



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월25일  
(11) 등록번호 10-2378331  
(24) 등록일자 2022년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)  
H01L 21/687 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/67051 (2013.01)  
H01L 21/02052 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0128280  
(22) 출원일자 2019년10월16일  
심사청구일자 2019년10월16일  
(65) 공개번호 10-2021-0045543  
(43) 공개일자 2021년04월27일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100693252 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세메스 주식회사  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )  
(72) 발명자  
김진규  
경기도 수원시 영통구 봉영로 1410-17 103동 210  
2호(망포동, e편한세상 영통2차)  
원준호  
경기도 수원시 영통구 청명로 132 (영통동 , 벽산  
삼익아파트) 334동 1603호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 홍근조

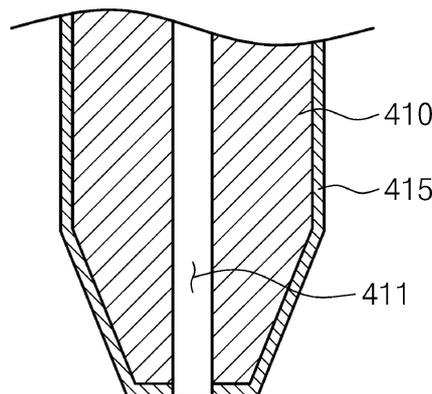
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 기관을 액 처리하는 장치를 제공한다. 일 실시예에 있어서, 기관을 액 처리하는 장치는, 처리 공간을 가지는 용기와; 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지 유닛과; 상기 기관으로 처리액을 공급하는 노즐 유닛과; 제어기를 포함하되, 상기 노즐 유닛의 표면은, 전극을 포함하는 전극층과; 상기 전극층의 상부에 제공되는 절연층과; 상기 절연층의 상부에 제공되는 소수성층을 포함하고, 상기 제어기는, 상기 전극에 인가되는 전력을 제어한다.

대표도 - 도3

400



(52) CPC특허분류

*H01L 21/6715* (2013.01)

*H01L 21/67253* (2013.01)

*H01L 21/68721* (2013.01)

(72) 발명자

**이충현**

경기도 화성시 병점중앙로 234, 501호 (진안동, 대  
박빌)

---

**엄영제**

부산광역시 남구 동명로 202, 104동 1204호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관을 액 처리하는 장치에 있어서,  
처리 공간을 가지는 용기와;  
상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지 유닛과;  
상기 기관으로 처리액을 공급하는 노즐 유닛과;  
제어기를 포함하되,  
상기 노즐 유닛의 외부 표면은,  
전극을 포함하는 전극층과;  
상기 전극층의 상부에 제공되는 절연층을 포함하고,  
상기 제어기는,  
상기 전극에 인가되는 전력을 제어하고,  
상기 노즐 유닛은 외부 표면에 전기 습윤 표면을 갖는 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 절연층의 상부에 제공되는 소수성층을 더 포함하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 절연층은 소수성으로 제공되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 4

기관을 액 처리하는 장치에 있어서,  
처리 공간을 가지는 용기와;  
상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지 유닛과;  
상기 기관으로 처리액을 공급하는 노즐 유닛과;  
제어기를 포함하되,  
상기 노즐 유닛의 외부 표면은,  
전극을 포함하는 전극층과;  
상기 전극층의 상부에 제공되는 절연층을 포함하고,  
상기 제어기는,  
상기 전극에 인가되는 전력을 제어하고,  
상기 전극은 복수개로 제공되며, 상기 제어기에 의해 상기 복수개의 전극이 각각 제어되는 기관 처리 장치.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,  
상기 전극은 링 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

**청구항 6**

제5 항에 있어서,  
상기 복수개의 전극은 중력 방향을 따라 배열되는 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,  
상기 제어기는,  
공정 처리 전 또는 후에 상기 복수개의 전극 중 상부에 배치된 전극부터 하부에 배치된 전극 순으로 순차적으로 전력을 인가하여 상기 노즐의 외부 표면에 맺힌 액을 제거하는 기관 처리 장치.

**청구항 8**

기관을 액 처리하는 장치에 있어서,  
처리 공간을 가지는 용기와;  
상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지 유닛과;  
상기 기관으로 처리액을 공급하는 노즐 유닛과;  
제어기를 포함하되,  
상기 노즐 유닛의 외부 표면은,  
전극을 포함하는 전극층과;  
상기 전극층의 상부에 제공되는 절연층을 포함하고,  
상기 제어기는,  
공정 처리 전 또는 후에 상기 전극에 전력을 인가하여 상기 노즐의 외부 표면에 맺힌 액을 제거하는 기관 처리 장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제1 항 내지 제8 항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 제어기는,  
상기 노즐의 세정 공정이 진행되는 상태에서 상기 전극에 전력 공급을 중단되도록 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 12**

외부 표면에 전기 습윤 표면을 갖는 노즐을 제어하는 방법에 있어서,  
공정 처리 전 또는 후에 상기 전기 습윤 표면에 전력을 제어하여 상기 노즐의 상기 외부 표면에 맺힌 액을 제거하는 노즐 제어 방법.

