(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월09일
(11) 등록번호 10-2098599
(24) 등록일자 2020년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H01L 21/302* (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0077742
(22) 출원일자 2011년08월04일
심사청구일자 2016년07월20일
(65) 공개번호 10-2013-0015639
(43) 공개일자 2013년02월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100045662 A*
KR1019980045207 A*
JP11300296 A
KR1020100046870 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**세메스 주식회사**
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )
(72) 발명자
**안효준**
충청남도 아산시 배방읍 북수로 116, 배방자이2차 107동 1303호
**윤준희**
충청남도 천안시 서북구 봉정로 366, 108동 902호 (두정동, 한성3차필하우스)
(74) 대리인
**권혁수, 송윤호**

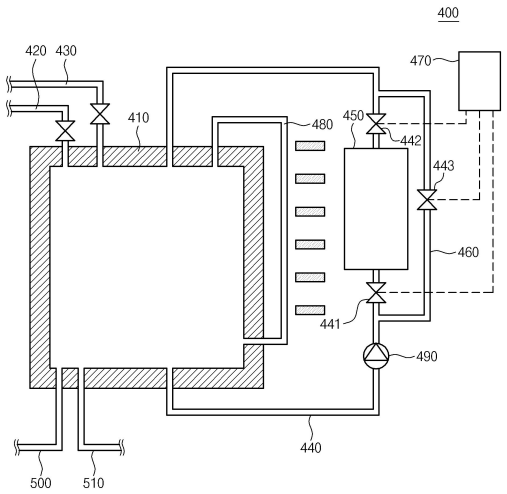
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 **약액공급유닛**

## (57) 요 약

본 발명의 실시예는 약액의 공급하는 약액공급유닛을 제공한다. 약액공급유닛은 내부에 공간이 제공되는 탱크, 상기 공간으로 약액을 공급하는 제1공급관, 상기 공간으로 세정액을 공급하는 제2공급관, 상기 탱크에 연결되는 순환라인, 상기 순환라인 상에 설치되는 온도조절부재, 일단은 상기 온도조절부재의 상류에서 상기 순환라인으로부터 분기되고 타단은 상기 온도조절부재의 하류에서 상기 순환라인에 합체되는 우회라인, 그리고 상기 순환라인으로 순환되는 상기 약액 또는 상기 세정액이 상기 온도조절부재와 상기 우회라인 중 어느 하나에 선택적으로 순환되도록 제어하는 제어기를 포함한다.

*대 표 도* - 도3



# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

내부에 공간이 제공되는 탱크와;

상기 공간으로 약액을 공급하는 제1공급관과;

상기 공간으로 세정액을 공급하는 제2공급관과;

상기 탱크에 연결되는 순환라인과;

상기 순환라인 상에 설치되는 온도조절부재와;

일단은 상기 온도조절부재의 상류에서 상기 순환라인으로부터 분기되고, 타단은 상기 온도조절부재의 하류에서 상기 순환라인에 합체되는 우회라인과; 그리고

상기 순환라인으로 순환되는 상기 약액 또는 상기 세정액이 상기 온도조절부재와 상기 우회라인 중 어느 하나를 선택적으로 경유하여 순환되도록 제어하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하되,

상기 제어기는 상기 공간에 상기 약액이 수용된 때에 상기 약액을 상기 온도 조절 부재에 경유하도록 순환시키고,

상기 공간에 상기 약액과 상기 세정액이 혼합된 때에 상기 약액과 상기 세정액의 혼합액이 상기 온도 조절 부재를 우회하여 경유하도록 순환시키며,

상기 약액과 상기 세정액은 혼합 시 발열반응이 발생되는 액인 것을 특징으로 하는 약액공급유닛.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 약액은 황산($H_2SO_4$)이고,

상기 세정액은 탈이온수인 것을 특징으로 하는 약액공급유닛.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 온도조절부재는 히터 또는 항온조인 것을 특징으로 하는 약액공급유닛.

### 청구항 5

기판을 지지 및 회전하는 스핀헤드와;

상기 기판 상으로 약액을 분사하는 분사유닛과;

상기 분사유닛으로 약액을 공급하는 약액공급유닛을 포함하되;

상기 약액공급유닛은,

내부에 공간이 제공되는 탱크와;

상기 공간으로 약액을 공급하는 제1공급관과;

상기 공간으로 세정액을 공급하는 제2공급관과;

상기 탱크에 연결되는 순환라인과;

상기 순환라인 상에 설치되는 온도조절부재와;

일단은 상기 온도조절부재의 상류에서 상기 순환라인으로부터 분기되고, 타단은 상기 온도조절부재의 하류에서 상기 순환라인에 합체되는 우회라인과; 그리고

상기 순환라인으로 순환되는 상기 약액 또는 상기 세정액이 상기 온도조절부재와 상기 우회라인 중 어느 하나에 선택적으로 순환되도록 제어하는 제어기를 포함하되,

상기 제어기는 상기 공간에 상기 약액이 수용된 때에 상기 약액을 상기 온도 조절 부재에 경유하도록 순환시키고,

상기 공간에 상기 약액과 상기 세정액이 혼합된 때에 상기 약액과 상기 세정액의 혼합액이 상기 온도 조절 부재를 우회하여 경유하도록 순환시키며,

상기 약액과 상기 세정액은 혼합 시 발열반응이 발생되는 액인 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제5항의 기판처리장치를 이용하여 기판을 처리하는 방법에 있어서,

