지지 않게 압력개방밸브(안전밸브)(CV0)가 개설되어 있다. 예를들면, 이 소정값은, 탱크(36)의 내압값 또는 개폐밸브(V1, V2, V3)등의 내압값의 한계치보다 작게 설정된다. 또한, 제 1 및 제 2개폐밸브(V1, V2)의 상류측에는, 개폐밸브(V3) 및 필터(F0)를 통해서 대기측에 통하는 대기통과관로

(39b)가 접속되어 있고, 수증기발생기(33)내의 물을 빨 때에 공기의 취입구가 되도록 구성되어 있다. 더욱이, 배출관로(39)는, 상술의 압력개방밸브(CV0)를 통해서 들어온 수증기(1)와, 후술하는 바와같이 제 2의 개방밸브(V2)를 개폐시켜서 수증기발생기(33)내의 열압력을 소정범위에 유지할 때에 개폐밸브(V2)를 통과한 수증기(1)를 미스트트랩(95)에 배기하도록 구성되어 있다.

<100> 상기 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)는, 각각 CPU(100)에 접속되어 있고, CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여, 개폐동작이 제어되도록 구성되어 있다. 이 경우, 처리용기(10)내에 공급되는 수증기(1)의 공급량의 최저량(한계치값)에 따라서 제 1, 제 2 개폐밸브(V1, V2)가 개폐제어된다. 또한, CPU(100)는, 처리용기(10)내에 배설된 용기압력검출수단인 압력센서(PS1)와도 접속되어 있으며, 압력센서(PS1)에 의해서 검출되는 처리용기(10)내의 압력과, 수증기발생기(33)에서 발생된 수증기의 압력을 비교하여, 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)가 개폐제어된다. 이와 같이 구성함으로써, 처리용기(10)내의 압력과 동등이상의 압력의 수증기(1)를 처리용기(10)내에 공급할 수 있다. 더욱이, 미리, CPU(100)에 처리시의 처리용기(10)내의 압력을 데이터로서 기억시켜두면, 이 데이터와, 수증기발생기(33)에서 생성된 수증기의 압력을 비교하여, 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2) 및 제 개폐밸브(V1, V2)를 개폐제어 할 수 있다.

<101> 더욱이, 상기 설명에서는, 히터(37)가 탱크(36)내의 중앙부에 탱크(36)의 깊이방향 즉 수직상대로 배설되는 경우에 대해서 설명하였지만, 히터(37)의 배설은 임의로 충분하며, 예를들면, 도 10A 및 도 10B에 나타내는 바와 같이, 탱크(36)의 외주측면 및 외주저면에 배설되는 외부와 히터(37A)로서도 충분하다. 이 외부히터(37A)에 의해서도 탱크(36)내에 수용된 순수의 양에 의해서 수증기의 생성(발생)량을 조절할 수 있다. 또한, 도 11A 및 도 11B에 나타내는 바와같이, 탱크(36)의 저면에 분할배설되면서, 독립하여 동작하는 도너츠형히터(37a)와, 이 도너츠형 히터(37a)의 내부공간내에 배설되는 원형히터(37b)로 이루어지는 분할히터(37B)에서 순수의 가열부를 형성하여도 충분하다. 이 분할히터(37B)에 의하면, 도너츠형히터(37a)와 원형히터(37b)를 전환하고 순수를 가열하여 수증기(1)를 생성할 수 있는 것 이외에, 도너츠형히터(37a)와 원형히터(37b)의 쌍방을 작동시켜서, 순수를 가열하여 수증기(1)를 생성할 수 있다. 따라서, 예를들면, 도너츠형히터(37)의 발생용량을 Q_a 로 하고, 원형히터(37a)의 발열용량을 $Q_b(Q_b < Q_a)$ 로 하면, $Q_a < Q_b < Q_a + Q_b$ 의 3종류의 가열형태에서 순수를 가열하여 수증기(1)를 생성할 수 있다. 더욱이, 분할히터(37B)는, 반드시 상기 도너츠형 히터(37a)와 원형히터(37b)의 2종류일 필요는 없으며, 임의의 형상의 2이상의 히터에서 형성하여도 충분하다.

<102> 상기 수증기노즐(35)은, 도 12A 및 도 13B에 나타내는 바와같이, 내부에 스페이서(35i)를 통해서 가열체인 히터(35h)가 삽입된 파이프상의 노즐본체(35a)의 일단부에, 수증기공급관로(34)를 접속하는 수나사부(35b)와, 장치플랜지(35c)를 설치하여, 선단부에 O링(35d)의 끼워맞춤홈(35e)을 설치하여 이루어지며, 노즐본체(35a)의 일측면에 적당간격을 두고 다수의 수증기분사공(35f)(노즐구멍)을 설치하고 또는, 타측면측에 적당간격을 두고 복수 예를들면 3개의 배액구멍(35j)을 설치한 구조로 이루어져 있다. 이 수증기노즐(35)은, 선단부에 O링(35d)을 통해서 캡(35g)을 폐쇄하면서, 도시하지 않은 장치나시를 가지고 장치플랜지(35c)를 처리용기(10)의 용기본체(11)에 고정함으로써, 처리용기(10)내에 수평상태로 배설된다. 이 때, 수증기분사공(35f)은 처리용기(10)의 내벽면측을 향해서 소정의 경사각도 예를들면, 연직방향을 중심으로하여 약 45도의 위치에 설정되어 있다. 이와 같이, 수증기분사공(35f)을 처리용기(10)의 내벽면측을 향한 이유는, 수증기가 직접 웨이퍼(W)에 내뿜어져서 웨이퍼(W)상에 액무덤이 발생하는 것을 방지하도록 하기위한 것이다. 또한, 노즐(35f)을 내벽면측에서 또한 경사상부측을 향함으로써, 수증기가 내벽을 상승하여 가고, 처리용기(10)의 상부에서, 후술하는 오존가스노즐(43)에서 분사되는 오존가스와 혼합되어, 또한 혼합된 가스가 하부방향의 기류가 되어, 웨이퍼(W)에 공급된다.

<103> 상기와 같이, 노즐본체(35a)내에 히터(35h)를 삽입함으로써, 히터(35h)에 의해서 노즐본체(35a)내의 내부공간을 가열하기 때문에, 노즐본체(35a)내에 수증기가 결로하는 것을 방지하면서, 수증기의 토출시에 결로수가 비산하여 웨이퍼(W)에 부착될 우려는 없다. 따라서, 노즐본체내에 결로가 발생하는 것에 의한 박테리아의 발생을 억제할 수 있으면서, 수증기의 토출시에 결로수가 비산하는 것에 의한 입자의 발생을 억제할 수 있다.

<104> 또한, 수증기노즐(35)의 수증기분사공(35f)을 처리용기(10)의 내벽면을 향해 개구시킴으로써, 수증기가 직접 웨이퍼(W)에 접촉하는 것을 피할 수 있기때문에, 또한 입자의 발생을 억제할 수 있으면서, 세정(에칭)의 균일화를 꾀할 수 있다. 더욱이, 노즐본체(35a)의 저부에 결로수의 배액구멍(35j)이 설치되어 있기때문에, 노즐본체(35a)내에 저장한 결로수를 신속하게 노즐본체(35a)의 외부에 배출할 수 있고, 수증기의 토출시에 결로수가 비산하는 것을 더욱 억제할 수 있다.

<105> 더욱이, 상기 수증기노즐에서, 히터(35h)의 외주면에 불소수지코팅을 실시하여도 충분하다. 이와 같이 함으로써 히터의 금속성부(예를들면 스테인리스)가 증기중에 용출하는 것을 방지 할 수 있다.

- <106> 한편, 오존가스공급수단(40)은, 오존가스생성수단(41)과, 오존가스생성수단(41)에서의 오존가스(2)를 공급하는 오존가스공급관로(42)와, 오존가스공급관로(42)에서의 오존가스(2)를 처리용기(10)내의 토출하는 오존가스노즐(43)로 주로 구성되어 있다.
- <107> 이 경우, 오존가스생성수단은, 도 2에 나타내는 바와같이, 원료로 이루어지는 기초가스로서의 산소(O₂)를, 고주파전원(44)에 접속되어 고주파전원이 인가되는 방전전극(45, 46)간을 통과시켜서, 오존(O₃)을 생성하고 있다. 이러한 고주파전원(44)과 방전전극(45, 46)을 접속하는 전기회로(47)에는, 스위치(48)가 개설되어 있다. 스위치(48)는, 제어수단인 CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 제어되도록 되어 있다. 즉, 스위치(48)는, 오존의 생성여부를 제어하도록 되어 있다. 또한, 오존가스공급관로(42)에는, 오존가스생성수단(41)측에 개폐밸브(V4)가 개설되어 있다. 이 개폐밸브(V4)는, 제어수단인 CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 제어되도록 되어 있다. 즉, 개폐밸브(V4)는, 오존가스의 방출여부에 의해서 개폐제어되도록 되어 있다.
- <108> 상기 오존가스노즐(43)은, 도 13 및 도 14에 나타내는 바와같이, 일측면에 적당간격을 두고 다수의 오존분사공(43a)을 설치한 아웃 파이프(43b)와, 일측면에 적당간격을 두고 예를들면 3개의 통과구멍(43c)을 설치하여, 아웃 파이프(43b)내에 간격을 두고 삽입되는 이너 파이프(43d)로 주로 구성되어 있다. 이 경우, 이너 파이프(43d)는, 일단이 개구하고, 타단이 폐쇄하는 오존가스통로(43e)를 가지고, 오존가스(43e)에 상기 3개의 통과로(43c)가 통하도록 되어 있다. 또한, 이너 파이프(43d)의 일단부는, 아웃 파이프(43b)의 외방향으로 돌출해 있으며, 오존가스공급관로(42)와 접속하는 수나사(43g)와, 장치플랜지(43h)가 설치되어, 또한, 타단부에는, 아웃 파이프(43b)와의 간격을 폐쇄하는 차단판(43i)이 장착되어 있다.
- <109> 이와 같이 구성되는 이너 파이프(43d)는, 오존분사공(43a)에 대해서 반대측에 통과구멍(43c)이 위치하도록 아웃 파이프(43b)내에 삽입되어 고정된 상태에서, 도시하지 않은 장치나사를 가지고 장치플랜지(43h)를 처리용기(10)의 용기본체(11)에 고정함으로써, 오존분사공(43a)이 처리용기(10)의 내벽면측을 향해서 소정의 경사각도 예를들면 약 45도의 위치에 설정된 상태에서 처리용기(10)내에 수평상태로 배설된다.
- <110> 이와 같이 오존분사공(43a)에 대해서 반대측에 통과구멍(43c)이 위치하도록 한 이유는, 오존가스생성수단(43)에서 공급되는 오존가스를, 통과로(43f)에서 통과구멍(43c)을 통해서 아웃 파이프(43b)와 이너 파이프(43d)와의 간격(43j)내에 흘러서 간격(43j)내를 우회시킨 후에, 오존분사공(43a)에서 처리용기(10)내에 분사함으로써, 각 오존분사공(43a)에서 균일하게 오존가스를 분사할 수 있도록 했기 때문이다.
- <111> 또한, 오존분사공(43a)을 처리용기(10)의 내벽면측을 향해서 소정의 경사각도, 예를들면 약 45도의 위치에 설정한 이유는, 오존가스가 직접 웨이퍼(W)표면에 내뿜어지는 것을 방지하기 때문이다.
- <112> 한편, 에어공급수단(50)은, 에어를 공급하는 제 1의 예오공급관로(51)와, 이 제 1의 에어공급관로(51)에서 공급된 에어를 가열하여 핫에어(3)를 발생시키는 핫에어제너레이터(52)와, 핫에어제너레이터(52)내의 핫에어(3)를 공급하는 제 2의 예오공급관로(53)와, 제 2의 예오공급관로(53)에서 공급된 핫에어(3)를 토출하는 에어노즐(54)을 구비하고 있다. 또한, 에어공급수단(50)에는, 상기 제1의 에어공급관로(51)와 제 2의 에어공급관로(53)에 접속되는 퍼지용 에어공급관로(51A)와, 이젝터(63)를 작동시켜서 퍼지할 때의 에어공급관로(51B)가 평행하게 배설되어 있다.
- <113> 이 경우, 제 1의 에어공급관로(51)의 일단에는, 에어공급원(55)이 접속되어 있다. 또한 제 1의 에어공급관로(51)에는, 에어공급원(55)측에서 차례로 유량컨트롤러(FM1), 필터(F1) 및 개폐밸브(V5)가 개설되어 있다. 이러한 개폐밸브(V5)와 유량컨트롤러(FM1)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 에어의 공급의 정확여부가 제어되면서, 에어의 공급량이 제어되도록 되어 있다. 또한, 핫에어제너레이터(52)의 내부에는, 에어를 가열하는 히터(56)가 배설되어 있다. 또한, 제 2의 에어공급관로(53)에는, 개폐밸브(V6)가 개설되어 있다. 이 개폐밸브(V6)는, 제어수단인 CPU(100)에 의해서 제어되도록 되어 있다.
- <114> 또한, 퍼지용 에어공급관로(51A)와 이젝터용 에어공급관로(51B)에는, 각각 에어공급원(55)측에서 차례로 유량컨트롤러(FM2, FM3), 필터(F2, F3) 및 개폐밸브(V7, V8)가 개설되어 있다. 이러한 개폐밸브(V7, V8)와 유량컨트롤러(FM2, FM3)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 에어의 공급의 정확여부가 제어되면서, 에어의 공급량이 제어되도록 되어 있다. 더욱이, 이젝터(63)를 동작시켜서 처리용기(10)내를 퍼지시키는 경우는, 통상 이젝터(63)의 유량이 결정되기 때문에, 그것에 맞춰진 유량을 이젝터퍼지용 에어공급관로(51)에서 보내고 있다. 또한, 통상의 퍼지용 에어공급관로(51A)를 흐르는 쿨에어의 유량이 이젝터의 유량과 맞는 경우는, 에어공급관로(51B)를 설치하지 않아도 된다.

