



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월23일
 (11) 등록번호 10-1658969
 (24) 등록일자 2016년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/302 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0084394
 (22) 출원일자 2014년07월07일
 심사청구일자 2014년07월30일
 (65) 공개번호 10-2016-0005826
 (43) 공개일자 2016년01월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2012182320 A*
 KR100793173 B1
 KR1020100103377 A
 US20060150432 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세메스 주식회사
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
 (72) 발명자
 김종한
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 (주)세메스 (모시리)
 주윤중
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 (주)세메스 (모시리)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 7 항

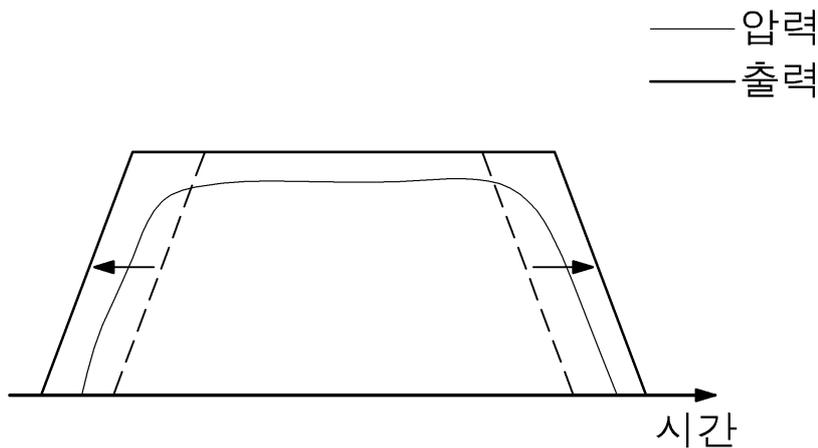
심사관 : 김진우

(54) 발명의 명칭 **기관 처리 장치 및 기관 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치는, 내부에 기관을 처리하는 공간을 제공하는 하우징, 상기 하우징 내에서 기관을 지지 및 회전시키는 스핀헤드, 상기 스핀헤드에 놓인 기관으로 제 1 처리액을 분사하는 제 1 노즐부재를 갖는 분사유닛을 포함하되, 상기 제 1 노즐부재는, 내부에 (뒷면에 계속)

대표도 - 도6



상기 제 1 처리액이 흐르는 분사유로 및 상기 분사유로와 연통되어 상기 기관으로 상기 제 1 처리액을 분사하는 제 1 토출구를 포함하는 몸체, 상기 몸체 내에 설치되고, 상기 분사유로에 흐르는 상기 제 1 처리액에 진동을 제공하는 진동자, 상기 몸체로 상기 제 1 처리액을 가압하여 공급하는 펌프, 상기 진동자에 연결되어 상기 진동자를 동작시키는 전원; 그리고 상기 제 1 노즐부재를 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는 상기 제 1 노즐부재로 상기 제 1 처리액을 분사할 때, 상기 진동자가 작동되도록 상기 전원을 제어한 후에, 상기 제 1 처리액이 상기 몸체 내에 미치는 압력이 발생되도록 제어할 수 있다.

(72) 발명자

김유환

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77
(주)세메스 (모시리)

이길

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77
(주)세메스 (모시리)

이성수

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77
(주)세메스 (모시리)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 처리 장치에 있어서,
 내부에 기판을 처리하는 공간을 제공하는 하우징;
 상기 하우징 내에서 기판을 지지 및 회전시키는 스피ن헤드;
 상기 스피ن헤드에 놓인 기판으로 제 1 처리액을 분사하는 제 1 노즐부재를 갖는 분사유닛을 포함하되,
 상기 제 1 노즐부재는,
 내부에 상기 제 1 처리액이 흐르는 분사유로 및 상기 분사유로와 연통되어 상기 기판으로 상기 제 1 처리액을 분사하는 제 1 토출구를 포함하는 몸체;
 상기 몸체 내에 설치되고, 상기 분사유로에 흐르는 상기 제 1 처리액에 진동을 제공하는 진동자;
 상기 몸체로 상기 제 1 처리액을 가압하여 공급하는 펌프;
 상기 진동자에 연결되어 상기 진동자를 작동시키는 전원; 그리고
 상기 제 1 노즐부재를 제어하는 제어기를 포함하되,
 상기 제어기는 상기 제 1 노즐부재로 상기 제 1 처리액을 분사할 때, 상기 진동자가 작동되도록 상기 전원을 제어한 후에, 상기 펌프를 작동시켜 상기 제 1 처리액을 공급하도록 제어하고,
 상기 제1 처리액 공급이 완료되면 상기 펌프를 닫아 상기 제1 처리액의 공급을 먼저 중단하고, 상기 제1 노즐부재 내 분사 유로의 내부에서의 상기 제1 처리액에 의한 압력이 사라진 후에 상기 전원을 끄도록 제어하는 기판 처리장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 분사유닛은 상기 기판 상으로 제 2 처리액을 분사하는 제 2 노즐부재를 더 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상부에서 바라볼 때, 상기 분사유로는 링 형상의 제 1 영역 및 제 2 영역을 가지고,
 상기 제 1 영역의 반지름은 상기 제 2 영역의 반지름보다 큰 기판처리장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상부에서 바라볼 때,
 상기 제 1 영역의 상기 제 1 토출구는 상기 제 1 영역을 따라 일렬로 제공되고, 상기 제 2 영역의 상기 제 1 토출구는 상기 제 2 영역을 따라 이렬로 제공되는 기판처리장치.