상기 탱크의 내부에 공급된 약액이 상기 온도조절부재에 의해 온도가 조절되도록 상기 순환라인으로 순환시키는 단계와;

상기 약액을 상기 분사유닛으로 공급하는 단계와;

상기 탱크의 내부에 세정액을 공급하는 단계와;

상기 탱크의 내부에 잔여된 약액과 공급된 세정액의 혼합액을 상기 우회라인으로 우회시키는 단계와; 그리고

상기 혼합액을 상기 탱크의 외부로 배출시키는 단계를 포함하는 기판처리방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 약액공급유닛, 이를 가지는 기판처리장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 약액의 공급하는 약액공급유닛, 이를 가지는 기판처리장치 및 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 반도체소자 또는 액정 디스플레이를 제조하기 위해서, 기판에 포토리소그라피, 식각, 애싱, 이온주입, 그리고 박막 증착등의 다양한 공정들이 수행된다. 각각의 공정에서 생성된 오염물 및 파티클을 제거하기 위해 각각의 공정이 진행되기 전 또는 후 단계에는 기판을 세정하는 세정공정이 실시된다.

[0003] 세정공정에는 다양한 약액이 사용되며, 이들 중 황산($H_2SO_4$)는 탈이온수와 혼합 시 발열된다. 세정공정으로는 약액공급유닛으로부터 처리유닛으로 약액을 공급하고, 공급된 약액을 이용하여 기판을 처리하는 공정이 수행된다. 약액공급유닛에는 약액을 저장하는 탱크가 제공되며, 탱크는 이에 연결되고, 온도조절부재가 설치된 순환라인을 따라 약액을 순환시켜 약액의 온도를 조절하는 구조를 가진다. 탱크에 저장된 약액이 처리유닛으로 공급되면, 탱크의 내부 및 순환라인을 세정하기 위해 탱크의 내부 및 순환라인에 세정액을 공급한다. 그러나 탱크의 내부 및 순환라인의 내부에 잔여된 약액은 세정액과 혼합되어 발열반응이 발생된다. 발열반응으로 인해 약액의 온도를 조절하는 온도조절부재는 손상된다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0004] 본 발명의 실시예는 약액과 세정액이 혼합되어 발생되는 발열반응으로 인해 온도조절부재가 손상되는 것을 방지하고자 한다.

## 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예는 약액의 공급하는 약액공급유닛을 제공한다. 약액공급유닛은 내부에 공간이 제공되는 탱크, 상기 공간으로 약액을 공급하는 제1공급관, 상기 공간으로 세정액을 공급하는 제2공급관, 상기 탱크에 연결되는 순환라인, 상기 순환라인 상에 설치되는 온도조절부재, 일단은 상기 온도조절부재의 상류에서 상기 순환라인으로부터 분기되고 타단은 상기 온도조절부재의 하류에서 상기 순환라인에 합체되는 우회라인, 그리고 상기 순환라인으로 순환되는 상기 약액 또는 상기 세정액이 상기 온도조절부재와 상기 우회라인 중 어느 하나에 선택적으로 순환되도록 제어하는 제어기를 포함한다.

[0006] 상기 약액과 상기 세정액은 혼합 시 발열반응이 발생되는 액일 수 있다. 상기 약액은 황산($H_2SO_4$)이고, 상기 세정액은 탈이온수일 수 있다. 상기 온도조절부재는 히터 또는 항온조일 수 있다.

[0007] 또한 본 발명의 실시예는 상기 약액공급유닛을 가지는 기판처리장치를 제공한다. 기판처리장치는 기판을 지지 및 회전하는 스핀헤드, 상기 기판 상으로 약액을 분사하는 분사유닛, 그리고 상기 분사유닛으로 약액을 공급하는 약액공급유닛을 포함하되, 상기 약액공급유닛은 내부에 공간이 제공되는 탱크, 상기 공간으로 약액을 공급하는 제1공급관, 상기 공간으로 세정액을 공급하는 제2공급관, 상기 탱크에 연결되는 순환라인, 상기 순환라인 상에 설치되는 온도조절부재, 일단은 상기 온도조절부재의 상류에서 상기 순환라인으로부터 분기되고 타단은 상기 온도조절부재의 하류에서 상기 순환라인에 합체되는 우회라인, 그리고 상기 순환라인으로 순환되는 상기 약액 또는 상기 세정액이 상기 온도조절부재와 상기 우회라인 중 어느 하나를 선택적으로 경유하여 순환되도록 제어하는 제어기를 포함한다.

[0008] 상기 약액과 상기 세정액은 혼합 시 발열반응이 발생되는 액일 수 있다.

[0009] 또한 본 발명의 실시예는 상기 기판처리장치를 이용하여 기판을 처리하는 기판처리방법을 제공한다. 기판처리방법은 상기 탱크의 내부에 공급된 약액이 상기 온도조절부재에 의해 온도가 조절되도록 상기 순환라인으로 순환시키는 단계, 상기 약액을 상기 분사유닛으로 공급하는 단계, 상기 탱크의 내부에 세정액을 공급하는 단계, 상기 탱크의 내부에 잔여된 약액과 공급된 세정액의 혼합액을 상기 우회라인으로 우회시키는 단계, 그리고 상기 혼합액을 상기 탱크의 외부로 배출시키는 단계를 포함한다.

