



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월02일  
(11) 등록번호 10-2404086  
(24) 등록일자 2022년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)  
H01L 21/683 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/02052 (2013.01)  
H01L 21/67051 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0081407  
(22) 출원일자 2015년06월09일  
심사청구일자 2020년04월08일  
(65) 공개번호 10-2016-0145248  
(43) 공개일자 2016년12월20일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100757882 B1\*  
KR101486165 B1\*  
KR1020100054559 A\*  
KR1020120100803 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세메스 주식회사  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )  
(72) 발명자  
이복규  
충남 천안시 동남구 천안천8길 45 방죽안휴먼시아  
아파트 106동 302호  
이성수  
서울특별시 동대문구 천호대로91길 금성연립 가동  
207호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 34 항

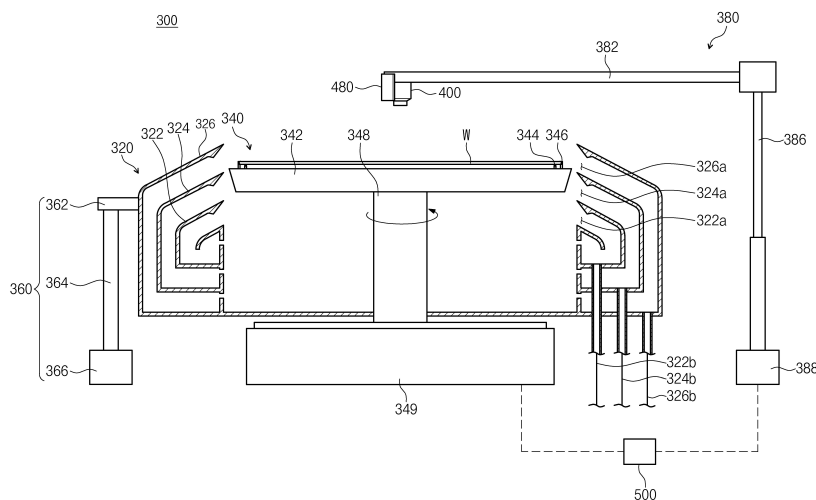
심사관 : 이창용

(54) 발명의 명칭 **기판 처리 장치 및 기판 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 기판 처리 장치 및 기판 처리 방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 기판 처리 장치는, 기판을 지지하는 지지판과 상기 지지판에 놓인 기판으로 처리액을 공급하는 노즐, 상기 노즐을 장착하는 아암, 상기 아암을 구동하는 아암 구동기를 가지는 노즐 유닛과 그리고 상기 아암 구동기를 제어하는 제어 유닛을; 포함하되 상기 노즐에서 기판으로 상기 처리액을 공급하는 동안 제1공급 단계와 제2공급 단계가 순차적으로 수행되며 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 동안에 기판에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기판의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키며 상기 제2공정 단계 동안에 기판에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기판의 중심에서 벗어난 편심 영역과 기판의 중심을 지나 기판의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기판 처리 장치를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*H01L 21/683* (2013.01)

(72) 발명자

**김은기**

충청남도 천안시 서북구 오성8길 23 (두정동, 대림  
오피스텔) 302호

**이슬**

인천광역시 미추홀구 석산로 42, 301호 (주안동,  
두산주상복합아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관을 처리하는 장치에 있어서,

기관을 지지하는 지지판과;

상기 지지판에 놓인 기관으로 처리액을 공급하는 노즐, 상기 노즐을 장착하는 아암, 상기 아암을 구동하는 아암 구동기를 가지는 노즐 유닛과; 그리고

상기 아암 구동기를 제어하는 제어 유닛을; 포함하되,

상기 노즐에서 기관으로 상기 처리액을 공급하는 동안 제1공정 단계와 제2공정 단계가 순차적으로 수행되며,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키며, 상기 제2공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 기관의 중심을 지나 기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키도록 상기 아암 구동기를 제어하고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과; 그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며, 상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 중 상기 중앙 영역에서 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 중 상기 가장자리 영역에서 상기 아암이 기관의 중심에서 멀어질수록 기관

과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 아암을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 기관 처리 장치는 상기 지지판을 회전시키는 지지판 구동기를 더 포함하며,

상기 제어 유닛은 상기 지지판 구동기를 더 제어하며,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도를 상기 제2공정 단계에서 상기 지지판의 회전 속도보다 더 느린 속도로 회전되도록 상기 지지판 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 중 상기 아암이 상기 편심 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동 중 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록하며,

상기 아암이 상기 가장자리 영역에서 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 이동 중 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 중 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 제1 이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도가 되도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1이동속도가 상기 제2이동속도보다 빠르도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐은,

상기 바디를 흐르는 처리액을 가압하여 상기 유로를 흐르는 상기 처리액을 상기 토출구를 통해서 액적으로 토출시키는 진동자를 더 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 노즐 유닛은 기관에 보호액을 토출하는 보호액 노즐을 더 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 보호액 노즐과 상기 노즐은 상기 아암에 결합되는 기관 처리 장치.

**청구항 12**

기관을 처리하는 방법에 있어서,

노즐에서 기관으로 처리액을 공급하여 제1공정 단계와 제2공정 단계를 순차적으로 수행하되,

상기 제1공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키며,

상기 제2공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 상기 기관의 중심을 지나 상기 기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 상기 노즐을 이동되고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과;그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며,상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 기관 처리 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제1공정 단계 중 상기 중앙 영역에서 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하는 기관 처리 방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 제1공정 단계 중 상기 가장자리 영역에서 상기 노즐이 상기 기관의 중심에서 멀어질수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지는 기관 처리 방법.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 제1공정 단계에서 상기 노즐을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안 이동 속도를 일정하게 유지하는 기관 처리 방법.

**청구항 16**

제12항에 있어서,

상기 제1공정 단계 중 상기 기관의 회전속도는 상기 제2공정 단계에서 상기 기관의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전되는 기관 처리 방법.

**청구항 17**

제12항에 있어서,

상기 제2공정 단계 중 상기 노즐이 상기 가장자리 영역으로 이동 중 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지며,

상기 노즐이 상기 기관의 중심에서 벗어난 상기 중앙 영역으로 이동 중 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지는 기관 처리 방법.

**청구항 18**

제12항에 있어서,

상기 제2공정 단계 중 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도인 기관 처리 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 제1이동속도는 상기 제2이동속도보다 빠른 기관 처리 방법.

**청구항 20**

기관을 처리하는 장치에 있어서,

기관을 지지하는 지지판과;

상기 지지판에 놓인 기관으로 처리액을 공급하는 노즐, 상기 노즐을 장착하는 아암, 상기 아암을 구동하는 아암 구동기를 가지는 노즐 유닛과; 그리고

상기 아암 구동기를 제어하는 제어 유닛을 포함하되,

상기 제어 유닛은 제1공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되,

상기 중앙 영역에서는 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 기관의 중심에서 멀어질수록 가까워지도록 상기 아암 구동기를 제어하고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과;그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며,상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 기관 처리 장치.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 이후의 제2공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 기관의 중심을 지나 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키되, 상기 아암이 상기 편심 영역에서 상기 가장자리 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록하며, 상기 아암이 상기 가장자리 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 아암을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 기관 처리 장치는 상기 지지판을 회전시키는 지지판 구동기를 더 포함하며,

상기 제어 유닛은 상기 지지판 구동기를 더 제어하며,

상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도를 상기 제2공정 단계에서 상기 지지판의 회전 속도보다 더 느린 속도로 회전되도록 상기 지지판 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 24**

제21항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 동안에 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도가 되도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 25**

제24항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 제1이동속도가 상기 제2이동속도보다 빠르도록 상기 아암 구동기를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 26**

제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐은,

상기 바디를 흐르는 처리액을 가압하여 상기 유로를 흐르는 상기 처리액을 상기 토출구를 통해서 액적으로 토출

시키는 진동자를 더 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 27**

제26항에 있어서,

상기 노즐 유닛은 기관에 보호액을 토출하는 보호액 노즐을 더 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 보호액 노즐과 상기 노즐은 상기 아암에 결합되는 기관 처리 장치.

**청구항 29**

기관을 처리하는 방법에 있어서,

노즐에서 기관 상으로 처리액을 공급하여 제1공정 단계를 수행하되,

상기 제1공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되,

상기 중앙 영역에서는 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 상기 기관의 중심에서 멀어질수록 가까워지고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과;그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며,상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 기관 처리 방법.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 제1공정 단계 이후의 제2공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 상기 기관의 중심을 지나 상기 기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키되, 상기 노즐이 상기 편심 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 가장자리 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지며, 상기 노즐이 상기 가장자리 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지는 기관 처리 방법.