청구항 6

제 3항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제 1 처리액은 세정액이고,
 상기 제 2 처리액은 암모니아와 과산화수소를 포함하는 혼합액인 기관처리장치.

청구항 7

제 1 항의 기관 처리 장치를 이용하여 기관을 처리하는 기관 처리 방법에 있어서, 상기 제 1 노즐부재로 상기 제 1 처리액을 분사할 때, 상기 진동자를 먼저 작동시킨 후에, 상기 펌프를 열어 상기 몸체 내로 상기 제 1 처리액을 공급하고,
 상기 제1 처리액 공급이 완료되면 상기 펌프를 닫아 상기 제1 처리액의 공급을 먼저 중단하고, 상기 제1 노즐부재 내 분사 유로의 내부에서의 상기 제1 처리액에 의한 압력이 사라진 후에 상기 전원을 끄도록 제어하는 기관 처리 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 제1 노즐부재는 상기 제1 처리액을 잉크젯 방식으로 분사하는 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치 및 이를 이용한 기관 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 세정공정으로는 기관 상에 잔류하는 이물 및 파티클을 제거하기 위해 케미칼을 분사하거나, 가스가 혼합된 처리액을 분사하거나, 진동이 제공된 처리액을 분사하는 등 다양한 방식이 사용된다.

[0004] 이 중 진동을 이용하여 처리액을 분사하는 방식은 처리액의 입자 크기를 다양하게 조절할 수 있는 장점을 가지고 있다. 입자 크기가 조절된 처리액은 기관 상에 잔류하는 이물 및 파티클의 부착력을 약화시키거나 이를 제거한다. 그러나 처리액의 액적이 크기가 비정상적으로 토출되면, 기관의 패턴을 손상시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 세정 효율을 향상시킨 기관 처리 장치를 공급하는 것을 일 목적으로 한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 기관 처리 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치는, 내부에 기관을 처리하는 공간을 제공하는 하우징, 상기 하우징 내에서 기관을 지지 및 회전시키는 스핀헤드, 상기 스핀헤드에 놓인 기관으로 제 1 처리액을 분사하는 제 1 노즐부재를 갖는 분사유닛을 포함하되, 상기 제 1 노즐부재는, 내부에 상기 제 1 처리액이 흐르는 분사유로 및 상기 분사유로와 연통되어 상기 기관으로 상기 제 1 처리액을 분사하는 제 1 토출구를 포함하는 몸체, 상기 몸체 내에 설치되고, 상기 분사유로에 흐르는 상기 제 1 처리액에 진동을 제공하는 진동자, 상기 진동자에 연결되어 상기 진동자를 동작시키는 전원; 그리고 상기 제 1 노즐부재를 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는 상기 제 1 노즐부재로 상기 제 1 처리액을 분사할 때, 상기 진동자가 작동되도록 상기 전원을 제어한 후에, 상기 제 1 처리액이 상기 몸체 내에 미치는 압력이 발생되도록 제어할 수 있다.

[0009] 상기 제어기는 상기 제 1 노즐부재로 상기 제 1 처리액 공급이 완료되면, 상기 압력이 사라진 후에 상기 전원을 끄도록 제어할 수 있다.

