



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083790
(43) 공개일자 2020년07월09일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/687 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 21/67051 (2013.01)
H01L 21/02052 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0172667
(22) 출원일자 2018년12월28일
심사청구일자 2018년12월28일</p> | <p>(71) 출원인
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()</p> <p>(72) 발명자
최문식
서울특별시 중랑구 용마산로62길 43 (면목동 , 용마동아아파트) 101동 406호
이성수
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27 901동 202호 (영통동, 벽적골9단지아파트)
이복규
충청남도 천안시 서북구 불당26로 77 (불당동 , 천안불당지웰더샵) 102동 1101호</p> <p>(74) 대리인
권혁수, 송윤호</p> |
|--|--|

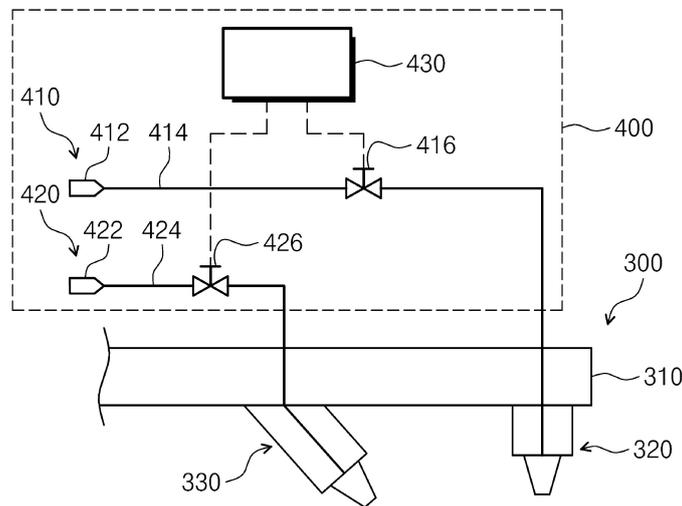
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 기관 처리 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치는 상부가 개방된 처리 공간을 가지는 컵; 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지판을 가지는 지지유닛; 상기 지지판에 지지된 기관으로 처리액을 공급하는 제1노즐; 및 상기 지지판에 지지된 기관으로 처리액을 공급하는 제2노즐을 포함하되; 상기 제2노즐은 상기 제1노즐로부터 토출되는 처리액이 기관에 맞는 토출지점과 동일한 지점으로 처리액이 토출되도록 제공될 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 21/02057 (2013.01)

H01L 21/6715 (2013.01)

H01L 21/67253 (2013.01)

H01L 21/683 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상부가 개방된 처리 공간을 가지는 컵;

상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지판을 가지는 지지유닛;

상기 지지판에 지지된 기관으로 처리액을 공급하는 제1노즐; 및

상기 지지판에 지지된 기관으로 처리액을 공급하는 제2노즐을 포함하되;

상기 제2노즐은

상기 제1노즐로부터 토출되는 처리액이 기관에 맞는 토출지점과 동일한 지점으로 처리액이 토출되도록 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1노즐은 기관 상면을 향해 수직인 방향으로 처리액을 분사하고,

상기 제2노즐은 기관 상면을 향해 경사진 방향으로 처리액을 분사하는 기관 처리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2노즐의 분사각도는 기관 상면의 평행한 면에서 45~70° 인 기관 처리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1노즐과 상기 제2노즐은 서로 상이한 각도로 처리액을 분사하는 기관 처리 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1노즐로 처리액을 공급하는 제1공급부; 및

상기 제2노즐로 처리액을 공급하는 제2공급부를 더 포함하되;

상기 제1공급부와 상기 제2공급부는 서로 다른 처리액을 상기 제1노즐과 상기 제2노즐로 공급하는 기관 처리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1공급부에서 상기 제1노즐로 공급되는 처리액은 세정액이며,

상기 제2공급부에서 상기 제2노즐로 공급되는 처리액은 린스액인 기관 처리 장치.

청구항 7

제 2 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제1노즐과 상기 제2노즐을 구비하는 노즐 유닛을 포함하되;

상기 제1노즐과 상기 제2노즐은 하나의 회전축을 공유하도록 하나의 노즐 아암에 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 노즐 유닛은 상기 제1노즐과 상기 제2노즐이 기관의 중심에서 가장자리를 이동하면서 처리액을 분사하도록 상기 회전축을 중심으로 스윙 이동하는 기관 처리 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제1공급부와 상기 제2공급부의 처리액 공급을 조절하는 유량 제어부를 더 포함하되;

상기 유량 제어부는

상기 세정액을 이용한 선행 공정이 종료되고 상기 린스액을 이용한 후속 공정이 시작되면 상기 세정액의 유량이 점진적으로 감소하도록 그리고 상기 린스액의 유량이 점진적으로 증가하도록 상기 제1공급부 및 상기 제2공급부를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 10

기관 처리 방법에 있어서,

지지유닛 위에 기관을 지지하여 회전시키는 단계;

상기 기관의 상면으로 세정액을 공급하는 세정 단계; 및

상기 기관의 상면으로 린스액을 공급하는 린스 단계를 포함하되;

상기 린스액은 상기 세정액이 기관에 맞는 토출 지점과 동일한 지점으로 토출되는 기관 처리 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 세정 단계와 상기 린스 단계 사이에 상기 세정액과 상기 린스액이 동시에 토출되는 치환단계를 더 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 치환단계는

상기 세정액의 토출량을 점진적으로 감소시키고, 상기 린스액의 토출량을 점진적으로 증가시키는 기관 처리 방법.

청구항 13

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 세정액은 기관 상면을 향해 수직인 방향으로 분사되고,

상기 린스액은 기관 상면을 향해 경사진 방향으로 분사되는 기관 처리 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 린스액의 토출각도는 기관 상면의 평행한 면에서 45~70° 인 기관 처리 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 세정액과 상기 린스액은 서로 상이한 각도로 분사하는 기관 처리 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 린스액의 토출 각도는 기관의 회전 방향으로 비스듬하게 제공되는 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 세정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 반도체 소자 등과 같은 집적회로 소자의 제조 공정은 공정 중 발생하는 파티클 뿐 아니라, 장비로부터의 오염, 공정진행 중의 반응물 또는 생성물에 의한 오염 등 다양한 오염원에 의해 생성된 불순물들을 제거하는 세정 공정을 포함한다. 특히, 집적회로가 미세화되고 소자가 초고집적화하면서 과거에는 중요하게 생각하지 않았던 0.1 μ m 정도의 매우 작은 오염원들도 제품의 성능에 커다란 영향을 미치게 되고 따라서 오염원의 제거를 위한 세정 공정의 중요성은 계속 증가하고 있다.

[0003] 따라서, 다수의 공정이 진행되는 기관의 표면을 깨끗한 상태로 유지하기 위하여 각 공정의 전 단계 및/또는 후 단계에 세정 공정이 수행된다. 이에 집적회로 소자를 완성하기 위하여 세정 공정이 반복해서 진행되고, 이에 전체 제조 공정의 30 내지 40 퍼센트 정도를 세정 공정이 차지한다. 또한, 디자인률이 미세화됨에 따라 전체 공정에서 차지하는 세정 공정의 비율은 점점 더 증가하고 있다.