**청구항 31**

제30항에 있어서,

상기 제1공정 단계에서 상기 노즐을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지하는 기관 처리 방법.

**청구항 32**

제30항에 있어서,

상기 제1공정 단계 중 상기 기관의 회전속도는 상기 제2공정 단계에서 상기 기관의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전되는 기관 처리 방법.

**청구항 33**

제30항에 있어서,

상기 제2공정 단계 동안에 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도인 기관 처리 방법.

**청구항 34**

제33항에 있어서,

상기 제1이동속도는 상기 제2이동속도보다 빠른 기관 처리 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 기관에 세정 공정을 수행하는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

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

[0003] 세정 공정으로는 기관상에 잔류하는 이물 및 파티클을 제거하기 위해 케미칼을 분사하거나, 가스가 혼합된 처리액을 분사하거나, 진동이 제공된 처리액을 분사하는 등 다양한 방식이 사용된다.

[0004] 한편, 기관에 처리액을 공급시 압전소자를 이용해 액적의 형태로 기관 상으로 토출한다. 처리액 토출 초기에는 액적의 형태 안정화에 일정한 시간이 걸린다. 이러한 처리액 토출의 안정화 시간동안 기관 상에 처리액 토출 시 기관에 손상을 가하여 세정 공정에 효율을 저하시키는 문제점이 있다.

[0005] 또한, 세정 공정 중 처리액을 기관상으로 공급하는 동안 동일한 높이와 동일한 이동 속도로 기관의 영역별로 처리액을 토출 시 처리액이 기관 전체 영역에 균일하게 공급되지 못하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 기관에 처리액을 공급 시 기관의 손상을 방지할 수 있는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명은 기관에 처리액을 공급 시 처리액을 기관의 전체 영역에 균일하게 공급하기 위한 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 기관에 세정 공정에 효율을 향상시킬 수 있는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판에 놓인 기관으로 처리액을 공급하는 노즐, 상기 노즐을 장착하는 아암, 상기 아암을 구동하는 아암 구동기를 가지는 노즐 유닛과 그리고 상기 아암 구동기를 제어하는 제어 유닛을 포함하되 상기 노즐에서 기관으로 상기 처리액을 공급하는 동안 제1공급 단계와 제2공급 단계가 순차적으로 수행되며 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키며 상기 제2공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 기관의 중심을 지나 기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키도록 상기 아암 구동기를 제어 할 수 있다.

[0012] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 중 상기 중앙 영역에서 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0013] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 중 상기 가장자리 영역에서 상기 아암이 기관의 중심에서 멀어질수록 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0014] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 아암을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0015] 일 실시 예에 의하면, 상기 기관 처리 장치는 상기 지지판을 회전시키는 지지판 구동기를 더 포함하며 상기 제어 유닛은 상기 지지판 구동기를 더 제어하며 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도를 상기 제2공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전되도록 상기 지지판 구동기를 제어할 수 있다.

[0016] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 중 상기 아암이 상기 편심 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동 중 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록하며 상기 아암이 상기 가장자리 영역에서 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 이동 중 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0017] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 중 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도가 되도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0018] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1이동속도가 상기 제2이동속도보다 빠르도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.

[0019] 일 실시 예에 의하면, 상기 노즐은 내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디와 상기 바디를 흐르는 처리액을 가압하여 상기 유로를 흐르는 상기 처리액을 상기 토출구를 통해서 액적으로 토출시키는 진동자를 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시 예에 의하면, 상기 노즐 유닛은 기관에 보호액을 토출하는 보호액 노즐을 더 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시 예에 의하면, 상기 보호액 노즐과 상기 노즐은 상기 아암에 결합될 수 있다.

[0022] 본 발명은 기관을 처리하는 방법을 제공한다.

[0023] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 기관 처리 방법은 노즐에서 기관으로 처리액을 공급하여 제1공정 단계와 제2공정 단계를 순차적으로 수행하되 상기 제1공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키며 상기 제2공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 상기 기관의 중심을 지나 상기

기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 상기 노즐을 이동시킬 수 있다.

- [0024] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계 중 상기 중앙 영역에서 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계 중 상기 가장자리 영역에서 상기 노즐이 상기 기관의 중심에서 멀어질수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 가까워질 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계에서 상기 노즐을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계 중 상기 기관의 회전속도는 상기 제2공정 단계에서 상기 기관의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전될 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에 의하면, 상기 제2공정 단계 중 상기 노즐이 상기 가장자리 영역으로 이동 중 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지며 상기 노즐이 상기 기관의 중심에서 벗어난 상기 중앙 영역으로 이동 중 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어질 수 있다.
- [0029] 일 실시 예에 의하면, 상기 제2공정 단계 중 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도일 수 있다.
- [0030] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1이동속도는 상기 제2이동속도보다 빠를 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 실시 예에 의하면, 상기 기관 처리 장치는 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판에 놓인 기관으로 처리액을 공급하는 노즐, 상기 노즐을 장착하는 아암, 상기 아암을 구동하는 아암 구동기를 가지는 노즐 유닛과 그리고 상기 아암 구동기를 제어하는 제어 유닛을 포함하되 상기 제어 유닛은 제1공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되 상기 중앙 영역에서는 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 기관의 중심에서 멀어질수록 가까워지도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계 이후의 제2공정 단계 동안에 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 아암을 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 기관의 중심을 지나 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키되, 상기 아암이 상기 편심 영역에서 상기 가장자리 영역으로 갈수록 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지도록하며, 상기 아암이 상기 가장자리 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 갈수록 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.
- [0033] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 아암을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지하도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.
- [0034] 일 실시 예에 의하면, 상기 기관 처리 장치는 상기 지지판을 회전시키는 지지판 구동기를 더 포함하며 상기 제어 유닛은 상기 지지판 구동기를 더 제어하며 상기 제어 유닛은 상기 제1공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도를 상기 제2공정 단계에서 상기 지지판의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전되도록 상기 지지판 구동기를 제어할 수 있다.
- [0035] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제2공정 단계 동안에 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 아암의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도가 되도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에 의하면, 상기 제어 유닛은 상기 제1이동속도가 상기 제2이동속도보다 빠르도록 상기 아암 구동기를 제어할 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에 의하면, 상기 노즐은 내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바다와 상기 바다를 흐르는 처리액을 가압하여 상기 유로를 흐르는 상기 처리액을 상기 토출구를 통해서 액적으로 토출시키는 진동자를 포함할 수 있다.
- [0038] 일 실시 예에 의하면, 상기 노즐 유닛은 기관에 보호액을 토출하는 보호액 노즐을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 일 실시 예에 의하면, 상기 보호액 노즐과 상기 노즐은 상기 아암에 결합될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 다른 실시 예에 의하면, 상기 기관 처리 방법은, 노즐에서 기관 상으로 처리액을 공급하여 제1공정

단계를 수행하되 상기 제1공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되 상기 중앙 영역에서는 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 상기 기관의 중심에서 멀어질수록 가까워질 수 있다.

[0041] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계 이후의 제2공정 단계 동안에 상기 기관에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기관의 중심에서 벗어난 편심 영역과 상기 기관의 중심을 지나 상기 기관의 상기 가장자리 영역 사이를 반복적으로 이동시키되, 상기 노즐이 상기 편심 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 가장자리 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 가까워지며, 상기 노즐이 상기 가장자리 영역에서 상기 기관의 중심을 지나 상기 편심 영역으로 갈수록 상기 기관과 상기 노즐의 토출구 간의 간격이 멀어지는 기관 처리 방법.

[0042] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계에서 상기 노즐을 상기 중앙 영역에서 상기 가장자리 영역으로 이동하는 동안의 이동 속도를 일정하게 유지할 수 있다.

[0043] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1공정 단계 중 상기 기관의 회전속도는 상기 제2공정 단계에서 상기 기관의 회전 속도보다 더 느린 속도로 회전될 수 있다.

[0044] 일 실시 예에 의하면, 상기 제2공정 단계 동안에 상기 편심 영역 및 상기 중앙 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 제1이동속도, 상기 가장자리 영역에서의 상기 노즐의 이동속도는 상기 제1이동속도와 상이한 제2이동속도일 수 있다.

[0045] 일 실시 예에 의하면, 상기 제1이동속도는 상기 제2이동속도보다 빠를 수 있다.

**발명의 효과**

[0046] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관에 처리액 공급 시 액적 안정화 시간동안 처리액을 공급하는 높이와 이동 속도를 조절하여 처리액으로 인한 기관 손상을 최소화시킬 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 세정 공정 중 기관의 전체 영역에 처리액을 고루게 공급할 수 있다.