- <115> 상기 에어노즐(54)은, 도 15 및 도 16에 나타내는 바와같이, 일측면에 적당간격을 두고 다수의 에어분사공(54a)을 설치한 아웃 파이프(54b)와, 이 아웃 파이프(54b)내에 간격을 두고 삽입되는 이너 파이프(54c)를 구비하고 있다. 이 경우, 이너 파이프(54c)에는, 아웃 파이프(54b)에 설치된 에어분사공(54a)과 대향하는 일측면에 슬릿구멍(54d)이 설치되어 있다. 또한, 이너 파이프(54c)의 일단부는, 아웃 파이프(54b)의 외방향으로 돌출하여 있고, 이 돌출측의 단부에 제 2의 에어 공급관로(53)를 접속하는 수나사부(54e)가 설치되면서, 장치플랜지(54f)가 설치되어 있다. 또한, 이너 파이프(54c)의 타단부는, 처리용기(10)의 용기본체(11)의 측벽에 고정되는 고정부재(54g)에 설치된 관통구멍(54h)내에 삽입되는 연결나사(54i)를 가지고 연결되어 있다.
- <116> 이와 같이, 구성되는 에어노즐(54)은, 도시하지 않은 장치나사를 가지고 장치플랜지(54f)를 처리용기(10)의 용기본체(11)에 고정하면서, 연결나사(54i)를 조절함으로써, 에어 분사공(54a)이 처리용기(10)의 내벽면측을 향해서 소정의 경사가도, 예를들면 약 45도의 위치에 설정된 상태로, 처리용기(10)내의 웨이퍼(W)의 하부양측에 수평상태로 배설된다. 더욱이, 에어분사공(54a)을 처리용기(10)의 내벽면측을 향해서 소정의 경사각도, 예를들면 약 45도의 위치에 설정한 이유는, 에어가 직접웨이퍼(W)표면에 분출되는 것을 방지하기 위함이다.
- <117> 배기수단(90)은, 처리용기(10)의 저부에 접속되는 제 1의 배기관로(91)와, 이 제1의 배기관로(91)에 접속되는 냉각부(92)와, 이 냉각부(92)의 하류측에 접속하는 액저장부(95a)로 이루어지는 미스트트랩(95)과, 액저장부(95a)의 저부에 접속된 제 2의 배액관로(93)를 구비하고 있다. 또한, 배기관로(91)에는, 개폐밸브(V9)가 개설되어 있으며, 이 개폐밸브(V9)의 상류측 및 하류측에 접속하는 바이패스관로(94)에 개폐밸브(V9)와 반대의 개폐동작을 실시하는 보조개폐밸브(V10)가 개설되어 있다. 또한 제 2의 배액관로(93)에는, 개폐밸브(V11)가 개설되어 있다. 더욱이, 액(液)중에서 오존이 남아있을 우려가 있기때문에, 제 2의 배액관로(93)는, 공장내의 산전용(酸專用)의 배액계(123)(ACID DRAIN)에 통과하고 있다.
- <118> 더욱이, 미스트트랩(95)에는, 아래에서 차례로, 진공방지센서(96), 배액개시센서(97), 배액정지센서(98), 액오버센서(99)가 배치되어 있다. 이 경우, 도시하지 않았지만, 상기 개폐밸브(V9, V10, V11) 및 각 센서(96, 97, 98, 99)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어 있다. 그리고, 센서(96, 97, 98, 99)에서의 검출신호에 의거하여 개폐밸브(V9, V10, V11)가 개폐제어되도록 되어 있다. 즉, 처리시에는 개폐밸브(V9)가 닫혀지는 한편, 개폐밸브(V9)가 열려져서 처리용기(10)내에서 소량의 오존가스, 수증기를 배기하여 처리용기(10)내의 압력을 조정한다. 또한, 처리후에는, 개폐밸브(V10)가 닫혀지는 한편, 개폐밸브(V9)가 열려져 배기한다. 또한, 액무덤이 미스트트랩(95)내에 어느 정도 고여서, 액면이 배액개시센서(97)에서 검출되면, 배액개시센서(97)에서의 검출신호가 CPU(100)에 전달되고, CPU(100)에서의 제어신호에 의해서 개폐밸브(V11)를 개방하여 배액이 개시되며, 액면이 배액정지센서(98)에서 검출되면, 배액정지센서(98)에서의 검출신호가 CPU(100)에 전달되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의해서 개폐밸브(V11)를 닫혀져서 배액이 정지된다. 또한, 액면의 높이가 액오버센서(99)까지 이르면, 액오버센서(98)에서의 경고신호가 CPU(100)에 입력된다. 한편, 액면이 진공방지센서(96)에서 하회하는 경우에는, 진공방지센서(96)에서 금지신호가 CPU(100)에 입력되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의해서 개폐밸브(V11)를 닫을 수 있도록 구성되어 있다. 이 진공방지센서(96)에 의해서 액무덤이 전부 흘러서 미스트트랩(95)내가 진공이 되며, 오존가스(2)가 공장내의 산전용의 배액계에 유출하는 사태를 방지할 수 있다.
- <119> 또한, 미스트트랩(95)의 상부에는, 배기관로(110)가 접속되어 있으며, 이 배기관로(110)에 차례로 오존킬러(80)와 배기다기관(81)이 개설되어 있다.
- <120> 상기 미스트트랩(95)은 기체와 액체를 분리하여 배출하도록 구성되어 있다. 즉, 제 1의 배기관로(91)를 통해서 처리용기(10)내에서 배출되는 수증기(1) 및 오존가스(2)가, 냉각부(92)를 통해서 미스트트랩(95)에 흐르도록 되어 있다. 이 경우, 냉각부(92)에는, 냉각수공급관로(92a)에 의해 냉각수가 공급되어 있기때문에, 처리용기(10)내에서 배기된 수증기(1)는, 냉각부(92)내를 통과하는 사이에 냉각되어 응축된다. 수증기(1)가 응축하여 액화된 액무덤은, 미스트트랩(95)에 떨어진다. 한편, 오존가스(2)는, 그대로 미스트트랩(95)내에 도입된다. 이와 같이 하여 처리용기(10)에서 배기된 내부환경을, 오존가스(2)와 액무덤으로 분리하여, 분리된 오존가스(2)는, 배기관로(110)에 배기되어, 액무덤은, 제 2의 배액관로(93)에 배액되도록 되어 있다. 또한, 수증기발생기(33)에서 배출된 수증기(1) 및 순수는, 개폐밸브(V12)를 개설하여 배출관로(39)에 접속하는 배출관로(39c)와 역정지(逆停止)밸브(CV1)를 개설한 배출관로(39)를 통해서 미스트트랩(95)에 도입된다. 순수는, 그대로 배출관로(39)내를 흘러서 미스트트랩(95)에 낙하한다. 수증기(1)는, 냉각부(92)내를 통과하는 사이에 냉각되어 응축되며, 액무덤이 되어 미스트트랩(95)에 낙하된다. 더욱이, 개폐밸브(V12)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의해 개폐제어되도록 구성되어 있다.
- <121> 오존킬러(80)는, 가열에 의해서 오존을 산소로 열분해하도록 구성되어 있다. 이 오존킬러(80)의 가열온도는, 예

를 들면 400도 이상으로 설정되어 있다. 더욱이, 오존킬러(80)는, 공장내의 비정전전원장치(도시하지 않음)에 접속되어, 정전시에도, 비정전전원장치에서 안정적으로 전력공급이 실행되도록 구성하는 편이 바람직하다. 정전시에도, 오존킬러(80)가 작동하여, 오존을 제거하여 안전을 꾀할 수 있기 때문이다. 더욱이, 오존킬러(80)의 내부에는, 기체가 급격히 팽창하면서, 내부의 배기경로가 나선형태를 이루기 때문에, 오존킬러(80)는 배기에 저항하게 된다.

- <122> 또한, 오존킬러(80)에는, 오존킬러(80)의 동작상태를 검출하는 동작검출수단으로서의 온도센서(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 이 온도센서는, 오존킬러(80)의 가열온도를 검출하도록 구성되어 있다. 또한 온도센서는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어 있으며, 온도센서에서의 검출신호가 CPU(100)에 전달되어, 온도센서에서의 검출신호에 의거하여, 오존을 제거하기에 오존킬러(80)에 충분한 준비가 갖추어져 있는가를 판단하도록 되어 있다. 오존킬러(80)에 의해서 열분해된 핫에어는, 공장의 핫에어전용의 배기계(120)(HOT AIR EXHAUST)에서 배기된다. 또한, 오존킬러(80)에 의해서 열분해된 액은, 공장 전용의 배액계(121)(COOLING WATER OUT)에서 배액된다.
- <123> 배기다기관(81)은, 장치전체의 배기를 집합하여 실행하도록 구성되어 있다. 또한, 배기다기관(81)에는, 처리장치배면의 환경을 취입하기 위한 배관(도시하지 않음)이 복수 설치되어, 처리장치에서 오존가스(2)가 주위에 확산하는 것을 방지하고 있다. 더욱이, 배기다기관(81)은, 공장내의 산전용(酸專用)의 배기계(122)(ACID EXHAUST)에 접속되어 있으며, 산전용의 배기에 흐르기 전의 각종 배기의 합류장소로서 기능하도록 되어 있다.
- <124> 또한, 배기다기관(81)에는, 오존농도를 검출하는 농도센서(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 배기다기관(81)에 설치된 농도센서는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어 있으며, 농도센서의 검출신호가 CPU(100)에 전달되어, CPU(100)에서, 농도센서에 의해서 검출된 오존농도에 의거하여, 오존킬러(80)의 오존제거능력을 파악하고 예를 들면, 오존킬러(80)의 고장에 의한 오존가스(2)의 누출을 감시하도록 되어 있다.
- <125> 상기와 같이, 처리용기(10)에서의 배액관로(91)중에, 개폐밸브(V9) 및 이것에 병렬로 접속된 보조개폐밸브(V10)와, 냉각부(92)와, 미스트트랩(95)이 개설되어, 이 미스트트랩(95)에서의 배기계를 구성하는 배기관로(110)에 오존킬러(80)가 접속되어 있다. 더욱이, 처리용기(10)에서 상기 미스트트랩(95)을 우회하는 형태로 내부배기수단(60)이 설정되어, 그 구성요소인 강제배기기를 구성하는 이젝터(63)에 의해 강제적으로 처리용기(10)내의 가스를 흡입하여 미스트트랩(95)의 배기계출구측에 되돌아 오는 강제배기관로(62)가 설치되어 있다.
- <126> 내부배기수단(60)은, 처리용기(10)내에 설치된 배기부(61)와, 이 배기부(61)와 상기 배기관로(110)를 접속하는 강제배기관로(62)와, 강제배기관로(62)에 개설되는 제 1의 배기개폐밸브(V13)와, 이 제 1의 배기개폐밸브(V13)의 하류측에 개설되는 이젝터기구를 구비하는 강제배기기구(63)로 구성되어 있다.
- <127> 또한, 처리용기(10)의 하부와 강제배기관로(62)의 제 1의 배기개폐밸브(V13)의 하류측에는 만일 처리용기(10)의 압력이 이상하게 높게 되었을 때에 처리용기(10)내의 환경을 자유롭게 하기 위한 안전밸브(CV2)를 개설한 보조배기관로(68)가 접속되어 있다. 또한, 강제배기관로(62)의 제 1의 배기개폐밸브(V13)의 상류측과 상기 배기관로(110)에서의 오존킬러(80)와 다기관(81)과의 사이에는 분기배기관로(64)가 접속되어 있으며, 이 분기배기관로(64)에는, 제 2의 배기개폐밸브(V14)와 댐퍼(damper)(65)가 개설되어, 또한, 케이스(17)내의 배기를 실행하기 위한 배기관로(64a)도 개설되어 있다(도 1참조).
- <128> 이 경우, 상기 제 1의 배기개폐밸브(V13), 제 2의 배기개폐밸브(V14) 및 댐퍼(65)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 작동제어되도록 구성되어 있다.
- <129> 또한, 강제배기기구(63)는, 상기 에어공급수단(50)의 에어공급원(55)에서 공급되는 에어를 강제배기관로(62)의 일부에 공급되는 것에 의해서, 발생하는 부담을 이용하여 처리용기(10)내의 수증기 및 오존가스를 강제적으로 흡입배기하여 얻을 수 있도록 구성되어 있다. 이와 같이 구성되는 강제배기기구(63)는, 제어수단인 CPU(100)에 접속되어, CPU(100)에서의 제어신호에 의거하여 작동제어되도록 구성되어 있다.
- <130> 배액수단(70)은, 처리용기(10)의 주위를 포위하는 케이스(71)와, 이 케이스(71)의 하부에 일단이 접속되어, 타단이 공장내의 산전용 배액계(123)(ACID DRAIN)에 접속되는 배액관로(72)를 구비하고 있다.
- <131> 이 경우, 케이스(71)에서는, 상방향에서, 청정한 에어의 다운플로(down flow)가 공급되어, 이 다운플로에 의해, 케이스(71)의 내부환경, 즉 처리용기(10)의 주위환경이 외부에 누출되는 것을 방지하면서, 하부방향으로 밀어서 흐르게하여 배기관로(64a) 및 배액관로(72)에 유입하기 쉽도록 하고 있다. 더욱이, 케이스(71)에는, 처리용기(10)의 주위환경중의 오존농도를 검출하는 주위의 농도검출수단으로서의 농도센서(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 이 농도센서는, 제어수단인 CPU(100)에 전달되어, 농도센서에 의해 검출된 오존농도에 의거하여 오존가스

(2)의 누출을 감지할 수 있도록 되어 있다.