**청구항 13**

외부 표면에 전기 습윤 표면을 갖는 노즐을 제어하는 방법에 있어서,

상기 노즐의 이동 중에 상기 전기 습윤 표면에 전력을 인가하여 상기 외부 표면을 친수성으로 변화시키는 노즐 제어 방법.

**청구항 14**

외부 표면에 전기 습윤 표면을 갖는 노즐을 제어하는 방법에 있어서,

처리액의 공급 중에 상기 전기 습윤 표면에 전력 공급을 중단시키는 노즐 제어 방법.

**청구항 15**

외부 표면에 전기 습윤 표면을 갖는 노즐을 제어하는 방법에 있어서,

상기 노즐의 세정 공정이 진행되는 상태에서 상기 전기 습윤 표면에 전력 공급을 중단시키는 노즐 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 반도체 소자는, 실리콘 웨이퍼와 같은 기관에 대해 사진 공정(photo process), 식각 공정(etching process), 이온 주입 공정(ion implantation process) 그리고 증착 공정(Deposition process) 등과 같은 다양한 공정을 통해 형성된다.

[0003] 각각의 공정에서 다양한 처리액이 사용될 수 있다. 예컨대 사진 공정에서 포토레지스트액을 도포하는 공정 또는 각 처리 공정 사이에 제공되어 기관에 부착된 각종 오염물을 제거하기 위해 세정 공정에서 처리액이 사용될 수 있다.

[0004] 처리액은 노즐을 통해 공급되며, 기관에 공급되면서 비산된다. 처리액의 비산에 의해 노즐 주변은 처리액 맺힘 현상이 발생하여 기관을 오염시키고, 용기등에 맺힌 처리액은 점진적인 오염원이 된다. 특히 노즐에 맺힌 약액은 성장하여 갑작스럽게 기관에 떨어지면서 얼룩 또는 패턴의 붕괴를 일으킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 기관을 효율적으로 처리할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명은 기관의 처리 과정에서 노즐에 비산된 약액을 효과적으로 제어할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명은 기관을 액 처리하는 장치를 제공한다. 일 실시예에 있어서, 기관을 액 처리하는 장치는, 처리 공간을 가지는 용기와; 상기 처리 공간 내에서 기관을 지지하는 지지 유닛과; 상기 기관으로 처리액을 공급하는 노즐 유닛과; 제어기를 포함하되, 상기 노즐 유닛의 표면은, 전극을 포함하는 전극층과; 상기 전극층의 상부에 제공되는 절연층과; 상기 절연층의 상부에 제공되는 소수성층을 포함하고, 상기 제어기는, 상기 전극에 인가되는 전력을 제어한다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 전극은 복수개로 제공되며, 상기 제어기에 의해 상기 복수개의 전극이 각각 제어될 수 있다.

- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 전극은 링 형상으로 제공될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 복수개의 전극은 중력 방향을 따라 배열될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제어기는, 공정 처리 전 또는 후에 상기 복수개의 전극 중 상부에 배치된 전극부터 하부에 배치된 전극 순으로 순차적으로 전력을 인가하여 상기 노즐의 상기 외부 표면에 맺힌 액을 제거할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 제어기는, 공정 처리 전 또는 후에 상기 전극에 전력을 인가하여 상기 노즐의 상기 외부 표면에 맺힌 액을 제거할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 제어기는, 상기 노즐 유닛의 이동 중에 상기 전극에 전력을 인가하도록 제어할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 제어기는, 상기 처리액의 공급 중에 상기 전극에 전력 공급을 중단되도록 제어할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 제어기는, 상기 노즐의 세정 공정이 진행되는 상태에서 상기 전극에 전력 공급을 중단되도록 제어할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 의하면 기관을 효율적으로 처리할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 의하면 노즐에 비산된 약액을 효과적으로 제어할 수 있다.
- [0019] 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**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 설비를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 3은 일 실시 예에 따른 노즐 유닛(380)의 노즐(400)의 단면을 간략히 보여주는 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 일 실시 예에 따른 표면층(415)의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 6 및 도 7은 다른 실시 예에 따른 표면층(415)의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 8, 도 9 및 도 10은 표면층(415)의 제어 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 11 및 도 12는 다른 실시 예에 따른 표면층(415)의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 13은 다른 실시 예에 따른 표면층(415)이 적용된 노즐(400)의 단면을 간략하게 보여주는 도면이다.
- 도 14는 다른 실시 예에 따른 표면층(415)이 적용된 노즐(400)을 투영한 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 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.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 설비를 나타낸 평면도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 기관 처리 설비(1)는 인덱스 모듈(100)과 공정 처리 모듈(200)을 포함한다. 인덱스 모듈(100)은 로드포트(120) 및 이송프레임(140)을 포함한다. 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(200)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(200)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 한다. 그리고 상부에서 바라볼 때 제1방향(12)과 수직한 방향을 제2방향(14)이라 하고, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 한다.

