



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월07일
(11) 등록번호 10-2186069
(24) 등록일자 2020년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02052 (2013.01)
H01L 21/02057 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0054230
(22) 출원일자 2018년05월11일
심사청구일자 2018년05월11일
(65) 공개번호 10-2019-0138902
(43) 공개일자 2019년12월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000135463 A*
JP2009222593 A*
JP2015006652 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(72) 발명자
김경모
충청남도 아산시 배방읍 호서로 460 배방자이1차
아파트 108-1402
추영호
충청남도 천안시 동남구 용곡5길 37-6 101동
1502호 (용곡동, 용곡우림필유아파트)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 15 항

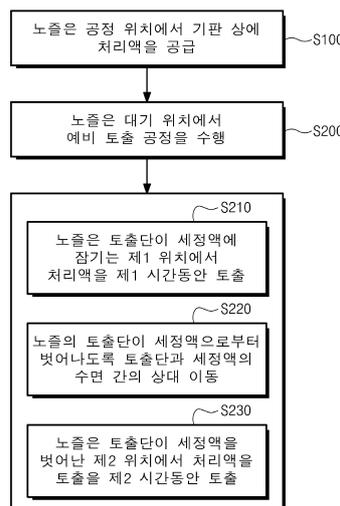
심사관 : 최미숙

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 기관을 처리하는 장치 및 방법을 제공한다. 기관을 처리하는 방법은 노즐로부터 상기 기관으로 처리액을 공급하여 상기 기관을 액 처리하는 액 처리 공정 및 상기 액 처리 공정 전 또는 후에는 대기 포트에서 상기 노즐로부터 상기 처리액을 토출하는 예비 토출 공정을 수행하되, 상기 예비 토출 공정은 상기 노즐이 상기 대기 포트 내에 채워진 세정액 내에 토출단이 잠기는 제1위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제1토출 단계 및 상기 노즐의 토출단이 상기 세정액을 벗어난 제2위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제2토출 단계를 포함한다. 이로 인해 처리액으로부터 발생되는 폼이 외부로 배출되는 것을 억제할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 21/6704 (2013.01)

H01L 21/6715 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 처리하는 방법에 있어서,

노즐로부터 상기 기관으로 처리액을 공급하여 상기 기관을 액 처리하는 액 처리 공정과;

상기 액 처리 공정 전 또는 후에는 대기 포트에서 상기 노즐로부터 상기 처리액을 토출하는 예비 토출 공정을 수행하되,

상기 예비 토출 공정은,

상기 노즐이 상기 대기 포트 내에 채워진 세정액 내에 토출단이 잠기는 제1위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제1토출 단계와;

상기 노즐의 토출단이 상기 세정액을 벗어난 제2위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제2토출 단계를 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 예비 토출 공정은,

상기 제1토출 단계와 상기 제2토출 단계 사이에서, 상기 세정액의 수면과 상기 토출단 간의 상대 이동에 의해 상기 토출단이 상기 세정액으로부터 벗어나는 이동 단계를 더 포함하되,

상기 상대 이동의 속도는 표면 장력에 의해 상기 노즐의 외측면에 잔류하는 잔류물이 제거되는 속도인 기관 처리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상대 이동은 상기 노즐의 승강 이동에 의해 이루어지는 기관 처리 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상대 이동은 상기 세정액의 배출에 의해 이루어지는 기관 처리 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1토출 단계에는 상기 처리액을 제1토출량으로 토출하고,

상기 제2토출 단계에는 상기 처리액을 제2토출량으로 토출하되,

상기 제1토출량은 상기 제2토출량보다 큰 기관 처리 방법.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1토출 단계에는 상기 처리액을 제1시간동안 토출하고,

상기 제2토출 단계에는 상기 처리액을 제2시간동안 토출하되,

상기 제1시간은 상기 제2시간보다 긴 기관 처리 방법.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세정액과 상기 처리액은 서로 수용되어 혼합 가능한 액으로 제공되는 기관 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 세정액은 이소프로필알코올(IPA), 염화수소(HCl) 수용액, 염화나트륨(NaCl) 수용액, 에탄올(ethanol), 또는 순수를 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 9

기관을 처리하는 장치에 있어서,

상부가 개방되며, 내부에 처리 공간을 가지는 처리 용기와;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛과;

상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관 상에 처리액을 토출하는 노즐을 가지는 액 공급 유닛과;

상기 처리 용기의 외측에 위치되며, 상기 노즐이 대기되는 대기 공간을 가지는 대기 포트와;

상기 액 공급 유닛 및 상기 대기 포트를 제어하는 제어기를 포함하되,

상기 대기 포트는,

내부에 세정액이 채워지며, 상기 노즐을 수용 가능한 수용 공간이 형성되는 세정 바다를 포함하고,

상기 제어기는 상기 노즐의 토출단이 세정액 내에 잠기는 제1위치에서 상기 노즐로부터 처리액의 토출이 이루어지는 제1토출 단계와 상기 노즐의 토출단이 세정액을 벗어난 제2위치에서 상기 노즐로부터 처리액의 토출이 이루어지는 제2토출 단계를 수행하도록 상기 액 공급 유닛을 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제1토출 단계와 상기 제2토출 단계 사이에서, 세정액의 수면과 상기 토출단 간의 상대 이동에 의해 상기 토출단이 세정액으로부터 벗어나는 이동 단계를 더 수행하도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되,

상기 상대 이동의 속도는 표면 장력에 의해 상기 노즐의 외측면에 잔류하는 잔류물이 제거되는 속도인 기관 처리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 액 공급 유닛은,

상기 노즐을 승강강 이동시키는 구동 부재를 더 포함하되,

상기 제어기는 상기 노즐을 승강 이동하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 구동 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 대기 포트는,

상기 수용 공간에 연결되는 배출 라인과;

상기 배출 라인을 개폐하는 밸브를 더 포함하되,

상기 제어기는 세정액을 배출하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 밸브를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 대기 포트는,

상기 세정 바디를 승하강 이동시키는 리프트 부재를 더 포함하되,

상기 제어기는 상기 세정 바디를 하강 이동하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 리프트 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제1토출 단계에서 처리액을 제1토출량으로 토출하고, 상기 제2토출 단계에서 처리액이 제2토출량으로 토출되도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되,

상기 제1토출량은 상기 제2토출량보다 큰 기관 처리 장치.