[0004] 한편, 세정 공정에 사용되는 세정 장치는 케미컬을 분사하여 기관 상에 잔재하는 불순물들을 제거하는 세정 공정과 세정 공정에 사용된 케미컬을 제거하기 위하여 고정 노즐을 사용해 린스액(초순수)을 분사하여 케미컬을 제거하는 린스 공정이 이루어진다.

[0005] 이러한 기관 세정 장치에서는 케미컬 분사 종료 후 린스액(초순수)을 이용하여 린스 공정으로 변경되는 과정에서 공백이 발생된다. 즉, 케미칼 공급 중단 후 린스액 공급 시작전까지 미토출 타임이 발생하게 되고, 소수성 기관의 경우 웨팅(wetting)이 유지되지 못할 수 있고, 드라이 스팟(dry spot)이 생길 경우 파티클 흡착 위험이 발생된다.

[0006] 이러한 문제를 해소하기 위해 스윙 노즐에서 세정액과 고정 노즐에서 린스액을 동시에 토출하는 방식이 사용되고 있으나, 이 경우 비산이 많이 발생되어 바울 바깥으로 튀는 세정액이 많아 실제 사용에 어려움이 많다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 과제는, 세정 처리와 린스 처리 사이의 공백 타임 발생을 방지할 수 있는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법을 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 일 과제는, 세정 처리를 위한 세정액과 린스 처리를 위한 린스액이 동시에 기관 상으로 토출될 때 비산 발생을 방지할 수 있는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법을 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상부가 개방된 처리 공간을 가지는 컵; 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지판을 가지는 지지유닛; 상기 지지판에 지지된 기관으로 처리액을 공급하는 제1노즐; 및 상기 지지판에 지지된

기관으로 처리액을 공급하는 제2노즐을 포함하되; 상기 제2노즐은 상기 제1노즐로부터 토출되는 처리액이 기관에 맞는 토출지점과 동일한 지점으로 처리액이 토출되도록 제공되는 기관 처리 장치가 제공될 수 있다.

- [0011] 또한, 상기 제1노즐은 기관 상면을 향해 수직인 방향으로 처리액을 분사하고, 상기 제2노즐은 기관 상면을 향해 경사진 방향으로 처리액을 분사할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제2노즐의 분사각도는 기관 상면의 평행한 면에서 45~70° 일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1노즐과 상기 제2노즐은 서로 상이한 각도로 처리액을 분사할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1노즐로 처리액을 공급하는 제1공급부; 및 상기 제2노즐로 처리액을 공급하는 제2공급부를 더 포함하되; 상기 제1공급부와 상기 제2공급부는 서로 다른 처리액을 상기 제1노즐과 상기 제2노즐로 공급할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1공급부에서 상기 제1노즐로 공급되는 처리액은 세정액이며, 상기 제2공급부에서 상기 제2노즐로 공급되는 처리액은 린스액일 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1노즐과 상기 제2노즐을 구비하는 노즐 유닛을 포함하되; 상기 제1노즐과 상기 제2노즐은 하나의 회전축을 공유하도록 하나의 노즐 아암에 제공될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 노즐 유닛은 상기 제1노즐과 상기 제2노즐이 기관의 중심에서 가장자리를 이동하면서 처리액을 분사하도록 상기 회전축을 중심으로 스윙 이동할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제1공급부와 상기 제2공급부의 처리액 공급을 조절하는 유량 제어부를 더 포함하되; 상기 유량 제어부는 상기 세정액을 이용한 선행 공정이 종료되고 상기 린스액을 이용한 후속 공정이 시작되면 상기 세정액의 유량이 점진적으로 감소하도록 그리고 상기 린스액의 유량이 점진적으로 증가하도록 상기 제1공급부 및 상기 제2공급부를 제어할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 지지유닛 위에 기관을 지지하여 회전시키는 단계; 상기 기관의 상면으로 세정액을 공급하는 세정 단계; 및 상기 기관의 상면으로 린스액을 공급하는 린스 단계를 포함하되; 상기 린스액은 상기 세정액이 기관에 맞는 토출 지점과 동일한 지점으로 토출되는 기관 처리 방법이 제공될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 세정 단계와 상기 린스 단계 사이에 상기 세정액과 상기 린스액이 동시에 토출되는 치환단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 치환단계는 상기 세정액의 토출량을 점진적으로 감소시키고, 상기 린스액의 토출량을 점진적으로 증가시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 세정액은 기관 상면을 향해 수직인 방향으로 분사되고, 상기 린스액은 기관 상면을 향해 경사진 방향으로 분사될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 린스액의 토출각도는 기관 상면의 평행한 면에서 45~70° 일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 세정액과 상기 린스액은 서로 상이한 각도로 분사할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 린스액의 토출 각도는 기관의 회전 방향으로 비스듬하게 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 세정 단계와 린스 단계 사이의 공백 타임 발생을 방지하여 드라이 스팟(dry spot)을 현상을 방지할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 의하면 린스액이 세정액과 동일한 토출지점으로 분사됨으로써 비산 발생을 방지할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 기관 처리 설비를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 기관 처리 장치의 평면도이다.

- 도 3은 도 1의 기관 처리 장치의 단면도이다.
- 도 4는 제1노즐과 제2노즐을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 약액 공급 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 기관 처리 방법을 설명하기 위한 플로우 차트이다.
- 도 7은 세정액과 린스액의 투출량을 단계별로 보여주는 그래프이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 제1변형 예를 보여주는 도면이다.
- 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2변형 예를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0031] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0033] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어 도면 부호에 상관없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 기관 처리 설비(1)를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 기관 처리 설비(1)는 인덱스 모듈(1000)과 공정 처리 모듈(2000)을 포함한다. 인덱스 모듈(1000)은 로드포트(1200) 및 이송프레임(1400)을 포함한다. 로드포트(1200), 이송프레임(1400), 그리고 공정 처리 모듈(2000)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드포트(1200), 이송프레임(1400), 그리고 공정 처리 모듈(2000)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 한다. 그리고 상부에서 바라볼 때 제1방향(12)과 수직인 방향을 제2방향(14)이라 하고, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 한다.
- [0036] 로드포트(1200)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(1300)가 안착된다. 로드포트(1200)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 도 1에서는 네 개의 로드포트(1200)가 제공된 것으로 도시하였다. 그러나 로드포트(1200)의 개수는 공정 처리 모듈(2000)의 공정효율 및 풋 프린트 등의 조건에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(1300)에는 기관(W)의 가장자리를 지지하도록 제공된 슬롯(도시되지 않음)이 형성된다. 슬롯은 제3방향(16)으로 복수 개가 제공된다. 기관(W)은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 캐리어(1300)내에 위치된다. 캐리어(1300)로는 전면 개방 일체형 포드(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.
- [0037] 공정 처리 모듈(2000)은 버퍼 유닛(2200), 이송챔버(2400), 그리고 공정챔버(2600)를 포함한다. 이송챔버(2400)는 그 길이 방향이 제1방향(12)과 평행하게 배치된다. 제2방향(14)을 따라 이송챔버(2400)의 일측 및 타측에는 각각 공정챔버들(2600)이 배치된다. 이송챔버(2400)의 일측에 위치한 공정챔버들(2600)과 이송챔버(2400)의 타측에 위치한 공정챔버들(2600)은 이송챔버(2400)를 기준으로 서로 대칭이 되도록 제공된다. 공정챔버(2600)들 중 일부는 이송챔버(2400)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정챔버(2600)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송챔버(2400)의 일측에는 공정챔버(2600)들이 A X B(A와 B는 각각 1이상의 자연수)의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(2600)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따