- [0024] 로드포트(120)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 놓인다. 로드포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 도 1에서는 네 개의 로드포트(120)가 제공된 것으로 도시하였다. 그러나 로드포트(120)의 개수는 공정 처리 모듈(200)의 공정효율 및 풋 프린트 등의 조건에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관(W)의 가장자리를 지지하도록 제공된 슬롯(도시되지 않음)이 형성된다. 슬롯은 제3방향(16)으로 복수 개가 제공된다. 기관(W)은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 캐리어(130)내에 위치된다. 캐리어(130)로는 전면 개방 일체형 포드(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.
- [0025] 공정 처리 모듈(200)은 버퍼유닛(220), 이송챔버(240), 그리고 공정챔버(260)를 포함한다. 이송챔버(240)는 그 길이 방향이 제1방향(12)과 평행하게 배치된다. 제2방향(14)을 따라 이송챔버(240)의 일측 및 타측에는 각각 공정챔버들(260)이 배치된다. 이송챔버(240)의 일측에 위치한 공정챔버들(260)과 이송챔버(240)의 타측에 위치한 공정챔버들(260)은 이송챔버(240)를 기준으로 서로 대칭이 되도록 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 B(A와 B는 각각 1이상의 자연수)의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이다. 이송챔버(240)의 일측에 공정챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정챔버(260)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한, 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.
- [0026] 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)은 그 내부에 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공되며, 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개 제공된다. 버퍼유닛(220)에서 이송프레임(140)과 마주보는 면과 이송챔버(240)와 마주보는 면 각각이 개방된다.
- [0027] 이송프레임(140)은 로드포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송프레임(140)에는 인덱스레일(142)과 인덱스로봇(144)이 제공된다. 인덱스레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스로봇(144)은 인덱스레일(142) 상에 설치되며, 인덱스레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스로봇(144)은 베이스(144a), 바디(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 바디(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 바디(144b)는 베이스(144a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 바디(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 바디(144b)에 결합되고, 바디(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(144c)들 중 일부는 공정 처리 모듈(200)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정 처리 모듈(200)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스로봇(144)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 입자이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.
- [0028] 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), 바디(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 바디(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 바디(244b)는 베이스(244a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 바디(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 바디(244b)에 결합되고, 이는 바디(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. 버퍼유닛(220)에서 공정챔버(260)로 기관(W)을 반송할 때 사용되는 메인암(244c)과 공정챔버(260)에서 버퍼유닛(220)으로 기관(W)을 반송할 때 사용되는 메인암(244c)은 서로 상이할 수 있다.
- [0029] 공정챔버(260) 내에는 기관(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기관 처리 장치(300)가 제공된다. 각각의 공정챔버(260) 내에 제공된 기관 처리 장치(300)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 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)에 제공된 기관 처리 장치(300)들은 서로 동일한 구조를 가지고, 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(260)에 제공된 기관 처리 장치(300)들은 서로

상이한 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 공정챔버(260)가 2개의 그룹으로 나누어지는 경우, 이송챔버(240)의 일측에는 제1그룹의 공정챔버들(260)이 제공되고, 이송챔버(240)의 타측에는 제2그룹의 공정챔버들(260)이 제공될 수 있다. 선택적으로 이송챔버(240)의 일측 및 타측 각각에서 하층에는 제1그룹의 공정챔버(260)들이 제공되고, 상층에는 제2그룹의 공정챔버(260)들이 제공될 수 있다. 제1그룹의 공정챔버(260)와 제2그룹의 공정챔버(260)는 각각 사용되는 케미컬의 종류나, 세정 방식의 종류에 따라 구분될 수 있다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.

[0031] 도 2를 참조하면, 기관 처리 장치(300)는 챔버(310), 용기(320), 지지 유닛(340), 승강 유닛(360), 노즐 유닛(380)을 포함하고, 보조 노즐 유닛(390)을 더 포함할 수 있다.

[0032] 챔버(310)는 내부에 공간을 제공한다. 용기(320)는 챔버(310) 내 공간에 위치한다. 용기(320)는 기관 처리 공정이 수행되는 공간을 제공하며, 그 상부는 개방된다. 용기(320)는 내부회수통(322), 중간회수통(324), 그리고 외부회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322, 324, 326)은 공정에 사용된 처리유체 중 서로 상이한 처리유체를 회수한다. 내부회수통(322)은 지지 유닛(340)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 중간회수통(324)은 내부회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 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 처리유체가 유입되는 유입구(410)로서 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 처리유체를 배출한다. 배출된 처리유체는 외부의 처리유체 재생 시스템(미도시)을 통해 재사용될 수 있다.

