



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월04일
 (11) 등록번호 10-1910803
 (24) 등록일자 2018년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/302 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0077741
 (22) 출원일자 2011년08월04일
 심사청구일자 2016년07월20일
 (65) 공개번호 10-2013-0015638
 (43) 공개일자 2013년02월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005260088 A*
 JP2002170792 A*
 KR1020100009467 A*
 KR1020060021101 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세메스 주식회사
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
 (72) 발명자
최기훈
 충청남도 천안시 동남구 서부대로 226-12, 101동 804호 (신방동, 한라동백2차아파트)
최중봉
 경기도 수원시 팔달구 덕영대로697번길 48, 주공 아파트 406동 202호 (화서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 3 항

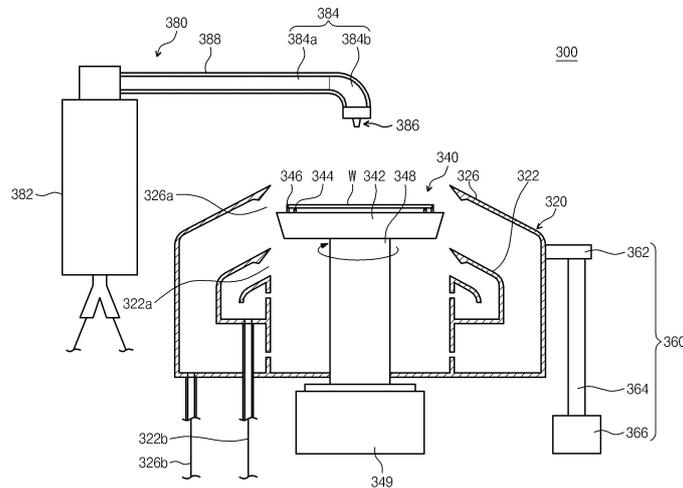
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 **기관처리장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 의하면, 노즐은 기관 상으로 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액을 토출한다. 제1약액과 제2약액은 노즐의 토출구로부터 일정 거리 이상 떨어진 공간에서 공급된다. 제1약액과 제2약액이 서로 혼합되어 발열반응이 발생하여 토출 압력이 불안정해진다. 그러나 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액은 노즐로 이동되는 동안 그 토출 압력이 안정화된다. 이로 인해 혼합액은 균일하게 토출될 수 있다.

대표도



(72) 발명자

김성수

충청남도 천안시 서북구 성거읍 봉주로 120, 삼환
나우빌APT 101동 603호

김춘식

충청남도 천안시 서북구 한들3로 100, 아이파크아
파트 112동 2501호 (백석동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 지지 및 회전시키는 스피ن헤드와;
상기 기관 상으로 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액을 토출하는 노즐과;
상기 노즐을 지지하는 지지암과;
상기 지지암을 지지 및 회전시키는 지지축과; 그리고
상기 노즐로 상기 혼합액을 공급하는 케미칼 공급부재를 포함하되;
상기 케미칼 공급부재는,
제1포트 및 제2포트를 가지며, 상기 지지축의 하단에 제공되는 연결포트와;
상기 노즐과 상기 연결포트를 연결하며, 상기 지지암 및 상기 지지축의 내부에 배치되는 혼합라인과;
상기 제1포트에 연결되어 상기 제1약액을 공급하는 제1공급라인과; 그리고
상기 제2포트에 연결되어 상기 제2약액을 공급하는 제2공급라인을 포함하되,
상기 제1약액과 상기 제2약액은 서로 혼합 시 발열반응이 발생하는 약액으로 제공되고,
상기 지지암의 외측면에는 약액의 온도를 유지하는 보온부재가 제공되는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제1약액은 황산(H_2SO_4)이고,
상기 제2약액은 과산화수소(H_2O_2)인 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 노즐로 가열된 탈이온수를 공급하는 세정액 공급라인을 가지는 세정액 공급부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기관을 약액으로 세정하는 기관처리장치에 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 오염물 및 파티클을 제거하기 위해 각각의 공정 진행 전 또는 후 단계에는 기관을 세정하는 세정공정이 실시된다.

