



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월24일
(11) 등록번호 10-2746475
(24) 등록일자 2024년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) B05B 1/14 (2006.01)
B05B 12/16 (2018.01) B05B 13/04 (2006.01)
G03F 7/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6715 (2013.01)
B05B 1/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0150706
(22) 출원일자 2022년11월11일
심사청구일자 2022년11월11일
(65) 공개번호 10-2024-0069897
(43) 공개일자 2024년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180058390 A*
KR1020190034726 A*
KR1020210085973 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(72) 발명자
방성진
서울특별시 강동구 명일로 376 (명일동,
삼익그린11차아파트) 701동910호
오창석
충청남도 천안시 서북구 시청로 73, 308동 503호
(불당동, 불당마을동일하이빌아파트)
(74) 대리인
박전우, 이윤직

전체 청구항 수 : 총 17 항

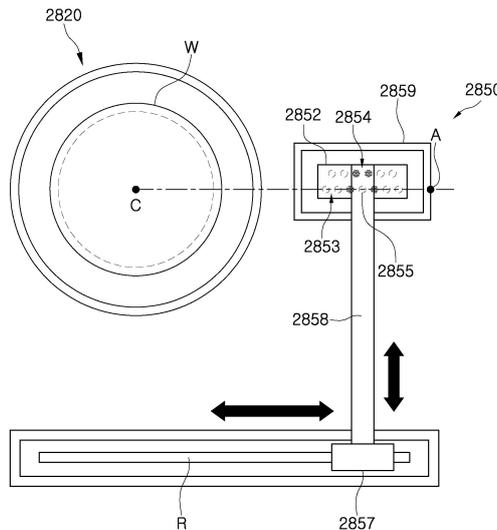
심사관 : 조국래

(54) 발명의 명칭 액 공급 유닛 및 이를 포함하는 기판 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 기판을 처리하는 장치를 제공한다. 기판을 처리하는 장치는 내부에 처리 공간을 가지는 처리 용기, 상기 처리 공간에서 기판을 지지하고 회전시키는 지지 유닛 및 상기 기판 상에 처리액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되, 상기 액 공급 유닛은 노즐 부재 및 상기 노즐 부재를 이동시키는 구동기를 포함하고, 상기 노즐 부재는 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 배열되는 복수개의 노즐 및 상기 바디에 결합되고, 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 배열되는 복수 개의 노즐을 포함하고, 상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 이격될 수 있다. 이때, 상기 노즐 부재를 구성하는 복수 개의 노즐은 정면에서 전체가 빠짐없이 관찰될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B05B 12/16 (2020.08)

B05B 13/04 (2013.01)

G03F 7/162 (2013.01)

H01L 21/67225 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 처리액을 공급하는 노즐 부재; 및

상기 노즐 부재를 이동시키는 구동기를 포함하고,

상기 노즐 부재는,

바디;

상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및

상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함하고,

상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않고,

상기 구동기는,

상기 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향을 따라 이동시키고,

상기 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 이동시키는 액 공급 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직하는 제3 방향으로 승강 이동시키는 액 공급 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 노즐 부재를 구성하는 복수 개의 노즐은 각각 위치하는 영역 별로 다른 점도의 처리액을 토출하는 액 공급 유닛.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 바디의 중앙 영역에 배치된 노즐들은,

상기 중앙 영역의 양 사이드 영역에 배치된 노즐들이 토출하는 처리액에 비해 높은 점도의 처리액을 토출하는 액 공급 유닛.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 액 공급 유닛은 대기 포트를 더 포함하고,
상기 바디가 상기 대기 포트에 위치되는 때, 상기 제1열의 연장선 상에 기관의 중심이 위치되는 액 공급 유닛.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 노즐 부재는,
상기 제1열의 중앙에 위치하고, 기관 상으로 프리 웨트 액을 공급하는 프리 웨트액 노즐을 더 포함하는 액 공급 유닛.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 제1 그룹의 노즐의 개수는 상기 제2 그룹의 노즐 개수보다 많게 구비되는 액 공급 유닛.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 처리액은 도포액인 액 공급 유닛.

청구항 11

내부에 처리 공간을 가지는 처리 용기;
상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 지지 유닛; 및
상기 기관 상에 처리액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하되,
상기 액 공급 유닛은,
구동기에 의하여 이동 가능하게 제공되는 노즐 부재를 포함하고,
상기 노즐 부재는,
바디;
상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및
상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함하고,

상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않고,

상기 구동기는,

상기 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향을 따라 이동시키고,

상기 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 이동시키는 기관 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직하는 제3 방향으로 승강 이동시키는 기관 처리 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 노즐 부재를 구성하는 복수 개의 노즐은 각각 위치하는 영역 별로 다른 점도의 처리액을 토출하고,

상기 바디의 중앙 영역에 배치된 노즐들은,

상기 중앙 영역의 양 사이드 영역에 배치된 노즐들이 토출하는 처리액에 비해 높은 점도의 처리액을 토출하는 기관 처리 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 액 공급 유닛은,

대기 포트를 더 포함하고,

상기 바디가 상기 대기 포트에 위치될 때, 상기 제1열의 연장선 상에 기관의 중심이 위치되는 기관 처리 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 처리액은 포토 레지스트인 기관 처리 장치.

청구항 17

기관이 유입 또는 유출되는 인덱스 모듈; 및

상기 기관에 대한 액 처리 공정을 수행하는 기관 처리 장치를 포함하는 처리 모듈을 포함하고,

상기 기관 처리 장치는,

일렬로 배열되고 내부 공간에 기관을 지지하는 지지 유닛이 배치되는 복수의 처리 용기; 및

상기 기관 상에 처리액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하고,

상기 액 공급 유닛은,

구동기에 의하여 상기 복수의 처리 용기가 배열된 방향으로 이동되는 노즐 부재를 포함하며,

상기 노즐 부재는,

바디;

상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및

상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함하고,

상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않고,

상기 구동기는,

상기 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향을 따라 이동시키고,

상기 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 이동시키는 기관 처리 설비.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직하는 제3 방향으로 승강 이동시키는 기관 처리 설비.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 노즐 부재를 구성하는 복수 개의 노즐은 각각 위치하는 영역 별로 다른 점도의 처리액을 토출하고,

상기 바디의 중앙 영역에 배치된 노즐들은,

상기 중앙 영역의 양 사이드 영역에 배치된 노즐들이 토출하는 처리액에 비해 높은 점도의 처리액을 토출하는 기관 처리 설비.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 액 공급 유닛은 상기 복수의 처리 용기 일 측에 배치되는 대기 포트를 더 포함하고,

상기 바디가 상기 대기 포트에 위치될 때, 상기 제1열의 연장선 상에 기관의 중심이 위치되는 기관 처리 설비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관에 액을 공급하기 위한 액 공급 유닛 및 이를 포함하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 세정, 증착, 사진, 식각, 그리고 이온 주입과 같은 다양한 공정이 수행된다. 이러한 공정들 중 사진 공정은 기관의 표면에 포토 레지스트와 같은 감광액을 도포하여 막을 형성하는 도포 공정, 기관에 형성된 막에 회로 패턴을 전사하는 노광 공정, 노광 처리된 영역 또는 그 반대 영역에서 선택적으로 기관 상에 형성된 막을 제거하는 현상 공정을 포함한다.

[0003] 도포 공정에서는 기관 상에 프리 웨트 액을 토출한 이후 포토 레지스트를 토출하는 공정을 수행한다. 기관 상에 토출되는 포토 레지스트는 공정이 요구하는 조건 별로 포토 레지스트를 이루는 물질의 조성비를 각각 달리한다. 최근 다층화, 기관의 대형화 추세 속에서 서로 특성을 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있는 노즐이 필요하다. 다만, 각각 다른 특성을 가지는 포토 레지스트를 기관 상에 토출하고, 대형화된 기관에 대한 생산성을 높이기 위해서는 노즐의 개수가 증가되어야 한다. 노즐의 개수가 증가하면 노즐들이 이루는 노즐 부재가 대형화가 필연적이다.

[0004] 노즐 부재가 대형화되는 경우 기관 상에 액을 공급하는 장치에서 노즐 부재가 차지하는 공간이 상대적으로 커질 수 있다. 이로 인해 액을 공급하는 장치에 대한 유지 보수가 어렵게 된다. 또한, 액 공급 장치에 포함되는 다른 구성들의 공간상의 제약이 뒤따르며, 노즐이 이동할 때 다른 구성들과의 간섭이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기관 처리 효율을 높일 수 있는 액 공급 유닛 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 서로 다른 특성을 갖는 포토 레지스트를 기관 상에 토출할 수 있는 액 공급 유닛 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 노즐 부재의 불량 상태를 확인하기 위한 촬영 과정에 있어서 단일 촬영만으로도 노즐 부재의 전체 이미지를 획득 가능하도록 개별 노즐들이 배치됨으로써 효율적인 노즐 검사가 가능한 액 공급 유닛 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관 상에 처리액을 공급하는 노즐 부재; 및 상기 노즐 부재를 이동시키는 구동기를 포함하는 액 공급 유닛이 제공될 수 있다. 상기 노즐 부재는, 바디; 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함하고, 상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않도록 구성될 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 구동기는, 상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향으로 각각 직선 이동시키고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직하는 제3 방향으로 승강 이동시킬 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 노즐 부재를 구성하는 복수 개의 노즐은 각각 위치하는 영역 별로 다른 점도의 처리액을 토출할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 바디의 중앙 영역에 배치된 노즐들은, 상기 중앙 영역의 양 사이드 영역에 배치된 노즐들이 토출하는 처리액에 비해 높은 점도의 처리액을 토출할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 액 공급 유닛은 대기 포트를 더 포함하고, 상기 바디가 상기 대기 포트에 위치되는 때, 상

기 제1열의 연장선 상에 상기 지지 유닛에 지지된 기관의 중심이 위치될 수 있다.

- [0014] 일 실시예에서, 상기 구동기는 상기 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향을 따라 이동시킬 수 있다. 선택적으로, 상기 바디를 제3 방향을 따라 추가 이동시킬 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 구동기는 상기 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하기 위하여 상기 바디를 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향을 따라 이동시킬 수 있다. 선택적으로, 상기 바디를 제3 방향을 따라 추가 이동시킬 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 노즐 부재는, 상기 제1열의 중앙에 위치하고, 기관 상으로 프리 웨트 액을 공급하는 프리 웨트액 노즐을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 제1 그룹의 노즐 개수는 상기 제2 그룹의 노즐 개수보다 많게 구비될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 처리액은 도포액일 수 있다. 구체적으로, 포토 레지스트일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 내부에 처리 공간을 가지는 처리 용기; 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 지지 유닛; 및 상기 기관 상에 처리액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하는 기관 처리 장치가 제공될 수 있다. 상기 액 공급 유닛은, 구동기에 의하여 이동 가능하게 제공되는 노즐 부재를 포함하고, 상기 노즐 부재는, 바디; 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않도록 구성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관이 유입 또는 유출되는 인덱스 모듈; 및
- [0021] 상기 기관에 대한 액 처리 공정을 수행하는 기관 처리 장치를 포함하는 처리 모듈을 포함하는 기관 처리 설비가 제공될 수 있다. 상기 기관 처리 장치는, 일렬로 배열되고 내부 공간에 기관을 지지하는 지지 유닛이 배치되는 복수의 처리 용기; 및 상기 기관 상에 처리액을 공급하는 액 공급 유닛을 포함하고, 상기 액 공급 유닛은, 구동기에 의하여 상기 복수의 처리 용기가 배열된 방향으로 이동되는 노즐 부재를 포함하며, 상기 노즐 부재는, 바디; 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제1열을 이루도록 제1 방향을 따라 배열되는 제1 그룹의 노즐; 및 상기 바디에 결합되고, 복수 개의 노즐이 제2열을 이루도록 상기 제1 방향을 따라 배열되는 제2 그룹의 노즐을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1열과 상기 제2열은 상부에서 바라볼 때 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 상기 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 상기 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐이 서로 겹쳐지지 않도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예에 의하면, 기관의 생산성을 향상시켜 기관 처리 효율을 높일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 단일의 노즐 부재를 통해 서로 다른 특성을 갖는 포토 레지스트를 기관 상에 토출할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 처리액을 토출하는 노즐 부재와 노즐 부재에 인접한 다른 부재들과의 간섭을 최소화하고 설비의 설치 면적을 최소화할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 노즐 부재의 검사 시간 및 유지 보수 시간이 단축될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 않은 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 도포 블록 또는 현상 블록을 보여주는 기관 처리 장치의 정면도이다.
- 도 3은 도 1의 기관 처리 장치의 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 반송 챔버에 제공되는 핸드의 일 예를 보여주는 도면이다.