[0033] 지지 유닛(340)은 용기(320)의 처리 공간 내에 배치된다. 지지 유닛(340)은 공정 진행 중 기관을 지지하고 기관을 회전시킨다. 지지 유닛(340)은 스핀 척(342), 지지핀(344), 척핀(346), 구동축(348) 그리고 구동부(349)를 가진다. 스핀 척(342)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형으로 제공되는 상부면을 가진다. 스핀 척(342)의 저면에는 구동부(349)에 의해 회전가능한 구동축(348)이 고정결합된다. 구동축(348)이 회전하면 스핀헤드(342)가 회전된다. 스핀 척(342)는 기관을 지지할 수 있도록, 지지핀(344)과 척핀(346)을 포함한다. 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 스핀 척(342)의 상부면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 스핀 척(342)에서 상부로 돌출된다. 지지핀들(344)은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지핀(344)은 스핀 척(342)의 상부면으로부터 기관이 일정거리 이격되도록 기관의 저면 가장자리를 지지한다. 척핀(346)은 복수 개 제공된다. 척핀(346)은 스핀 척(342)의 중심에서 지지핀(344)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척핀(346)은 스핀 척(342)에서 상부로 돌출되도록 제공된다. 척핀(346)은 지지 유닛(340)이 회전될 때 기관이 정 위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기관의 측면을 지지한다. 척핀(346)은 스핀 척(342)의 반경 방향을 따라 대기 위치와 지지 위치 간에 직선 이동 가능하도록 제공된다. 대기 위치는 지지 위치에 비해 스핀 척(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관이 지지 유닛(340)에 로딩 또는 언 로딩시에는 척핀(346)은 대기 위치에 위치되고, 기관에 대해 공정 수행시에는 척핀(346)은 지지 위치에 위치된다. 지지 위치에서 척핀(346)은 기관의 측부와 접촉된다.

[0034] 승강 유닛(360)은 용기(320)를 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 승강 유닛(360)은 용기(320)의 복수의 회수통(322, 324, 326)을 이동시킬 수 있다. 또는 도시하지는 않았으나, 각각의 회수통을 개별적으로 이동시킬 수 있다. 용기(320)이 상하로 이동됨에 따라 지지 유닛(340)에 대한 용기(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강 유닛(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 처리유체의 종류에 따라 처리유체가 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 용기(320)의 높이가 조절한다. 예컨대, 제1처리유체로 기관을 처리하고 있는 동안에 기관은 내부회수통(322)의 내측공간(322a)과 대응되는 높이에 위치된다. 또한, 제2처리유체, 그리고 제3처리유체로 기관을 처리하는 동안에 각각 기관은 내부회수통(322)과 중간회수통(324)의 사이 공간(324a), 그리고 중간회수통(324)과 외부회수통(326)의 사이 공간(326a)에 대응되는 높이에 위치될 수 있다. 상술한 바와 달리 승강 유닛(360)은 용기(320) 대신 지지 유닛(340)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다. 또한, 상술한 바와 달리, 용기(320)은 단일의 회수통(322)을 가질 수 있다.

[0035] 노즐 유닛(380)은 기관(W)에 제1처리액을 공급한다. 일례로 제1처리액은 공정에 따라 세정액, 현상액, 감광액

등 일 수 있다. 노즐 유닛(380)은 하나 또는 복수 개가 제공될 수 있다. 노즐 유닛(380)은 노즐 지지대(382), 지지대(386), 구동부(388), 그리고 노즐(400)을 가진다. 지지대(386)는 그 길이 방향이 제3방향(16)을 따라 제공되고, 지지대(386)의 하단에는 구동부(388)가 결합된다. 구동부(388)는 지지대(386)를 회전 및 승강 운동한다. 노즐지지대(382)는 구동부(388)와 결합된 지지대(386)의 끝단 반대편과 수직하게 결합된다. 노즐(400)은 노즐지지대(382)의 끝단 저면에 설치된다. 노즐(400)은 구동부(388)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정 위치는 노즐(400)이 용기(320)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기 위치는 노즐(400)이 용기(320)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다.

