



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년06월07일  
 (11) 등록번호 10-1623412  
 (24) 등록일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)  
 H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H01L 21/02052 (2013.01)  
 H01L 21/6704 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0045569  
 (22) 출원일자 2015년03월31일  
 심사청구일자 2015년03월31일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020080057145 A\*  
 KR1020090029408 A  
 KR1020100046871 A  
 JP2003282516 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**세메스 주식회사**  
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )  
 (72) 발명자  
**이용희**  
 충청남도 천안시 서북구 부성8길 28  
**이영일**  
 경기도 수원시 권선구 세지로66번길 25-8 나동 302호  
 (74) 대리인  
**권혁수, 송윤호**

전체 청구항 수 : 총 15 항

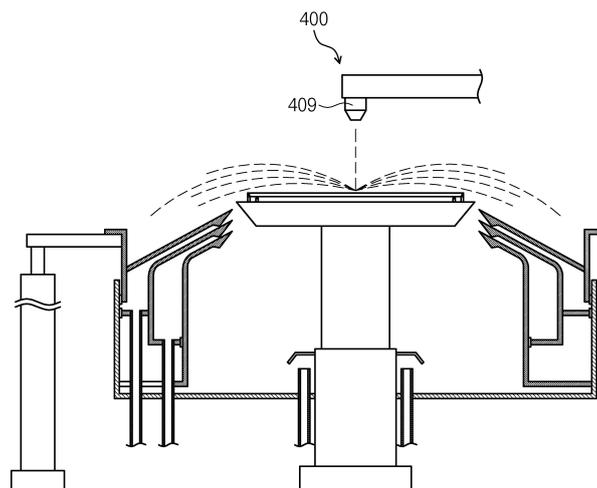
심사관 : 조성수

**(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 기관을 액 처리하는 장치 및 방법을 제공한다. 기관 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는, 그리고 상기 처리 공간을 감싸며 처리액이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되는 회수통들을 가지는 처리 용기, 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 스핀 헤드를 가지는 기관 지지 유닛, 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관 상으로 처리액 및 세정액을 공급하는 액 공급 유닛, 상기 회수통들과 상기 기관 지지 유닛 간의 상대 높이가 조절하는 승강 유닛, 그리고 상기 액 공급 유닛과 상기 구동기를 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는 복수의 처리 단계가 순차적으로 수행되도록 상기 액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하되, 상기 복수의 처리 단계는 상기 세정액에 의해 상기 회수통들 중 최상단에 위치한 회수통의 상단 외측을 세정하는 회수통 세정 공정을 포함한다. 이로 인해 회수통에 부착된 폼이 파티클로 작용되는 것을 방지할 수 있다.

**대표도 - 도7**



(52) CPC특허분류

*H01L 21/67712* (2013.01)

*H01L 21/683* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 처리 공간을 가지는, 그리고 상기 처리 공간을 감싸며 처리액이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되는 회수통들을 가지는 처리 용기와;

상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 스핀 헤드를 가지는 기관 지지 유닛과;

상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관 상으로 처리액 및 세정액을 공급하는 액 공급 유닛과;

상기 회수통들과 상기 기관 지지 유닛 간의 상대 높이를 조절하는 승강 유닛과;

상기 액 공급 유닛과 상기 승강 유닛을 제어하는 제어기를 포함하되,

상기 제어기는 복수의 처리 단계가 순차적으로 수행되도록 상기 액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하되,

상기 복수의 처리 단계는,

기관 상에 처리액을 공급하는 기관 처리 공정과;

상기 기관 처리 공정 이후에 기관 상에 세정액을 공급하는 기관 린스 공정과;

상기 기관 린스 공정 이후에 기관을 건조 처리하는 기관 건조 공정과;

상기 기관 린스 공정과 상기 기관 건조 공정 사이에서 상기 세정액에 의해 상기 회수통들 중 최상단에 위치한 회수통의 상단 외측을 세정하는 회수통 세정 공정을 포함하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기는 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관이 상기 최상단에 위치한 회수통보다 높게 위치한 상태에서 상기 회수통 세정 공정이 수행되도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급 유닛을 제어하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

각각의 상기 회수통들은,

링 형상의 측벽과;

상기 측벽으로부터 내측으로 연장된 링 형상의 상벽과;

상기 상벽의 내측 끝단으로부터 아래로 연장된 링 형상의 돌기를 포함하고,

상기 승강 유닛은 상기 개구의 크기가 조절 가능하도록 상기 회수통들 각각을 승하강시키도록 제공되며,

상기 제어기는 상기 개구들이 상기 돌기에 의해 차단된 상태에서 상기 회수통 세정 공정이 수행되도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급유닛을 제어하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기관 지지 유닛은,

상기 스핀 헤드를 회전시키는 회전 구동 부재를 더 포함하되,

상기 제어기는 상기 기관 린스 공정 및 상기 회수통 세정 공정 간에 기관의 회전 속도가 상이하도록 상기 회전 구동 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제어기는 상기 회수통 세정 공정에서 상기 회전 속도가 상기 기관 린스 공정의 상기 회전 속도보다 낮도록 상기 회전 구동 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 기관 린스 공정에서는 기관의 회전 속도가 1200 알피엠(RPM) 내지 1400 알피엠(RPM)으로 제공되고,

상기 회수통 세정 공정에서는 기관의 회전 속도가 700 알피엠(RPM) 내지 900 알피엠(RPM)으로 제공되는 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제3항에 있어서,

상기 제어기는 상기 회수통 세정 공정에서 세정액의 일부가 상기 상벽을 세정하고, 다른 일부가 상기 돌기를 세정하도록 상기 기관의 회전 속도를 조절하는 기관 처리 장치.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 린스 공정은 1차 린스 공정 및 2차 린스 공정을 포함하고,

상기 제어기는 상기 1차 린스 공정 및 상기 2차 린스 공정 사이에 상기 회수통 세정 공정을 수행하도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급 유닛을 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 9**

기관을 액 처리하는 방법에 있어서,

스핀 헤드에 지지된 기관 상에 케미칼을 공급하여 기관을 처리하는 케미칼 처리 단계와;

상기 케미칼 처리 단계 이후에 상기 기관 상에 세정액을 공급하는 기관 린스 단계와;

상기 기관 린스 단계 이후에 상기 기관을 건조 처리하는 기관 건조 단계와;

상기 기관 린스 단계와 상기 기관 건조 단계 사이에 상기 기관 상에 세정액을 토출하여, 상기 스핀 헤드를 감싸며 케미칼이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되는 회수통들 중 최상단에 위치한 회수통의 상단 외측을 세정하는 회수통 세정 단계를 포함하는 기관 처리 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 회수통 세정 단계에는 상기 최상단에 위치한 회수통의 상단이 상기 기관보다 낮게 위치되는 기관 처리 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 회수통 세정 단계에는 상기 개구가 차단되는 기관 처리 방법.

