



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월10일  
(11) 등록번호 10-2030945  
(24) 등록일자 2019년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/027 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/0274 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7012327(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2013년02월22일  
심사청구일자 2018년04월30일  
(85) 번역문제출일자 2018년04월30일  
(65) 공개번호 10-2018-0049223  
(43) 공개일자 2018년05월10일  
(62) 원출원 특허 10-2014-7023306  
원출원일자(국제) 2013년02월22일  
심사청구일자 2017년08월24일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/054517  
(87) 국제공개번호 WO 2013/129252  
국제공개일자 2013년09월06일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-039538 2012년02월27일 일본(JP)  
JP-P-2012-288515 2012년12월28일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020010090572 A  
KR1020100064335 A

(73) 특허권자  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고  
(72) 발명자  
요시하라 고오스케  
일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내  
이치노 가츠노리  
일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 3 항

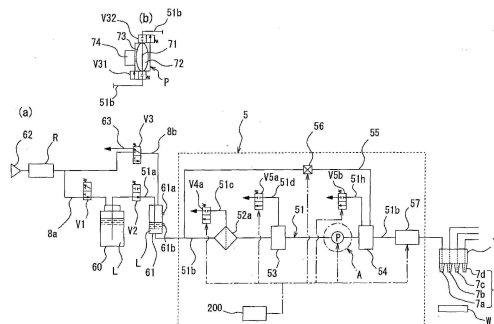
심사관 : 이석주

(54) 발명의 명칭 액 처리 장치 및 액 처리 방법

(57) 요약

피처리 기판에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐에 접속되는 액 처리 장치이며, 처리액 저류 용기와 당해 처리액 공급 노즐을 접속하는 공급관로와, 공급관로에 설치된 필터 장치와, 필터 장치의 2차측의 펌프와, 펌프의 토출측과 필터 장치의 흡입측을 접속하는 순환관로와, 펌프의 2차측의 공급관로에 설치된 공급 제어 밸브와, 순환관로에 설치된 순환 제어 밸브와, 펌프, 공급 제어 밸브 및 순환 제어 밸브를 제어하는 제어 장치를 구비하고, 제어 장치에 의해, 공급 제어 밸브를 폐쇄함으로써 당해 처리액 공급 노즐로부터 피처리 기판으로의 처리액의 공급이 정지하고 있을 때에, 순환 제어 밸브를 개방하여, 펌프를 구동하고, 필터 장치를 갖는 공급관로와 순환관로 사이에서 처리액이 순환된다.

대표도



(72) 발명자

**후루쇼 도시노부**

일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내

**사사 다카시**

일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내

**츠치야 가즈히로**

일본 1076325 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5-3-1 아  
카사카 비즈 타워 도쿄 엘렉트론 가부시키키가이샤  
내

**테라시타 유이치**

일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내

**다케구치 히로후미**

일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피처리 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐에 접속되는 액 처리 장치이며,  
 상기 처리액을 저류하는 처리액 저류 용기와 상기 처리액 공급 노즐을 접속하는 공급관로와,  
 상기 공급관로에 개재 설치되어, 상기 처리액을 여과함과 함께, 상기 처리액 중에 혼입되어 있는 이물질, 기포를 제거하는 필터 장치와,  
 상기 필터 장치의 2차측의 상기 공급관로에 개재 설치되는 펌프와,  
 상기 펌프의 2차측의 상기 공급관로에 개재 설치되는 공급 제어 밸브와,  
 상기 펌프의 펌프 부분의 토출측과 상기 필터 장치의 1차측을 접속하는 순환관로와,  
 상기 필터 장치의 1차측이며, 상기 순환관로와의 접속부의 2차측의 상기 공급관로에 설치되는 전환 밸브와,  
 상기 펌프의 펌프 부분의 토출측에 설치되고, 상기 순환관로로의 상기 처리액의 공급을 선택적으로 가능하게 하는 개폐 밸브와,  
 상기 펌프, 공급 제어 밸브, 전환 밸브 및 개폐 밸브를 제어하는 제어 수단을 구비하고,  
 상기 제어 수단에 의해, 상기 공급 제어 밸브를 폐쇄함으로써 상기 처리액 공급 노즐로부터 상기 피처리 기관으로의 처리액의 공급이 정지하고 있을 때에, 상기 개폐 밸브 및 상기 전환 밸브를 폐쇄한 상태에서, 상기 펌프의 구동 수단의 구동에 의해 상기 펌프 부분을 부압으로 함으로써, 상기 처리액 중에 존재하는 기포를 현재화하고, 그 후, 상기 개폐 밸브 및 상기 전환 밸브를 개방하여, 상기 펌프를 구동하고, 상기 필터 장치를 개재 설치하는 상기 공급관로와 상기 순환관로 사이에서 기포를 현재화한 상기 처리액을 순환시키는 것을 특징으로 하는, 액 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 펌프의 펌프 부분의 흡입측에 설치된 흡입측 개폐 밸브를 더 구비하고, 상기 제어 수단에 의해, 상기 공급 제어 밸브, 상기 개폐 밸브, 상기 전환 밸브 및 상기 흡입측 개폐 밸브를 폐쇄한 상태에서, 상기 펌프 부분을 부압으로 하는 것을 특징으로 하는, 액 처리 장치.

#### 청구항 3

처리액을 저류하는 처리액 저류 용기와 처리액 공급 노즐을 접속하는 공급관로와,  
 상기 공급관로에 개재 설치되어, 상기 처리액을 여과함과 함께, 상기 처리액 중에 혼입되어 있는 이물질, 기포를 제거하는 필터 장치와,  
 상기 필터 장치의 2차측의 상기 공급관로에 개재 설치되는 펌프와,  
 상기 펌프의 2차측의 상기 공급관로에 개재 설치되는 공급 제어 밸브와,  
 상기 펌프의 펌프 부분의 토출측과 상기 필터 장치의 1차측을 접속하는 순환관로와,  
 상기 필터 장치의 1차측이며, 상기 순환관로와의 접속부의 2차측의 상기 공급관로에 설치되는 전환 밸브와,  
 상기 펌프의 펌프 부분의 토출측에 설치되고, 상기 순환관로로의 상기 처리액의 공급을 선택적으로 가능하게 하는 개폐 밸브와,  
 상기 펌프, 공급 제어 밸브, 전환 밸브 및 개폐 밸브를 제어하는 제어 수단을 구비하는 액 처리 장치를 사용한 액 처리 방법이며,

상기 공급 제어 밸브를 개방함과 함께 상기 개폐 밸브를 폐쇄하고, 상기 펌프를 구동시킴으로써 피처리 기관에 상기 처리액을 공급하는 처리액 공급 공정과,

상기 공급 제어 밸브를 폐쇄함으로써 상기 처리액 공급 노즐로부터 상기 피처리 기관으로의 처리액의 공급이 정지하고 있을 때에, 상기 개폐 밸브 및 상기 전환 밸브를 폐쇄한 상태에서, 상기 펌프의 구동 수단의 구동에 의해 상기 펌프 부분을 부압으로 함으로써, 상기 처리액 중에 존재하는 기포를 현재화하고, 그 후, 상기 개폐 밸브 및 상기 전환 밸브를 개방하여, 상기 펌프를 구동하고, 상기 필터 장치를 개재 설치하는 상기 공급관로와 상기 순환관로 사이에서 기포를 현재화한 상기 처리액을 순환시키는 순환 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는, 액 처리 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어 반도체 웨이퍼나 LCD용 유리기관 등의 피처리 기관 표면에 처리액을 공급하여 처리하는 액 처리 장치 및 액 처리 방법에 관한 것이다.

[0002] 본원은 2012년 2월 27일에 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2012-39538호 및 2012년 12월 28일에 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2012-288515호에 기초하는 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용하고 있다.

### 배경 기술

[0003] 일반적으로, 반도체 디바이스의 제조의 포토리소그래피 기술에 있어서는, 반도체 웨이퍼나 FPD 기관 등(이하, 웨이퍼 등이라고 함)에 포토레지스트를 도포하고, 이에 의해 형성된 레지스트막을 소정의 회로 패턴을 따라서 노광하고, 이 노광 패턴을 현상 처리함으로써 레지스트막에 회로 패턴이 형성되어 있다.

[0004] 이와 같은 포토리소그래피 공정에 있어서, 웨이퍼 등에 공급되는 레지스트액이나 현상액 등의 처리액에는, 다양한 원인에 의해 질소 가스 등의 기포나 파티클(이물질)이 혼입될 우려가 있고, 기포나 파티클이 혼재한 처리액이 웨이퍼 등에 공급되면 도포 불균일이나 결함이 발생할 우려가 있다. 이로 인해, 처리액 중에 혼재하는 기포나 파티클을 제거하기 위한 장치가 처리액의 관로에 설치되어 있다.

[0005] 종래, 이러한 종류의 장치로서, 공급 노즐과 처리액 저류 용기를 접속하는 공급관로에 일시 저류 용기와 필터와 펌프를 설치하여, 처리액 저류 용기와 일시 저류 용기 사이의 공급관로 및 필터에 접속하는 순환관로와, 순환관로에 설치된 가변 조리개를 갖는 처리액 공급 장치가 알려져 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 이 처리액 공급 장치는 포토리소그래피 공정에서 행해지는 처리의 효율, 다양화를 도모하기 위해, 복수의 공급 노즐을 구비하고 있고, 목적에 따라서 공급 노즐을 선택하여 사용하고 있다.

[0006] 이 처리액 공급 장치에 있어서는, 필터에 의해 기포가 빠진 처리액의 액압이 가변 조리개에 의해 저하됨으로써 처리액에 용존하는 기체가 기포화되어, 이 기포가 순환 경로로부터 공급관로를 통해 다시 필터를 통과함으로써 제거된다. 그로 인해, 처리액 중에 용존하는 기체를 효율적으로 제거할 수 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 2010-135535호 공보(특허 청구의 범위, 도 3, 도 4)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 그런데, 복수개 공급 관로를 구비하는 처리액 공급 장치에서는, 사용하고 있지 않은 공급 노즐과 접속하는 공급관로에 설치된 필터에 있어서, 처리액의 체류가 발생한다. 여기서, 필터 등의 용량이 큰 장소에서 처리액을 장시간 체류시키면, 특히 필터에 체류되어 있는 기포나 젤이 필터와 처리액의 계면에서 파티클로서 성장, 증가하는 경향이 보인다. 그로 인해, 처리액 중에 혼재하는 파티클의 증가를 방지하는 방법으로서, 처리액의 토출을 웨이퍼 등 이외의 장소에 정기적으로 행함으로써, 필터 등의 용량이 큰 장소에서 처리액을 장시간 체류시키지

않도록 하는 방법이 생각된다(소위, 더미 토출). 그러나, 더미 토출에서는 토출한 처리액을 폐기하게 되므로, 처리액의 소비량이 증대된다는 문제가 있다.

[0009] 본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 처리액을 불필요하게 소비하지 않고 처리액 중의 파티클의 증가를 효율적으로 억제하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 액 처리 장치는 피처리 기관에 처리액을 공급하는 복수의 처리액 공급 노즐 중 1개의 처리액 공급 노즐에 접속되는 액 처리 장치이며,

[0011] 상기 처리액을 저류하는 처리액 저류 용기와 상기 1개의 처리액 공급 노즐을 접속하는 공급관로와,

[0012] 상기 공급관로에 설치되어, 상기 처리액을 여과함과 함께, 상기 처리액 중에 혼입되어 있는 이물질을 제거하는 필터 장치와,

[0013] 상기 필터 장치의 2차측의 상기 공급관로에 설치된 펌프와,

[0014] 상기 펌프의 토출측과 상기 필터 장치의 흡입측을 접속하는 순환관로와,

[0015] 상기 펌프의 2차측의 상기 공급관로에 설치된 공급 제어 밸브와,

[0016] 상기 순환관로에 설치된 순환 제어 밸브와,

[0017] 상기 펌프, 공급 제어 밸브 및 순환 제어 밸브를 제어하는 제어 장치를 구비하고,

[0018] 상기 제어 장치에 의해, 상기 공급 제어 밸브를 폐쇄함으로써 상기 1개의 처리액 공급 노즐로부터 상기 피처리 기관으로의 처리액의 공급이 정지하고 있을 때에, 상기 순환 제어 밸브를 개방하여, 상기 펌프를 구동하고, 상기 필터 장치를 갖는 상기 공급관로와 상기 순환관로 사이에서 상기 처리액이 순환되도록 구성되어 있다.

[0019] 이와 같이 구성함으로써, 1개의 처리액 공급 노즐로부터 피처리 기관에 처리액의 공급이 정지되어 있는 상태(소위, 아이들 상태)에서, 필터 장치에 체류하는 처리액을, 공급관로와 순환관로를 통해 순환시킬 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 있어서, 아이들 상태라 함은, 1개의 처리액 공급 노즐로부터 피처리 기관에 처리액의 공급이 정지되어 있는 상태 외에, 처리액 저류 용기의 인스톨 직후부터 피처리 기관으로의 처리액의 공급 개시까지의 상태를 포함하는 것으로 한다.

[0021] 또한, 다른 관점에 따르면, 본 발명은 액 처리 장치를 사용한 액 처리 방법이며,

[0022] 상기 액 처리 장치는 처리액을 저류하는 처리액 저류 용기와 피처리 기관에 상기 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐을 접속하는 공급관로와,

[0023] 상기 공급관로에 설치되어, 상기 처리액을 여과함과 함께, 상기 처리액 중에 혼입되어 있는 이물질을 제거하는 필터 장치와,

[0024] 상기 필터 장치의 2차측의 상기 공급관로에 설치된 펌프와,

[0025] 상기 펌프의 토출측과 상기 필터 장치의 흡입측을 접속하는 순환관로와,

[0026] 상기 펌프의 2차측의 상기 공급관로에 설치된 공급 제어 밸브와,

[0027] 상기 순환관로에 설치된 순환 제어 밸브와,

[0028] 상기 펌프, 공급 제어 밸브 및 순환 제어 밸브를 제어하는 제어 장치를 구비하고 있다.

[0029] 그리고, 상기 공급 제어 밸브를 개방함과 함께 상기 순환 제어 밸브를 폐쇄하여, 상기 펌프를 구동시킴으로써 상기 피처리 기관에 상기 처리액을 공급하는 처리액 공급 공정과,

[0030] 상기 처리액 공급 공정을 행하지 않을 때에 상기 공급 제어 밸브를 폐쇄함과 함께 상기 순환 제어 밸브를 개방하여, 상기 펌프를 구동시킴으로써 상기 순환관로와 상기 공급관로 사이에서 상기 처리액을 순환시키는 순환 공정을 갖고 있다.