[0003] 세정공정 시 약액은 기관 상으로 토출되어 기관을 세정한다. 약액으로는 복수의 케미칼이 혼합된 혼합액 또는 탈이온수가 사용된다. 이 중 혼합액은 서로 상이한 케미칼이 서로 독립된 공급라인을 따라 노즐의 내부 공간으로 공급되어 혼합된다. 케미칼들 중 황산(H₂SO₄)과 과산화수소(H₂O₂)의 경우는 서로 혼합 시 발열반응이 발생된다.

[0004] 그러나 노즐의 내부 공간은 약액을 토출되는 토출구와 인접하게 제공된다. 이로 인해 노즐의 내부 공간에서 발열반응이 발생되면, 노즐의 내부 압력은 불안정해지고, 불안정한 노즐의 내부 압력은 약액의 토출 압력에 영향을 끼친다. 결국 약액은 불안정하게 토출되어 세정 공정의 불량을 야기한다. 또한 노즐의 불안정한 내부 압력으로 인해 약액은 토출되더라도 기관으로부터 다량 비산되어 노즐을 재오염시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예는 발열반응하는 혼합액을 기관으로 토출 시 혼합액의 토출압력이 불안정한 것을 최소화하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 의하면, 기관을 약액으로 세정하는 기관처리장치가 제공된다. 기관처리장치는 기관을 지지 및 회전시키는 스핀헤드와 상기 기관 상으로 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액을 토출하는 노즐과 상기 노즐을 지지하는 지지암과 그리고 상기 노즐로 상기 혼합액을 공급하는 케미칼 공급부재를 포함하되 상기 케미칼 공급부재는, 연결포트와 상기 노즐과 상기 연결포트에 연결되는 혼합라인과 상기 연결포트의 제1포트에 연결되어 상기 제1약액을 공급하는 제1공급라인과 그리고 상기 연결포트의 제2포트에 연결되어 상기 제2약액을 공급하는 제2공급라인을 포함한다.

[0007] 상기 지지암을 지지 및 회전시키는 지지축을 더 포함하되 상기 연결포트는 상기 지지축에 제공될 수 있다. 상기 연결포트는 상기 지지축의 하단에 제공될 수 있다. 상기 지지암의 외측면에는 보온부재가 제공될 수 있다. 상기 제1약액과 상기 2약액은 서로 혼합 시 발열반응이 발생하는 약액일 수 있다. 상기 제1약액은 황산(H₂SO₄)이고, 상기 제2약액은 과산화수소(H₂O₂)일 수 있다. 상기 노즐로 가열된 탈이온수를 공급하는 세정액 공급라인을 가지는 세정액 공급부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 실시예에 의하면, 발열반응하는 혼합액을 기관으로 토출 시 혼합액의 토출압력을 일정하게 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도1은 기관처리설비를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- 도2는 도1의 기관처리장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- 도3은 도2의 분사유닛의 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- 도4는 도2의 분사유닛의 다른 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 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.
- [0011] 도1 내지 도4를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.
- [0012] 도1은 본 발명의 기관처리설비를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도1을 참조하면, 기관처리설비(1)는 인텍스모듈(10)과 공정처리모듈(20)을 가진다. 인텍스모듈(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 수직인 방향을 제2방향(14)이라 하며, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 칭한다.
- [0013] 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 등에 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.
- [0014] 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.
- [0015] 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.
- [0016] 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.
- [0017] 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(244

a)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 제3 방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.

[0018] 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.

[0019] 도2는 도1의 기관처리장치를 보여주는 단면도이다. 도2를 참조하면, 기관처리장치(300)는 하우징(320), 스펀헤드(340), 승강유닛(360), 그리고 분사유닛(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 스펀헤드(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.

[0020] 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.

[0021] 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 기관(W)이 일정거리 이격되도록 기관(W)의 후면 가장자리를 지지한다.

[0022] 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 척 핀(346)은 지지위치에 위치된다. 지지위치에서 척핀(346)은 기관(W)의 측부와 접촉된다.

