



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0000355  
(43) 공개일자 2021년01월05일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)<br/>H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)<br/>H01L 21/687 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H01L 21/67051 (2013.01)<br/>H01L 21/02052 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0075034<br/>(22) 출원일자 2019년06월24일<br/>심사청구일자 2019년06월24일</p> | <p>(71) 출원인<br/>세메스 주식회사<br/>충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )</p> <p>(72) 발명자<br/>노상은<br/>경상북도 포항시 북구 천마로72번길 33 103동<br/>503호 (양덕동, 양덕삼구트리니엔)</p> <p>(74) 대리인<br/>권혁수, 송윤호</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 19 항

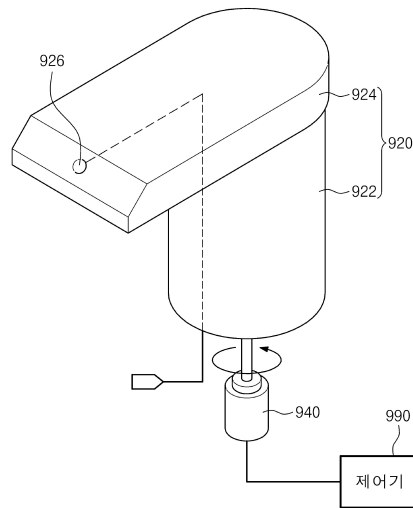
(54) 발명의 명칭 **기관 처리 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은기관을 액 처리하는 장치 및 방법을 제공한다.

기관을 액 처리하는 장치는 내부에 처리 공간을 제공하는 처리 용기, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 그리고 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관으로 액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되, 상기 기관 지지 유닛은 기관의 중심 영역이 놓이며, 기관의 가장자리 영역이 외부에 노출되도록 기관을 지지하고, 회전 가능한 지지판을 포함하며, 상기 액 공급 유닛은 상기 지지판의 아래에서 기관의 저면으로 액을 공급하는 백노즐 및 상기 백노즐로부터 토출되는 액의 토출 위치가 제1위치와 상기 제1위치보다 기관의 중심에서 멀리 떨어진 제2 위치로 변경되도록 상기 백노즐을 구동시키는 구동기를 포함한다.

**대표도** - 도10



(52) CPC특허분류

*H01L 21/02057* (2013.01)

*H01L 21/027* (2013.01)

*H01L 21/6715* (2013.01)

*H01L 21/67259* (2013.01)

*H01L 21/683* (2013.01)

*H01L 21/68764* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관을 액 처리하는 장치에 있어서,

내부에 처리 공간을 제공하는 처리 용기와;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛과;

상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관으로 액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되,

상기 기관 지지 유닛은,

기관의 중심 영역이 놓이며, 기관의 가장자리 영역이 외부에 노출되도록 기관을 지지하고, 회전 가능한 지지판을 포함하며,

상기 액 공급 유닛은,

상기 지지판의 아래에서 기관의 저면으로 액을 공급하는 백노즐과;

상기 백노즐로부터 토출되는 액의 토출 위치가 제1위치와 상기 제1위치보다 기관의 중심에서 멀리 떨어진 제2위치로 변경되도록 상기 백노즐을 구동시키는 구동기를 포함하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동기를 제어하는 제어기를 더 포함하되,

상기 제어기는 상기 제2위치로 액을 토출하는 중에, 상기 구동기에 의해 상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 토출 위치가 계속적으로 변경되도록 상기 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기관 지지 유닛은

상기 지지판을 지지하며, 회전되는 회전축과;

상기 회전축을 감싸며, 상기 지지판보다 큰 직경을 가지는 지지 바디를 포함하되,

상기 백노즐은 상기 지지 바디에 설치되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백노즐의 위치 변경은 상기 백노즐을 회전에 의해 이루어지도록 제공되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 백노즐은,

상기 구동기에 의해 회전 가능한 몸통부와;

상기 몸통부에 지지되며, 액이 토출되는 토출구가 형성되는 토출부를 포함하되,

상기 토출구 및 상기 토출구에 액을 공급하는 토출 라인은 상기 몸통부의 중심축으로부터 이격되게 위치되는 기

관 처리 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 토출구는 위로 갈수록 상기 중심축으로부터 멀어지거나 가까워지는 방향을 향하는 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백노즐의 위치 변경은 상기 백노즐을 직선 이동에 의해 이루어지도록 제공되는 기관 처리 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 구동기는,

길이 방향이 상부에서 바라볼 때 기관의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 연장되는 가이드와;

상기 가이드의 길이 방향을 따라 이동 가능한 브라켓과;

상기 브라켓이 이동되도록 구동력을 제공하는 모터를 포함하고,

상기 백노즐은 상기 브라켓에 설치되는 기관 처리 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 백노즐의 토출구는 기관의 중심축으로부터 멀어질수록 상향 경사진 방향을 향하도록 형성되는 기관 처리 장치.

**청구항 10**

기관을 액 처리하는 장치에 있어서,

내부에 처리 공간을 제공하는 처리 용기와;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛과;

상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관으로 액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되,

상기 기관 지지 유닛은,

기관의 중심 영역이 놓이며, 기관의 가장자리 영역이 외부에 노출되도록 기관을 지지하고, 회전 가능한 지지판을 포함하며,

상기 액 공급 유닛은,

상기 지지판의 아래에서 기관의 저면으로 액을 공급하는 백노즐을 포함하되,

상기 백 노즐에는 기관의 저면인 제1위치로 액을 토출하는 제1토출구와 상기 제1위치보다 기관의 중심에서 멀리 떨어진 기관의 저면인 제2위치로 액을 토출하는 제2토출구가 형성되는 기관 처리 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 액 공급 유닛은,

상기 백노즐을 회전시키는 구동기를 더 포함하되,

상기 백노즐은,

상기 구동기에 의해 회전 가능한 몸통부와;

상기 몸통부의 상단으로부터 수직인 방향으로 연장되며 상기 제1토출구가 형성되는 제1토출부와;

상기 몸통부의 상단으로부터 상기 제1토출부와 반대되는 방향으로 연장되며 상기 제2토출구가 형성되는 제2토출부를 포함하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1토출구 및 상기 제2토출구 각각은 기관의 중심축으로부터 멀어질수록 상향 경사진 방향을 향하도록 제공되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 13

기관을 액 처리하는 방법에 있어서

회전되는 상기 기관의 저면에 액을 공급하여 상기 기관을 액 처리하되,

상기 기관의 아래에 위치되는 백 노즐은 상기 액을 상기 기관의 저면인 제1위치로 토출하여 상기 기관의 저면을 액 처리하고, 상기 액을 상기 제1위치보다 상기 기관의 중심에서 멀리 떨어지며 상기 기관의 저면인 제2위치로 토출하여 상기 기관의 베벨부를 액 처리하는 기관 처리 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 액은 상기 제1위치로 토출된 후에 상기 제2위치로 토출되는 기관 처리 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1위치로 상기 액을 토출하는 것과 상기 제2위치로 상기 액을 토출하는 것 간의 변경은 상기 백 노즐을 회전 이동시킴으로써 이루어지는 기관 처리 방법.

#### 청구항 16

제13항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1위치에서 상기 기관을 액 처리하는 것은 상기 기관의 저면을 세정하는 세정 처리이고,

상기 제2위치에서 상기 기관을 액 처리하는 것은 상기 기관의 상면의 베벨부 영역에서 막질을 제거하는 제거 처리인 기관 처리 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2위치로 상기 액을 토출하는 중에는 상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 토출 위치가 계속적으로 변경되는 기관 처리 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 기관의 상면에는 복수의 칩에 제공되며,

상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 계속적으로 변경되는 토출되는 상기 칩에 액이 제공되지 않도록 하는 토출 위치인 기관 처리 방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 세정 처리 및 상기 제거 처리는 상기 기관에 포토레지스트를 공급하는 처리 이후에 이루어지고, 상기 제거 처리에서 제거되는 막질은 포토레지스트 막인 기관 처리 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

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

#### 배경 기술

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 세정, 증착, 사진, 식각, 그리고 이온주입 등과 같은 다양한 공정이 수행된다. 이러한 공정들 중 사진 공정은 도포, 노광, 그리고 현상 단계를 순차적으로 수행한다. 도포 공정은 기관의 표면에 레지스트와 같은 감광액을 도포하는 공정이다. 노광 공정은 감광막이 형성된 기관 상에 회로 패턴을 노광하는 공정이다. 현상 공정에는 기관의 노광 처리된 영역을 선택적으로 현상하는 공정이다.

[0003] 일반적으로 도포 공정은 기관 상에 감광액을 도포하고, 도포된 감광액막 중 일부를 제거한 후에, 노출된 기관 영역을 세정한다. 감광액막은 기관의 상면 전체에 도포되고, 도포된 감광액막 중 기관의 베벨부 영역은 제거되며, 기관의 저면에는 세정액이 공급된다.

[0004] 그러나 기관의 베벨부의 막 제거 및 저면 세정은 동시 또는 순차적으로 진행되며, 서로 다른 노즐에 의해 액(L) 처리된다. 도 1은 일반적인 제1노즐 및 제2노즐을 보여주는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 제1노즐은 기관의 저면 세정을 위한 노즐이고, 제2노즐은 기관의 베벨부의 막 제거를 위한 노즐이다. 제2노즐은 제1노즐에 비해 기관의 중심축으로부터 멀리 떨어지게 위치되며, 제1노즐 및 제2노즐 각각은 그 위치가 고정된다. 따라서 베벨부의 막 제거 영역을 실시간 조절하는 것이 불가능하며, 도 2와 같이 베벨부와 인접하게 위치되는 영역의 칩은 손상된다.

[0005] 또한 막 제거 및 저면 세정을 위해서는 2 이상의 노즐들이 필요하며, 제1노즐과 제2노즐은 기관의 아래에서 많은 공간을 필요하는 동시에 기관에 사용된 액을 회수하는 컵과 간섭이 발생할 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기관의 베벨부와 저면 각각에 액을 공급함에 있어서, 노즐이 놓여지는 공간을 확보할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0007] 또한 본 발명은 기관을 액 처리하는 장치에 있어서, 장치들 간 간섭을 최소화할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0008] 또한 본 발명은 기관의 베벨부에 인접하게 위치되는 칩이 손상되는 것을 방지할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예는 기관을 액 처리하는 장치 및 방법을 제공한다.

[0010] 기관을 액 처리하는 장치는 내부에 처리 공간을 제공하는 처리 용기, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 그리고 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관으로 액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하며, 상기 기관 지지 유닛은 기관의 중심 영역이 놓이며, 기관의 가장자리 영역이 외부에 노출되도록 기관을 지지하고, 회전 가능한 지지판을 포함하며, 상기 액 공급 유닛은 상기 지지판의 아래에서 기관의 저면으로 액을 공급하는 백노즐 및 상기 백노즐로부터 토출되는 액의 토출 위치가 제1위치와 상기 제1위치보다 기관의 중심에서 멀리 떨어진 제2위치로 변경되도록 상기 백노즐을 구동시키는 구동기를 포함한다.

[0011] 상기 구동기를 제어하는 제어기를 더 포함하며, 상기 제어기는 상기 제2위치로 액을 토출하는 중에, 상기 구동

기에 의해 상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 토출 위치가 계속적으로 변경되도록 상기 구동기를 제어할 수 있다.