[0031] 이와 같은 방법을 사용함으로써, 피처리 기관으로의 처리액의 공급을 행하지 않을 때에 상기 순환관로와 상기 공급관로 사이에서 상기 처리액을 순환시키기 위해, 아이들 상태에서, 필터 장치에 체류하는 처리액을 공급관로

와 순환관로를 통해 순환시킬 수 있다.

### 발명의 효과

[0032] 본 발명에 따르면, 불사용 상태에서, 필터 장치에 채류하는 처리액을 공급관로와 순환관로를 통해 순환시킬 수 있으므로, 사용 시에 더미 토출을 행하지 않고, 처리액 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 그로 인해, 처리액을 불필요하게 소비하지 않고 처리액 중의 파티클의 증가를 효율적으로 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명에 관한 액 처리 장치를 적용한 도포·현상 처리 장치에 노광 처리 장치를 접속한 처리 시스템의 전체를 도시하는 개략 사시도이다.

도 2는 상기 처리 시스템의 개략 평면도이다.

도 3은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제1 실시 형태의 구성의 개략을 도시하고 있고, 도 3의 (a)는 개략 단면도이고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)에 있어서의 A부 개략 단면도이다.

도 4는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제1 실시 형태 필터 장치 부근을 도시하는 확대 개략 단면도이다.

도 5는 상기 액 처리 장치에 있어서의 통상 처리 동작을 도시하는 개략 단면도이다.

도 6은 상기 액 처리 장치에 있어서의 순환 처리 동작을 도시하는 개략 단면도이다.

도 7은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제2 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 8은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제3 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 9는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제4 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 10은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제5 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 11은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제5 실시 형태의 탈기 기구의 전체를 도시하고 있고, 도 11의 (a)는 단면도이고, 도 11의 (b)는 도 11의 (a)에 있어서의 B부 확대 단면도이다.

도 12는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제6 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 13은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제6 실시 형태의 필터 장치 부근을 도시하는 확대 개략 단면도이다.

도 14는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제7 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 15는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제7 실시 형태의 필터 장치 부근을 도시하는 확대 개략 단면도이다.

도 16은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제8 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 17은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제9 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 18은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제10 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.

도 19는 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제10 실시 형태의 펌프 부근을 도시하는 확대 개략 단면도이다.

도 20은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제10 실시 형태의 개략도이고, 도 20의 (a)는 기포 현재화 공정을 도시하고, 도 20의 (b)는 탈기 공정을 도시하고 있다.

도 21은 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제10 실시 형태에 있어서 트랩 탱크에 처리액을 보충하는 동작을 도시하는 개략도이다.

도 22는 본 발명에 관한 액 처리 장치에 접속되는 액 처리 유닛을 도시하는 개략 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해, 첨부 도면에 기초하여 설명한다. 여기서는, 본 발명에 관한 액 처리 장치로서의 레지스트액 처리 장치를, 도포·현상 처리 장치에 탑재한 경우에 대해 설명한다.

[0035] 상기 도포·현상 처리 장치는, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 피처리 기관인 웨이퍼(W)를 복수매, 예를 들어 25매 밀폐 수납하는 캐리어(10)를 반출입하기 위한 캐리어 스테이션(1)과, 이 캐리어 스테이션(1)으로부터



취출된 웨이퍼(W)에 레지스트 도포, 현상 처리 등을 실시하는 처리부(2)와, 웨이퍼(W)의 표면에 광을 투과하는 액층을 형성한 상태에서 웨이퍼(W)의 표면을 액침 노광하는 노광부(4)와, 처리부(2)와 노광부(4) 사이에 접속되어, 웨이퍼(W)의 전달을 행하는 인터페이스부(3)를 구비하고 있다.

[0036] 캐리어 스테이션(1)에는 캐리어(10)를 복수개 나란히 적재 가능한 적재부(11)와, 이 적재부(11)로부터 볼 때 전방의 벽면에 설치되는 개폐부(12)와, 개폐부(12)를 통해 캐리어(10)로부터 웨이퍼(W)를 취출하기 위한 전달 수단 A1이 설치되어 있다.

[0037] 인터페이스부(3)는 처리부(2)와 노광부(4) 사이에 전후로 설치되는 제1 반송실(3A) 및 제2 반송실(3B)로 구성되어 있고, 각각에 제1 웨이퍼 반송부(30A) 및 제2 웨이퍼 반송부(30B)가 설치되어 있다.

[0038] 또한, 캐리어 스테이션(1)의 안측에는 하우징(20)에 의해 주위를 둘러싸이는 처리부(2)가 접속되어 있고, 이 처리부(2)에는 전방측으로부터 순서대로 가열·냉각계의 유닛을 다단화한 선반 유닛 U1, U2, U3, 액 처리 유닛 U4, U5 및 각 유닛 사이의 웨이퍼(W)의 전달을 행하는 주반송 수단 A2, A3이 교대로 배열되어 설치되어 있다.

[0039] 또한, 주반송 수단 A2, A3은 캐리어 스테이션(1)으로부터 볼 때 전후 방향으로 배치되는 선반 유닛 U1, U2, U3 측의 일면부와, 후술하는, 예를 들어 우측의 액 처리 유닛 U4, U5측의 일면부와, 좌측의 일면을 이루는 배면부로 구성되는 구획벽(21)에 의해 둘러싸이는 공간 내에 배치되어 있다. 또한, 캐리어 스테이션(1)과 처리부(2) 사이, 처리부(2)와 인터페이스부(3) 사이에는 각 유닛에서 사용되는 처리액의 온도 조절 장치나 온습도 조절용 덕트 등을 구비한 온습도 조절 유닛(22)이 배치되어 있다.

[0040] 선반 유닛 U1, U2, U3은 액 처리 유닛 U4, U5에서 행해지는 처리의 전처리 및 후처리를 행하기 위한 각종 유닛을 복수단, 예를 들어 10단으로 적층한 구성으로 되어 있고, 그 조합에는 웨이퍼(W)를 가열(소위, 베이킹 처리)하는 가열 유닛(도시하지 않음), 웨이퍼(W)를 냉각하는 냉각 유닛(도시하지 않음) 등이 포함된다. 또한, 웨이퍼(W)에 소정의 처리액을 공급하여 처리를 행하는 액 처리 유닛 U4, U5는, 예를 들어 도 1에 도시한 바와 같이, 레지스트나 현상액 등의 약액 수납부(14) 상에 반사 방지막을 도포하는 반사 방지막 도포 유닛(BCT)(23), 웨이퍼(W)에 레지스트액을 도포하는 도포 유닛(COT)(24), 웨이퍼(W)에 현상액을 공급하여 현상 처리하는 현상 유닛(DEV)(25) 등을 복수단, 예를 들어 5단으로 적층하여 구성되어 있다. 도포 유닛(COT)(24)은 본 발명에 관한 액 처리 장치(5) 및 액 처리 유닛(100)을 구비한다.

[0041] 상기와 같이 구성되는 도포·현상 처리 장치에 있어서의 웨이퍼의 흐름의 일례에 대해, 도 1 및 도 2를 참조하면서 간단하게 설명한다. 우선, 예를 들어 25매의 웨이퍼(W)를 수납한 캐리어(10)가 적재부(11)에 적재되면, 개폐부(12)와 함께 캐리어(10)의 덮개가 제거되고 전달 수단 A1에 의해 웨이퍼(W)가 취출된다. 그리고, 웨이퍼(W)는 선반 유닛 U1의 일단을 이루는 전달 유닛(도시하지 않음)을 통해 주반송 수단 A2로 전달되어, 도포 처리의 전처리로서, 예를 들어 반사 방지막 형성 처리, 냉각 처리가 행해진 후, 도포 유닛(COT)(24)에서 레지스트액이 도포된다. 계속해서, 주반송 수단 A2에 의해 웨이퍼(W)는 선반 유닛 U1, U2의 하나의 선반을 이루는 가열 유닛에서 가열(베이킹 처리)되고, 또한 냉각된 후, 선반 유닛 U3의 전달 유닛을 경유하여 인터페이스부(3)로 반입된다. 이 인터페이스부(3)에 있어서, 제1 반송실(3A) 및 제2 반송실(3B)의 제1 웨이퍼 반송부(30A) 및 제2 웨이퍼 반송부(30B)에 의해 노광부(4)로 반송되고, 웨이퍼(W)의 표면에 대향하도록 노광 수단(도시하지 않음)이 배치되어 노광이 행해진다. 노광 후, 웨이퍼(W)는 역의 경로로 주반송 수단 A3까지 반송되어, 현상 유닛(DEV)(25)에서 현상됨으로써 패턴이 형성된다. 그 후, 웨이퍼(W)는 적재부(11) 상에 적재된 원래의 캐리어(10)로 복귀된다.

[0042] 다음에, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제1 실시 형태에 대해 설명한다.

[0043] <제1 실시 형태>

[0044] 본 발명에 관한 액 처리 장치(5)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 처리액인 레지스트액(L)을 저류하는 처리액 저류 용기(60)[이하, 레지스트 용기(60)라고 함]와, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출하여 공급하는, 후술하는 처리액 공급 노즐(7)의 1개의 처리액 공급 노즐(7a)을 접속하는 공급관로(51)와, 공급관로(51)에 설치되어, 레지스트액(L)을 여과하여 파티클을 제거함과 함께, 레지스트액(L) 중에 혼입되어 있는 이물질(기포)을 제거하는 필터 장치(52a)와, 필터 장치(52a)의 2차측의 공급관로(51)에 설치된 제1 트랩 탱크(53)와, 제1 트랩 탱크(53)의 2차측의 공급관로(51)에 설치된 펌프(P)와, 펌프(P)의 2차측의 공급관로(51)에 설치된 제2 트랩 탱크(54)와, 펌프(P)의 토출측과 필터 장치(52a)의 흡입측을 접속하는 순환관로(55)와, 순환관로(55)에 설치되는 순환 제어 밸브(56)와, 제2 트랩 탱크(54)의 2차측의 공급관로(51)에 설치된 공급 제어 밸브(57)를 구비한다.

[0045] 공급관로(51)는 레지스트 용기(60)와, 이 레지스트 용기(60)로부터 유도된 처리액을 일시 저류하는 처리액 일시

저류 용기로서의 버퍼 탱크(61)를 접속하는 제1 처리액 공급관로(51a)와, 버퍼 탱크(61)와 처리액 공급 노즐(7)을 접속하는 제2 처리액 공급관로(51b)로 구성된다. 따라서, 필터 장치(52a), 제1 트랩 탱크(53), 펌프(P), 제2 트랩 탱크(54), 공급 제어 밸브(57)는 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치되어 있다.

[0046] 순환관로(55)는 펌프(P)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)와 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)를 제2 트랩 탱크(54)를 통해 접속한다. 또한, 제2 트랩 탱크(54)는 공급관로(51)와 순환관로(55)를 접속하는 접속부에 설치되어 있다.

[0047] 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 펌프(P)에는 제2 처리액 공급관로(51b) 내의 처리액을 흡입, 토출하는 다이어프램 펌프가 사용된다. 펌프(P)는 가요성 부재인 다이어프램(71)에 의해 펌프 부분에 상당하는 펌프실(72)과, 구동 부분에 상당하는 작동실(73)로 구획되어 있다. 또한, 펌프(P)의 흡입구에는 제2 처리액 공급관로(51b)로부터 펌프(P)로의 레지스트액(L)의 유입을 가능하게 하는 전자기식 개폐 밸브(V31)가 설치되고, 토출구에는 전자기식 개폐 밸브(V32)가 설치되어 있다. 개폐 밸브(V31, V32)는 펌프실(72)과 연통하고 있다.

[0048] 작동실(73)에는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 작동실(73) 내의 기체의 감압 및 가압을 제어하는 전공 레귤레이터를 구비하는 구동 수단(74)이 접속되어 있다. 개폐 밸브(V31, V32)는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 제어되어 있다. 컨트롤러(200)는 후술하는 제어 장치로서의 중앙 연산 처리 장치(CPU)를 주체로 하여 구성되어 있다.

[0049] 또한, 공급 제어 밸브(57)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에는 노즐 유닛(70)에 설치된 처리액 공급 노즐(7)이 접속되어 있다. 공급 제어 밸브(57)로서는, 예를 들어 디스펜스 밸브를 구비한 유량 제어 밸브가 사용된다.

[0050] 노즐 유닛(70)에는 복수개(도면에서는 4개의 경우를 도시함)의 처리액 공급 노즐(7a 내지 7d)이 설치되어 있고, 그 중 처리액 공급 노즐(7a)이 이 실시 형태의 액 처리 장치(5)와 접속된다. 또한, 다른 처리액 공급 노즐(7b 내지 7d)에는 상술한 레지스트 용기(60)나 필터 장치(52a)나 펌프(P)와 동일한 레지스트 용기, 필터 장치, 펌프가 접속되어 있다.

[0051] 레지스트 용기(60)의 상부에는 불활성 가스, 예를 들어 질소 가스( $N_2$ )를 공급하는 질소 가스 공급원(62)과 접속하는 제1 기체 공급관로(8a)가 설치되어 있다. 또한, 이 제1 기체 공급관로(8a)에는 가변 조정 가능한 압력 조정 수단인 전공 레귤레이터 R이 설치되어 있다. 이 전공 레귤레이터 R은 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 의해 작동하는 조작부, 예를 들어 비례 솔레노이드와, 상기 비례 솔레노이드의 작동에 의해 개폐되는 밸브 기구를 구비하고 있고, 밸브 기구의 개폐에 의해 압력을 조정하도록 구성되어 있다.

[0052] 상기 제1 기체 공급관로(8a)의 전공 레귤레이터 R과 레지스트 용기(60) 사이에는 전자기식 전환 밸브(V1)가 설치되어 있다. 또한, 제1 처리액 공급관로(51a)의 레지스트 용기(60)와 버퍼 탱크(61) 사이에는 전자기식 개폐 밸브(V2)가 설치되어 있다.

[0053] 또한, 제1 기체 공급관로(8a)에는 일단부가 제1 기체 공급관로(8a)로부터 분기되고, 타단부가 버퍼 탱크(61)의 상부에 접속하는 제2 기체 공급관로(8b)가 접속되어 있다. 이 제2 기체 공급관로(8b)에는 버퍼 탱크(61) 내와 대기로 개방되는 대기부(63) 또는 질소 가스 공급원(62)으로 전환 가능하게 연통하는 전환 밸브(V3)가 설치되어 있다. 전환 밸브(V3)는 버퍼 탱크(61)측의 1개의 포트와, 질소 가스 공급원(62)측과, 대기부(63)측의 2개의 포트를 전환하는 3포트로 위치 전환 가능한 전자기 전환 밸브로 형성되어 있고, 이 전환 밸브(V3)의 전환 조작에 의해 버퍼 탱크(61) 내가 대기측 또는 질소 가스 공급원(62)측에 연통 가능하게 형성되어 있다.