[0023] 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 스펀 헤드(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 약액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 하우징(320)의 높이가 조절한다. 선택적으로, 승강유닛(360)은 스펀헤드(340)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0024] 분사유닛(380)은 기관(W) 처리 시 기관(W)으로 약액을 공급한다. 분사유닛(380)은 지지축(382), 구동기(미도시), 지지암(384), 노즐(386), 보온부재(388), 그리고 케미칼 공급부재(390)를 가진다. 지지축(382)은 그 길이 방향이 상하방향으로 제공되고, 구동기(미도시)는 지지축(382)을 회전 및 승강운동시킨다. 지지암(384)은 지지부(384a)와 굴곡부(384b)를 가진다. 지지부(384a)는 지지축(382)의 상단에 결합된다. 지지부(384a)의 길이방향은 대체로 지면과 평행하게 제공된다. 굴곡부(384b)는 지지부(384a)로부터 연장되어 아래방향으로 라운드지도록 제공된다. 굴곡부(384b)의 끝단은 지면과 마주보는 방향으로 제공된다. 지지부(384a)의 끝단에는 노즐(386)이 결합된다.

- [0025] 보온부재(388)는 노즐(386)로 공급되는 약액의 온도를 유지시킨다. 보온부재(388)는 지지암(384) 또는 분사유닛(380)의 외측면을 감싸도록 제공된다. 예컨대 보온부재(388)로는 보온재 또는 히팅자켓일 수 있다.
- [0026] 노즐(386)은 구동기(미도시)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정위치는 노즐(386)이 하우징(320)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기위치는 노즐(386)이 하우징(320)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다.
- [0027] 케미칼 공급부재(390)는 노즐(386)과 연결된다. 케미칼 공급부재(390)는 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액을 노즐(386)로 공급한다.
- [0028] 도3은 도2의 분사유닛의 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도3을 참조하면, 케미칼 공급부재(390)는 혼합라인(392), 제1공급라인(394), 제2공급라인(396), 그리고 연결포트(398)를 가진다. 혼합라인(392)은 제1약액과 제2약액이 혼합된 혼합액을 노즐(386)로 공급한다. 혼합라인(392)은 지지암(384) 및 지지축(382)의 내부에 배치된다. 혼합라인(392)의 일단에는 노즐(386)이 연결되고, 이의 타단에는 연결포트(398)가 결합된다. 연결포트(398)는 제1포트와 제2포트를 가진다.
- [0029] 제1공급라인(394)은 혼합라인(392)으로 제1약액을 공급한다. 제1공급라인(394)의 일단은 제1포트와 결합된다. 제2공급라인(396)은 혼합라인(392)으로 제2약액을 공급한다. 제2공급라인(396)의 일단은 제2포트와 결합된다. 제1약액 및 제2약액으로는 서로 혼합 시 발열반응이 일어나는 케미칼이 사용된다. 예컨대 제1약액은 황산(H₂SO₄)이고, 제2약액은 과산화수소(H₂O₂)일 수 있다.