[0036] 보조 노즐 유닛(390)은 기관(W)에 제2처리액을 공급한다. 일예에 의하면 제2처리액은 제1처리액과 상이한 종류의 액일 수 있다. 보조 노즐 유닛(390)은 회동이 가능할 수 있다. 보조 노즐 유닛(390)은 보조 노즐(398) 지지대(392), 보조 지지대(396), 보조 구동부(397), 그리고 보조 노즐(398)을 가진다. 보조 지지대(396)는 그 길이 방향이 제3방향(16)을 따라 제공되고, 보조 지지대(396)의 하단에는 보조 구동부(397)가 결합된다. 보조 구동부(397)는 보조 지지대(396)를 이동시킨다. 일 예로, 보조 구동부(397)는 보조 지지대(396)를 회전시킬 수 있다. 또한, 보조 구동부(397)는 보조 지지대(396)를 승강시킬 수 있다. 보조 노즐 지지대(382)는 보조 지지대(396)의 상부에 결합된다. 보조 노즐(398)은 보조 노즐 지지대(382)의 끝단 저면에 설치된다. 보조 노즐(398)은 보조 구동부(397)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정 위치는 보조 노즐(398)이 용기(320)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기 위치는 보조 노즐(398)이 용기(320)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다.

[0037] 도 3은 일 실시 예에 따른 노즐 유닛(380)의 노즐(400)의 단면을 간략히 보여주는 도면이다. 노즐(400)은 바디(410)를 포함한다. 바디(410)의 내부는 공급 유로(411)이 형성된다. 공급 유로(411)를 통해 처리액이 공급될 수 있다. 본 명세서에서 바디(410)의 공급 유로(411)를 형성하는 표면을 내부 표면이라고하고, 바디(410)에서 공급 유로(411)가 형성되는 표면이 아닌 바디(410)의 외측을 이루는 표면을 외부 표면이라고 정의한다. 내부 표면에는 내부 표면층(413)이 제공되고, 외부 표면에는 외부 표면층(415)이 제공된다. 내부 표면층(413)과 외부 표면층(415)에 대해서는 후술되는 도 4 및 도 5에서 상세히 설명한다.

[0038] 도 4 및 도 5는 일 실시 예에 따른 표면층(415)의 단면을 도시한 도면이다.

[0039] 일 예에 있어서 표면층(415)은 전극층(4151)과 절연층(4152)과 소수성층(4153)을 포함한다. 표면층(415)은 전기 습윤 구조(electro-wetting structure)로서 전기 습윤 표면을 이룬다. 전기 습윤 구조는 전기 습윤 현상(고체와 전해액의 전위차로 인한 고체-전해액 접촉각의 변화)을 이용한 것으로서, 전극 위에 소수성 절연층 제공한 구조이다. 전기 습윤 구조 위에 유체가 제공되었을 때, 그 유체가 전기장에 의해 표면 장력이 변화하는 현상을 일으킨다.

[0040] 전극층(4151)은 바디(410)의 표면에 제공된다. 전극층(4151)은 전극으로 이루어진다. 전극은 스위치(600)와 연결되고, 스위치(600)는 제어기(500)에 의해 제어된다. 제어기(500)는 전극층(4151)에 인가되는 전력을 제어할 수 있다. 일 실시예로 제어기(500)가 스위치를 제어하는 것으로 도시하였으나, 제어기(500)가 전원을 직접 제어하여도 무방하다.

[0041] 절연층(4152)은 전극층(4151)의 상부에 제공된다. 절연층(4152)은 전극층(4151)을 전기적으로 절연시킨다. 소수성층(4153)은 절연층(4152)의 상부에 제공된다. 소수성층(4153)이 가장 바깥표면에 존재하기 때문에 표면층은 기본적으로 소수성을 나타낸다.

[0042] 도 4와 같이 전극층(4151)에 전력이 인가되지 않는 상태에서 표면층은 소수성을 나타내기 때문에 액과 표면층의 부착력이 약하다. 도 5와 같이 전극층(4151)에 전력이 인가되는 경우 표면층은 친수성을 나타내기 때문에 액과 표면층의 부착력이 강해진다.

[0043] 다른 실시 예에 있어서, 도 6 및 도 7과 같이 절연층(4152')은 소수성으로 제공될 수 있다. 절연층(4152')이 소수성으로 제공되는 경우 후술하는 소수성층(4153)은 제공되지 않을 수 있다.

[0044] 도 8, 도 9 및 도 10은 표면층(415)의 제어 방법을 설명하는 도면이다. 도 8과 같이 처리액이 공급 중인 경우 또는 공정 진행 중에는 표면층(415)이 소수성을 나타내도록 제어기(500)는 스위치를 오프 상태로 두어 전력이 인가되지 않도록 제어한다. 따라서, 처리액의 공급 중에 비산된 처리액이 노즐(400)에 접촉하더라도 바운스되거나 노즐(400)에 붙더라도 부착력이 적어 쉽게 제거될 수 있다. 도 9와 같이 공정 처리 전 또는 공정 처리 후에는 표면층(415)이 친수성을 나타내도록 제어기(500)는 스위치를 온 상태로 두어 전력이 인가되도록 제어한다. 이로서 노즐의 이동 중에도 흔들림과 같은 현상에 의해 처리액이 표면으로 떨어지는 현상을 방지할 수 있다. 도 10과 같이 노즐(400)을 클리닝할 경우에는 표면층(415)이 소수성을 나타내도록 스위치를 오프 상태로 두어 전력

이 인가되지 않도록 제어한다. 이로서 세정효율이 극대화 될 수 있다.