도 5는 도 3의 열 처리 챔버의 일 예를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 6은 도 5의 정면도이다.

도 7은 도 3의 액 처리 챔버의 일 예를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 8은 도 7의 액 공급 유닛을 상부에서 바라본 모습을 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 9는 도 7의 액 공급 유닛을 정면에서 바라본 모습을 개략적으로 보여주는 정면도이다.

도 10은 도 7의 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하는 모습을 상부에서 바라본 도면이다.

도 11은 도 7의 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하는 모습을 상부에서 바라본 도면이다.

도 12는 도 3의 제1 액 처리 챔버와 제2 액 처리 챔버 사이에서 노즐 부재가 위치하는 모습을 개략적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 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.
- [0029] 이하, 도 1 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다. 아래의 실시예에서는 기관 처리 장치로 기관 상에 포토 레지스트를 도포하고, 노광 후 기관을 현상하는 공정을 수행하는 장치를 예를 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 회전하는 기관에 액을 공급하여 기관을 처리하는 다양한 종류의 장치에 적용 가능하다. 예컨대, 기관 처리 장치는 기관에 세정액을 공급하여 기관 상에 이물을 제거하거나, 기관에 약액을 공급하여 기관에서 박막을 제거하는 공정을 수행하는 장치일 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도이고, 도 2는 도 1의 기관 처리 장치의 정면도이다. 도 3은 도 1의 기관 처리 장치의 평면도이다.
- [0031] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 기관 처리 장치(1)는 인덱스 모듈(10, Index module), 처리 모듈(20, Treating module), 그리고 인터페이스 모듈(30, Interface module)을 포함한다. 일 실시 예에 의하면, 인덱스 모듈(10), 처리 모듈(20), 그리고 인터페이스 모듈(30)은 순차적으로 일렬로 배치된다. 이하, 인덱스 모듈(10), 처리 모듈(20), 그리고 인터페이스 모듈(30)이 배열된 방향을 제1 방향(2)이라 하고, 상부에서 바라볼 때 제1 방향(2)과 수직인 방향을 제2 방향(4)이라 하고, 제1 방향(2) 및 제2 방향(4)을 모두 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(6)이라 정의한다.
- [0032] 인덱스 모듈(10)은 기관(W)이 수납된 용기(F)로부터 기관(W)을 처리하는 처리 모듈(20)로 기관(W)을 반송한다. 인덱스 모듈(10)은 처리 모듈(20)에서 처리가 완료된 기관(W)을 용기(F)로 수납한다. 인덱스 모듈(10)의 길이 방향은 제2 방향(4)으로 제공된다. 인덱스 모듈(10)은 로드 포트(120)와 인덱스 프레임(140)을 가진다.
- [0033] 로드 포트(120)에는 기관(W)이 수납된 용기(F)가 안착된다. 로드 포트(120)는 인덱스 프레임(140)을 기준으로 처리 모듈(20)의 반대 측에 위치한다. 로드 포트(120)는 복수 개가 제공될 수 있으며, 복수의 로드 포트(120)는 제2 방향(4)을 따라 일렬로 배치될 수 있다. 로드 포트(120)의 개수는 처리 모듈(20)의 공정 효율 및 풋 프린트 조건 등에 따라 증가하거나 감소할 수 있다.
- [0034] 용기(F)에는 기관(W)들을 지면에 대해 수평하게 배치한 상태로 수납하기 위한 다수의 슬롯(미도시)이 형성된다. 용기(F)로는 전면 개방 일체형 포드(Front Opening Unified Pod; FOUP)와 같은 밀폐용 용기가 사용될 수 있다. 용기(F)는 오버 헤드 트랜스퍼(Overhead Transfer), 오버헤드 컨베이어(Overhead Conveyor), 또는 자동 안내 차량(Automatic Guided Vehicle)과 같은 이송 수단(미도시)이나 작업자에 의해 로드 포트(120)에 놓일 수 있다.
- [0035] 인덱스 프레임(140)의 내부에는 인덱스 레일(142)과 인덱스 로봇(144)이 제공된다. 인덱스 레일(142)은 인덱스 프레임(140) 내에 그 길이 방향이 제2 방향(4)을 따라 제공된다. 인덱스 로봇(144)은 기관(W)을 반송할 수 있다. 인덱스 로봇(144)은 인덱스 모듈(10), 그리고 후술할 버퍼 챔버(240) 사이에 기관(W)을 반송할 수 있다. 인덱스 로봇(144)은 인덱스 핸드(1440)를 포함할 수 있다. 인덱스 핸드(1440)에는 기관(W)이 놓일 수 있다. 인덱스 핸드(1440)는 원주의 일부가 대칭되게 절곡된 환형의 링 형상을 가지는 인덱스 베이스(1442)와 인덱스 베이스(1442)를 이동시키는 인덱스 지지부(1444)를 포함할 수 있다. 인덱스 핸드(1440)의 구성은 후술하는 반송

핸드(2240)의 구성과 동일 또는 유사하다. 인덱스 핸드(1440)는 인덱스 레일(142) 상에서 제2 방향(4)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다. 이에, 인덱스 핸드(1440)는 인덱스 레일(142)을 따라 전진 및 후진 이동이 가능하다. 또한, 인덱스 핸드(1440)는 제3방향(6)에 평행하는 축을 기준으로 회전 가능하도록, 그리고 제3방향(6)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다.

[0036] 처리 모듈(20)은 용기(F)에 수납된 기관(W)을 전달받아 기관(W)에 대해 도포 공정 및 현상 공정을 수행한다. 처리 모듈(20)은 도포 블록(20a) 및 현상 블록(20b)을 가진다. 도포 블록(20a)은 기관(W)에 대해 도포 공정 (Coating process)을 수행한다. 현상 블록(20b)은 기관(W)에 대해 현상 공정(Developing process)을 수행한다. 도포 블록(20a)은 복수 개가 제공되며, 도포 블록(20a)들은 서로 적층되게 제공된다. 현상 블록(20b)은 복수 개가 제공되며, 현상 블록(20b)들은 서로 적층되게 제공된다. 도 1의 실시예에 의하면, 도포 블록(20a)은 2개가 제공되고, 현상 블록(20b)은 2개가 제공된다. 도포 블록(20a)들은 현상 블록(20b)들의 아래에 배치될 수 있다. 일 예에 의하면, 2개의 도포 블록(20a)들은 서로 동일한 공정을 수행하며, 서로 동일한 구조로 제공될 수 있다. 또한 2개의 현상 블록(20b)들은 서로 동일한 공정을 수행하며, 서로 동일한 구조로 제공될 수 있다.

[0037] 도 3을 참조하면, 도포 블록(20a)은 반송 챔버(220), 버퍼 챔버(240), 열 처리 챔버(260), 그리고 액 처리 챔버(280)를 가진다. 반송 챔버(220)는 버퍼 챔버(240)와 열 처리 챔버(260) 간에, 버퍼 챔버(240)와 액 처리 챔버(280) 간에, 그리고 열 처리 챔버(260)와 액 처리 챔버(280) 간에 기관(W)을 반송하는 공간을 제공한다. 버퍼 챔버(240)는 도포 블록(20a) 내로 반입되는 기관(W)과 도포 블록(20a)으로부터 반출되는 기관(W)이 일시적으로 머무르는 공간을 제공한다. 열 처리 챔버(260)는 기관(W)에 대해 열 처리 공정을 수행한다. 열 처리 공정은 냉각 공정 및 가열 공정을 포함할 수 있다. 액 처리 챔버(260)는 기관(W) 상에 액을 공급하여 액막을 형성한다. 액막은 포토 레지스트막 또는 반사 방지막일 수 있다.

[0038] 반송 챔버(220)는 길이 방향이 제1 방향(2)으로 제공될 수 있다. 반송 챔버(220)에는 가이드 레일(222)과 반송 로봇(224)이 제공된다. 가이드 레일(222)은 길이 방향이 제1 방향(2)으로 반송 챔버(220) 내에 제공된다. 반송 로봇(224)은 가이드 레일(222) 상에서 제1 방향(2)을 따라 직선 이동 가능하게 제공될 수 있다. 반송 로봇(224)은 버퍼 챔버(240)와 열 처리 챔버(260) 간에, 버퍼 챔버(240)와 액 처리 챔버(280) 간에, 그리고 열 처리 챔버(260)와 액 처리 챔버(280) 간에 기관(W)을 반송한다.

[0039] 일 예에 의하면, 반송 로봇(224)은 기관(W)이 놓이는 반송 핸드(2240)를 가진다. 반송 핸드(2240)는 전진 및 후진 이동, 제3방향(6)과 평행하는 축을 기준으로 하는 회전 운동, 그리고 제3방향(6)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다.

[0040] 도 4는 도 3의 반송 챔버에 제공되는 반송 핸드의 일 실시예를 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 반송 핸드(2240)는 베이스(2242) 및 지지 돌기(2244)를 가진다. 베이스(2242)는 원주의 일부가 절곡된 환형의 링 형상을 가질 수 있다. 베이스(2242)는 원주의 일부가 대칭되게 절곡된 링 형상을 가질 수 있다. 베이스(2242)는 기관(W)의 직경보다 큰 내경을 가진다. 지지 돌기(2244)는 베이스(2242)로부터 내측으로 연장된다. 지지 돌기(2244)는 복수 개가 제공되며, 기관(W)의 가장자리 영역을 지지한다. 일 예에 의하면, 지지 돌기(2244)는 등 간격으로 4개가 제공될 수 있다.

[0041] 다시 도 2 및 도 3을 참조하면, 버퍼 챔버(240)는 복수 개로 제공된다. 버퍼 챔버(240)들 중 일부는 인덱스 모듈(10)과 반송 챔버(220) 사이에 배치된다. 이하, 이들 버퍼 챔버를 전단 버퍼(242, front buffer)로 정의한다. 전단 버퍼(242)는 복수 개로 제공되며, 상하 방향을 따라 서로 적층되게 위치될 수 있다. 버퍼 챔버(240)들 중 다른 일부는 반송 챔버(220)와 인터페이스 모듈(30) 사이에 배치된다. 이하, 이들 버퍼 챔버를 후단 버퍼(244, rear buffer)로 정의한다. 후단 버퍼(244)는 복수 개로 제공되며, 상하 방향을 따라 서로 적층되게 위치될 수 있다. 전단 버퍼(242)들 및 후단 버퍼(244)들 각각은 복수의 기관(W)들을 일시적으로 보관한다. 전단 버퍼(242)에 보관된 기관(W)은 인덱스 로봇(144) 및 반송 로봇(224)에 의해 반입 또는 반출된다. 후단 버퍼(244)에 보관된 기관(W)은 반송 로봇(224) 및 후술할 제1 로봇(3820)에 의해 반입 또는 반출된다.

[0042] 버퍼 챔버(240)의 일 측에는 버퍼 로봇(2420, 2440)이 제공될 수 있다. 버퍼 로봇(2420, 2440)은 전단 버퍼 로봇(2420)과 후단 버퍼 로봇(2440)을 포함할 수 있다. 전단 버퍼 로봇(2420)은 전단 버퍼(242)의 일 측에 제공될 수 있다. 후단 버퍼 로봇(2440)은 후단 버퍼(244)의 일 측에 제공될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 버퍼 로봇(2420, 2440)은 버퍼 챔버(240)의 양 측에 제공될 수 있다.

[0043] 전단 버퍼 로봇(2420)은 전단 버퍼(242)들 간에 기관(W)을 반송할 수 있다.

[0044] 전단 버퍼 로봇(2420)은 전단 버퍼 핸드를 포함할 수 있다. 전단 버퍼 핸드는 제3 방향(6)을 따라 상하 방향으

로 이동될 수 있다. 전단 버퍼 핸드는 회전될 수 있다. 전단 버퍼 핸드는 기관(W)을 반송할 수 있다.