<132> 또한, 배액관로(72)에는, 상기 강제배기관로(62)의 강제배기기구(63)의 하류측에 개설된 미스트분리기(66)에 의해 분리된 배액을 흐르게 하는 배액관(67)이 접속되어 있다. 더욱이, 이 배액관(67)에는, 개폐밸브(V15)가 개설되어 있다. 또한, 배액관로(72)에는, 상기 미스트트랩(95)에 접속하는 제 2의 배액관로(93)가 접속되어 있다.

<133> 다음으로, 이 발명에 관한 기관처리장치의 동작상태에 대해서 설명한다. 표 1에 제어장치의 시퀀스제어의 방식을 나타낸다.

<134> [표 1]

공정 \ 밸브	V1	V2	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V13	V14	V16
(1)웨이퍼상온 (핫에어공급)	C	O or C	C	O	O	C	C	C	C	C	O	C
(2)프리(pre)가 압(O3공급)	C	O or C	O	C	C	C	C	C	O	C	C	C
(3)O3/증기처리	O	C	O	C	C	C	C	C	O	C	C	C
(4)O3→O2치환	C	O or C	O	C	C	C	C	C	O	C	C	C
(5)이젝터배기	C	O or C	C	C	O	C	O	C	C	O	C	O
(6)강제배기 종료	C	O or C	C	C	O	O	C	C	C	C	C	C
(7)에어퍼지 (콜에어공급)	C	O or C	C	C	O	O	C	O	C	C	C	C

<136> ※ O: 개방, C: 폐쇄

<137> 우선, 도시하지 않은 웨이퍼반송수단에 의해서 반송된 복수 예를들면, 50매의 웨이퍼(W)를, 처리용기(10)의 용기본체(11)의 상방향으로 웨이퍼가이드(20)에 주고받아, 이어서, 웨이퍼가이드(20)가 하강한 후, 용기커버(12)가 폐쇄하여 웨이퍼(W)를 처리용기(10)내에 밀봉상태로 수용한다.

<138> (a)웨이퍼승온공정(기관승온공정)

<139> 처리용기(10)내에 웨이퍼(W)를 수용한 상태에서, 최초로, 처리용기(10)내에 핫에어를 공급해야하며, 제어장치에 의해서, 에어공급수단(50)의 개폐밸브(V5, V6)가 개방되면서, 제 2의 배기개폐밸브(V14)와 개방되어, 핫에어제너레이터(52)가 작동하고, 처리용기(10)내에 약 20도로 가열된 핫에어(3)가 공급되어, 웨이퍼(W) 및 처리용기(10)의 환경온도를 상온(25도)에서 소정의 온도(예를들면 80도~90도)로 승온한다(표 1의 공정(1)).

<140> 이 웨이퍼승온공정에서, 제어장치는, 표 1의 공정(1)에 나타내는 바와같이, 처리용기(10)에서의 배액관로(91)중에 개설한 개폐밸브(V9) 및 보조개폐밸브(V10)를 닫아서, 미스트트랩(95)에서 처리용기내에의 가스 혹은 미스트의 역류를 방지한다. 즉, 웨이퍼승온공정에서는, 처리용기(10)내에 핫에어가 공급되고 또한 처리용기(10)가 이것에서 배출되어 오존킬러(80)의 하류에 함유하는 분기배기관로(64)에 의해 배기된다. 이 웨이퍼승온공정의 사이, 수증기발생기(33)가 대기중에 처리용기(10)내의 압력보다 높은 소정압력으로 조정할 필요가 있으며, 이 압력조정의 단계에서 개폐밸브(V2)를 개방하여 수증기발생기(33)내의 수증기의 일부를 배출(39)을 통해서 미스트트랩(95)에 배출하기때문에, 미스트트랩(95)의 쪽이 처리용기(10)내보다 압력이 높아지지만, 개폐밸브(V9) 및 보조개폐밸브(V10)가 닫혀져 있기때문에, 역류는 발생하지 않는다.

<141> (b)프레스가압공정

<142> 다음으로, 오존가스공급수단인 오존가스생성수단(41)이 작동하여 공급되는 산소(O₂)에 고주파전압을 인가하여 오존(O₃)가스를 생성한다. 제어장치는, 보조개폐밸브(V10)를 개방상태(개폐밸브(V9)는 폐지상태)로 하면서, 개폐

밸브(V4)를 개방하여, 오존가스(2)를 처리용기(10)내에 공급함으로써, 웨이퍼(W) 및 처리용기(10)내의 환경을 예비가압한다(표 1의 공정(2)). 이 때, 오존농도가 약 9% Wet(체적백분율)의 오존가스(2)를, 약 10리터/분 공급함으로써, 처리용기(10)내의 압력을, 영(0)으로 조정된 대기압(0.1MPa)보다 0.01MPa~0.3MPa 높은 압력으로 할 수 있다. 이것에 의해서, 처리용기(10)내를 오존가스(2)만의 환경으로 할 수 있기때문에, 웨이퍼(W)의 표면에 안정적인 산화막이 형성되어, 금속부식을 방지할 수 있다.

<143> (c) O₃/증기처리공정

<144> 처리용기(10)내의 예비가압을 소정시간(예를들면 1~2분) 실시한 후, 오존가스공급수단, 즉 오존가스생성수단(41)을 작동시켜 개폐밸브(V4)를 통하여 오존가스를 공급하는 한편, 수증기공급수단(30)을 작동시켜, 제 1 개폐밸브(V1)를 개방하여, 처리용기(10)내에 수증기(1)를 공급하여, 수증기(1)(용매증기)와 오존가스(처리가스)와의 반응에 의해 발생한 반응물질에 의해서 웨이퍼(W)의 처리 즉 레지스트의 제거를 위한 처리를 실행한다(표 1의 공정(3)).

<145> 이 때, 수증기공급수단(30)을 작동시켜서 처리용기(10)내에 수증기를 공급할때까지, 예를들면 처리용기(10)내의 압력센서(PS1)의 값(P1)과, 수증기발생기(33)내의 압력센서(PS2)의 값(P2)을 비교하여, 처리용기(10)내의 압력의 쪽이 수증기발생기(33)내의 압력보다 높은 경우(P1>P2), 수증기발생기(33)내의 압력의 쪽을 높게 하여(P1>P2), 수증기를 처리용기(10)내에 공급할 수 있도록 개폐밸브(V1, V2)의 개폐를 제어한다. 구체적으로는, 수증기발생기(33)내의 압력을 압력센서(PS2)에서 모니터링하면서, 제 1의 압력값(Px)까지 개폐밸브(V1,V2)와 함께 닫아둔다. 이것에 의해서 차례로 수증기발생기(33)내에서 수증기량이 증가하여 가고, 제 1의 압력값(Px)에 도달한다. 여기서, 개폐밸브(V1)는 닫혀진채로, 예를들면 개폐밸브(V2)를 일정시간(예를들면 1sec)개방하여, 수증기발생기(33)내의 압력(수증기)을 방출하여 수증기발생기(33)내의 압력을 제 2의 압력값(Py)까지 저하시킨다. 더욱이, 이 경우, 배출관로(39)에는 오리피스(orifice)(39a)가 개설되어 있기때문에, 수증기발생기(33)내의 압력이 급격히 저하하는 것을 억제할 수 있다.

<146> 또한, 처리용기(10)내에 수증기를 공급할 때까지, 개폐밸브(V1)를 닫은 채로 하여, 상기작동(제어)을 반복하고, 수증기발생기(33)내의 압력값(Px)에서 (Py)의 사이로 유지한다. 여기서, 제 1의 압력값(Px)과 제 2의 압력값(Py)의 값은, 함께 처리용기(10)내에 압력(P1)보다 높게 설정되고, P1<Py<Px의 관계가 성립한다. 또한, 처리용기(10)내에의 수증기의 공급개시이후의 제어는, 우선, CPU(100)에 의해 개폐밸브(V1)를 개방하면서 개폐밸브(V2)를 닫은 상태로 한다.

<147> 이 때, 수증기발생기(33)내의 압력값은 (Px)에서 (Py)의 사이에 있기때문에, 용이하게 또는 한순간에 처리용기(10)내에 수증기가 흘러들어온다. 게다가 수증기발생기(33)내에서 수증기는 대량으로 발생하고 있었기 때문에, 한번에 처리용기(10)내에 대량의 수증기가 흘러 들어와, 미리 처리용기(10)내에 공급되어 있는 오존가스와 혼합하여, 웨이퍼(W)의 처리가 신속히 개시된다. 또한, 수증기발생기(33)내에 압력이 높은 상태였기때문에, 당연히 수증기도 높은 온도이고, 높은 온도환경 중에서, 오존을 이용한 처리를 실행할 수 있기 때문에, 처리능력의 향상을 꾀할 수 있다.

<148> 또한, 수증기와 오존가스가 처리용기(10)내에 공급되는 사이, 개폐밸브(V10)가 개방한 상태로 제어되면서, 개폐밸브(V10)의 상류의 유량조정부에서 압력손실을 만들어, 처리용기(10)내의 압력이 대기압보다도 높은 상태로 유지하면서 웨이퍼(W)의 레지스트제거처리가 실행된다.

<149> 상기 실시형태에서는 수증기공급의 때에 P1<P2로 했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, P1=P2에서도 실질적으로는, 수증기발생기(33)내에 의해서, 수증기가 발생하고 있는 사이, 처리용기(10)측에 보내지는 것은 말할 필요도 없다.

<150> 더욱이, 미리, 처리시에서의 처리용기(10)내의 압력의 데이터를 CPU(100)에 기억시켜서, 이 데이터와, 압력센서(PS2)에서 검출된 검출압력에 의거하여, 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)를 개폐제어함으로써, 처리용기(10)내의 압력과 동등이상의 수증기(1)를 공급할 수 있고, 수분자의 층에 대한 오존분자의 혼합량을 증가시켜 수산기(水酸基)라디칼(radical)의 발생량을 증가할 수 있기 때문에, 레지스트제거능력을 향상할 수 있다.

<151> (d) O₃→O₂ 치환공정

<152> 처리를 소정시간(예를들면 3~6분), 레지스트의 종류에 의해서도 다르지만, 그 때의 처리용기(10)내의 압력을, 영(0)으로 조정된 대기압(0.1 MPa)보다 예를들면, 약 (0.05MPa)보다 높은 압력으로 처리를 실행한 후, 제 1 개폐밸브(V1)를 닫고, 수증기공급수단(30)에서의 수증기의 공급을 정지하면서, 오존가스생성수단(41)의 작동을 정

지하여, 기초가스의 산소(O₂)만을 처리용기(10)내에 공급하여, 기관가스로 배관내를 퍼지하여, 처리용기(10)내의 급격한 감압 및 온도의 저하를 방지한다(표 1의 공정(4)). 따라서, 처리용기(10)내의 수증기가 결로하여, 그 물방울이 웨이퍼(W)에 부착하는 것을 방지할 수 있다.

<153> (e) 강제배기공정

<154> 산소의 공급을 소정시간(예를들면 1분) 실시한 후, 산소의 공급을 정지하고, 이어서, 개폐밸브(V16)를 개방하여 강제배기기관의 이젝터(63)를 작동시키는 한편, 배기개폐밸브(V13) 및 개폐밸브(V6, V8)를 개방하여, 처리용기(10)내에 잔류하는 수증기 및 오존가스를 강제적으로 흡입하여 배기한다(표 1의 공정(5)). 이 경우, 에어공급관로(51B)를 에어의 유량보다 처리용기(10)에서 이젝터(63)를 향해서 흐르는 유량의 쪽이 약간 많도록 이젝터(63)를 설정하고, 처리용기(10)내를 약간의 감압상태로 함으로서, 처리용기(10)내를 흡입배기할 수 있기때문에, 후술하는 에어퍼지공정의 압출배기만으로는 퍼지되기 어려웠던 개소의 배기도 급속하게 실행할 수 있다.