[0048] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0049] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 설비를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.

도 3은 도 2의 노즐을 보여주는 단면도이다.

도 4는 도 3의 노즐의 저면도이다.

도 5는 도 2의 노즐의 분사 유로의 다른 실시예를 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 방법을 순차적으로 보여주는 플로우 차트이다.

도 7 내지 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 17은 기관의 영역에 따른 노즐의 움직이는 경로를 개략적으로 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0050] 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 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 설비를 개략적으로 보여주는 평면도이다. 이하, 도 1을 참조하면, 기관 처리 설비(1)는 인덱스 모듈(10)과 공정처리모듈(20)을 가진다. 인덱스 모듈(10)은 로드포트(120) 및 이송프레임(140)을 가진다. 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배

열된다. 이하, 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 하고, 상부에서 바라볼 때, 제1방향(12)과 수직한 방향을 제2방향(14)이라 하며, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 모두 수직인 방향을 제3방향(16)이라 칭한다.

[0052] 로드포트(140)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 안착된다. 로드포트(120)는 복수 개가 제공된다. 복수의 로드포트(140)는 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 로드포트(120)의 개수는 공정처리모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트조건 등에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관(W)들을 지면에 대해 수평하게 배치한 상태로 수납하기 위한 다수의 슬롯(미도시)이 형성된다. 캐리어(130)로는 전면개방일체형포드(Front Opening Unified Pod:FOUP)가 사용될 수 있다.

[0053] 공정처리모듈(20)은 버퍼유닛(220), 이송챔버(240), 그리고 공정챔버(260)를 가진다. 이송챔버(240)는 그 길이 방향이 제1방향(12)과 평행하게 배치된다. 이송챔버(240)의 양측에는 각각 공정챔버(260)들이 배치된다. 이송챔버(240)의 일측 및 타측에서 공정챔버(260)들은 이송챔버(240)를 기준으로 대칭되도록 제공된다. 이송챔버(240)의 일측에는 복수 개의 공정챔버(260)들이 제공된다. 공정챔버(260)들 중 일부는 이송챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정챔버(260)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송챔버(240)의 일측에는 공정챔버(260)들이 A X B의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이다. 이송챔버(240)의 일측에 공정챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정챔버(260)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 선택적으로, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0054] 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 이송챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송챔버(240)와 이송프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼유닛(220)의 내부에는 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공된다. 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개가 제공된다. 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 마주보는 면 및 이송챔버(240)와 마주보는 면이 개방된다.

[0055] 이송프레임(140)은 로드포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송프레임(140)에는 인텍스레일(142)과 인텍스로봇(144)이 제공된다. 인텍스레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인텍스로봇(144)은 인텍스레일(142) 상에 설치되며, 인텍스레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인텍스로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인텍스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인텍스레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인텍스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인텍스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인텍스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인텍스암(144c)들 중 일부는 공정처리모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정처리모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인텍스로봇(144)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0056] 이송챔버(240)는 버퍼유닛(220)과 공정챔버(260) 간에, 그리고 공정챔버(260)들 간에 기관(W)을 반송한다. 이송챔버(240)에는 가이드레일(242)과 메인로봇(244)이 제공된다. 가이드레일(242)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인로봇(244)은 가이드레일(242) 상에 설치되고, 가이드레일(242) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 몸체(244b)에 결합되고, 이는 몸체(244b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인암(244c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.

[0057] 공정챔버(260) 내에는 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 공정챔버(260) 내의 기관 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정챔버(260)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기관 처리 장치(300)들은 서로 동일하고, 서로 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(260) 내에 기관 처리 장치(300)의 구조는 서로 상이하게 제공될 수 있다.

- [0058] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다. 이하, 도 2를 참조하면,
- [0059] 기관 처리 장치(300)는 용기(320), 지지 유닛(340), 승강유닛(360), 그리고 노즐 유닛(380)을 가진다. 용기(320)는 내부에 처리 공간을 제공한다. 처리 공간은 기관 처리 공정이 수행되는 공간이다. 용기(320)는 그 상부가 개방된다. 용기(320)는 내부회수통(322), 중간회수통(324), 그리고 외부회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322,324,326)은 공정에 사용된 처리액 중 서로 상이한 처리액을 회수한다. 내부회수통(322)은 지지 유닛(340)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 중간회수통(324)은 내부회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 외부회수통(326)은 중간회수통(324)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부회수통(322)의 내측공간(322a), 내부회수통(322)과 중간회수통(324)의 사이 공간(324a) 그리고 중간회수통(324)과 외부회수통(326)의 사이 공간(326a)은 각각 내부회수통(322), 중간회수통(324), 그리고 외부회수통(326)으로 처리액이 유입되는 유입구로서 기능한다. 각각의 회수통(322,324,326)에는 그 저면 아래 방향으로 수직하게 연장되는 회수라인(322b,324b,326b)이 연결된다. 각각의 회수라인(322b,324b,326b)은 각각의 회수통(322,324,326)을 통해 유입된 처리액을 배출한다. 배출된 처리액은 외부의 처리액 재생 시스템(미도시)을 통해 재사용될 수 있다.
- [0060] 지지 유닛(340)은 공정 진행 중 기관(W)을 지지하고 기관(W)을 회전시킨다. 지지 유닛(340)은 지지판(342), 지지핀(344), 척핀(346), 그리고 지지축(348)을 가진다. 지지판(342)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형으로 제공되는 상부면을 가진다. 지지판(342)은 기관(W)을 지지한다. 지지판(342)의 저면에는 지지축(348)이 결합된다. 지지축(348)의 저면에는 지지판 구동기(349)가 결합된다. 지지판 구동기(349)는 지지축(348)을 회전시킨다.
- [0061] 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 지지판(342)의 상부면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 지지판(342)에서 상부로 돌출된다. 지지 핀(344)들은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지핀(344)은 지지판(342)의 상부면으로부터 기관(W)이 일정거리 이격되도록 기관(W)의 후면 가장자리를 지지한다.
- [0062] 척핀(346)은 복수 개 제공된다. 척핀(346)은 지지판(342)의 중심에서 지지핀(344)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척핀(346)은 지지판(342)에서 상부로 돌출되도록 제공된다. 척핀(346)은 지지 유닛(340)이 회전될 때 기관(W)이 정 위치에서 축 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 지지 유닛(340)에 로딩 또는 언로딩 시 척핀(346)은 대기 위치에 위치되고, 기관(W)에 대해 공정 수행 시 척 핀(346)은 지지 위치에 위치된다. 지지 위치에서 척핀(346)은 기관(W)의 측부와 접촉된다.
- [0063] 승강유닛(360)은 용기(320)를 상하 방향으로 직선이동시킨다. 용기(320)가 상하로 이동됨에 따라 지지 유닛(340)에 대한 용기(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강유닛(360)은 브라켓(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 가진다. 브라켓(362)은 용기(320)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(362)에는 구동기(366)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동축(364)이 고정결합된다. 기관(W)이 지지 유닛(340)에 놓이거나, 지지 유닛(340)으로부터 들어올려 질 때 지지 유닛(340)이 용기(320)의 상부로 돌출되도록 용기(320)는 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 용기(320)의 높이가 조절한다. 선택적으로, 승강유닛(360)은 지지 유닛(340)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0064] 노즐 유닛(380)은 기관(W) 상으로 처리액을 분사한다. 노즐 유닛(380)은 다양한 종류의 처리액을 분사하거나, 동일한 종류의 처리액을 다양한 방식으로 분사하도록 복수 개로 제공될 수 있다. 노즐 유닛(380)은 지지축(386), 아암(382), 노즐(400), 그리고 보호액 노즐(480)를 포함한다.
- [0065] 지지축(386)은 용기(320)의 일측에 배치된다. 지지축(386)은 그 길이방향이 상하방향으로 제공되는 로드 형상을 가진다. 지지축(386)은 아암 구동기(388)에 의해 스윙 및 승강된다. 이와 달리 지지축(386)은 아암 구동기(388)에 의해 수평 방향으로 직선 이동 및 승강할 수 있다. 지지축(386)의 상단에는 아암(382)이 고정결합된다. 노즐(400) 및 보호액 노즐(480)은 아암(382)에 결합된다.
- [0066] 아암 구동기(388)는 아암(382)을 구동한다. 아암 구동기(388)는 지지축(386)에 결합된 아암(382)을 스윙 및 승강시킨다. 이와 달리 아암 구동기(388)는 아암(382)을 수평 방향으로 직선 이동 및 승강할 수 있다.
- [0067] 노즐(400) 및 보호액 노즐(480)은 아암(382)의 끝단에 위치된다. 예컨대, 보호액 노즐(480)은 노즐(400)에 비해 아암(382)의 끝단에 가깝게 위치될 수 있다.
- [0068] 도 3은 도 2의 노즐을 보여주는 단면도이고, 도 4는 도 3의 노즐의 저면도이다. 이하, 도 3과 도 4를 참조하면,

노즐(400)은 기관(W) 상으로 처리액을 공급한다. 상부에서 바라볼 때, 노즐(400)은 원형으로 제공된다. 노즐(400)은 바다(410,430), 진동자(436), 처리액 공급라인(450), 그리고 처리액 회수라인(460)을 포함한다. 노즐(400)은 처리액을 잉크젯 방식으로 토출한다.