라 일렬로 제공된 공정챔버(2600)의 수이다. 이송챔버(2400)의 일측에 공정 챔버(2600)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정챔버(2600)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정챔버(2600)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정챔버(2600)는 이송챔버(2400)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한, 상술한 바와 달리, 공정챔버(2600)는 이송챔버(2400)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0038] 버퍼 유닛(2200)은 이송프레임(1400)과 이송챔버(2400) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(2200)은 이송챔버(2400)와 이송프레임(1400) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼 유닛(2200)은 그 내부에 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공되며, 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개 제공된다. 버퍼 유닛(2200)에서 이송프레임(1400)과 마주보는 면과 이송챔버(2400)와 마주보는 면 각각이 개방된다.

[0039] 이송프레임(1400)은 로드포트(1200)에 안착된 캐리어(1300)와 버퍼 유닛(2200) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송프레임(1400)에는 인덱스 레일(1420)과 인덱스 로봇(1440)이 제공된다. 인덱스 레일(1420)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스 로봇(1440)은 인덱스 레일(1420) 상에 설치되며, 인덱스 레일(1420)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스 로봇(1440)은 베이스(1441), 몸체(1442), 그리고 인덱스암(1443)을 가진다. 베이스(1441)는 인덱스 레일(1420)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(1442)는 베이스(1441)에 결합된다. 몸체(1442)는 베이스(1441) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(1442)는 베이스(1441) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(1443)은 몸체(1442)에 결합되고, 몸체(1442)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(1443)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(1443)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(1443)들 중 일부는 공정 처리 모듈(2000)에서 캐리어(1300)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 다른 일부는 캐리어(1300)에서 공정 처리 모듈(2000)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스 로봇(1440)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0040] 이송챔버(2400)는 버퍼 유닛(2200)과 공정챔버(2600) 간에, 그리고 공정챔버(2600)들 간에 기관(W)을 반송한다. 이송챔버(2400)에는 가이드 레일(2420)과 메인로봇(2440)이 제공된다. 가이드 레일(2420)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인로봇(2440)은 가이드 레일(2420) 상에 설치되고, 가이드 레일(2420) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인로봇(2440)은 베이스(2441), 몸체(2442), 그리고 메인암(2443)을 가진다. 베이스(2441)는 가이드 레일(2420)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(2442)는 베이스(2441)에 결합된다. 몸체(2442)는 베이스(2441) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(2442)는 베이스(2441) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(2443)은 몸체(2442)에 결합되고, 이는 몸체(2442)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인암(2443)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인암(2443)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 버퍼 유닛(2200)에서 공정챔버(2600)로 기관(W)을 반송할 때 사용되는 메인암(2443)과 공정챔버(2600)에서 버퍼 유닛(2200)으로 기관(W)을 반송할 때 사용되는 메인암(2443)은 서로 상이할 수 있다.

[0041] 공정챔버(2600) 내에는 기관(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기관 처리 장치(10)가 제공된다. 각각의 공정챔버(2600) 내에 제공된 기관 처리 장치(10)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 각각의 공정챔버(2600) 내의 기관 처리 장치(10)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정챔버(2600)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정챔버(2600)에 제공된 기관 처리 장치(10)들은 서로 동일한 구조를 가지고, 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(2600)에 제공된 기관 처리 장치(10)들은 서로 상이한 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 공정챔버(2600)가 2개의 그룹으로 나누어지는 경우, 이송챔버(2400)의 일측에는 제1그룹의 공정챔버들(2600)이 제공되고, 이송챔버(2400)의 타측에는 제2그룹의 공정챔버들(2600)이 제공될 수 있다. 선택적으로 이송챔버(2400)의 일측 및 타측 각각에서 하층에는 제1그룹의 공정챔버(2600)들이 제공되고, 상층에는 제2그룹의 공정챔버(2600)들이 제공될 수 있다. 제1그룹의 공정챔버(2600)와 제2그룹의 공정챔버(2600)는 각각 사용되는 케미컬의 종류나, 세정 방식의 종류에 따라 구분될 수 있다.

[0042] 아래의 실시예에서는 오존이 포함된 오존 처리 유체, 린스액, 그리고 건조가스와 같은 처리 유체들을 사용하여 기관(W) 세정, 스트립, 유기 잔여물(organic residue)을 제거하는 장치를 예를 들어 설명한다.

[0043] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치의 평면도이고, 도 3은 도 1의 기관 처리 장치의 단면도이다.

[0044] 도 2와 도 3을 참조하면, 기관 처리 장치(10)는 챔버(800), 처리 용기(100), 기관 지지 유닛(200), 가열 유닛(280) 분사 유닛(300), 약액 공급 장치(400), 공정 배기부(500) 그리고 승강 유닛(600)을 포함한다.