- [0045] 후단 버퍼 로봇(2440)은 후단 버퍼(244)들 간에 기관(W)을 반송할 수 있다. 후단 버퍼 로봇(2440)은 후단 버퍼 핸드를 포함할 수 있다. 후단 버퍼 핸드의 구성은 전단 버퍼 핸드의 구성과 동일 또는 유사하다. 따라서 후단 버퍼 핸드에 대한 설명은 생략한다.
- [0046] 도 5는 도 3의 열 처리 챔버의 일 실시예를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 6은 도 5의 정면도이다. 도 5 및 도 6을 참조하면, 열 처리 챔버(260)는 복수 개로 제공될 수 있다. 열 처리 챔버(260)들은 제1 방향(2)을 따라 배치된다. 열 처리 챔버(260)들은 반송 챔버(220)의 일 측에 위치한다. 열 처리 챔버(260)는 하우징(2620), 냉각 유닛(2640), 가열 유닛(2660), 그리고 반송 플레이트(2680)를 포함할 수 있다.
- [0047] 하우징(2620)은 대체로 직육면체의 형상으로 제공된다. 하우징(2620)은 내부에 공간을 제공한다. 하우징(2620)의 측벽에는 기관(W)이 출입되는 출입구(미도시)가 형성된다. 출입구는 개방된 상태로 유지될 수 있다. 선택적으로 출입구를 개폐하도록 도어(미도시)가 제공될 수 있다.
- [0048] 하우징(2620)의 내부 공간에는 냉각 유닛(2640), 가열 유닛(2660), 그리고 반송 플레이트(2680)가 제공될 수 있다. 냉각 유닛(2640)과 가열 유닛(2660)은 제2 방향(4)을 따라 나란히 제공된다. 일 예에 의하면 냉각 유닛(2640)은 가열 유닛(2660)보다 상대적으로 반송 챔버(220)에 더 가깝게 위치할 수 있다. 냉각 유닛(2640)은 냉각 플레이트(2642)를 포함한다. 냉각 플레이트(2642)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형의 형상을 가질 수 있다. 냉각 플레이트(2642)에는 냉각 부재(2644)가 제공된다. 일 예에 의하면, 냉각 부재(2644)는 냉각 플레이트(2642)의 내부에 형성되며, 냉각 유체가 흐르는 유로로 제공될 수 있다.
- [0049] 열 처리 챔버(260)들 중 일부의 열 처리 챔버(260)에 제공된 가열 유닛(2660)은 기관(W)을 가열하는 중에 가스를 공급하여 포토 레지스트의 기관(W) 부착율을 향상시킬 수 있다. 일 예에 의하면, 기관(W)을 가열하는 중에 공급되는 가스는 헥사메틸디실란(hexamethyldisilane)일 수 있다.
- [0050] 가열 유닛(2660)은 가열 플레이트(2661), 히터(2663), 커버(2665), 그리고 구동기(2667)를 포함할 수 있다. 가열 플레이트(2661)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형의 형상을 가진다. 가열 플레이트(2661)는 기관(W)보다 큰 직경을 가질 수 있다. 가열 플레이트(2661)에는 히터(2663)가 설치된다. 히터(2663)는 전류가 인가되는 발열 저항체로 제공될 수 있다.
- [0051] 가열 플레이트(2661)에는 제3방향(6)을 따라 상하 방향으로 구동 가능한 리프트 핀(2669)들이 제공된다. 리프트 핀(2669)은 가열 유닛(2660) 외부의 반송 수단으로부터 기관(W)을 인수받아 가열 플레이트(2661) 상에 내려놓거나 가열 플레이트(2661)로부터 기관(W)을 들어올려 가열 유닛(2660) 외부의 반송 수단으로 인계한다. 일 예에 의하면, 리프트 핀(2669)은 3개가 제공될 수 있다.
- [0052] 커버(2665)는 내부에 하부가 개방된 공간을 가진다. 커버(2665)는 가열 플레이트(2661)의 상부에 위치되며 구동기(2667)에 의해 상하 방향으로 이동된다. 커버(2665)가 이동되어 커버(2665)와 가열 플레이트(2661)가 형성하는 공간은 기관(W)을 가열하는 가열 공간으로 제공된다.
- [0053] 반송 플레이트(2680)는 대체로 원판 형상으로 제공되고, 기관(W)과 대응되는 직경을 가진다. 반송 플레이트(2680)의 가장자리에는 노치(2682)가 형성된다. 노치(2682)는 반송 로봇(224)의 반송 핸드(2240)에 형성된 지지 돌기(2244)와 대응되는 수로 제공되고, 지지 돌기(2244)와 대응되는 위치에 형성된다. 반송 핸드(2240)와 반송 플레이트(2680)가 상하 방향으로 정렬된 위치에서 반송 핸드(2240)와 반송 플레이트(2680)의 상하 위치가 변경되면, 반송 핸드(2240)와 반송 플레이트(2680) 간에 기관(W)의 전달이 이루어진다. 반송 플레이트(2680)는 가이드 레일(2692) 상에 장착되고, 구동기(2694)에 의해 가이드 레일(2692)을 따라 제1 영역(2696)과 제2 영역(2698) 간에 이동할 수 있다.
- [0054] 반송 플레이트(2680)에는 슬릿 형상의 가이드 홈(2684)이 복수 개 제공된다.
- [0055] 가이드 홈(2684)은 반송 플레이트(2680)의 끝 단에서 반송 플레이트(2680)의 내부까지 연장된다. 가이드 홈(2684)은 그 길이 방향이 제2 방향(4)을 따라 제공되고, 가이드 홈(2684)들은 제1 방향(2)을 따라 서로 이격되게 위치한다. 가이드 홈(2684)은 반송 플레이트(2680)와 가열 유닛(2660) 간에 기관(W)의 인수 인계가 이루어질 때, 반송 플레이트(2680)와 리프트 핀(2669)이 서로 간섭되는 것을 방지한다.
- [0056] 기관(W)의 냉각은 기관(W)이 놓인 반송 플레이트(2680)가 냉각 플레이트(2642)에 접촉된 상태로 이루어진다. 냉각 플레이트(2642)와 기관(W) 간에 열 전달이 잘 이루어지도록 반송 플레이트(2680)는 열 전도성이 높은 재질로

제공된다.

- [0057] 일 예에 의하면, 반송 플레이트(2680)는 금속 재질로 제공될 수 있다.
- [0058] 선택적으로, 반송 플레이트(2680)는 냉각 유닛(2640)과 결합된 형태로 제공될 수 있다.
- [0059] 다시 도 2 및 도 3을 참조하면, 액 처리 챔버(280)는 복수 개로 제공된다.
- [0060] 액 처리 챔버(280)들 중 일부는 서로 적층되도록 제공될 수 있다. 액 처리 챔버(280)들은 반송 챔버(220)의 일 측에 배치된다. 액 처리 챔버(280)들은 제1 방향(2)을 따라 나란히 배열된다. 액 처리 챔버(280)들 중 어느 일부는 인덱스 모듈(10)과 인접한 위치에 제공된다. 이하, 이들 액 처리 챔버(280)를 전단 액 처리 챔버(282, front liquid treating chamber)라 정의한다. 액 처리 챔버(280)들 중 다른 일부는 인터페이스 모듈(30)과 인접한 위치에 제공된다. 이하, 이들 액 처리 챔버(280)를 후단 액 처리 챔버(284, rear liquid treating chamber)라 정의한다.
- [0061] 전단 액 처리 챔버(282)는 기관(W) 상에 제1액을 도포하고, 후단 액 처리 챔버(284)는 기관(W) 상에 제2액을 도포한다. 제1액과 제2액은 서로 상이한 종류의 액일 수 있다. 일 실시예에 의하면, 제1액은 반사 방지막이고, 제2액은 포토 레지스트이다. 포토 레지스트는 반사 방지막이 도포된 기관(W) 상에 도포될 수 있다.
- [0062] 선택적으로 제1액은 포토 레지스트이고, 제2액은 반사 방지막일 수 있다. 이 경우 반사 방지막은 포토 레지스트가 도포된 기관(W) 상에 도포될 수 있다. 선택적으로 제1액과 제2액은 동일한 종류의 액이고, 이들은 모두 포토 레지스트일 수 있다.
- [0063] 도 7은 도 3의 액 처리 챔버의 일 실시예를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0064] 도 7을 참조하면, 액 처리 챔버(280)는 하우스(2810), 처리 용기(2820), 지지 유닛(2830), 그리고 액 공급 유닛(2850)을 포함한다.
- [0065] 하우스(2810)은 내부에 공간을 제공한다. 하우스(2810)은 대체로 직육면체 형상으로 제공된다. 하우스(2810)의 일 측에는 개구(미도시)가 형성될 수 있다. 개구는 기관(W)이 내부 공간으로 반입되거나, 내부 공간에서 기관(W)이 배출되는 출입구로 기능한다. 또한, 출입구를 선택적으로 밀폐시키기 위해, 출입구와 인접한 영역에는 도어(미도시)가 설치될 수 있다. 도어는 내부 공간에 반입된 기관(W)에 대한 처리 공정이 수행되는 동안 출입구를 차단하여 내부 공간을 밀폐할 수 있다.
- [0066] 처리 용기(2820), 지지 유닛(2830), 그리고 액 공급 유닛(2850)은 하우스(2810) 내에 배치된다.
- [0067] 처리 용기(2820)는 상부가 개방된 처리 공간을 가질 수 있다. 처리 용기(2820)는 처리 공간을 가지는 바울(bowl)일 수 있다. 내부 공간은 처리 공간을 감싸도록 제공될 수 있다. 처리 용기(2820)는 상부가 개방된 컵 형상을 가질 수 있다. 처리 용기(2820)가 가지는 처리 공간은 후술하는 지지 유닛(2830)이 기관(W)을 지지, 그리고 회전시키는 공간일 수 있다. 처리 공간은 후술하는 액 공급 유닛(2850)이 유체를 공급하여 기관(W)이 처리되는 공간일 수 있다.
- [0068] 일 예에 의하면, 처리 용기(2820)는 내측 컵(2822)과 외측 컵(2824)을 포함할 수 있다. 외측 컵(2824)은 지지 유닛(2830)의 둘레를 감싸도록 제공되고, 내측 컵(2822)은 외측 컵(2824)의 내측에 위치할 수 있다. 내측 컵(2822) 및 외측 컵(2824) 각각은 상부에서 바라볼 때 환형의 링 형상을 가질 수 있다. 내측 컵(2822) 및 외측 컵(2824)의 사이 공간은 처리 공간으로 유입된 유체가 회수되는 회수 경로로 제공될 수 있다.
- [0069] 내측 컵(2822)은 상부에서 바라볼 때, 후술하는 지지 유닛(2830)의 지지 축(2832)을 감싸는 형상으로 제공될 수 있다. 예를 들어 내측 컵(2822)은 상부에서 바라볼 때 지지 축(2832)을 감싸는 원형의 판 형상으로 제공될 수 있다. 상부에서 바라볼 때, 내측 컵(2822)은 하우스(2810)에 결합되는 후술할 배기 라인(2880)과 중첩되도록 위치될 수 있다.
- [0070] 내측 컵(2822)은 내측부 및 외측부를 가질 수 있다. 내측부와 외측부 각각의
- [0071] 상면은 가상의 수평선을 기준으로 서로 상이한 각도를 가지도록 제공될 수 있다.
- [0072] 예를 들어 내측부는 상부에서 바라볼 때, 후술하는 지지 유닛(2830)의 몸체(2831)와 중첩되게 위치될 수 있다. 내측부는 지지 축(2832)과 마주하게 위치될 수 있다.
- [0073] 내측부는 지지 축(2832)으로부터 멀어질수록 그 상면이 상향 경사진 방향을 향하고, 외측부는 내측부로부터 외측 방향으로 연장될 수 있다. 외측부는 상면이 지지 축(2832)으로부터 멀어질수록 하향 경사진 방향을 향할 수

있다. 내측부의 상단은 기관(W)의 측단부와 상하 방향으로 일치될 수 있다. 일 예에 의하면, 외측부와 내측부가 만나는 지점은 내측부의 상단보다 낮은 위치일 수 있다. 내측부와 외측부가 서로 만나는 지점은 라운드지게 제공될 수 있다. 외측부는 외측 컵(2824)과 서로 조합되어 처리 매체가 회수되는 회수 경로를 형성할 수 있다.