**청구항 12**

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회수통 세정 단계에는 상기 기관을 세정 속도로 회전시키고, 상기 기관 린스 단계에는 상기 기관을 린스

속도로 회전시키되,

상기 세정 속도는 상기 린스 속도에 비해 느리게 제공되는 기관 처리 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 린스 속도는 1200 알피엠(RPM) 내지 1400 알피엠(RPM)으로 제공되고,

상기 세정 속도는 700 알피엠(RPM) 내지 900 알피엠(RPM)으로 제공되는 기관 처리 방법.

**청구항 14**

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 린스 단계는

상기 기관 상에 세정액을 공급하는 1차 린스 단계와;

상기 기관 상에 세정액을 공급하는 2차 린스 단계를 포함하되,

상기 회수통 세정 단계는 상기 1차 린스 단계와 상기 2차 린스 단계 사이에 수행되는 기관 처리 방법.

**청구항 15**

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케미칼은 인산( $H_3PO_4$ ) 또는 황산( $H_2SO_4$ )을 포함하고,

상기 세정액은 순수( $H_2O$ )를 포함하는 기관 처리 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

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

**배경 기술**

[0002] 반도체 소자 또는 액정 디스플레이를 제조하기 위해서, 기관에 포토리소그래피, 애싱, 이온주입, 박막 증착, 그리고 세정 등의 다양한 공정들이 수행된다. 이 중 세정 공정은 기관 상에 잔류된 파티클을 제거하는 공정으로, 각각의 공정 전후 단계에서 진행된다.

[0003] 일반적으로 기관의 세정 공정은 기관에 케미칼을 공급하여 기관 상에 잔류된 이물을 제거하는 공정이다. 세정 공정에 사용되는 케미칼의 종류로는 인산 및 황산 등 강산의 액이 사용된다. 이와 같은 케미칼은 기관을 처리하는 과정에서 다량에 폼(Fume)을 발생시킨다. 이러한 폼은 케미칼이 회수되는 회수통에 부착된다. 이로 인해 기관 처리 공정이 완료되면, 회수통을 세정 처리하는 메인テナンス가 진행된다.

[0004] 그러나 기관을 처리하는 과정은 크게 케미칼 처리 단계, 린스 처리 단계, 그리고 건조 처리 단계가 순차적으로 진행되며, 건조 처리 과정에는 회수통에 부착된 폼은 훔날린다. 이로 인해 폼은 기관에 부착되어 파티클로 작용한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 기관을 처리하는 과정에서 발생된 폼이 파티클로 작용하는 것을 방지하고자 한다.

[0006] 또한 본 발명은 기관을 처리하는 과정에서 회수통에 부착된 폼을 세정 처리할 수 있는 장치 및 방법을 제공하고 자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명의 실시예는 기관을 액 처리하는 장치 및 방법을 제공한다. 기관 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는, 그리고 상기 처리 공간을 감싸며 처리액이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되는 회수통들을 가지는 처리 용기, 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 스핀 헤드를 가지는 기관 지지 유닛, 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관 상으로 처리액 및 세정액을 공급하는 액 공급 유닛, 상기 회수통들과 상기 기관 지지 유닛 간의 상대 높이가 조절하는 승강 유닛, 그리고 상기 액 공급 유닛과 상기 구동기를 제어하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는 복수의 처리 단계가 순차적으로 수행되도록 상기 액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하되, 상기 복수의 처리 단계는 상기 세정액에 의해 상기 회수통들 중 최상단에 위치한 회수통의 상단 외측을 세정하는 회수통 세정 공정을 포함한다.
- [0008] 상기 제어기는 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관이 상기 최상단에 위치한 회수통보다 높게 위치된 상태에서 상기 회수통 세정 공정이 수행되도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급 유닛을 제어한다. 각각의 상기 회수통들은 링 형상의 측벽, 상기 측벽으로부터 내측으로 연장된 링 형상의 상벽, 그리고 상기 상벽의 내측 끝단으로부터 아래로 연장된 링 형상의 돌기를 포함하고, 상기 승강 유닛은 상기 개구의 크기가 조절 가능하도록 상기 회수통들 각각을 승하강시키도록 제공되며, 상기 제어기는 상기 개구들이 상기 돌기에 의해 차단된 상태에서 상기 회수통 세정 공정이 수행되도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급유닛을 제어할 수 있다. 상기 복수의 처리 단계는 상기 회수통 세정 공정이 수행되기 이전에 기관 상에 처리액을 공급하는 기관 처리 공정 및 상기 기관 처리 공정 이후에 기관 상에 세정액을 공급하는 기관 린스 공정을 더 포함하고, 상기 기관 지지 유닛은 상기 스핀 헤드를 회전시키는 회전 구동 부재를 더 포함하되, 상기 제어기는 상기 기관 린스 공정 및 상기 회수통 세정 공정 간에 기관의 회전 속도가 상이하도록 상기 회전 구동 부재를 제어할 수 있다. 상기 제어기는 상기 회수통 세정 공정에서 상기 회전 속도가 상기 기관 린스 공정의 상기 회전 속도보다 낮도록 상기 회전 구동 부재를 제어할 수 있다. 상기 기관 린스 공정에서는 기관의 회전 속도가 1200 알피엠(RPM) 내지 1400 알피엠(RPM)으로 제공되고, 상기 회수통 세정 공정에서는 기관의 회전 속도가 700 알피엠(RPM) 내지 900 알피엠(RPM)으로 제공될 수 있다.
- [0009] 또한 상기 제어기는 상기 회수통 세정 공정에서 세정액의 일부가 상기 상벽을 세정하고, 다른 일부가 상기 돌기를 세정하도록 상기 회전 속도를 조절할 수 있다.
- [0010] 상기 기관 린스 공정은 1차 린스 공정 및 2차 린스 공정을 포함하고, 상기 제어기는 상기 1차 린스 공정 및 상기 2차 린스 공정 사이에 상기 회수통 세정 공정을 수행하도록 상기 승강 유닛 및 상기 액 공급 유닛을 제어할 수 있다.
- [0011] 기관을 액 처리하는 방법으로는, 스핀 헤드에 지지된 기관 상에 케미칼을 공급하여 기관을 처리하는 케미칼 처리 단계 및 상기 케미칼 처리 단계 이후에 상기 기관 상에 세정액을 토출하여, 상기 스핀 헤드를 감싸며 케미칼이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되는 회수통들 중 최상단에 위치한 회수통의 상단 외측을 세정하는 회수통 세정 단계를 포함한다.
- [0012] 상기 회수통 세정 단계에는 상기 최상단에 위치한 회수통의 상단이 상기 기관보다 낮게 위치될 수 있다. 상기 회수통 세정 단계에는 상기 개구가 차단될 수 있다. 상기 케미칼 처리 단계 이후에 상기 기관 상에 세정액을 공급하는 기관 린스 단계를 더 포함하되, 상기 회수통 세정 단계에는 상기 기관을 세정 속도로 회전시키고, 상기 기관 린스 단계에는 상기 기관을 린스 속도로 회전시키되, 상기 세정 속도는 상기 린스 속도에 비해 느리게 제공될 수 있다. 상기 린스 속도는 1200 알피엠(RPM) 내지 1400 알피엠(RPM)으로 제공되고, 상기 세정 속도는 700 알피엠(RPM) 내지 900 알피엠(RPM)으로 제공될 수 있다. 상기 케미칼 처리 단계 이후에 상기 기관 상에 세정액을 공급하는 기관 린스 단계 및 상기 기관 린스 단계 이후에 상기 기관을 건조 처리하는 기관 건조 단계를 더 포함하되, 상기 기관 린스 단계는 상기 기관 상에 세정액을 공급하는 1차 린스 단계 및 상기 기관 상에 세정액을 공급하는 2차 린스 단계를 포함하되, 상기 회수통 세정 단계는 상기 1차 린스 단계와 상기 2차 린스 단계 사이에 수행될 수 있다. 상기 케미칼은 인산( $H_3PO_4$ ) 또는 황산( $H_2SO_4$ )을 포함하고, 상기 세정액은 순수( $H_2O$ )를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0013] 본 발명의 실시예에 의하면, 기관의 케미칼 처리 단계 이후, 그리고 기관의 건조 처리 단계가 진행되기 이전에 회수통에 부착된 폼을 세정 처리한다. 이로 인해 회수통에 부착된 폼이 파티클로 작용되는 것을 방지할 수