[0054] 한편, 필터 장치(52a)의 상부에는 필터 장치(52a) 내의 분위기를 배기하기 위한 드레인관(51c)이 설치되고, 드레인관(51c)에는 전자기식 개폐 밸브(V4a)가 설치되어 있다. 또한, 제1 트랩 탱크(53) 및 제2 트랩 탱크(54)의 상부에도, 제1 트랩 탱크(53), 제2 트랩 탱크(54) 내의 분위기를 배기하기 위한 드레인관(51d, 51h)이 설치되고, 드레인관(51d, 51h)에는 전자기식 개폐 밸브(V5a, V5b)가 설치되어 있다.

[0055] 개폐 밸브(V4a, V5a, V5b), 순환 제어 밸브(56), 공급 제어 밸브(57)는 컨트롤러(200)와 전기적으로 접속되어 있고, 이 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하여, 전환 동작이나 개폐 동작이 행해지도록 되어 있다. 또한, 버퍼 탱크(61)에는 버퍼 탱크(61) 내의 레지스트액(L)의 상한 액면과 하한 액면을 검지하는, 상한 액면 센서(61a) 및 하한 액면 센서(61b)가 설치되어 있다. 이들 상한 액면 센서(61a) 및 하한 액면 센서(61b)에 의해 검지된 신호가 컨트롤러(200)에 전달된다. 또한, 전공 레귤레이터 R, 전환 밸브(V1), 개폐 밸브(V2), 전환 밸브(V3)는 컨트롤러(200)에 전기적으로 접속되어 있고, 이 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하여 작동한



다. 또한, 전공 레귤레이터 R, 상한 액면 센서(61a), 하한 액면 센서(61b), 전환 밸브(V1, V3), 개폐 밸브(V2, V4a 내지 V7), 개폐 밸브(V31 내지 V33), 순환 제어 밸브(56), 공급 제어 밸브(57)와 컨트롤러(200)의 접속은, 도 4 내지 도 17에 있어서 도시되어 있지 않다.

[0056] 다음에, 도 4에 기초하여, 상기 액 처리 장치의 필터 장치(52a)의 구성에 대해 설명한다. 필터 장치(52a)는 원통 형상으로 형성된 필터(52f)와, 필터(52f)를 둘러싸도록 보유 지지하는 보유 지지부(52i)와, 외벽부(52o)로 주로 구성되어 있다. 또한, 필터(52f)의 내주측에는 순환하는 레지스트액(L)이 가득 차는 공간부(52s)가 형성되어 있다. 필터 장치(52a)의 외벽부(52o)와 보유 지지부(52i) 사이에는 레지스트액 통로(52p)가 설치되어 있다. 또한, 레지스트액 통로(52p)의 2차측은 필터(52f)를 통해 공간부(52s)와 연통하고 있다. 또한, 공간부(52s)의 1차측 및 2차측은 제2 처리액 공급관로(51b)와 연통하고, 레지스트액 통로(52p)의 2차측은 드레인관(51c)과 연통하고 있다.

[0057] 다음에, 상기 액 처리 장치의 동작 형태에 대해, 도 3의 (a) 내지 도 6을 참조하여 설명한다. 또한, 도 5, 도 6에 있어서는, 컨트롤러(200) 등의 제어계는 생략되어 있다.

[0058] · 버퍼 탱크로의 레지스트액 공급

[0059] 우선, 레지스트 용기(60)를 세트(인스톨)한 후, 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하여, 제1 기체 공급관로(8a)에 설치된 전환 밸브(V1)와 제1 처리액 공급관로(51a)에 설치된 개폐 밸브(V2)가 개방되어, 질소 가스 공급원(62)으로부터 레지스트 용기(60) 내에 공급되는 질소 가스의 가압에 의해, 레지스트액(L)을 버퍼 탱크(61) 내에 공급한다. 이때, 전환 밸브(V3)는 대기부(63)측으로 전환되어 있고, 버퍼 탱크(61) 내는 대기에 연통되어 있다.

[0060] · 레지스트액의 질소 가스 가압-레지스트액 토출

[0061] 도 5에 도시한 바와 같이, 버퍼 탱크(61) 내에 소정량의 레지스트액(L)이 보충되면, 상한 액면 센서(61a)로부터의 검지 신호를 받은 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 제어 신호에 기초하여, 전환 밸브(V1)와 개폐 밸브(V2)가 폐쇄됨과 함께, 전환 밸브(V3)가 질소 가스 공급원(62)측으로 전환된다. 이에 의해, 질소 가스 공급원(62)으로부터 질소 가스가 버퍼 탱크(61) 내에 공급되는 한편, 제2 처리액 공급관로(51b)의 공급 제어 밸브(57)가 개방되어, 펌프(P)가 구동함으로써, 레지스트액(L)이 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 토출(공급)되어 처리가 실시된다(처리액 공급 공정). 이때, 개폐 밸브(V4a, V5a, V5b)는 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 신호에 의해 개방되어 있고, 필터 장치(52a), 제1 트랩 탱크(53), 제2 트랩 탱크(54) 중에 용존하는 기포는 드레인관(51c, 51d, 51h)을 통해 외부로 배출된다.

[0062] · 레지스트액의 순환

[0063] 다음에, 공급관로(51)와 순환관로(55)를 통해 행해지는 레지스트액(L)의 순환에 대해 설명한다. 도 6에 도시한 바와 같이, 처리액 공급 노즐(7d)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액을 공급할 때에는, 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 신호에 의해 공급 제어 밸브(57)가 폐쇄됨으로써, 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)로의 레지스트액(L)의 공급이 정지된다(아이들 상태). 이 아이들 상태에서, 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 신호에 의해 순환 제어 밸브(56)가 개방된다.

[0064] 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치된 공급 제어 밸브(57)가 폐쇄되고, 순환관로(55)에 설치된 순환 제어 밸브(56)가 개방된 상태에서 펌프 P를 구동시키면, 필터 장치(52a)에 체류되어 있는 레지스트액(L)이 제1 트랩 탱크(53), 제2 트랩 탱크(54)를 통해 순환관로(55)에 유입되고, 순환관로(55)에 유입된 레지스트액(L)은, 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 유입된다. 따라서, 처리액 공급 노즐(7d)로부터 웨이퍼(W)에 처리액을 공급할 때에, 공급 제어 밸브(57)를 폐쇄함과 함께 순환 제어 밸브(56)를 개방하여, 펌프 P를 구동함으로써, 제2 처리액 공급관로(51b)와 순환관로(55) 사이에서 레지스트액(L)이 순환된다(순환 공정). 그리고, 순환 공정이 완료된 후에 처리액 공급 공정이 행해진다.

[0065] 이와 같이 구성함으로써, 처리액 공급 노즐(7d)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트가 공급되고, 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)로의 레지스트액(L)의 공급이 정지하고 있는 상태(아이들 상태)에서, 필터 장치(52a)에 체류하는 레지스트액(L)을 제2 처리액 공급관로(51b)와 순환관로(55)를 통해 순환시킬 수 있다. 따라서, 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)의 공급이 정지되어 있는 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 그로 인해, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다.

- [0066] 또한, 레지스트 용기(60)를 인스톨한 후, 처리액 공급 공정을 개시할 때까지의 아이들 상태의 시간이 긴 경우에 있어서도, 처리액 공급 공정을 개시하기 전에 순환 공정을 행하는 것이 바람직하다. 이와 같이 처리액 공급 공정을 개시하기 전에 순환 공정을 행함으로써, 처리액 공급 공정을 개시하기 전의 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있으므로, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다.
- [0067] 여기서, 제2 처리액 공급관로(51b)와 순환관로(55) 사이에서의 레지스트액(L)의 순환은 15분 정도의 간격으로 행하는 것이 바람직하다. 이 레지스트액(L)의 순환을 소정의 간격으로 행함으로써, 필터 장치(52a)로의 레지스트액(L)의 체류를 항상 억제할 수 있으므로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.
- [0068] <제2 실시 형태>
- [0069] 도 7에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제2 실시 형태를 설명한다. 또한, 제2 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0070] 제2 실시 형태의 순환관로(55)는 펌프(P)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)와 버퍼 탱크(61)가 제2 트랩 탱크(54)를 통해 접속되어 있다. 따라서, 공급 제어 밸브(57)와 전환 밸브(V1)를 폐쇄하고 순환 제어 밸브(56)를 개방한 상태에서 펌프 P를 구동시킴으로써, 펌프(P)에 흡입되어 있는 레지스트액(L)이 순환관로(55)를 통해 버퍼 탱크(61)에 저류된다. 또한, 순환관로(55)는 펌프의 토출구와 버퍼 탱크(61)를 접속하는 것이어도 된다.
- [0071] 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.
- [0072] <제3 실시 형태>
- [0073] 도 8에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제3 실시 형태를 설명한다. 또한, 제3 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.
- [0074] 제3 실시 형태에서 사용되는 펌프(P)에는 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b) 내의 처리액을 흡입하기 위한 흡입구가 1개소, 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)와 순환관로(55) 내에 처리액을 토출하는 토출구가 2개소 형성되어 있다. 이 흡입구에는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 작동함으로써 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)로부터 펌프(P)로의 레지스트액(L)의 유입을 가능하게 하는 전자기식 개폐 밸브(V33)[흡입측의 개폐 밸브(V33)]가 설치되어 있다. 또한, 이 토출구에는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 작동함으로써 펌프(P)로부터 처리액 공급 노즐(7a)로의 레지스트액(L)의 토출을 가능하게 하는 전자기식 개폐 밸브(V34)[제1 개폐 밸브(V34)]와 펌프(P)의 순환관로(55)로의 레지스트액(L)의 공급과 펌프(P) 내의 기체의 배출을 선택적으로 가능하게 하는 전자기식 개폐 밸브(V35)[제2 개폐 밸브(V35)]가 설치되어 있다. 흡입측의 개폐 밸브(V33), 제1 개폐 밸브(V34), 제2 개폐 밸브(V35)는 펌프실(72)과 연통하고 있다.
- [0075] 작동실(73)에는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 작동실(73) 내의 기체의 감압 및 가압을 제어하는 전공 레귤레이터를 구비하는 구동 수단(74)이 접속되어 있다. 흡입측의 개폐 밸브(V33), 제1 개폐 밸브(V34), 제2 개폐 밸브(V35)는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 제어되어 있다.
- [0076] 제1 실시 형태 및 제2 실시 형태에는 순환관로(55)에 순환 제어 밸브(56)가 설치되어 있지만, 제3 실시 형태에서는 순환관로(55)에 순환 제어 밸브(56)는 설치되어 있지 않다. 또한, 제1 실시 형태 및 제2 실시 형태에서는 제2 트랩 탱크(54)가 펌프(P)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치되어 있지만, 제3 실시 형태에서는, 제2 트랩 탱크는 설치되어 있지 않다. 또한, 제3 실시 형태에서는, 순환관로(55)는 제2 개폐 밸브(V35)를 통해 연통하는 펌프(P)의 토출구와, 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)를 접속하고 있다.
- [0077] 다음에, 제3 실시 형태에 있어서의 레지스트액(L)의 순환에 대해 설명한다. 아이들 상태에서는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 의해 제1 개폐 밸브(V34) 및 공급 제어 밸브(57)가 폐쇄되고, 흡입측의 개폐 밸브(V33) 및 제2

개폐 밸브(V35)가 개방되어 있다. 이 상태에서 펌프 P를 구동시키면, 필터 장치(52a)에 채류되어 있는 레지스트액(L)이 제1 트랩 탱크(53)를 통해 순환관로(55)에 유입되고, 순환관로(55)에 유입된 레지스트액(L)은 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 유입된다.

[0078] 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0079] <제4 실시 형태>

[0080] 도 9에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제4 실시 형태를 설명한다. 또한, 제4 실시 형태에 있어서, 제3 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0081] 제4 실시 형태에 있어서의 순환관로(55)는 제1 트랩 탱크(53)와 펌프(P)를 접속하는 제1 순환관로(55a)와, 제1 트랩 탱크(53)와 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)를 접속하는 제2 순환관로(55b)로 이루어진다. 또한, 제2 순환관로(55b)에는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 기초하여 작동함으로써 펌프(P)로부터 필터 장치(52a)로의 유통을 가능하게 하는 순환 제어 밸브(56)가 설치되어 있다.

[0082] 다음에, 제4 실시 형태에 있어서의 레지스트액(L)의 순환에 대해 설명한다. 아이들 상태에서는 컨트롤러(200)로부터의 신호에 의해 제1 개폐 밸브(V34) 및 공급 제어 밸브(57)가 폐쇄되고, 흡입측의 개폐 밸브(V33) 및 제2 개폐 밸브(V35)가 개방되어 있다. 이 상태에서 펌프 P를 구동시키면, 필터 장치(52a)에 채류되어 있는 레지스트액(L)이 제1 트랩 탱크(53), 펌프(P)를 통해 제1 순환관로(55a)에 유입되고, 제1 순환관로(55a)에 유입된 레지스트액(L)은 제1 트랩 탱크(53), 제2 순환관로(55b)를 통해, 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 유입된다.

[0083] 이와 같이 구성함으로써, 제3 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제3 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0084] <제5 실시 형태>

[0085] 도 10, 도 11의 (a), 도 11의 (b)에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제5 실시 형태를 설명한다. 또한, 제5 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0086] 제5 실시 형태의 액 처리 장치(5)는 순환관로(55)와 제2 처리액 공급관로(51b)의 접속점의 2차측이고, 또한 필터 장치(52a)의 1차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 탈기 기구(80)가 설치되어 있다.

[0087] 탈기 기구(80)는, 도 11의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 용기(81) 및 반투과막 튜브(82)를 갖고 있고, 레지스트액(L) 중에 존재하는 기체를 제거하도록 구성되어 있다. 또한, 용기(81)는 제2 처리액 공급관로(51b)에 접속하는 유입용 포트(83) 및 유출용 포트(84)를 갖고 있다. 또한, 용기(81)는 레지스트액(L) 중에 존재하는 기체를 외부로 배출하기 위한 배출관(86)이 접속되는 배기용 포트(85)를 갖고 있다. 또한, 배출관(86)은 도시하지 않은 배기 펌프에 접속되어 있다.

[0088] 한편, 반투과막 튜브(82)는 용기(81) 내에 배치되고, 또한 양 포트(83, 84)에 접속되어 있다. 그리고, 전체가, 예를 들어 4불화에틸렌계 혹은 폴리올레핀계의 중공사막에 의해 형성되어 있다. 그로 인해, 펌프(P)의 구동 시에 반투과막 튜브(82) 내에 레지스트액(L)을 유입시키고, 용기(81) 내의 반투과막 튜브(82) 주변의 공기를 도시하지 않은 배기 펌프를 구동시켜 배기함으로써 반투과막 튜브(82) 주변의 공기가 감압되어, 레지스트액(L) 중의 기체를 현재화시킬 수 있다. 현재화된 기체는 상기 배기 펌프의 구동에 의해 배출관(86)을 통해 외부로 배출된다.