[0010] 상기 분사유닛은 상기 기관 상으로 제 2 처리액을 분사하는 제 2 노즐부재를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상부에서 바라볼 때, 상기 분사유로는 링 형상의 제 1 영역 및 제 2 영역을 가지고, 상기 제 1 영역의 반지름은 상기 제 2 영역의 반지름보다 클 수 있다.

[0012] 상부에서 바라볼 때, 상기 제 1 영역의 상기 제 1 토출구는 상기 제 1 영역을 따라 일렬로 제공되고, 상기 제 2 영역의 상기 제 1 토출구는 상기 제 2 영역을 따라 이렬로 제공될 수 있다.

[0013] 상기 제 1 처리액은 세정액이고, 상기 제 2 처리액은 보호액일 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예에 의하면, 세정 효율이 향상된 기관 처리 장치를 제공할 수 있다.

[0015] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 기관처리설비를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.

도 3는 도 2의 제 1 노즐부재를 보여주는 단면도이다.

도 4는 도 3의 제 1 노즐부재를 보여주는 저면도이다.

도 5는 종래의 일반적인 압력과 출력의 인가여부를 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 압력과 출력의 인가여부를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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.

[0018] 이하, 도 1 내지 도 6를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 기관처리설비를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 1을 참조하면, 기관처리설비(1)는 인덱스 모듈(10)과 공정처리모듈(20)을 가진다. 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.

[0020] 로드포트(140)에는 기관(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 등

에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관(W)들을 지면에 대해 수평하게 배치한 상태로 수납하기 위한 다수의 슬롯(미도시)이 형성된다. 캐리어(130)로는 전면개방일체형포드(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.

[0021] 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, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0022] 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 이송챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송챔버(240)와 이송프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼유닛(220)의 내부에는 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공된다. 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.

[0023] 이송프레임(140)은 로드포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송프레임(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 공정처리모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정처리모듈(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.

[0024] 이송챔버(240)는 버퍼유닛(220)과 공정챔버(260) 간에, 그리고 공정챔버(260)들 간에 기관(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.

[0025] 공정챔버(260) 내에는 기관(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기관처리장치(300)가 제공된다. 기관처리장치(300)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 이와 달리 각각의 공정챔버(260) 내의 기관 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정챔버(260)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기관처리장치(300)들은 서로 동일하고, 서로 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기관처리장치(300)의 구조는 서로 상이하게 제공될 수 있다.

[0026] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다. 도 2를 참조하면, 기관처리장치(300)는 하우징(320), 스핀헤드(340), 승강유닛(360), 그리고 분사 유닛(380)을 가진다. 하우징(320)은 기관처리공정이 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 재생시스템(미도시)을 통해 재사용될 수 있다.

[0027] 스펀헤드(340)는 공정 진행 중 기관(W)을 지지하고 기관(W)을 회전시킨다. 스펀헤드(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.

[0028] 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 몸체(342)에서 상부로 돌출된다. 지지핀(344)들은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지핀(344)은 몸체(342)의 상부면으로부터 기관(W)이 일정거리 이격되도록 기관(W)의 후면 가장자리를 지지한다.

[0029] 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 스펀헤드(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 이동이 가능하도록 제공된다. 대기위치는 지지위치에 비해 몸체(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관(W)이 스펀헤드(340)에 로딩 또는 언로딩 시 척핀(346)은 대기위치에 위치되고, 기관(W)에 대해 공정 수행 시 척핀(346)은 지지위치에 위치된다. 지지위치에서 척핀(346)은 기관(W)의 측부와 접촉된다.