[0069] 바다(410,430)는 하판(410) 및 상판(430)을 가진다. 하판(410)은 원통 형상을 가지도록 제공된다. 하판(410)의 내부에는 처리액이 흐르는 유로(412)가 형성된다. 유로(412)는 유입유로(432)와 회수유로(434)를 연결한다. 하판(410)의 저면에는 처리액을 분사하는 복수의 토출구(414)들이 형성되고, 각각의 토출구(414)는 유로(412)와 연통되게 제공된다. 토출구(414)는 미세공으로 제공된다. 유로(412)는 제 1 영역(412b), 제 2 영역(412c), 그리고 제 3 영역(412a)을 가질 수 있다. 상부에서 바라볼 때, 제 1 영역(412b)과 제 2 영역(412c)은 링 형상으로 제공된다. 이 때, 제 1 영역(412b)의 반지름은 제 2 영역(412c)의 반지름보다 크다. 제 1 영역(412b)의 토출구(414)는, 제 1 영역(412b)을 따라 일렬로 제공될 수 있다. 제 2 영역(412c)의 토출구(414)는, 제 2 영역(412c)을 따라 이렬로 제공될 수 있다. 제 3 영역(412a)은 제 1 영역(412b) 및 제 2 영역(412c)을 유입유로(432)와 연결한다. 제 3 영역(412a)은 제 1 영역(412b) 및 제 2 영역(412c)을 회수유로(434)와 연결한다. 일 예로, 도 4와 같이, 제 3 영역(412a)은 유입유로(432) 또는 회수유로(434)와 제 3 영역(412a)까지 연결할 수 있다. 상판(430)은 하판(410)과 동일한 직경을 가지는 원통 형상으로 제공된다. 상판(430)은 하판(410)의 상면에 고정결합된다. 상판(430)의 내부에는 유입유로(432) 및 회수유로(434)가 형성된다. 유입유로(432) 및 회수유로(434)는 유로(412)의 제 2영역(412b)과 통하도록 제공된다. 유입유로(432)는 유로(412)에 처리액이 유입되는 입구로 기능하고, 회수유로(434)는 유로(412)로부터 처리액이 회수되는 출구로 기능한다. 유입유로(432)와 회수유로(434)는 노즐(400)의 중심을 기준으로 서로 마주보도록 위치된다.

[0070] 상판(430)의 내부에는 진동자(436)가 위치된다. 상부에서 바라볼 때, 진동자(436)는 원판 형상을 가지도록 제공된다. 일 예로, 진동자(436)은 제 1 영역(412b)과 동일한 직경을 가지도록 제공된다. 선택적으로 진동자(436)의 직경은 제 1 영역(412b)의 직경보다 크고, 상판(430)의 직경보다 작게 제공될 수 있다. 진동자(436)는 외부에 위치한 전원(438)과 전기적으로 연결된다. 진동자(436)는 분사되는 처리액에 진동을 제공하여 처리액의 입자 크기 및 유속을 제어한다. 일 예로 진동자(436)은 압전소자 일 수 있다. 처리액은 세정액으로 제공된다. 일 예로, 처리액은 전해이온수일 수 있다. 처리액은 수소수, 산소수, 그리고 오존수 중 어느 하나이거나 이들을 포함할 수 있다. 선택적으로 처리액은 순수일 수 있다.

[0071] 처리액 공급라인(450)은 유입유로(432)에 처리액을 공급하고, 처리액 회수라인(460)은 회수유로(434)로부터 처리액을 회수한다. 처리액 공급라인(450)은 유입유로(432)에 연결된다. 처리액 회수라인(460)은 회수유로(434)에 연결된다. 처리액 공급라인(450) 상에는 펌프(452) 및 공급 밸브(454)가 설치된다. 처리액 회수라인(460) 상에는 회수 밸브(462)가 설치된다. 펌프(452)는 처리액 공급라인(450)에서 유입유로(432)로 공급되는 처리액을 가압한다. 공급 밸브(454)는 처리액 공급라인(450)을 개폐한다. 회수 밸브(462)는 처리액 회수라인(460)을 개폐한다. 일 예에 의하면, 공정 대기 중에는 회수 밸브(462)가 처리액 회수라인(460)을 개방한다. 이로 인해 처리액은 처리액 회수라인(460)을 통해 회수되고, 토출구(414)를 통해 분사되지 않는다. 이와 달리, 공정 진행 중에는 회수 밸브(462)가 처리액 회수라인(460)을 닫는다. 이로 인해 유로(412)에 처리액이 채워지고, 유로(412)의 내부 압력이 높아지며, 진동자(436)에 전압이 인가되면, 처리액은 토출구(414)를 통해 분사될 수 있다.

[0072] 도 5는 도 2의 노즐의 유로의 다른 실시예를 보여주는 도면이다. 이하, 도 5를 참조하면, 유로(4120)는 제 1 유로(4120a), 제 2 유로(4120b), 그리고 제 3 유로(4120c)를 포함한다. 제 1 유로(4120a)는 유입유로(432)에서 연장된다. 제 1 유로(4120a)는 제 1 길이(L1)를 가질 수 있다. 제 2 유로(4120b)는 회수유로(434)에서 연장된다. 제 2 유로(4120b)는 제 1 유로(4120a)와 평행하게 제공된다. 제 2 유로(4120b)는 제 1 길이(L1)를 가질 수 있다. 제 3 유로(4120c)는 제 1 유로(4120a)와 제 2 유로(4120b)를 연결한다. 제 3 유로(4120c)는 굴곡지게 제공된다. 제 3 유로(4120c)는 그 일부가 제 1 유로(4120a)와 평행하고 제 1 길이(L1)를 갖도록 제공될 수 있다. 일 예로, 제 3 유로(4120c)는 목젯자 형상이 다수 개 연결된 형상으로 제공된다. 선택적으로, 제 3 유로(4120c)는 다양한 형상으로 제공될 수 있다.

[0073] 다시 도 2를 참조하면, 보호액 노즐(480)은 기관(W)상에 보호액을 공급한다. 보호액 노즐(480)은 노즐(400)이 처리액을 공급할 때, 이와 동시에 보호액을 공급한다. 이 때, 보호액 노즐(480)은 노즐(400)이 처리액을 공급 시작하기 전에 먼저 보호액을 공급할 수 있다. 일 예로, 보호액 노즐(480)은 보호액을 적하방식으로 분사할 수 있다. 보호액 노즐(480)은 노즐(400)의 일부를 감싸도록 제공된다. 보호액 노즐(480)은 노즐(400)보다 아암(382)의 일단에 인접하게 제공된다. 보호액 노즐(480)은 기관(W) 상에 보호액을 수직하게 토출하는 제 1 토출구(미도시)를 가진다. 상부에서 바라볼 때, 보호액 노즐(480)은 노즐(400)를 감싸는 호 형상으로 제공된다. 보호액 노즐(480)의 일단에서 타단까지의 직선 거리는, 노즐(400)의 직경보다 넓게 제공될 수 있다. 이 때, 노즐

(400)와 보호액 노즐(480)은 동심을 가질 수 있다. 일 예로, 보호액은 암모니아와 과산화수소를 포함하는 용액 일 수 있다.