## 발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예에 의하면, 약액과 세정액이 혼합된 혼합액이 우회라인을 따라 우회하여 온도조절부재를 손상하는 것을 방지할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도1은 본 발명의 기판처리설비를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도2는 도1의 기판처리장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도3은 도2의 약액공급유닛의 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도4는 도3의 약액공급유닛의 다른 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도5a 및 도5b는 도3의 약액공급유닛을 이용하여 탱크의 내부 및 순환라인의 내부를 세정하는 과정을 보여주는 단면도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 서술하는 실시예로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 구성 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이다.

[0013] 이하, 본 발명은 도1 내지 도5b를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.

[0014] 도1은 본 발명의 기판처리설비를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도1을 참조하면, 기판처리설비(1)는 인덱스모듈(10)과 공정처리모듈(20)을 가지고, 인덱스모듈(10)은 로드포트(120) 및 이송프레임(140)을 가진다. 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 하고, 상부에서 바라볼 때, 제1방향(12)과 수직한 방향을 제2방향(14)이라 하며, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 칭한다.

[0015] 로드포트(140)에는 기판(W)이 수납된 캐리어(130)가 안착된다. 로드포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 로드포트(120)의 개수는 공정처리모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트조건 등에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기판(W)들을 지면에 대해 수평하게 배치한 상태로 수납하기 위한 다수의 슬롯(미도시)이 형성된다. 캐리어(130)로는 전면개방일체형포드(Front Opening Unifed Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.

[0016] 공정처리모듈(20)은 버퍼유닛(220), 이송챔버(240), 그리고 공정챔버(260)를 가진다. 이송챔버(240)는 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 평행하게 배치된다. 이송챔버(240)의 양측에는 각각 공정챔버(260)들이 배치된다. 이송챔버(240)의 일측 및 타측에서 공정챔버(260)들은 이송챔버(240)를 기준으로 대칭되도록 제공된다. 이송챔버(240)의 일측에는 복수 개의 공정챔버(260)들이 제공된다. 공정챔버(260)들 중 일부는 이송챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정챔버(260)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송챔버(240)의 일측에는 공정챔버(260)들이 A X B의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이다. 이송챔버(240)의 일측에 공정챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정챔버(260)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한, 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0017] 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 이송챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송챔버(240)와 이송프레임(140) 간에 기판(W)이 반송되기 전에 기판(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼유닛(220)은 그 내부에 기판(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공되며, 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개가 제공된다. 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 마주보는 면 및 이송챔버(240)와 마주보는 면이 개방된다.

[0018] 이송프레임(140)은 로드포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼유닛(220) 간에 기판(W)을 반송한다. 이송프레임(140)에는 인덱스레일(142)과 인덱스로봇(144)이 제공된다. 인덱스레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스로봇(144)은 인덱스레일(142) 상에 설치되며, 인덱스레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(144c)들 중 일부는 공정처리모듈(20)에서 캐리어(130)로 기판(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정처리모듈(20)로 기판(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스로봇(144)이 기판(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기판(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기판(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0019] 이송챔버(240)는 버퍼유닛(220)과 공정챔버(260) 간에, 그리고 공정챔버(260)들 간에 기판(W)을 반송한다. 이송챔버(240)에는 가이드레일(242)과 메인로봇(244)이 제공된다. 가이드레일(242)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인로봇(244)은 가이드레일(242) 상에 설치되고, 가이드레일(242) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 몸체(244b)에 결합되고, 이는 몸체(244b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인암(244c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.

[0020] 공정챔버(260) 내에는 기판(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기판처리장치(300)가 제공된다. 기판처리장치(30

0)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 이와 달리 각각의 공정챔버(260) 내의 기판 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정챔버(260)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기판처리장치(300)들은 서로 동일하고, 서로 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기판처리장치(300)의 구조는 서로 상이하게 제공될 수 있다. 예컨대, 공정챔버(260)가 2개의 그룹으로 나누어지는 경우, 이송챔버(240)의 일측에는 제 1 그룹의 공정챔버(260)들이 제공되고, 이송챔버(240)의 타측에는 제 2 그룹의 공정 챔버(260)들이 제공될 수 있다. 선택적으로 이송챔버(240)의 양측에서 하층에는 제 1 그룹의 공정챔버(260)들이 제공되고, 상층에는 제 2 그룹의 공정챔버(260)들이 제공될 수 있다. 제 1 그룹의 공정챔버(260)와 제 2 그룹의 공정챔버(260)는 각각 사용되는 케미컬의 종류나, 세정 방식의 종류에 따라 구분될 수 있다. 이와 달리, 제 1 그룹의 공정챔버(260)와 제 2 그룹의 공정챔버(260)는 하나의 기판(W)에 대해 순차적으로 공정을 수행하도록 제공될 수 있다. 예컨대, 기판(W)은 제 1 그룹의 공정챔버(260)에서 케미컬처리공정 또는 린스공정이 수행되고, 제 2 그룹의 공정챔버(260)에서 린스공정 또는 건조공정이 수행될 수 있다.