[0030] 승강유닛(360)은 하우징(320)을 상하 방향으로 직선이동시킨다. 하우징(320)이 상하로 이동됨에 따라 스펀헤드(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 이동축(364)이 고정결합된다. 기관(W)이 스펀헤드(340)에 놓이거나, 스펀헤드(340)로부터 들어올려 질 때 스펀헤드(340)가 하우징(320)의 상부로 돌출되도록 하우징(320)은 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 하우징(320)의 높이가 조절한다. 선택적으로, 승강유닛(360)은 스펀헤드(340)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0031] 분사 유닛(380)은 기관(W) 상으로 처리액을 분사한다. 분사유닛은 다양한 종류의 처리액을 분사하거나, 동일한 종류의 처리액을 다양한 방식으로 분사하도록 복수 개로 제공될 수 있다. 분사 유닛(380)은 지지축(386), 노즐암(382), 제 1 노즐부재(400), 세정부재(470), 그리고 제 2 노즐부재(480)를 포함한다. 지지축(386)은 하우징(320)의 일측에 배치된다. 지지축(386)은 그 길이방향이 상하방향으로 제공되는 로드 형상을 가진다. 지지축(386)은 구동 부재(388)에 의해 스윙 및 승강된다. 이와 달리 지지축(386)은 구동부재(388)에 의해 수평 방향으로 직선 이동 및 승강할 수 있다. 지지축의 상단에는 노즐암(382)이 고정결합된다. 노즐암(382)은 제 1 노즐부재(400) 및 제 2 노즐부재(480)를 지지한다. 제 1 노즐부재(400) 및 제 2 노즐부재(480)는 노즐암(382)의 끝단에 위치된다. 예컨대, 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)에 비해 노즐암(382)의 끝단에 가깝게 위치될 수 있다. 세정부재(470)는 제 1 노즐부재(400)를 세정한다. 세정부재(470)는 하우징(320) 내 일측에 제공된다. 제어기(500)는, 제 1 노즐부재(400)로 기관 상에 제 1 처리액을 토출할 때는 제 1 노즐부재(400)를 기관 상부인 토출 위치로 위치시킨다. 반면, 제 1 처리액 토출이 완료되면, 제 1 노즐부재(400)를 액조(472) 내인 세정 위치로 위치시킨다.

[0032] 도 3은 도 2의 제 1 노즐부재(400)를 보여주는 단면도이다. 도 4는 도 3의 제 1 노즐부재(400)를 보여주는 저면도이다. 상부에서 바라볼 때, 제 1 노즐부재(400)는 원형으로 제공된다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 제 1 노즐부재(400)는 제 1 처리액을 잉크젯 방식으로 분사한다. 제 1 노즐부재(400)는 몸체(410,430), 진동자(436), 처리액 공급라인(450), 처리액 회수라인(460), 그리고 제어기(500)를 포함한다. 몸체(410,430)는 하판(410) 및 상판(430)을 가진다. 하판(410)은 원통 형상을 가지도록 제공된다. 하판(410)의 내부에는 제 1 처리액이 흐르는 분사유로(412)가 형성된다. 분사유로(412)는 유입유로(432)와 회수유로(434)를 연결한다. 하판(410)의 저면에는 제 1 처리액을 분사하는 복수의 제 1 토출구(414)들이 형성되고, 각각의 제 1 토출구(414)는 분사유로(412)와 연통되게 제공된다. 제 1 토출구(414)는 미세공으로 제공된다. 분사유로(412)는 제 1 영역(412b), 제 2 영역(412c), 그리고 제 3 영역(412a)을 가질 수 있다. 상부에서 바라볼 때, 제 1 영역(412b)과 제 2 영역(412c)은 링 형상으로 제공된다. 이 때, 제 1 영역(412b)의 반지름은 제 2 영역(412c)의 반지름보다 크다. 제 1 영역

(412b)의 제 1 토출구(414)는, 제 1 영역(412b)을 따라 일렬로 제공될 수 있다. 제 2 영역(412c)의 제 1 토출구(414)는, 제 2 영역(412c)을 따라 이렬로 제공될 수 있다. 제 3 영역(412a)은 제 1 영역(412b) 및 제 2 영역(412c)을 유입유로(432)와 연결한다. 제 3 영역(412a)은 제 1 영역(412b) 및 제 2 영역(412c)을 회수유로(434)와 연결한다. 일 예로, 도 4와 같이, 제 3 영역(412a)은 유입유로(432) 또는 회수유로(434)와 제 3 영역(412a)까지 연결할 수 있다. 상판(430)은 하판(410)과 동일한 직경을 가지는 원통 형상으로 제공된다. 상판(430)은 하판(410)의 상면에 고정결합된다. 상판(430)의 내부에는 유입유로(432) 및 회수유로(434)가 형성된다. 유입유로(432) 및 회수유로(434)는 분사유로(412)의 제2영역(412b)과 통하도록 제공된다. 유입유로(432)는 분사유로(412)에 제 1 처리액이 유입되는 입구로 기능하고, 회수유로(434)는 분사유로(412)로부터 제 1 처리액이 회수되는 출구로 기능한다. 유입유로(432)와 회수유로(434)는 제 1 노즐부재(400)의 중심을 기준으로 서로 마주보도록 위치된다.