- [0045] 챔버(800)는 밀폐된 내부 공간을 제공한다. 상부에는 기류 공급 유닛(810)이 설치된다. 기류 공급 유닛(810)은 챔버(800) 내부에 하강 기류를 형성한다.
- [0046] 기류 공급 유닛(810)은 고습도 외기를 필터링하여 챔버 내부로 공급한다. 고습도 외기는 기류 공급 유닛(810)을 통과하여 챔버 내부로 공급되며 하강 기류를 형성한다. 하강 기류는 기관(W)의 상부에 균일한 기류를 제공하며, 처리 유체에 의해 기관(W) 표면이 처리되는 과정에서 발생하는 오염물질들을 공기와 함께 처리 용기(100)의 회수통들(110,120,130)을 통해 공정 배기부(500)로 배출시킨다.
- [0047] 챔버(800)는 수평 격벽(814)에 의해 공정 영역(816)과 유지보수 영역(818)으로 나뉜다. 공정 영역(816)에는 처리 용기(100)와 기관 지지 유닛(200)이 위치한다. 유지보수 영역(818)에는 처리 용기(100)와 연결되는 배출라인(141,143,145), 배기라인(510) 이외에도 승강 유닛(600)의 구동부과, 처리액 공급 유닛(300)과 연결되는 구동부, 공급라인 등이 위치한다. 유지보수 영역(818)은 공정 영역(816)으로부터 격리된다.
- [0048] 처리 용기(100)는 상부가 개방된 원통 형상을 갖고, 기관(W)을 처리하기 위한 공정 공간을 제공한다. 처리 용기(100)의 개방된 상면은 기관(W)의 반출 및 반입 통로로 제공된다. 공정 공간에는 기관 지지 유닛(200)이 위치한다. 기관 지지 유닛(200)은 공정 진행시 기관(W)을 지지한 상태에서 기관(W)을 회전시킨다.
- [0049] 처리 용기(100)는 강제 배기가 이루어지도록 하단부에 배기덕트(190)가 연결된 하부공간을 제공한다. 처리 용기(100)에는 회전되는 기관(W)상에서 비산되는 처리액과 기체를 유입 및 흡입하는 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)이 다단으로 배치된다.
- [0050] 환형의 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)은 하나의 공통된 환형공간과 통하는 배기구(H)들을 갖는다.
- [0051] 구체적으로, 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)은 각각 환형의 링 형상을 갖는 바닥면 및 바닥면으로부터 연장되어 원통 형상을 갖는 측벽을 포함한다. 제2 회수통(120)은 제1회수통(110)를 둘러싸고, 제1회수통(110)로부터 이격되어 위치한다. 제3회수통(130)은 제2회수통(120)을 둘러싸고, 제2회수통(120)로부터 이격되어 위치한다.
- [0052] 제1 내지 제3 회수통 (110, 120, 130)은 기관(W)으로부터 비산된 처리액 및 흙이 포함된 기류가 유입되는 제1 내지 제3 회수공간(RS1, RS2, RS3)을 제공한다. 제1 회수공간(RS1)은 제1회수통(110)에 의해 정의되고, 제2 회수공간(RS2)은 제1 회수통(110)과 제2회수통(120) 간의 이격 공간에 의해 정의되며, 제3 회수공간(RS3)은 제2회수통(120)과 제3회수통(130) 간의 이격 공간에 의해 정의된다.
- [0053] 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)의 각 상면은 중앙부가 개방된다. 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)은 연결된 측벽으로부터 개방부로 갈수록 대응하는 바닥면과의 거리가 점차 증가하는 경사면으로 이루어진다. 기관(W)으로부터 비산된 처리액은 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)의 상면들을 따라 회수 공간들(RS1, RS2, RS3) 안으로 흘러간다.
- [0054] 제1 회수공간(RS1)에 유입된 제1 처리액은 제1 회수라인(141)을 통해 외부로 배출된다. 제2 회수공간(RS2)에 유입된 제2 처리액은 제2 회수라인(143)을 통해 외부로 배출된다. 제3 회수공간(RS3)에 유입된 제3 처리액은 제3 회수라인(145)을 통해 외부로 배출된다.
- [0055] 공정 배기부(500)는 처리 용기(100) 내부의 배기를 담당한다. 일 예로, 공정 배기부(500)는 공정시 제1 내지 제3 회수통(110, 120, 130)중 처리액을 회수하는 회수통에 배기압력(흡입압력)을 제공하기 위한 것이다. 공정 배기부(500)는 배기덕트(190)와 연결되는 배기라인(510), 댐퍼(520)를 포함한다. 배기라인(510)은 배기펌프(미도시됨)로부터 배기압을 제공받으며 반도체 생산라인의 바닥 공간에 매설된 메인 배기라인과 연결된다.
- [0056] 한편, 처리 용기(100)는 처리 용기(100)의 수직 위치를 변경시키는 승강 유닛(600)과 결합된다. 승강 유닛(600)은 처리 용기(100)를 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 처리 용기(100)가 상하로 이동됨에 따라 기관 지지 유닛(200)에 대한 처리 용기(100)의 상대 높이가 변경된다.
- [0057] 승강 유닛(600)은 브라켓(612), 이동 축(614), 그리고 구동기(616)를 포함한다. 브라켓(612)은 처리 용기(100)의 외벽에 고정설치된다. 브라켓(612)에는 구동기(616)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동 축(614)이 고정결합된다. 기관(W)이 척 스테이지(210)에 로딩 또는 척 스테이지(210)로부터 언로딩될 때 척 스테이지(210)가 처리 용기(100)의 상부로 돌출되도록 처리 용기(100)는 하강한다. 또한, 공정이 진행시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통들(110, 120, 130)로 유입될 수 있도록 처리 용기(100)의 높이가 조절된다. 처리 용기(100)와 기관(W) 간의 상대적인 수직 위치가 변경된다. 처리 용기(100)는 상기 각 회수공간(RS1, RS2, RS3) 별로 회수되는 처리액과 오염 가스의 종류를 다르게 할 수 있다. 일 실시예에 의하면, 승강 유

닛(600)은 처리 용기(100)를 수직 이동시켜 처리 용기(100)와 기관 지지 유닛(200) 간의 상대적인 수직 위치를 변경시킨다.

- [0058] 기관 지지 유닛(200)은 스핀헤드(210), 회전축(220), 구동부(230) 및 저면 노즐 어셈블리(240)를 포함한다.
- [0059] 스핀 헤드(210)에 연결된 회전축(220)은 구동부(230)에 의해 회전되며, 이에 따라 스핀 헤드(210) 상에 장착된 기관(W)이 회전된다. 그리고, 회전축(220)에 관통 축설된 저면 노즐 어셈블리(240)는 기관(W)의 배면에 약액을 분사한다. 스핀 헤드(210)는, 기관(W)이 상향 이격된 상태에서 지지되도록 설치된 지지부재를 갖는다. 지지부재는 스핀헤드(210)의 상면 가장자리부에 소정 간격 이격되어 돌출되도록 설치된 다수의 척킹 핀(211)과, 각각의 척킹 핀(211) 안쪽에 돌출되도록 설치된 다수의 지지핀(222)을 포함한다. 회전축(220)은, 스핀 헤드(210)에 연결되며, 그 내부가 비어있는 중공축(Hollow Shaft) 형태로써, 후술할 구동부(230)의 회전력을 스핀 헤드(210)에 전달한다.
- [0060] 가열 유닛(290)은 기관 지지 유닛(200)의 내측에 설치된다. 가열 유닛(290)은 세정 공정 진행 중 기관(W)을 가열할 수 있다. 가열 부재(290)는 스핀 gem(210) 내에 설치될 수 있다. 가열 부재(290)는 서로 상이한 직경으로 제공된다. 가열 부재(290)는 복수개가 제공될 수 있다. 가열 부재(290)는 링 형상으로 제공될 수 있다. 일 예로 가열 부재(290)는 링 형상으로 제공되는 복수의 램프들로 제공될 수 있다. 가열 부재(290)는 동심의 다수의 구역들로 세분될 수 있다. 각각의 구역에는 각각의 구역을 개별적으로 가열시킬 수 있는 램프들이 제공될 수 있다. 램프들은 스핀 헤드(210)의 중심에 대해 상이한 반경 거리에서 동심적으로 배열되는 링 형상으로 제공될 수 있다.
- [0061] 분사 유닛(300)은 노즐 지지대(310), 제1노즐(320), 제2노즐(330), 지지축(340), 그리고 구동기(350)를 포함한다.
- [0062] 지지축(310)은 그 길이 방향이 제3방향(16)을 따라 제공되고, 지지축(340)의 하단에는 구동기(350)가 결합된다. 구동기(350)는 지지축(340)을 회전 및 승강 운동한다. 노즐 지지대(310)는 구동기(350)와 결합된 지지축(340)의 끝단 반대편과 수직하게 결합된다.
- [0063] 제1노즐(320)과 제2노즐(330)은 노즐지지대(310)에 설치될 수 있다. 제1노즐(320)과 제2노즐(330)은 구동기(350)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정 위치는 제1노즐(320)과 제2노즐(330)이 처리용기(100)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기 위치는 제1노즐(320)과 제2노즐(330)은 처리용기(100)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다.
- [0064] 도 4는 제1노즐과 제2노즐을 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제1노즐(320)과 제2노즐(330)은 서로 다른 처리액을 기관의 상면으로 토출한다. 일 예로, 제1노즐은 세정액을 토출하고 제2노즐은 린스액(DIW)을 토출한다. 제1노즐의 토출지점과 제2노즐의 토출지점은 동일할 수 있다. 이를 위해 제1노즐(320)과 제2노즐(330)은 동일한 토출지점을 공유하도록 서로 상이한 각도로 세정액과 린스액을 토출할 수 있다. 제1노즐(320)은 기관 상면을 향해 수직한 방향으로 처리액을 분사하고, 제2노즐(330)은 제1노즐로의 토출지점과 동일한 토출지점으로 린스액이 토출되도록 기관 상면을 향해 경사진 방향으로 린스액을 토출할 수 있다. 제2노즐(330)의 분사각도는 기관 상면의 평행한 면에서 45~70° 일 수 있다. 또한, 제2노즐(330)은 기관의 회전 방향으로 비스듬하게 제공되는 것이 바람직하다.
- [0066] 상기와 같이, 같이 제2노즐(330)이 경사진 방향으로 린스액을 세정액 토출 지점으로 토출함으로써, 기관의 원심력에 의해 가장자리로 퍼져나가는 세정액과의 간섭이 감소되어 세정액 및 린스액이 튀는 것을 방지할 수 있다.
- [0067] 도 5는 약액 공급 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 약액 공급 장치(400)는 분사 유닛(300)으로 처리 유체를 공급한다.
- [0069] 기관 처리 공정에 사용되는 처리유체(세정액)에는 불산(HF), 황산(H3SO4), 과산화수소(H2O2), 질산(HNO3), 인산(H3PO4), 오존수, 그리고 SC-1 용액(수산화암모늄(NH4OH), 과산화수소(H2O2) 및 물(H2O)의 혼합액)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다. 린스액으로는 초순수(DIW:Deionized Water)가 사용될 수 있다.
- [0070] 일 예로, 처리액 공급 장치(400)는 세정액 공급부(410), 린스액 공급부(420) 그리고 유량 제어부(430)를 포함할 수 있다.
- [0071] 세정액 공급부(410)는 세정액 공급원(412)과 제1공급라인(414) 그리고 제1밸브(416)를 포함할 수 있으며, 린스