<155> 이 강제배기공정의 사이도, 이젝터(63)의 하류가 접속되는 배기관로(110)에서 미스트트랩(95)내의 압력이 높아진다. 이 강제배기공정에서, 제어수단은, 표 1의 공정(5)에 나타내는 바와같이, 처리용기(10)에서의 배액관로(91)중에 개설한 개폐밸브(V9) 및 보조개폐밸브(V10)를 함께 닫아서, 미스트트랩(95)에서 처리용기내부와의 가스 혹은 수분의 역류를 방지한다.

<156> (f) 강제배기종료직후의 공정

<157> 제어수단에 의해, 강제배기공정을 종료(종료시에 개폐밸브(V8)는 닫혀지고, 개폐밸브(V6)는 개방상태)한 직후의 약간의 소정시간(예를들면 2~3초간)정도, 처리용기(10)에서 미스트트랩(95)에의 배액관로(91)중에 개설된 개폐밸브(V9) 및 보조개폐밸브(V10)를 폐쇄하여, 그 상태에서, 개폐밸브(V7)를 개방하고, 처리용기(10)내에 에어퍼지의 쿨에어를 공급한다(표 1의 공정(6)).

<158> 그 이유는, 강제배기의 종료직후, 결국 이젝터배기공정을 종료하여 에어퍼지공정을 개시하는 2~3분간의 기간에 있어서는, 오존킬러(80)을 통과하지 못한 가스가 남아 있기때문에, 오존킬러(80)에서 미스트트랩(95)내까지의 공간의 압력이 높고, 반대로 처리용기(10)내는 약간의 감압상태가 된다. 따라서 강제흡입배기된 처리용기(10)내가 에어퍼지의 쿨에어로 충만하게 될때까지 미스트트랩(95)의 쪽이 처리용기(10)보다 압력이 높아지기 위해, 처리용기(10)에서 미스트트랩(95)에의 배기관로가 열려진 채로는, 미스트트랩(95)에서 처리용기(10)내에 가스 혹은 미그트가 역류하기 때문이다. 거기서 이젝터배기공정을 종료한 직후도, 약간의 소정시간만큼, 처리용기(10)에서 미스트트랩(95)에의 배액관로(91)를 폐쇄하여 역류를 방지한다.

<159> (g) 에어퍼지공정

<160> 마지막으로, 배액관로(91)중의 개폐밸브(V9)를 개방하면서, 퍼지용 에어공급관로(51A)중의 개폐밸브(V6, V7)를 강제배기종료직후의 공정에서 계속적으로 개방하여, 처리용기(10)내에 쿨에어를 공급하고, 처리용기(10)내를 압출 및 배기하여, 처리를 종료한다(표 1의 공정(7)).

<161> 그 후, 승강기구(15)를 작동시켜서, 용기커버(12)를 상승하고, 용기본체(11)의 반입·반출구(14)를 개방한 후, 웨이퍼가이드(20)를 상승하고, 웨이퍼(W)를 처리용기(10)의 상방향으로 반출한다. 그리고, 도시하지 않은 웨이퍼반송수단에 웨이퍼(W)를 주고받으며, 웨이퍼(W)를 다음의 순수 등의 세정처리부에 반송하여, 세정처리부에서, 레지스트를 씻어서 흘려보낸다.

<162> 따라서, 상기 기관처리에 의하면, 배선공정을 갖는 웨이퍼(W)의 레지스트제거, 금속부식의 방지 및 입자의 방지는 물론, 배선공정을 갖지 않는 그 밖의 웨이퍼(W)의 레지스트제거, 금속부식의 방지 및 입자의 방지에도 적용할 수 있는 것이다.

<163> 상기 실시형태에서는, 수증기발생기(33)에 의해 생성된 수증기의 압력을 검출하고, 이 검출압력에 의거하여 처리용기(10)내에 공급하는 수증기(1)의 타이밍 및 공급량을 제어하는 경우에 대해서 설명하였지만, 상기 검출압력대신에 수증기발생기(33)내의 액체상태의 매체인 물의 온도를 검출하여, 처리용기(10)내에 공급하는 수증기의 타이밍 및 공급량을 제어할 수 있다. 즉, 도 19에 나타내는 바와같이, 수증기발생기(33)의 탱크(36)내의 상부측에 개설되어, 탱크(36)내의 물의 온도를 검출하는 제 1의 온도센서(TSa)에서 물의 비등온도를 검출하고, 이 검출신호를 CPU(100)에 전달하고, 미리 기억된 비등온도에 의거하는 압력의 데이터와 비교연산된 CPU(100)에서의 제어신호에 의해 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)를 개폐제어하도록 하여도 된다. 이 경우, 비등온도가 높은 만큼 수증기(1)가 증가하고 있다. 이것에 의해, 압력센서(PS2)에 의해 검출되는 처리용기(10)내의 압력과, 수증기발생기(33)내의 물의 비등온도를 비교하여, 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)를 개폐제어하는 것에 의해서, 처리

용기(10)내의 압력과 동등이상의 압력의 수증기(1)를 처리용기(10)내에 공급할 수 있다.

- <164> 이 경우, 미리, 처리시에서의 처리용기(10)내의 압력의 데이터를 CPU(100)에 기억시켜서, 상기 데이터와, 제 1의 온도센서(TSa)에서 검출된 검출온도에 의거하여, 제 1 및 제 2 개폐밸브(V1, V2)를 개폐제어하는 것에 의해서, 처리용기(10)내의 압력과 동등이상의 압력의 수증기(1)를 공급할 수 있고, 수분자의 층에 대한 오존분자의 혼합량을 증가시켜서 수산기(水酸基)라디칼의 발생량을 증가할 수 있기때문에, 레지스트제거능력을 향상할 수 있다.
- <165> 더욱이, 도 19에 나타내는 제 2 실시형태에서, 그 밖의 부분은, 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에, 동일부분에는, 동일부호를 붙이고, 설명은 생략하고 있다.
- <166> 또한, 상기 실시형태에서는, 수증기노즐(35)이, 파이프상의 노즐본체(35a)와 이 노즐본체(35a)내에 삽입(배설)되는 히터(35h)를 구비하는 경우에 대해서 설명하였지만, 도 17A, 도 17B 및 도 17C에 나타내는 바와같은 히터(35h)를 구비하지 않은 구조의 수증기노즐(35A)로 할 수 있다.
- <167> 즉, 상기 수증기노즐(35A)은, 도 17A, 도 17B 및 도 17C에 나타내는 바와같이, 상기 수증기노즐(35)과 동일한 형태로, 적당간격을 두고 설치되는 다수의 노즐구멍(35f)을 갖는 파이프형상의 노즐본체(35k)와, 이 노즐본체(35k)의 내주면과의 사이에 간격을 두고 삽입되며, 또한 수증기발생기(도시하지 않음)에 접속되는 이너 파이프(35m)로 주로 구성되어 있다. 이와 같이 구성되는 한쌍의 수증기노즐(35A)은, 상기 수증기노즐(35)과 동일한 형태로, 처리용기(10)내에 수용된 복수 예를들면, 50매의 웨이퍼(W)의 측방향에 병설되어 있고, 노즐구멍(35f)은 웨이퍼(W)의 적어도 배치범위내에 위치하고 있다. 즉, 노즐구멍(35f)은, 적당간격을 두고 배열된 50매의 웨이퍼(W)의 양단부의 웨이퍼(w)의 위치보다 적어도 내측방향에 위치하고 있다.
- <168> 또한, 이너파이프(35m)에서의 노즐본체(35k)의 노즐구멍(35f)과 반대측에는, 노즐구멍(35f)의 구지름보다도 대지름으로, 또한 노즐구멍(35f)의 간격보다 긴 간격을 두고 복수의 통과구멍(35p)이 설치되어 있다. 이와 같이, 이너파이프(35m)에서의 노즐본체(35k)의 노즐구멍(35f)과 반대측에, 노즐구멍(35f)의 구지름보다도 대지름으로, 또한 노즐구멍(35f)의 간격보다 긴 간격을 두고 복수의 통과구멍을 설치함으로써, 수증기발생기에서 이너파이프(35m)에 공급된 수증기가, 통과구멍(35p)을 통해서 노즐본체(35k)와 이너파이프(35m)와의 간격내에 흐른 후, 노즐구멍(35f)에서 처리용기(10)의 내벽면을 향해 분사된다. 따라서, 각 노즐구멍(35f)에서 수증기를 균일하게 분사할 수 있다.
- <169> 또한, 이너파이프(35m)에서의 웨이퍼(W)의 배치범위외의 선단측의 저변부측방향에는, 복수 예를들면, 3개의 작은 소통과구(小通過口)(35q)가 설치되어 있다. 이 경우, 이러한 소통과구(35q)는, 상기노즐구멍(35f)의 구지름과 대략 동일지름으로 형성되어 있으며, 중앙의 소통과구(35q)는, 연직방향에 위치하여, 나머지의 2개의 소통과구(35q)는, 연직선에 대해서 45도의 위치에 형성되어 있다.
- <170> 한편, 노즐본체(35k)에서의 웨이퍼(W)의 배치범위외의 선단측의 저변부측방향에는, 복수 예를들면, 5개의 배액구멍(35n)이 설치되어 있다. 이러한 배액구멍(35n)은, 이너파이프(35m)에 설치된 소통과구(35q)과 대략 동일 지름으로 형성되면서, 소통과구(35q)와 대향하는 위치에 설치되어 있다. 이 경우, 중앙의 배액구멍(35n)은, 연직방향에 위치하여, 나머지의 4개의 배액구멍(35n)은, 연직선에 대해서 22.5도 및 45도의 위치에 형성되어 있다.
- <171> 이와 같이, 배액구멍(35n)은, 노즐본체(35k)의 선단측에 설치됨으로서, 이너파이프(35m)의 통과구멍(35p) 및 소통과구(35q)에서 분출하는 수증기의 힘으로 노즐본체(35k)의 저부에 고인 결로수와 이너파이프(35m)의 저부에 고인 결로수가 노즐본체(35k)의 선단측에 밀려가기 때문에, 결로수가 선단측에 고이기 쉽고, 그 위치에서 결로수를 용이하게 배출할 수 있다. 이 경우, 노즐본체(35k)를, 처리용기(10)내에 수용된 웨이퍼(W)의 측방향에 병설하면서, 배액구멍(35n)을, 웨이퍼(W)의 배치범위외(웨이퍼(W)의 배열단부외)에 설치함으로써, 배액구멍(35n)에서 떨어진 액무덤이, 만일 처리용기(10)내에 발생하는 기류에 의해서 상승하여도 웨이퍼(W)에 접촉시키지 않도록 할 수 있고, 웨이퍼(W)의 액무덤의 부착을 방지할 수 있다. 또한, 배액구멍(35n)을 복수개(도면에서는 5개의 경우를 나타낸다)를 설치하는 것에 의해서, 노즐구멍(35f)의 각도를 바꾼 경우에도, 배액구멍(35n)이 최저부에 위치하여, 결로수의 배출을 효과적으로 실행할 수 있다.
- <172> 또한, 소통과구(35q)와 배액구멍(35n)을 대향시켜 설치하는 것에 의해서, 소통과구(35q)에서 분사되는 수증기가 직접 배액구멍(35n)을 통해서 배출되기 때문에, 이 때, 이너파이프(35m) 및 노즐본체(35k)의 저변부에 고여 있는 결로수를 적극적으로 배출할 수 있다.
- <173> 더욱이, 히터(35h)를 구비하지 않은 구조의 수증기노즐로서 보다 간결한 것으로서는 도 18에서 부호(35B)로 나타내는 바와 같은 수증기노즐도 생각할 수 있다. 즉, 이 수증기노즐(35B)은, 도 18에 나타내는 바와같이, 파이

프상의 노즐본체(35a)의 일단부에 수증기공급관로(34)를 접속하는 수나사부(35b)와, 장치플랜지(35c)를 설치하여, 선단부에, O링(35d)의 끼워맞춤홈(35e)을 설치하고, 노즐본체(35a)의 일측면에 적당간격을 두고 다수의 수증기분사구멍(35f)을 설치한 구조로 되어 있다.

<174> 또한, 도 2A에서, 용기커버(12)는 하향경사면(13)을 갖는 단면 대략 V자형에 형성되어 있지만, 이것에 한정할 필요는 없고, 도 20에 나타내는 바와같이, 역U자형상에 형성되어 있어도 된다.

<175> 피처리기관이 웨이퍼(W)인 경우에 대해서 설명하였지만, 웨이퍼(W)이외의 예를 들면, LCD기관 등의 피처리기관에 대해서 동일한 형태로 레지스트의 제거를 실행할 수 있다.