청구항 15

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 제1토출 단계에서 처리액을 제1시간동안 토출하고, 상기 제2토출 단계에서 처리액이 제2시간동안 토출하도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되,

상기 제1시간은 상기 제2시간보다 긴 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체소자를 제조하기 위해서, 기관에 사진, 식각, 애싱, 이온 주입, 그리고 박막 증착 등의 다양한 공정들을 통해 원하는 패턴을 기관에 형성된다. 각각의 공정은 시간이 지남에 따라 다양해지고 복잡해져 오염물 및 파티클이 생성된다. 이 때문에 각각의 공정들은 진행 전후단계에서 기관을 세정하는 세정 공정이 실시된다.

[0003] 일반적으로 세정 공정에는 강산 또는 강염기성의 성질을 가지는 케미칼을 기관으로 공급하는 액 처리 공정이 수행되고, 이러한 액 처리 공정이 수행되기 전후에 케미칼을 예비 토출하는 예비 토출 공정이 수행된다. 예비 토출 공정은 케미칼을 초기 토출 시 케미칼이 헤파되는 것을 방지하고, 노즐 내에 잔류된 케미칼을 배출하기 위한 것으로, 액 처리 공정 전후에는 예비 토출 공정이 필수적으로 수행되어야 한다.

[0004] 이러한 예비 토출 공정은 액 처리 공정과 다른 공간에서 수행된다. 예컨대, 예비 토출 공정은 노즐이 대기되는 대기 공간에서 수행된다. 도 1은 대기 공간을 가지는 대기 포트를 보여주는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 노즐(2)은 대기 공간에 케미칼을 예비 토출한다. 그러나 대기 포트(4)는 상부가 개방된 통 형상을 가지며, 케미칼은 토출되는 과정에서 다량의 폼(Fume)을 발생시킨다. 이러한 폼은 대기 포트(4) 및 이의 주변 장치를 오염시킬 뿐만 아니라, 노즐(2)을 함께 오염시킨다. 또한 대기 공간에서 발생된 폼은 기관이 위치한 공간으로 침투되어 기관을 오염시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 공개 특허 2016-0081300

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 케미칼이 토출되는 과정에서 발생된품을 억제할 수 있는 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예는 기관을 처리하는 장치 및 방법을 제공한다.

[0008] 기관을 처리하는 방법은 노즐로부터 상기 기관으로 처리액을 공급하여 상기 기관을 액 처리하는 액 처리 공정 및 상기 액 처리 공정 전 또는 후에는 대기 포트에서 상기 노즐로부터 상기 처리액을 토출하는 예비 토출 공정을 수행하되, 상기 예비 토출 공정은 상기 노즐이 상기 대기 포트 내에 채워진 세정액 내에 토출단이 잠기는 제1위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제1토출 단계 및 상기 노즐의 토출단이 상기 세정액을 벗어난 제2위치에서 상기 처리액의 토출이 이루어지는 제2토출 단계를 포함한다.

[0009] 상기 예비 토출 공정은 상기 제1토출 단계와 상기 제2토출 단계 사이에서, 상기 세정액의 수면과 상기 토출단 간의 상대 이동에 의해 상기 토출단이 상기 세정액으로부터 벗어나는 이동 단계를 더 포함하되, 상기 상대 이동의 속도는 표면 장력에 의해 상기 노즐의 외측면에 잔류하는 잔류물이 제거되는 속도일 수 있다. 상기 상대 이동은 상기 노즐의 승강 이동에 의해 이루어질 수 있다.

[0010] 선택적으로 상기 상대 이동은 상기 세정액의 배출에 의해 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 제1토출 단계에는 상기 처리액을 제1토출량으로 토출하고, 상기 제2토출 단계에는 상기 처리액을 제2토출량으로 토출하되, 상기 제1토출량은 상기 제2토출량보다 클 수 있다.

[0012] 선택적으로 상기 제1토출 단계에는 상기 처리액을 제1시간동안 토출하고, 상기 제2토출 단계에는 상기 처리액을 제2시간동안 토출하되, 상기 제1시간은 상기 제2시간보다 긴 시간일 수 있다.

[0013] 상기 세정액은 이소프로필알코올(IPA), 염화수소(HCl) 수용액, 염화나트륨(NaCl) 수용액, 에탄올(ethanol), 또는 순수를 포함할 수 있다.

[0014] 기관을 처리하는 장치는 상부가 개방되며, 내부에 처리 공간을 가지는 처리 용기, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관 상에 처리액을 토출하는 노즐을 가지는 액 공급 유닛, 상기 처리 용기의 외측에 위치되며, 상기 노즐이 대기되는 대기 공간을 가지는 대기 포트, 그리고 상기 액 공급 유닛 및 상기 대기 포트를 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 대기 포트는 내부에 세정액이 채워지며, 상기 노즐을 수용 가능한 수용 공간이 형성되는 세정 바디를 포함하고, 상기 제어기는 상기 노즐의 토출단이 세정액 내에 잠기는 제1위치에서 상기 노즐로부터 처리액의 토출이 이루어지는 제1토출 단계와 상기 노즐의 토출단이 세정액을 벗어난 제2위치에서 상기 노즐로부터 처리액의 토출이 이루어지는 제2토출 단계를 수행하도록 상기 액 공급 유닛을 제어한다.

[0015] 상기 제어기는 상기 제1토출 단계와 상기 제2토출 단계 사이에서, 세정액의 수면과 상기 토출단 간의 상대 이동에 의해 상기 토출단이 세정액으로부터 벗어나는 이동 단계를 더 수행하도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되, 상기 상대 이동의 속도는 표면 장력에 의해 상기 노즐의 외측면에 잔류하는 잔류물이 제거되는 속도일 수 있다. 상기 액 공급 유닛은 상기 노즐을 승하강 이동시키는 구동 부재를 더 포함하되, 상기 제어기는 상기 노즐을 승강 이동하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 구동 부재를 제어할 수 있다.

[0016] 선택적으로 상기 대기 포트는 상기 수용 공간에 연결되는 배출 라인 및 상기 배출 라인을 개폐하는 밸브를 더 포함하되, 상기 제어기는 세정액을 배출하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 밸브를 제어할 수 있다.

[0017] 또한 상기 대기 포트는 상기 세정 바디를 승하강 이동시키는 리프트 부재를 더 포함하되, 상기 제어기는 상기 세정 바디를 하강 이동하여 상기 상대 이동이 이루어지도록 상기 리프트 부재를 제어할 수 있다,

[0018] 상기 제어기는 상기 제1토출 단계에서 처리액을 제1토출량으로 토출하고, 상기 제2토출 단계에서 처리액을 제2토출량으로 토출되도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되, 상기 제1토출량은 상기 제2토출량보다 클 수 있다.