[0045] 도 11 및 도 12는 다른 실시 예에 따른 표면층(415)의 단면을 도시한 도면이다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 전극층(4151)은 복수개의 전극으로 구성될 수 있다. 전극층(4151)을 이루는 복수개의 전극은 각각이 제어될 수 있다. 도시되는 일례에 의하면, 전극층(4151)은 제1 전극(4151a), 제2 전극(4151b), 제3 전극(4151c), 제4 전극(4151d)을 포함하고, 제1 전극(4151a)은 제1 스위치(2500a)에 연결되고, 제2 전극(4151b)은 제2 스위치(2500b)에 연결되고, 제3 전극(4151c)은 제3 스위치(4151c)에 연결되고, 제4 전극(4151d)은 제4 스위치(4151e)에 연결된다. 제어기는 제1 스위치(2500a), 제2 스위치(2500b), 제3 스위치(2500c) 그리고 제4 스위치(2500d)를 각각 제어할 수 있다. 실시예에서는 4개의 전극만을 표현하였으나, 전극은 필요한 수 만큼 제공될 수 있다.

[0046] 예컨대, 제2 전극(4151b)의 상층에 액이 위치된 경우 제2 전극(4151b)을 제어하는 제2 스위치(2500a)를 오프 상태로 두어 표면을 소수화하고, 제3 전극(4151c)을 제어하는 제3 스위치(2500c)을 온 상태로 두어 표면을 친수화하면, 액은 제2 전극(4151b)의 상부에서 제3 전극(2500c)의 상부로 이동될 수 있다. 이러한 방법을 이용하여 표면의 액을 이동시킬 수 있다.

[0047] 도 13은 다른 실시 예에 따른 표면층(415)이 적용된 노즐(400)의 단면도이다. 도시되는 실시예는 노즐의 외측 둘레를 따라 감기게 제공되는 다수개의 전극은 중력 방향을 따라 다수개 배열하여 전극층(4151)을 이룬다. 도 14를 참조하듯 다수개의 전극(4151a, 4151b, 4151c, ..., n)은 필요한 만큼 제공된다. 전극은 링형상으로 제공될 수 있다. 이로서, 노즐(400)에 맺힌 액이 중력 방향으로 빠르게 떨어뜨리도록 제어할 수 있다. 예컨대, 상부에서 하부로 액이 움직이도록 제어할 수 있다.

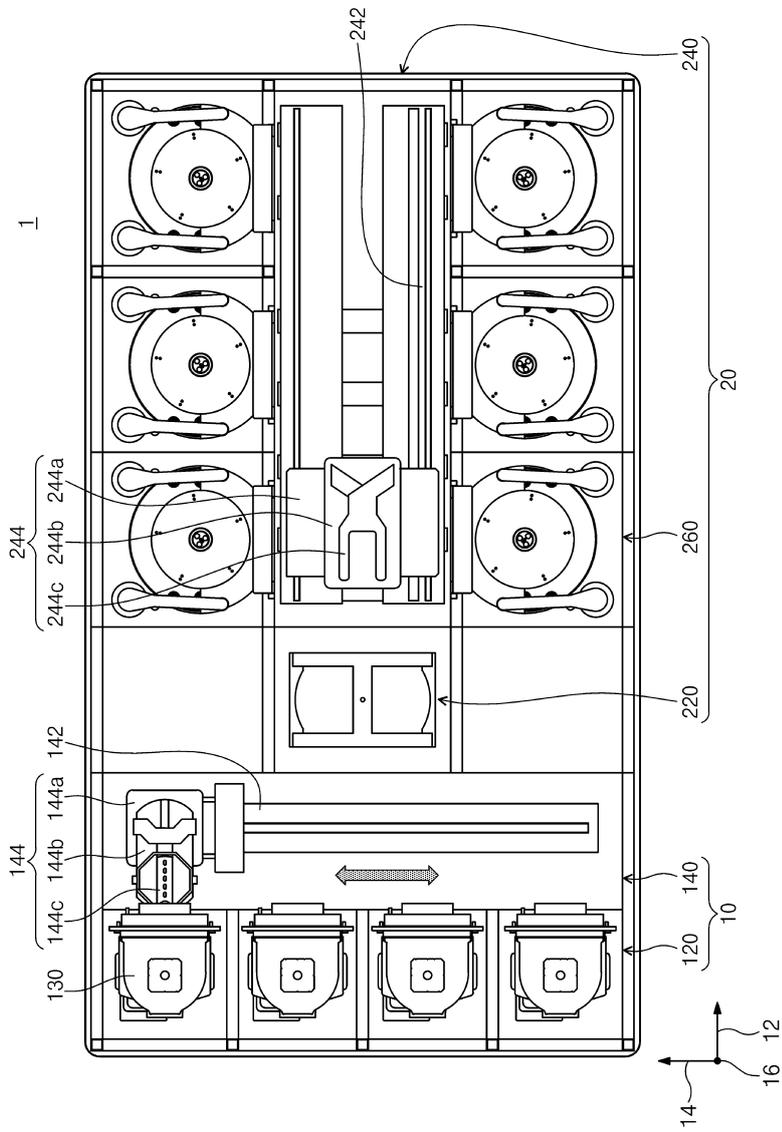
[0048] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