- [0012] 상기 기관 지지 유닛은 상기 지지판을 지지하며, 회전되는 회전축과 상기 회전축을 감싸며, 상기 지지판보다 큰 직경을 가지는 지지 바디를 포함하되, 상기 백노즐은 상기 지지 바디에 설치될 수 있다.
  - [0013] 상기 백노즐의 위치 변경은 상기 백노즐을 회전에 의해 이루어지도록 제공될 수 있다. 상기 백노즐은 상기 구동기에 의해 회전 가능한 몸통부와 상기 몸통부에 지지되며, 액이 토출되는 토출구가 형성되는 토출부를 포함하되, 상기 토출구 및 상기 토출구에 액을 공급하는 토출 라인은 상기 몸통부의 중심축으로부터 이격되게 위치될 수 있다. 상기 토출구는 위로 갈수록 상기 중심축으로부터 멀어지거나 가까워지는 방향을 향할 수 있다.
  - [0014] 상기 백노즐의 위치 변경은 상기 백노즐을 직선 이동에 의해 이루어지도록 제공될 수 있다. 상기 구동기는 길이 방향이 상부에서 바라볼 때 기관의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 연장되는 가이드, 상기 가이드의 길이 방향을 따라 이동 가능한 브라켓, 그리고 상기 브라켓이 이동되도록 구동력을 제공하는 모터를 포함하고, 상기 백노즐은 상기 브라켓에 설치될 수 있다. 상기 백노즐의 토출구는 기관의 중심축으로부터 멀어질수록 상향 경사진 방향을 향하도록 형성될 수 있다.
  - [0015] 또한 기관을 액 처리하는 장치는 내부에 처리 공간을 제공하는 처리 용기, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 그리고 상기 기관 지지 유닛에 지지된 기관으로 액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되, 상기 기관 지지 유닛은 기관의 중심 영역이 놓이며, 기관의 가장자리 영역이 외부에 노출되도록 기관을 지지하고, 회전 가능한 지지판을 포함하며, 상기 액 공급 유닛은 상기 지지판의 아래에서 기관의 저면으로 액을 공급하는 백노즐을 포함하되, 상기 백노즐에는 기관의 저면인 제1위치로 액을 토출하는 제1토출구와 상기 제1위치보다 기관의 중심에서 멀리 떨어진 기관의 저면인 제2위치로 액을 토출하는 제2토출구가 형성된다.
  - [0016] 상기 액 공급 유닛은 상기 백노즐을 회전시키는 구동기를 더 포함하되, 상기 백노즐은 상기 구동기에 의해 회전 가능한 몸통부, 상기 몸통부의 상단으로부터 수직인 방향으로 연장되며 상기 제1토출구가 형성되는 제1토출부, 상기 몸통부의 상단으로부터 상기 제1토출부와 반대되는 방향으로 연장되며 상기 제2토출구가 형성되는 제2토출부를 포함할 수 있다.
  - [0017] 상기 제1토출구 및 상기 제2토출구 각각은 기관의 중심축으로부터 멀어질수록 상향 경사진 방향을 향하도록 제공될 수 있다.
  - [0018] 또한 기관을 액 처리하는 방법은 회전되는 상기 기관의 저면에 액을 공급하여 상기 기관을 액 처리하되, 상기 기관의 아래에 위치되는 백노즐은 상기 액을 상기 기관의 저면인 제1위치로 토출하여 상기 기관의 저면을 액 처리하고, 상기 액을 상기 제1위치보다 상기 기관의 중심에서 멀리 떨어지며 상기 기관의 저면인 제2위치로 토출하여 상기 기관의 베벨부를 액 처리한다.
  - [0019] 상기 액은 상기 제1위치로 토출된 후에 상기 제2위치로 토출될 수 있다. 상기 제1위치로 상기 액을 토출하는 것과 상기 제2위치로 상기 액을 토출하는 것 간의 변경은 상기 백노즐을 회전 이동시킴으로써 이루어질 수 있다.
  - [0020] 상기 제1위치에서 상기 기관을 액 처리하는 것은 상기 기관의 저면을 세정하는 세정 처리이고, 상기 제2위치에서 상기 기관을 액 처리하는 것은 상기 기관의 상면의 베벨부 영역에서 막질을 제거하는 제거 처리일 수 있다. 상기 제2위치로 상기 액을 토출하는 중에는 상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 토출 위치가 계속적으로 변경될 수 있다.
  - [0021] 상기 기관의 상면에는 복수의 칩에 제공되며, 상기 제2위치를 중심으로 일정 범위 내에서 계속적으로 변경되는 토출되는 상기 칩에 액이 제공되지 않도록 하는 토출 위치일 수 있다.
  - [0022] 상기 세정 처리 및 상기 제거 처리는 상기 기관에 포토레지스트를 공급하는 처리 이후에 이루어지고, 상기 제거 처리에서 제거되는 막질은 포토레지스트 막일 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0023] 본 발명의 실시예에 의하면, 기관의 베벨부 및 저면 각각은 단일의 노즐에 의해 세정된다. 이로 인해 노즐이 배치되는 공간 확보가 용이하다.
  - [0024] 또한 본 발명의 실시예에 의하면, 노즐은 구동기에 의해 토출 위치가 변경된다. 이에 따라 기관의 베벨부에 공급되는 영역을 조절 가능하며, 베벨부에 인접하게 배치된 칩 손상을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 일반적인 제1노즐 및 제2노즐을 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 제2노즐에 의해 기관의 상면에 액이 공급되는 영역을 보여주는 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 도포 블럭 또는 현상 블럭을 보여주는 기관 처리 장치의 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 기관 처리 장치의 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 반송 로봇의 핸드의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 도 5의 열처리 챔버의 일 예를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 열처리 챔버의 정면도이다.
- 도 9는 도 5의 액 처리 챔버의 일 예를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- 도 10은 도 9의 백노즐의 제1실시예를 보여주는 사시도이다.
- 도 11 내지 도 13은 도 8의 백노즐을 구동되는 과정을 보여주는 단면도들이다.
- 도 14는 도 12 및 도 13의 백노즐에서 공급되는 액의 토출 위치 보여주는 평면도이다.
- 도 15는 도 10의 제2실시예의 백 노즐의 구동 과정을 보여주는 단면도이다.
- 도 16은 도 10의 제3실시예의 백 노즐의 구동 과정을 보여주는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장된 것이다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도이고, 도 4는 도 3의 도포 블럭 또는 현상 블럭을 보여주는 기관 처리 장치의 단면도이며, 도 5는 도 3의 기관 처리 장치의 평면도이다.
- [0028] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 기관 처리 장치(1)는 인덱스 모듈(20, index module), 처리 모듈(30, treating module), 그리고 인터페이스 모듈(40, interface module)을 포함한다. 일 실시예에 의하며, 인덱스 모듈(20), 처리 모듈(30), 그리고 인터페이스 모듈(40)은 순차적으로 일렬로 배치된다. 이하, 인덱스 모듈(20), 처리 모듈(30), 그리고 인터페이스 모듈(40)이 배열된 방향을 제1 방향(12)이라 하고, 상부에서 바라볼 때 제1 방향(12)과 수직한 방향을 제2 방향(14)이라 하고, 제1 방향(12) 및 제2 방향(14)에 모두 수직한 방향을 제3 방향(16)이라 한다.
- [0029] 인덱스 모듈(20)은 기관(W)이 수납된 용기(10)로부터 기관(W)을 처리 모듈(30)로 반송하고, 처리가 완료된 기관(W)을 용기(10)로 수납한다. 인덱스 모듈(20)의 길이 방향은 제2 방향(14)으로 제공된다. 인덱스 모듈(20)은 로드포트(22)와 인덱스 프레임(24)을 가진다. 인덱스 프레임(24)을 기준으로 로드포트(22)는 처리 모듈(30)의 반대 측에 위치된다. 기관(W)들이 수납된 용기(10)는 로드포트(22)에 놓인다. 로드포트(22)는 복수 개가 제공될 수 있으며, 복수의 로드포트(22)는 제2 방향(14)을 따라 배치될 수 있다.
- [0030] 용기(10)로는 전면 개방 일체 식 포드(Front Open Unified Pod:FOUP)와 같은 밀폐용 용기(10)가 사용될 수 있다. 용기(10)는 오버헤드 트랜스퍼(Overhead Transfer), 오버헤드 컨베이어(Overhead Conveyor), 또는 자동 안내 차량(Automatic Guided Vehicle)과 같은 이송 수단(도시되지 않음)이나 작업자에 의해 로드포트(22)에 놓일 수 있다.
- [0031] 인덱스 프레임(24)의 내부에는 인덱스 로봇(2200)이 제공된다. 인덱스 프레임(24) 내에는 길이 방향이 제2 방향(14)으로 제공된 가이드 레일(2300)이 제공되고, 인덱스 로봇(2200)은 가이드 레일(2300) 상에서 이동 가능하게 제공될 수 있다. 인덱스 로봇(2200)은 기관(W)이 놓이는 핸드(2220)를 포함하며, 핸드(2220)는 전진 및 후진 이동, 제3 방향(16)을 축으로 한 회전, 그리고 제3 방향(16)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다.

- [0032] 처리 모듈(30)은 기관(W)에 대해 도포 공정 및 현상 공정을 수행한다. 처리 모듈(30)은 도포 블럭(30a) 및 현상 블럭(30b)을 가진다. 도포 블럭(30a)은 기관(W)에 대해 도포 공정을 수행하고, 현상 블럭(30b)은 기관(W)에 대해 현상 공정을 수행한다. 도포 블럭(30a)은 복수 개가 제공되며, 이들은 서로 적층되게 제공된다. 현상 블럭(30b)은 복수 개가 제공되며, 현상 블럭들(30b)은 서로 적층되게 제공된다. 도 3의 실시예에 의하면, 도포 블럭(30a)은 2개가 제공되고, 현상 블럭(30b)은 2개가 제공된다. 도포 블럭들(30a)은 현상 블럭들(30b)의 아래에 배치될 수 있다. 일 예에 의하면, 2개의 도포 블럭들(30a)은 서로 동일한 공정을 수행하며, 서로 동일한 구조로 제공될 수 있다. 또한, 2개의 현상 블럭들(30b)은 서로 동일한 공정을 수행하며, 서로 동일한 구조로 제공될 수 있다.
- [0033] 도 5를 참조하면, 도포 블럭(30a)은 열처리 챔버(3200), 반송 챔버(3400), 액 처리 챔버(3600), 그리고 버퍼 챔버(3800)를 가진다. 열처리 챔버(3200)는 기관(W)에 대해 열처리 공정을 수행한다. 열처리 공정은 냉각 공정 및 가열 공정을 포함할 수 있다. 액처리 챔버(3600)는 기관(W) 상에 액을 공급하여 액막을 형성한다. 액막은 포토 레지스트막 또는 반사방지막일 수 있다. 반송 챔버(3400)는 도포 블럭(30a) 내에서 열처리 챔버(3200)와 액처리 챔버(3600) 간에 기관(W)을 반송한다.
- [0034] 반송 챔버(3400)는 그 길이 방향이 제1 방향(12)과 평행하게 제공된다. 반송 챔버(3400)에는 반송 로봇(3422)이 제공된다. 반송 로봇(3422)은 열처리 챔버(3200), 액처리 챔버(3600), 그리고 버퍼 챔버(3800) 간에 기관을 반송한다. 일 예에 의하면, 반송 로봇(3422)은 기관(W)이 놓이는 핸드(3420)를 가지며, 핸드(3420)는 전진 및 후진 이동, 제3 방향(16)을 축으로 한 회전, 그리고 제3 방향(16)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다. 반송 챔버(3400) 내에는 그 길이 방향이 제1 방향(12)과 평행하게 제공되는 가이드 레일(3300)이 제공되고, 반송 로봇(3422)은 가이드 레일(3300) 상에서 이동 가능하게 제공될 수 있다.
- [0035] 도 6은 도 5의 반송 로봇의 핸드의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 6을 참조하면, 핸드(3420)는 베이스(3428) 및 지지 돌기(3429)를 가진다. 베이스(3428)는 원주의 일부가 절곡된 환형의 링 형상을 가질 수 있다. 베이스(3428)는 기관(W)의 직경보다 큰 내경을 가진다. 지지 돌기(3429)는 베이스(3428)로부터 그 내측으로 연장된다. 지지 돌기(3429)는 복수 개가 제공되며, 기관(W)의 가장자리 영역을 지지한다. 일 예에 의하면, 지지 돌기(3429)는 등 간격으로 4개가 제공될 수 있다.
- [0037] 열처리 챔버(3200)는 복수 개로 제공된다. 도 4와 도 5를 참조하면, 열처리 챔버들(3200)은 제1방향(12)을 따라 나열되게 배치된다. 열처리 챔버들(3200)은 반송 챔버(3400)의 일측에 위치된다.
- [0038] 도 7은 도 5의 열처리 챔버의 일 예를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 8은 도 7의 열처리 챔버의 정면도이다. 열처리 챔버(3200)는 하우스(3210), 냉각 유닛(3220), 가열 유닛(3230), 그리고 반송 플레이트(3240)를 가진다.
- [0039] 하우스(3210)은 대체로 직육면체의 형상으로 제공된다. 하우스(3210)의 측벽에는 기관(W)이 출입되는 반입구(도시되지 않음)가 형성된다. 반입구는 개방된 상태로 유지될 수 있다. 선택적으로 반입구를 개폐하도록 도어(도시되지 않음)가 제공될 수 있다. 냉각 유닛(3220), 가열 유닛(3230), 그리고 반송 플레이트(3240)는 하우스(3210) 내에 제공된다. 냉각 유닛(3220) 및 가열 유닛(3230)은 제2 방향(14)을 따라 나란히 제공된다. 일 예에 의하면, 냉각 유닛(3220)은 가열 유닛(3230)에 비해 반송 챔버(3400)에 더 가깝게 위치될 수 있다.
- [0040] 냉각 유닛(3220)은 냉각판(3222)을 가진다. 냉각판(3222)은 상부에서 바라볼 때 대체로 원형의 형상을 가질 수 있다. 냉각판(3222)에는 냉각부재(3224)가 제공된다. 일 예에 의하면, 냉각부재(3224)는 냉각판(3222)의 내부에 형성되며, 냉각 유체가 흐르는 유로로 제공될 수 있다.
- [0042] 가열 유닛(3230)은 가열판(3232), 커버(3234), 그리고 히터(3233)를 가진다. 가열판(3232)은 상부에서 바라볼 때 대체로 원형의 형상을 가진다. 가열판(3232)은 기관(W)보다 큰 직경을 가진다. 가열판(3232)에는 히터(3233)가 설치된다. 히터(3233)는 전류가 인가되는 발열저항체로 제공될 수 있다. 가열판(3232)에는 제3 방향(16)을 따라 상하 방향으로 구동 가능한 리프트 핀(3238)들이 제공된다. 리프트 핀(3238)은 가열 유닛(3230) 외부의 반송 수단으로부터 기관(W)을 인수받아 가열판(3232) 상에 내려놓거나 가열판(3232)으로부터 기관(W)을 들어올려 가열 유닛(3230) 외부의 반송 수단으로 인계한다. 일 예에 의하면, 리프트 핀(3238)은 3개가 제공될 수 있다. 커버(3234)는 내부에 하부가 개방된 공간을 가진다.7 커버(3234)는 가열판(3232)의 상부에 위치되며 구동기