[0019] 선택적으로 상기 제어기는 상기 제1토출 단계에서 처리액을 제1시간동안 토출하고, 상기 제2토출 단계에서 처리액이 제2시간동안 토출하도록 상기 액 공급 유닛을 제어하되, 상기 제1시간은 상기 제2시간보다 긴 시간일 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예에 의하면, 노즐은 토출단이 세정액 내에 잠긴 위치에서 처리액을 토출한다. 이로 인해 처리액으로부터 발생하는 폼이 외부로 배출되는 것을 억제할 수 있다.

[0021] 또한 본 발명의 실시예에 의하면, 노즐의 토출단은 세정액의 수면과 상대 이동되되, 상대 이동의 속도는 표면 장력에 의해 노즐의 잔류되는 이물이 제거되는 속도이다. 이로 인해 노즐의 잔류 이물을 제거할 수 있다.

[0022] 또한 노즐의 토출단이 세정액을 벗어난 위치에서는 잠긴 위치보다 짧은 시간동안 처리액을 토출한다. 이로 인해 예비 토출 공정 중에 발생하는 폼을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 일반적인 예비 토출 공정을 보여주는 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 설비를 보여주는 평면도이다.
 도 3은 도 2의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.
 도 4는 도 3의 대기 포트를 보여주는 단면도이다.
 도 5는 도 4의 대기 포트를 이용하여 예비 토출 공정을 수행하는 과정을 보여주는 플로우 차트이다.
 도 6 내지 도 8은 도 5의 예비 토출 공정을 수행하는 과정을 보여주는 도면들이다.
 도 9는 도 7의 이동 단계의 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 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.

[0026] 본 발명은 도 2 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.

[0027] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 설비를 보여주는 평면도이다.

[0028] 도 2를 참조하면, 기관 처리 설비(1)는 인덱스 모듈(10)과 공정 처리 모듈(20)을 가지고, 인덱스 모듈(10)은 로드 포트(120) 및 이송 프레임(140)을 가진다. 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(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.

[0030] 로드 포트(120)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(18)가 안착된다. 로드 포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 도 1에서는 네 개의 로드 포트(120)가 제공된 것으로 도시하였다. 그러나 로드 포트(120)의 개수는 공정 처리 모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트 등의 조건에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(18)에는 기관의 가장자리를 지지하도록 제공된 슬롯(도시되지 않음)이 형성된다. 슬롯은 제3방향(16)을 복수 개가 제공되고, 기관은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 캐리어 내에 위치된다. 캐리어(18)로는 전면 개방 일체형 포트(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.

[0032] 공정 처리 모듈(20)은 버퍼 유닛(220), 이송 챔버(240), 그리고 공정 챔버(260)를 가진다. 이송 챔버(240)는 그 길이 방향이 제1방향(12)과 평행하게 배치된다. 제2방향(14)을 따라 이송 챔버(240)의 양측에는 공정 챔버들(260)이 배치된다. 공정 챔버들(260)은 이송 챔버(240)를 기준으로 서로 대칭이 되도록 제공될 수 있다. 공정 챔버들(260) 중 일부는 이송 챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정 챔버들(260) 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송 챔버(240)의 양측에는 공정 챔버들(260)이 A X B(A와 B는 각각 1 이상의 자연수)의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이고, B는 제3방

향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이다. 이송 챔버(240)의 양측 각각에 공정 챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정 챔버들(260)은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정 챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다.

[0033] 상술한 바와 달리, 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일측 및 타측에 단층으로 제공될 수 있다. 또한, 공정 챔버(260)는 상술한 바와 달리 다양한 배치로 제공될 수 있다. 또한 공정 챔버들(260) 중 이송 챔버(240)의 일측에는 기관을 액 처리 공정을 수행하고, 타측에는 액 처리 공정이 수행된 기관을 건조 처리하는 공정을 수행할 수 있다. 건조 처리 공정은 초임계 처리 공정일 수 있다.

[0035] 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 이송 챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 챔버(240)와 이송 프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼 유닛(220)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(220)에서 이송 프레임(140)과 마주보는 면과 이송 챔버(240)와 마주보는 면 각각이 개방된다.

[0037] 이송 프레임(140)은 로드 포트(120)에 안착된 캐리어(18)와 버퍼 유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 프레임(140)에는 인텍스레일(142)과 인텍스로봇(144)이 제공된다. 인텍스레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인텍스로봇(144)은 인텍스레일(142) 상에 설치되며, 인텍스레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인텍스로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인텍스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인텍스레일(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. 인텍스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인텍스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인텍스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인텍스암(144c)들 중 일부는 공정 처리 모듈(20)에서 캐리어(18)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 다른 일부는 캐리어(18)에서 공정 처리 모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인텍스로봇(144)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.

[0039] 이송 챔버(240)는 버퍼 유닛(220) 및 공정 챔버들(260) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 챔버(240)에는 가이드 레일(242)과 메인 로봇(244)이 제공된다. 가이드 레일(242)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인 로봇(244)은 가이드 레일(242) 상에 설치되고, 가이드 레일(242) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다.

[0041] 아래에서는 공정 챔버(260)에 제공된 기관 처리 장치(300)에 대해 설명한다. 본 실시예에는 기관 처리 장치(300)이 기관에 대해 액 처리 공정을 수행하는 것을 일 예로 설명한다. 액 처리 공정은 기관을 세정 처리하는 공정을 포함한다.

[0042] 도 3은 도 2의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다. 도 3을 참조하면, 기관 처리 장치(300)는 처리 용기(320), 스핀 헤드(340), 승강 유닛(360), 액 공급 유닛(380), 대기 포트(400), 그리고 제어기(500)를 포함한다. 처리 용기(320)는 내부에 기관(W)을 처리하는 공정이 수행되는 처리 공간을 제공한다. 처리 용기(320)는 상부가 개방된 컵 형상으로 제공된다. 처리 용기(320)는 내부 회수통(322) 및 외부 회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322,326)은 공정에 사용된 처리액 중 서로 상이한 처리액을 회수한다. 내부 회수통(322)은 스핀 헤드(340)를 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 외부 회수통(326)은 내부 회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부 회수통(322)의 내측공간(322a) 및 외부 회수통(326)과 내부 회수통(322)의 사이 공간(326a)은 각각 내부 회수통(322) 및 외부 회수통(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.