- [0030] 도4는 도2의 분사유닛의 다른 실시예를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도4를 참조하면, 도4의 분사유닛(380)은 상술한 도3의 분사유닛(380)의 실시예와 동일한 구성을 가지며, 이에 세정액 공급부재(400)가 추가된 구성을 가진다.
- [0031] 세정액 공급부재(400)는 세정액 공급라인(410)을 가진다. 세정액 공급라인(410)은 노즐(386)과 연결되어 제3약액을 노즐(386)에 공급한다. 세정액 공급라인(410)은 케미칼 공급부재(390)와 독립되게 위치된다.
- [0032] 노즐(386)은 2 개의 토출구가 제공된다. 이 중 하나의 토출구는 혼합라인(392)과 연결되고, 이와 다른 토출구는 세정액 공급라인(410)과 연결된다. 이로 인해 노즐(386)은 제1약액 및 제2약액이 혼합된 혼합액과 제3약액 중 선택적으로 어느 하나의 약액을 토출할 수 있다.
- [0033] 다음은 상술한 기관처리장치(300)를 이용하여 기관(W)을 세정하는 과정이다.
- [0034] 다수의 기관(W)들이 수납된 폼(FOUP)은 로드포트(120)에 안착된다. 인텍스로봇(144)은 폼(FOUP)에 수납된 기관(W)을 반출하여 버퍼부(220)로 이송한다. 메인이송로봇(224)은 버퍼부(220)에 적재된 기관(W)을 공정챔버로 이송한다. 기관(W)이 공정챔버(260) 내에 배치된 스핀헤드(342)에 로딩되면, 하우징(320)은 내부회수통(322)의 유입구(322a)가 기관(W)에 대응되도록 높이를 조절한다.
- [0035] 제1세정공정이 진행되면, 기관(W)을 지지하는 스핀헤드(342)는 회전하고, 노즐(386)은 공정위치로 이동된다. 노즐(386)이 기관(W)의 중앙영역 상부에 위치되면, 제1약액과 제2약액은 연결포트(398)의 내부공간으로 공급된다. 공급된 제1약액과 제2약액은 혼합라인(392)을 따라 노즐(386)로 공급된다. 혼합액은 노즐(386)을 통해 기관(W) 상으로 토출된다. 혼합액은 기관(W) 상에 잔존하는 오염물 및 파티클을 1차세정한다. 오염물 및 파티클이 1차세정되면, 혼합액의 공급을 중단하고, 가열된 탈이온수를 기관(W) 상으로 토출한다. 탈이온수는 기관(W) 상에 잔여된 혼합액을 제거한다. 이때 탈이온수는 혼합액을 토출하는 분사유닛(380)의 노즐(386)을 통해 토출될 수 있고, 이와 다른 분사유닛(미도시)의 노즐을 통해 토출될 수 있다.
- [0036] 제1세정공정이 완료되면, 제2세정공정이 진행된다. 하우징(320)은 외부회수통의 유입구가 기관(W)에 대응되도록 높이가 조절된다. 제1세정공정에 사용된 노즐(386)은 대기위치로 이동되고, 제2세정공정에 사용될 노즐(미도시)은 공정위치로 이동된다. 제2공정에 사용되는 세정액은 노즐(미도시)을 통해 기관(W) 상으로 토출된다. 세정액은 기관(W) 상에 잔존하는 오염물 및 파티클을 2차 세정한다. 오염물 및 파티클이 2차 세정되면, 세정액 공급을 중단하고, 가열된 탈이온수를 기관(W) 상으로 토출한다. 탈이온수는 기관(W) 상에 잔여된 세정액을 제거한다. 상술한 바와 동일하게 탈이온수는 세정액을 토출하는 분사유닛(미도시)의 노즐을 통해 토출될 수 있고, 이와 다른 분사유닛(미도시)의 노즐을 통해 토출될 수 있다. 제2세정공정이 완료되면, 탈이온수를 토출하는 분사유닛(미도시)의 노즐은 대기 위치로 이동되고, 기관(W)은 정지한다. 이후, 기관(W)은 언로딩되어 메인이송로봇(244)에 의해 버퍼부(220)로 이송된다. 인텍스로봇(144)은 버퍼부(220)에 적재된 기관(W)을 폼(FOUP)으로 이송한다.