[0021] 도2는 도1의 기판처리장치를 보여주는 단면도이다. 도 2를 참조하면, 기판처리장치(300)는 하우징(320), 스핀헤드(340), 승강유닛(360), 분사유닛(380), 그리고 약액공급유닛(400)을 가진다. 하우징(320)은 기판처리공정이 수행되는 공간을 가지며, 그 상부는 개방된다. 하우징(320)은  내부회수통(322) 및 외부회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322,326)은 공정에 사용된 처리액 중 서로 상이한 처리액을 회수한다. 내부회수통(322)은 스핀헤드(340)를 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 외부회수통(326)은 내부회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부회수통(322)의 내측공간(322a) 및 내부회수통(322)과 외부회수통(326)의 사이공간(326a)은 각각 내부회수통(322) 및 외부회수통(326)으로 처리액이 유입되는 유입구로서 기능한다. 각각의 회수통(322,326)에는 그 저면 아래 방향으로 수직하게 연장되는 회수라인(322b,326b)이 연결된다. 각각의 회수라인(322b,326b)은 각각의 회수통(322,326)을 통해 유입된 처리액을 배출한다. 배출된 처리액은 외부의 처리액 재생 시스템(미도시)을 통해 재사용될 수 있다.

[0022] 스핀헤드(340)는 공정 진행 중 기판(W)을 지지하고 기판(W)을 회전시킨다. 스핀헤드(340)는 몸체(342), 지지핀(344), 척핀(346), 그리고 지지축(348)을 가진다. 몸체(342)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형으로 제공되는 상부면을 가진다. 몸체(342)의 저면에는 모터(349)에 의해 회전가능한 지지축(348)이 고정결합된다.

[0023] 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 몸체(342)에서 상부로 돌출된다. 지지 핀(344)들은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면으로부터 기판(W)이 일정거리 이격되도록 기판(W)의 후면 가장자리를 지지한다.

[0024] 척핀(346)은 복수 개 제공된다. 척핀(346)은 몸체(342)의 중심에서 지지핀(344)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척핀(346)은 몸체(342)에서 상부로 돌출되도록 제공된다. 척핀(346)은 스핀헤드(340)가 회전될 때 기판(W)이 정위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기판(W)의 측부를 지지한다. 척핀(346)은 몸체(342)의 반경 방향을 따라 대기위치와 지지위치 간에 직선 이동이 가능하도록 제공된다. 대기위치는 지지위치에 비해 몸체(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기판(W)이 스핀헤드(340)에 로딩 또는 언로딩 시 척핀(346)은 대기위치에 위치되고, 기판(W)에 대해 공정 수행 시 척 핀(346)은 지지위치에 위치된다. 지지위치에서 척핀(346)은 기판(W)의 측부와 접촉된다.

[0025] 승강유닛(360)은 하우징(320)을 상하 방향으로 직선이동시킨다. 하우징(320)이 상하로 이동됨에 따라 스핀헤드(340)에 대한 하우징(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강유닛(360)은 브라켓(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 가진다. 브라켓(362)은 하우징(320)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(362)에는 구동기(366)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동 축(364)이 고정결합된다. 기판(W)이 스핀 헤드(340)에 놓이거나, 스핀헤드(340)로부터 들어올려 질 때 스핀헤드(340)가 하우징(320)의 상부로 돌출되도록 하우징(320)은 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기판(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 하우징(320)의 높이가 조절한다. 선택적으로, 승강유닛(360)은 스핀헤드(340)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0026] 분사유닛(380)는 기판처리공정 시 약액공급유닛(400)으로부터 약액을 공급받아 기판(W)으로 약액을 공급한다. 분사유닛(380)는 지지축(386), 구동기(388), 노즐지지대(382), 그리고 노즐(384)을 가진다. 지지축(386)은 그 길이 방향이 제 3 방향(16)을 따라 제공되고, 지지축(386)의 하단에는 구동기(388)가  결합된다. 구동기(388)는 지지축(386)을 회전 및 승강 운동한다. 노즐지지대(382)는 구동기(388)와 결합된 지지축(386)의 끝단 반대편과 수직하게 결합된다. 노즐(384)은 노즐지지대(382)의 끝단 저면에 설치된다. 노즐(384)은 구동기(388)에 의해 공

정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정위치는 노즐(384)이 하우징(320)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기위치는 노즐(384)이 하우징(320)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다.

[0027] 도3은 도2의 약액공급유닛의 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도3을 참조하면, 약액공급유닛(400)은 탱크(410), 제1공급관(420), 제2공급관(430), 순환라인(440), 온도조절부재(450), 우회라인(460), 그리고 제어기(470)를 가진다.

[0028] 탱크(410)는 내부에 약액을 저장하는 공간이 형성된다. 탱크(410)의 상단에는 제1공급관(420)과 제2공급관(430)이 각각 제공된다. 제1공급관(420)은 탱크(410)에 약액을 공급한다. 제2공급관(430)은 탱크(410)의 내부에 잔여된 약액을 세정하는 세정액을 공급한다. 약액과 세정액은 혼합 시 발열될 수 있다. 예컨대, 약액은 황산($H_2SO_4$)일 수 있고, 세정액은 탈이온수일 수 있다. 탱크(410)의 일측에는 레벨관(480)이 설치된다. 레벨관(480)은 탱크(410)의 내부에 저장되는 약액의 수위를 감지한다.