[0089] 이와 같이 구성함으로써, 탈기 기구(80)에 의해 레지스트액(L) 중에 용존하는 기체를 외부로 배출할 수 있으므로

로, 공급관로(51) 또는 순환관로(55)에서 순환하는 레지스트액(L) 중의 기체를 탈기할 수 있다(탈기 공정). 그로 인해, 웨이퍼(W)에 공급되는 레지스트액(L)으로의 기체의 혼입을 억제할 수 있다.

[0090] 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0091] <제6 실시 형태>

[0092] 도 12, 도 13에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제6 실시 형태를 설명한다. 또한, 제6 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0093] 제6 실시 형태의 액 처리 장치(5)는 필터 장치(52a) 내의 처리액을 초음파 진동시키는 진동체(58)를 구비한다. 이 경우, 진동체(58)는, 도 13에 도시한 바와 같이, 예를 들어 필터 장치(52a)의 저면에 접촉되는 진동판(58a)과, 진동판(58a)을 구동하여, 초음파 전원(58c)을 구비하는 초음파 발생기(58b)로 주로 구성되어 있다. 초음파 발생기(58b)는 컨트롤러(200)와 전기적으로 접속되어 있고, 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하여, 구동 제어가 행해지도록 되어 있다. 또한, 진동체(58)로서는, 예를 들어 초음파 진동자가 사용된다.

[0094] 필터 장치(52a)의 내측에는 이물질을 제거하기 위한 필터(52f)가 설치되어 있다. 이 필터(52f)에, 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하는 진동판(58a)의 진동이 부여됨으로써, 필터(52f)에서의 레지스트액(L)의 체류를 방지할 수 있고, 필터(52f)에 체류하는 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 방지할 수 있다.

[0095] 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0096] <제7 실시 형태>

[0097] 도 14, 도 15에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제7 실시 형태를 설명한다. 또한, 제7 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0098] 제7 실시 형태의 액 처리 장치(5)는 제1 실시 형태의 액 처리 장치 외에, 필터 장치(52a) 내의 레지스트액(L)의 온도를 검출하는 온도 센서(59a)와, 필터 장치(52a) 내의 레지스트액(L)의 온도를 제어하는 온도 제어 장치로서, 온도 조절기(59b)가 배치된다. 온도 센서(59a)는 필터 장치(52a)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치되어 있다. 또한, 온도 조절기(59b)는 필터 장치(52a)를 덮도록 설치되어 있다. 온도 센서(59a), 온도 조절기(59b), 온도 조절 전원(59c)은 컨트롤러(200)에 접속되어 있다. 온도 센서(59a)로서는, 예를 들어 서미스터가 사용된다. 또한, 온도 조절기(59b)로서는, 예를 들어 열전대가 사용된다.

[0099] 온도 조절기(59b)의 온도 제어로서는, 온도 센서(59a)에 의해 검출된 필터 장치(52a) 내의 레지스트액(L)의 온도가 소정의 온도, 예를 들어 22℃ 이하일 때에, 컨트롤러(200)로부터 온도 조절기(59b)로 제어 신호가 전달됨으로써, 필터 장치(52a) 내의 레지스트액(L)의 온도를 40℃로 상승시키는 제어를 행하고 있다.

[0100] 이와 같이 구성함으로써, 필터 장치(52a)에 체류되어 있는 레지스트액(L)의 온도를 검출하여, 온도 조절기(59b) 및 컨트롤러(200)에 의해 레지스트액(L)의 온도를 제어할 수 있으므로, 온도에 기인하는 레지스트액(L)의 점성을 소정값 이하로 유지하여, 레지스트액(L)이 필터 장치(52a)에 체류되는 것을 억제할 수 있다. 그로 인해, 필터 장치(52a)에 체류하는 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 효율적으로 방지할 수 있다.

[0101] 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그



로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0102] <제8 실시 형태>

[0103] 도 16에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제8 실시 형태를 설명한다. 또한, 제8 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0104] 제8 실시 형태의 액 처리 장치(5)는 제1 실시 형태의 액 처리 장치(5)에 설치되어 있는 필터 장치를 직렬로 복수개, 예를 들어 2개 접속시키고 있다. 각 필터 장치(52a, 52b)의 상부에는 필터 장치(52a, 52b) 내의 분위기를 배기하기 위한 드레인관(51c, 51e)이 설치되고, 드레인관(51c, 51e)에는 전자기식 개폐 밸브(V4a, V4b)가 설치되어 있다. 제8 실시 형태에서는 필터 장치(52a, 52b)를 2개 직렬로 접속하고 있지만, 3개 이상 직렬로 접속해도 된다. 또한, 제8 실시 형태에 있어서, 그 밖의 부분은 제1 실시 형태와 동일하므로, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0105] 이와 같이 구성함으로써, 제2 처리액 공급관로(51b)에 필터 장치(52a)를 1개 설치한 경우보다도 보다 많은 이물질(파티클 및 기포)을 제거하는 것이 가능해진다.

[0106] 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0107] <제9 실시 형태>

[0108] 도 17에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제9 실시 형태를 설명한다. 또한, 제9 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0109] 제9 실시 형태의 액 처리 장치(5)는 제1 실시 형태의 액 처리 장치(5) 외에, 공급 제어 밸브(57)의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 필터 장치(52c)가 설치되어 있다. 바꾸어 말하면, 이 필터 장치(52c)는 처리액 공급 노즐(7a)의 근방의 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치되어 있다. 또한, 필터 장치(52c)의 상부에는 필터 장치(52c)에 의해 분리된 기포를 버퍼 탱크(61)로 복귀시키는 복귀관로(51f)가 형성되어 있고, 이 복귀관로(51f)는 버퍼 탱크(61)의 상부에 접속되어 있다. 또한, 복귀관로(51f)에는 전자기식 개폐 밸브(V7)가 설치되어 있고, 이 개폐 밸브(V7)는 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 의해 개폐된다. 또한, 제9 실시 형태에 있어서, 그 밖의 부분은 제1 실시 형태와 동일하므로, 동일 부분에 동일 부호를 부여하고 설명은 생략한다.

[0110] 이와 같이 구성함으로써, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급(토출)할 때에, 레지스트액(L)이 필터 장치(52c)를 통과하므로, 필터 장치(52a)나 제1 트랩 탱크(53), 제2 트랩 탱크(54)에서 완전히 제거할 수 없었던 레지스트액(L) 중의 이물질(파티클 및 기포)을 제거하는 것이 가능해진다.

[0111] 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태라도, 처리액의 공급 시에 더미 토출을 행하지 않고, 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 억제할 수 있다. 따라서, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L)의 파티클의 증가를 효율적으로 억제할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 아이들 상태가 종료되어 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 토출(공급)할 때에, 액 처리 장치(5)에 의한 레지스트액(L)의 순환을 행하지 않고, 레지스트액(L)을 웨이퍼(W)에 공급할 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼(W)에 레지스트액(L)을 공급하는 공정에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0112] <제10 실시 형태>

[0113] 도 18 내지 도 21에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치의 제10 실시 형태를 설명한다.

[0114] 도 18에 도시되는 액 처리 장치(5)에는 제3 개폐 밸브(V6)가 필터 장치(52a)의 1차측이며 제2 순환관로(55b)와의 접속부의 2차측의 제2 처리액 공급관로(51b)에 설치되어 있다. 또한, 제10 실시 형태에서는 제1 트랩 탱크(53) 중에 저류되는 레지스트액(L)의 액면 레벨을 감지하는 도시하지 않은 레벨 센서가 설치되어 있다.

[0115] 도 19에 도시한 바와 같이, 상기 펌프(P)는 가요성 부재인 다이어프램(71)에 의해 펌프 부분에 상당하는 펌프실(72)과 구동 부분에 상당하는 작동실(73)로 구획되어 있고, 펌프실(72)에는 필터 장치(52a)측에 접속하는 1차측 연통로(72a)와, 제1 개폐 밸브(V34)를 통해 처리액 공급 노즐(7a)측에 접속하는 2차측 연통로(72b)와, 제2 개폐

밸브(V35)를 통해 제1 순환관로(55a)에 접속하는 순환 겸 배기측 연통로(72c)가 설치되어 있다.

[0116] 또한, 작동실(73)에는 구동 수단이 접속되어 있다. 즉, 작동실(73)에 연통하는 급배로(73a)가 설치되어 있고, 이 급배로(73a)에 급배 전환 밸브(V36)를 통해, 에어 가압원(75a)[이하에, 가압원(75a)이라고 함]과 감압원(75b)에 선택적으로 연통하는 관로(76)가 접속되어 있다. 이 경우, 관로(76)는 작동실(73)에 접속하는 주관로(76a)와, 이 주관로(76a)로부터 분기되어, 감압원(75b)에 접속하는 배기관로(76b)와, 가압원(75a)에 접속하는 가압관로(76c)로 구성되어 있다. 주관로(76a)에는 유량 센서인 플로우 미터(77)가 설치되고, 배기관로(76b)에 설치된 배기압을 조정하는 압력 조정 기구와, 가압관로(76c)에 설치된, 가압, 즉 에어압을 조정하는 압력 조정 기구가 연성 압력 조정 기구(78)에 있어서 구성되어 있다. 이 경우, 연성 압력 조정 기구(78)는 배기관로(76b)와 가압관로(76c)를 선택적으로 접속하는 공통의 연통 블록(78a)과 배기관로(76b) 또는 가압관로(76c)의 연통을 차단하는 2개의 정지 블록(78b, 78c)과, 연통 블록(78a), 정지 블록(78b, 78c)을 전환 조작하는 전자기 전환부(78d)를 구비하는 전공 레귤레이터에 의해 구성되어 있다. 또한, 연성 압력 조정 기구(78)[이하, 전공 레귤레이터(78)라고 함]에는 압력 센서(79)가 설치되어 있고, 압력 센서(79)에 의해 관로(76)가 접속하는 작동실(73) 내의 압력이 검출된다.

[0117] 상기와 같이 구성되는 펌프(P)의 작동실(73)측에 접속되는 작동 에어의 급배부에 있어서, 구동 수단을 구성하는 상기 플로우 미터(77), 압력 센서(79) 및 전공 레귤레이터(78)는 각각 컨트롤러(200)와 전기적으로 접속되어 있다. 그리고, 플로우 미터(77)에 의해 검출된 관로(76) 내의 배기 유량과, 압력 센서(79)에 의해 검출된 관로(76) 내의 압력이 컨트롤러(200)에 전달(입력)되어, 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호가 전공 레귤레이터(78)에 전달(출력)되도록 형성되어 있다.

[0118] 다음에, 도 20, 21에 기초하여, 다이어프램 펌프 내의 레지스트액(L) 중의 기체를 현재화시켜, 현재화한 기체를 외부로 토출하는 공정에 대해 설명한다. 또한, 개폐 밸브(V4a, V5a), 흡입측의 개폐 밸브(V33), 제1 개폐 밸브(V34), 제2 개폐 밸브(V35), 급배 전환 밸브(V36), 순환 제어 밸브(56)는 도 19에 도시되는 컨트롤러(200)로부터의 제어 신호에 기초하여 개폐 동작을 행한다.

[0119] 도 20의 (a)에 도시한 바와 같이, 제1 트랩 탱크(53)에는 도시하지 않은 레벨 센서에 의해 레지스트액(L)의 저류량의 상한을 설정하는 센서 라인 I1이 설치되어 있고, 레지스트액(L)이 센서 라인 I1을 초과했을 때에 제3 개폐 밸브(V6)를 폐쇄함으로써, 펌프실(72) 및 제1 트랩 탱크(53)로의 레지스트액(L)의 보충이 종료된다. 이때, 제1 트랩 탱크(53)의 상부에는 기층이 형성되어 있고, 펌프실(72) 내에는 레지스트액(L)이 가득 차 있다.

[0120] 계속해서, 흡입측의 개폐 밸브(V33), 제1 개폐 밸브(V34), 제2 개폐 밸브(V35), 개폐 밸브(V4a, V5a), 순환 제어 밸브(56)가 폐쇄된 상태에서 작동실(73) 내의 에어를 배기함으로써, 펌프실(72)이 부압으로 된다. 펌프실(72)을 부압으로 함으로써, 펌프실(72)에 유입되어 있는 레지스트액(L)에 존재하는 미세한 기포가 현재화된다(기포 현재화 공정). 기포 현재화 공정에서 펌프에 흡입되는 처리액이 부압으로 됨으로써 현재화한 처리액 중의 기체가 탈기 공정에 의해 외부로 배출되므로, 처리액 중의 기체를 확실하게 제거할 수 있고, 당해 처리액을 순환시킴으로써 필터에 부착되어 있는 기포를 용이하게 제거할 수 있다.

[0121] 여기서, 상기 기포 현재화 공정은 흡입측의 개폐 밸브(V33)를 개방하고, 제1 개폐 밸브(V34), 제2 개폐 밸브(V35), 개폐 밸브(V4a, V5a), 순환 제어 밸브(56)가 폐쇄된 상태에서 작동실(73) 내의 에어를 배기해도 된다. 흡입측의 개폐 밸브(V33)를 개방한 상태에서 작동실(73) 내의 에어를 배기함으로써, 펌프실(72) 및 제1 트랩 탱크(53) 내에 보충되어 있는 레지스트액(L)의 기포를 현재화시킬 때에 필요한 다이어프램형의 펌프(P)의 배기량을 적게 할 수 있다.

[0122] 여기서, 흡입측의 개폐 밸브(V33)를 개방한 상태에서 작동실(73) 내의 에어를 배기함으로써, 다이어프램형의 펌프(P)의 배기량을 적게 할 수 있는 이유에 대해 설명한다. 작동실(73) 내의 에어 배기에 수반하여 펌프실(72)의 체적을 증가시키면, 펌프실(72) 및 제1 트랩 탱크(53) 내의 레지스트액(L)의 체적은 거의 변화되지 않지만, 제1 트랩 탱크(53) 내의 기층의 체적은 증가한다. 그로 인해, 이 기층의 압력은 체적의 증가에 수반하여 감소한다. 또한, 이 기층과 접하고 있는 레지스트액(L)의 압력은 기층의 압력과 균형이 잡히기 때문에, 레지스트액(L)의 압력도 감소한다. 레지스트액(L) 내에 녹을 수 있는 미세한 기포가 레지스트액(L)의 압력이 감소함에 따라서 감소하기 때문에, 레지스트액(L)의 압력이 감소함으로써, 녹을 수 없는 기포가 현재화된다.