[0044] 스핀 헤드(340)는 기관(W)을 지지 및 회전시키는 기관 지지 유닛(340)으로 제공된다. 스핀 헤드(340)는 처리 용기(320)의 처리 공간에 배치된다. 스핀 헤드(340)은 공정 진행 중 기관(W)을 지지하고 기관(W)을 회전시킨다. 스핀 헤드(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. 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면의 가장자리부에

소정 간격으로 이격되게 배치되고 몸체(342)에서 상부로 돌출된다. 지지핀들(334)은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면으로부터 기관(W)이 일정거리 이격되도록 기관의 후면 가장자리를 지지한다. 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 스핀 헤드(340)가 회전될 때 기관(W)이 정 위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기관(W)의 측부를 지지한다. 척핀(346)은 몸체(342)의 반경 방향을 따라 대기위치와 지지위치 간에 직선 이동 가능하도록 제공된다. 대기위치는 지지위치에 비해 몸체(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관(W)이 스핀 헤드(340)에 로딩 또는 언 로딩시에는 척핀(346)은 대기위치에 위치되고, 기관(W)에 대해 공정 수행시에는 척핀(346)은 지지위치에 위치된다. 지지위치에서 척핀(346)은 기관(W)의 측부와 접촉된다.

[0046] 승강 유닛(360)은 처리 용기(320)와 스핀 헤드(340) 간에 상대 높이를 조절한다. 승강 유닛(360)은 처리 용기(320)를 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 처리 용기(320)가 상하로 이동됨에 따라 스핀 헤드(340)에 대한 처리 용기(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강 유닛(360)은 브라켓(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 가진다. 브라켓(362)은 처리 용기(320)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(362)에는 구동기(366)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동축(364)이 고정결합된다. 기관(W)이 스핀 헤드(340)에 놓이거나, 스핀 헤드(340)로부터 들어올려 질 때 스핀 헤드(340)가 처리 용기(320)의 상부로 돌출되도록 처리 용기(320)는 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 처리 용기(320)의 높이가 조절한다.

[0047] 상술한 바와 달리 승강 유닛(360)은 처리 용기(320) 대신 스핀 헤드(340)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0049] 액 공급 유닛(380)은 기관(W) 상에 처리액을 공급한다. 액 공급 유닛(380)은 복수 개로 제공되며, 각각은 서로 상이한 종류의 액을 공급한다. 액 공급 유닛(380)은 각각은 구동 부재(381) 및 노즐(399)을 포함한다. 구동 부재(381)는 노즐(399)을 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 또한 구동 부재(381)는 노즐(399)을 승강각 이동시킨다. 여기서 공정 위치는 노즐(399)이 처리 용기(320) 내에 위치된 기관 상에 처리액을 토출 가능한 위치이고, 대기 위치는 노즐(399)이 대기 포트에서 대기되는 위치로 정의한다. 일 예에 의하면, 공정 위치는 노즐(399)이 기관의 중심으로 처리액을 공급할 수 있는 위치일 수 있다. 구동 부재(381)는 아암(382), 지지축(386), 그리고 구동기(388)를 가진다. 지지축(386)은 처리 용기(320)의 일측에 위치된다. 지지축(386)은 그 길이 방향이 제3방향(16)을 따라 제공되고, 지지축(386)의 하단에는 구동기(388)가 결합된다. 구동기(388)는 지지축(386)을 회전 및 승강 운동한다. 아암(382)은 지지축(386)의 상단에 고정 결합된다. 아암(382)은 지지축(386)과 수직인 길이 방향을 가진다.

[0050] 노즐(399)은 처리액을 토출 가능하다. 노즐(399)은 아암(382)의 끝단 저면에 설치된다. 노즐(399)은 지지축(386)의 회전에 의해 아암(382)과 함께 이동된다. 예컨대, 처리액은 강산 또는 강염기 성질을 가지는 케미칼을 포함한다. 케미칼은 황산, 암모니아, 과산화수소, 또는 이들의 혼합액일 수 있다. 케미칼은 세정액에 수용 가능한 액으로 제공될 수 있다.

[0051] 이와 달리 기관 처리 장치는 린스액 및 건조 유체를 공급하는 액 공급 유닛(380)이 더 제공될 수 있다. 린스액은 순수이고, 건조 유체는 이소프로필알코올(IPA)일 수 있다.

[0053] 대기 포트(400)는 노즐(399)이 대기되는 공간을 제공한다. 대기 포트(400)는 처리 용기(320)의 외측에 위치된다. 대기 포트(400)는 세정 바디(410), 세정액 공급 라인(420), 배출 라인(430), 하우징(440), 그리고 배기 라인(450)을 포함한다. 세정 바디(410)는 상부가 개방된 통 형상을 가진다. 세정 바디(410)는 내부에 세정액이 채워지는 수용 공간(412)을 가진다. 수용 공간(412)은 노즐(399)이 수용 가능한 공간으로 제공된다. 일 예에 의하면, 수용 공간(412)의 폭은 노즐(399)이 세정액에 잠기는 제1위치에서 세정액을 벗어나는 제2위치로 이동되는 중에, 노즐(399)의 외측과 세정 바디(410)의 내측 간의 사이 공간에 세정액이 잔류 가능한 폭으로 제공될 수 있다. 즉, 노즐(399)의 외측면과 세정 바디(410)의 내측면 간의 사이 공간은 매우 좁은 틈으로 제공될 수 있다.

[0054] 세정액 공급 라인(420)은 수용 공간(412)에 세정액을 공급한다. 세정액 공급 라인(420)은 세정 바디(410)의 저면에 설치된다. 이에 따라 세정액은 수용 공간(412)에 오버 플로우 방식으로 채워지며, 세정액이 채워지는 과정에서 세정액의 비산을 최소화할 수 있다. 배출 라인(430)은 수용 공간(412)에 채워진 세정액을 배출한다. 배출 라인(430)은 세정액의 수면 수위를 조절한다. 예컨대 배출 라인(430)에는 이를 개폐하는 밸브(432)가 설치되며, 배출 라인(430)의 개폐에 의해 세정액의 수면 수위를 조절할 수 있다. 예컨대, 세정액은 순수이고, 케미칼은 친수성 성질을 가지는 액일 수 있다. 또한 세정액은 이소프로필 알코올(IPA), 염화수소(HCl) 수용액, 염화나트륨(NaCl) 수용액, 또는 에탄올(ethanol)을 포함할 수 있다.