[0033] 상판(430)의 내부에는 진동자(436)가 위치된다. 상부에서 바라볼 때, 진동자(436)는 원판 형상을 가지도록 제공된다. 일 예로, 진동자(436)은 제 1 영역(412b)과 동일한 직경을 가지도록 제공된다. 선택적으로 진동자(436)의 직경은 제 1 영역(412b)의 직경보다 크고, 상판(430)의 직경보다 작게 제공될 수 있다. 진동자(436)는 외부에 위치한 전원(438)과 전기적으로 연결된다. 진동자(436)는 분사되는 제 1 처리액에 진동을 제공하여 제 1 처리액의 입자 크기 및 유속을 제어한다. 일 예에 의하면, 진동자(436)는 압전소자일 수 있다. 제 1 처리액은 세정액으로 제공된다. 일 예로, 제 1 처리액은 전해이온수일 수 있다. 제 1 처리액은 수소수, 산소수, 그리고 오존수 중 어느 하나이거나 이들을 포함할 수 있다. 선택적으로 제 1 처리액은 순수일 수 있다.

[0034] 처리액 공급라인(450)은 유입유로(432)에 제 1 처리액을 공급하고, 처리액 회수라인(460)은 회수유로(434)로부터 제 1 처리액을 회수한다. 처리액 공급라인(450)은 유입유로(432)에 연결되고, 처리액 회수라인(460)은 회수유로(434)에 연결된다. 처리액 공급라인(450) 상에는 펌프(452) 및 공급 밸브(454)가 설치된다. 처리액 회수라인(460) 상에는 회수 밸브(462)가 설치된다. 펌프(452)는 처리액 공급라인(450)에서 유입유로(432)로 공급되는 제 1 처리액을 가압한다. 펌프(452)가 작동됨에 따라, 몸체(410,430) 내로 제 1 처리액이 공급될 수 있다. 공급 밸브(454)는 처리액 공급라인(450)을 개폐한다. 회수 밸브(462)는 처리액 회수라인(460)을 개폐한다. 일 예에 의하면, 공정 대기 중에는 회수 밸브(462)가 처리액 회수라인(460)을 개방한다. 이로 인해 제 1 처리액은 처리액 회수라인(460)을 통해 회수되고, 제1분사홀(414)을 통해 분사되지 않는다. 이와 달리, 공정 진행 중에는 회수 밸브(462)가 처리액 회수라인(460)을 닫는다. 이로 인해 분사유로(412)에 제 1 처리액이 채워지고, 분사유로(412)의 내부 압력이 높아지며, 진동자(436)에 전압이 인가되면, 제 1 처리액은 제1분사홀(414)을 통해 분사될 수 있다.

[0035] 도 5는 종래의 일반적인 압력과 출력의 인가여부를 보여주는 도면이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 압력과 출력의 인가여부를 보여주는 도면이다. 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 제어기(500)가 제 1 노즐부재(400)를 제어하는 과정을 설명한다. 제어기(500)는 제 1 노즐부재(400)를 제어한다. 제 1 노즐부재(400)는 제 1 처리액을 잉크젯 방식으로 토출한다. 이 때, 제 1 처리액의 액적에는 진동자(436)의 진동에 의한 출력과 제 1 처리액이 몸체(410,430) 내에 미치는 압력이 영향을 미친다. 일 예로, 제어기(500)는 펌프(452)와 전원(438)의 작동여부 및 작동순서를 제어할 수 있다. 일 예로, 제어기(500)는 제 1 노즐부재(400)로 제 1 처리액을 공급할 때, 진동자(436)의 전원(438)을 먼저 인가한 후, 진동자(436)가 정상적으로 작동한 후에 펌프(452)를 작동시켜 제 1 처리액을 공급할 수 있다. 또한, 제어기(500)는 제 1 처리액 공급이 완료되면, 펌프(452)를 닫아 제 1 노즐부재(400) 내의 제 1 처리액에 의한 압력이 사라진 후에, 전원(438)을 닫을 수 있다.