있다.

[0014] 또한 본 발명의 실시예에 의하면, 케미칼 처리 단계, 1차 린스 단계, 회수통 세정 단계, 그리고 2차 린스 단계가 순차적으로 수행된다. 이로 인해 회수통에 부착된 폼이 고착화되기 이전에 세정 처리할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 설비를 보여주는 평면도이다.

도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.

도 3은 도 2의 기관 처리 장치를 보여주는 평면도이다.

도 4는 기관을 처리하는 과정을 보여주는 플로우 차트이다.

도 5 내지 도 9는 도 2의 기관 처리 장치를 이용하여 기관을 처리하는 과정을 보여주는 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 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.

[0017] 본 실시예에는 처리액을 이용하여 기관을 세정 처리하는 공정을 일 예로 설명한다. 그러나 본 실시예는 세정 공정에 한정되지 않고, 식각 공정, 애싱 공정 및 현상 공정 등과 같이, 액을 이용한 기관 처리 공정에서 다양하게 적용 가능하다.

[0018] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기관처리설비를 보여주는 평면도이다. 도 1을 참조하면, 기관처리설비(1)는 인텍스모듈(10)과 공정 처리 모듈(20)을 가진다. 인텍스모듈(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 수직인 방향을 제2방향(14)이라 하며, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 칭한다.

[0020] 로드 포트(140)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 안착된다. 로드 포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 로드 포트(120)의 개수는 공정 처리 모듈(20)의 공정 효율 및 풋 프린트 조건 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 전면 개방 일체형 포드(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.

[0021] 공정 처리 모듈(20)은 버퍼 유닛(220), 이송 챔버(240), 그리고 공정 챔버(260)를 가진다. 이송 챔버(240)는 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 평행하게 배치된다. 이송 챔버(240)의 양측에는 각각 공정 챔버들(260)이 배치된다. 이송 챔버(240)의 일측 및 타측에서 공정 챔버들(260)은 이송 챔버(240)를 기준으로 대칭되도록 제공된다. 이송 챔버(240)의 일측에는 복수 개의 공정 챔버들(260)이 제공된다. 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 일측에는 공정 챔버들(260)이 A X B의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이다. 이송 챔버(240)의 일측에 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. 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 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0022] 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)의 내부에는 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공된다. 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개가 제공된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 마주보는 면 및 이송 챔버(240)와 마주보는 면이 개방

된다.