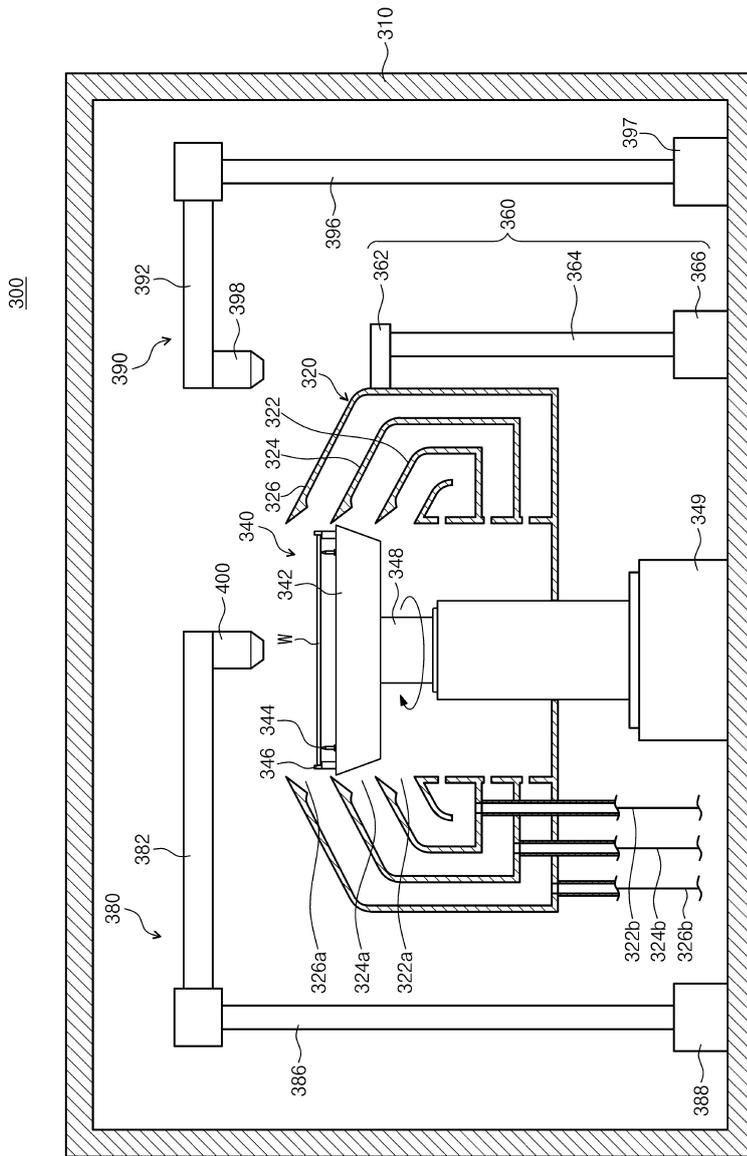
- [0049] 4151: 전극층
- 4152: 절연층
- 4153: 소수성층