발명의 효과

<176> 이상에서 설명한 바와같이, 본 발명에 의하면, 처리용기내에 수용된 피처리기관에 처리가스와 용매증기를 공급하여, 피처리기관을 처리할 때에, 처리용기내에 처리가스를 공급하여 처리용기내의 상기 피처리기관의 주위환경을 가압하는 한편, 용매증기의 공급측에서, 용매증기의 압력을 검출하여, 이 용매증기의 검출압력에 의거하여 용매증기를 처리용기내에 공급할 수 있기때문에, 처리용기내의 압력에 영향을 받지 않고, 최적량의 용매증기를 공급할 수 있으면서, 용매증기와 처리가스에 의해서 피처리기관을 처리할 수 있다.

<177> 또한 용매증기생성수단의 히터를, 용기의 깊이방향으로 배설하여, 용기내의 용매의 양에 따라 가열조절가능하게 형성하거나, 혹은, 용기의 저면에 분할배설되어, 독립하여 작동하는 복수의 분할히터에서 형성함으로써, 처리목적에 따른 양의 용매증기를 생성할 수 있다. 따라서, 처리효율의 향상을 피하면서, 용매증기의 유용한 이용을 피할 수 있다.

<178> 또한 강제배기수단에 의해서 처리용기내의 환경을 흡입하여, 이것을 기액분리수단의 하류로 되돌아오는 강제배기공정이 설치되어 있으며, 이것에 의해서 배기효과를 향상할 수 있다. 게다가 그 강제배기공정의 사이는, 처리용기에서 기액분리수단내의 배기경로(관로)로 개설된 개폐밸브(V9, V10)가 폐쇄되기때문에, 강제배기수단이 작동하여, 기액분리수단의 하류에 접속되어 있는 처리가스분해수단이 저항하여 기액분리수단내의 쪽이 처리용기보다 압력이 높게 된 경우에도, 기액분리수단에서 처리용기내에 가스 혹은 수분리 역류하는 현상이 방지된다. 따라서, 강제배기공정에서의 입자오염의 발생이 방지된다.

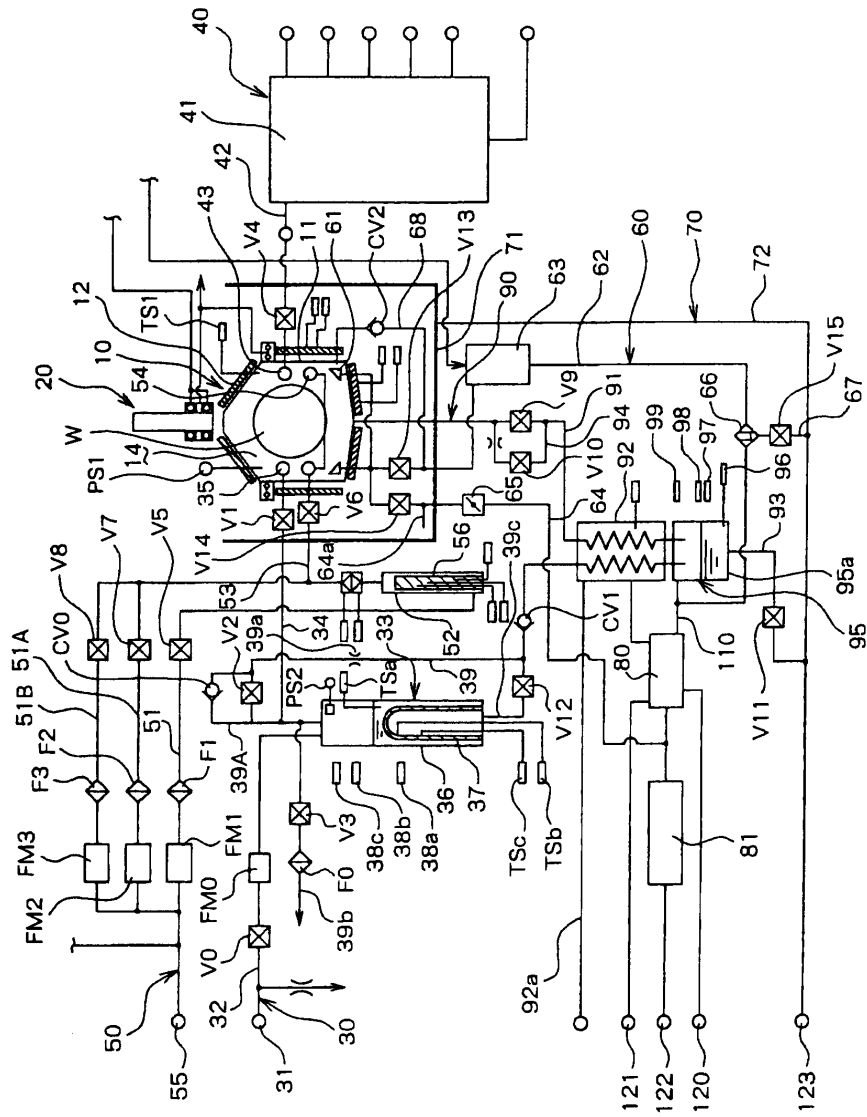
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1 은 이 발명에 관한 기관처리장치의 일례를 나타내는 개략단면도이다.
- <2> 도 2A 는 도 1에 나타내는 기관처리장치의 주요부를 나타내는 단면도이고, 도 2B 는 도 2A중 부호A로 나타내는 부분의 확대단면도이다.
- <3> 도 3 은 이 발명에서의 용매증기생성수단의 제 1 실시형태를 나타내는 개략단면도이다.
- <4> 도 4 는 이 발명에서의 처리용기를 나타내는 도이다.
- <5> 도 5 는 이 발명에서의 처리용기의 로크기구를 나타내는 개략평면도이다.
- <6> 도 6 은, 도 5에 나타내는 로크기구의 일부를 단면으로 나타내는 측면도이다.
- <7> 도 7A 는, 도 5에 나타내는 로크기구의 분해상태를 나타내는 사시도이고, 도 7B 는 도 5에 나타내는 로크기구의 로크전의 상태를 나타내는 사시도이고, 도 7C 는, 도 5에 나타내는 로크기구의 로크상태를 나타내는 개략사시도이다.
- <8> 도 8A 는, 도 5에 나타내는 로크기구에서의 제 2 의 분리부의 연결상태를 나타내는 개략측면도이고, 도 8B 는, 도 5에 나타내는 로크기구에서의 제 2 의 분리부의 비연결상태를 나타내는 개략측면도이다.
- <9> 도 9A 는, 이 발명에서의 용매증기생성수단의 히터의 일례를 나타내는 개략평단면도이고, 도 9B 는, 도 9A중 IX-IX선에 따른 단면도이다.
- <10> 도 10A 는, 이 발명에서의 용매증기생성수단의 히터의 다른 예를 나타내는 개략평단면도이고, 도 10B 는, 도 10A중 X-X선에 따른 단면도이다.
- <11> 도 11A 는, 이 발명에서의 용매증기생성수단의 히터의 또다른 예를 나타내는 개략평단면도이고, 도 11B 는, 도 11A중 XI-XI선에 따른 단면도이다.

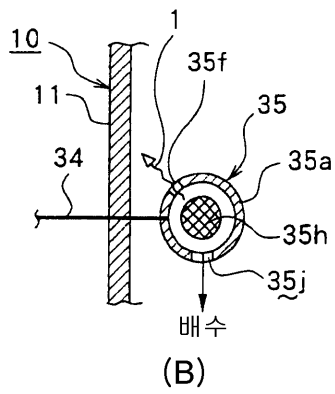
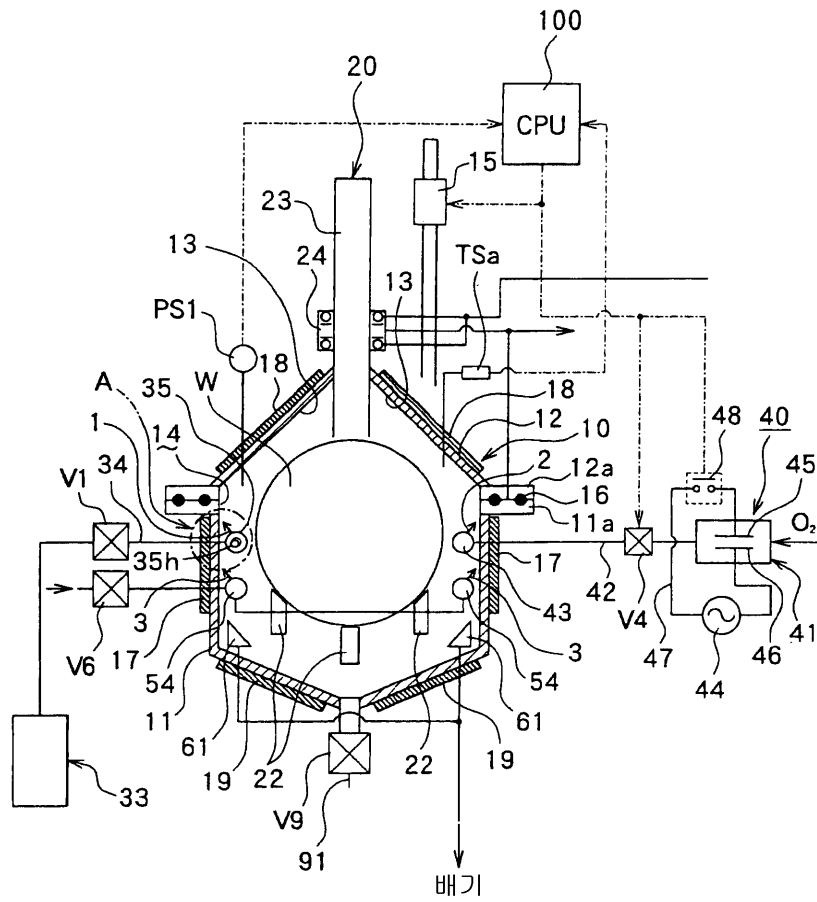
- <12> 도 12A 는, 이 발명에서의 수증기노즐을 나타내는 단면도이고, 도 12B 는, 도 12A중 XII-XII선에 따른 확대단면도이다.
- <13> 도 13 은, 이 발명에서의 오존가스노즐을 나타내는 단면도이다.
- <14> 도 14 는, 도 13의 XIV-XIV선에 따른 확대단면도이다.
- <15> 도 15 는, 이 발명에서의 에어노즐을 나타내는 단면도이다.
- <16> 도 16 은, 도 15에 나타내는 에어노즐의 일부를 단면으로 나타내는 평면도이다.
- <17> 도 17A 는, 이 발명에서의 다른 실시형태의 수증기노즐을 나타내는 단면도이고, 도 17B 는, 도 17A중 XVII-XVII선에 따른 확대단면도이고, 도 17C 는, 도 17A중 XVIII-XVIII선에 따른 확대단면도이다.
- <18> 도 18 은, 이 발명에서의 수증기노즐을 나타내는 단면도이다.
- <19> 도 19 는, 이 발명에서의 용매증기생성수단의 제 2 의 실시형태를 나타내는 개략단면도이다.
- <20> 도 20 은, 용기커버가 단면 역U자형의 경우의 기관처리장치의 수용부를 나타내는 단면도이다.
- <21> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <22> W: 반도체웨이퍼(피처리기관) 1: 수증기(용매증기)
- <23> 2: 오존가스(처리가스) 3: 핫에어
- <24> 10: 처리용기 30: 수증기공급수단
- <25> 33: 수증기발생기(용매증기생성수단)
- <26> 35: 수증기노즐 40: 오존가스공급수단(처리가스공급수단)
- <27> 41: 오존가스생성수단 43: 오존가스노즐
- <28> 50: 에어공급수단(가스공급수단) 52: 핫에어제너레이터
- <29> 54: 에어노즐 60: 내부배기수단
- <30> 62: 강제배기관로 63: 이젝터
- <31> 80: 오존킬러(처리가스분해수단) 90: 배액(排液)수단
- <32> 91: 제 1 의 배액(排液)관로 92: 냉각부
- <33> 95: 미스트트랩(기액분리수단) 100: CPU(제어수단)
- <34> 110: 배기관로 V1: 제 1개폐밸브
- <35> V2: 제 2 개폐밸브 V4: 개폐밸브
- <36> V5: 개폐밸브 V6: 개폐밸브
- <37> V7: 개폐밸브 V8: 개폐밸브
- <38> V9: 개폐밸브 V10: 보조개폐밸브
- <39> V13: 제 1 의 배기개폐밸브 V14: 제 2 의 배기개폐밸브
- <40> V16: 개폐밸브