[0029] 탱크(410)의 내부에 제공되는 약액은 순환라인(440)에 의해 순환된다. 순환라인(440)의 일단은 탱크(410)의 상단에 연결되고, 그 타단은 탱크(410)의 하단에 연결된다. 순환라인(440) 상에는 펌프(490)가 설치된다. 펌프(490)는 순환라인(440)의 타단에서 일단으로 약액이 순환되도록 유동압을 제공한다. 순환라인(440) 상에는 온도조절부재(450)가 설치된다. 온도조절부재(450)는 순환되는 약액의 온도를 기설정된 온도로 조절한다. 예컨대, 온도조절부재(450)는 히터 또는 항온조일 수 있다. 순환라인(440) 상에는 우회라인(460)이 설치된다. 우회라인(460)의 일단은 온도조절부재(450)의 상류에서 순환라인(440)으로부터 분기되고, 타단은 온도조절부재(450)의 하류에서 순환라인(440)에 합체된다. 순환라인(440) 상에서 온도조절부재(450)와 우회라인(460)이 분기되는 지점 사이에는 제1밸브(441)가 설치된다. 순환라인(440) 상에서 온도조절부재(450)와 우회라인(460)이 합체되는 지점 사이에는 제2밸브(442)가 설치된다. 우회라인(460) 상에는 제3밸브(443)가 설치된다. 제어기(470)는 제1밸브(441), 제2밸브(442), 그리고 제3밸브(443)를 제어한다.

[0030] 이와 달리 우회라인(460)이 순환라인(440)에 분기되는 지점과 합체되는 지점 각각에는 삼방밸브가 설치되고, 제어기(470)는 그 삼방밸브를 제어할 수 있다.

[0031] 도4는 도3의 약액공급유닛의 다른 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도4의 약액공급유닛에는 도3의 약액공급유닛의 다른 실시예로서, 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 도4를 참조하면, 순환라인(440) 상에서 제1밸브(441)와 제2밸브(442) 사이에는 약액의 유속 또는 유량을 조절하는 유속조절부재(452) 및 약액에 혼합된 불순물을 필터링하는 필터부재(454)가 더 설치될 수 있다.

[0032] 다음은 상술한 약액공급유닛(400)을 세정하는 과정이다. 5a 및 5b는 도3의 약액공급유닛을 이용하여 탱크 및 순환라인을 세정하는 과정을 보여주는 단면도이다. 도5a 및 도5b를 참조하면, 제1공급관(420) 상에 설치된 밸브(441,442)는 개방되어 탱크(410)의 내부 공간에 약액이 채워진다. 약액은 순환라인(440)을 따라 순환된다. 제어기(470)는 약액이 우회라인(460)으로 공급되지 않도록 제3밸브(443)를 차단하고, 순환라인(440) 상에 설치된 제1밸브(441) 및 제2밸브(442)를 개방한다. 순환되는 약액이 온도조절부재(450)에 의해 기설정된 온도로 조절되면, 약액은 공급배관(500)을 따라 분사유닛(380)로 공급된다. 이후, 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부를 세정하는 공정이 수행된다. 제2공급관(430) 상에 설치된 밸브는 개방되어 탱크(410)의 내부 공간에 세정액을 공급한다. 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부에 잔여된 약액은 세정액과 혼합된다. 약액과 세정액은 혼합되어 발열반응이 발생한다. 제어기(470)는 약액과 세정액의 혼합액이 온도조절부재(450)가 설치된 순환라인(440)의 영역을 우회하도록 제1밸브(441) 및 제2밸브(442)를 차단하고, 제3밸브(443)를 개방한다. 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부에 잔여된 약액은 세정액에 의해 세정되면, 약액과 세정액의 혼합액은 드레인배관(510)을 통해 외부로 배출된다.

[0033] 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부의 세정은 기판에 대해 공정이 완료된 이후에 수행될 수 있다.

[0034] 또한 선택적으로 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부의 세정은 설정된 시간이 경과된 이후에 수행될 수 있다.

[0035] 또한 선택적으로 탱크(410)의 내부 및 순환라인(440)의 내부의 세정은 약액공급유닛(400)의 부재들 중 어느 하나를 교체 시 수행될 수 있다.

[0036] 다음은 상술한 기판처리장치(300)를 이용하기 기판을 세정하는 과정이다. 다수의 기판(W)들이 수납된 풉(FOUP)은 로드포트(120)에 안착된다. 인덱스로봇(144)은 풉(FOUP)에 수납된 기판(W)을 반출하여 버퍼부(220)로 이송한다. 메인이송로봇(244)은 버퍼부(220)에 적재된 기판(W)을 공정챔버(260)로 이송한다. 기판(W)이 공정챔버(260)

내에 배치된 스핀헤드(342)에 로딩되면, 하우징(320)은 내부회수통(322)의 유입구(322a)가 기판(W)에 대응되도록 높이를 조절한다. 1차세정공정이 진행되면, 기판(W)을 지지하는 스핀헤드(342)는 회전하고, 노즐(386)은 공정위치로 이동된다. 노즐(386)이 기판(W)의 중앙영역 상부에 위치되면, 노즐(386)은 기판(W) 상으로 제1세정액을 토출한다. 1차세정공정이 진행되면, 하우징(320)은 외부회수통(326)의 유입구(326a)가 기판(W)에 대응되도록 높이를 조절한다. 노즐(386)은 기판(W) 상으로 제2세정액을 토출한다. 이후, 2차세정공정이 완료된 기판(W)은 언로딩되어 메인이송로봇(244)에 의해 버퍼부(220)로 이송된다. 인덱스로봇(144)은 버퍼부(220)에 적재된 기판(W)을 풉(FOUP)으로 이송한다.