- [0074] 보호액은 기관(W) 상에 액막을 형성하고, 액막은 처리액이 기관(W)에 미치는 충격량을 완화시킨다. 이로 인해, 처리액에 의해 기관(W)상의 패턴이 쓰러지는 것을 방지할 수 있다. 보호액은 순수일 수 있다. 제 1 토출구는 단일의 슬릿 형상으로 제공될 수 있다. 선택적으로, 제 1 토출구는 원형의 토출홀들을 복수 개 포함할 수 있다. 보호액 노즐(480)은 처리액이 분사되는 기관(W)의 영역과 인접한 영역으로 보호액을 분사할 수 있다. 보호액이 분사된 영역은 처리액이 분사된 영역에 비해 기관(W)의 중심영역에 더 가까울 수 있다. 선택적으로, 보호액 노즐(480)은 호 형상이 아닌 바 형상으로 제공될 수 있다.
- [0075] 제어 유닛(500)은 아암 구동기(388)와 지지판 구동기(349)를 제어한다. 노즐(400)에서 기관(W)으로 처리액을 공급하는 동안 제1공정 단계(S110)와 제2공정 단계(S120)가 순차적으로 수행된다.
- [0076] 제어 유닛(500)은 제1공급 단계(S110) 동안에 기관(W)에 처리액이 토출되는 동안 아암(382)과 노즐(400)을 기관(W)의 중앙 영역(A1)에서 가장자리 영역(A3)으로 이동하도록 아암(382)구동기를 제어한다.
- [0077] 여기서, 도 17과 같이 기관(W)의 중앙 영역(A1)은 기관(W)의 중심을 포함하는 영역이며, 편심 영역(A2)은 기관(W)의 중심에서 조금 벗어난 영역이며, 가장자리 영역(A3)은 기관(W)의 중앙 영역(A1)과 편심 영역(A2)을 제외한 영역이다.
- [0078] 제어 유닛(500)은 제1공정 단계(S110) 중 중앙 영역(A1)에서 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격을 동일하게 유지하도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제1공정 단계(S110) 중 가장자리 영역(A3)에서 아암(382)과 노즐(400)이 기관(W)의 중심에서 멀어질수록 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격을 가까워지도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제1공정 단계(S110)에서 아암(382)과 노즐(400)을 중앙 영역(A1)에서 가장자리 영역(A3)으로 이동하는 동안 이동속도(V1)를 일정하게 유지하도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제1공정 단계(S110)에서 지지판(342)의 회전속도를 제2공정 단계(S120)에서 지지판(342)의 회전속도보다 더 느린 속도로 회전되도록 지지판 구동기(349)를 제어한다.
- [0079] 제어 유닛(500)은 제2공정 단계(S120) 동안에 기관(W)에 처리액을 토출하는 동안 아암(382)과 노즐(400)을 기관(W)의 중심에서 벗어난 편심 영역(A2)과 기관(W)의 중심을 지나 기관(W)의 가장자리 영역(A3) 사이를 반복적으로 이동시키도록 아암 구동기(388)를 제어한다.
- [0080] 제어 유닛(500)은 제2공정 단계(S120) 중 아암(382)과 노즐(400)이 편심 영역(A2)에서 가장자리 영역(A3)으로 이동 중 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격이 가까워지도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제2공정 단계(S120) 중 아암(382)과 노즐(400)이 가장자리 영역(A3)에서 기관(W)의 중심을 지나 편심 영역(A2)으로 이동 중 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격이 멀어지도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제2공정 단계(S120) 중 편심 영역(A2) 및 중앙 영역(A1)에서 아암(382)의 속도가 제1이동속도(V2)가 되도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제어 유닛(500)은 제2공정 단계(S120) 중 가장자리 영역(A3)에서 아암(382)의 이동속도가 제2이동속도(V3)가 되도록 아암 구동기(388)를 제어한다. 제1이동속도(V2)와 제2이동속도(V3)는 상이한 속도이다. 일 예로 제1이동속도(V2)는 제2이동속도(V3)보다 빠를 수 있다.
- [0081] 이하에서는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 방법(S100)을 설명한다. 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 방법을 순차적으로 보여주는 플로우 차트이고, 도 7 내지 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다. 이하, 도 6 내지 도 16을 참조하면, 기관 처리 방법(S100)은 기관(W)에 처리액을 공급하여 수행된다. 기관 처리 방법(S100)은 제1공정 단계(S110)와 제2공정 단계(S120)를 포함한다. 제1공정 단계(S110)와 제2공정 단계(S120)는 순차적으로 수행된다.
- [0082] 제1공정 단계(S110)는 노즐(400)에서 기관(W)에 처리액을 공급하는 초기 단계이다. 제1공정 단계(S110)에서는 도 7과 같이 노즐(400)은 기관(W)의 중앙 영역(A1)에 위치한다. 이 때, 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격은 제1간격(h1)을 유지한다. 보호액 노즐(400)에서는 기관(W)에 보호액을 공급한다. 보호액이 기관(W)에 공급되기 전에 기관(W)은 회전된다. 제1공정 단계(S110)에서 기관(W)의 회전속도는 제2공정단계에서 기관(W)의 회전속도보다 더 느린 속도이다. 보호액이 공급됨과 함께 기관(W)이 회전되어 기관(W) 상에는 보호액 막이 형성된다. 노즐(400)에서는 처리액을 기관(W) 상에 공급한다. 기관(W)에 처리액을 토출하는 동안 도 8과 도 9와 같이 노즐(400)은 기관(W)의 중앙 영역(A1)에서 가장자리 영역(A3)으로 이동한다. 도 8과 같이 노즐(400)은 기관(W)의 중앙 영역(A1)에서 이동 중에는 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격을 동일하게 유지한다. 노즐(400)은 기관(W)의 중앙 영역(A1)에서 기관(W)과 노즐(400)의 토출구(414) 간의 간격을 제1간격(h1)으로 유지한다.