도면

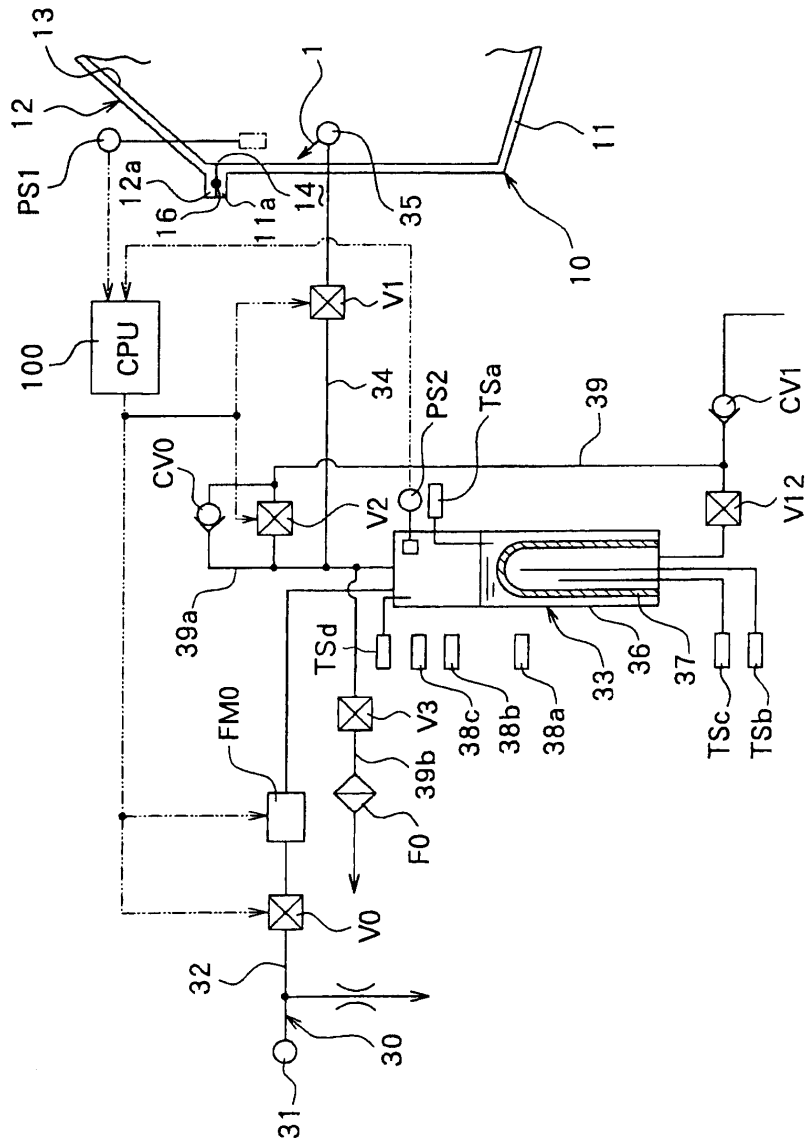
도면1



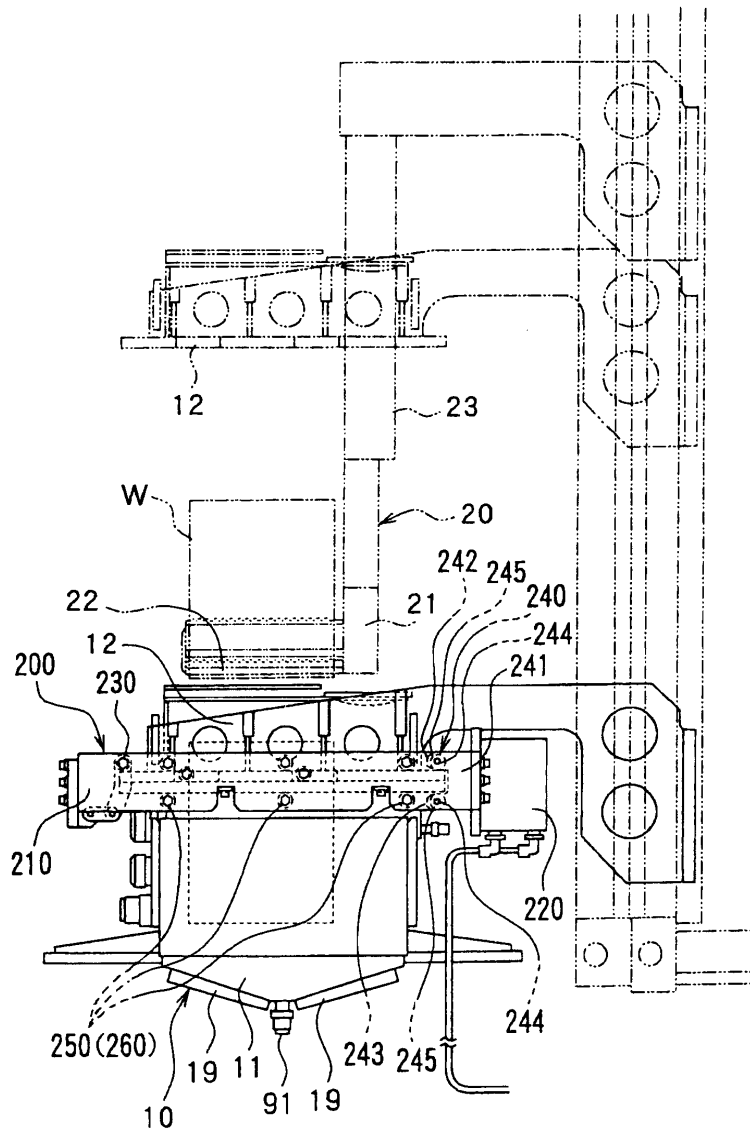
도면2



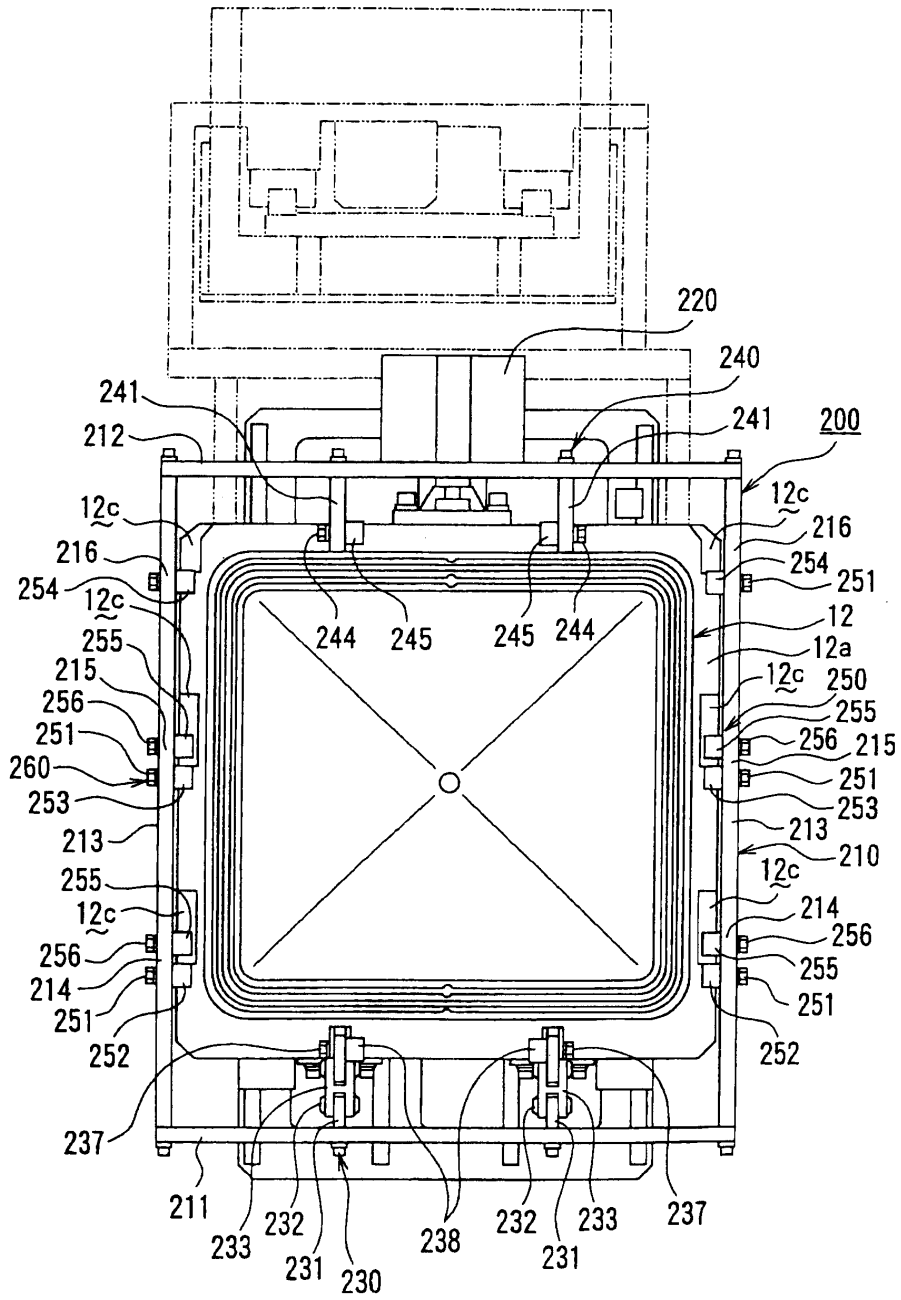
도면3



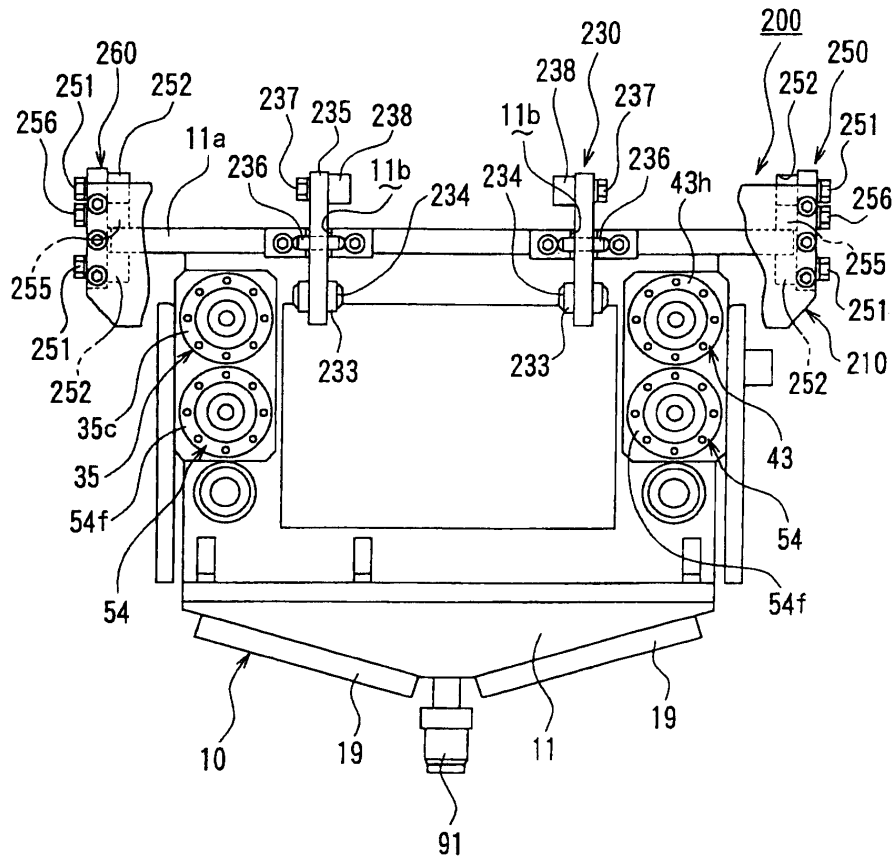
도면4



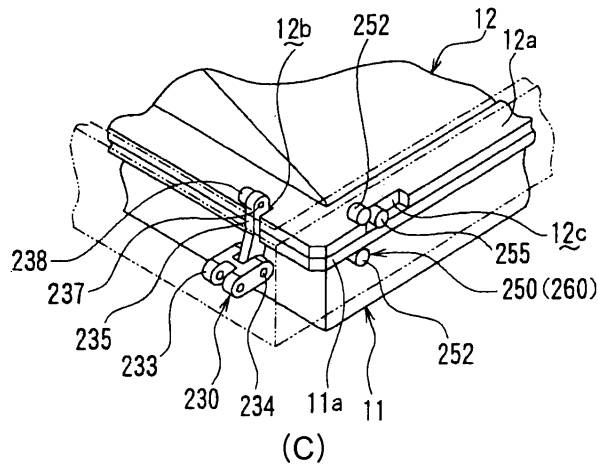
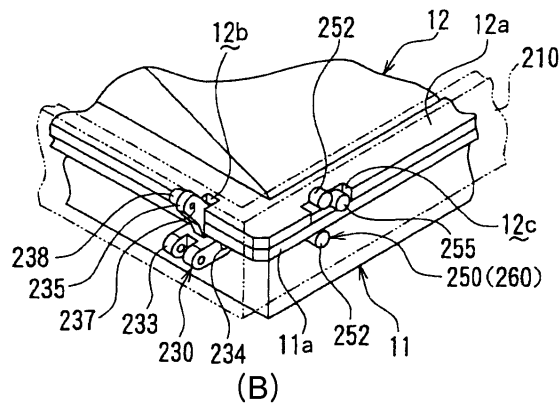
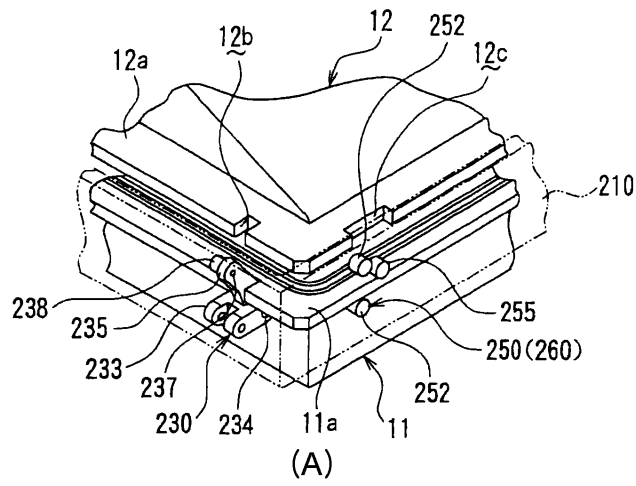
도면5