[0036] 종래의 제 1 노즐부재(400)의 제 1 처리액 공급 방법은, 펌프(452)로 제 1 처리액을 공급한 후에, 진동자(436)의 전원(438)이 오픈된다. 따라서, 도 5와 같이, 제 1 처리액에 의한 압력이 진동자의 출력보다 먼저 인가되고, 진동자의 출력이 제 1 처리액에 의한 압력보다 먼저 소멸된다. 따라서, 펌프(452)가 먼저 제 1 처리액을 공급하여, 진동자(436)가 진동하기 전에 제 1 처리액이 토출된다. 진동자(436)가 진동하기 전에 제 1 처리액이 토출되면, 그 액적이 비정상적으로 토출된다. 일 예로, 토출되는 액적의 크기가 크거나 복수 개의 액적이 동시에 토출될 수 있다. 또한, 진동자(436)의 전원(438)이 꺼진 후에 펌프(452)가 닫히는 경우에도 비정상적인 액적이 토출된다. 이렇게 액적의 크기가 커지게 되는 경우, 액적의 에너지가 커진다. 따라서, 액적이 기관 상에 토출될 때 기관의 패턴에 영향을 미친다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어기(500)는 제 1 노즐부재(400)로 제 1 처리액을 공급할 때, 펌프(452)보다 진동자(436)가 먼저 작동되도록 전원(438)을 제어한다. 진동자(436)가 발진된 후에, 제어기(500)는 제 1 처리액이 몸체(410,430) 내에 제공되도록 제어한다. 또한, 제 1 처리액 공급이 완료된 후에도 펌프(452)를 닫아 제 1 처리액의 공급을 먼저 중단하여 압력을 사라지게 한 후에, 전원(438)을 끄도록 제어한다. 이로 인해, 제어기(500)는 비정상적인 액적에 의한 기관의 데미지를 최소화할 수 있다.

[0037] 다시 도 2를 참조하면, 제 2 노즐부재(480)는 기관 상에 제 2 처리액을 공급한다. 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)가 제 1 처리액을 공급할 때, 이와 동시에 제 2 처리액을 공급한다. 이 때, 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)가 제 1 처리액을 공급 시작하기 전에 먼저 제 2 처리액을 공급할 수 있다. 일 예로, 제 2 노즐부재(480)는 제 2 처리액을 적하방식으로 분사할 수 있다. 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)의 일부를 감싸도록 제공된다. 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)보다 노즐암(382)의 일단에 인접하게 제공된다. 제 2 노즐부재(480)는 기관 상에 제 2 처리액을 수직하게 토출하는 제 2 토출구(482)를 가진다. 상부에서 바라볼 때, 제 2 노즐부재(480)는 제 1 노즐부재(400)를 감싸는 호 형상으로 제공된다. 제 2 노즐부재(480)의 일단에서 타단까지의 직선 거리는, 제 1 노즐부재(400)의 직경보다 넓게 제공될 수 있다. 이 때, 제 1 노즐부재(400)와 제 2 노즐부재(480)는 동심을 가질 수 있다. 제 2 처리액은 보호액으로 제공된다. 일 예로, 제 2 처리액은 암모니아와 과산화수소를 포함하는 용액일 수 있다. 제 2 처리액은 기관(W) 상에 액막을 형성하고, 액막은 제 1 처리액이 기관(W)에 미치는 충격량을 완화시킨다. 이로 인해, 제 1 처리액에 의해 기관(W)상의 패턴이 쓰러지는 것을 방지할 수 있다. 제 2 처리액은 순수일 수 있다. 제 2 토출구(482)는 단일의 슬릿 형상으로 제공될 수 있다. 선택적으로, 제 2 토출구(482)는 원형의 토출홀들을 복수 개 포함할 수 있다. 제 2 노즐부재(480)는 제 1 처리액이 분사되는 기관(W)의 영역과 인접한 영역으로 제 2 처리액을 분사할 수 있다. 제 2 처리액이 분사된 영역은 제 1 처리액이 분사된 영역에 비해 기관(W)의 중심영역에 더 가까울 수 있다. 선택적으로, 제 2 노즐부재(480)는 호 형상이 아닌 바 형상으로 제공될 수 있다.

[0038] 이상에서 설명한 기관 처리 장치는 기관 세정 공정뿐만 아니라 다양한 공정에 사용될 수 있다. 일 예로, 기관 식각 공정에도 사용될 수 있다. 또한, 기관 처리 장치는 별도의 린스액 부재를 포함할 수 있다. 또한, 본 실시예에서의 제 2 노즐부재는 제 1 노즐부재의 일부를 감싸는 형상으로 제공되었지만, 이와 달리, 제 2 노즐부재는 다른 형상으로 제공될 수 있다.