- [0055] 하우징(440)은 세정 바디(410)의 주변을 감싸는 통으로 제공된다. 하우징(440)의 상면은 개구(442)가 형성된다. 개구(442)는 세정 바디(410)의 개방 영역과 마주하는 위치에 제공된다. 이에 따라 노즐(399)은 개구(442)를 통과하여 수용 공간(412)에 수용될 수 있다. 개구(442)는 세정 바디(410)의 개방 영역과 동일한 폭을 가질 수 있다. 배기 라인(450)은 하우징(440)의 내부 분위기를 배기한다. 이에 따라 세정 바디(410)의 내부 및 세정 바디(410)의 주변에 발생된 폼은 배기되며, 폼이 하우징(440)의 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 제어기(500)는 액 공급 유닛(380) 및 대기 포트(400)를 제어한다. 제어기(500)는 노즐(399)이 제1위치에서 제1시간동안 처리액을 토출하고, 제2위치에서 제2시간동안 처리액을 토출하도록 구동 부재(388)를 제어할 수 있다. 여기서 제1시간은 제2시간보다 긴 시간일 수 있다. 또한 제어기(500)는 제1위치에서 처리액을 제1토출량으로 토출하고, 제2위치에서 처리액을 제2토출량으로 토출하도록 액 공급 유닛(380)을 제어할 수 있다. 여기서 제1토출량은 제2토출량보다 큰 토출량일 수 있다.
- [0058] 또한 제어기(500)는 노즐(399)이 제1위치에서 제2위치로 이동되는 속도가 표면 장력에 의해 노즐(399)의 외측면에 잔류하는 잔류물을 제거하는 속도를 가지도록 구동 부재를 제어할 수 있다.
- [0060] 다음은 상술한 기관 처리 장치를 이용하여 기관(W)을 처리하는 과정을 설명한다. 도 5는 도 3의 장치를 이용하여 기관을 처리하는 공정을 수행하는 과정을 보여주는 플로우 차트이다. 도 5를 참조하면, 기관(W)을 처리하는 방법은 액 처리 공정(S100) 및 예비 토출 공정(S200)을 포함한다. 액 처리 공정(S100)을 기관(W)을 액 처리하는 공정이고, 예비 토출 공정(S200)은 액 처리 공정(S100) 전후에 노즐(399)이 대기되는 위치에서 처리액을 예비 토출하는 공정이다. 액 처리 공정(S100)에는 노즐(399)이 공정 위치로 이동되어 기관(W) 상에 처리액을 공급한다. 일 예에 의하면, 액 처리 공정(S100)에는 기관(W) 상에 케미칼, 린스액, 그리고 건조 유체를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0061] 예비 토출 공정(S200)은 제1토출 단계(S210), 이동 단계(S220), 그리고 제2토출 단계(S230)를 포함한다. 도 6 내지 도 8은 도 5의 예비 토출 공정(S200)을 수행하는 과정을 보여주는 도면들이다. 도 6 내지 도 8을 참조하면, 제1토출 단계(S210)에는 노즐(399)이 세정 바디(410)의 상부에서 수용 공간(412)에 수용되도록 하강 이동된다. 노즐(399)은 토출단이 수용 공간(412)에 채워진 세정액에 잠기도록 하강 이동된다. 노즐(399)은 토출단이 세정액에 잠기는 제1위치로 이동되면, 케미칼을 토출한다. 케미칼은 토출되는 과정에서 다량이 폼이 발생되고, 폼은 세정액에 수용된다. 노즐(399)은 케미칼을 제1시간동안 토출한다. 제1토출 단계(S210)가 완료되면, 이동 단계(S220)가 수행된다.
- [0062] 이동 단계(S220)에는 노즐(399)이 제1위치에서 토출단이 세정액을 벗어나는 제2위치로 이동된다. 노즐(399)은 세정액의 수면과 토출단 간에 상대 이동이 이루어지도록 승강 이동된다. 여기서 노즐(399)의 승강 이동은 세정액의 표면 장력에 의해 노즐(399)에 잔류되는 잔류물이 제거되는 속도로 정의한다. 이에 따라 노즐(399)과 수면 간의 상대 이동이 이루어지는 과정에서 노즐(399)에 잔류된 잔류물은 세정액의 표면 장력에 의해 제거된다. 노즐(399)이 제2위치로 이동되면, 제2토출 단계(S230)가 수행된다. 예비 토출 공정(S200)이 수행되는 과정에서 수용 공간(412)에는 세정액 공급 라인(420)을 통한 세정액의 공급과 배출 라인(430)을 통한 세정액의 배출이 동시에 이루어져 수용 공간(412) 내에 세정액의 수면 수위를 일정하게 조절할 수 있다.
- [0063] 제2토출 단계(S230)에는 노즐(399)이 수용 공간(412)에 케미칼을 토출한다. 노즐(399)은 제2시간동안 케미칼을 토출한다. 예컨대, 제2시간은 제1시간보다 짧은 시간일 수 있다. 이는 제2토출 단계(S230)에서 노즐(399) 내에 잔류된 세정액 및 기포를 제거하기 위한 것이며, 케미칼을 토출하는 과정에서 발생된 폼이 노즐(399)에 재부착되는 것을 최소화하기 위함이다. 수용 공간(412) 내에 소량의 폼이 발생될지라도, 이러한 폼은 하우징(440)에 연결된 배기 라인(450)을 통해 제거할 수 있다.
- [0065] 상술한 실시예에는 제1토출 단계(S210)에서 케미칼을 제1시간동안 토출하고, 제2토출 단계(S230)에서 케미칼을 제2시간동안 토출하는 것으로 설명하였다. 그러나 케미칼의 토출 시간과 관계없이, 제1토출 단계(S210)에는 케미칼을 제1토출량으로 토출하고, 제2토출 단계(S230)에는 케미칼을 제2토출량으로 토출할 수 있다. 여기서 제2토출량은 제1토출량보다 작은 양일 수 있다.
- [0067] 또한 상술한 실시예에는 이동 단계(S220)에서 세정액의 수면과 토출단의 상대 이동이 노즐(399)의 승강 이동에 의해 이루어지는 것으로 설명하였다. 그러나 도 9와 같이, 노즐(399)의 높이는 고정되고, 배출 라인(430)에 의한 세정액의 배출에 의해 세정액의 수면 수위를 낮춰 그 상대 이동을 조절할 수 있다. 예컨대, 세정액 공급 라인(420)으로부터 세정액의 공급을 중지하고, 배출 라인(430)으로부터 세정액을 배출할 수 있다. 선택적으로 이동 단계(S220)에는 노즐(399)의 승강 이동과 세정액의 수면 수위 하강을 동시에 수행할 수 있다.