- [0074] 외측 컵(2824)은 지지 유닛(2830) 및 내측 컵(2822)을 감싸는 컵 형상으로 제공될 수 있다. 외측 컵(2824)은 바닥부(2824a), 측부(2824b), 경사부(2824c)를 포함할 수 있다.
- [0075] 바닥부(2824a)는 중공을 가지는 원형의 판 형상을 가질 수 있다. 바닥부(2824a)에는 회수 라인(2870)이 연결될 수 있다. 회수 라인(2870)은 기관(W) 상에 공급된 처리 매체를 회수할 수 있다. 회수 라인(2870)에 의해 회수된 처리 매체는 외부의 재생 시스템(미도시)에 의해 재사용 될 수 있다.
- [0076] 측부(2824b)는 지지 유닛(2830)을 감싸는 환형의 링 형상을 가질 수 있다.
- [0077] 측부(2824b)는 바닥부(2824a)의 측단으로부터 수직한 방향으로 연장될 수 있다. 측부(2824b)는 바닥부(2824a)로부터 위로 연장될 수 있다.
- [0078] 경사부(2824c)는 측부(2824b)의 상단으로부터 외측 컵(2824)의 중심 축을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 경사부(2824c)의 내측면은 지지 유닛(2830)에 가까워지도록 상향 경사지게 제공될 수 있다. 경사부(2824c)는 링 형상을 가지도록 제공될 수 있다. 기관(W)에 대한 처리 공정 진행 중에는 경사부(2824c)의 상단이 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W)보다 높게 위치될 수 있다.
- [0079] 지지 유닛(2830)은 기관(W)을 처리 공간 내에서 기관(W)을 지지하고 기관(W)을 회전시킨다. 지지 유닛(2830)은 기관(W)을 지지, 그리고 회전시키는 척(Chuck)일 수 있다. 지지 유닛(2830)은 몸체(2832), 지지 축(2834), 그리고 구동부(2836)를 포함할 수 있다. 몸체(2832)는 기관(W)이 안착되는 상부면을 가질 수 있다. 몸체(2832)의 상부면은 상부에서 바라볼 때 대체로 원형으로 제공된다. 몸체(2832)의 상부면은 기관(W)보다 작은 직경을 갖도록 제공될 수 있다. 몸체(2832)에는 흡착 홀(미도시)이 형성되어 진공 흡착 방식으로 기관(W)을 척킹(chucking)할 수 있다. 선택적으로 몸체(2832)에는 정전 판(미도시)이 제공되어 정전기를 이용한 정전 흡착 방식으로 기관(W)을 척킹할 수 있다. 선택적으로 몸체(2832)에는 기관(W)을 지지하는 지지 핀들이 제공되어 지지 핀과 기관(W)이 서로 물리적으로 접촉되어 기관(W)을 척킹할 수 있다.
- [0080] 지지 축(2834)은 몸체(2832)와 결합한다. 지지 축(2834)은 몸체(2832)의 하면과 결합할 수 있다. 지지 축(2834)은 길이 방향이 상하 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 지지 축(2834)은 구동부(2836)로부터 동력을 전달받아 회전 가능하도록 제공된다. 지지축(2834)이 구동부(2836)의 회전에 의해 회전함으로써 몸체(2832)를 회전시킨다. 구동부(2836)는 지지 축(2834)의 회전 속도를 가변할 수 있다. 구동부(2836)는 구동력을 제공하는 모터일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 구동력을 제공하는 공지된 장치로 다양하게 변형될 수 있다.
- [0081] 승강 유닛(2840)은 하우징(2810) 내에 배치된다. 승강 유닛(2840)은 처리 용기(2820)와 지지 유닛(2830) 간의 상대 높이를 조절한다. 승강 유닛(2840)은 처리 용기(2820)를 제3방향(6)으로 직선 이동시킨다. 승강 유닛(2840)은 내측 승강 부재(2842), 그리고 외측 승강 부재(2844)를 포함할 수 있다. 내측 승강 부재(2842)는 내측 컵(2822)을 승강 이동시킬 수 있다. 외측 승강 부재(2844)는 외측 컵(2824)을 승강 이동시킬 수 있다.
- [0082] 도 8은 도 7의 액 공급 유닛을 상부에서 바라본 모습을 개략적으로 보여주는 평면도이다. 도 9는 도 8의 노즐 부재를 정면에서 바라본 모습을 개략적으로 보여주는 정면도이다. 도 10은 도 8의 제1 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하는 모습을 상부에서 바라본 도면이다. 도 11은 도 8의 제2 그룹의 노즐을 이용하여 기관에 처리액을 공급하는 모습을 상부에서 바라본 도면이다. 이하에서는, 도 8 내지 도 11을 참조하여 액 공급 유닛에 대하여 상세히 설명한다.
- [0083] 액 공급 유닛(2850)은 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W)으로 액을 공급할 수 있다. 액 공급 유닛(2850)은 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W)으로 처리액을 공급할 수 있다. 액 공급 유닛(2850)이 기관(W)으로 공급하는 처리액은 도포액일 수 있다. 예를 들어 도포액은 포토 레지스트(Photoresist, PR)와 같은 감광액일 수 있다. 또한, 액 공급 유닛(2850)은 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W)으로 프리 웨트(Pre-wet) 액을 공급할 수 있다. 액 공급 유닛(2850)이 기관(W)으로 공급하는 프리 웨트 액은 기관(W)의 표면 성질을 변화시킬 수 있는 액일 수 있다. 예를 들어 프리 웨트 액은 시너(Thinner)일 수 있다. 일 예로, 액 공급 유닛(2850)은 기관(W)의 중심(C)에 프리 웨트 액을 먼저 토출한 이후, 기관(W)의 중심(C)에 포토 레지스트를 토출할 수 있다.

- [0084] 액 공급 유닛(2850)은 노즐 부재, 구동기, 그리고 대기 포트(2859)를 포함할 수 있다. 노즐 부재는 기관(W) 상에 액을 공급할 수 있다. 노즐 부재는 기관(W) 상에 처리액을 공급할 수 있다. 노즐 부재는 바디(2852), 제1 그룹의 노즐(2853), 제2 그룹의 노즐(2854), 그리고 프리 웨트 액 노즐(2855)을 포함할 수 있다.
- [0085] 바디(2852)는 기관(W)보다 상부에 위치한다. 바디(2852)는 외측 컵(2824)보다 상부에 위치할 수 있다. 바디(2852)는 대체로 직육면체 형상으로 제공될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 바디(2852)는 다양한 형상으로 변형되어 제공될 수 있다. 바디(2852)에는 복수 개의 노즐이 설치될 수 있다. 일 예로, 바디(2852)에는 제1 그룹의 노즐(2853), 제2 그룹의 노즐(2854), 그리고 프리 웨트 액 노즐(2855)이 설치될 수 있다. 일 예로, 제1 그룹의 노즐(2853), 제2 그룹의 노즐(2854), 그리고 프리 웨트 액 노즐(2855)은 바디(2852)의 저면에 설치될 수 있다. 바디(2852)의 내부에는 제1 그룹의 노즐(2853), 제2 그룹의 노즐(2854), 그리고 프리 웨트 액 노즐(2855) 각각으로 액을 공급하는 유로(미도시)들이 복수 개로 형성될 수 있다. 바디(2852)에는 후술하는 연결 부재(2858)가 연결될 수 있다. 연결 부재(2858)는 바디(2852)의 상단에 연결될 수 있다.
- [0086] 제1 그룹의 노즐(2853)은 기관(W) 상으로 처리액을 토출할 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 기관(W) 상으로 도포액을 토출할 수 있다. 일 예로, 도포액은 포토 레지스트일 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 기관(W)으로 스트림 방식으로 포토 레지스트를 공급할 수 있다.
- [0087] 제1 그룹의 노즐(2853)은 바디(2852)에 결합된다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 바디(2852)의 저면에 결합될 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 복수 개의 노즐을 포함할 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 서로 이격되어 제공될 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 제1 방향을 따라 배열될 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들은 제1 방향으로 배열되어 제1열을 이룰 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 서로 다른 조성을 갖는 포토 레지스트를 기관(W) 상에 토출할 수 있다. 일 예로, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들에서 토출되는 각각의 포토 레지스트는 이를 이루는 물질의 조성비가 다를 수 있다.
- [0088] 바디(2852)가 후술하는 대기 포트(2859)에 위치할 때(이하, 대기 위치), 제1 그룹의 노즐(2853)들이 배열된 제1열의 연장선 상에는 기관(W)의 중심(C)이 위치할 수 있다. 바디(2852)가 대기 위치에 제공될 때, 제1 그룹의 노즐(2853)들이 배열된 제1열의 연장선 상에는 바디(2852)의 A 지점이 위치할 수 있다.
- [0089] 제2 그룹의 노즐(2854)은 기관(W) 상으로 처리액을 토출할 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)은 기관(W) 상으로 도포액을 토출할 수 있다. 일 예로, 도포액은 포토 레지스트일 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)은 기관(W)으로 스트림 방식으로 포토 레지스트를 공급할 수 있다.
- [0090] 제2 그룹의 노즐(2854)은 바디(2852)에 결합된다. 제2 그룹의 노즐(2854)은 바디(2852)의 저면에 결합될 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)은 복수 개의 노즐을 포함할 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 서로 이격되어 제공될 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 제1 방향을 따라 배열될 수 있다.
- [0091] 제2열은 상부에서 바라볼 때, 제1열보다 위에 위치할 수 있다. 예컨대, 상부에서 바라볼 때, 제1열은 바디(2852)의 아래쪽에 위치하고, 제2열은 바디(2852)의 위쪽에 위치할 수 있다. 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들은 제1 그룹에 포함되는 복수 개의 노즐들과 제2 방향으로 이격되어 배치될 수 있다. 제2 방향은 상부에서 바라볼 때, 제1 방향과 수직한 방향으로 정의된다. 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 각각은 서로 다른 조성을 갖는 포토 레지스트를 기관(W) 상에 토출할 수 있다. 일 예로, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들에서 토출되는 각각의 포토 레지스트는 이를 이루는 물질의 조성비가 다를 수 있다. 또한, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐 각각과 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 각각에서 토출되는 포토 레지스트는 서로 다른 조성을 가질 수 있다.
- [0092] 또한, 제1 그룹의 노즐(2853) 및 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들에서 토출되는 각각의 포토 레지스트의 점도는 각 노즐이 위치하는 영역별로 서로 상이할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 바디(2852)의 중앙 영역에는, 바디(2852)의 양 사이드 영역에 비해 점도가 높은 포토 레지스트를 토출하는 노즐들(도면 상에 색칠된 노즐들)이 배치될 수 있다. 바디(2852)의 중앙 영역에 상대적으로 높은 점도의 포토 레지스트를 토출하는 노즐들을 배치함으로써 인접하게 위치하는 다른 노즐(들)과의 간섭이 방지될 수 있다. 예를 들어, 포토 레지스트 도포 후 포토 레지스트의 균일막 형성을 위하여 세정액을 분사하기 위하여 별도로 구비되는 세정액 분사 노즐과의 간섭이 방지될 수 있다.