액 공급부(420)는 린스액 공급원(422)과 제2공급라인(424) 그리고 제2밸브(426)를 포함할 수 있다.

- [0072] 유량 제어부(430)는 세정액 공급부(410)와 린스액 공급부(420)의 세정액 및 린스액 공급을 조절한다. 유량 제어부(430)는 세정액을 이용한 선행 공정이 종료되고 린스액을 이용한 후속 공정이 시작되면 세정액의 유량이 점진적으로 감소하도록 그리고 린스액의 유량이 점진적으로 증가하도록 제1밸브(416)와 제2밸브(426)를 제어할 수 있다.
- [0073] 도 6은 기관 처리 방법을 설명하기 위한 플로우 차트이고, 도 7은 세정액과 린스액의 투출량을 단계별로 보여주는 그래프이다.
- [0074] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 기관 처리 방법은 세정 단계(S100), 치환 단계(S200), 린스 단계(S300) 그리고 건조 단계(S400)를 포함할 수 있다.
- [0075] 기관은 지지유닛(200) 위에 지지된 상태에서 회전된다. 세정 단계(S100)에서 제1노즐(320)은 회전하는 기관의 상면으로 세정액을 분사한다. 제1노즐(320)은 기관의 중앙에서 가장자리로 이동하면서 세정액을 분사할 수 있다.
- [0076] 치환 단계(S200)는 세정 단계(S100)에서 린스 단계(S300)로 넘어가는 과정에서 세정액과 린스액이 동시에 토출되는 약액 전환 단계이다. 치환 단계(S200)에서 제1노즐(320)을 통해 분사되는 세정액의 토출량은 점진적으로 감소되고, 제2노즐(330)을 통해 분사되는 린스액의 토출량을 점진적으로 증가된다.
- [0077] 린스 단계(S300)에서 제2노즐(330)은 기관의 중앙에서 가장자리로 이동하면서 세정액을 분사할 수 있다.
- [0078] 건조 단계(S400)에서는 건조 유체를 이용하여 기관을 건조할 수 있다.
- [0079] 도 8 및 도 9는 본 발명의 제1변형 예를 보여주는 도면이다.
- [0080] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 기관 처리 장치(10a)는 제1분사 유닛(300a)과 제2분사 유닛(300b)을 포함하며, 이들은 도 2에 도시된 분사 유닛(300)과 대체로 유사한 구성과 기능으로 제공되므로, 이하에서는 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0081] 본 변형예에서 제1분사 유닛(300a)은 제1노즐(320a)을 포함하고, 제2분사유닛(300b)은 제2노즐(330a)을 포함한다. 여기서 제1노즐(320a)과 제2노즐(330a)은 도 2에 도시된 제1노즐(320) 및 제2노즐(330)과 유사한 구성과 기능으로 제공될 수 있다.
- [0082] 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2변형 예를 보여주는 도면이다.
- [0083] 도 10 및 도 11에서와 같이, 기관 처리 장치(10b)는 분사 유닛(300c)을 포함하며, 이들은 도 2에 도시된 분사 유닛(300)과 대체로 유사한 구성과 기능으로 제공되므로, 이하에서는 본 실시예와의 차이점을 위주로 변형예를 설명하기로 한다.
- [0084] 본 변형예에서, 분사 유닛(300c)의 제2노즐(330c)은 평면에서 바라보았을 때 노즐 지지대(310c)의 길이방향과 직각 방향으로 설치된 노즐 브라켓(318)상에 설치될 수 있다. 제2노즐(330c)의 토출지점은 제1노즐(320c)의 토출지점과 동일할 수 있다. 노즐 브라켓(318)은 노즐 지지대(310c)가 기관의 중심에서 가장자리로 이동하는 내측 방향의 반대인 외측방향으로부터 연장되어 제공될 수 있으며, 제2노즐(330c)은 노즐 브라켓(318)에 설치된다. 따라서, 제2노즐(330c)은 기관의 중심에서 가장자리를 향하는 방향으로 린스액을 토출할 수 있다.
- [0085] 상기와 같이, 제2노즐(330c)은 노즐 지지대(310c)의 이동방향으로 비스듬하게 경사진 토출 각도를 갖는다. 따라서, 세정 단계에서 린스 단계로 전환되는 과정에서 제1노즐(320c)을 통해 기관으로 토출된 세정액은 기관의 원심력에 의해 기관 가장자리로 펼쳐지고, 제2노즐(330c)을 통해 기관으로 토출되는 린스액은 그 토출 방향이 세정액이 퍼져나가는 방향과 유사하기 때문에 세정액을 기관 가장자리로 신속하게 밀어낼 수 있다.
- [0086] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