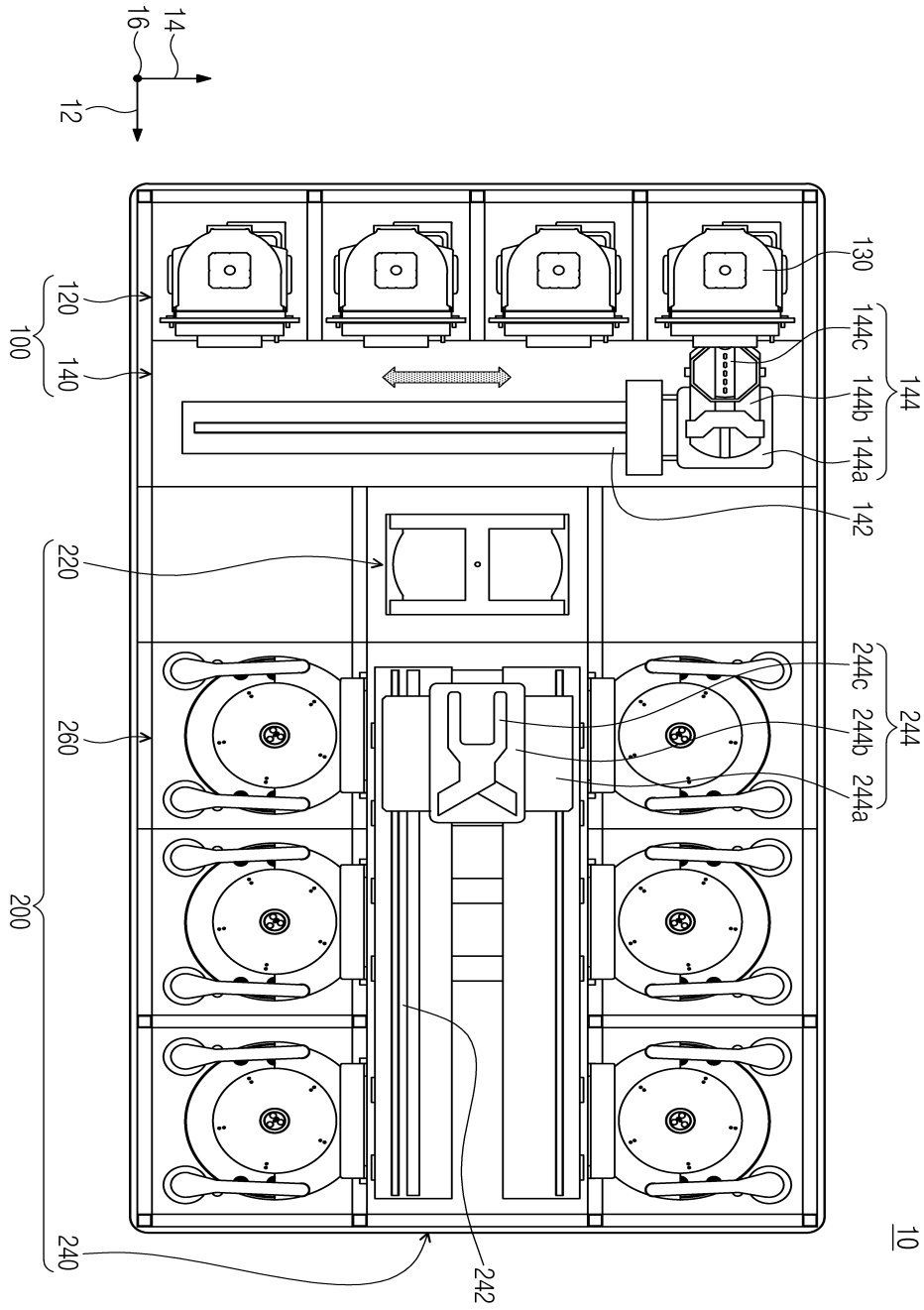




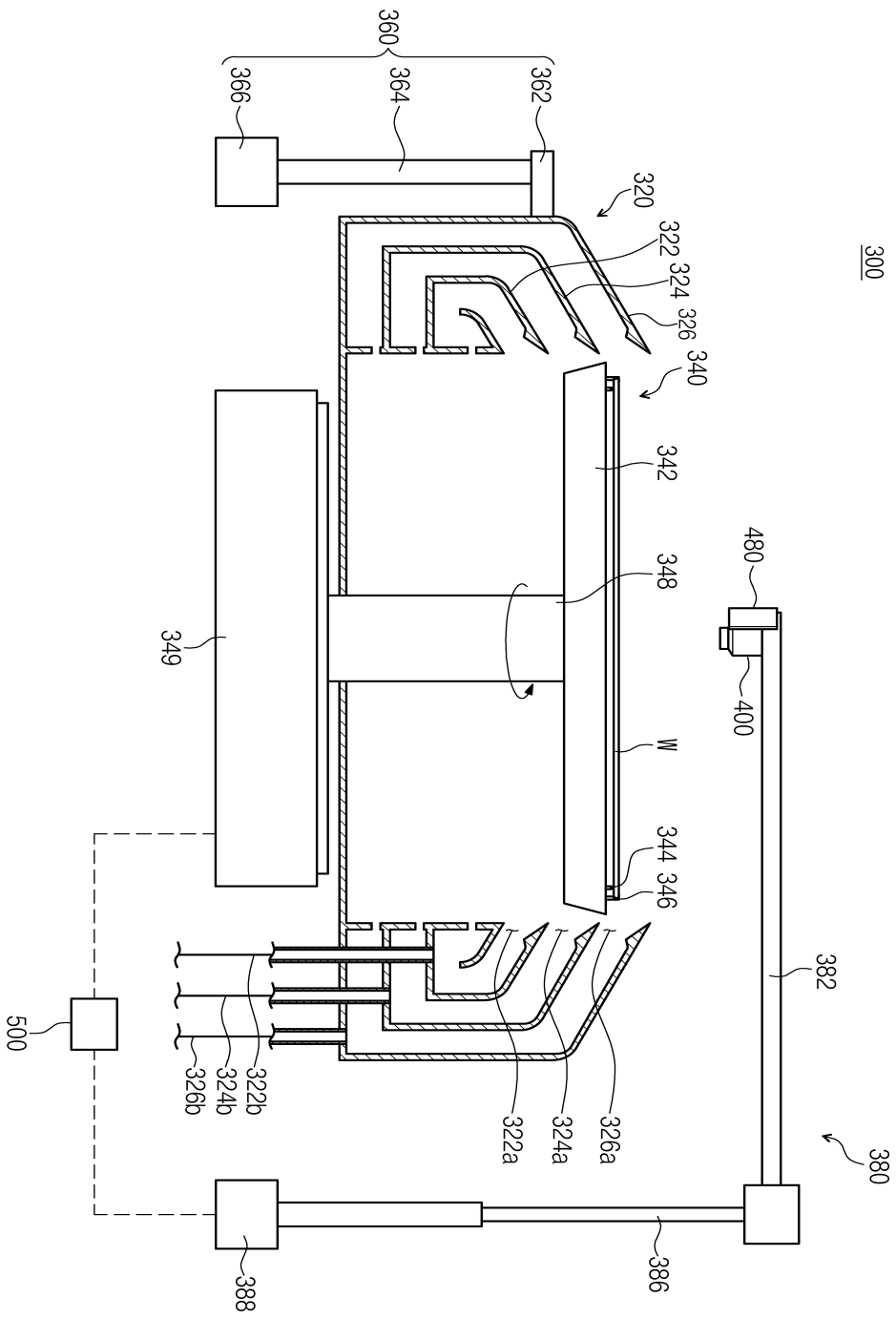
480: 보호액 노즐

도면

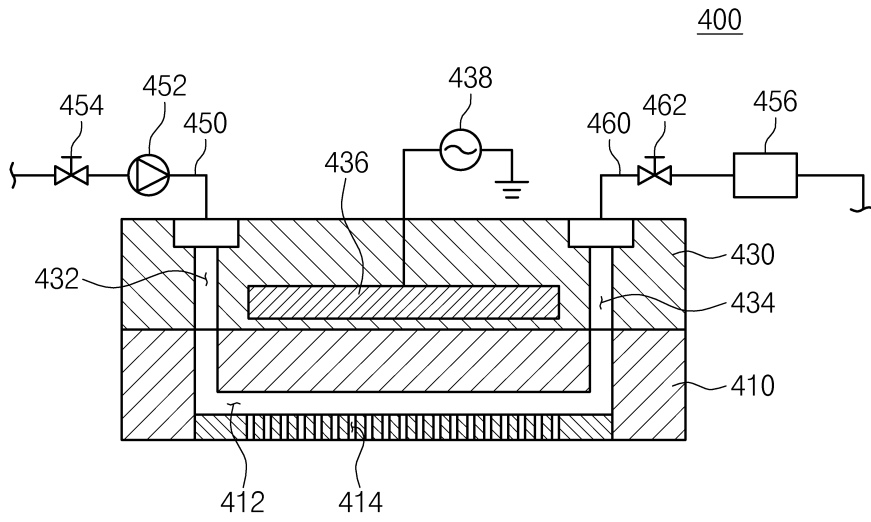
도면1



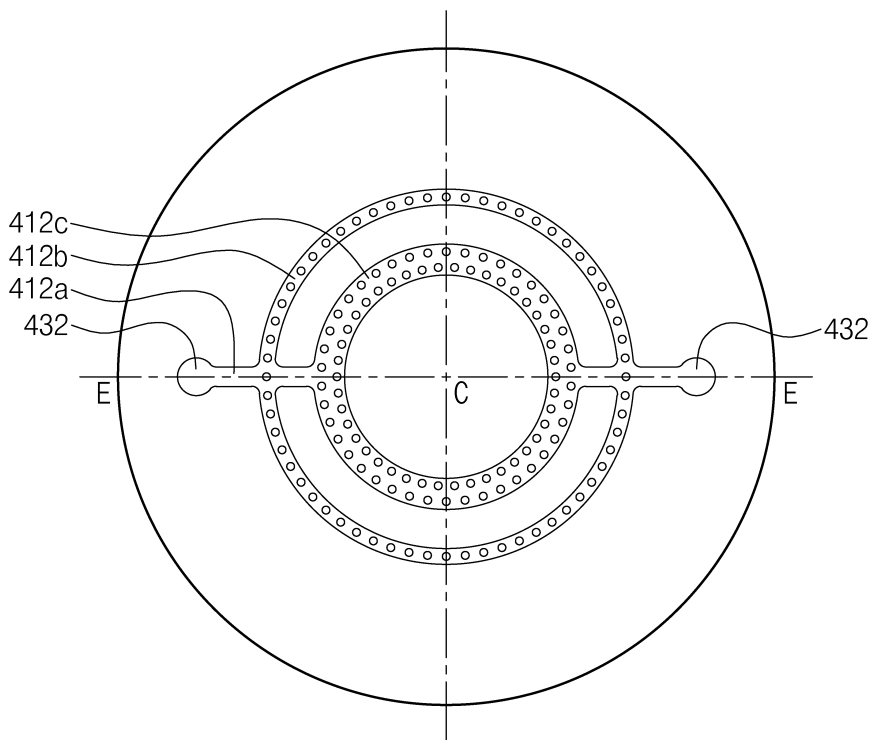
도면2



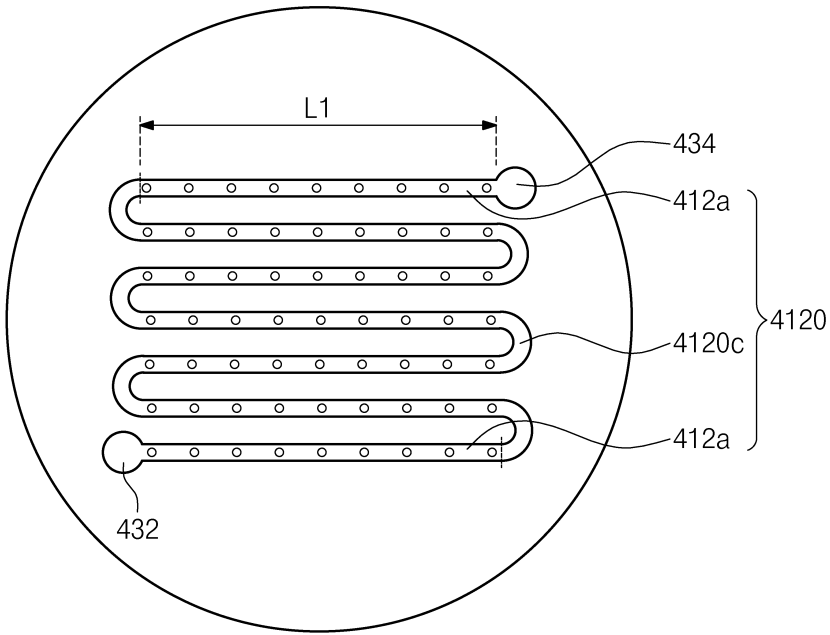
도면3



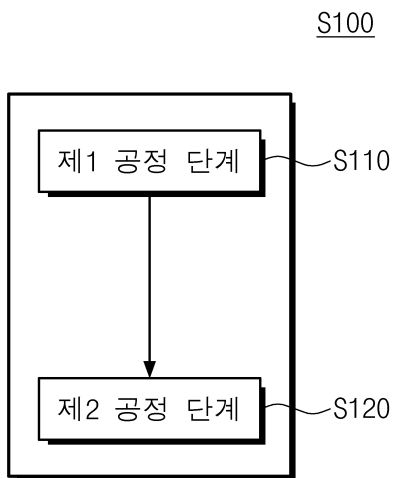
도면4



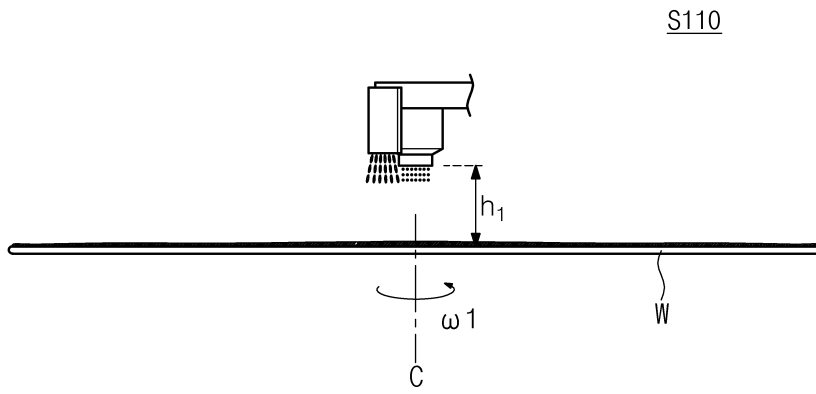
도면5



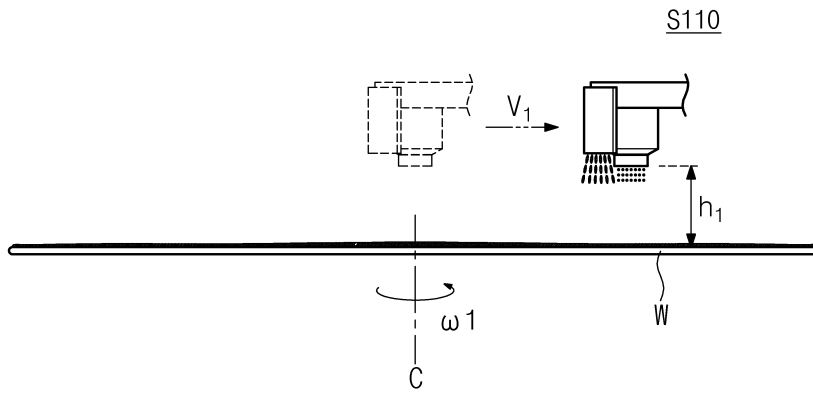
도면6



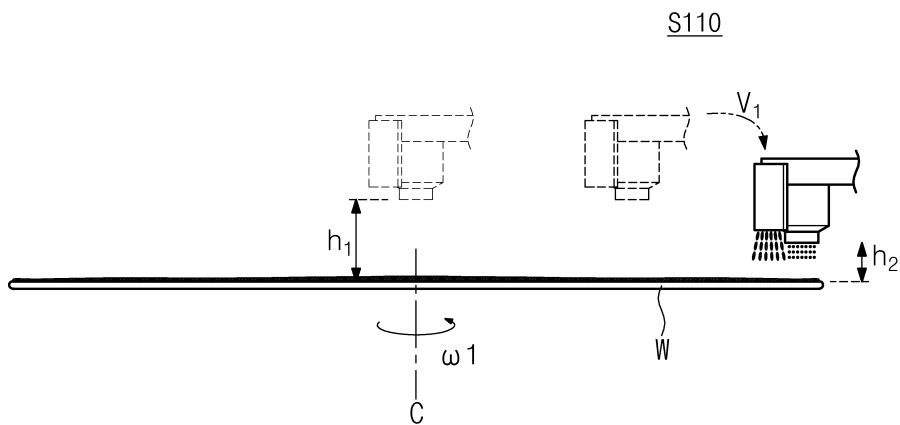
도면7



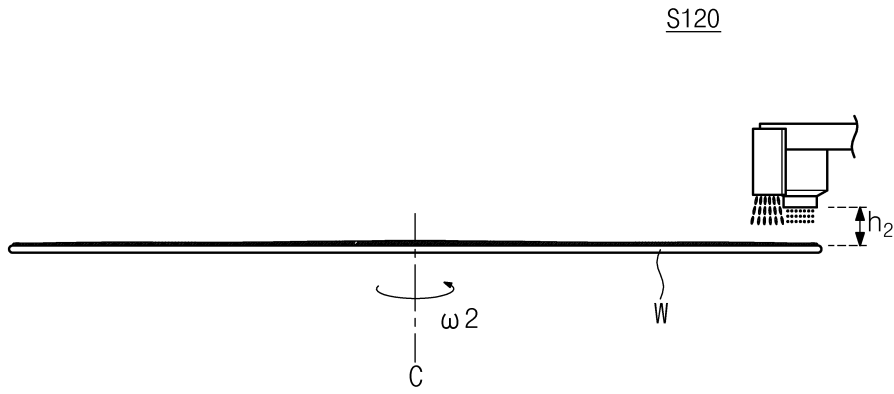
도면8



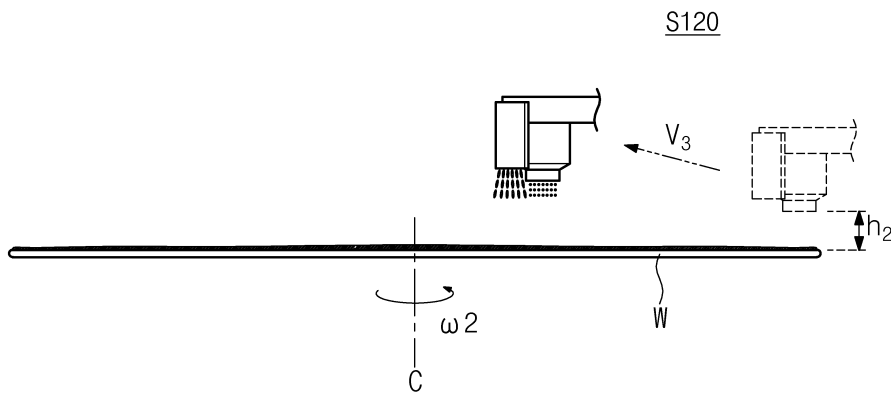
도면9



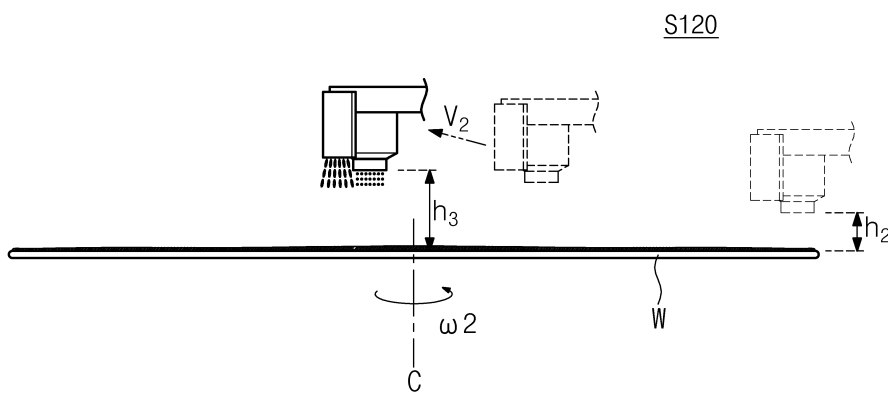
도면10



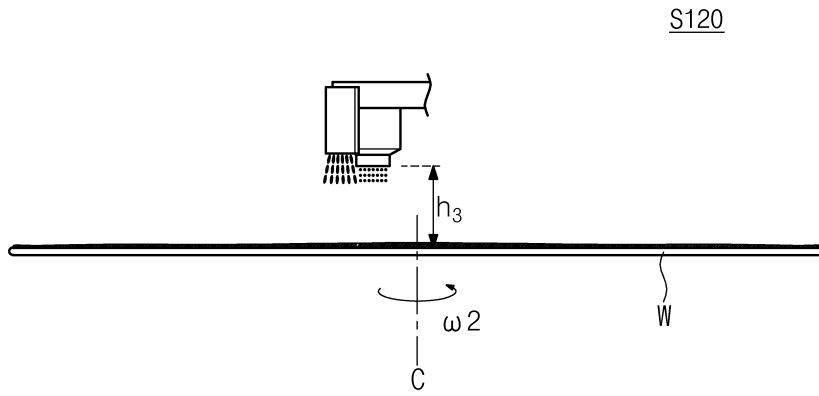
도면11



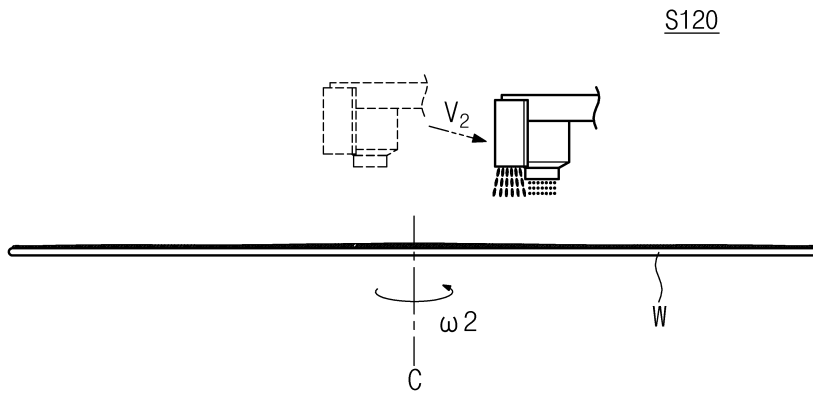
도면12



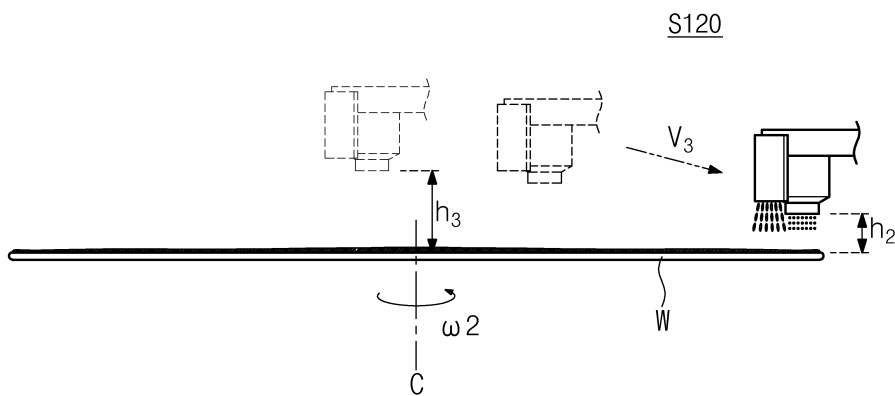
도면13



도면14