- [0094] 한편, 상술한 구성에 의하여 인접하게 위치하는 다른 노즐(들)과의 간섭이 방지되는 효과를 이용하면 노즐 부재를 다른 처리액을 분사하는 노즐(들)과 인접 배치시킬 수 있다. 따라서, 포토 레지스트의 균일막 형성을 위해 기관(W)을 향해 세정액을 분사하는 세정액 노즐을 추가 배치하는 때 별도의 구동축을 추가 설치할 필요없이 액 공급 유닛(2850)과 병렬 설치 가능하므로 설비 면적을 최소화하여 공간 활용도를 높일 수 있다.
- [0095] 프리 웨트 액 노즐(2855)은 기관(W) 상에 프리 웨트 액을 공급할 수 있다.
- [0096] 일 예로, 프리 웨트 액은 신나(Thinner)일 수 있다. 프리 웨트 노즐(2855)은 스트림 방식으로 프리 웨트 액을 기관(W)으로 공급할 수 있다. 프리 웨트 액 노즐(2855)은 바디(2852)에 결합된다. 프리 웨트 액 노즐(2855)은 바디(2852)의 저면에 결합될 수 있다. 일 예로, 프리 웨트 액 노즐(2855)은 제1 그룹의 노즐(2853)이 제공된 제1열 상에 제공될 수 있다. 프리 웨트 액 노즐(2855)은 제1열의 중앙에 위치할 수 있다. 이에, 제1열의 중앙에는 프리 웨트 액 노즐(2855)이 제공되고, 제1열의 중앙을 제외한 나머지 제1열에는 포토 레지스트를 공급하는 노즐이 제공될 수 있다.
- [0097] 한편, 제1 그룹의 노즐(2853)과 제2 그룹의 노즐(2854)은 정면에서 바라보았을 때 서로 겹쳐져 보이지 않는 부분이 없도록 지그재그 식으로 배열될 수 있다(도 9 참조). 다시 말해, 제2열에 배치된 노즐들은 제1열에 배치된 노즐들로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다. 따라서, 제1 그룹의 노즐(2853)을 구성하는 노즐의 개수와 제2 그룹의 노즐(2854)을 구성하는 노즐의 개수는 상이할 수 있다. 일 예로, 제1 그룹의 노즐(2853)을 구성하는 노즐의 개수가 제2 그룹의 노즐(2854)을 구성하는 노즐의 개수보다 많게 구비될 수 있다.
- [0098] 제1 그룹의 노즐(2853)과 제2 그룹의 노즐(2854)이 서로 대각선 방향으로 배치되는 지그재그 식 배열에 의하면, 노즐 부재를 정면에서 바라보는 때 제1열의 노즐들과 제2열의 노즐들이 서로 겹쳐지지 않으므로 전체 노즐이 빠짐없이 확인될 수 있다. 따라서, 노즐의 상태를 확인하는 노즐 검사 과정에서 노즐 부재를 정면에서 촬영하는 단일 촬영만으로 개별 노즐들의 상태를 확인할 수 있으므로 노즐 검사 시간이 단축되는 효과가 있다. 또한, 지그재그 식 배열에 의하면 노즐 간 간격을 최소화할 수 있으므로 장치의 레이아웃 최적화에 유리할 수 있다.
- [0099] 구동기는 노즐 부재를 이동시킬 수 있다. 구동기는 바디(2852)를 이동시킬 수 있다. 구동기는 모터(2857)와 연결 부재(2858)를 포함할 수 있다. 모터(2857)는 레일(R)에 설치될 수 있다. 모터(2857)는 레일(R) 상을 수평 이동할 수 있다. 레일(R)은 그 길이 방향이 수평 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 레일(R)은 그 길이 방향이 제1 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 일 예로, 모터(2857)는 레일(R)을 제1 방향으로 수평 이동할 수 있다. 모터(2857)는 연결 부재(2858)를 수직 방향으로 이동시킬 수 있다. 일 예로, 모터(2857)는 연결 부재(2858)를 제2 방향으로 수직 이동시킬 수 있다. 한편, 모터(2857)는 연결 부재(2858)를 제1 방향과 제2 방향에 수직하는 제3 방향에 평행하는 축을 기준으로 회전시킬 수도 있다. 모터(2857)는 구동력을 제공하는 공지된 다양한 장치로 제공될 수 있다.
- [0100] 모터(2857)에는 연결 부재(2858)가 연결될 수 있다. 연결 부재(2858)는 상부에서 바라볼 때, 레일(R)과 수직한 길이 방향을 갖도록 제공된다. 연결 부재(2858)의 일단은 모터(2857)에 장착되고, 타단은 바디(2852)에 연결될 수 있다. 바디(2852)는 모터(2857)와 연결 부재(2858)에 의해 제1 방향으로 수평 이동하고, 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 수직 이동할 수 있다. 한편, 바디(2852)는 모터(2857)와 연결 부재(2858)에 의해 제1 방향과 제2 방향에 수직하는 제3 방향에 평행하는 축을 기준으로 회전 이동할 수도 있다.
- [0101] 즉, 노즐 부재는 모터(2857)와 연결 부재(2858)에 의해 제1 방향으로 수평 이동하고, 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 수직 이동할 수 있다. 또한, 노즐 부재는 모터(2857)와 연결 부재(2858)에 의해 제1 방향과 제2 방향에 수직하는 제3 방향에 평행한 축을 기준으로 회전 운동할 수도 있다. 노즐 부재는 모터(2857)와 연결 부재(2858)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동될 수 있다. 여기서 공정 위치는 노즐 부재가 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W)과 마주하는 위치이고, 대기 위치는 후술하는 대기 포트(2859)에 바디(2852)가 제공되는 위치이다.
- [0102] 한편, 상세히 도시하지는 않았지만, 구동기는 연결 부재(2858)를 제1 방향과 제2 방향에 대하여 수직 이동시키는 승강 모터를 더 포함할 수 있다. 승강 모터에 이 의하여 바디(2852)는 기관(W)에 대하여 접근하는 방향 또는 이격되는 방향으로 이동될 수 있다. 바디(2852)가 기관(W)에 대하여 접근하는 방향 또는 이격되는 방향으로 이동됨에 따라 기관(W)에 도달하는 처리액의 유량이 제어될 수 있다.
- [0103] 대기 포트(2859)는 처리 용기(2820)의 외측에 위치할 수 있다. 대기 포트(2859)는 외측 컵(2824)의 측부(2824b)의 외측에 위치할 수 있다. 대기 포트(2859)에는 홈이 형성될 수 있다. 대기 포트(2859)에 형성된 홈에는 바디(2852)가 위치할 수 있다. 바디(2852)가 대기 위치에 제공되는 경우, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수

개의 노즐들이 이루는 제1열의 연장선은 기관(W)의 중심(C)과 일치할 수 있다. 바디(2852)가 대기 위치에 제공되는 경우, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들이 이루는 제1열의 연장선은 바디(2852)의 A 지점이 위치할 수 있다.

[0104] 도 10을 참조하면, 제1 그룹의 노즐(2853)을 이용하여 지지 유닛(2830)에 지지된 기관(W) 상에 액을 공급하는 경우에 모터(2857)는 레일(R)의 길이 방향을 따라 제1 방향으로 이동한다. 이에, 대기 위치에 위치한 바디(2852)는 기관(W)과 마주보는 위치로 이동한다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 제1열의 연장선 상에 위치한 기관(W)의 중심(C)으로 수평 이동한다. 이에, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 어느 하나에서 기관(W) 상으로 액을 토출한다. 일 예로, 제1열 상에 제공되는 프리 웨트 액 노즐(2855)이 대기 포트(2859)에서 기관(W)의 중심(C)으로 수평 이동하고, 프리 웨트 액 노즐(2855)에서 기관(W)의 중심(C)으로 프리 웨트 액을 토출할 수 있다. 이어서, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향으로 수평 이동시킨다.

[0105] 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 어느 하나가 기관(W)의 중심(C)으로 이동하고, 기관(W)의 중심(C)을 향해 제1 조성비를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다. 또한, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 다른 하나가 기관(W)의 중심(C)으로 이동하고, 기관(W)의 중심(C)을 향해 제2 조성비를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다.

[0106] 또한, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 바디(2852)의 중앙 영역에 위치한 노즐들은 기관(W)을 향해 제1 점도를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다. 또한, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 바디(2852)의 사이드 영역에 위치한 노즐들은 기관(W)을 향해 제2 점도를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다. 이때, 제1 점도가 제2 점도보다 높은 점도를 갖는다.

[0107] 도 11을 참조하면, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시킨다. 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 중 어느 하나가 기관(W)의 중심(C)으로 이동된 경우, 기관(W)의 중심(C)을 향해 제3 조성비를 갖는 포토 레지스트가 토출될 수 있다. 이어서, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향으로 이동시키고, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 중 다른 하나가 기관(W)의 중심(C)으로 이동된 경우, 기관(W)의 중심(C)을 향해 제4 조성비를 갖는 포토 레지스트가 토출될 수 있다.

[0108] 또한, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐들 중 바디(2852)의 중앙 영역에 위치한 노즐들은 기관(W)을 향해 제3 점도를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다. 또한, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함되는 복수 개의 노즐 중 바디(2852)의 사이드 영역에 위치한 노즐들은 기관(W)을 향해 제4 점도를 갖는 포토 레지스트를 토출할 수 있다. 이때, 제3 점도가 제4 점도보다 높은 점도를 갖는다. 또한, 제1 점도가 제4 점도보다 높은 점도를 갖는다. 제1 점도와 제3 점도는 같을 수 있다. 제1 점도와 제3 점도는 상이할 수 있다.

[0109] 노즐 부재(2851)를 이용한 기관(W) 상의 액 공급이 완료되면, 모터(2857)는 바디(2852)를 대기 포트(2859)에 위치되도록 이동시킨다.

[0110] 도 12는 도 3의 액 처리 챔버(280) 상에서 노즐 부재가 위치하는 모습을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 12를 참조하면, 액 처리 챔버(280)는 일렬로 배열된 복수의 처리 용기를 포함할 수 있다. 대기 포트(2859)는 일렬로 배열된 처리 용기들의 일측에 위치할 수 있다. 일 예로, 액 처리 챔버(280)는 제1 처리 용기(2820a), 제2 처리 용기(2820b), 제3 처리 용기(2820c)를 포함하고, 대기 포트(2859)는 제3 처리 용기(2820c)의 외측에 위치할 수 있다. 또는, 대기 포트(2859)는 제1 처리 용기(2820a)의 외측에 위치할 수 있다. 바디(2852)가 대기 위치에 제공되는 경우, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함되는 복수 개의 노즐들이 이루는 제1열의 연장선은 각 처리 용기 내부의 지지 유닛에 지지된 기관(W)의 중심(C1, C2, C3)과 일치할 수 있다. 노즐 부재는 구동기에 의하여 복수의 처리 용기가 배열된 방향으로 이동될 수 있다.

[0111] 제1 그룹의 노즐(2853)을 이용하여 제1 처리 용기(2820a) 내에 존재하는 기관(W) 상에 액을 공급하는 경우에 모터(2857)는 레일(R)의 길이 방향을 따라 제1 방향으로 이동한다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 제1열의 연장선 상에 위치한 기관(W)의 중심(C1)으로 수평 이동한다. 이에, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제1 처리 용기(2820a) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다. 이어서, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시킨다. 제2 그룹의 노즐(2854)이 이루는 제2열의 연장선 상에 기관(W)의 중심(C1)이 위치하도록 모터(2857)는 바디(2852)를 수직 이동시킨다. 이에, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제1 처리 용기(2820a) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다.

[0112] 제1 그룹의 노즐(2853)을 이용하여 제2 처리 용기(2820b) 내에 존재하는 기관(W) 상에 액을 공급하는 경우에 모터(2857)는 레일(R)의 길이 방향을 따라 제1 방향으로 이동한다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 제1열의 연장선 상에

위치한 기관(W)의 중심(C2)으로 수평 이동한다. 이에, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제2 처리 용기(2820b) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다. 이어서, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시킨다. 제2 그룹의 노즐(2854)이 이루는 제2열의 연장선 상에 기관(W)의 중심(C2)이 위치하도록 모터(2857)는 바디(2852)를 수직 이동시킨다. 이에, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제2 처리 용기(2820b) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다.

[0113] 제1 그룹의 노즐(2853)을 이용하여 제3 처리 용기(2820c) 내에 존재하는 기관(W) 상에 액을 공급하는 경우에 모터(2857)는 레일(R)의 길이 방향을 따라 제1 방향으로 이동한다. 제1 그룹의 노즐(2853)은 제1열의 연장선 상에 위치한 기관(W)의 중심(C3)으로 수평 이동한다. 이에, 제1 그룹의 노즐(2853)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제3 처리 용기(2820c) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다. 이어서, 모터(2857)는 바디(2852)를 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 이동시킨다. 제2 그룹의 노즐(2854)이 이루는 제2열의 연장선 상에 기관(W)의 중심(C3)이 위치하도록 모터(2857)는 바디(2852)를 수직 이동시킨다. 이에, 제2 그룹의 노즐(2854)에 포함된 복수 개의 노즐들 각각은 제3 처리 용기(2820c) 내에 존재하는 기관(W)을 향해 액을 토출한다.