(3236)에 의해 상하 방향으로 이동된다. 커버(3234)가 가열판(3232)에 접촉되면, 커버(3234)와 가열판(3232)에 의해 둘러싸인 공간은 기관(W)을 가열하는 가열 공간으로 제공된다.

- [0044] 반송 플레이트(3240)는 대체로 원판 형상을 제공되고, 기관(W)과 대응되는 직경을 가진다. 반송 플레이트(3240)의 가장자리에는 노치(3244)가 형성된다. 노치(3244)는 상술한 반송 로봇(3422, 3424)의 핸드(3420)에 형성된 돌기(3429)와 대응되는 형상을 가질 수 있다. 또한, 노치(3244)는 핸드(3420)에 형성된 돌기(3429)와 대응되는 수로 제공되고, 돌기(3429)와 대응되는 위치에 형성된다. 핸드(3420)와 반송 플레이트(3240)가 상하 방향으로 정렬된 위치에서 핸드(3420)와 반송 플레이트(3240)의 상하 위치가 변경하면 핸드(3420)와 반송 플레이트(3240) 간에 기관(W)의 전달이 이루어진다. 반송 플레이트(3240)는 가이드 레일(3249) 상에 장착되고, 구동기(3246)에 의해 가이드 레일(3249)을 따라 제1영역(3212)과 제2영역(3214) 간에 이동될 수 있다. 반송 플레이트(3240)에는 슬릿 형상의 가이드 홈(3242)이 복수 개 제공된다. 가이드 홈(3242)은 반송 플레이트(3240)의 끝단에서 반송 플레이트(3240)의 내부까지 연장된다. 가이드 홈(3242)은 그 길이 방향이 제2 방향(14)을 따라 제공되고, 가이드 홈(3242)들은 제1 방향(12)을 따라 서로 이격되게 위치된다. 가이드 홈(3242)은 반송 플레이트(3240)와 가열 유닛(3230) 간에 기관(W)의 인수인계가 이루어질 때 반송 플레이트(3240)와 리프트 핀(1340)이 서로 간섭되는 것을 방지한다.
- [0045] 기관(W)의 가열은 기관(W)이 지지 플레이트(1320) 상에 직접 놓인 상태에서 이루어지고, 기관(W)의 냉각은 기관(W)이 놓인 반송 플레이트(3240)가 냉각판(3222)에 접촉된 상태에서 이루어진다. 냉각판(3222)과 기관(W) 간에 열전달이 잘 이루어지도록 반송 플레이트(3240)은 열전달율이 높은 재질로 제공된다. 일 예에 의하면, 반송 플레이트(3240)은 금속 재질로 제공될 수 있다.
- [0046] 열처리 챔버들(3200) 중 일부의 열처리 챔버에 제공된 가열 유닛(3230)은 기관(W) 가열 중에 가스를 공급하여 포토레지스트의 기관(W) 부착물을 향상시킬 수 있다. 일 예에 의하면, 가스는 헥사메틸디실란(hexamethyldisilane) 가스일 수 있다.
- [0048] 액처리 챔버(3600)는 복수 개로 제공된다. 액처리 챔버들(3600) 중 일부는 서로 적층되도록 제공될 수 있다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 액 처리 챔버들(3600)은 반송 챔버(3402)의 일측에 배치된다. 액 처리 챔버들(3600)은 제1방향(12)을 따라 나란히 배열된다. 액 처리 챔버들(3600) 중 일부는 인덱스 모듈(20)과 인접한 위치에 제공된다. 이하, 이들 액처리 챔버를 전단 액처리 챔버(3602)(front liquid treating chamber)라 칭한다. 액 처리 챔버들(3600)은 중 다른 일부는 인터페이스 모듈(40)과 인접한 위치에 제공된다. 이하, 이들 액처리 챔버를 후단 액처리 챔버(3604)(rear heat treating chamber)라 칭한다.
- [0049] 전단 액처리 챔버(3602)는 기관(W)상에 제1액을 도포하고, 후단 액처리 챔버(3604)는 기관(W) 상에 제2액을 도포한다. 제1액과 제2액은 서로 상이한 종류의 액일 수 있다. 일 실시예에 의하면, 제1액은 반사 방지막이고, 제2액은 포토레지스트이다. 포토레지스트는 반사 방지막이 도포된 기관(W) 상에 도포될 수 있다. 선택적으로 제1액은 포토레지스트이고, 제2액은 반사방지막일 수 있다. 이 경우, 반사방지막은 포토레지스트가 도포된 기관(W) 상에 도포될 수 있다. 선택적으로 제1액과 제2액은 동일한 종류의 액이고, 이들은 모두 포토레지스트일 수 있다.
- [0051] 액 처리 챔버(3602, 3604)은 모두 동일한 구조를 가지며, 전단 액처리 챔버(3602)를 일 예로 설명한다. 도 9는 도 5의 액 처리 챔버의 일 예를 보여주는 단면도이다. 도 9를 참조하면, 전단 액처리 챔버(3602)는 기관 상에 액막을 형성하는 장치(800)로 제공된다. 전단 액처리 챔버(3602, 800)는 하우징(810), 기류 제공 유닛(820), 기관 지지 유닛(830), 처리 용기(850), 승강 유닛(890), 액 공급 유닛(840), 그리고 제어기를 포함한다.
- [0052] 하우징(810)은 내부에 공간(812)을 가지는 직사각의 통 형상으로 제공된다. 하우징(810)의 일측에는 개구(미도시)가 형성된다. 개구는 기관(W)이 반출입되는 입구로 기능한다. 개구에는 도어가 설치되며, 도어는 개구를 개폐한다. 도어는 기관 처리 공정이 진행되면, 개구를 차단하여 하우징(810)의 내부 공간(812)을 밀폐한다. 하우징(810)의 하부면에는 내측 배기구(814) 및 외측 배기구(816)가 형성된다. 하우징(810) 내에 형성된 기류는 내측 배기구(814) 및 외측 배기구(816)를 통해 외부로 배기된다. 일 예에 의하면, 처리 용기(850) 내에 제공된 기류는 내측 배기구(814)를 통해 배기되고, 처리 용기(850)의 외측에 제공된 기류는 외측 배기구(816)를 통해 배

기될 수 있다.