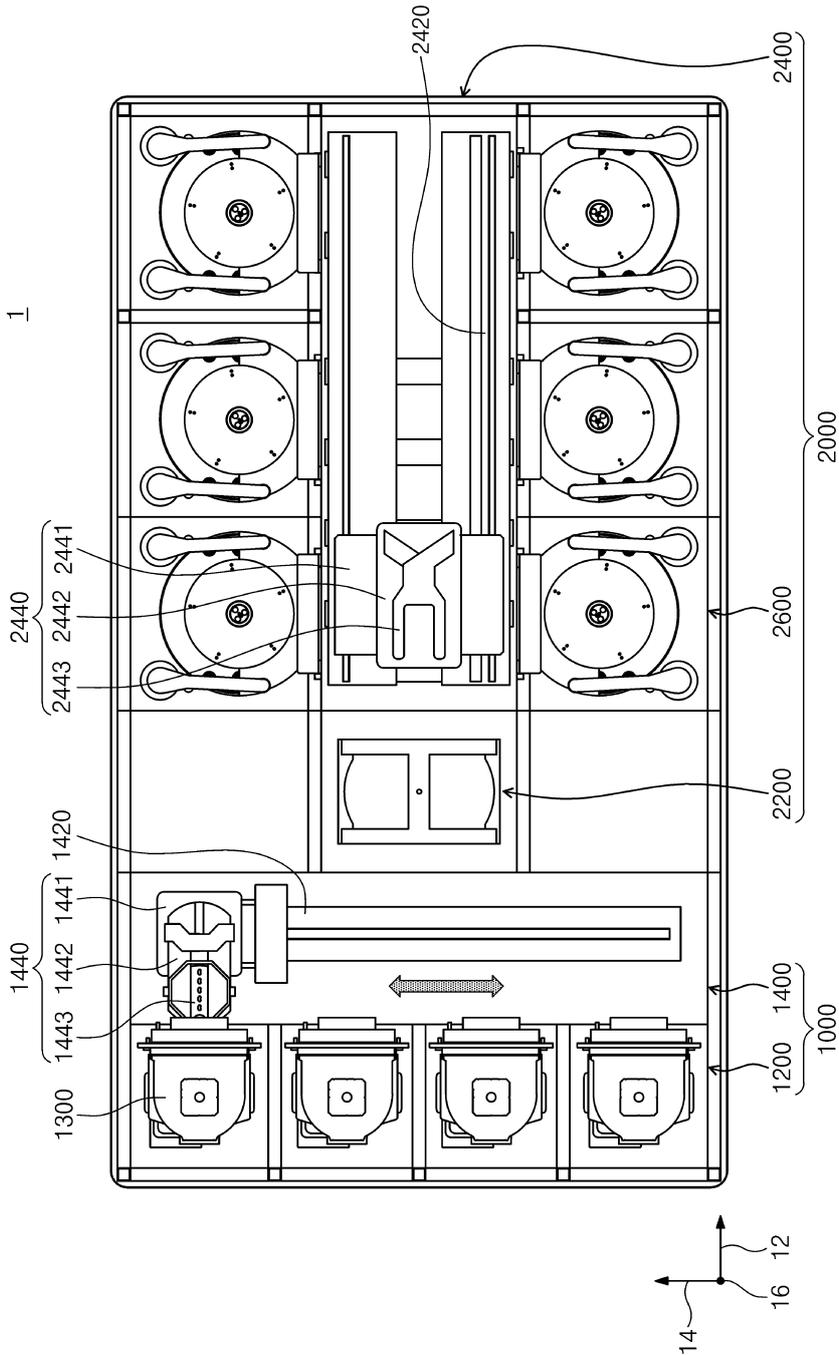
부호의 설명

[0087]

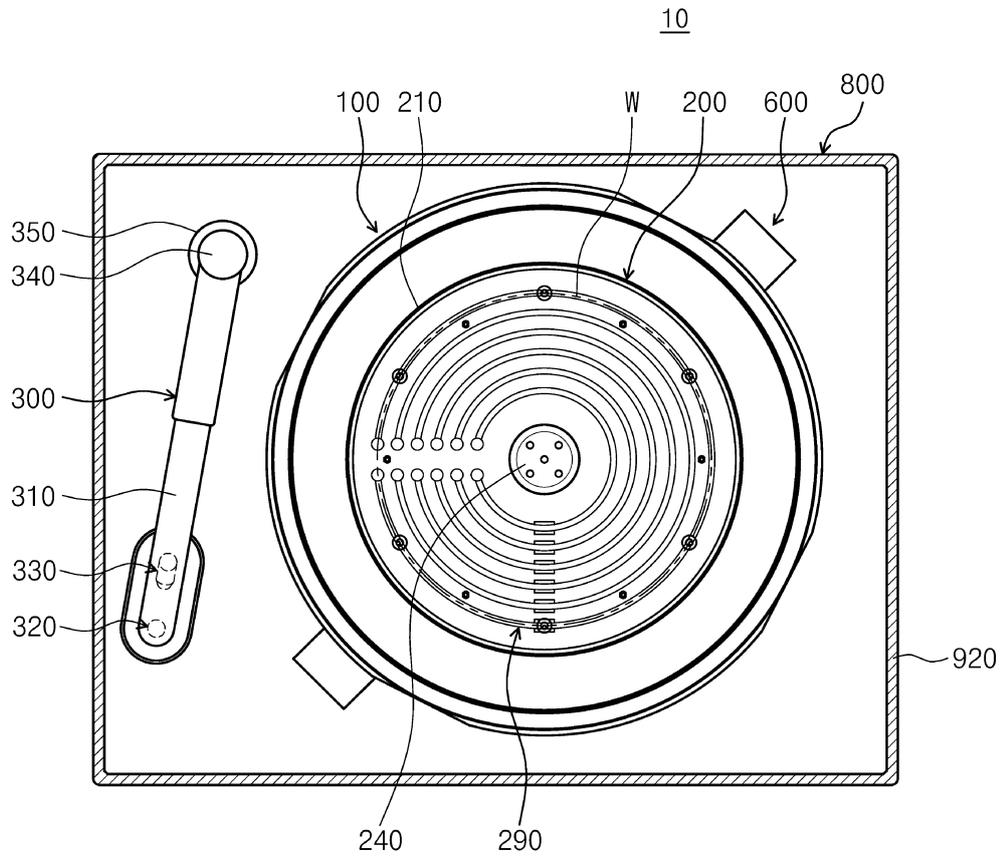
- 10 : 기관 처리 장치 100 : 처리 용기
- 200 : 기관 지지 유닛 300 : 분사 유닛
- 400 : 약액 공급 장치 500 : 공정 배기부