[0114] 노즐 부재를 이용한 기관(W) 상의 액 공급이 완료되면, 모터(2857)는 바디(2852)를 대기 포트(2859)에 위치되도록 이동시킨다.

[0115] 상술한 본 발명의 실시예에 따르면, 다양한 조성비 및 다양한 점도를 갖는 포토 레지스트를 하나의 노즐 부재를 이용하여 기관(W) 상에 공급할 수 있다. 또한, 복수 개의 노즐들을 2열로 배치함으로써, 노즐 부재가 액 공급 장치에서 차지하는 공간을 최소화할 수 있다. 또한, 복수 개의 노즐들을 2열 배치함으로써, 기관이 대형화됨에 따라 요구되는 기관의 생산성 향상의 요구를 만족하여 기관의 처리 효율을 높일 수 있다. 제1 그룹의 노즐(2853)이 제1 방향으로 이동하고, 제2 그룹의 노즐(2854)이 제1 방향 및/또는 제2 방향으로 이동함으로써, 기관(W) 상에 액을 토출할 때, 노즐 부재(2851)가 이동하는 경로가 단순화되어 기관 처리의 효율이 향상될 수 있다. 또한, 노즐 부재(2851)의 이동 경로가 단순화됨으로 인해, 액 처리 챔버(280)에 포함되는 다른 구성들과의 간섭을 최소화할 수 있다. 또한, 제1열과 제2열은 상부에서 바라볼 때 제1 방향 및 제2 방향으로 각각 일정 거리 이격된다. 즉, 제1열에 배치된 노즐들과 제2열에 배치된 노즐들은 서로 대각선 방향으로 이격된다. 따라서, 노즐 부재를 정면에서 바라볼 때 제1 그룹의 노즐과 상기 제2 그룹의 노즐은 서로 겹쳐지지 않는다. 다시 말해, 제1열의 노즐들과 제2열의 노즐들을 지그재그로 배치함으로써 노즐 부재를 정면에서 관찰했을 때 노즐 부재를 구성하는 전체 노즐들이 빠짐없이 관찰될 수 있다. 이에 따라 노즐의 불량 상태를 확인하기 위한 노즐 검사 과정에서 단일 촬영만으로도 노즐 부재를 구성하는 전체 노즐들의 이미지가 확보될 수 있으므로 노즐의 유지 보수 시간이 단축될 수 있다.

[0116] 다시 도 7을 참조하면, 배기 라인(2880)은 액 처리 챔버(280)의 외부에 제공될 수 있다. 배기 라인(2880)은 감압 유닛(미도시)이 설치된다. 배기 라인(2880)은 감압 유닛에 의해 처리 공간 내부의 분위기를 배기한다. 배기 라인(2880)은 처리 용기(2820)와 결합할 수 있다. 선택적으로, 배기 라인(2880)은 외측 컵(2824)의 바닥부(2824a)에 결합할 수 있다. 상부에서 바라볼 때, 배기 라인(2880)은 내측 컵(2822)과 중첩되도록 위치될 수 있다.

[0117] 기류 공급 유닛(2860)은 하우징(2810)의 내부 공간으로 기류를 공급한다. 기류 공급 유닛(2860)은 내부 공간으로 하강 기류를 공급할 수 있다. 기류 공급 유닛(2860)은 온도 및/또는 습도가 조절된 기류를 내부 공간으로 공급할 수 있다. 기류 공급 유닛(2860)은 하우징(2810)에 설치될 수 있다. 기류 공급 유닛(2860)은 처리 용기(2820)와 지지 유닛(2830)보다 상부에 설치될 수 있다. 기류 공급 유닛(2860)은 팬, 기류 공급 라인, 그리고 필터를 포함할 수 있다. 기류 공급 라인은 온도 및/또는 습도가 조절된 외부의 기류를 내부 공간으로 공급할 수 있다. 기류 공급 라인에는 필터가 설치될 수 있다. 필터는 기류 공급 라인에 흐르는 외부의 기류가 가지는 불순물을 제거할 수 있다. 팬이 구동되면 기류 공급 라인이 공급하는 외부의 기류를 내부 공간으로 균일하게 전달할 수 있다.

[0118] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 현상 블록(20b)은 반송 챔버(220), 버퍼 챔버(240), 열 처리 챔버(260), 그리고 액 처리 챔버(280)를 가진다. 현상 블록(20b)의 반송 챔버(220), 버퍼 챔버(240), 열 처리 챔버(260), 그리고 액 처리 챔버(280)는 도포 블록(20a)의 반송 챔버(220), 버퍼 챔버(240), 열 처리 챔버(260), 그리고 액 처리 챔버(280)와 대체로 유사한 구조 및 배치로 제공되므로, 이에 대한 설명은 생략한다. 다만, 현상 블록(20b)의 액 처리 챔버(280)들은 모두 동일하게 현상액을 공급하여 기관(W)을 현상 처리하는 현상 공정(developing process)을 수행한다.

[0119] 인터페이스 모듈(30)은 처리 모듈(20)과 외부의 노광 장치(40)를 연결한다.

- [0120] 인터페이스 모듈(30)은 인터페이스 프레임(320), 부가 공정 챔버(340), 인터페이스 버퍼(360), 그리고 반송 부재(380)를 포함한다.
- [0121] 인터페이스 프레임(320)은 내부 공간을 제공한다. 인터페이스 프레임(320)의 상단에는 내부 공간에 하강 기류를 형성하는 팬 필터 유닛이 제공될 수 있다. 인터페이스 프레임(320)의 내부 공간에 부가 공정 챔버(340), 인터페이스 버퍼(360), 그리고 반송 부재(380)가 제공된다.
- [0122] 부가 공정 챔버(340)는 도포 블록(20a)에서 공정이 완료된 기관(W)이 노광 장치(40)로 반입되기 전에 소정의 부가 공정을 수행할 수 있다. 선택적으로, 부가 공정 챔버(340)는 노광 장치(40)에서 공정이 완료된 기관(W)이 현상 블록(20b)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 세정 공정일 수 있다. 부가 공정 챔버(340)는 복수 개가 제공되고, 이들은 서로 적층되도록 제공될 수 있다.
- [0123] 부가 공정 챔버(340)는 모두 동일한 공정을 수행하도록 제공될 수 있다. 선택적으로, 부가 공정 챔버(340)들 중 일부는 서로 다른 공정을 수행하도록 제공될 수 있다.
- [0124] 인터페이스 버퍼(360)는 도포 블록(20a), 부가 공정 챔버(340), 노광 장치(40), 그리고 현상 블록(20b) 간에 반송되는 기관(W)이 반송 도중 일시적으로 머무르는 공간을 제공한다. 인터페이스 버퍼(360)는 복수 개가 제공되고, 복수의 인터페이스 버퍼(360)들은 서로 적층되게 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 반송 챔버(220)의 길이 방향의 연장선을 기준으로 일 측면에는 부가 공정 챔버(340)가 배치되고, 다른 측면에는 인터페이스 버퍼(360)가 배치될 수 있다.
- [0125] 반송 부재(380)는 도포 블록(20a), 부가 공정 챔버(340), 노광 장치(40), 그리고 현상 블록(20b) 간에 기관(W)을 반송한다. 반송 부재(380)는 1개 또는 복수 개의 로봇으로 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 반송 부재(380)는 제1로봇(3820), 제2로봇(3840), 그리고 제3로봇(미도시)을 포함한다. 제1로봇(3820)은 도포 블록(20a), 부가 공정 챔버(340), 그리고 인터페이스 버퍼(360) 간에 기관(W)을 반송한다. 제2로봇(3840)은 인터페이스 버퍼(360)와 노광 장치(40) 간에 기관(W)을 반송한다. 제3로봇(미도시)은 인터페이스 버퍼(360)와 현상 블록(20b) 간에 기관(W)을 반송한다.
- [0126] 제1로봇(3820), 제2로봇(3840), 그리고 제3로봇(미도시)은 각각 기관(W)이 놓이는 핸드를 포함한다. 핸드는 전진 및 후진 이동, 제3방향(6)에 평행한 축을 기준으로 한 회전, 그리고 제3방향(6)을 따라 이동 가능하게 제공될 수 있다. 제1로봇(3820), 제2로봇(3840), 그리고 제3로봇(미도시)의 핸드는 모두 반송 로봇(224)의 반송 핸드(2240)와 동일 또는 유사한 형상으로 제공될 수 있다. 선택적으로 열 처리 챔버의 냉각 플레이트(2642)와 직접 기관(W)을 주고받는 로봇의 핸드는 반송 로봇(224)의 반송 핸드(2240)와 동일 또는 유사한 형상으로 제공되고, 나머지 로봇의 핸드는 이와 상이한 형상으로 제공될 수 있다.
- [0127] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 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 범위 내에서 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.

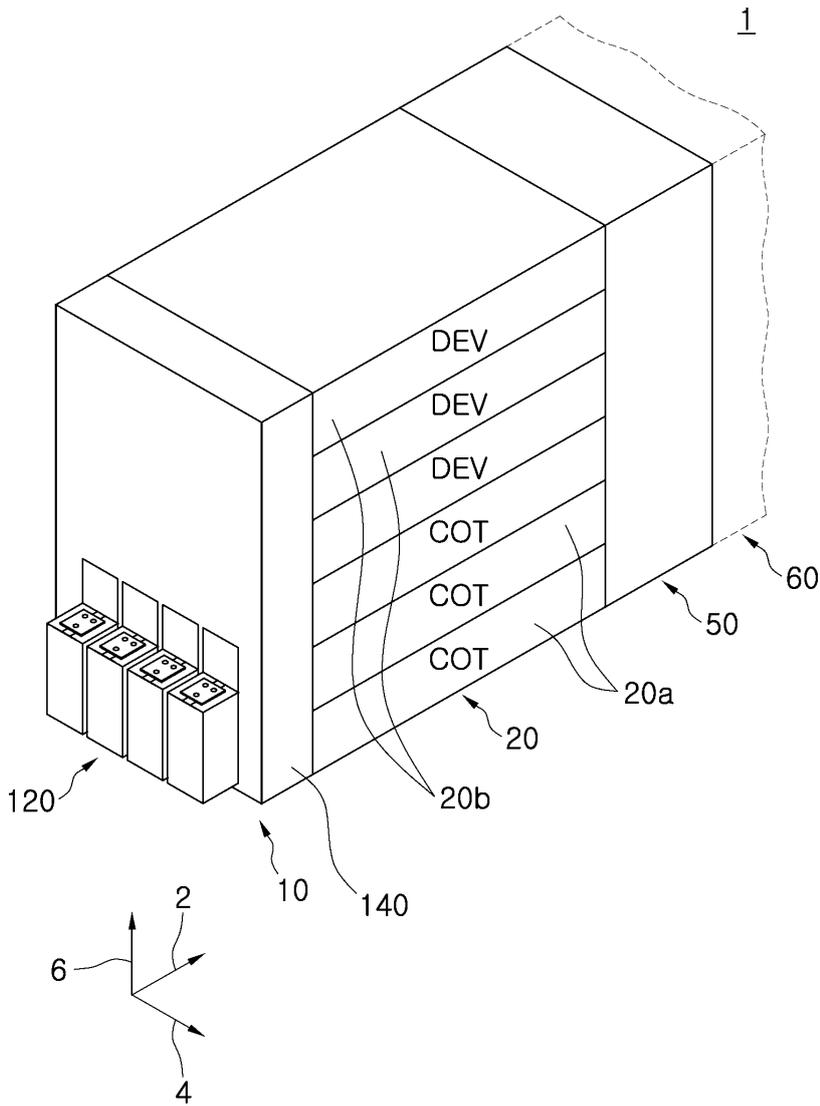
부호의 설명

- [0128] 280: 액 처리 챔버
- 2810: 하우징
- 2820: 처리 용기
- 2830: 지지 유닛
- 2850: 액 공급 유닛
- 2851: 노즐 부재