- [0053] 기류 제공 유닛(820)은 하우징(810)의 내부 공간에 하강 기류를 형성한다. 기류 제공 유닛(820)은 기류 공급 라인(822), 팬(824), 그리고 필터(826)를 포함한다. 기류 공급 라인(822)은 하우징(810)에 연결된다. 기류 공급 라인(822)은 외부의 에어를 하우징(810)에 공급한다. 필터(826)는 기류 공급 라인(822)으로부터 제공되는 에어를 필터(826)링 한다. 필터(826)는 에어에 포함된 불순물을 제거한다. 팬(824)은 하우징(810)의 상부면에 설치된다. 팬(824)은 하우징(810)의 상부면에서 중앙 영역에 위치된다. 팬(824)은 하우징(810)의 내부 공간에 하강 기류를 형성한다. 기류 공급 라인(822)으로부터 팬(824)에 에어가 공급되면, 팬(824)은 아래 방향으로 에어를 공급한다.
- [0054] 기관 지지 유닛(830)은 하우징(810)의 내부 공간에서 기관(W)을 지지한다. 기관 지지 유닛(830)은 기관(W)을 회전시킨다. 기관 지지 유닛(830)은 지지판(832), 회전축(834), 지지 바디(836), 그리고 구동기(836)를 포함한다. 지지판(832)은 기관을 지지하며, 회전 가능한 스핀척(832)으로 제공된다. 스핀척(832)은 원형의 판 형상을 가지도록 제공된다. 스핀척(832)의 상면에는 기관(W)이 접촉한다. 스핀척(832)은 기관(W)보다 작은 직경을 가지도록 제공된다. 일 예에 의하면, 스핀척(832)은 기관(W)을 진공 흡입하여 기관(W)을 척킹할 수 있다. 선택적으로, 스핀척(832)은 정전기를 이용하여 기관(W)을 척킹하는 정전적으로 제공될 수 있다. 또한 스핀척(832)은 기관(W)을 물리적 힘으로 척킹할 수 있다.
- [0055] 회전축(834) 및 구동기(미도시)는 스핀척(832)을 회전시키는 회전 구동 부재로 제공된다. 회전축(834)은 스핀척(832)의 아래에서 스핀척(832)을 지지한다. 회전축(834)은 그 길이방향이 상하방향을 향하도록 제공된다. 회전축(834)은 그 중심축을 중심으로 회전 가능하도록 제공된다. 구동기(미도시)는 회전축(834)이 회전되도록 구동력을 제공한다. 예컨대, 구동기(미도시)는 회전축(834)의 회전 속도를 가변 가능한 모터일 수 있다.
- [0056] 지지 바디(836)는 회전축(834)을 감싸는 원통 형상으로 제공된다. 지지 바디(836)는 회전축(834)에 액이 침투되어 오염되는 것을 방지한다. 이와 동시에 지지 바디(836)는 백노즐(920)을 지지한다. 지지 바디(836)는 스핀척(832)에 비해 큰 직경을 가진다. 지지 바디(836)는 스핀척(832)에 놓인 기관의 가장자리 영역과 마주하게 위치될 수 있다.
- [0058] 처리 용기(850)는 하우징(810)의 내부 공간(812)에 위치된다. 처리 용기(850)는 내부에 처리 공간을 제공한다. 처리 용기(850)는 상부가 개방된 컵 형상을 가지도록 제공된다. 처리 용기(850)는 내측 컵(852) 및 외측 컵(862)을 포함한다.
- [0059] 내측 컵(852)은 회전축(834)을 감싸는 원형의 판 형상으로 제공된다. 상부에서 바라볼 때 내측 컵(852)은 내측 배기구(814)와 중첩되도록 위치된다. 상부에서 바라볼 때 내측 컵(852)의 상면은 그 외측 영역과 내측 영역 각각이 서로 상이한 각도로 경사지도록 제공된다. 일 예에 의하면, 내측 컵(852)의 외측 영역은 기관 지지 유닛(830)으로부터 멀어질수록 하향 경사진 방향을 향하며, 내측 영역은 기관 지지 유닛(830)에 가까워질수록 하향 경사진 방향을 향하도록 제공되고, 이후에 수평 방향으로 연장되게 제공된다. 내측 컵(852)의 외측 영역과 내측 영역이 서로 만나는 지점은 기관(W)의 측단부와 상하 방향으로 대응되게 제공된다. 내측 컵(852)의 상면 외측 영역은 처리액이 흐르는 영역으로 제공될 수 있다. 내측 컵(852)의 상면 내측 영역에서 수평 방향으로 연장되는 영역은 세정 노즐이 설치되는 위치로 제공될 수 있다.
- [0060] 외측 컵(862)은 기관 지지 유닛(830) 및 내측 컵(852)을 감싸는 컵 형상을 가지도록 제공된다. 외측 컵(862)은 바닥벽(864), 측벽(866), 상벽(870), 그리고 경사벽(870)을 가진다. 바닥벽(864)은 중공을 가지는 원형의 판 형상을 가지도록 제공된다. 바닥벽(864)에는 회수 라인(865)이 형성된다. 회수 라인(865)은 기관(W) 상에 공급된 처리액을 회수한다. 회수 라인(865)에 의해 회수된 처리액은 외부의 액 재생 시스템에 의해 재사용될 수 있다. 측벽(866)은 기관 지지 유닛(830)을 감싸는 원형의 통 형상을 가지도록 제공된다. 측벽(866)은 바닥벽(864)의 측단으로부터 수직된 방향으로 연장된다. 측벽(866)은 바닥벽(864)으로부터 위로 연장된다.
- [0061] 경사벽(870)은 측벽(866)의 상단으로부터 외측 컵(862)의 내측 방향으로 연장된다. 경사벽(870)은 위로 갈수록 기관 지지 유닛(830)에 가까워지도록 제공된다. 경사벽(870)은 링 형상을 가지도록 제공된다. 경사벽(870)의 상단은 기관 지지 유닛(830)에 지지된 기관(W)보다 높게 위치된다.
- [0063] 승강 유닛(890)은 내측 컵(852) 및 외측 컵(862)을 각각 승강 이동시킨다. 승강 유닛(890)은 내측 이동 부재

(892) 및 외측 이동 부재(894)를 포함한다. 내측 이동 부재(892)는 내측 컵(852)을 승강 이동 시키고, 외측 이동 부재(894)는 외측 컵(862)을 승강 이동시킨다.

- [0065] 액 공급 유닛(840)은 기관(W) 상에 처리액, 프리 웨트액, 제거액, 그리고 세정액을 공급한다. 액 공급 유닛(840)은 프리 웨트 노즐(842), 감광액 노즐(844), 백노즐(920), 그리고 구동기(940)를 포함한다.
- [0066] 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844)은 아암(848)에 의해 함께 지지되어 함께 이동된다. 아암(848)은 수평 방향으로 이동되어 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844)을 공정 위치와 대기 위치로 이동시킬 수 있다. 여기서 공정 위치는 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844)이 기관(W)과 마주하는 위치이고, 대기 위치는 공정 위치를 벗어난 위치일 수 있다. 예컨대, 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844)은 제1방향(12)과 평행한 방향으로 이동될 수 있다.
- [0067] 프리 웨트 노즐(842)은 기관(W) 상에 프리 웨트액을 공급하고, 감광액 노즐(844)은 기관(W) 상에 처리액을 공급한다. 예컨대, 프리 웨트액은 기관(W)의 표면을 처리액과 유사 또는 동일한 성질을 변화시킬 수 있는 액일 수 있다. 프리 웨트액은 기관(W)의 표면을 젖음 상태로 변화시킬 수 있다. 처리액은 포토 레지스트와 같은 감광액 일 수 있다. 감광액 노즐(844)은 복수 개로 제공된다. 감광액 노즐(844)은 프리 웨트 노즐(842)을 사이에 두고 양측에 일렬로 배열되게 위치된다. 각각의 감광액 노즐(844)은 서로 다른 종류의 처리액을 토출할 수 있다. 각각의 처리 노즐들(844)은 서로 독립된 라인으로부터 처리액을 공급받는다.
- [0068] 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844) 각각은 기관(W)의 중앙 위치에 프리 웨트액 및 처리액을 공급한다. 프리 웨트 노즐(842) 및 감광액 노즐(844) 각각은 그 토출구(926)가 수직인 아래방향을 향하도록 제공된다.
- [0070] 백노즐(920)은 기관(W)의 저면 및 베벨부를 액 처리한다. 여기서 백노즐(920)에 의해 액 처리되는 저면은 기관(W)의 저면에서 스핀척(832)이 놓여지지 않는 영역을 포함한다. 또한 백노즐(920)에 의해 액 처리되는 베벨부는 기관(W)의 상면 끝단 및 저면 끝단 각각을 가지는 측부를 포함한다. 따라서 백노즐(920)은 기관(W)의 베벨부에 형성된 감광액막을 제거한다. 백노즐(920)은 복수 개로 제공되며, 서로 간에 일정 간격을 두고 이격되게 위치된다. 본 실시예에는 백노즐(920)이 2 개로 제공되며, 회전축을 사이에 두고 서로 마주하게 위치되는 것으로 설명한다. 백노즐(920)은 지지 바디(836)에 설치되며, 스핀척(832)에 놓여진 기관(W)과 상하로 마주하게 위치된다. 백노즐(920)은 구동기(940)에 의해 회전 이동하며 액의 토출 위치가 변경된다. 여기서 회전 이동은 백노즐(920)의 중심축을 중심으로 회전되는 이동과 상하 방향의 임의축을 중심으로 회전되는 스윙 이동을 포함한다. 구동기(940)는 모터일 수 있다. 본 실시예에는 백노즐(920)이 중심축을 중심으로 회전 이동되는 것으로 설명한다.
- [0071] 백노즐(920)은 몸통부(922) 및 토출부(924)를 포함한다. 도 10은 도 9의 백노즐의 제1실시예를 보여주는 사시도이다. 도 10을 참조하면, 몸통부(922)는 지지 바디(836)의 상면에 설치된다. 상부에서 바라볼 때 몸통부(922)는 스핀척(832)에 놓인 기관(W)의 측단보다 내측에 위치된다. 몸통부(922)는 길이 방향이 상하로 제공되는 통 형상을 가진다. 토출부(924)는 몸통부(922)에 의해 지지된다. 토출부(924)는 몸통부(922)의 상단으로부터 몸통부(922)의 길이 방향과 상이한 방향으로 연장되게 제공된다. 일 예에 의하면, 토출부(924)는 몸통부(922)로부터 수직인 방향으로 연장되게 제공될 수 있다. 토출부(924)에는 상면 또는 측면에 기관(W)을 향하도록 제공되는 토출구(926)가 형성된다. 예컨대, 토출부(924) 및 토출구(926)에 액을 공급하며, 토출부(924)의 내부에 형성된 토출 라인은 몸통부(922)의 중심축으로부터 이격되게 위치될 수 있다. 토출구(926)는 위로 갈수록 기관(W)의 중심축에서 멀어지거나 가까워지는 방향을 향하도록 제공된다. 토출구(926)가 향하는 방향은 몸통부(922)의 회전에 의해 이루어진다. 백노즐(920)은 제1위치와 제2위치에 액을 토출하며, 이는 몸통부(922)의 회전에 의해 이루어진다. 제1위치는 기관(W)의 저면을 포함하고, 제2위치는 기관(W)의 저면에서 제1위치보다 기관(W)의 중심축으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 백노즐(920)은 토출구(926)가 위로 갈수록 기관(W)의 중심축에 가까워지는 상향 경사진 방향으로 액을 토출하여 제1위치에 액을 공급한다. 백노즐(920)은 토출구(926)가 위로 갈수록 기관(W)의 중심축에 멀어지는 상향 경사진 방향으로 액을 토출하여 제2위치에 액을 공급한다. 제2위치에 공급된 액은 일부가 기관(W)의 표면을 타고 기관(W)의 상면까지 공급된다. 이에 따라 제2위치에 액을 공급하여 기관(W)의 베벨부를 액 처리할 수 있다. 예컨대, 백노즐(920)로부터 토출되는 액은 감광액을 희석시키는 액일 수 있다. 희석액은 신나(Thinner)일 수 있다.
- [0073] 제어기(990)는 액의 토출 위치를 계속적으로 변경되도록 구동기(940)를 제어한다. 제어기(990)는 제2위치에 액

을 공급되는 중에 토출 위치가 계속적으로 변경되도록 구동기(940)를 제어할 수 있다. 제어기(990)는 기관(W)의 상면에 형성된 칩에 액이 공급되지 않도록 토출 위치를 계속적으로 변경할 수 있다.

[0075] 다음은 상술한 기관 처리 장치를 이용하여 기관(W) 상에 액막을 형성 및 제거하는 방법을 설명한다.

[0076] 기관(W)이 지지판(832)에 놓여지면, 지지판(832)은 회전되어 기관(W)을 회전시킨다. 감광액 노즐은 기관(W)의 상면 중심으로 감광액을 공급하여 기관(W)의 상면 전체 영역에 감광액막을 형성한다. 감광액막이 형성되면, 기관(W) 세정 및 막 제거 공정이 진행된다. 여기서 기관(W)의 세정 처리 및 막 제거 처리 공정은 순차적으로 진행된다.

[0077] 도 11 내지 도 13은 도 8의 백노즐이 기관에 액을 공급하는 과정을 보여주는 단면도들이고, 도 14는 도 12 및 도 13의 백노즐에서 공급되는 액의 토출 위치 보여주는 평면도이다. 도 11 내지 도 14를 참조하면, 백노즐(920)은 제1위치에 액을 공급한다. 제1위치에 공급된 액(L)은 기관(W)의 저면 잔류물을 제거한다. 제1위치에 공급된 액(L)은 기관(W) 상에 감광액막이 형성되는 중에 비산되어 부착된 감광액을 세정한다. 제1위치의 액(L) 토출에 의해 기관(W) 세정 처리가 완료되면, 기관(W)의 막 제거 공정이 수행된다. 막 제거 공정이 진행되면, 토출구(926)가 제2위치를 향하도록 백노즐(920)이 회전된다. 백노즐(920)은 액(L)을 토출하는 중에 회전될 수 있다. 백노즐(920)은 제2위치에 액(L)을 공급하는 중에 계속적으로 토출 위치를 변경할 수 있다. 여기서 토출 위치의 변경은 기관(W)의 상면에 액(L)이 공급되는 영역을 조절하기 위함이다. 백노즐(920)은 기관(W)의 상면에 액(L) 공급영역을 조절하여 기관(W) 상에 제공된 칩에 액(L)이 접촉되는 것을 방지한다. 따라서 칩 및 칩 상에 형성된 감광액막에는 액(L)이 미접촉되는 반면, 칩이 제공되는 않은 영역에는 감광액이 제거된다.