- [0023] 이송 프레임(140)은 로드 포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼 유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 프레임(140)에는 인덱스 레일(142)과 인덱스 로봇(144)이 제공된다. 인덱스 레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스 로봇(144)은 인덱스 레일(142) 상에 설치되며, 인덱스 레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스 로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스 레일(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. 인덱스암들(144c)은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암들(144c) 중 일부는 공정 처리 모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정 처리 모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스 로봇(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] 이송 챔버(240)는 버퍼 유닛(220)과 공정 챔버(260) 간에, 그리고 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. 메인 로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드 레일(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. 메인암들(244c)은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.
- [0025] 공정 챔버(260)는 기관(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기관 처리 장치(300)가 제공된다. 기관 처리 장치(300)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 이와 달리 각각의 공정 챔버(260) 내의 기관 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정 챔버들(260)은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정 챔버(260) 내에 기관 처리 장치들(300)은 서로 동일하고, 서로 상이한 그룹에 속하는 공정 챔버(260) 내에 기관 처리 장치(300)의 구조는 서로 상이하게 제공될 수 있다.
- [0026] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이고, 도 3은 도 2의 기관 처리 장치를 보여주는 평면도이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 기관 처리 장치(300)는 처리 용기(320), 기관 지지 유닛(340), 승강 유닛(360), 그리고 액 공급 유닛(380,400,420), 그리고 제어기(440)를 포함한다.
- [0027] 처리 용기(320)는 상부가 개방된 통 형상을 가진다. 처리 용기(320)은 내부에 처리 공간을 제공한다. 처리 용기(320)은 처리 공간을 감싸는 내부 회수통(322), 중간 회수통(324), 외부 회수통(326), 그리고 지지 회수통을 가진다. 각각의 회수통(322,324,326)은 서로 조합되어 공정에 사용된 처리액들 중 상이한 종류의 처리액들을 분리 회수한다. 내부 회수통(322), 중간 회수통(324), 그리고 외부회수통(326)은 서로 조합되어 처리액이 유입되는 개구가 상하 방향으로 적층되게 위치된다. 내부 회수통(322), 중간 회수통(324), 그리고 외부회수통(326) 각각은 기관 지지 유닛(340)을 감싸도록 제공된다. 외부 회수통(326)과 중간 회수통(344) 간에 사이 공간으로, 처리액이 유입되는 개구는 제1유입구(331)로서 기능한다. 중간 회수통(324)과 내부 회수통(342) 간에 사이 공간으로, 처리액이 유입되는 개구는 제2유입구(332)로서 기능한다. 각각의 회수통(322,324,326)은 제1유입구(331) 및 제2유입구(332)의 크기가 상이하도록 서로 간의 상대 높이를 조절할 수 있다. 각각의 유입구(331,332)를 통해 유입된 처리액은 각각의 회수라인(331a,332a)을 통해 분리 회수된다.
- [0028] 다음은 지지 회수통(328), 내부 회수통(322), 중간 회수통(324), 그리고 외부 회수통(326)에 대해 보다 상세히 설명한다. 지지 회수통(328)은 지지 측벽부(328a) 및 지지 저면부(328b)를 포함한다. 지지 측벽부(328a)는 환형의 링 형상으로 제공된다. 지지 측벽부(328a)에는 가이드 레일이 설치된다. 가이드 레일은 그 길이 방향이 상하 방향을 향하도록 제공된다. 지지 저면부(328b)는 중공을 가지는 원형의 판 형상으로 제공된다. 지지 저면부(328b)는 지지 측벽부(328a)의 하단으로부터 연장되게 제공된다. 지지 저면부(328b)의 중공에는 기관 지지 유닛이 관통되게 위치될 수 있다.
- [0029] 내부 회수통(322)은 내부 측벽부(322a), 내부 상벽부(322b), 내부 돌기부(322c), 그리고 내부 저면부(322d)를 포함한다. 내부 측벽부(322a)는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부 측벽부(322a)는 지지 측벽부(328a)에 비해

작은 내경을 가지도록 제공된다. 내부 상벽부(322b)는 내부 측벽부(322a)의 상단으로부터 내측 방향으로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 내부 상벽부(322b)는 내부 측벽부(322a)로부터 상향 경사진 방향을 향하도록 제공된다. 내부 돌기부(322c)는 내부 상벽부(322b)의 끝단으로부터 아래로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 측부에서 바라볼 때 내부 돌기부(322c)의 하단은 내부 상벽부(322b)의 하단보다 높게 위치될 수 있다. 내부 저면부(322d)는 내부 측벽부(322a)의 하단으로부터 외측 방향으로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 내부 저면부(322d)는 내부 측벽부(322a)와 지지 측벽부(328a)를 서로 연결한다.

[0030] 중간 회수통(324)은 중간 측벽부(324a), 브라켓(324e), 중간 상벽부(324b), 중간 돌기부(324c), 그리고 중간 저면부(324d)를 포함한다. 중간 측벽부(324a)는 환형의 링 형상으로 제공된다. 중간 측벽부(324a)는 내부 측벽부(322a) 및 지지 측벽부(328a) 사이에 위치된다. 브라켓(324e)은 중간 측벽부(324a) 및 지지 측벽부(328a)를 서로 연결한다. 브라켓(324e)은 중간 측벽부(324a)에 고정 결합된다. 브라켓(324e)은 가이드 레일의 길이 방향을 따라 이동 가능하다. 중간 상벽부(324b)는 중간 측벽부(324a)의 상단으로부터 내측 방향으로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 중간 상벽부(324b)는 중간 측벽부(324a)로부터 상향 경사지게 제공된다. 중간 상벽부(324b)는 내부 상벽부(322b)와 동일한 내경을 가지도록 제공된다. 중간 돌기부(324c)는 중간 상벽부(324b)의 끝단으로부터 아래로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 측부에서 바라볼 때 중간 돌기부(324c)의 하단은 중간 상벽부(324b)의 하단보다 높게 위치될 수 있다. 중간 저면부(324d)는 중간 측벽부(324a)의 하단으로부터 내측 방향으로 연장된다.

[0031] 외부 회수통(326)은 외부 측벽부(326a), 외부 상벽부(326b), 외부 돌기부(326c)를 포함한다. 외부 측벽부(326a)는 환형의 링 형상으로 제공된다. 외부 측벽부(326a)는 중간 측벽부(324a)를 감싸도록 제공된다. 외부 측벽부(326a)는 가이드 레일에 설치된다. 외부 측벽부(326a)는 가이드 레일의 길이 방향을 따라 이동 가능하다. 외부 상벽부(326b)는 외부 측벽부(326a)의 내측면으로부터 내측방향으로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 외부 상벽부(326b)는 외부 측벽부(326a)로부터 상향 경사지게 제공된다. 외부 상벽부(326b)는 중간 상벽부(324b)와 동일한 내경을 가지도록 제공된다. 외부 상벽부(326b)에는 복수 개의 배출홀들(미도시)이 형성된다. 배출홀들(미도시)은 외부 상벽부(326b)의 원주 방향을 따라 서로 이격되게 형성된다. 외부 돌기부(326c)는 외부 상벽부(326b)의 끝단으로부터 아래로 연장되는 링 형상으로 제공된다. 측부에서 바라볼 때 외부 돌기부(326c)의 하단은 외부 상벽부(326b)의 하단보다 높게 위치될 수 있다.

[0032] 기관 지지 유닛(340)은 기관(W)을 지지한다. 기관 지지 유닛(340)은 공정 진행 중 기관(W)을 회전시킨다. 기관 지지 유닛(340)은 지지판(342), 지지핀(344), 척핀(346), 그리고 회전 구동 부재를 포함한다. 지지판(342)은 원형의 판 형상으로 제공된다. 지지판(342)의 저면은 상면에 비해 작은 직경을 가진다. 지지판(342)의 측면은 상면으로부터 하향 경사진 방향을 향하도록 제공된다.

[0033] 지지 핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지 핀(344)은 지지판(342)의 상면으로부터 위로 돌출되게 제공된다. 지지 핀(344)은 지지판(342)의 가장자리부에서 내측 방향으로 소정 간격 이격되게 배치된다. 지지 핀(344)들은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지 핀(344)은 지지판(342)의 상면으로부터 기관(W)이 일정거리 이격되도록 기관(W)의 저면을 지지한다.