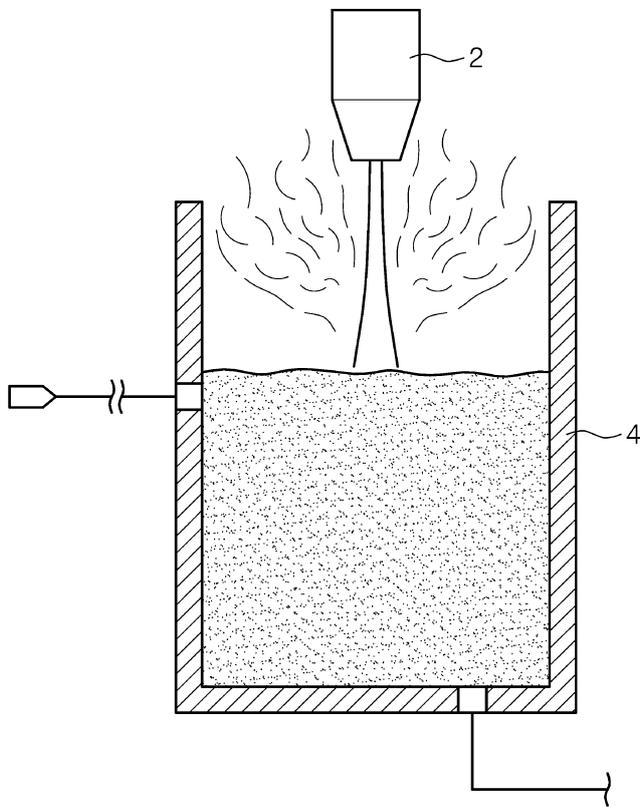
[0069] 또한 대기 포트(400)는 하우징(440) 및 세정 바디(410)를 승하강시키는 리프트 부재를 더 포함할 수 있다. 이로 인해 이동 단계(S220)에는 하우징(440) 및 세정 바디(410)를 승하강시켜 노즐(399)의 토출단과 세정액의 수면을 서로 상대 이동시킬 수 있다.

부호의 설명

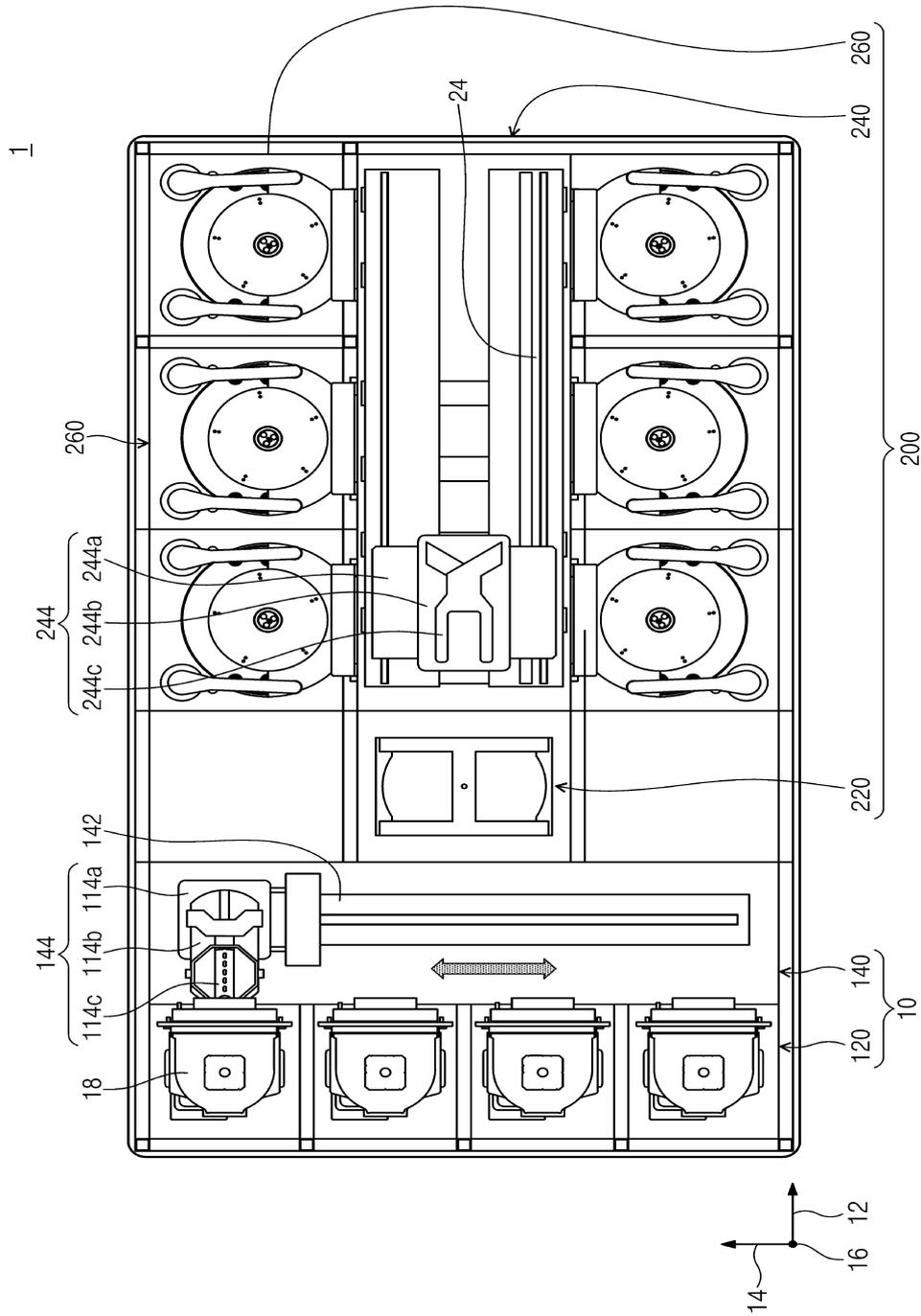
- | | | |
|--------|----------------|------------|
| [0070] | 400: 대기 포트 | 410: 세정 바디 |
| | 420: 세정액 공급 라인 | 430: 배출 라인 |
| | 440: 하우징 | 450: 배기 라인 |
| | 500: 제어기 | |