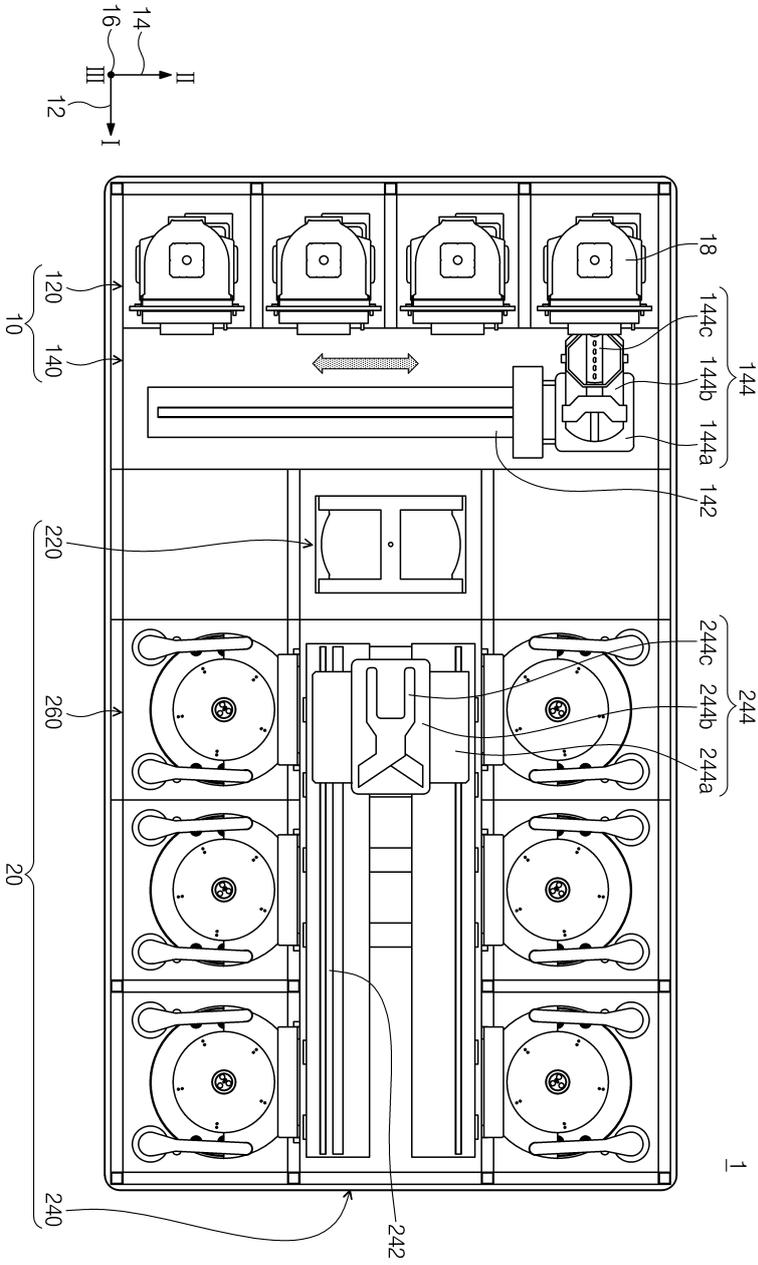
[0039] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 수정, 치환 및 변형이 가능하므로 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 또한, 본 명세서에서 설명된 실시예들은 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