## *부호의 설명*

[0037] 410: 탱크 420: 제1공급관

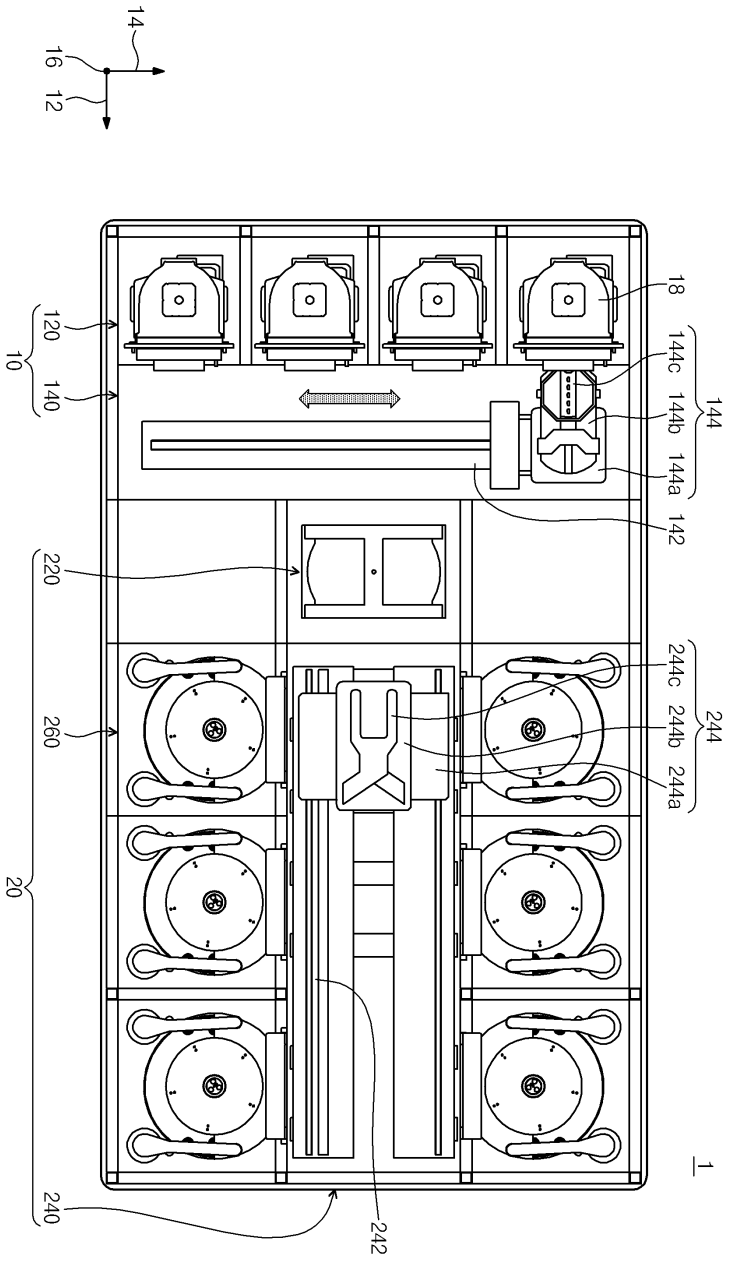
430: 제2공급관 440: 순환라인

450: 온도조절부재 460: 우회라인

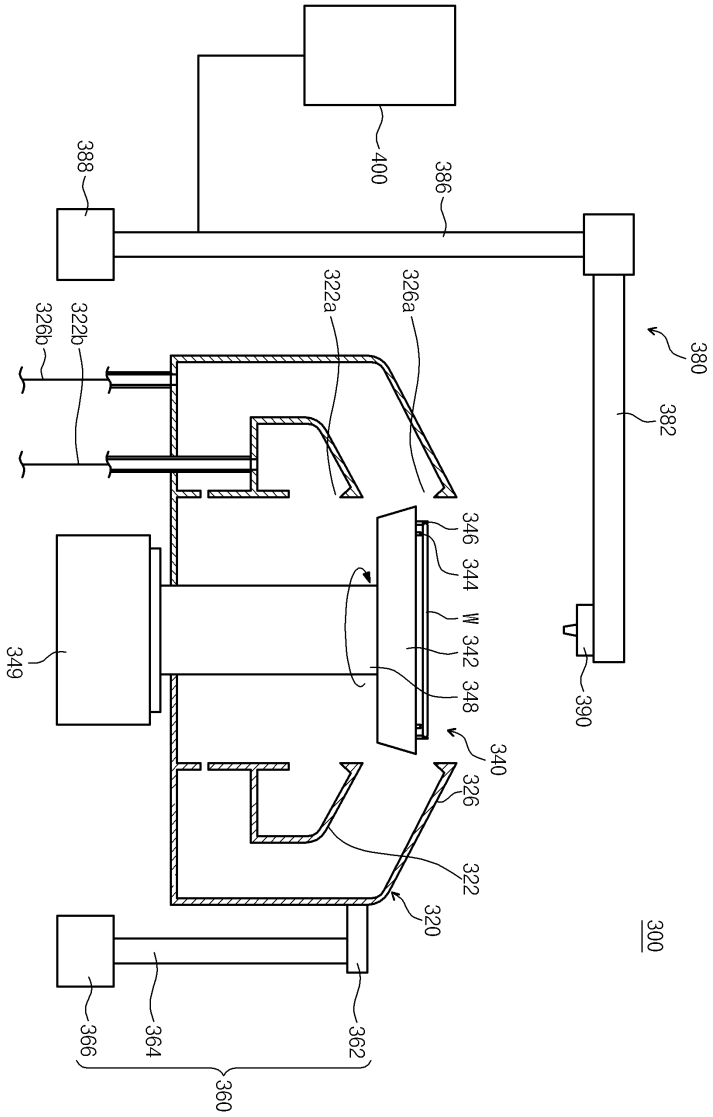
470: 제어기

도면

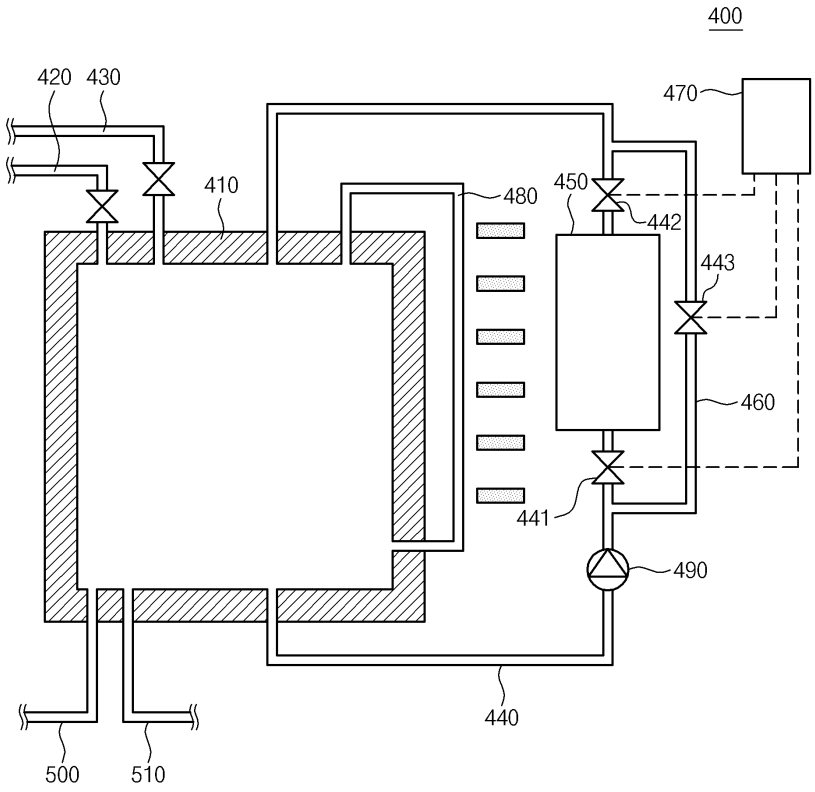
도면1


1
18