도면

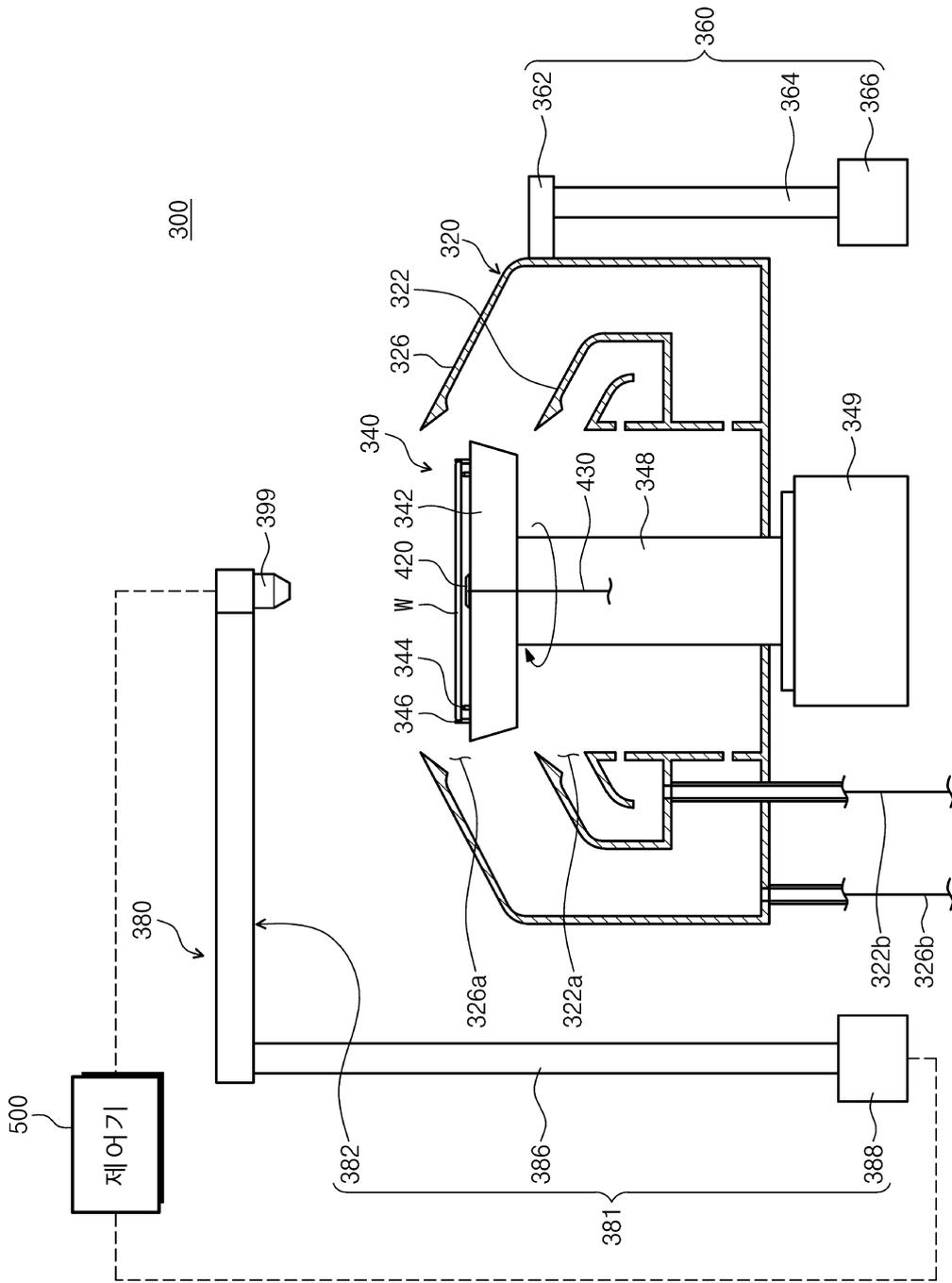
도면1



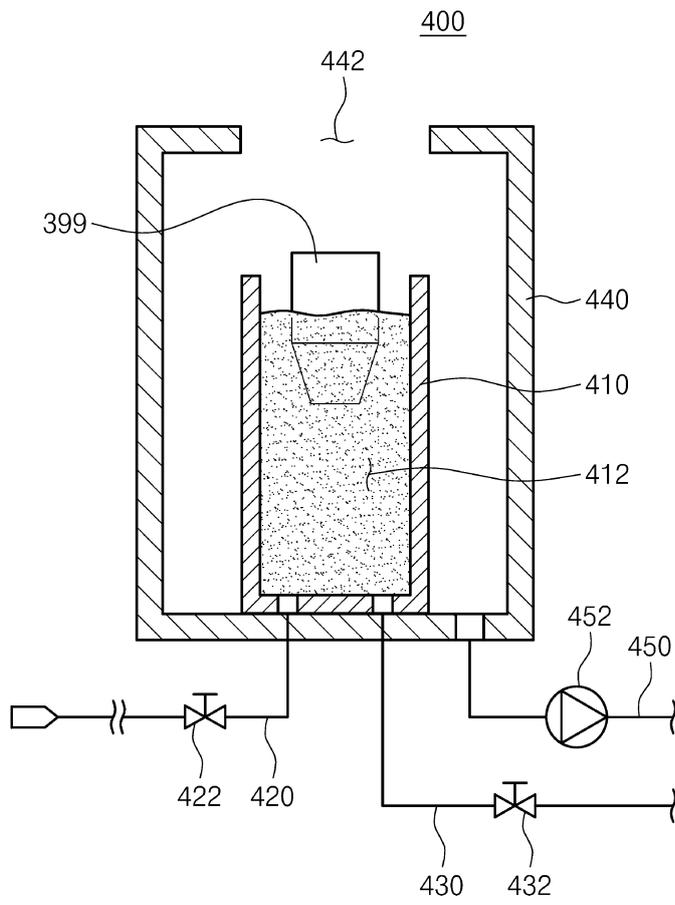
도면2



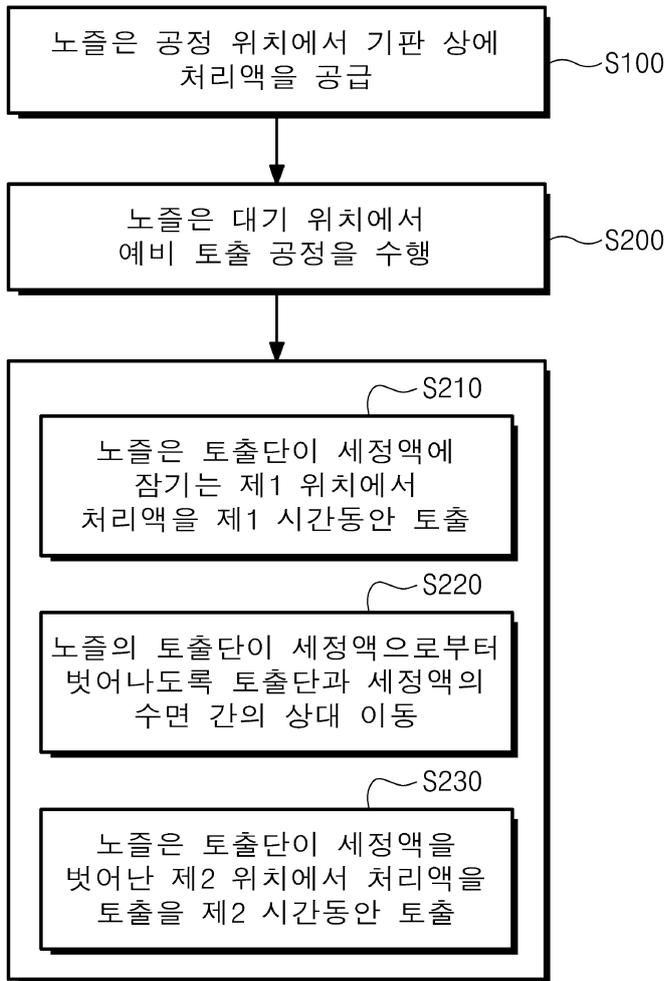
도면3