[0034] 척핀(346)은 복수 개 제공된다. 척핀(346)은 지지판(342)의 중심에서 지지핀(344)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척핀(346)은 지지판(342)의 상면으로부터 위로 돌출되도록 제공된다. 척핀(346)은 기관(W)이 회전될 때 기관(W)이 정 위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기관(W)의 측부를 지지한다. 척핀(346)은 지지판(342)의 반경 방향을 따라 대기 위치와 지지 위치 간에 직선 이동이 가능하도록 제공된다. 대기 위치는 지지 위치에 비해 지지판(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관(W)이 기관 지지 유닛(340)에 로딩 또는 언로딩 시 척핀(346)은 대기위치에 위치되고, 기관(W)에 대해 공정 수행 시 척 핀(346)은 지지위치에 위치된다. 지지 위치에서 척핀(346)은 기관(W)의 측부와 접촉된다.

[0035] 회전 구동 부재는 지지판(342)의 중심축을 중심으로 지지판(342)을 회전시킨다. 회전 구동 부재는 회전축 및 구동기를 포함한다. 회전축은 그 길이 방향이 상하 방향을 향하는 통 형상으로 제공된다. 회전축은 지지판(342)의 저면에 고정 결합된다. 구동기는 회전축이 회전되도록 회전축에 구동력을 제공한다. 구동기가 회전축에 구동력을 제공하면, 지지판과 회전축은 함께 회전된다.

[0036] 승강 유닛(360)은 처리 용기(320)과 기관 지지 유닛(340) 간에 상대 높이를 조절한다. 승강 유닛(360)은 처리 용기(320)를 상하 방향으로 직선이동시킨다. 일 예에 의하면, 승강 유닛(360)은 외부 회수통(326) 및 중간 회수통(324) 각각을 독립 구동한다. 승강 유닛(360)은 연결 부재(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 포함한다. 이동축(364)은 처리 용기(320)의 일측에 위치된다. 연결 부재(362)는 이동축(364) 및 외부 측벽부(326a)를

서로 연결한다. 구동기(366)에 의해 이동축(364)이 상하 방향으로 이동되면, 외부 회수통은 이동축(364)과 함께 이동 가능하다. 기관(W)이 기관 지지 유닛(340)에 놓이거나, 기관 지지 유닛(340)로부터 들어올려 질 때 기관 지지 유닛(340)이 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. 선택적으로, 승강 유닛(360)은 기관 지지 유닛(340)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0037] 액 공급 유닛(380,400,420)은 기관(W) 상에 다양한 종류의 액들을 공급한다. 액 공급 유닛(380,400,420)은 복수 개의 액 토출 부재들(380,400,420)을 포함한다. 액 토출 부재들(380,400,420)은 토출하는 액의 종류에 대응되는 개수로 제공된다. 일 예에 의하면, 액 공급 유닛(380,400,420)은 처리액 토출 부재(380), 세정액 토출 부재(400), 그리고 유기용제 토출 부재(420)를 포함할 수 있다. 다음은 처리액 토출 부재(380)에 대해 설명한다.

[0038] 처리액 토출 부재(380)는 기관(W) 상에 처리액을 공급한다. 처리액 토출 부재(380)는 노즐 이동 부재(381) 및 처리액 노즐(399)을 포함한다. 노즐 이동 부재(381)는 처리액 노즐(399)을 공정 위치 및 대기 위치로 이동시킨다. 여기서 공정 위치는 처리액 노즐(399)이 기관 지지 유닛(340)에 지지된 기관(W)과 대향되는 위치이고, 대기 위치는 처리액 노즐(399)이 공정 위치를 벗어난 위치이다. 노즐 이동 부재(381)는 회전축(386), 구동 부재(388), 그리고 지지 아암(382)을 포함한다. 회전축(386)은 처리 용기(320)의 일측에 위치된다. 회전축(386)은 그 길이방향이 제3방향(16)을 향하는 로드 형상을 가진다. 회전축(386)은 구동 부재(388)에 의해 회전 가능하다. 회전축(386)은 구동 부재(388)로부터 제공되는 구동력에 의해 그 중심축을 중심으로 회전 가능하다. 지지 아암(382)은 처리액 노즐(399)과 회전축(386)을 연결한다. 회전축(386)이 회전됨에 따라 지지 아암(382) 및 처리액 노즐(399)은 회전축(386)의 중심축을 중심으로 회전된다.

[0039] 지지 아암(382)은 그 길이방향이 제3방향과 수직한 수평 방향을 향하는 로드 형상으로 제공된다. 지지 아암(382)의 일단은 회전축(386)의 상단에 고정 결합된다. 지지 아암(382)은 타단이 회전축(386)과 결합된 일단을 중심으로 회전 가능하다. 일 예에 의하면, 상부에서 바라볼 때 지지 아암(382)의 타단이 이동되는 경로는 기관(W)의 중앙 영역을 지나도록 제공될 수 있다. 지지 아암(382)의 타단에는 처리액 노즐(399)이 결합된다. 따라서 처리액 노즐(399)은 회전축(386) 및 지지 아암(382)이 회전됨에 따라 공정 위치와 대기 위치로 이동 가능하다. 예컨대, 처리액은 산 또는 염기 성질을 가지는 케미칼 일 수 있다. 케미칼은 인산( $H_3PO_4$ ) 또는 황산( $H_2SO_4$ )을 포함할 수 있다.

[0040] 세정액 토출 부재(400)는 기관(W) 상에 세정액을 공급한다. 세정액 토출 부재(400)는 노즐 이동 부재 및 세정액 노즐(409)을 포함한다. 세정액 토출 부재(400)는 처리액 토출 부재(380)와 동일한 형상을 가지므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 세정액은 순수( $H_2O$ )일 수 있다.

[0041] 유기용제 토출 부재(420)는 기관(W) 상에 유기 용제를 공급한다. 유기용제 토출 부재(420)는 처리액 토출 부재(380)와 동일한 형상을 가지므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 유기용제는 이소프로필알코올(IPA) 액일 수 있다.