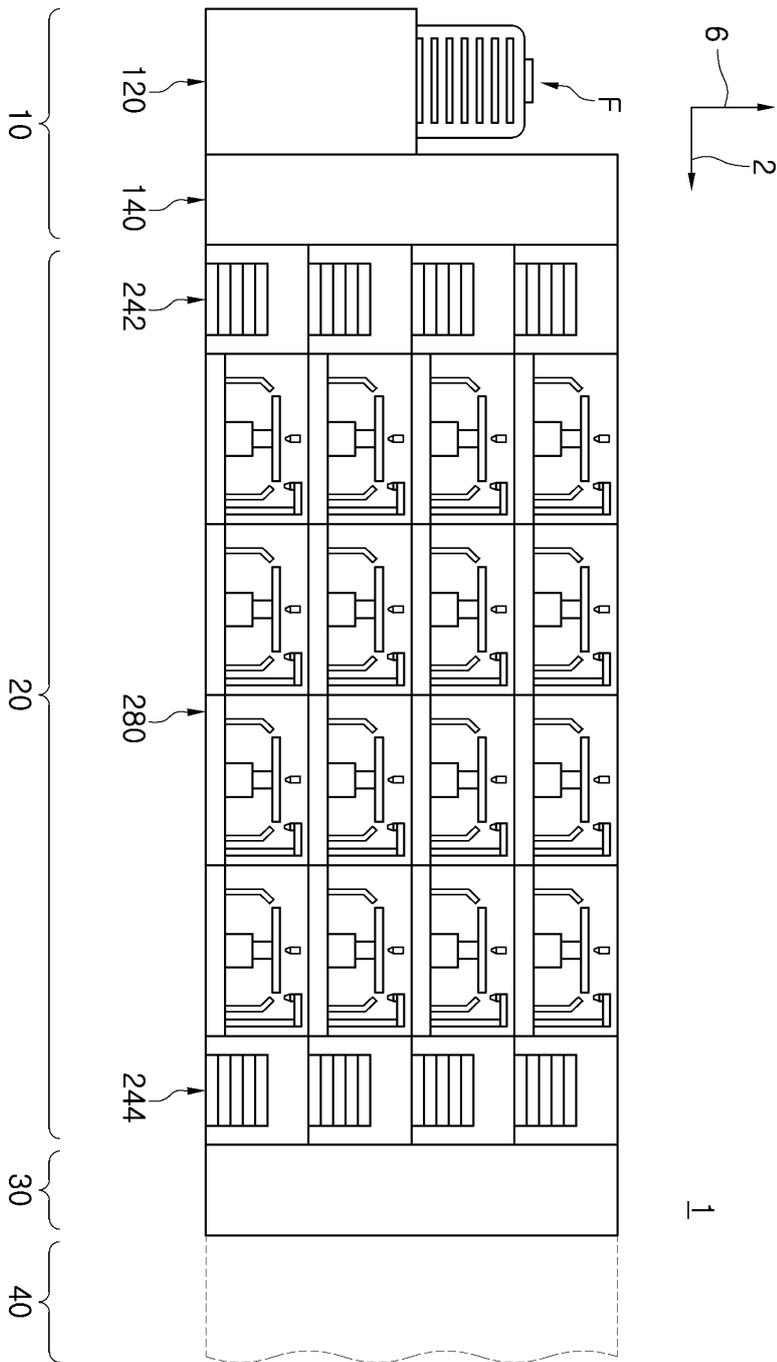
- 2853: 제1 그룹의 노즐
- 2854: 제2 그룹의 노즐
- 2855: 프리 웨트 액 노즐
- 2859: 대기 포트