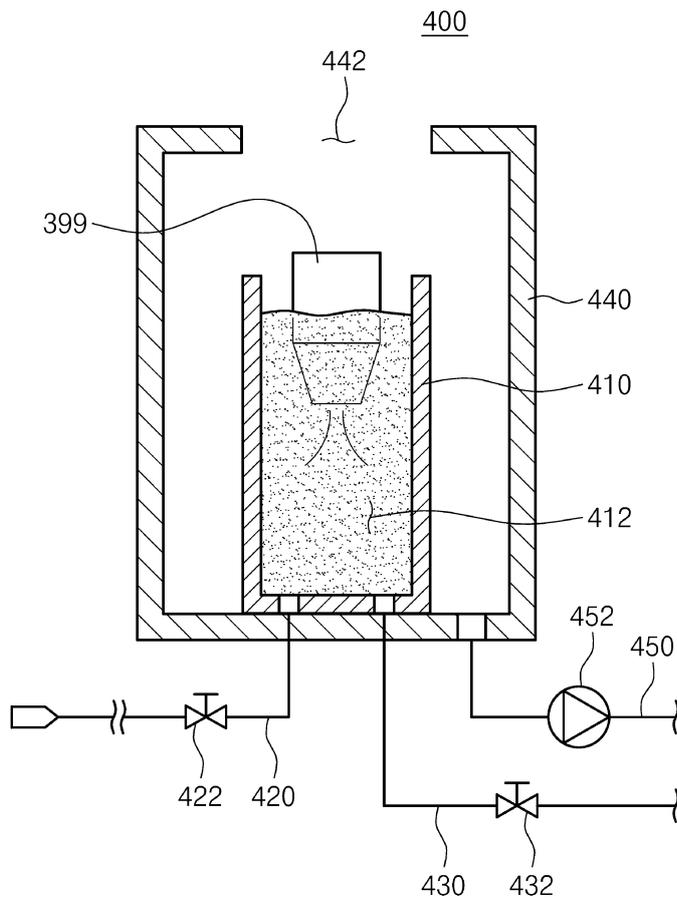
도면4



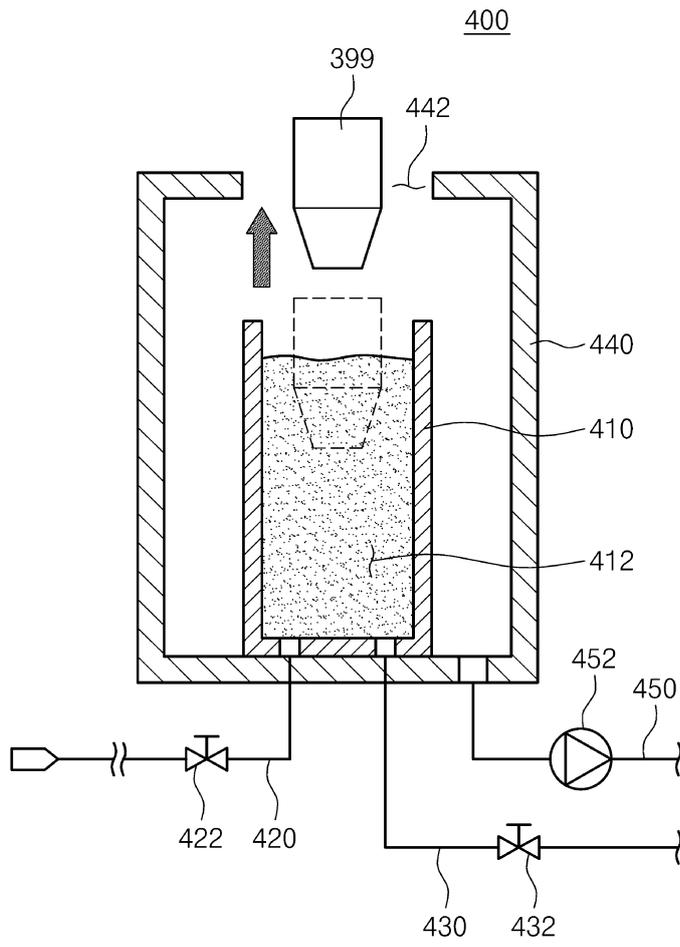
도면5



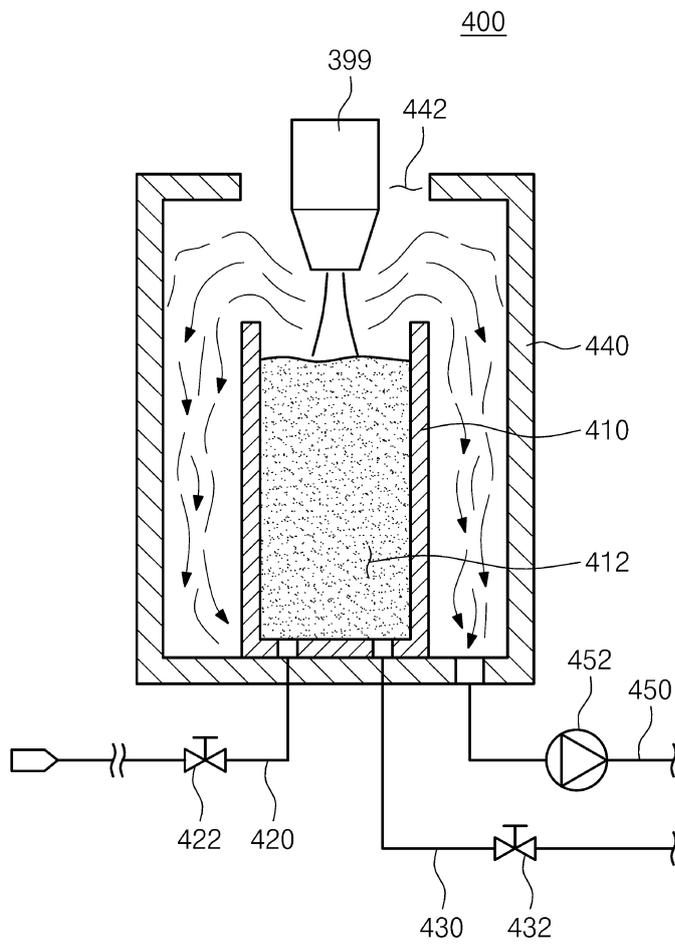
도면6



도면7



도면8



도면9