[0042] 제어기(440)는 복수의 처리 단계가 순차적으로 수행되도록 액 공급 유닛(380,400,420) 및 기관 지지 유닛(340)을 제어한다. 일 예에 의하면, 복수의 처리 단계는 기관 처리 공정, 기관 린스 공정, 회수통 세정 공정, 그리고 기관 건조 공정을 포함할 수 있다. 제어기(440)는 각 공정에 따라 기관(W)의 회전 속도가 상이하도록 조절할 수 있다. 제어기(440)는 기관 처리 공정에서 기관(W)을 처리 속도로 회전시키고, 기관 린스 공정에서 기관(W)을 린스 속도로 회전시키며, 회수통 세정 공정에서 기관을 세정 속도로 회전시키고, 기관 건조 공정에서 기관(W)을 건조 속도로 회전시킬 수 있다. 처리 속도, 세정 속도, 린스 속도, 그리고 건조 속도 각각은 서로 상이한 속도로 제공될 수 있다. 세정 속도는 린스 속도에 비해 느릴 수 있다.

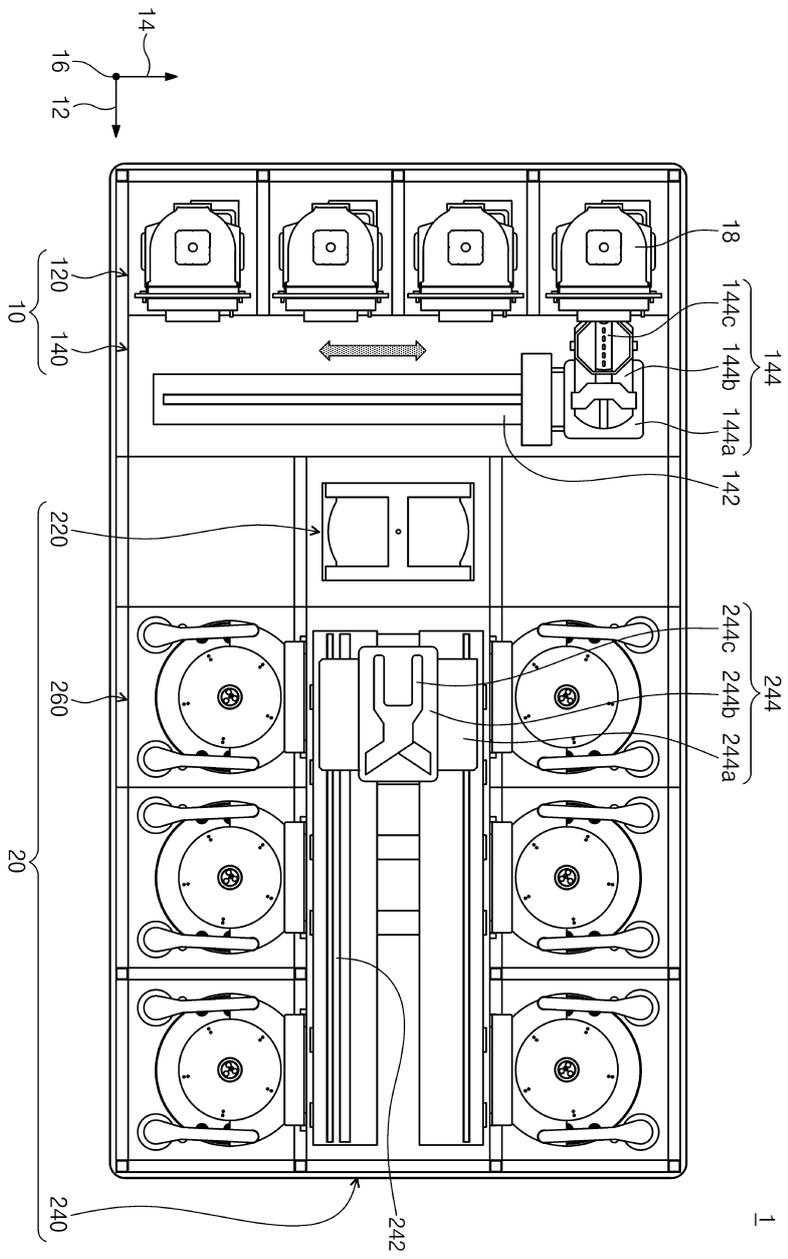
[0043] 다음은 상술한 기관 처리 장치를 이용하여 기관(W)을 처리하는 방법에 대해 설명한다. 기관(W)을 처리하는 방법은 크게 기관 처리 단계, 기관 린스 단계, 회수통 세정 단계, 그리고 기관 건조 단계를 포함한다. 기관 린스 단계는 1차 린스 단계 및 2차 린스 단계를 포함한다. 기관 처리 단계, 1차 린스 단계, 회수통 세정 단계, 2차 린스 단계 그리고 기관 건조 단계는 순차적으로 진행될 수 있다.

[0044] 도 4는 기관을 처리하는 과정을 보여주는 플로우 차트이고, 도 5 내지 도 9는 도 2의 기관 처리 장치를 이용하여 기관을 처리하는 과정을 보여주는 도면들이다. 도 4 내지 도 9를 참조하면, 기관 처리 단계가 진행되고, 기관(W)은 기관 지지 유닛(340)에 로딩되고, 처리액 노즐(399)은 공정 위치로 이동된다. 처리 용기(320)는 제1유입구(331)가 개방되어 기관(W)에 대응되는 높이에 위치되고, 제2유입구(332)는 차단되도록 중간 회수통(324) 및