[0123] 따라서, 흡입측의 개폐 밸브(V33)를 개방한 상태에서 작동실(73) 내의 에어를 배기함으로써, 배기량이 적은 다이어프램 펌프라도 레지스트액(L)에 존재하는 미세한 기포를 현재화시킬 수 있다.

[0124] 계속해서, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 흡입측의 개폐 밸브(V33)를 폐쇄한 상태에서 제2 개폐 밸브(V35)와



순환 제어 밸브(56)가 개방되어, 급배 전환 밸브(V36)가 가압원(75a)측으로 전환된 상태에서, 전공 레귤레이터(78)를 가압측에 연통하여, 작동실(73) 내에 에어를 공급한다. 작동실(73) 내에 에어를 공급함으로써 펌프실(72)에 유입되어 있는 레지스트액(L) 중에서 현재화된 기포가 제1 트랩 탱크(53)에 저류되는 레지스트액(L)으로 이동한다(기포 이동 공정). 여기서, 개폐 밸브(V5a)는 폐쇄되어 있으므로, 제1 트랩 탱크(53)로 이동한 기포가 제1 트랩 탱크(53) 상부의 기층이 되고, 제1 트랩 탱크(53) 내의 레지스트액(L)이 가압된다. 그로 인해, 제1 트랩 탱크(53)에 저류되어 있는 레지스트액(L)의 일부가 제2 순환관로(55b)에 유통하여, 제1 트랩 탱크(53)에 저류되어 있는 레지스트액(L)의 저류량은 감소한다.

[0125] 기포 현재화 공정 및 기포 이동 공정을 복수회 행함으로써, 제1 트랩 탱크(53)에 저류되어 있는 레지스트액(L)의 저류량이, 도시하지 않은 레벨 센서에 의해 검지되는 센서 라인 I2 이하로 되면, 도 21에 도시한 바와 같이 순환 제어 밸브(56)가 폐쇄된 상태에서 개폐 밸브(V5a)가 개방되어, 제1 트랩 탱크(53) 내의 기포가 드레인관(51d)을 통해 외부로 배출된다(탈기 공정). 이때, 제3 개폐 밸브(V6)가 개방되어, 버퍼 탱크(61)에 저류되어 있는 레지스트액(L)의 일부가 제2 처리액 공급관로(51b)를 통해 제1 트랩 탱크(53)에 유입된다. 제3 개폐 밸브(V6)는 제1 트랩 탱크(53)에 유입되는 레지스트액(L)의 액면이 센서 라인 I1에 도달했을 때에 폐쇄되어, 제1 트랩 탱크(53)로의 레지스트액(L)의 유입이 종료된다.

[0126] 이와 같이 구성함으로써, 펌프(P) 내에 보충된 레지스트액(L) 중에 용재하는 기체를 현재화시킨 후에 탈기할 수 있다. 그로 인해, 레지스트액(L)에 공급되는 레지스트액(L)으로의 기체의 혼입을 억제할 수 있다.

[0127] 또한, 이와 같이 기포 현재화 공정 및 탈기 공정이 반복되므로, 펌프실(72) 및 제1 트랩 탱크(53)에 저류되는 레지스트액(L) 중에 존재하는 기포의 제거를 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.

[0128] <제11 실시 형태>

[0129] 도 22에 기초하여, 본 발명에 관한 액 처리 장치에 접속되는 액 처리 유닛을 설명한다. 액 처리 장치(5)에 접속되는 액 처리 유닛(100)은, 도 22에 도시한 바와 같이 불활성 가스, 예를 들어 질소 가스( $N_2$ )를 공급하는 질소 가스 공급원(101)과, 레지스트액(L)을 저류하는 레지스트 용기(102)와, 레지스트 용기(102)로부터 유도된 처리액을 일시 저류하는 버퍼 탱크(103)와, 버퍼 탱크(103)에 저류되어 있는 레지스트액(L)을 토출하는 2개의 펌프(P1, P2)와, 펌프(P1, P2)의 2차측에 설치되어 있는 4개의 필터 장치(104a 내지 104d)[이하, 필터 장치(104)로 대표함]를 구비한다. 이 실시 형태에서는 펌프(P1, P2)에 다이어프램 펌프가 사용되어 있다.

[0130] 또한, 필터 장치(104)의 2차측에는 전자기식 개폐 밸브(V8)를 통해 레지스트 용기(60)가 설치되어 있다. 이 레지스트 용기(60)의 2차측에는 제1 실시 형태로부터 제10 실시 형태에서 설명한 제1 처리액 공급관로(51a), 액 처리 장치(5), 처리액 공급 노즐(7) 등이 설치되어 있다.

[0131] 레지스트 용기(102)의 1차측에는 질소 가스 공급원(101)과 접속하는 제3 기체 공급관로(110a)가 설치되어 있다. 이 제3 기체 공급관로(110a)의 질소 가스 공급원(101)과 레지스트 용기(102) 사이에는 전자기식 전환 밸브(V9)가 설치되어 있다. 또한, 제3 기체 공급관로(110a)의 질소 가스 공급원(101)과 레지스트 용기(102) 사이에는 압력 제어 밸브(V10)가 설치됨과 함께, 압력계(105)가 설치되어 있다. 또한, 제3 기체 공급관로(110a)의 압력 제어 밸브(V10)와 전환 밸브(V9) 사이에는, 기체 드레인관로(110b)가 접속되고, 이 기체 드레인관로(110b)에 릴리프 밸브(V11)가 설치되어 있다.

[0132] 또한, 레지스트 용기(102)의 1차측에는 일단부가 제3 기체 공급관로(110a)로부터 분기되고, 타단부가 버퍼 탱크(103)의 상부에 접속하는 제4 기체 공급관로(110c)가 설치되어 있다. 이 제4 기체 공급관로(110c)에는 버퍼 탱크(103) 내와 대기로 개방되는 대기부(106) 또는 질소 가스 공급원(101)과 전환 가능하게 연통하는 개폐 밸브(V12)가 설치되어 있다. 또한, 제4 기체 공급관로(110c)에는 전자기식 개폐 밸브(V13) 및 역지 밸브(V14)가 설치되어 있다.

[0133] 레지스트 용기(102)의 2차측에는 버퍼 탱크(103)와 접속하는 제3 처리액 공급관로(111a)가 설치되어 있다. 이 제3 처리액 공급관로(111a)에는 전자기식 개폐 밸브(V15)가 설치되어 있다.

[0134] 버퍼 탱크(103)의 2차측에는 제4 처리액 공급관로(111b)가 설치되어 있다. 제4 처리액 공급관로(111b)에는 전자기식 개폐 밸브(V8, V16), 펌프(P1, P2), 필터 장치(104), 레지스트 용기(60)가 설치되어 있다. 펌프(P1, P2)는 필터 장치(104)의 1차측의 제4 처리액 공급관로(111b)에 병렬로 설치되어 있고, 펌프의 1차측 및 2차측에 각각 역지 밸브(V17 내지 V20)가 설치되어 있다. 또한, 개폐 밸브(V16)와 펌프(P1, P2)를 접속하는 제4 처리액 공급관로(111b)의 개폐 밸브(V16)의 2차측에는 개폐 밸브(V27)를 갖는 드레인관로(111d)가 접속되어 있다.

- [0135] 또한, 필터 장치(104a 내지 104d)는 펌프(P1, P2)의 2차측의 제4 처리액 공급관로(111b)에 직렬로 4개 설치되어 있다. 각 필터 장치(104a 내지 104d)의 상부에는 드레인관로(112a 내지 112d)가 설치되어 있고, 이들 드레인관로(112a 내지 112d)에는 각 필터 장치(104a 내지 104d)에 대응하는 전자기식 개폐 밸브(V21 내지 V24)가 설치되어 있다.
- [0136] 필터 장치(104)의 2차측의 제4 처리액 공급관로(111b)로부터는, 복귀관로(111c)가 분기되어 있다. 이 복귀관로(111c)는 버퍼 탱크(103)의 상부에 접속되어 있다. 또한, 복귀관로(111c)에는 드레인관로(112)가 접속되어 있다. 또한, 복귀관로(111c)에는 전자기식 개폐 밸브(V25, V26)가 설치되어 있다.
- [0137] 드레인관로(112)에는 전자기식 개폐 밸브(V28)가 설치되어 있다. 이 개폐 밸브(V28)의 1차측의 드레인관로(112)에는 필터 장치(104)를 통해 공급되는 레지스트액(L)을, 대기부(107)를 통한 드레인 또는 복귀관로(111c)로 전환 가능하게 연통하는, 전자기식 개폐 밸브(V29)가 설치되어 있다.
- [0138] 상기 개폐 밸브(V12, V29), 개폐 밸브(V13, V15, V16, V21 내지 V28)는 도시하지 않은 컨트롤러와 전기적으로 접속되어 있고, 이 컨트롤러로부터의 제어 신호에 기초하여, 전환 동작이나 개폐 동작이 행해지도록 되어 있다. 또한, 버퍼 탱크(103)에는 버퍼 탱크(61)와 마찬가지로, 상한 액면 센서(103a) 및 하한 액면 센서(103b)가 설치되어 있고, 이들 상한 액면 센서(103a) 및 하한 액면 센서(103b)에 의해 검지된 신호가 도시하지 않은 컨트롤러에 전달되도록 형성되어 있다.
- [0139] 다음에, 액 처리 유닛의 동작 형태에 대해 설명한다.
- [0140] · 버퍼 탱크로의 레지스트액 공급
- [0141] 우선, 레지스트 용기(102)를 세트한 후, 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 제어 신호에 기초하여, 제3 기체 공급관로(110a)에 설치된 전환 밸브(V9)와 제3 처리액 공급관로(111a)에 설치된 개폐 밸브(V15)가 개방되어, 질소 가스 공급원(101)으로부터 레지스트 용기(102) 내에 공급되는 질소 가스의 가압에 의해 레지스트액(L)을 버퍼 탱크(103) 내에 공급한다. 이때, 개폐 밸브(V12)는 대기부(106)측으로 전환되어 있고, 버퍼 탱크(103) 내는 대기에 연통되어 있다. 레지스트 용기(102)로부터 공급된 레지스트액(L)이 제3 처리액 공급관로(111a)를 통해 버퍼 탱크(103)에 공급(보충)될 때, 레지스트액(L)은 버퍼 탱크(103) 내의 기체(대기)와 접촉함으로써, 레지스트액(L)의 대기 접촉 면적의 증대에 의해, 레지스트액(L) 중에 용존하는 가스를 현재화하여, 기포가 발생 또는 발생하기 쉽게 한다.
- [0142] · 레지스트액의 순환
- [0143] 다음에, 제4 처리액 공급관로(111b)와 복귀관로(111c)를 통해 행해지는 레지스트액(L)의 순환에 대해 설명한다. 버퍼 탱크(103) 내에 소정량의 레지스트액(L)이 공급(보충)되면, 상한 액면 센서(103a)로부터의 검지 신호를 받은 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 제어 신호에 기초하여, 개폐 밸브(V15)가 폐쇄됨과 함께 개폐 밸브(V16)가 개방된다.
- [0144] 레지스트액(L)을 순환할 때에는, 펌프(P1, P2)가 교대로 구동함으로써, 버퍼 탱크(103)에 저류되어 있는 레지스트액(L)이 필터 장치(104)를 통해 복귀관로(111c)에 유입된다. 또한, 복귀관로(111c)에 유입된 레지스트액(L)은 버퍼 탱크(103)에 유입된다. 따라서, 제4 처리액 공급관로(111b)와 복귀관로(111c) 사이에서 레지스트액(L)이 순환되어, 필터 장치(104)를 통과함으로써 파티클이나 기포를 제거한 레지스트액(L)이, 버퍼 탱크(103)에 저류된다.
- [0145] · 레지스트액의 질소 가스 가압-레지스트 용기 공급
- [0146] 버퍼 탱크(103)로부터 레지스트 용기(60)로의 레지스트액(L)으로의 공급에 대해 설명한다. 버퍼 탱크(103)로부터 레지스트 용기(60)에 레지스트액(L)을 공급하는 경우에는, 도시하지 않은 컨트롤러로부터의 제어 신호에 기초하여, 전환 밸브(V9), 개폐 밸브(V15)가 폐쇄됨과 함께 개폐 밸브(V13)가 개방되고, 개폐 밸브(V13)가 질소 가스 공급원(101)측으로 전환된다. 이에 의해, 질소 가스 공급원(101)으로부터 질소 가스가 버퍼 탱크(103) 내에 공급되는 한편, 제4 처리액 공급관로(111b)의 개폐 밸브(V8, V16)가 개방되어, 펌프(P1, P2)가 구동함으로써, 레지스트액(L)이 필터 장치(104), 레지스트 용기(60)에 공급된다. 이때, 필터 장치(104) 중에 용존하는 기포는 드레인관로(112a 내지 112d)를 통해 대기부(107)에 배출된다. 또한, 레지스트 용기(60)에 공급된 레지스트액(L)은 제1 실시 형태에서 상술한 바와 같이, 레지스트액(L)이 처리액 공급 노즐(7a)로부터 웨이퍼(W)로 토출(공급)되거나, 또는 레지스트액(L)이 공급관로(51)와 순환관로(55) 사이를 순환한다.
- [0147] 이와 같이, 제4 처리액 공급관로(111b)에 4개의 필터 장치(104a 내지 104d)가 설치되는 구성을 갖고 있으므로,

버퍼 탱크(103)에 저류되어 있는 레지스트액(L)을 여과하는 시간은 하나의 필터 장치만을 사용한 경우의 4분의 1로 된다. 그로 인해, 레지스트액(L)의 순환에 의한 레지스트액(L) 내의 파티클이나 기포의 제거에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0148] <그 밖의 실시 형태>

[0149] 또한, 상기 실시 형태에서는, 본 발명에 관한 처리액 공급 장치를 레지스트 도포 처리 장치에 적용한 경우에 대해 설명하였지만, 레지스트 이외의 처리액, 예를 들어 현상액 등의 공급 장치나 세정 처리의 공급 장치에도 적용 가능하다.

[0150] 또한, 제1 실시 형태에 제2 실시 형태로부터 제10 실시 형태 중 적어도 하나를 내장한 형태로 하는 것도 가능하다. 이에 의해, 레지스트액(L)을 불필요하게 소비하지 않고 레지스트액(L) 중의 파티클의 증가를 중첩적으로 방지할 수 있다.