도면

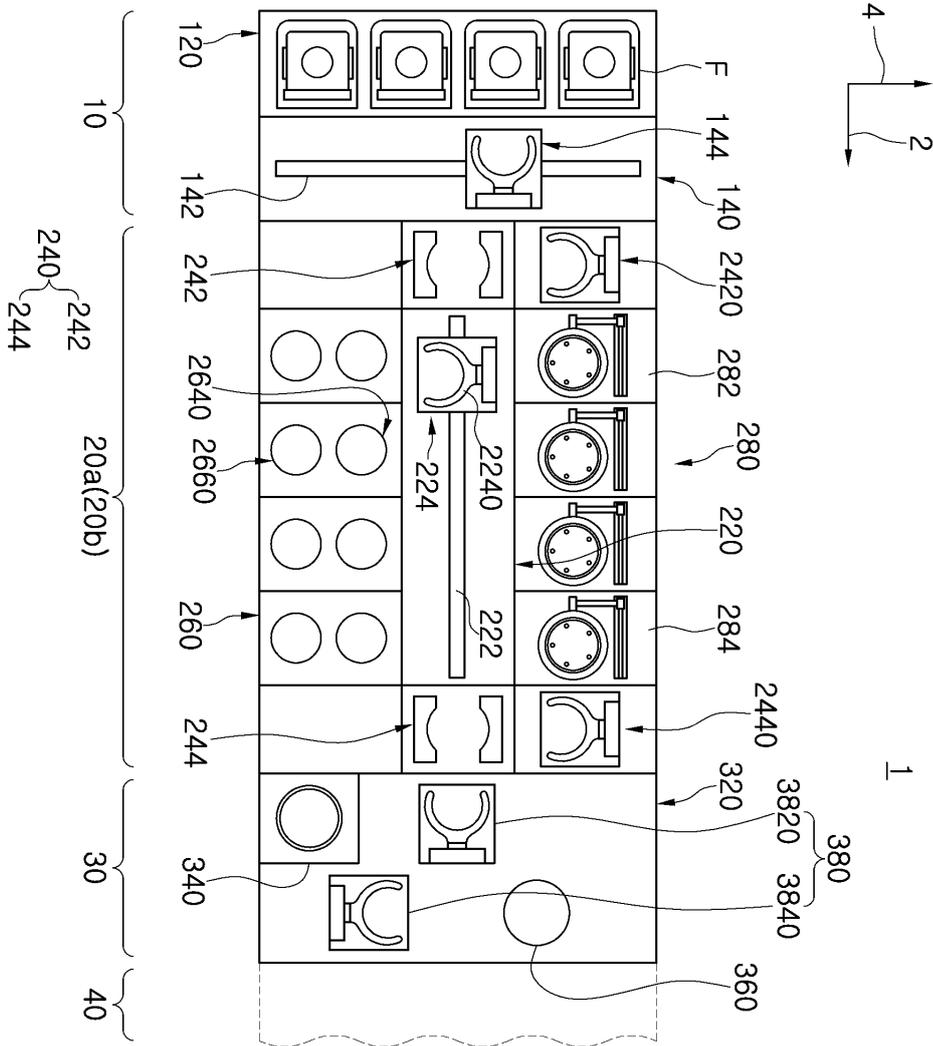
도면1



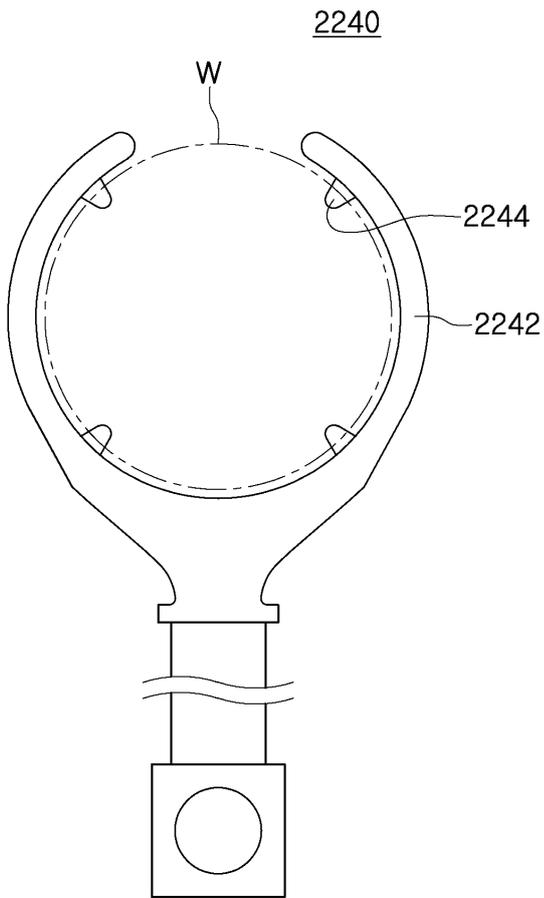
도면2



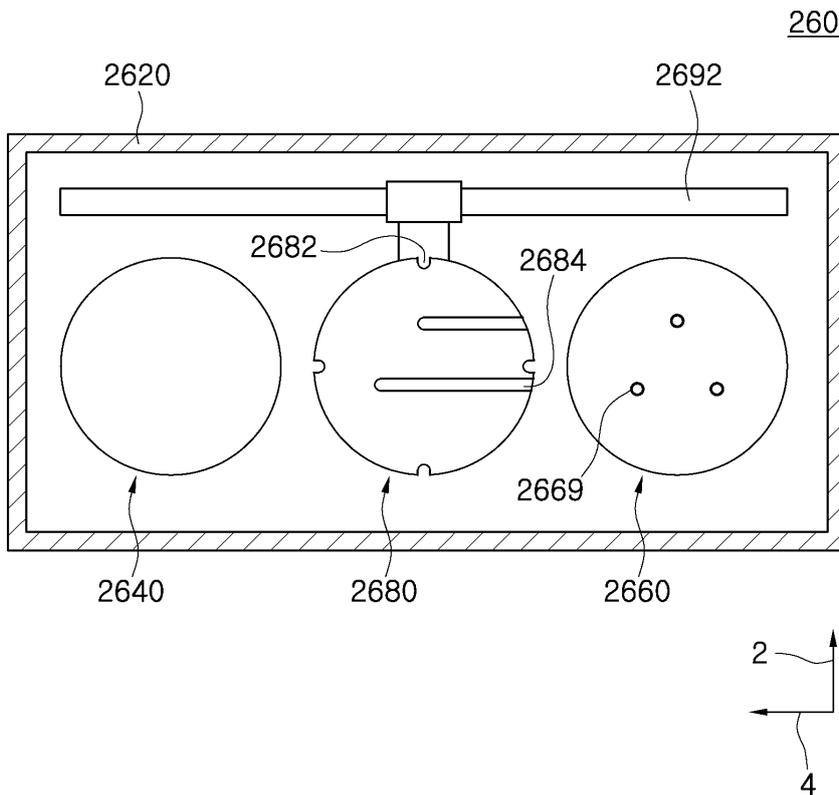
도면3



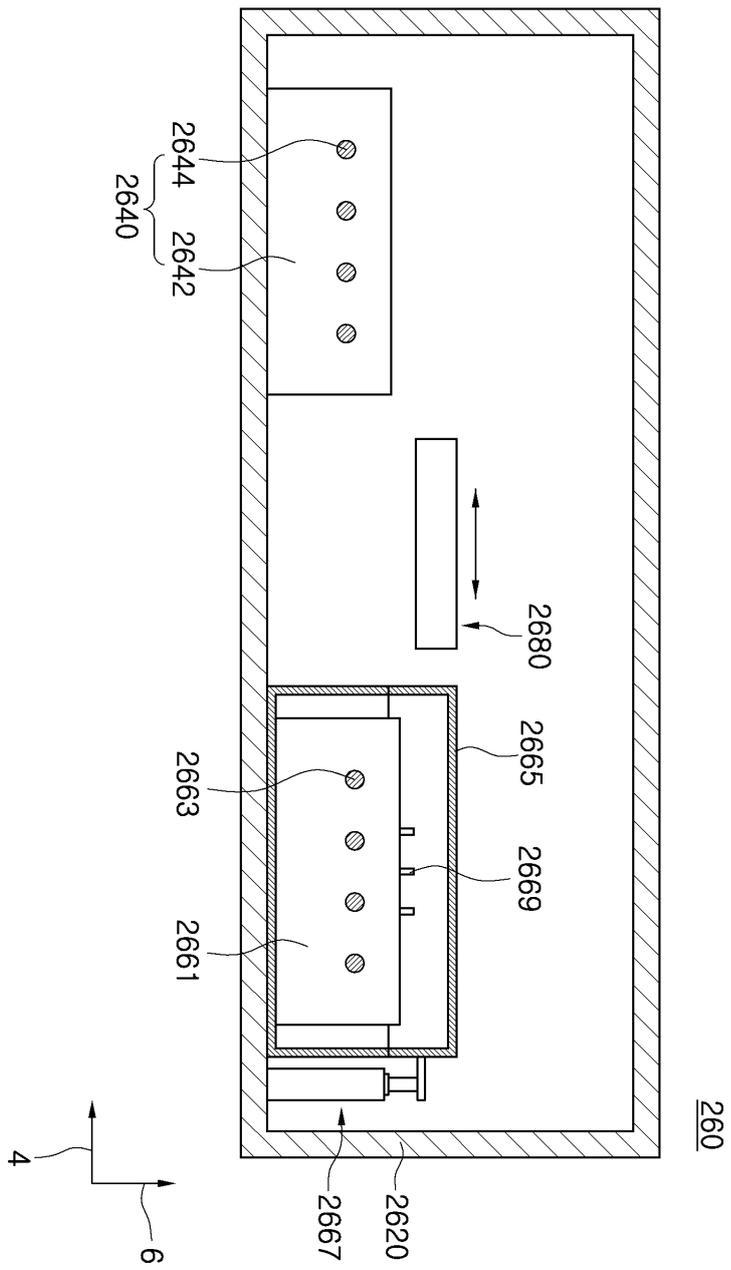
도면4



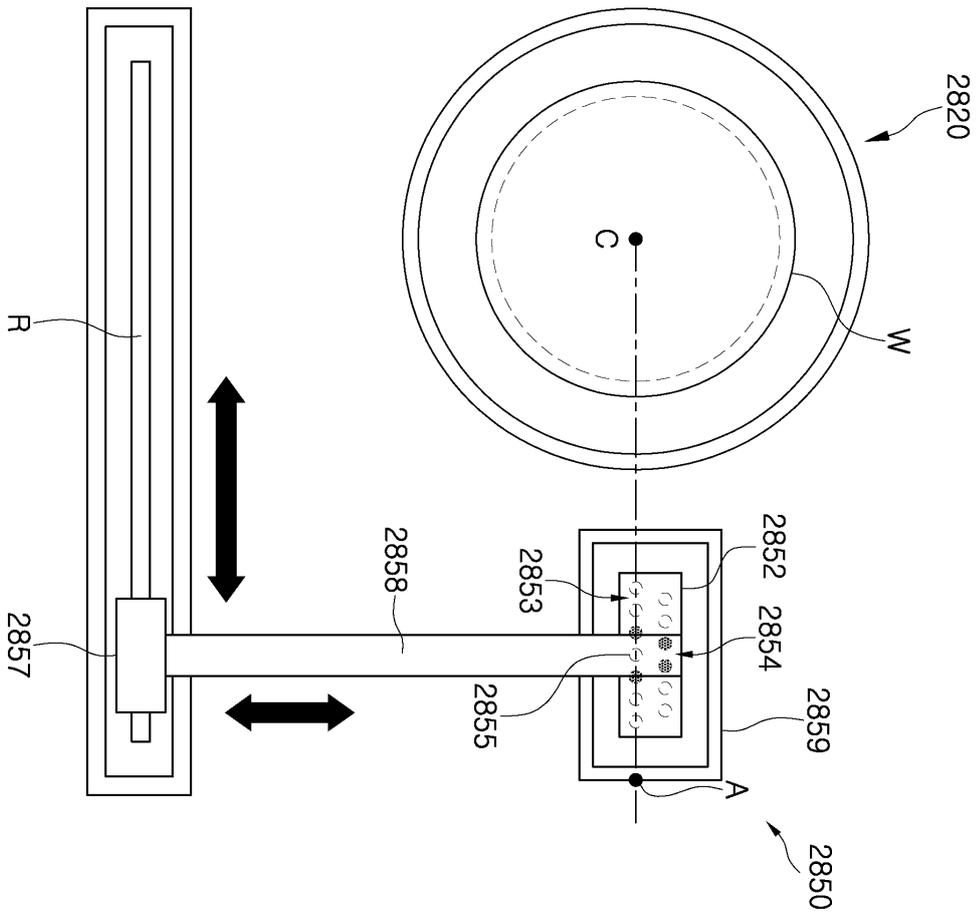
도면5



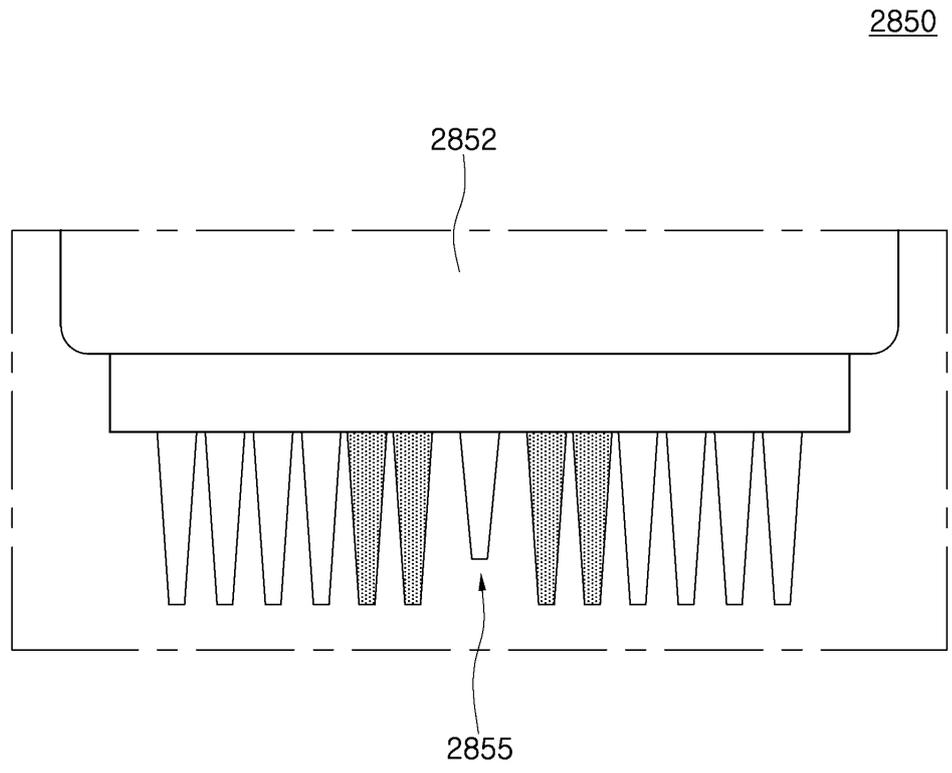
도면6



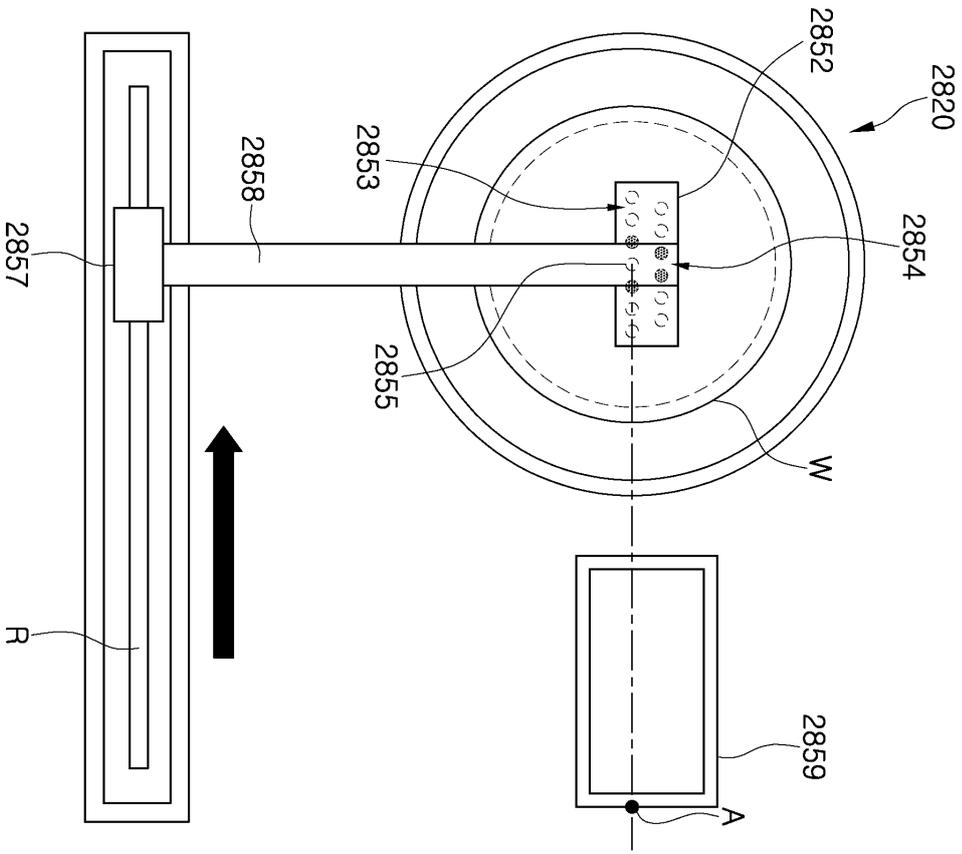
도면8



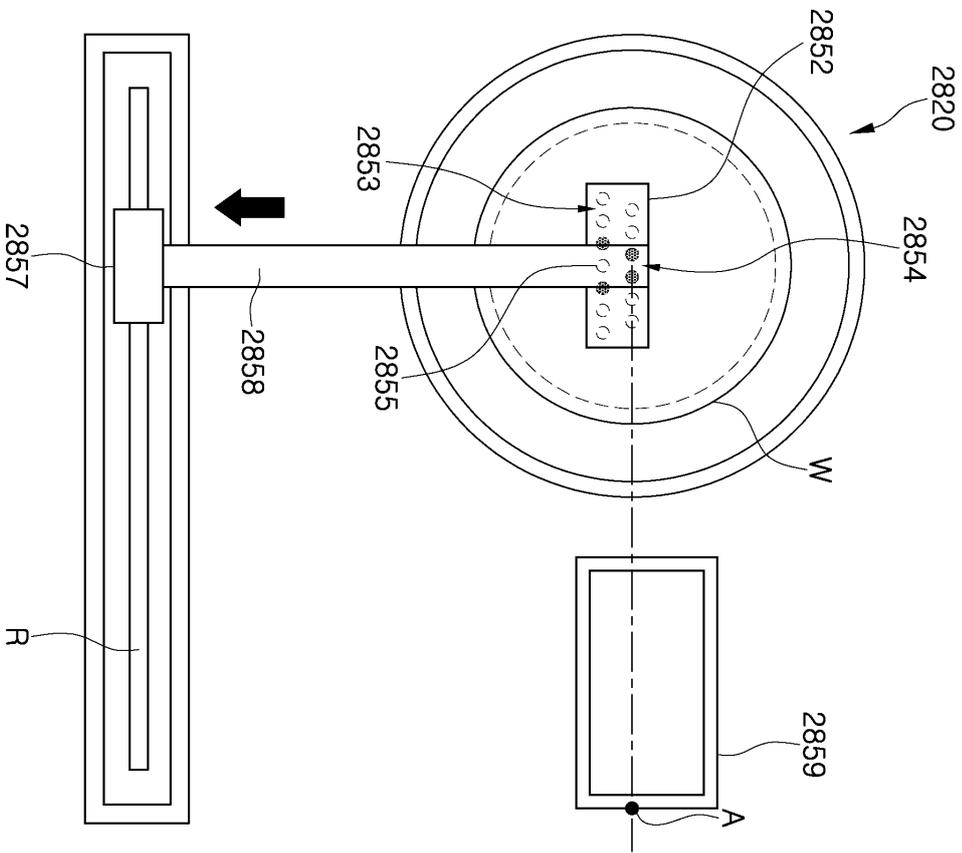
도면9



도면10



도면11



도면12