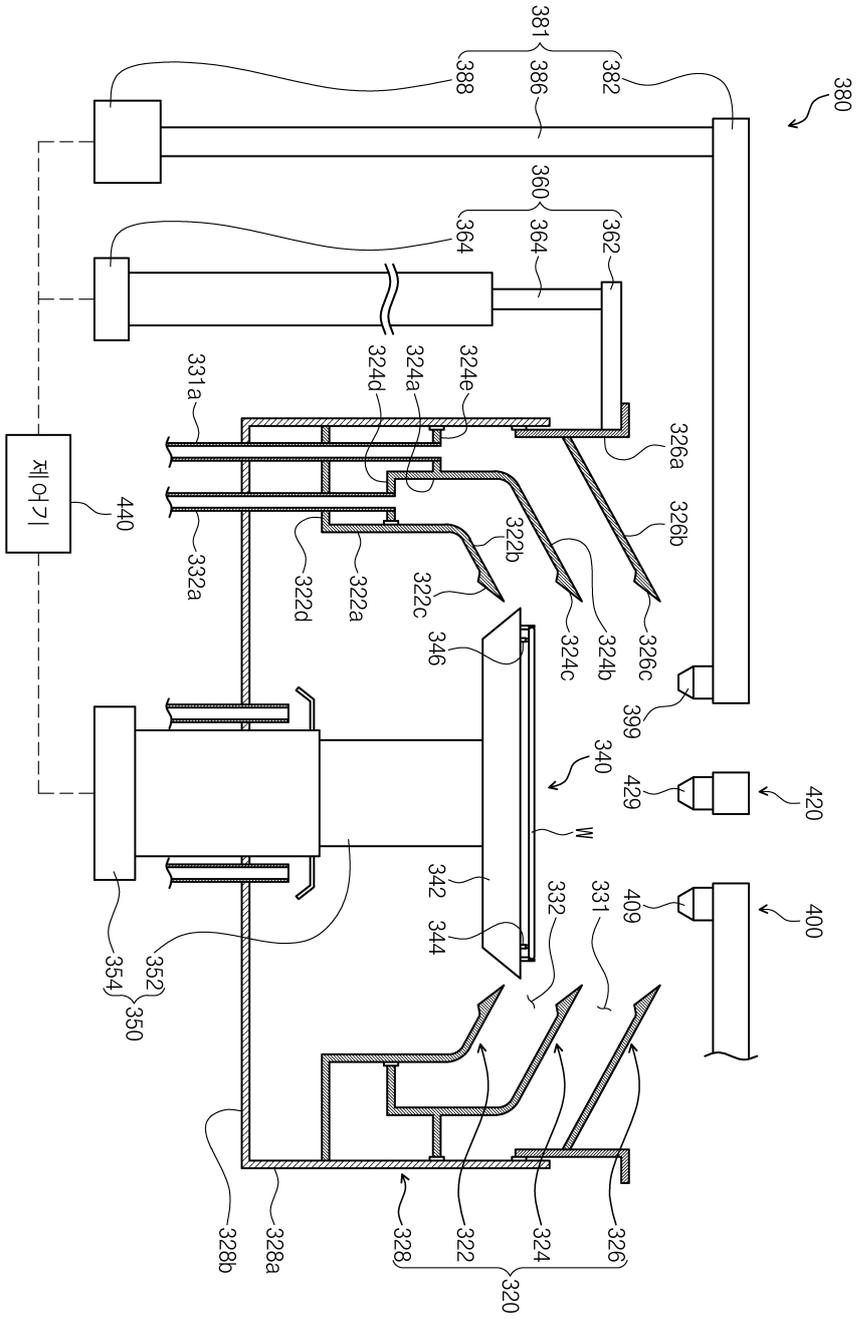


도면

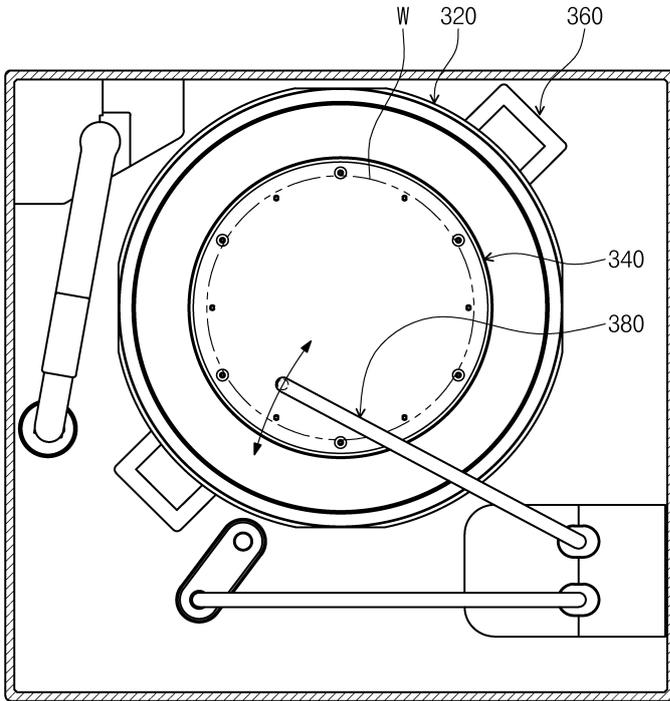
도면1



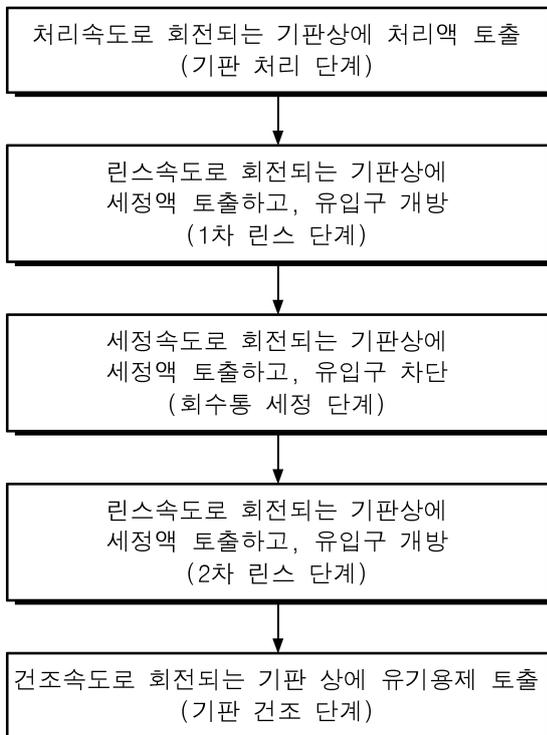
도면2



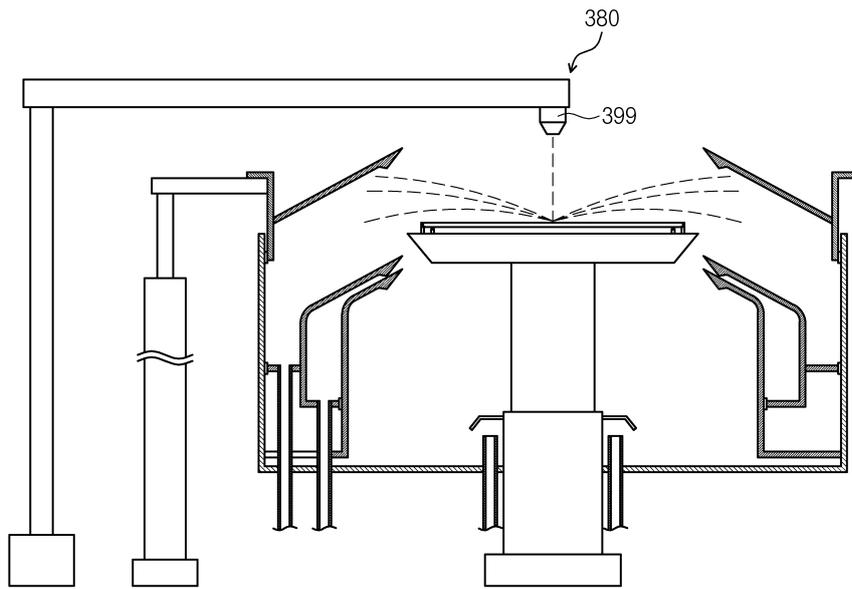
도면3



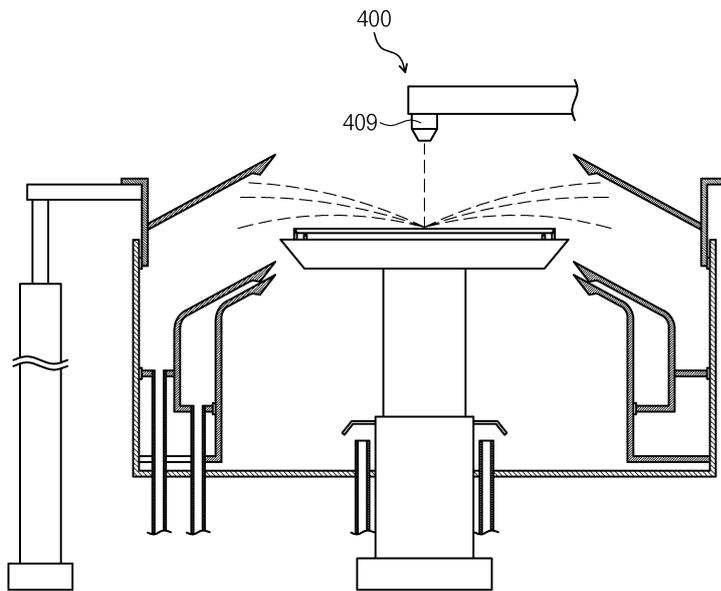
도면4