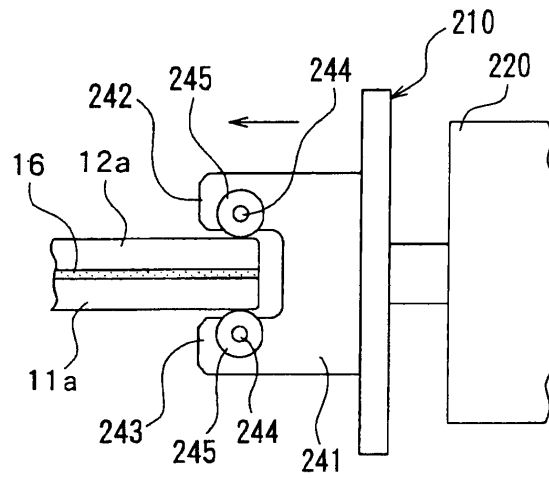
도면6



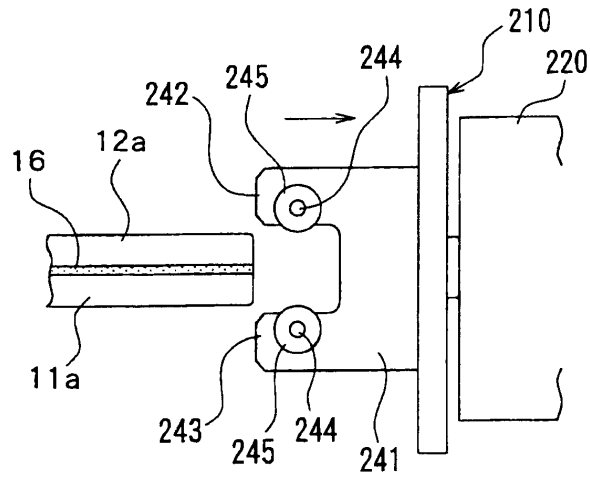
도면7



도면8

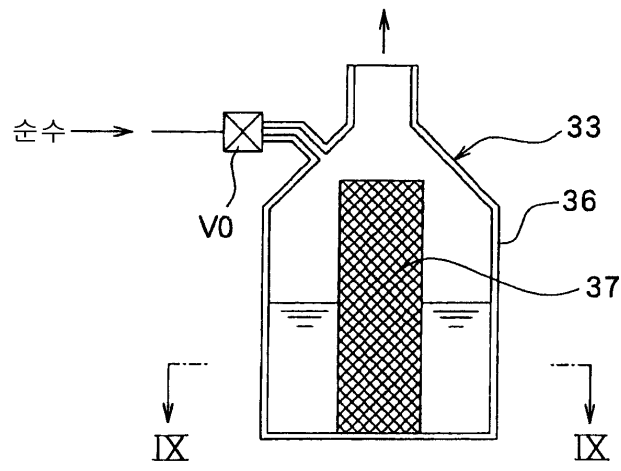


(A)

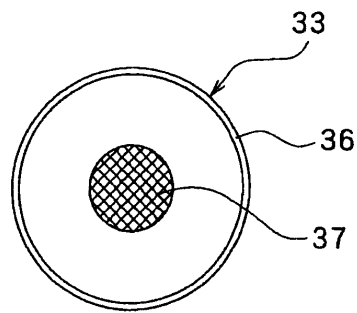


(B)

도면9

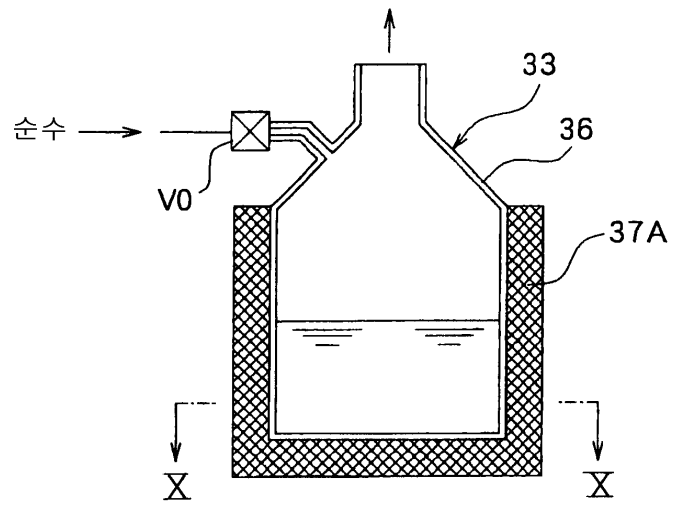


(A)

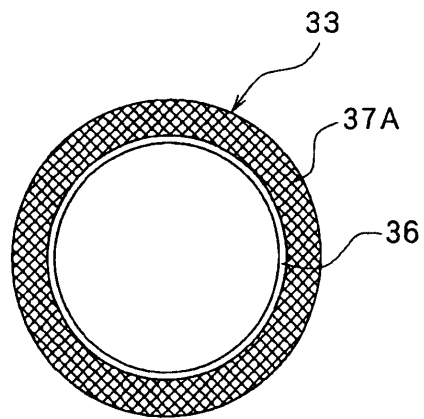


(B)

도면10

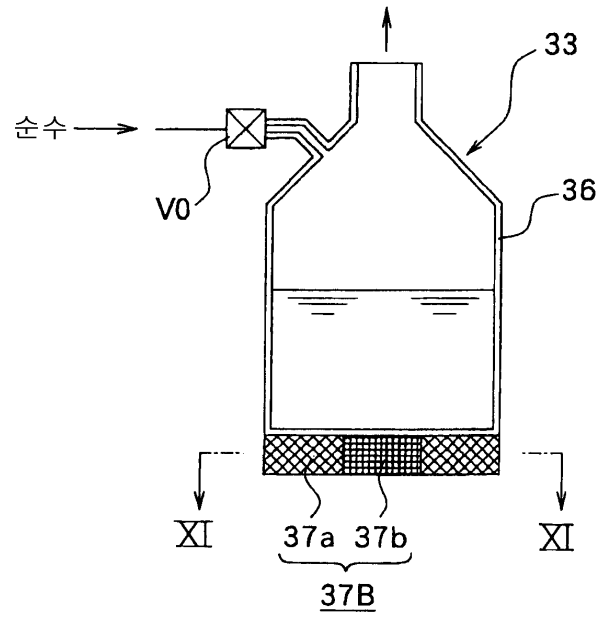


(A)

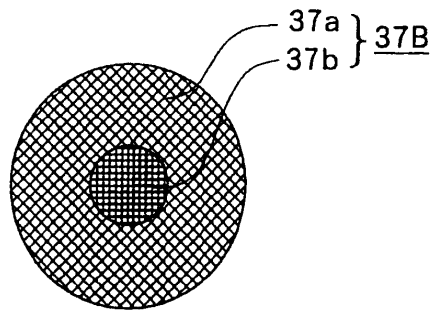


(B)

도면11

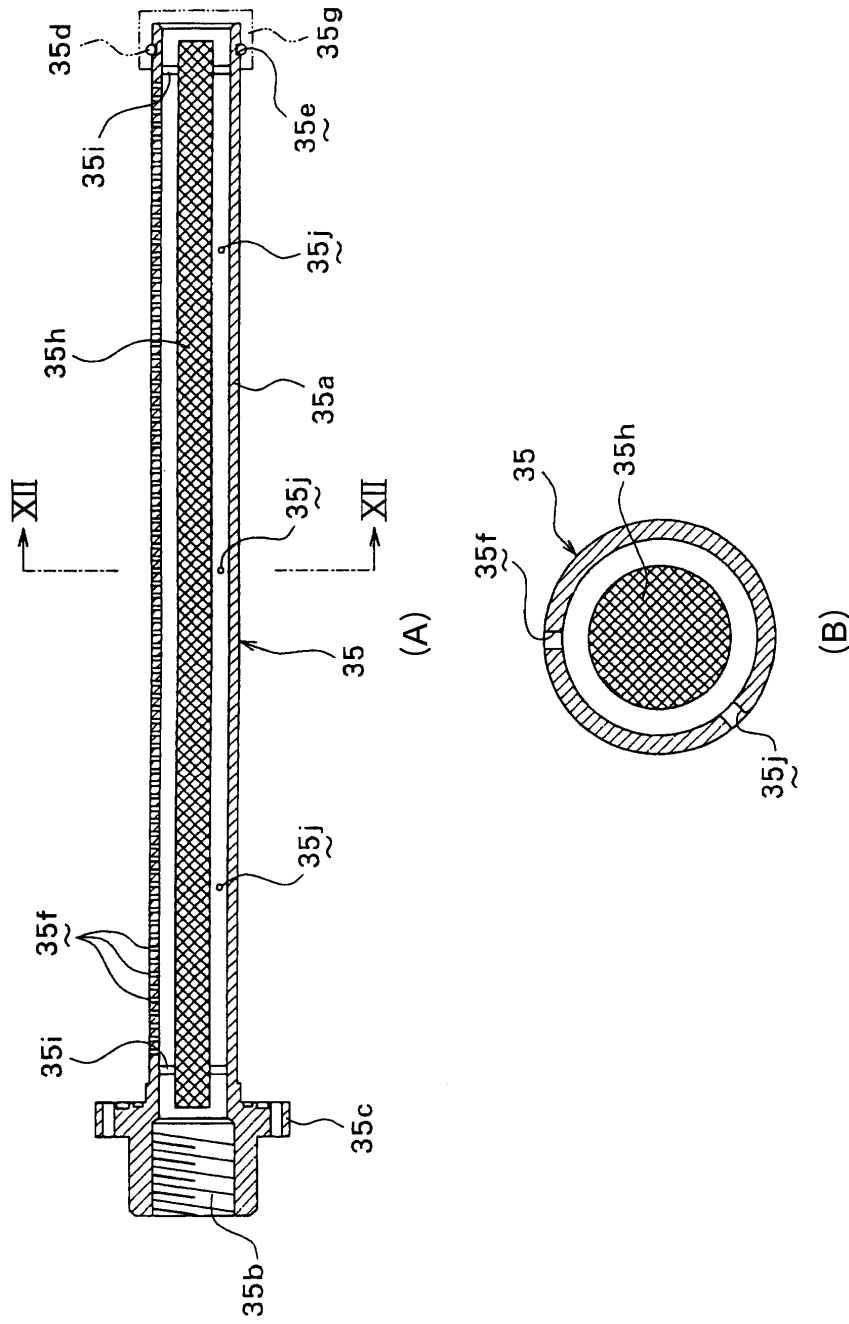


(A)

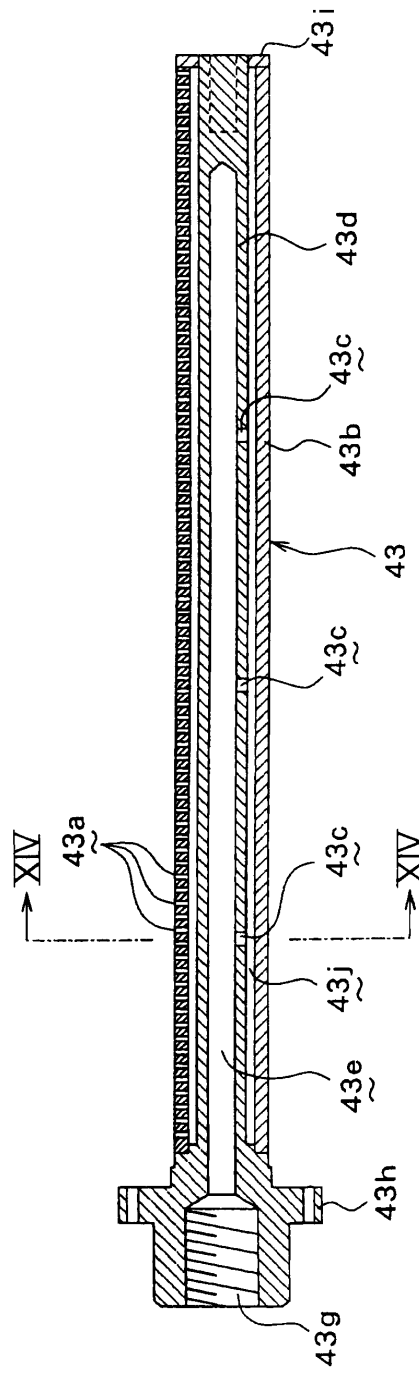


(B)