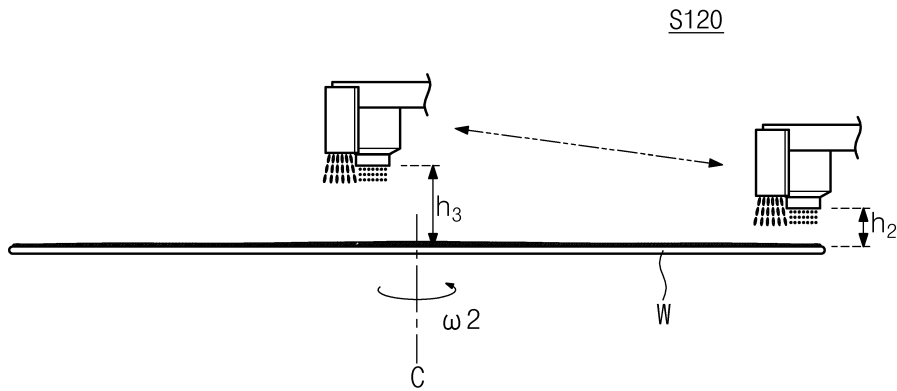


도면15

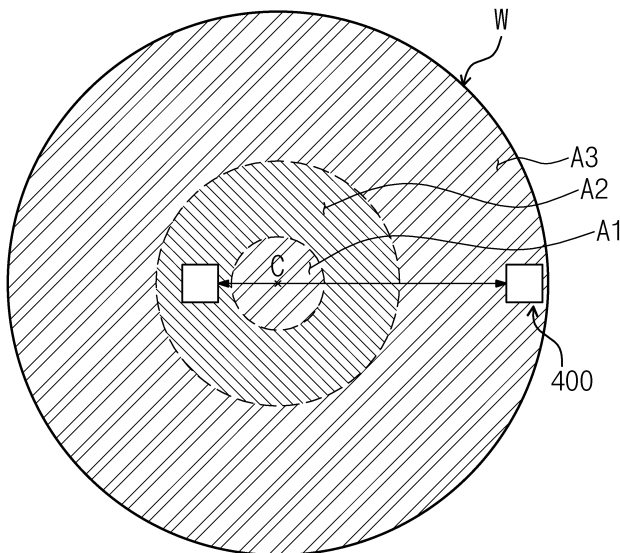




도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 29

【변경전】

기판을 처리하는 방법에 있어서,

노즐에서 기판 상으로 처리액을 공급하여 제1공정 단계를 수행하되,

상기 제1공정 단계 동안에 상기 기판에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기판의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되,

상기 중앙 영역에서는 상기 기판과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 상기 기판과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 상기 기판의 중심에서 멀어질수록 가까워지고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바

디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과;그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며,상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 처리 방법.