[0079] 상술한 실시예에는 백노즐(920)의 토출 위치 변경이 백노즐(920)의 회전에 의해 이루어지는 것으로 설명하였다. 그러나 백노즐(920)의 제2실시예에 따르면 도 15와 같이, 백노즐(920)의 토출 위치 변경은 직선 이동에 의해 이루어질 수 있다. 백노즐(920)의 토출구(926)는 위로 갈수록 기관(W)의 중심축에 멀어지는 방향으로 향하도록 고정되고, 구동기(940)는 백노즐(920)을 기관(W)의 중심축으로부터 멀어지거나 가까워지는 방향으로 직선 이동시킬 수 있다. 구동기(960)는 가이드(962), 브라켓(964), 그리고 모터(미도시)를 포함할 수 있다. 가이드(962)는 상부에서 바라볼 때 길이 방향이 기관(W)의 중심축으로부터 멀어지는 방향을 향하도록 제공된다. 예컨대 가이드(962)는 기관(W)의 반경 방향과 평행하게 제공될 수 있다. 가이드(962) 상에는 브라켓(964)이 설치되며, 브라켓(964)은 가이드(962)의 길이 방향을 따라 직선 이동될 수 있다. 모터(미도시)는 브라켓(964)이 직선 이동되는 구동력을 제공하며, 백노즐(920)은 브라켓에 설치되어 브라켓과 함께 이동될 수 있다. 백노즐(920)이 제2위치에 액을 공급하는 중에는 일정 범위 내에 토출 위치가 계속적 변경되도록, 백노즐(920)이 기관(W)의 중심축과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 직선 이동될 수 있다.

[0081] 또한 본 실시예에는 백노즐(920)이 제1위치로 액을 공급하고, 이후에 제2위치로 액을 공급하는 것으로 설명하였다. 그러나 백노즐(920)의 제3실시예에 의하면, 도 16과 같이 백노즐(980)은 제1위치와 제2위치에 액을 동시 토출할 수 있다. 도 16을 참조하면, 백노즐(980)은 몸통부(982), 제1토출부(984), 그리고 제2토출부(986)를 가질 수 있다. 몸통부(982)는 지지 바디(836)에 설치되며, 구동기에 의해 회전 가능하도록 제공될 수 있다. 제1토출부(984)는 몸통부(982)의 상단으로부터 몸통부(982)의 길이 방향과 수직인 방향으로 연장되게 제공될 수 있다. 제1토출부(984)에는 제1토출구가 형성될 수 있다. 제2토출부(986)는 몸통부(982)의 상단으로부터 몸통부(982)의 길이 방향과 수직하게 연장되되, 제1토출부(984)와 반대되는 방향으로 연장될 수 있다. 제2토출부(986)에는 제2토출구가 형성될 수 있다. 제1토출구 및 제2토출구 각각에는 동일한 종류의 액이 토출될 수 있다. 제1토출부(984)는 제2토출부(986)에 비해 기관(W)의 중심축에 가깝게 위치될 수 있다. 상부에서 바라볼 때 제1토출부(984)와 제2토출부(986) 각각은 길이 방향이 기관(W)의 반경 방향과 평행하게 제공될 수 있다. 제1토출구로부터 토출되는 액은 제1위치로 공급되고, 제2토출구로부터 토출되는 액은 제2위치로 공급될 수 있다. 제1토출구 및 제2토출구 각각은 기관(W)의 중심축으로부터 멀어질수록 상향 경사진 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 이에 따라 기관(W)으로부터 비산되는 액이 회전축에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0083] 다시 도 3 및 도 4를 참조하면, 버퍼 챔버(3800)는 복수 개로 제공된다. 버퍼 챔버들(3800) 중 일부는 인덱스 모듈(20)과 반송 챔버(3400) 사이에 배치된다. 이하, 이들 버퍼 챔버를 전단 버퍼(3802)(front buffer)라 칭한다.

다. 전단 버퍼들(3802)은 복수 개로 제공되며, 상하 방향을 따라 서로 적층되게 위치된다. 버퍼 챔버들(3802, 3804) 중 다른 일부는 반송 챔버(3400)와 인터페이스 모듈(40) 사이에 배치된다 이하. 이들 버퍼 챔버를 후단 버퍼(3804)(rear buffer)라 칭한다. 후단 버퍼들(3804)은 복수 개로 제공되며, 상하 방향을 따라 서로 적층되게 위치된다. 전단 버퍼들(3802) 및 후단 버퍼들(3804) 각각은 복수의 기관들(W)을 일시적으로 보관한다. 전단 버퍼(3802)에 보관된 기관(W)은 인덱스 로봇(2200) 및 반송 로봇(3422)에 의해 반입 또는 반출된다. 후단 버퍼(3804)에 보관된 기관(W)은 반송 로봇(3422) 및 제1로봇(4602)에 의해 반입 또는 반출된다.

[0085] 현상 블럭(30b)은 열처리 챔버(3200), 반송 챔버(3400), 그리고 액처리 챔버(3600)를 가진다. 현상 블럭(30b)의 열처리 챔버(3200), 반송 챔버(3400), 그리고 액처리 챔버(3600)는 도포 블럭(30a)의 열처리 챔버(3200), 반송 챔버(3400), 그리고 액처리 챔버(3600)와 대체로 유사한 구조 및 배치로 제공되므로, 이에 대한된다. 다만, 현상 블럭(30b)에서 액처리 챔버들(3600)은 모두 동일하게 현상액을 공급하여 기관을 현상 처리하는 현상 챔버(3600)로 제공된다.

[0087] 인터페이스 모듈(40)은 처리 모듈(30)을 외부의 노광 장치(50)와 연결한다. 인터페이스 모듈(40)은 인터페이스 프레임(4100), 부가 공정 챔버(4200), 인터페이스 버퍼(4400), 그리고 반송 부재(4600)를 가진다.

[0088] 인터페이스 프레임(4100)의 상단에는 내부에 하강기류를 형성하는 팬필터유닛이 제공될 수 있다. 부가 공정 챔버(4200), 인터페이스 버퍼(4400), 그리고 반송 부재(4600)는 인터페이스 프레임(4100)의 내부에 배치된다. 부가 공정 챔버(4200)는 도포 블럭(30a)에서 공정이 완료된 기관(W)이 노광 장치(50)로 반입되기 전에 소정의 부가 공정을 수행할 수 있다. 선택적으로 부가 공정 챔버(4200)는 노광 장치(50)에서 공정이 완료된 기관(W)이 현상 블럭(30b)으로 반입되기 전에 소정의 부가 공정을 수행할 수 있다. 일 예에 의하면, 부가 공정은 기관(W)의 에지 영역을 노광하는 에지 노광 공정, 또는 기관(W)의 상면을 세정하는 상면 세정 공정, 또는 기관(W)의 하면을 세정하는 하면 세정공정일 수 있다. 부가 공정 챔버(4200)는 복수 개가 제공되고, 이들은 서로 적층되도록 제공될 수 있다. 부가 공정 챔버(4200)는 모두 동일한 공정을 수행하도록 제공될 수 있다. 선택적으로 부가 공정 챔버(4200)들 중 일부는 서로 다른 공정을 수행하도록 제공될 수 있다.

[0089] 인터페이스 버퍼(4400)는 도포 블럭(30a), 부가 공정챔버(4200), 노광 장치(50), 그리고 현상 블럭(30b) 간에 반송되는 기관(W)이 반송도중에 일시적으로 머무르는 공간을 제공한다. 인터페이스 버퍼(4400)는 복수 개가 제공되고, 복수의 인터페이스 버퍼들(4400)은 서로 적층되게 제공될 수 있다.

[0090] 일 예에 의하면, 반송 챔버(3400)의 길이 방향의 연장선을 기준으로 일 측면에는 부가 공정 챔버(4200)가 배치되고, 다른 측면에는 인터페이스 버퍼(4400)가 배치될 수 있다.

[0091] 반송 부재(4600)는 도포 블럭(30a), 부가 공정챔버(4200), 노광 장치(50), 그리고 현상 블럭(30b) 간에 기관(W)을 반송한다. 반송 부재(4600)는 1개 또는 복수 개의 로봇으로 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 반송 부재(4600)는 제1로봇(4602) 및 제2로봇(4606)을 가진다. 제1로봇(4602)은 도포 블럭(30a), 부가 공정챔버(4200), 그리고 인터페이스 버퍼(4400) 간에 기관(W)을 반송하고, 인터페이스 로봇(4606)은 인터페이스 버퍼(4400)와 노광 장치(50) 간에 기관(W)을 반송하고, 제2로봇(4604)은 인터페이스 버퍼(4400)와 현상 블럭(30b) 간에 기관(W)을 반송하도록 제공될 수 있다.

[0092] 제1로봇(4602) 및 제2로봇(4606)은 각각 기관(W)이 놓이는 핸드를 포함하며, 핸드는 전진 및 후진 이동, 제3 방향(16)에 평행한 축을 기준으로 한 회전, 그리고 제3 방향(16)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다.

[0093] 인덱스 로봇(2200), 제1로봇(4602), 그리고 제2 로봇(4606)의 핸드는 모두 반송 로봇(3422, 3424)의 핸드(3420)와 동일한 형상으로 제공될 수 있다. 선택적으로 열처리 챔버의 반송 플레이트(3240)와 직접 기관(W)을 주고받는 로봇의 핸드는 반송 로봇(3422, 3424)의 핸드(3420)와 동일한 형상으로 제공되고, 나머지 로봇의 핸드는 이와 상이한 형상으로 제공될 수 있다.

[0094] 일 실시예에 의하면, 인덱스 로봇(2200)은 도포 블럭(30a)에 제공된 전단 열처리 챔버(3200)의 가열 유닛(3230)과 직접 기관(W)을 주고받을 수 있도록 제공된다.

[0095] 또한, 도포 블럭(30a) 및 현상 블럭(30b)에 제공된 반송 로봇(3422)은 열처리 챔버(3200)에 위치한 반송 플레이트(3240)와 직접 기관(W)을 주고받을 수 있도록 제공될 수 있다.