144
144c
144b
144a
142
244
244c
244b
244a
242
10
120
140
20
220
260
240
14
16
12

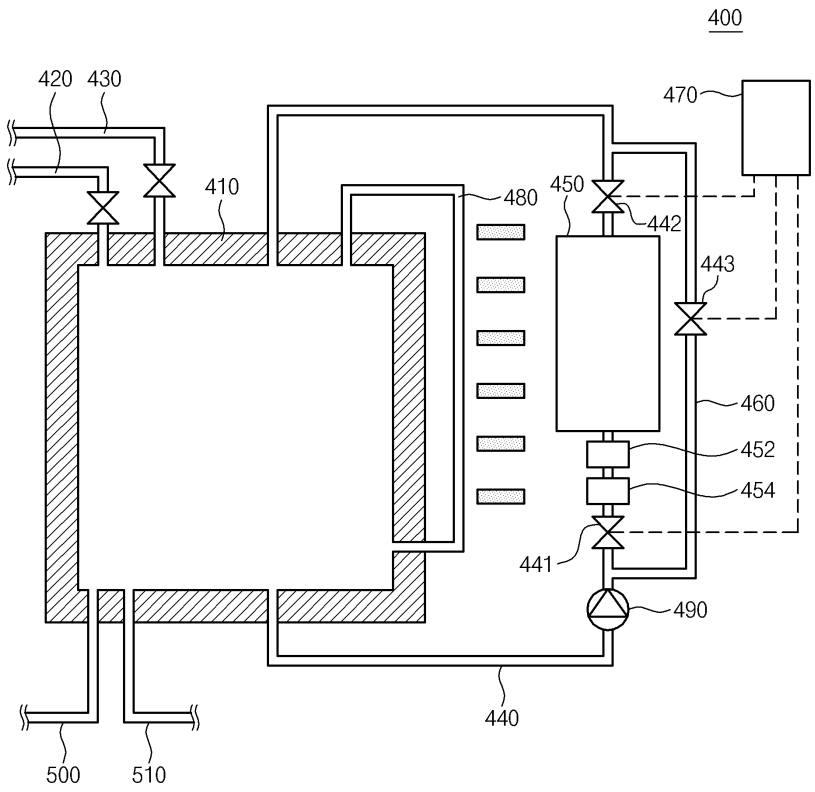
도면2


400
386
388
380
382
390
322a
326a
326b
322b
346
344
W
342
348
340
349
326
322
320
300
366
364
362
360