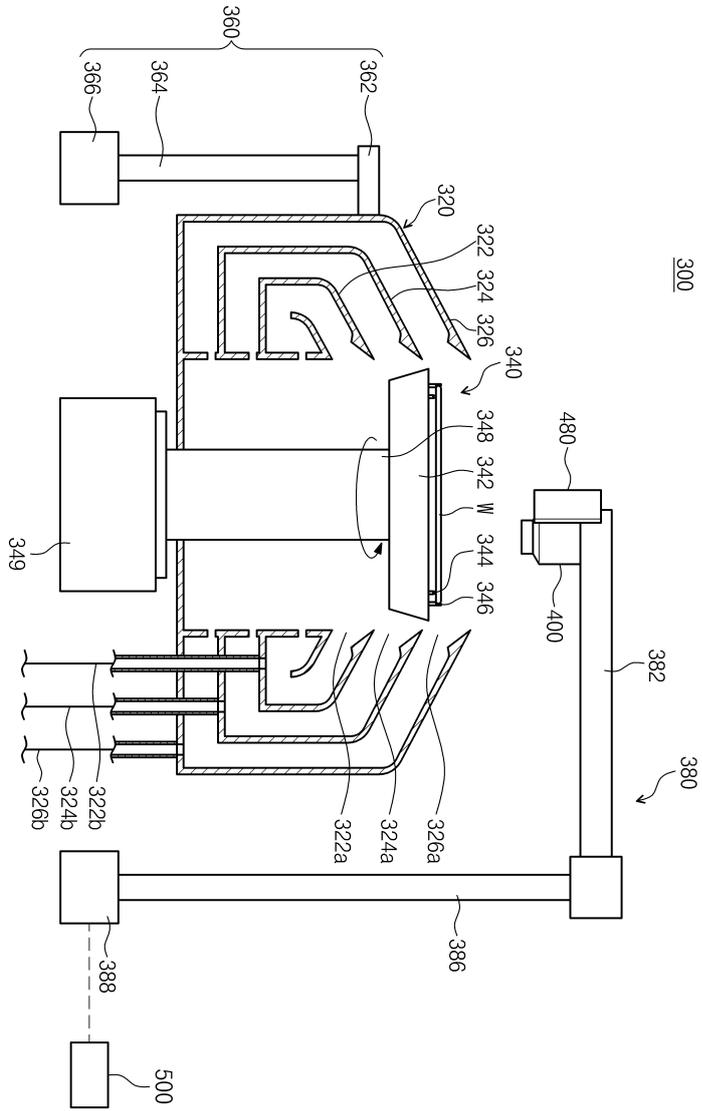
- [0040] 320: 하우징
- 340: 스프린헤드
- 380: 분사유닛
- 382: 노즐암
- 400: 제 1 노즐부재
- 412: 분사유로
- 414: 제 1 토출구
- 436: 진동자
- 438: 전원
- 480: 제 2 노즐부재
- 482: 제 2 토출구

도면

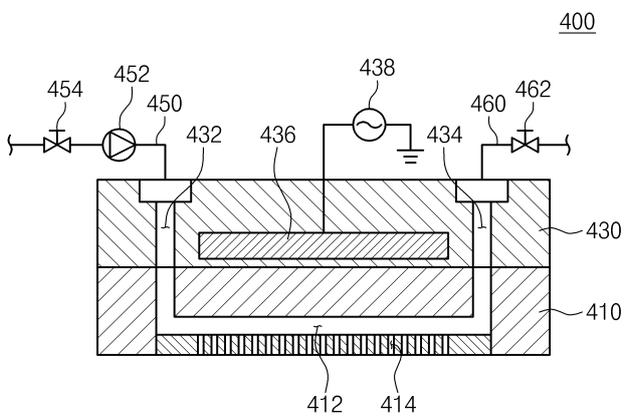
도면1



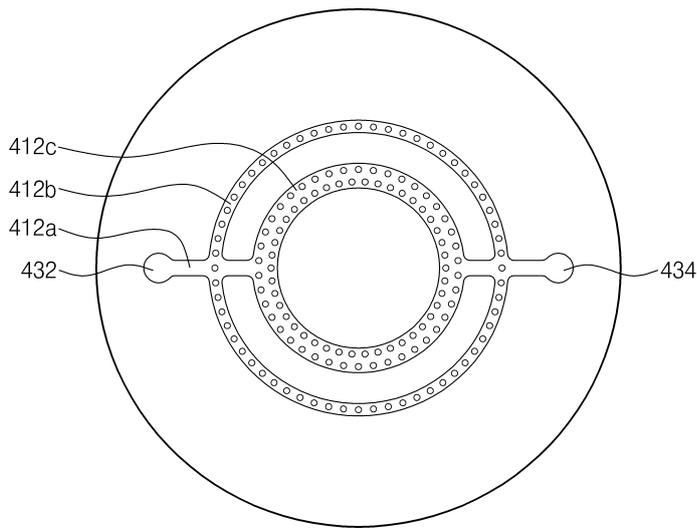
도면2



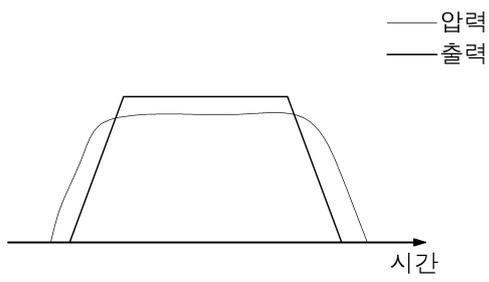
도면3



도면4



도면5



도면6