- [0097] 다음에는 상술한 기관 처리 장치(1)를 이용하여 기관을 처리하는 방법의 일 실시예에 대해 설명한다.
- [0098] 기관(W)에 대해 도포 처리 공정(S20), 예지 노광 공정(S40), 노광 공정(S60), 그리고 현상 처리 공정(S80)이 순차적으로 수행된다.
- [0099] 도포 처리 공정(S20)은 열처리 챔버(3200)에서 열처리 공정(S21), 전단 액처리 챔버(3602)에서 반사방지막 도포 공정(S22), 열처리 챔버(3200)에서 열처리 공정(S23), 후단 액처리 챔버(3604)에서 포토레지스트막 도포 공정(S24), 그리고 열처리 챔버(3200)에서 열처리 공정(S25)이 순차적으로 이루어짐으로써 수행된다.
- [0100] 이하, 용기(10)에서 노광 장치(50)까지 기관(W)의 반송 경로의 일 예를 설명한다.
- [0101] 인덱스 로봇(2200)은 기관(W)을 용기(10)에서 꺼내서 전단 버퍼(3802)로 반송한다. 반송 로봇(3422)은 전단 버퍼(3802)에 보관된 기관(W)을 전단 열처리 챔버(3200)로 반송한다. 기관(W)은 반송 플레이트(3240)에 의해 가열 유닛(3230)에 기관(W)을 반송한다. 가열 유닛(3230)에서 기관의 가열 공정이 완료되면, 반송 플레이트(3240)는 기관을 냉각 유닛(3220)으로 반송한다. 반송 플레이트(3240)는 기관(W)을 지지한 상태에서, 냉각 유닛(3220)에 접촉되어 기관(W)의 냉각 공정을 수행한다. 냉각 공정이 완료되면, 반송 플레이트(3240)가 냉각 유닛(3220)의 상부로 이동되고, 반송 로봇(3422)은 열처리 챔버(3200)에서 기관(W)을 반출하여 전단 액처리 챔버(3602)로 반송한다.
- [0102] 전단 액처리 챔버(3602)에서 기관(W) 상에 반사 방지막을 도포한다.
- [0103] 반송 로봇(3422)이 전단 액처리 챔버(3602)에서 기관(W)을 반출하여 열처리 챔버(3200)로 기관(W)을 반입한다. 열처리 챔버(3200)에는 상술한 가열 공정 및 냉각 공정 순차적으로 진행되고, 각 열처리 공정이 완료되면, 반송 로봇(3422)은 기관(W)을 반출하여 후단 액처리 챔버(3604)로 반송한다.
- [0104] 이후, 후단 액처리 챔버(3604)에서 기관(W) 상에 포토레지스트막을 도포한다.
- [0105] 반송 로봇(3422)이 후단 액처리 챔버(3604)에서 기관(W)을 반출하여 열처리 챔버(3200)으로 기관(W)을 반입한다. 열처리 챔버(3200)에는 상술한 가열 공정 및 냉각 공정이 순차적으로 진행되고, 각 열처리 공정이 완료되면, 반송 로봇(3422)은 기관(W)을 후단 버퍼(3804)로 반송한다. 인터페이스 모듈(40)의 제1로봇(4602)이 후단 버퍼(3804)에서 기관(W)을 반출하여 보조 공정챔버(4200)로 반송한다.
- [0106] 보조 공정챔버(4200)에서 기관(W)에 대해 예지 노광 공정이 수행된다.
- [0107] 이후, 제1로봇(4602)이 보조 공정챔버(4200)에서 기관(W)을 반출하여 인터페이스 버퍼(4400)로 기관(W)을 반송한다.
- [0108] 이후, 제2로봇(4606)은 인터페이스 버퍼(4400)에서 기관(W)을 반출하여 노광 장치(50)로 반송한다.
- [0110] 현상 처리 공정(S80)은 열처리 챔버(3200)에서 열처리 공정(S81), 액처리 챔버(3600)에서 현상 공정(S82), 그리고 열처리 챔버(3200)에서 열처리 공정(S83)이 순차적으로 이루어짐으로써 수행된다.
- [0111] 이하, 노광 장치(50)에서 용기(10)까지 기관(W)의 반송 경로의 일 예를 설명한다,
- [0112] 제2로봇(4606)이 노광 장치(50)에서 기관(W)을 반출하여 인터페이스 버퍼(4400)로 기관(W)을 반송한다.
- [0113] 이후, 제1로봇(4602)이 인터페이스 버퍼(4400)에서 기관(W)을 반출하여 후단 버퍼(3804)로 기관(W)을 반송한다. 반송 로봇(3422)은 후단 버퍼(3804)에서 기관(W)을 반출하여 열처리 챔버(3200)로 기관(W)을 반송한다. 열처리 챔버(3200)에는 기관(W)의 가열 공정 및 냉각 공정이 순차적으로 수행한다. 냉각 공정이 완료되면, 기관(W)은 반송 로봇(3422)에 의해 현상 챔버(3600)로 반송한다.
- [0114] 현상 챔버(3600)에는 기관(W) 상에 현상액을 공급하여 현상 공정을 수행한다.
- [0115] 기관(W)은 반송 로봇(3422)에 의해 현상 챔버(3600)에서 반출되어 열처리 챔버(3200)로 반입된다. 기관(W)은 열처리 챔버(3200)에서 가열 공정 및 냉각 공정이 순차적으로 수행된다. 냉각 공정이 완료되면, 기관(W)은 반송 로봇(3422)에 의해 열처리 챔버(3200)에서 기관(W)을 반출되어 전단 버퍼(3802)로 반송한다.

[0116] 이후, 인덱스 로봇(2200)이 전단 버퍼(3802)에서 기관(W)을 꺼내어 용기(10)로 반송한다.

[0118] 상술한 기관 처리 장치(1)의 처리 블럭은 도포 처리 공정과 현상 처리 공정을 수행하는 것으로 설명하였다. 그러나 이와 달리 기관 처리 장치(1)는 인터페이스 모듈 없이 인덱스 모듈(20)과 처리 블럭(37)만을 구비할 수 있다. 이 경우, 처리 블럭(37)은 도포 처리 공정만을 수행하고, 기관(W) 상에 도포되는 막은 스핀 온 하드마스크 막(SOH)일 수 있다.

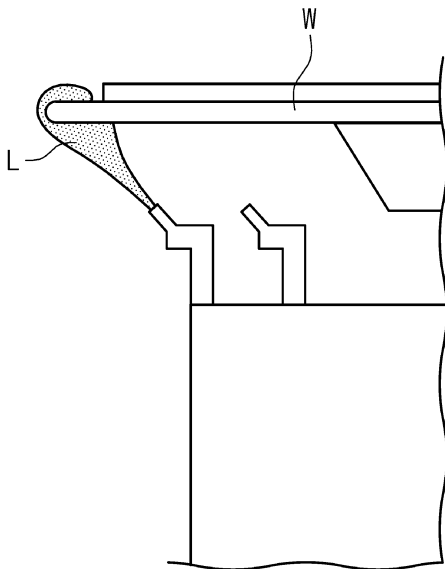
[0120] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 상술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

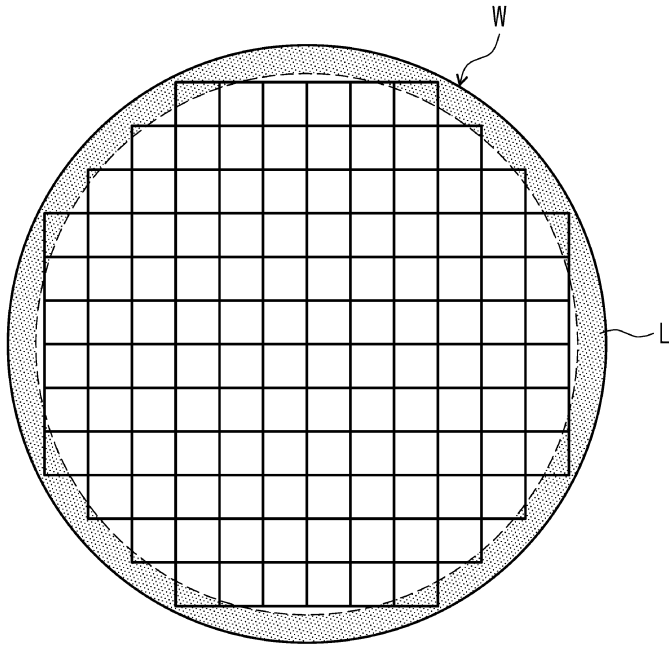
- [0121] 830: 기관 지지 유닛    832: 지지판
- 834: 회전축            836: 지지 바디
- 920: 백노즐            922: 몸통부
- 924: 토출부