### 부호의 설명

[0151] 5 : 액 처리 장치

7, 7a 내지 7d : 처리액 공급 노즐

51 : 공급관로

51a : 제1 처리액 공급관로

51b : 제2 처리액 공급관로

52a : 필터 장치

53 : 제1 트랩 탱크

54 : 제2 트랩 탱크

55 : 순환관로

56 : 순환 제어 밸브

57 : 공급 제어 밸브

58 : 진동체

59a : 온도 센서

59b : 온도 조절기

60 : 레지스트 용기

61 : 버퍼 탱크

71 : 다이어프램

72 : 펌프실

73 : 작동실

80 : 탈기 기구

81 : 용기

82 : 반투과막 튜브

83 : 유입용 포트

84 : 유출용 포트

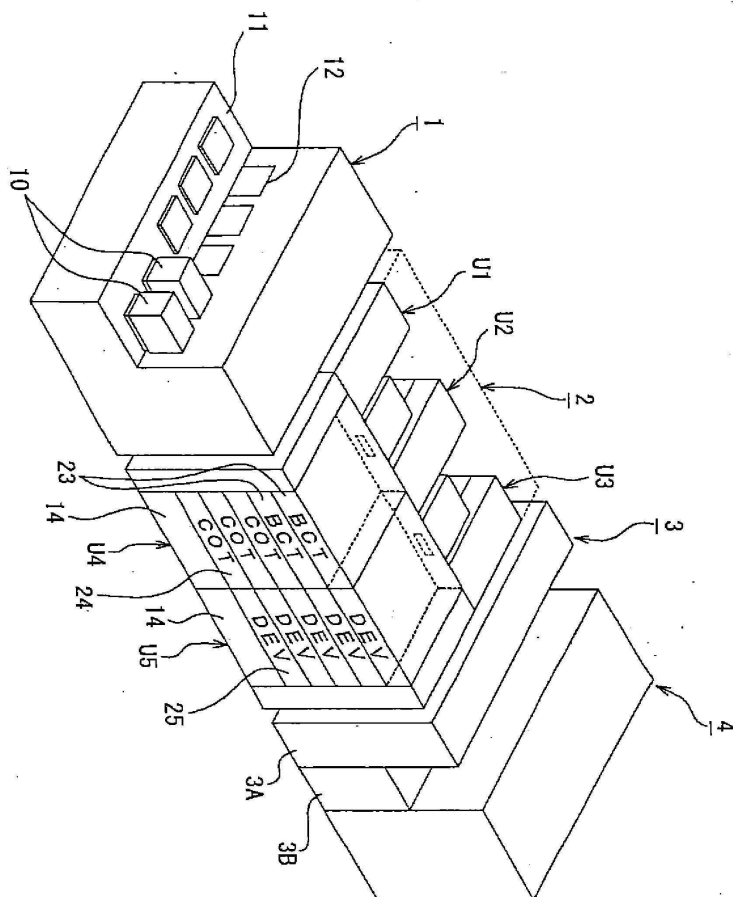
85 : 배기용 포트

86 : 배출관

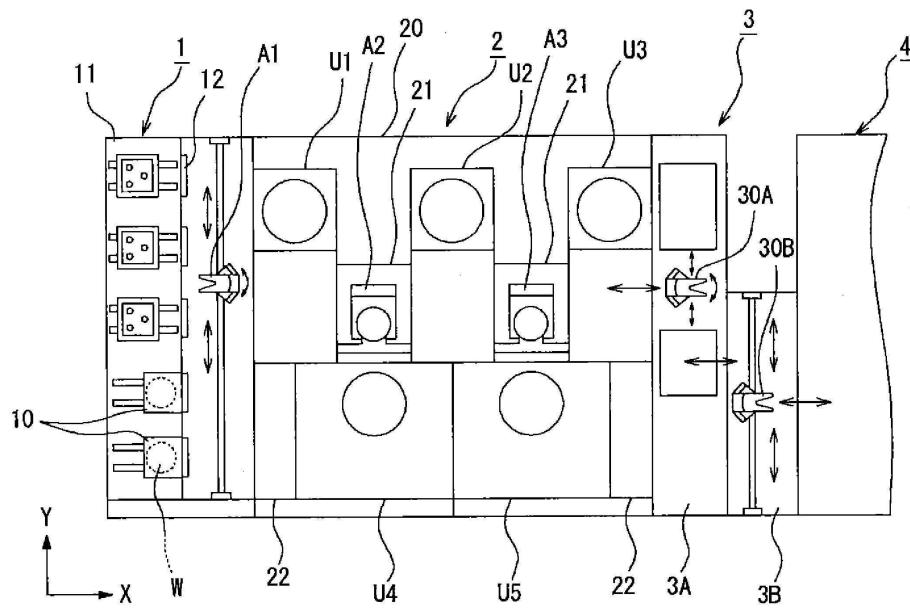
200 : 컨트롤러  
 L : 레지스터액  
 P : 펌프  
 V6 : 제3 개폐 밸브  
 V31, V32 : 개폐 밸브  
 V33 : 흡입측의 개폐 밸브  
 V34 : 제1 개폐 밸브  
 V35 : 제2 개폐 밸브  
 V36 : 급배 전환 밸브  
 V4a, V5a : 개폐 밸브  
 W : 웨이퍼