**【변경후】**

기판을 처리하는 방법에 있어서,

노즐에서 기판 상으로 처리액을 공급하여 제1공정 단계를 수행하되,

상기 제1공정 단계 동안에 상기 기판에 상기 처리액을 토출하는 동안 상기 노즐을 상기 기판의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 이동시키되,

상기 중앙 영역에서는 상기 기판과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 동일하게 유지하고, 상기 가장자리 영역에서는 상기 기판과 상기 노즐의 토출구 간의 간격을 상기 기판의 중심에서 멀어질수록 가까워지고,

상기 노즐은,

내부에 처리액이 흐르는 유로가 형성되고 상기 유로와 연통되어 상기 처리액을 토출하는 토출구들이 형성된 바디를 포함하고;

상기 바디는 원통형상을 가지는 하판을 포함하고,

상기 하판의 내부에는 상기 처리액이 흐르는 유로가 형성되되,

상기 유로는,

유입유로와;

제 1영역과;

제 2영역과;

제 3영역과;그리고

회수유로를 포함하고,

상기 제 1영역과 상기 제 2영역은 링형상으로 제공되며 상기 제1영역의 반지름은 상기 제 2영역의 반지름보다 크게 제공되며,상기 제1영역이 상기 제2영역을 감싸고,

상기 제 1영역의 토출구는 상기 제1영역을 따라 배열되고 상기 제2영역의 토출구는 상기 제 2영역을 따라 배열되며,

상기 제3영역은 상기 유입유로, 상기 제1영역, 상기 제2영역, 그리고 상기 회수유로를 연결하도록 제공되는 기판 처리 방법.