**도면**

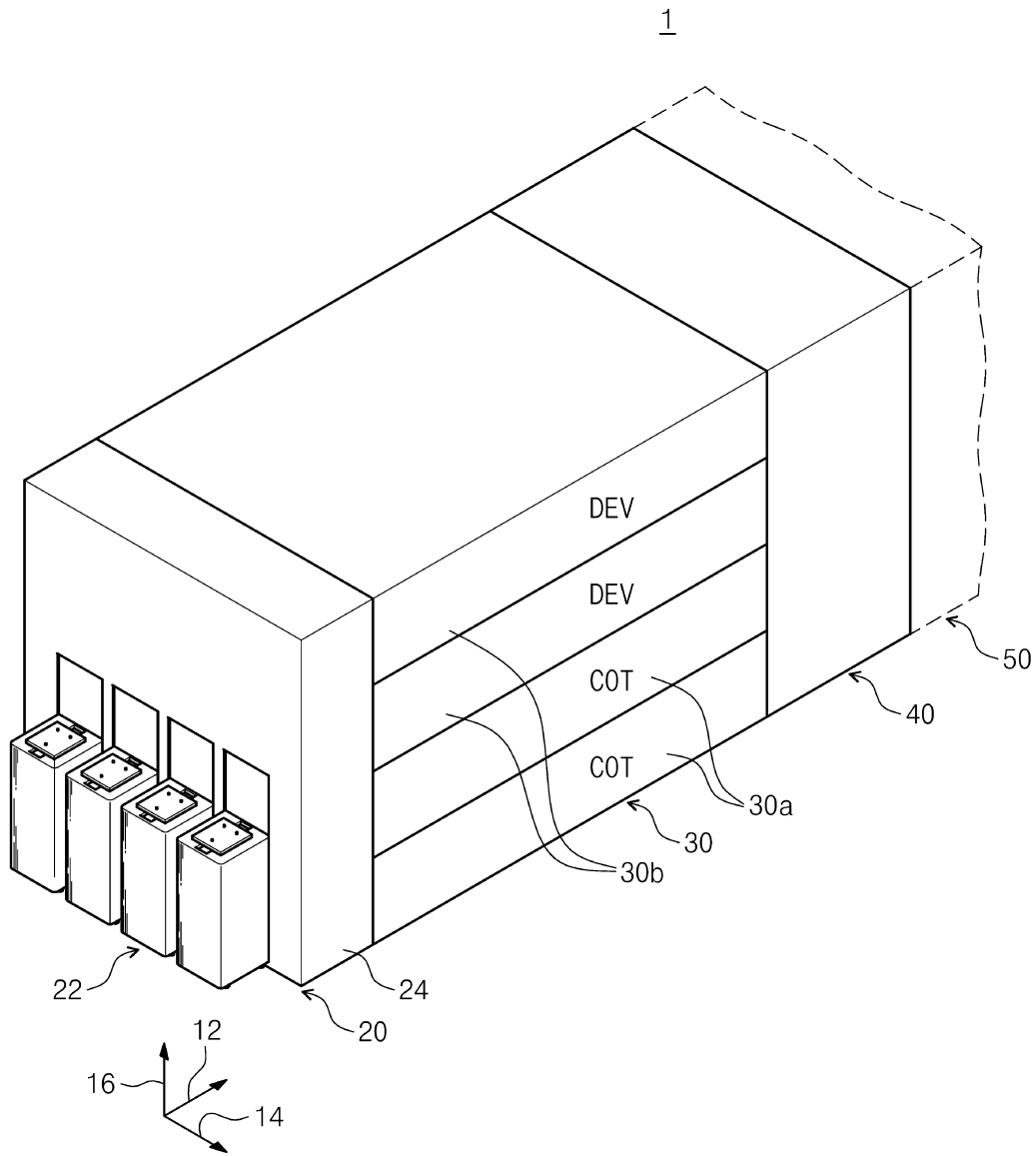
**도면1**



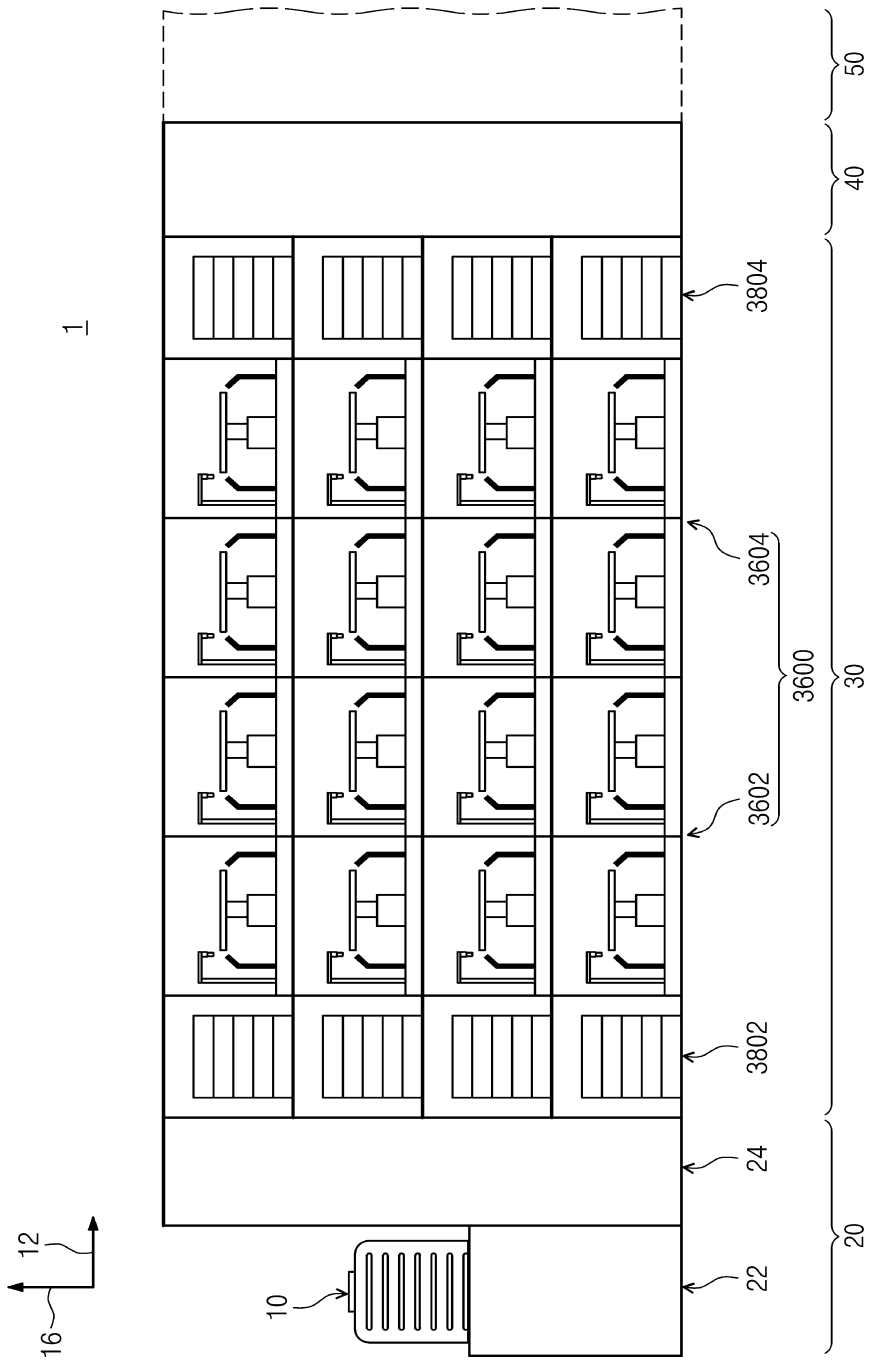
도면2



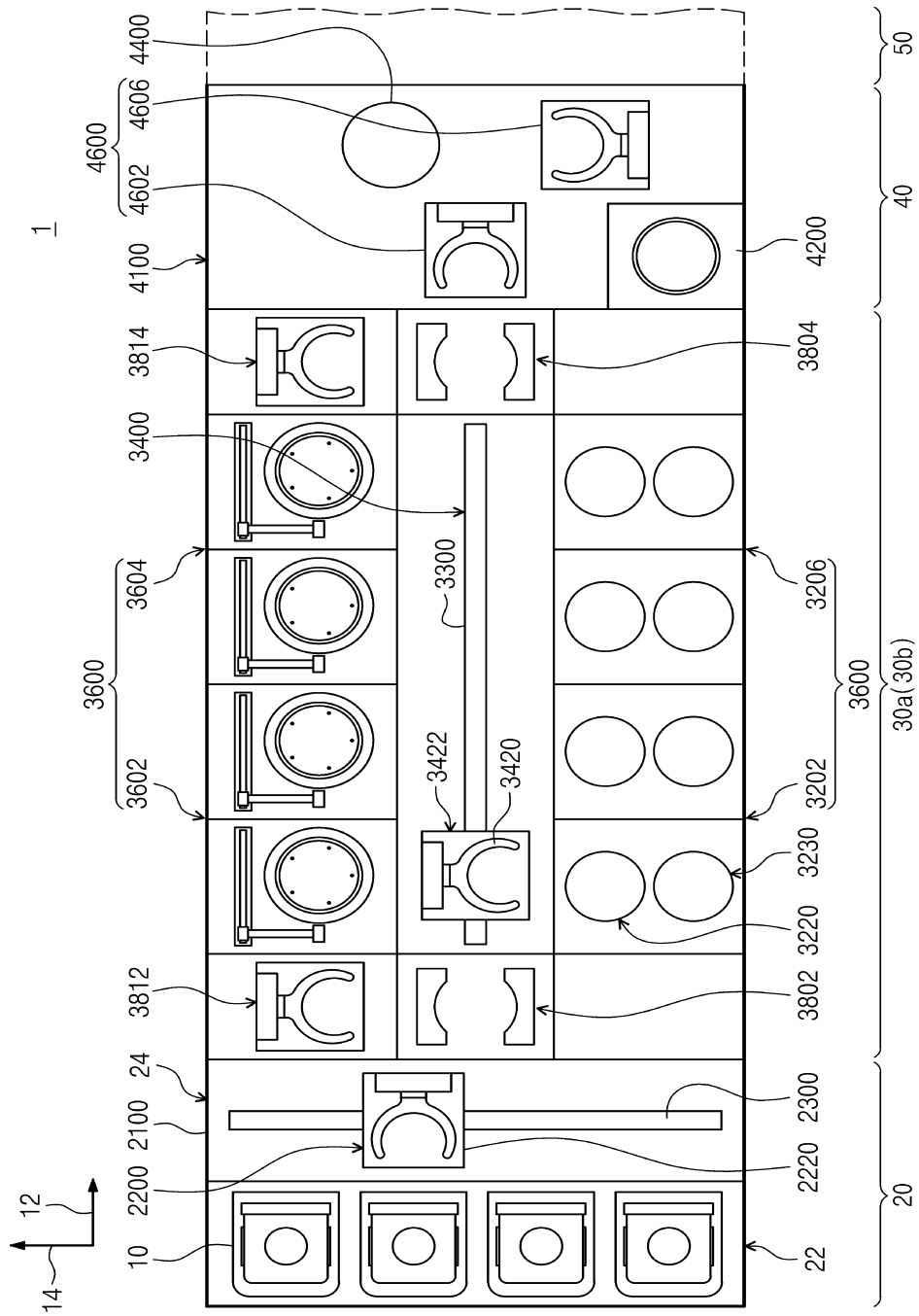
도면3



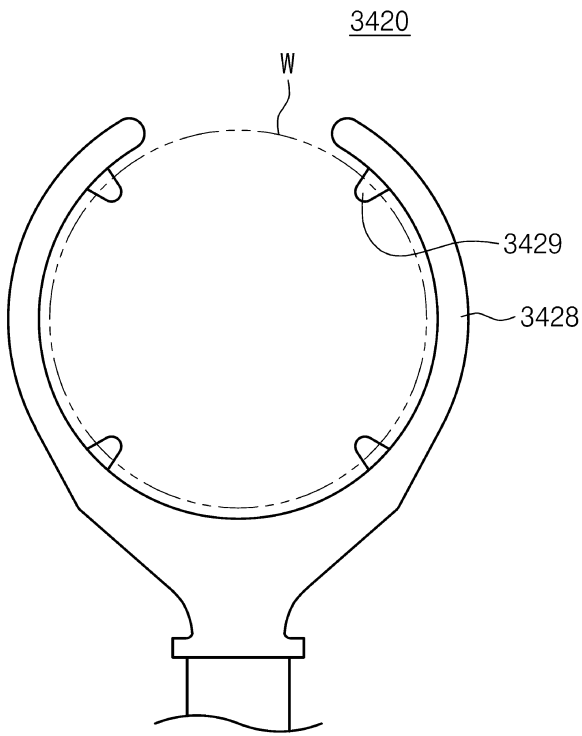
도면4



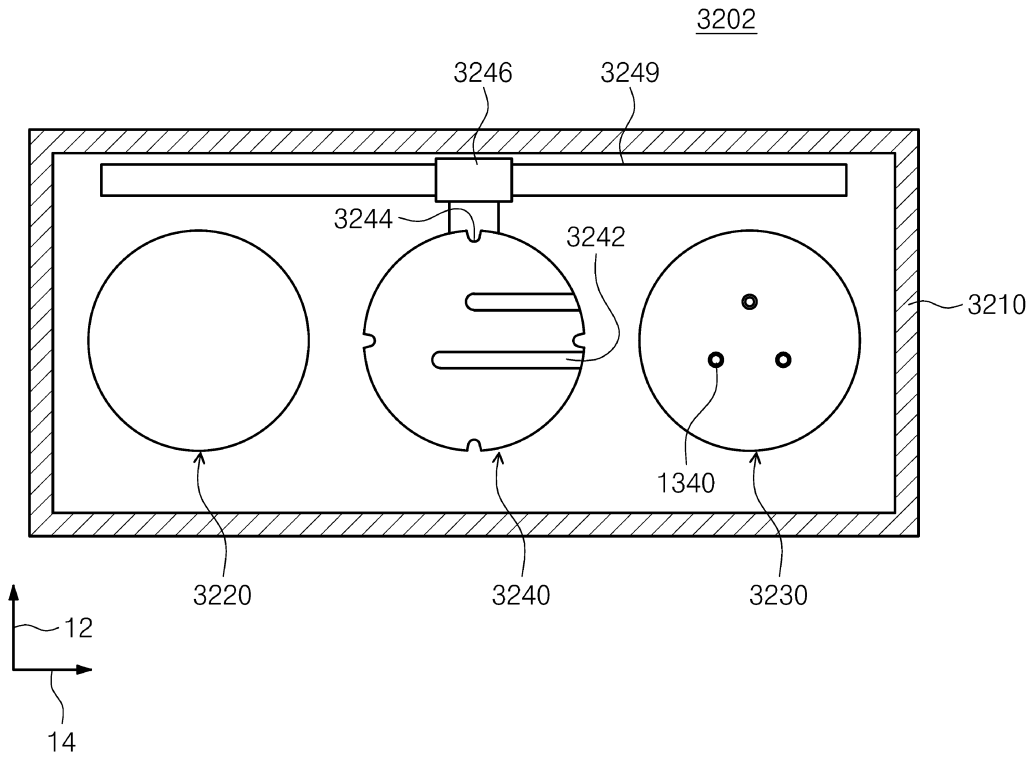
도면5



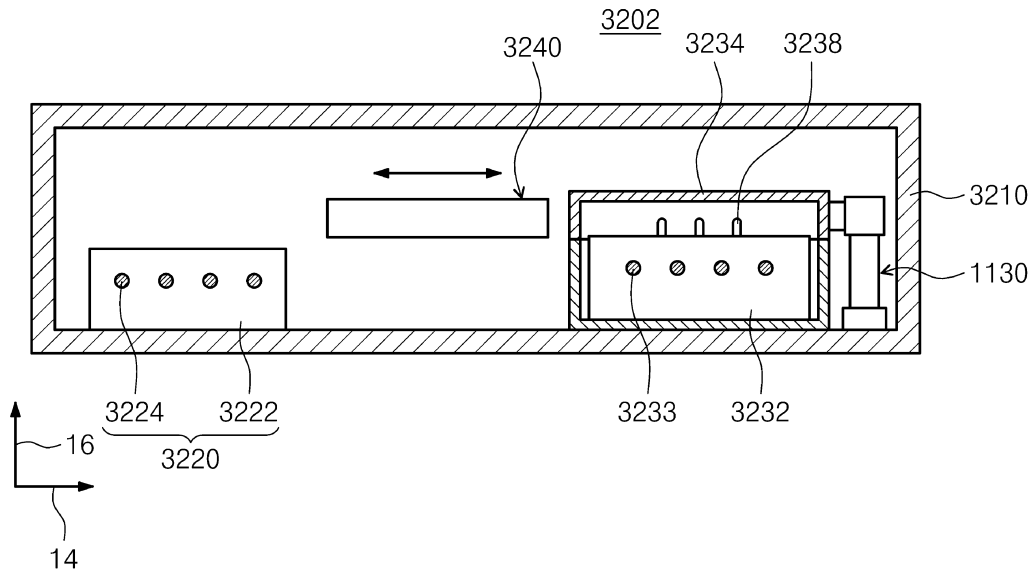
도면6



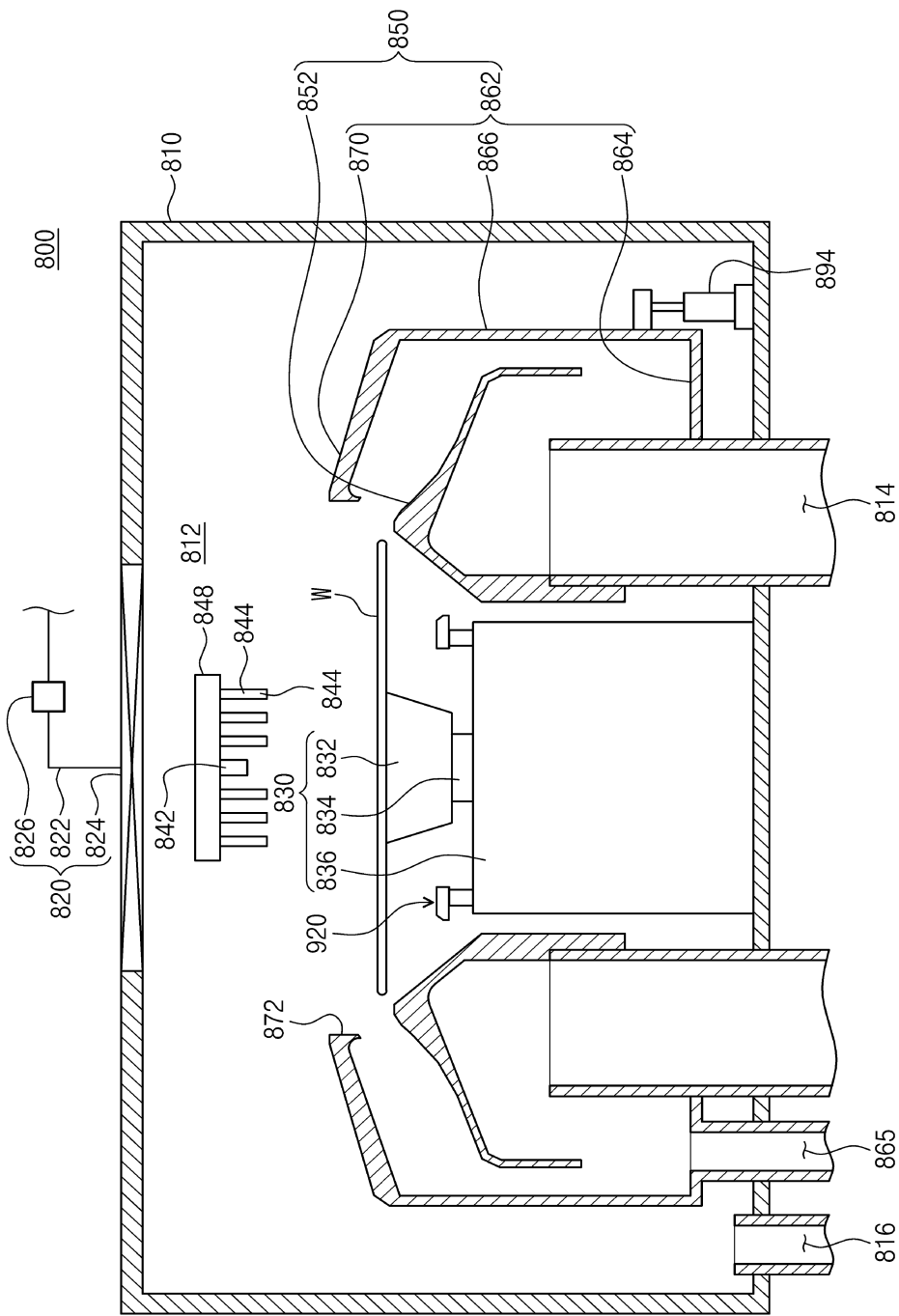