## 도면

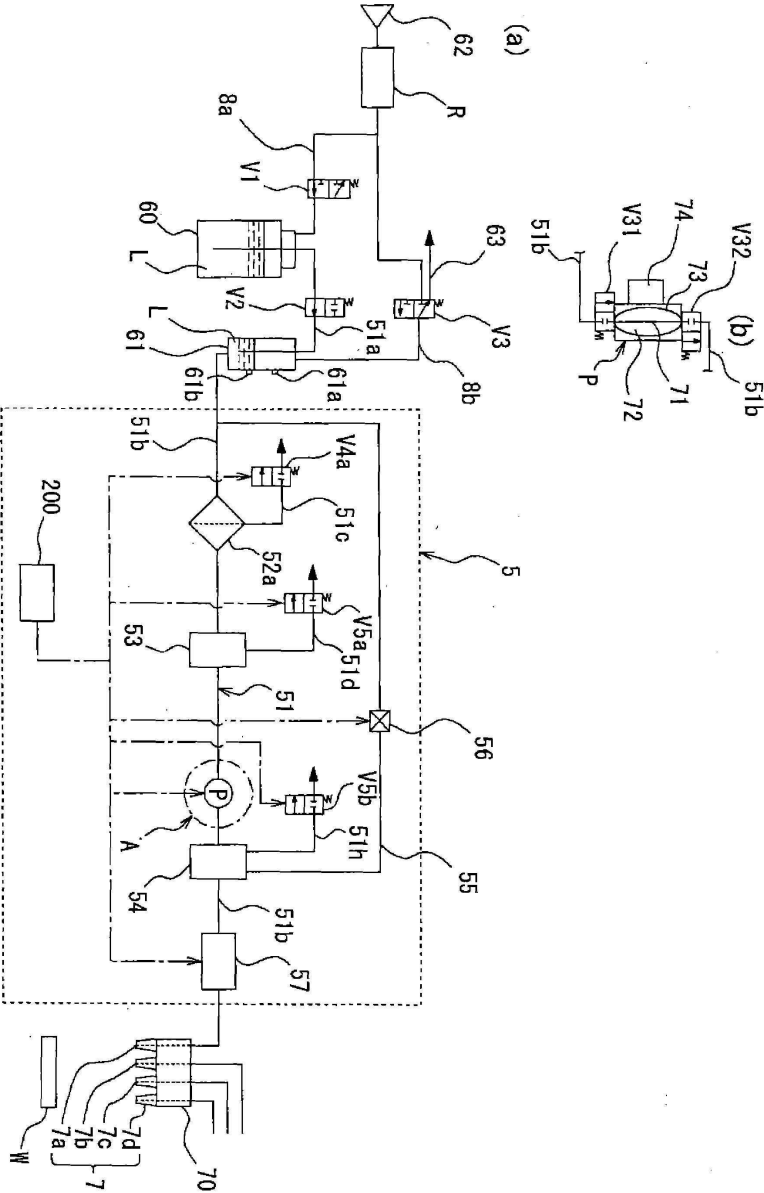
### 도면1



도면2

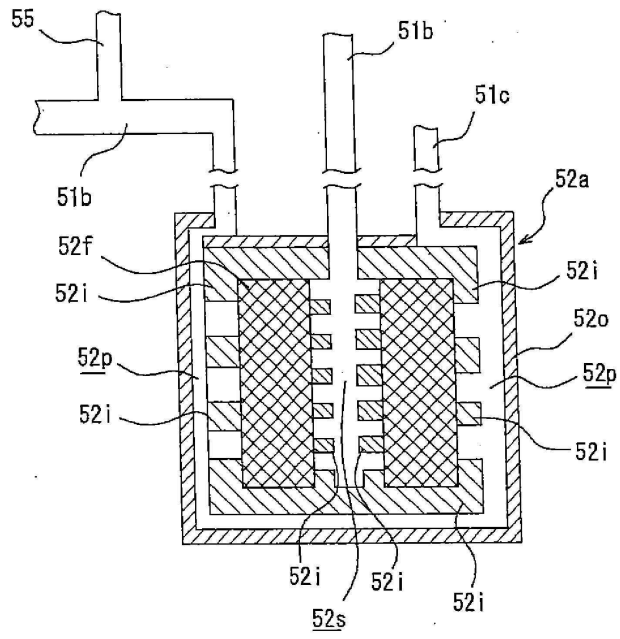


도면3

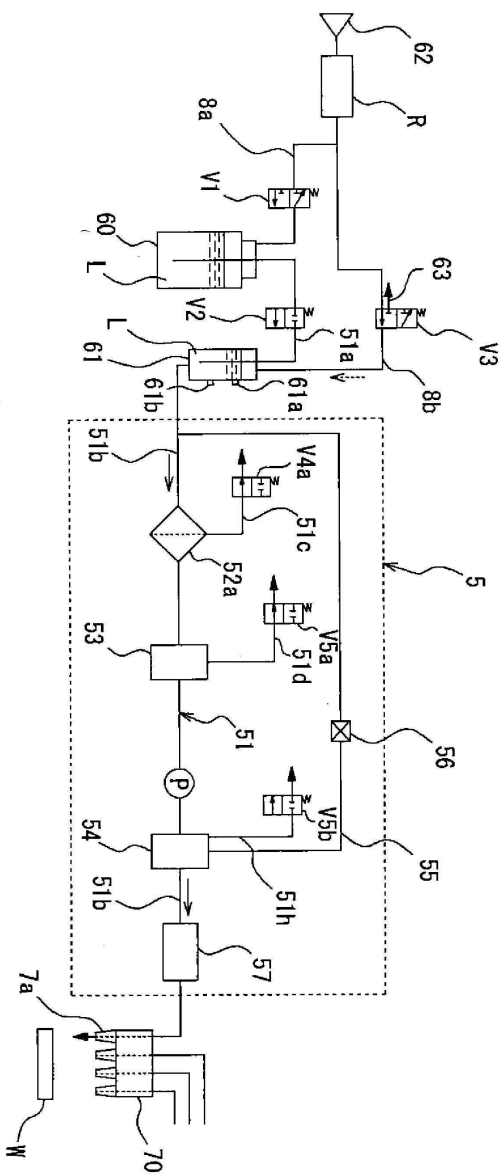




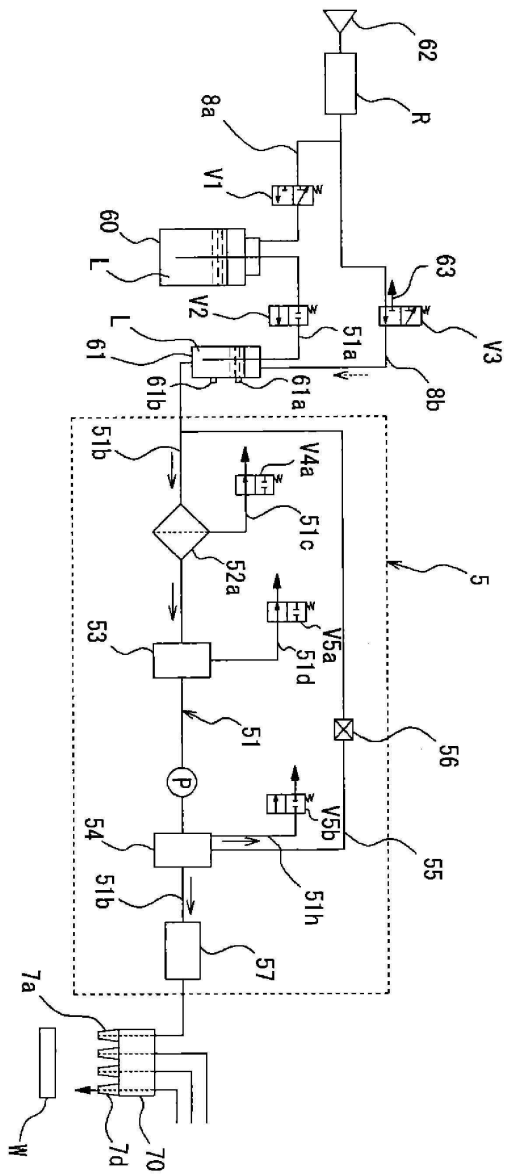
도면4



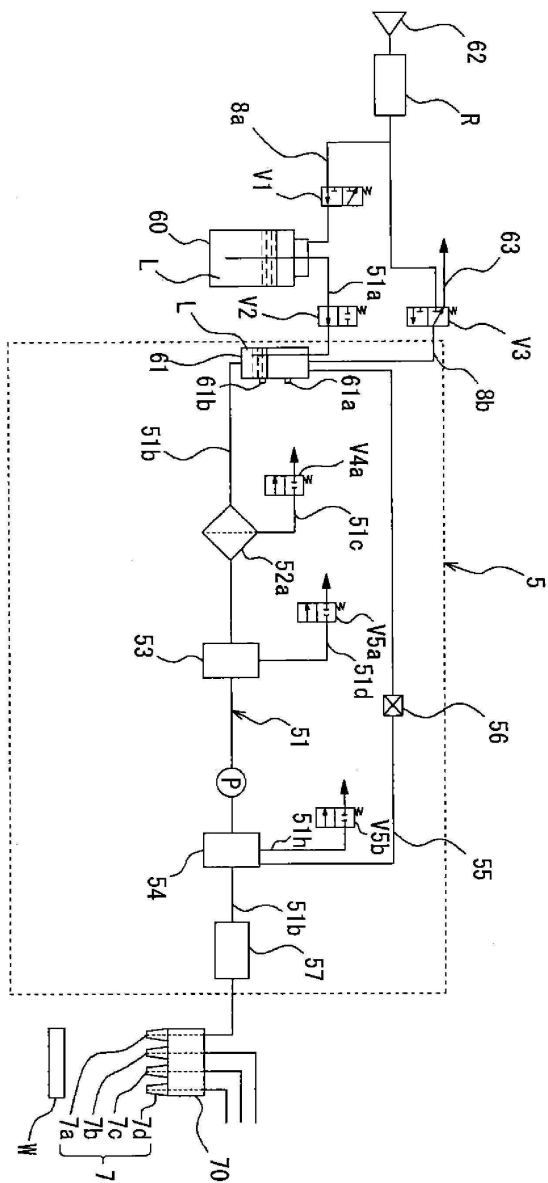
도면5



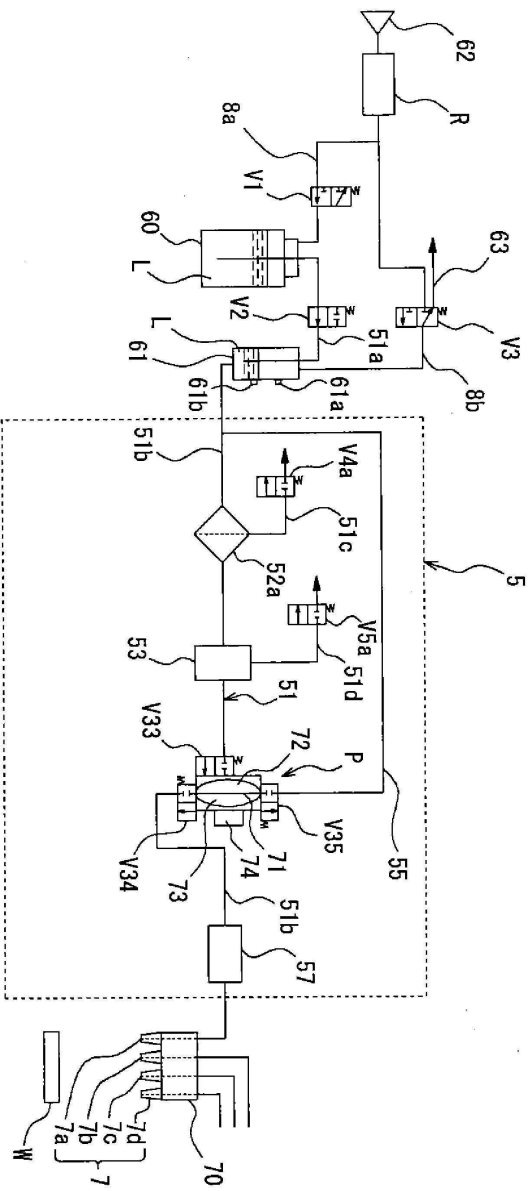
도면6



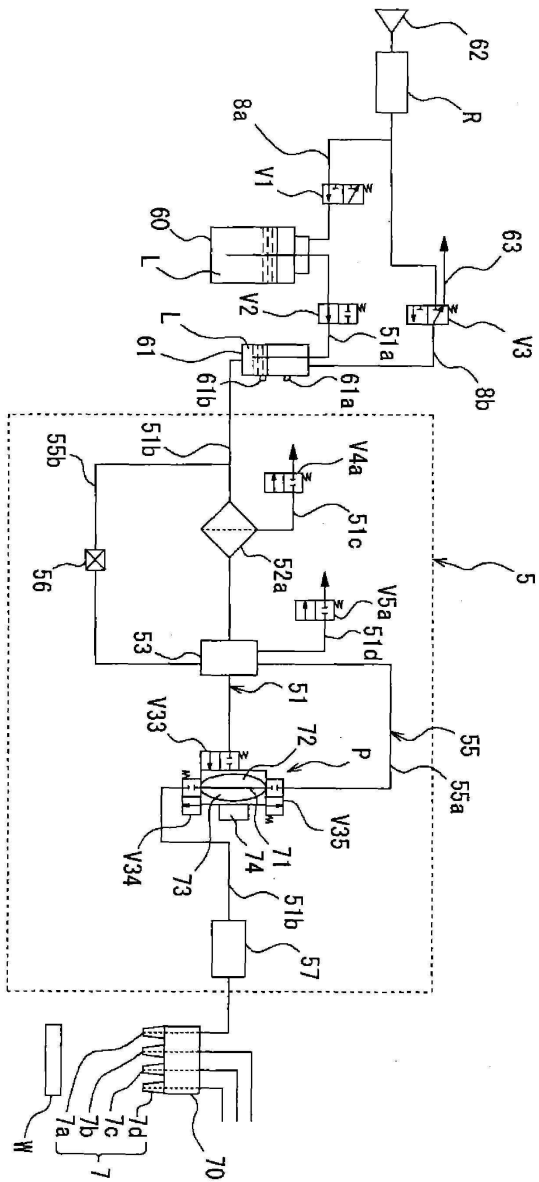
도면7



도면8

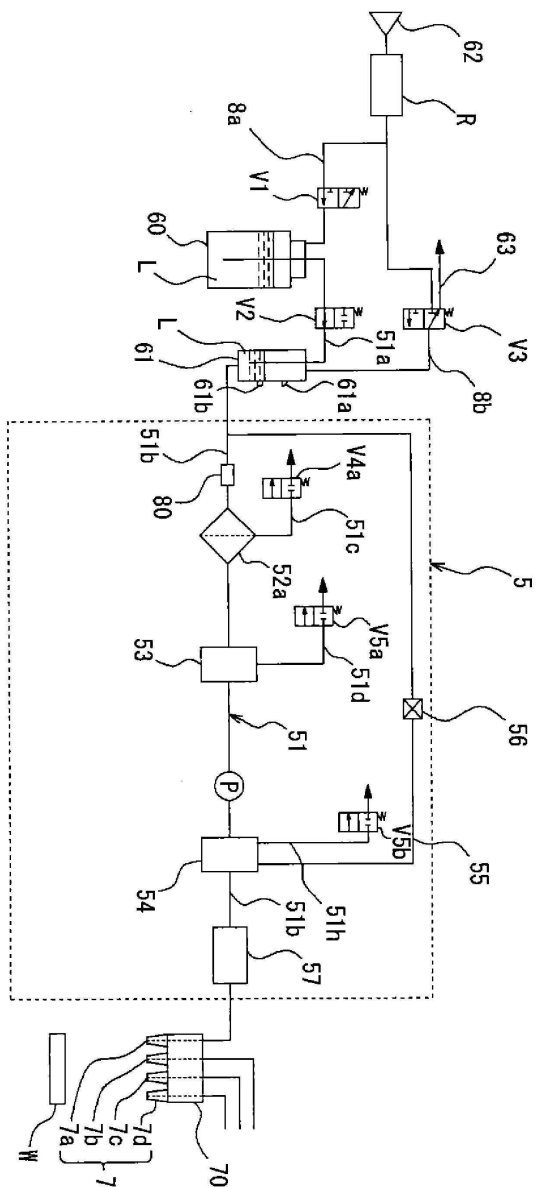


도면9

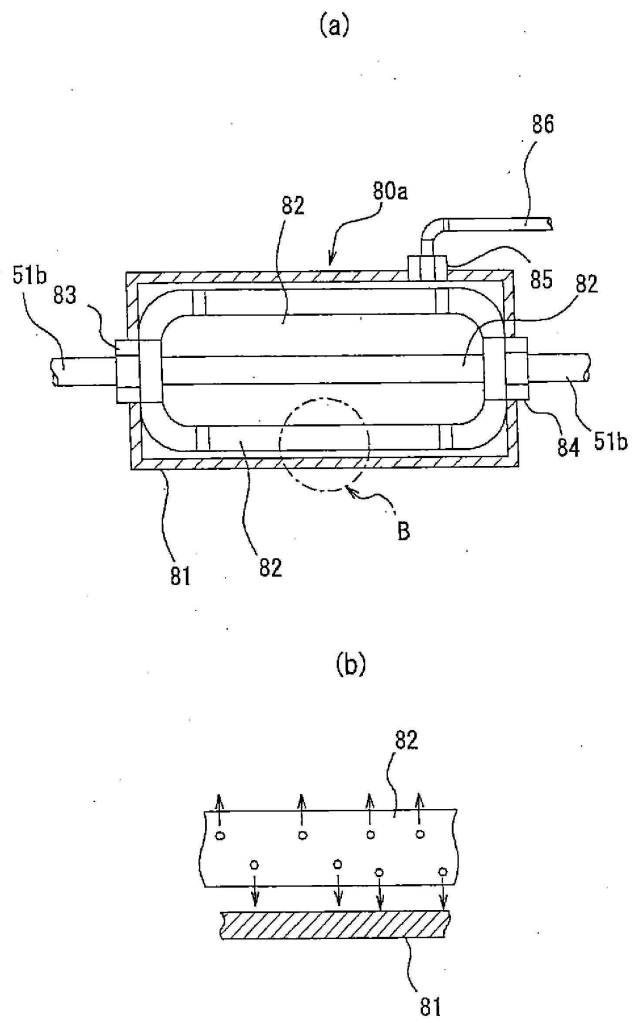




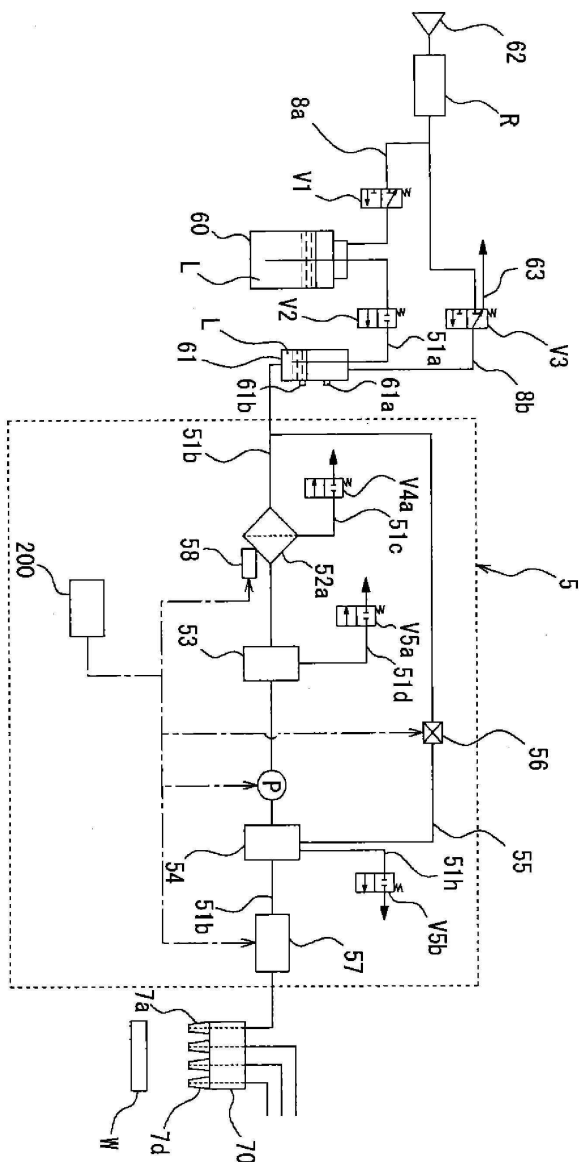