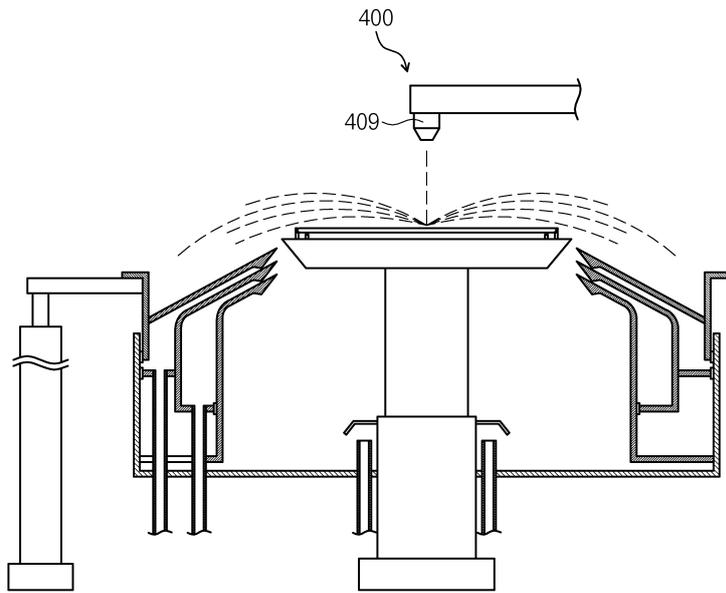
도면5



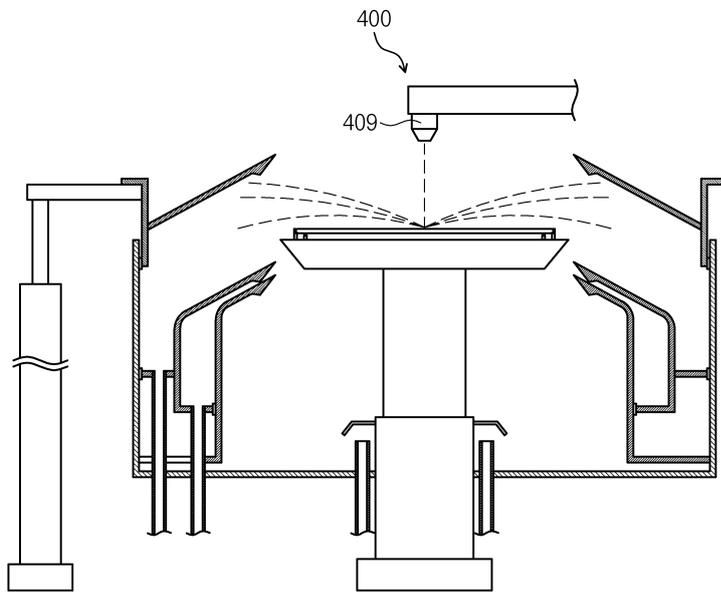
도면6



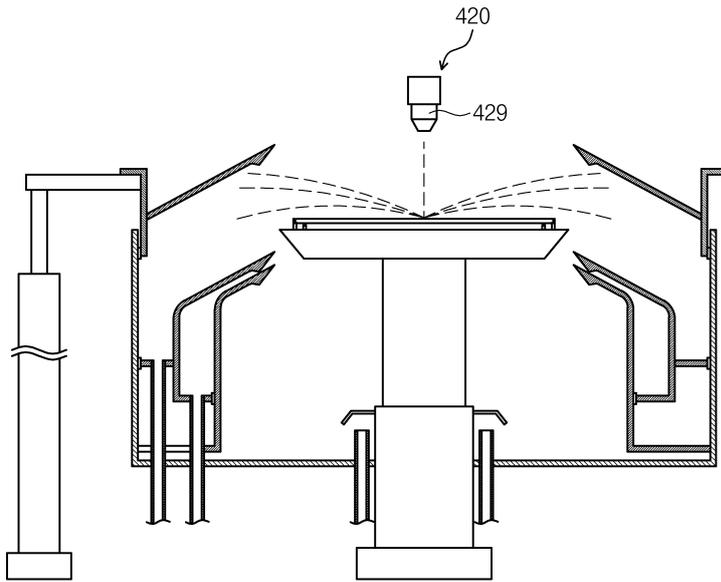
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항7의 3번째 행

【변경전】

상기 회전 속도를

【변경후】

상기 기관의 회전 속도를