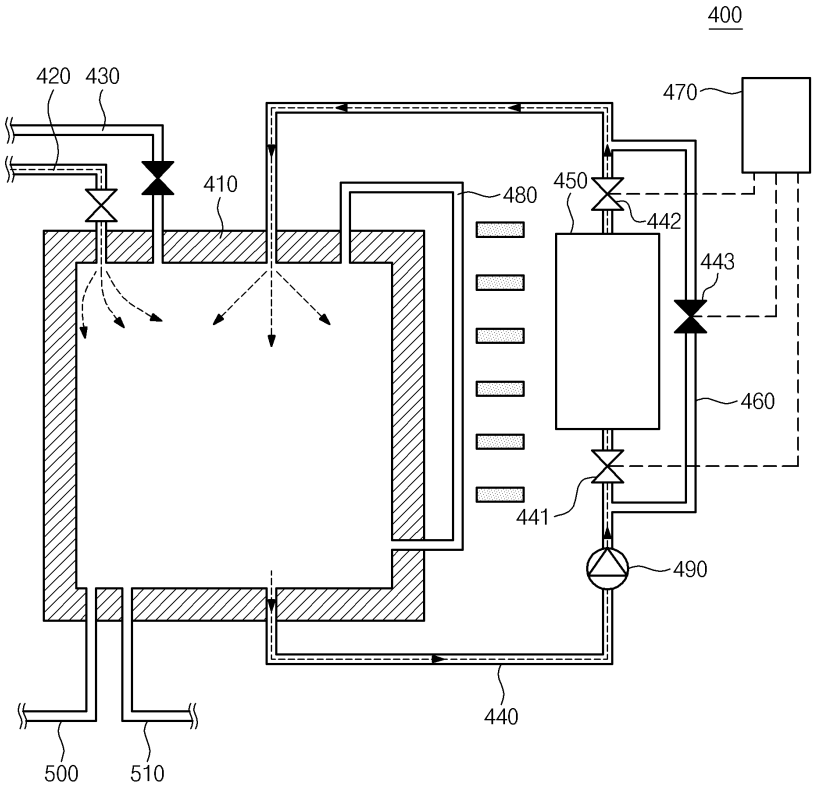
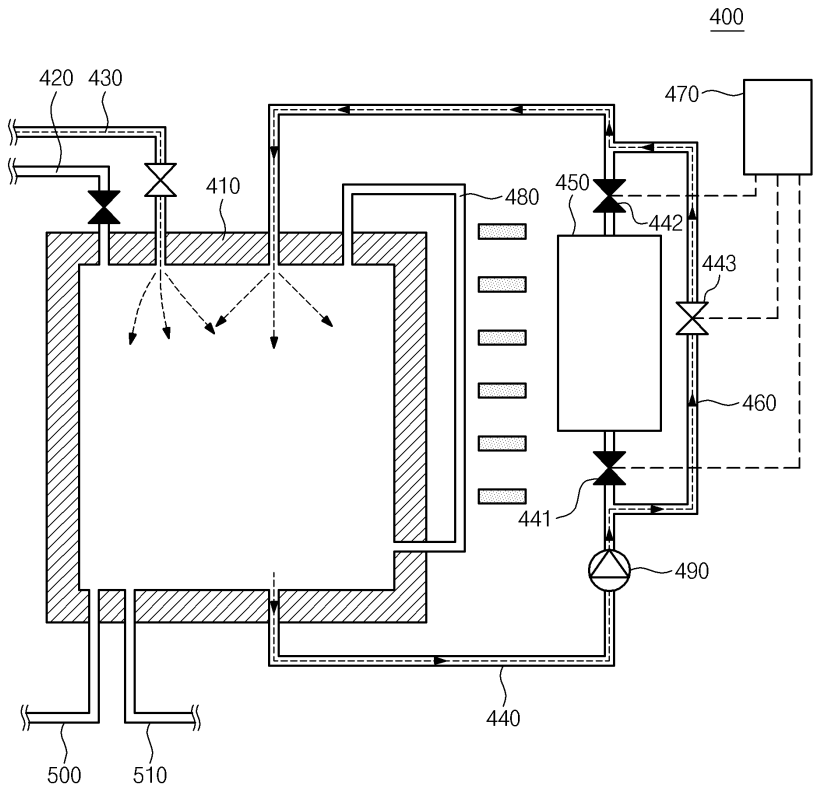
도면3



도면4


400
420
430
470
410
480
450
442
443
460
452
454
441
490
440
500
510

도면5a


400
420
430
470
410
480
450
442
443
460
441
490
440
500
510

도면5b