도면7



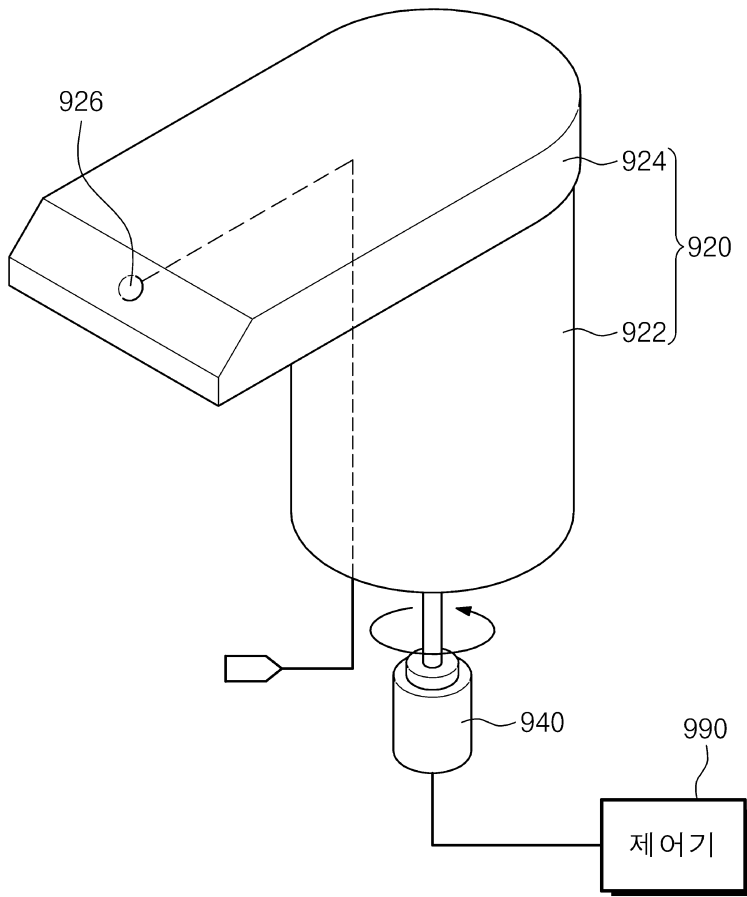
도면8



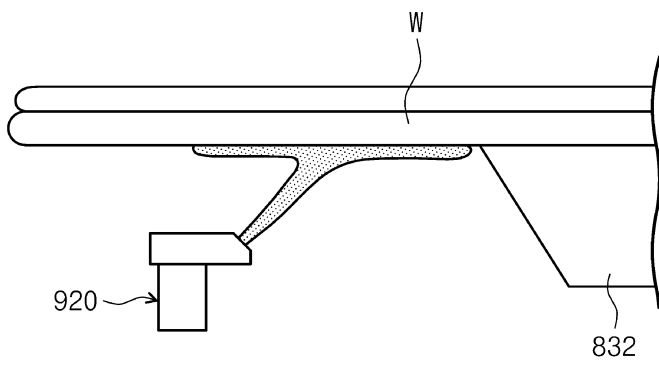
도면9



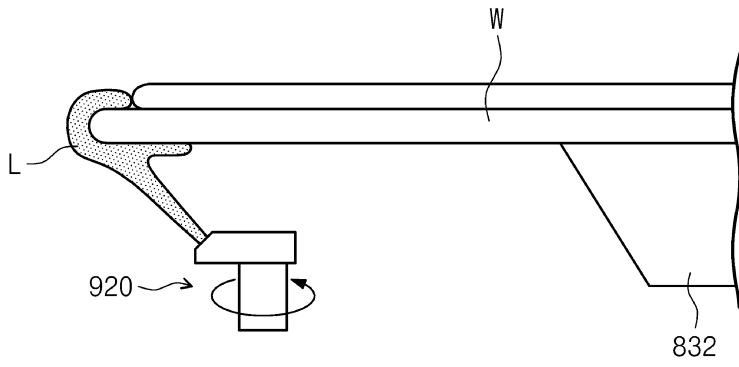
도면10



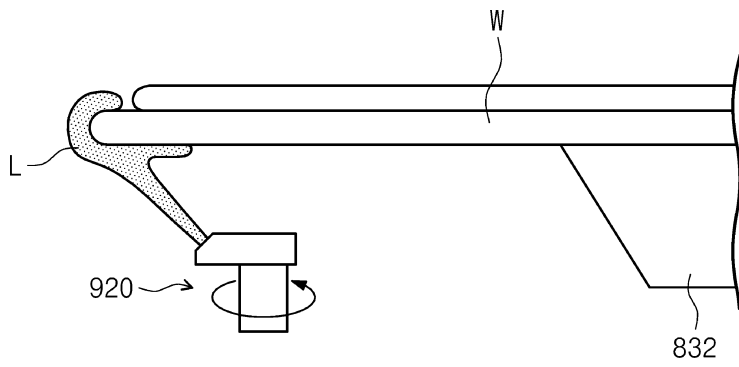
도면11



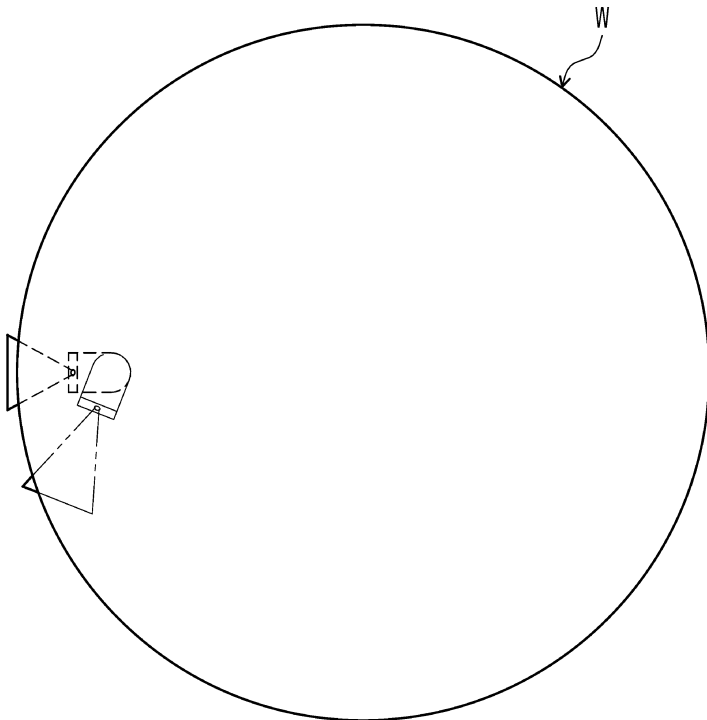
도면12



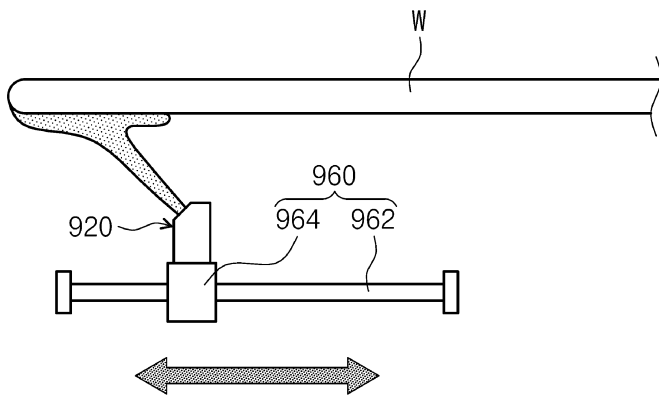
도면13



도면14



도면15



도면16