[0037] 상술한 바와 같이 제1약액과 제2약액은 노즐(386) 내부에 별도의 혼합되는 버퍼 공간없이 혼합라인(392)을 따라 흐르면서 혼합된다. 연결포트(398)와 인접한 영역의 혼합라인(392)의 내부압력은 제1약액과 제2약액의 발열반응으로 인해 그 내부압력이 불안정할 수 있다. 그러나 혼합라인(392)을 따라 흐르면서 그 내부 압력은 점진적으로 안정화되고, 이에 따라 노즐(386)과 인접한 영역에서 혼합라인(392)의 내부압력은 안정화된다. 따라서 안정화된 노즐(386)의 내부압력은 일정하게 유지되므로, 제1약액과 제2약액의 혼합액을 안정적으로 토출시키고, 토출된 혼합액은 기관(W)으로부터 비산되는 것을 최소화할 수 있다.

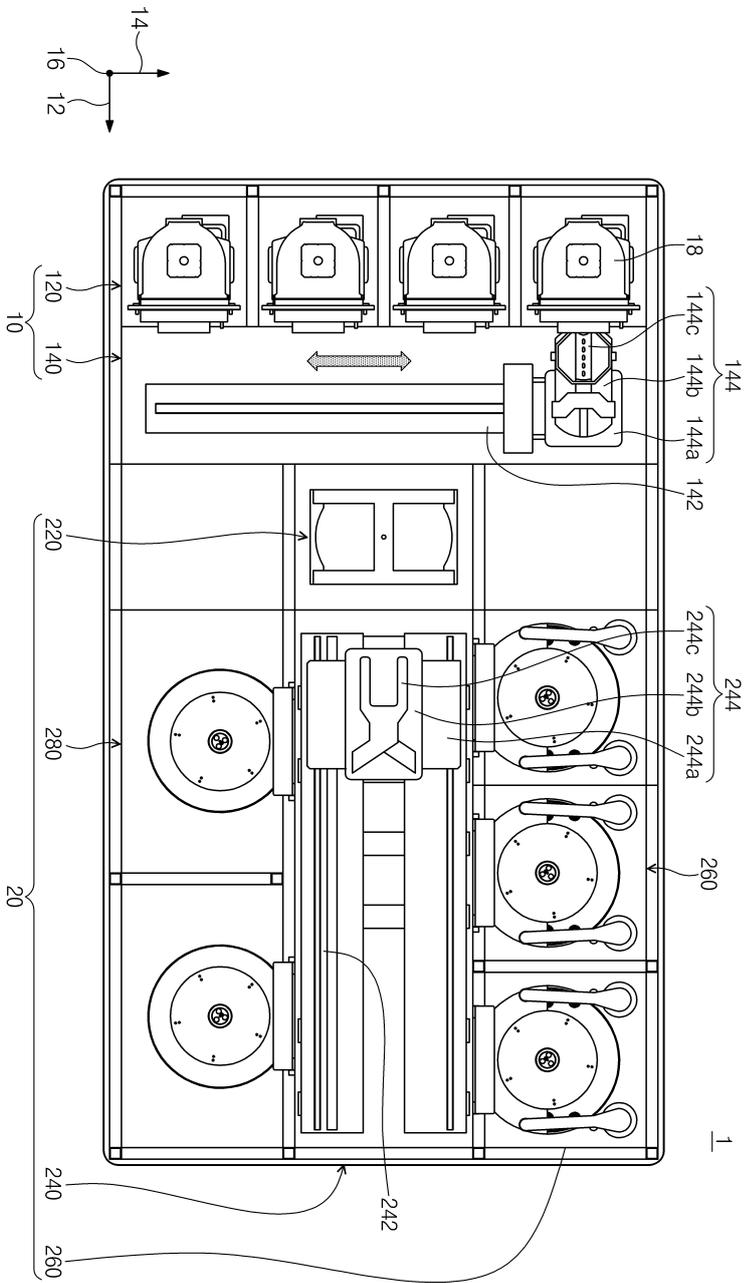
부호의 설명

[0038]

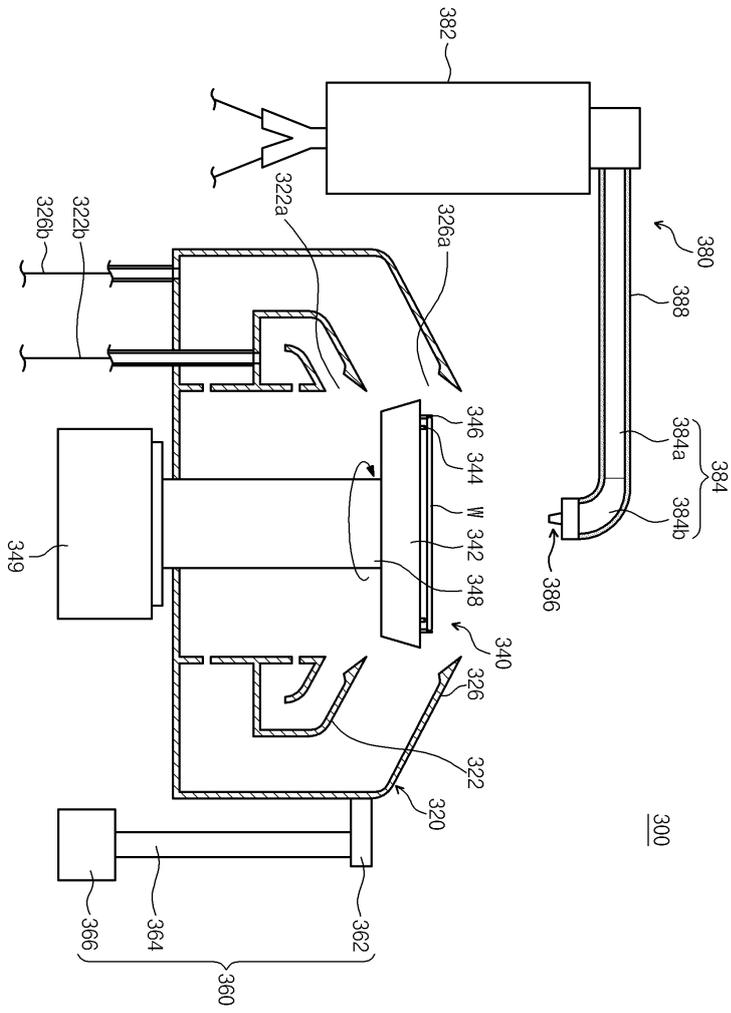
342: 스펀헤드	382: 지지암
386: 노즐	390: 케미칼 공급부재
392: 혼합라인	394: 제1공급라인
396: 제2공급라인	398: 연결포트