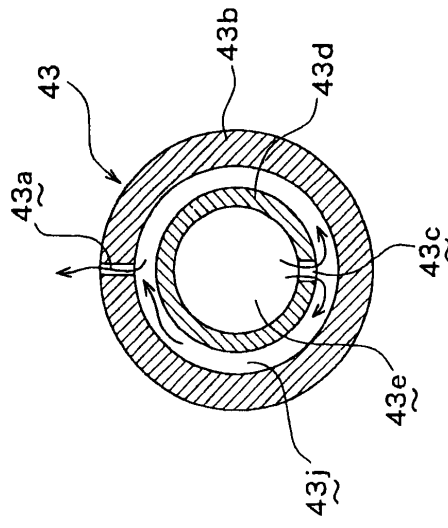
도면12



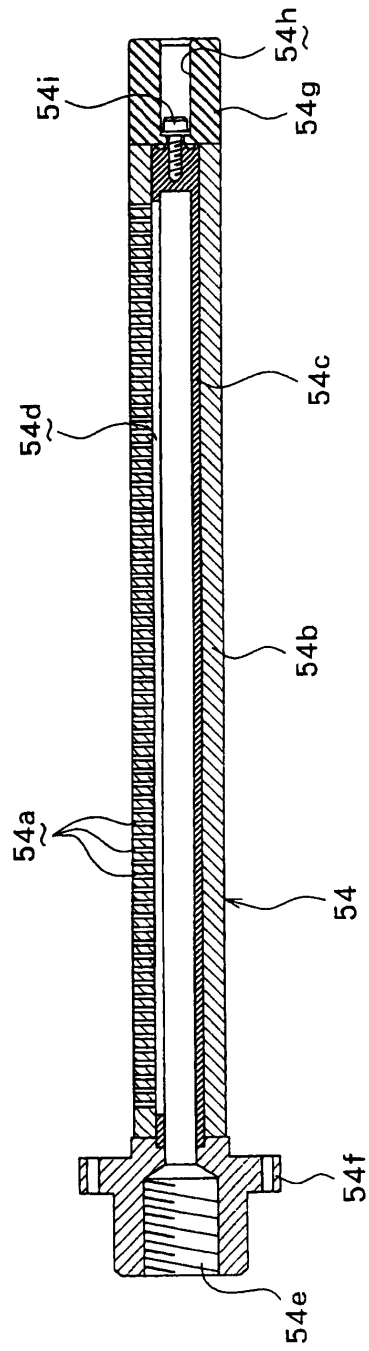
도면13



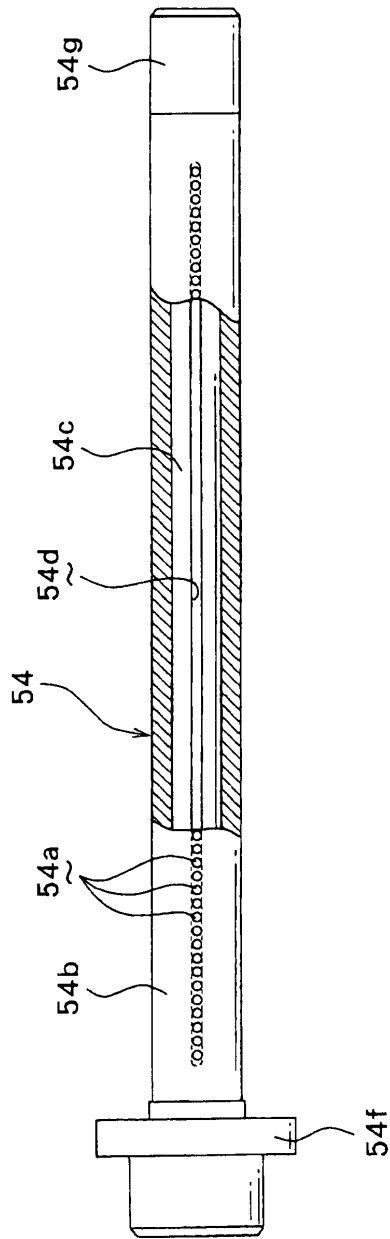
도면14



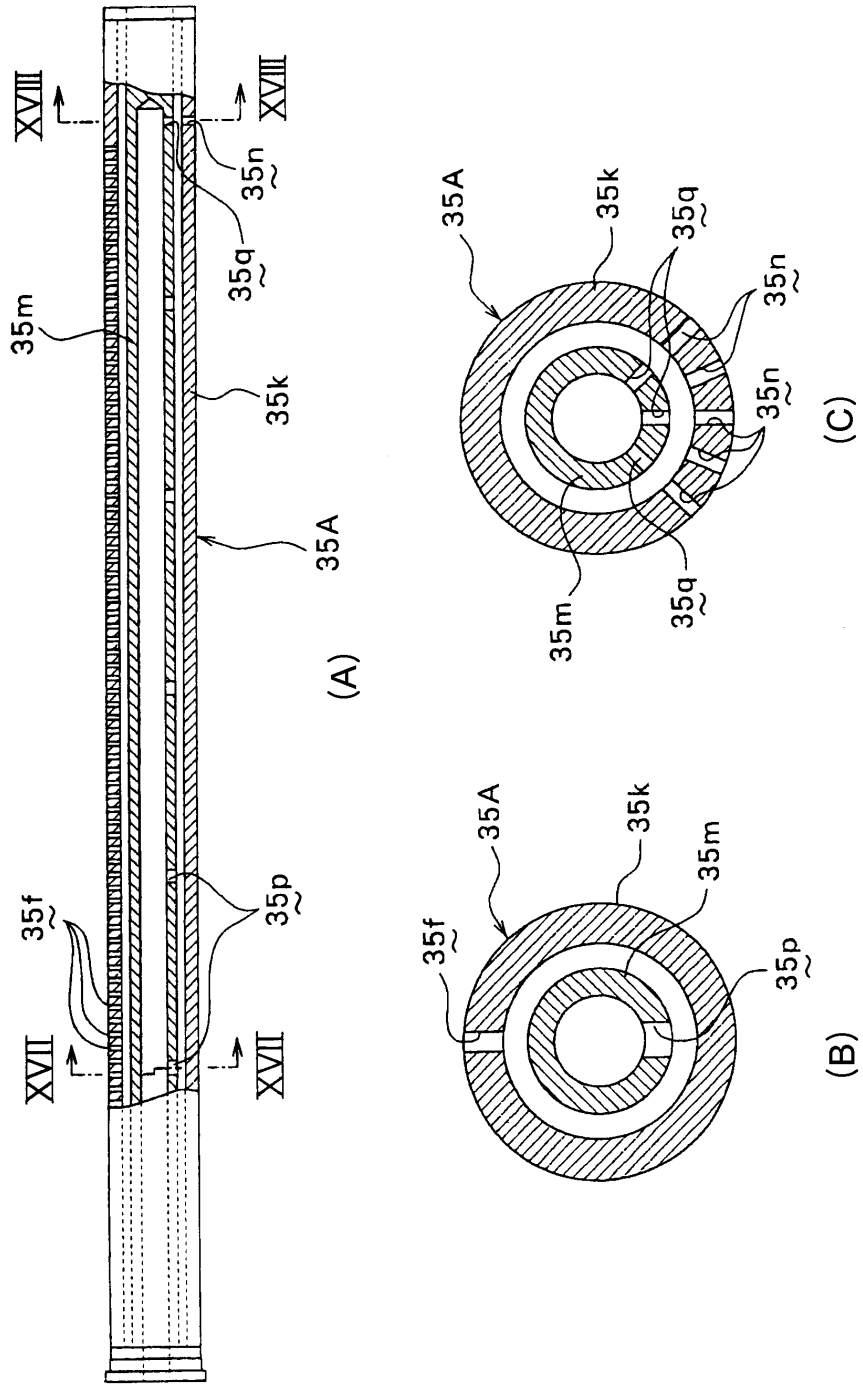
도면15



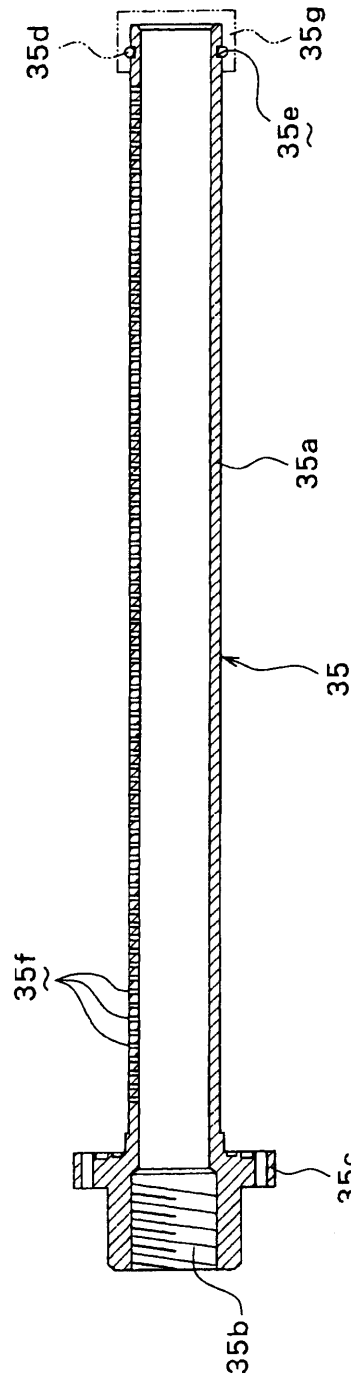
도면16



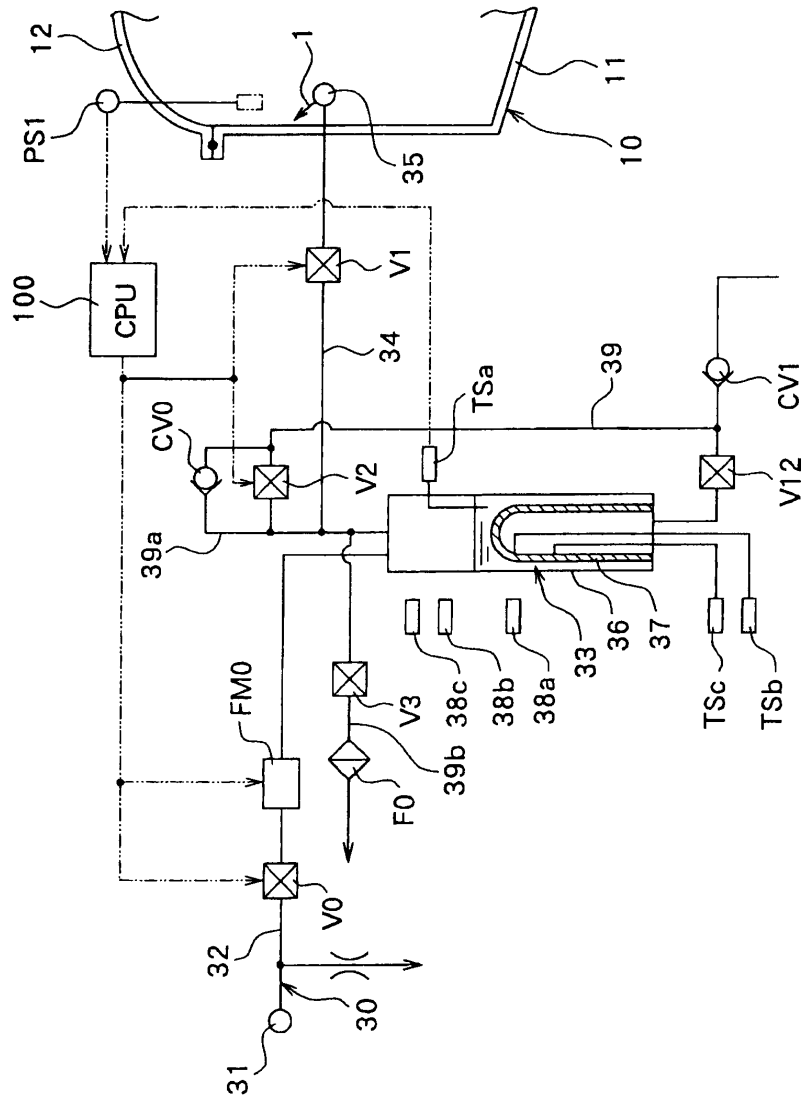
도면17



도면18



도면19



도면20