도면

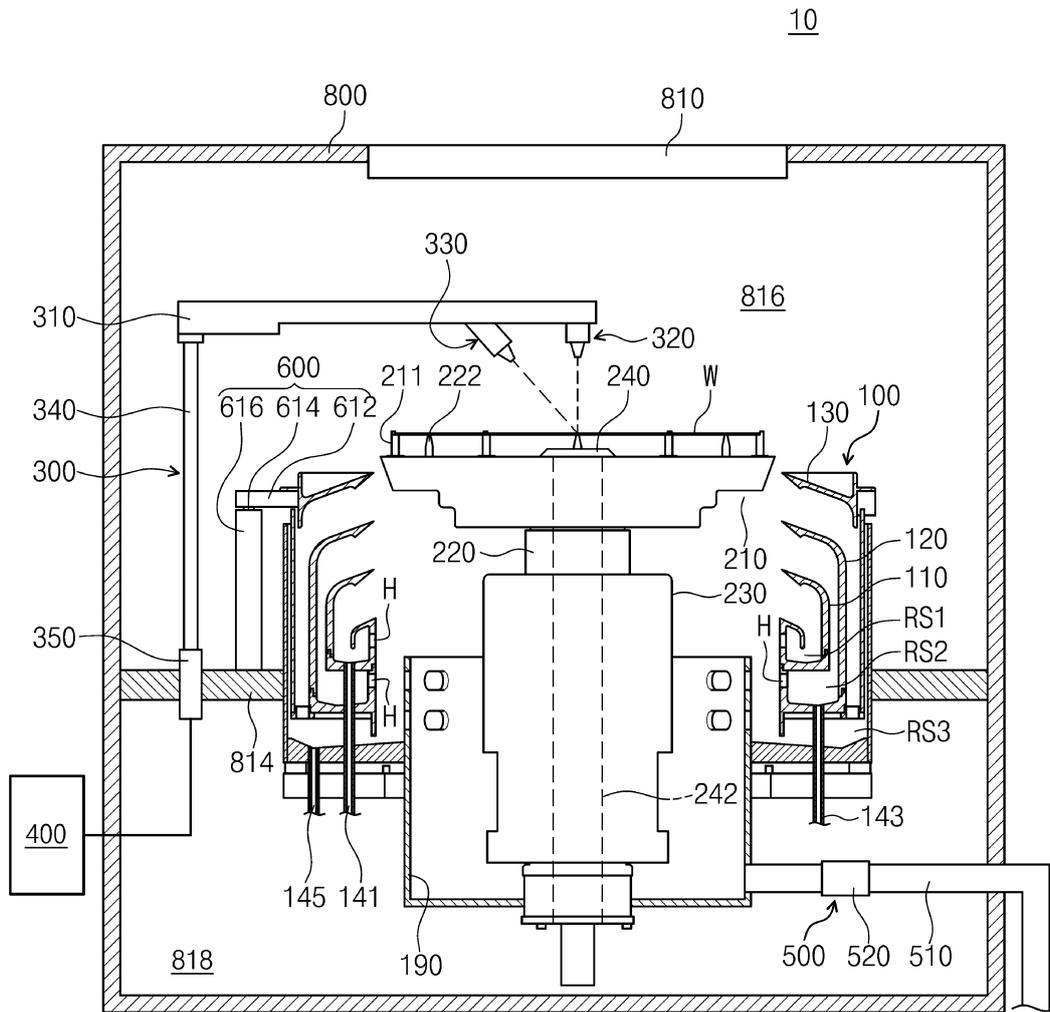
도면1



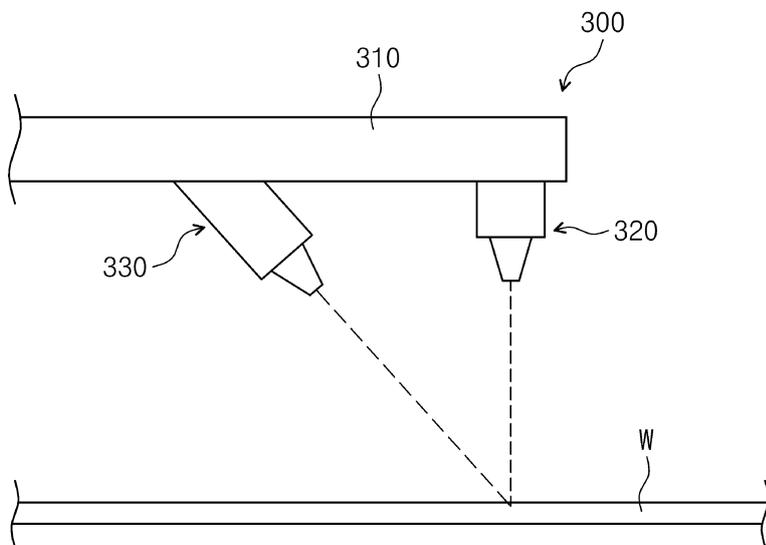
도면2



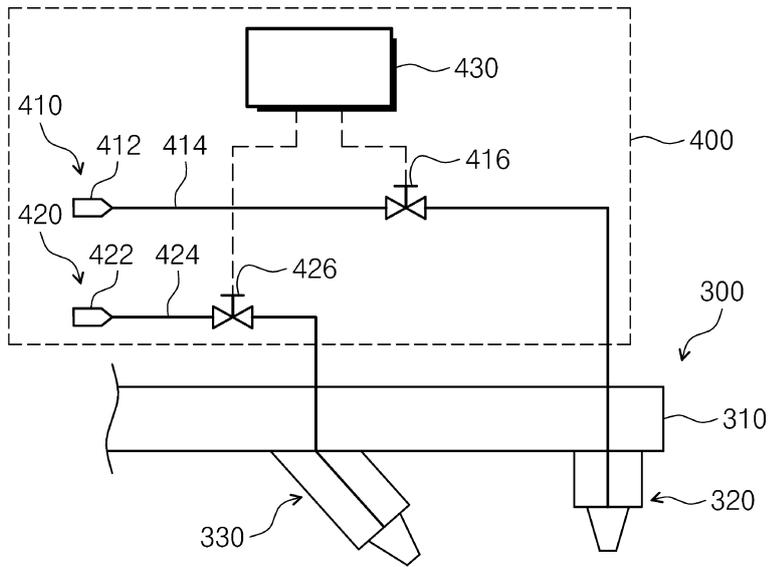
도면3



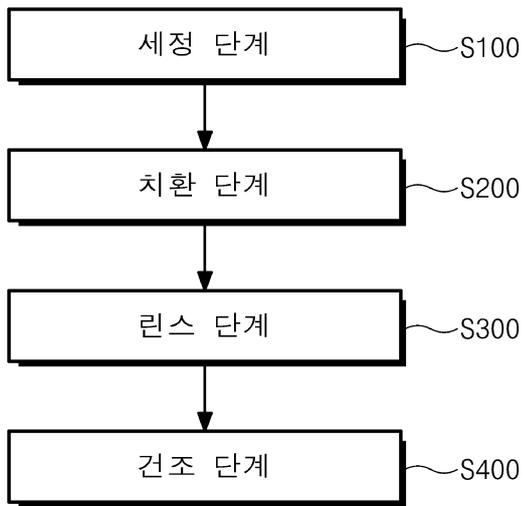
도면4