도면

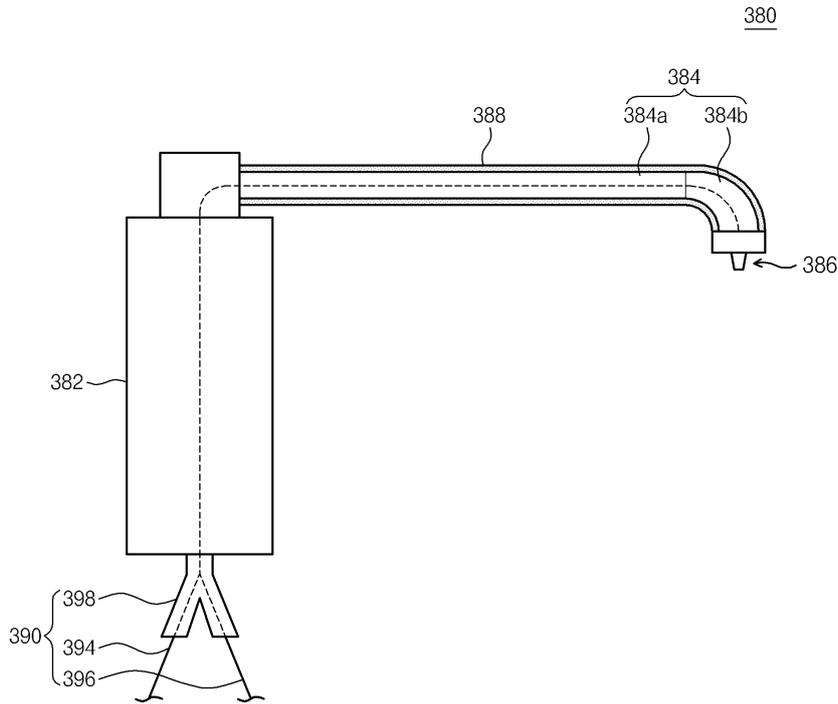
도면1



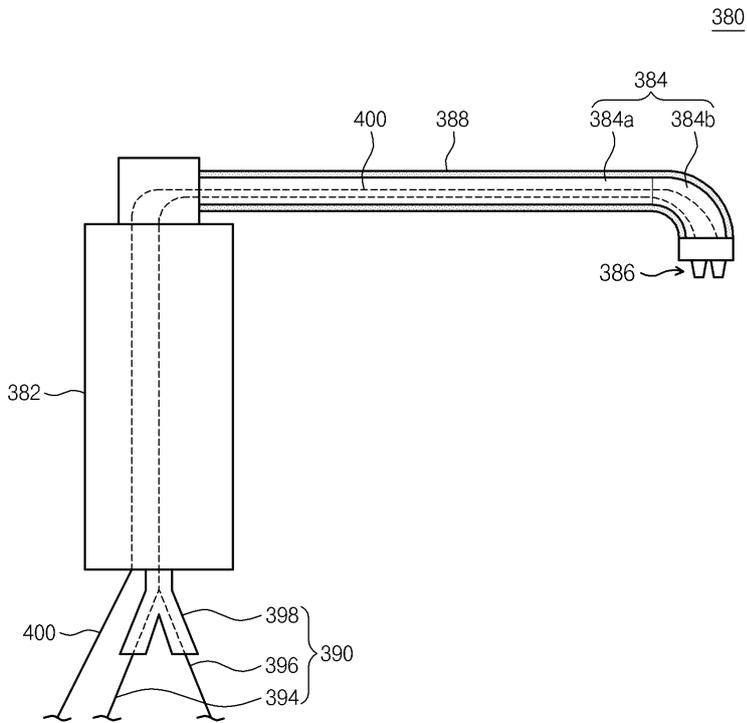
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

상기 2약액

【변경후】

상기 제2약액