도면10



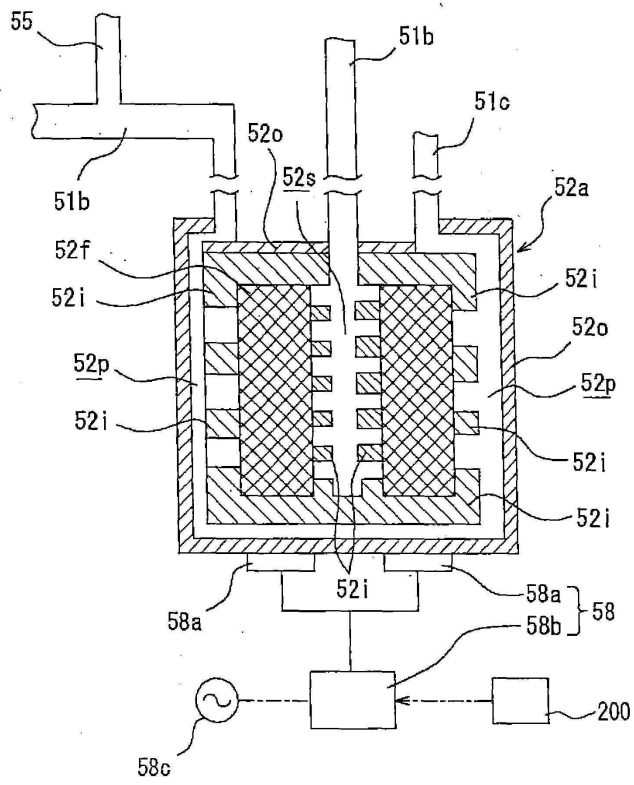
도면11



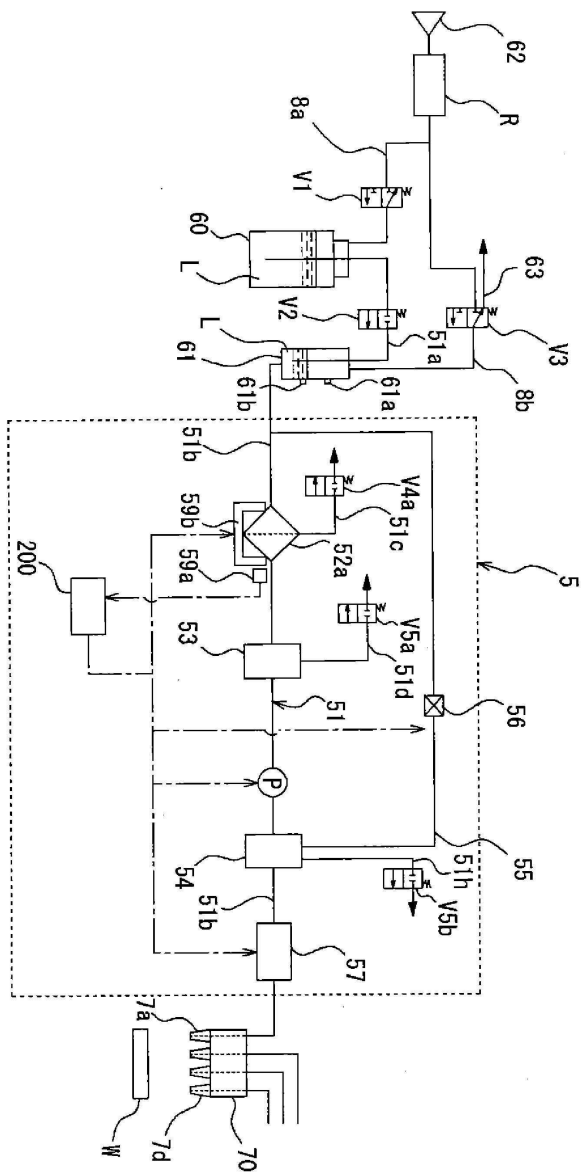
도면12



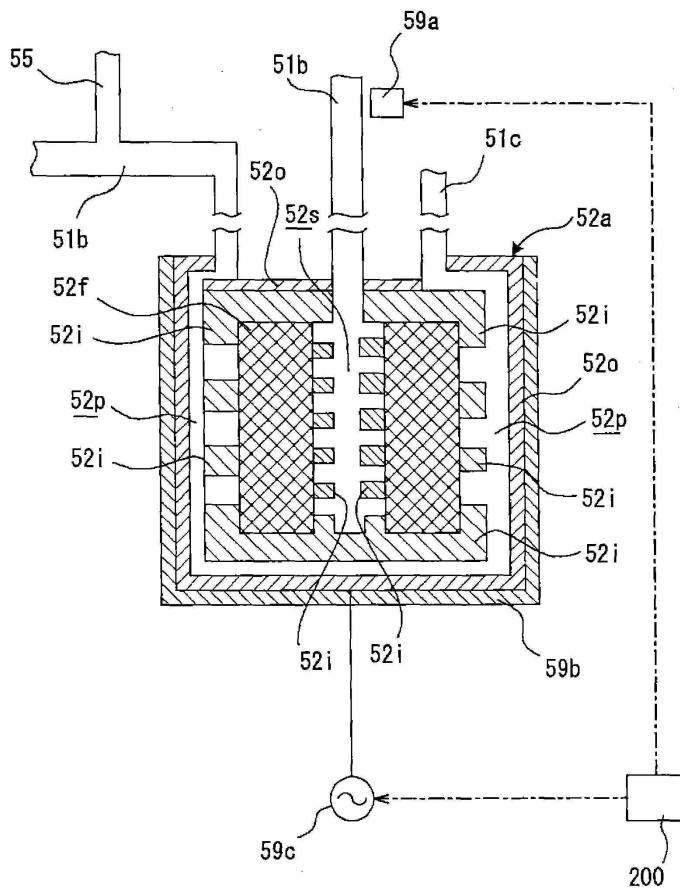
도면13



도면14

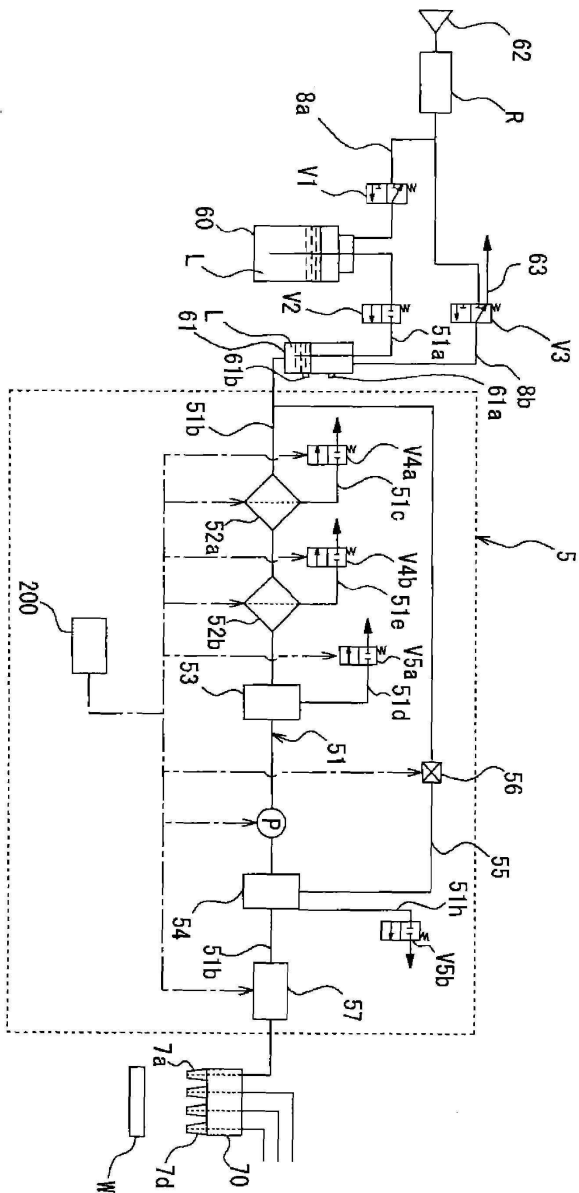


도면15

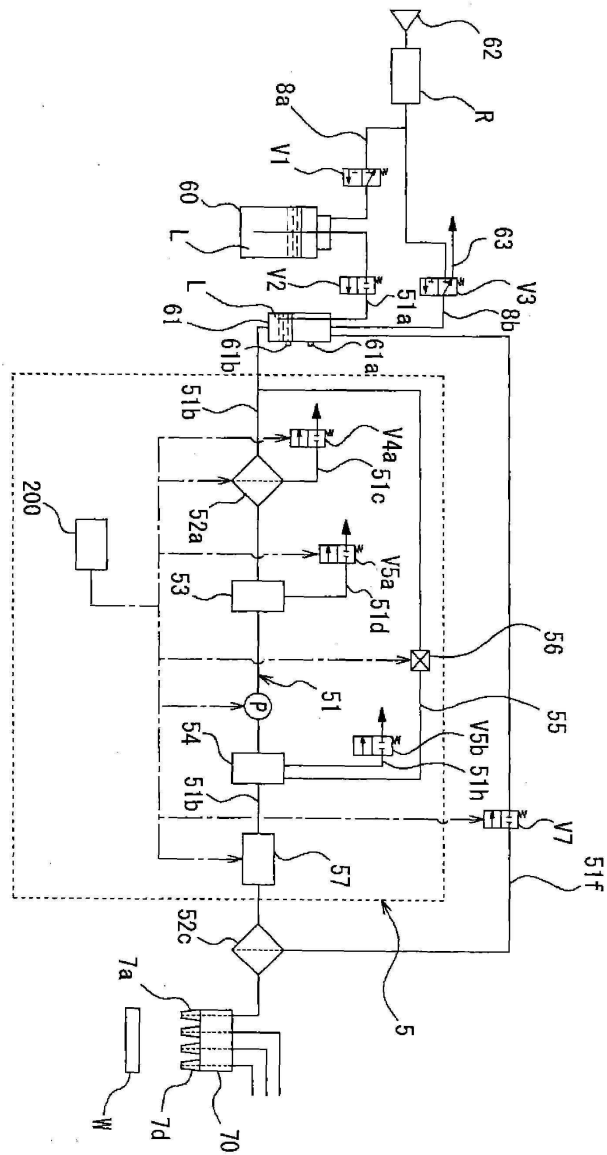




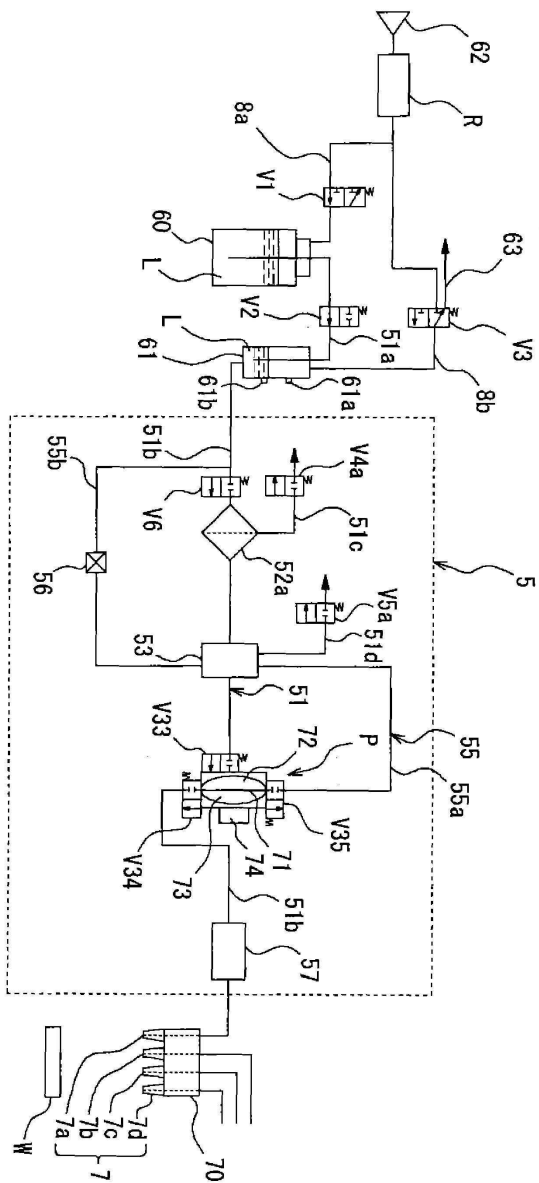
도면16



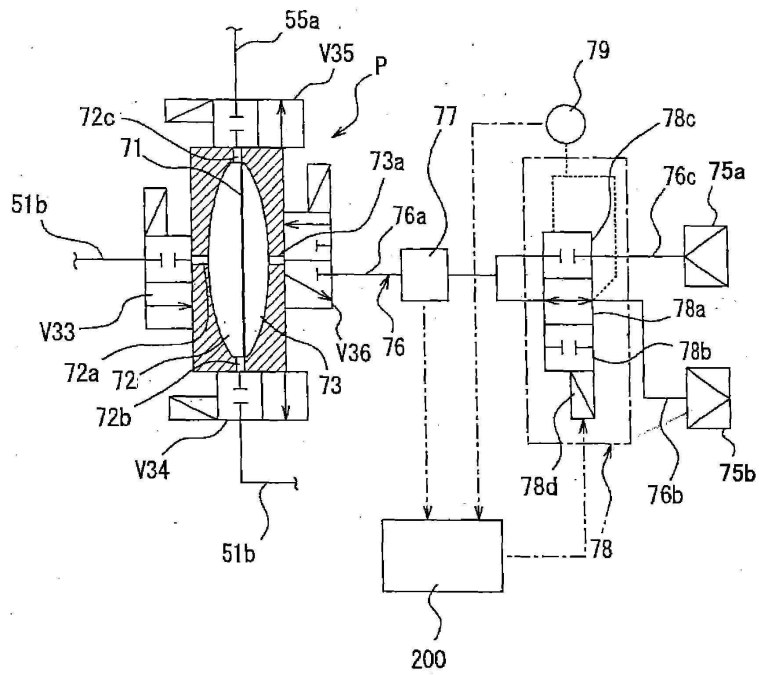
도면17



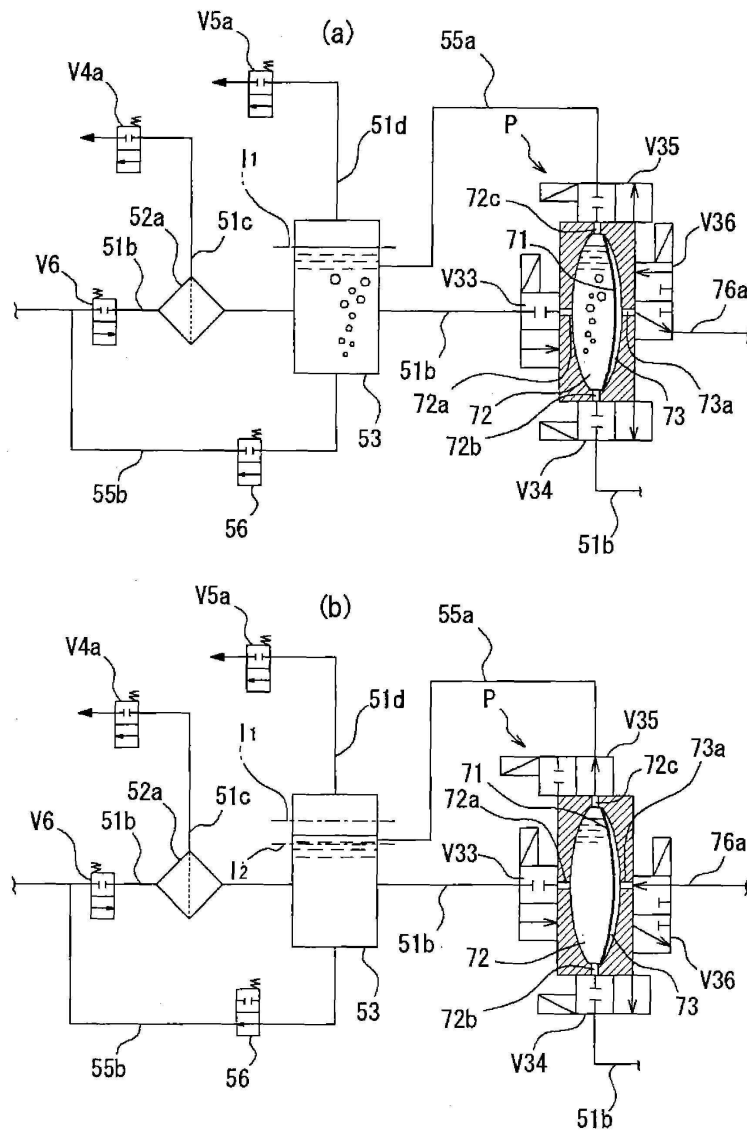
도면18



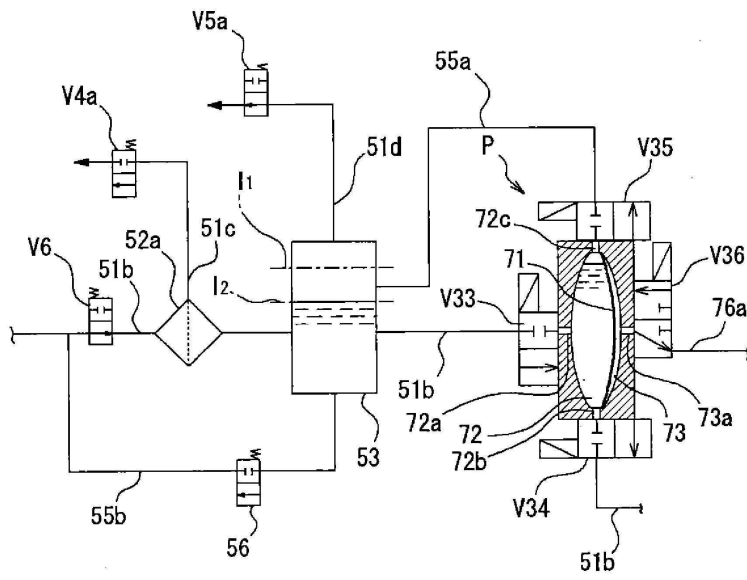
도면19



도면20



도면21





도면22