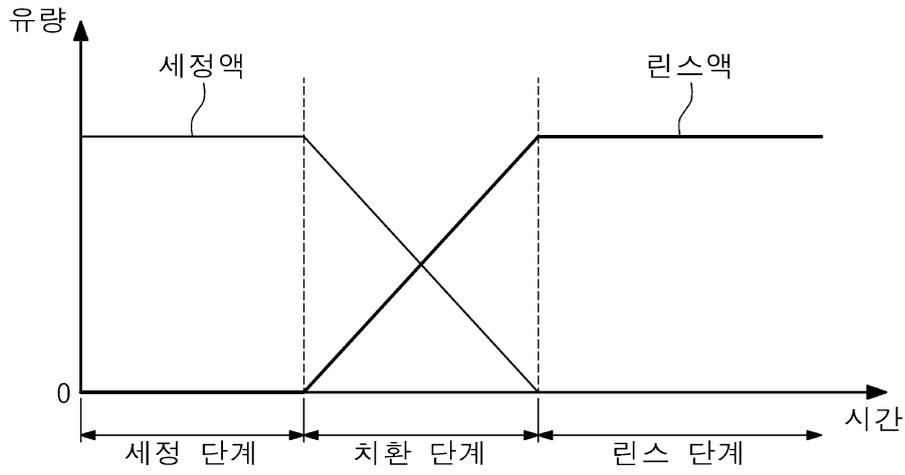
도면5



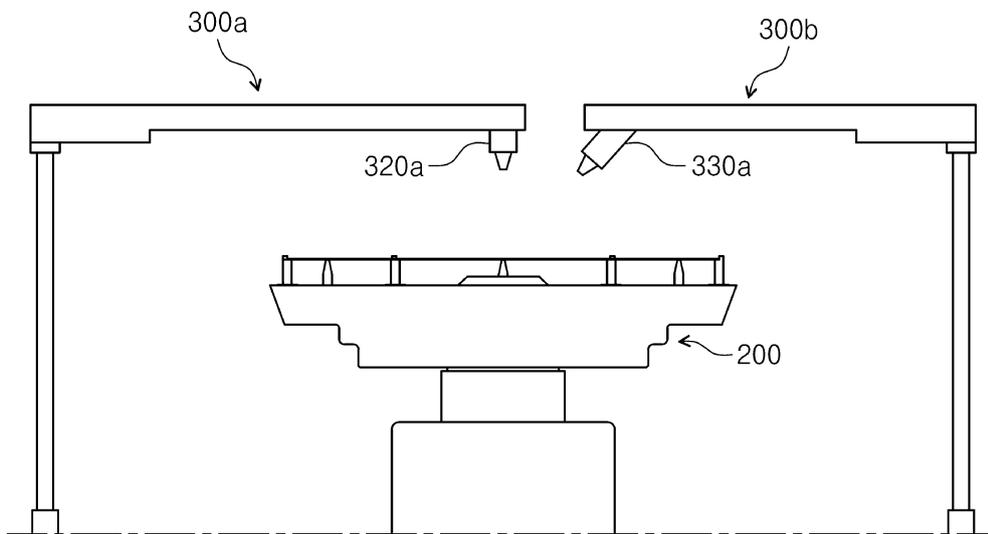
도면6



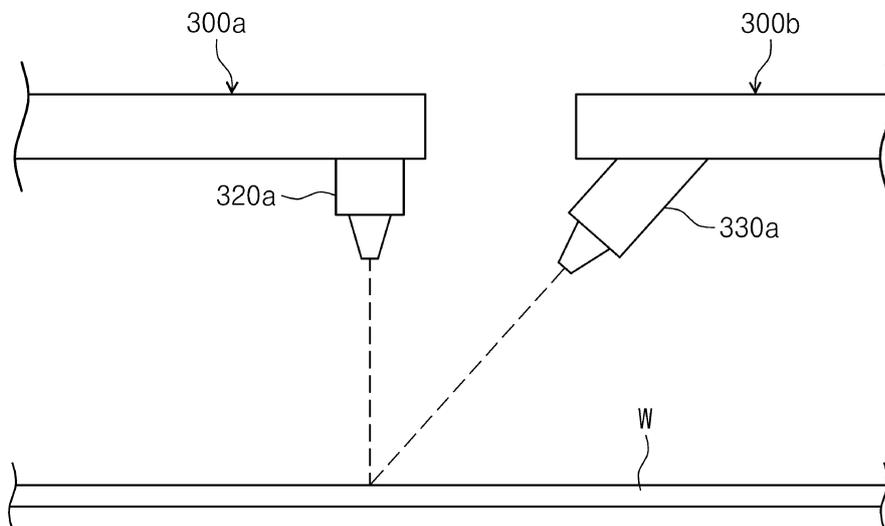
도면7



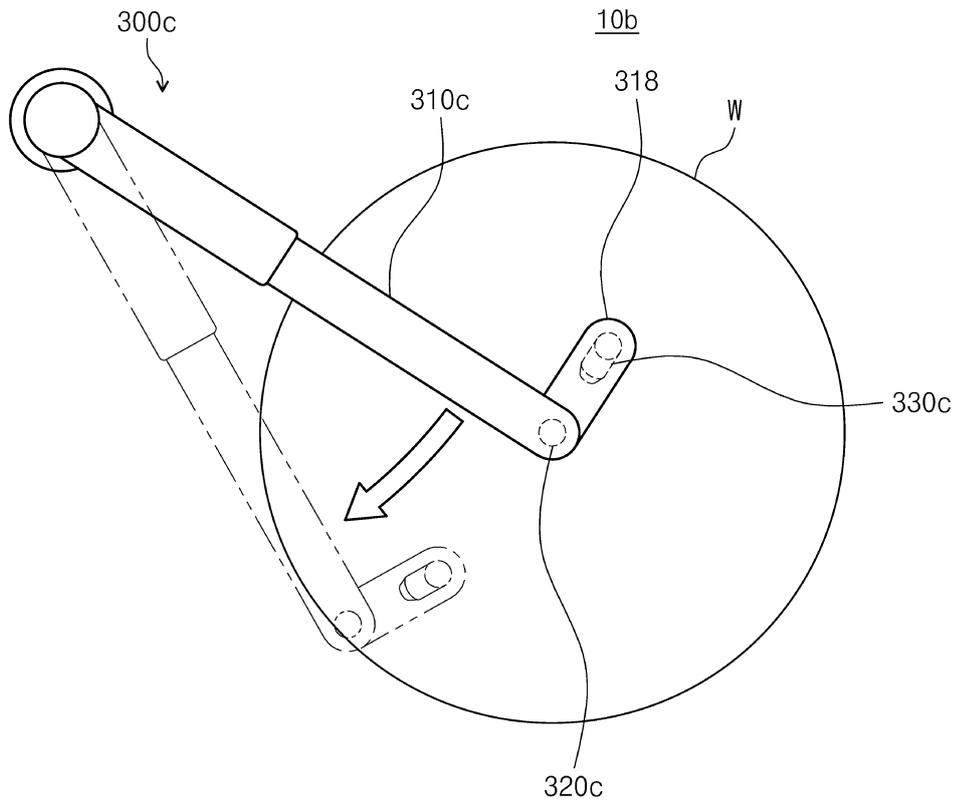
도면8



도면9



도면10



도면11