도면

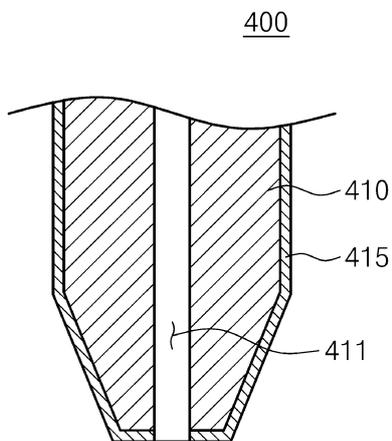
도면1



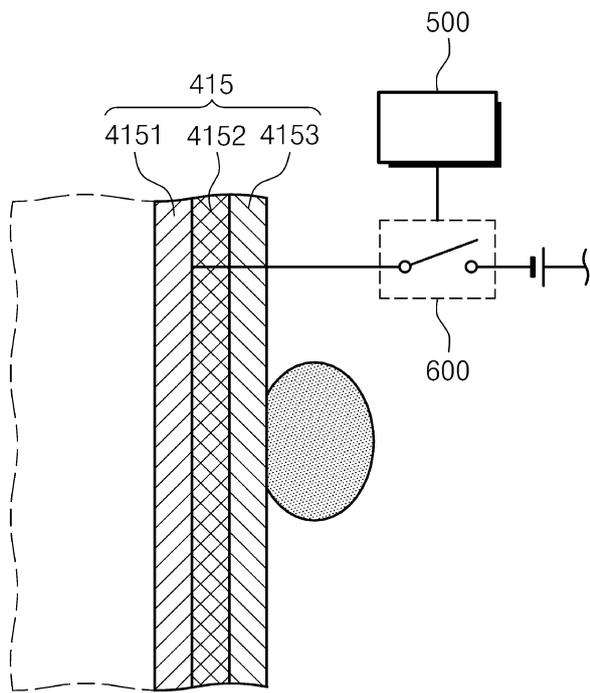
도면2



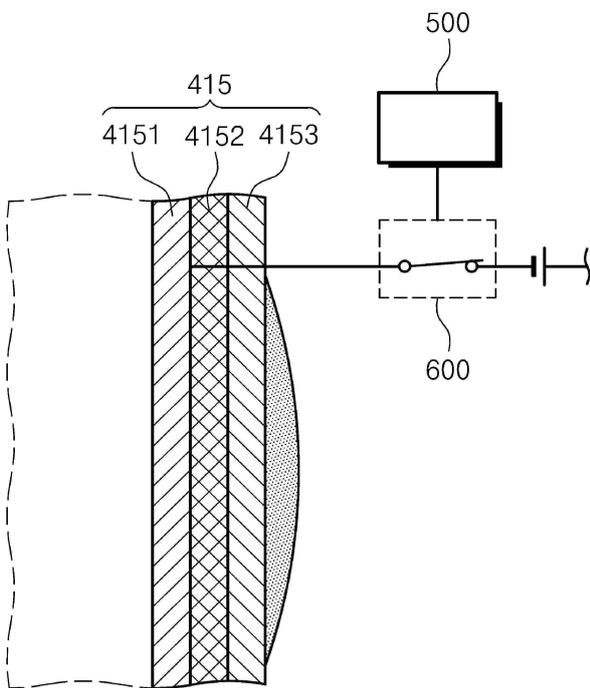
도면3



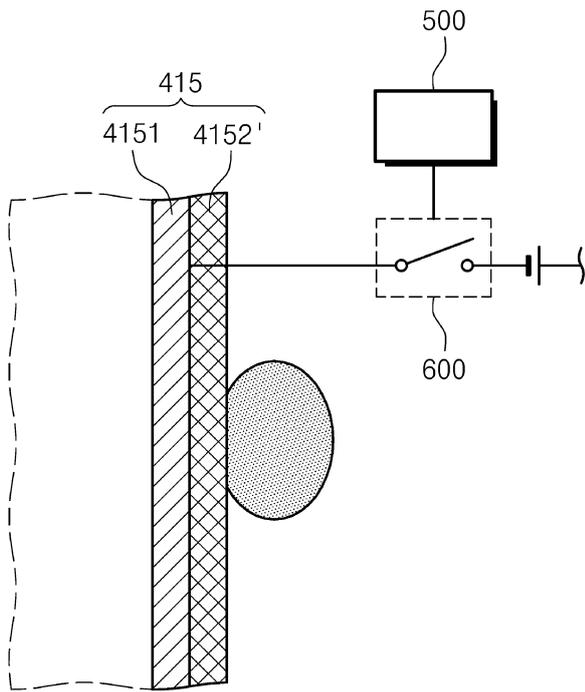
도면4



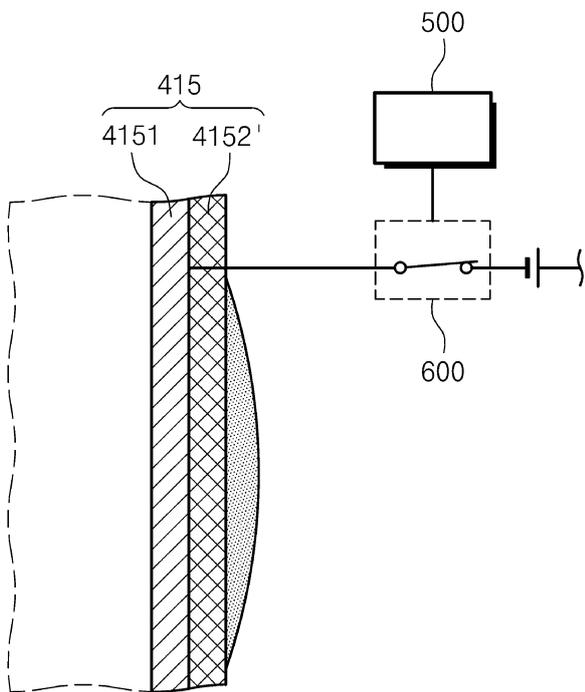
도면5



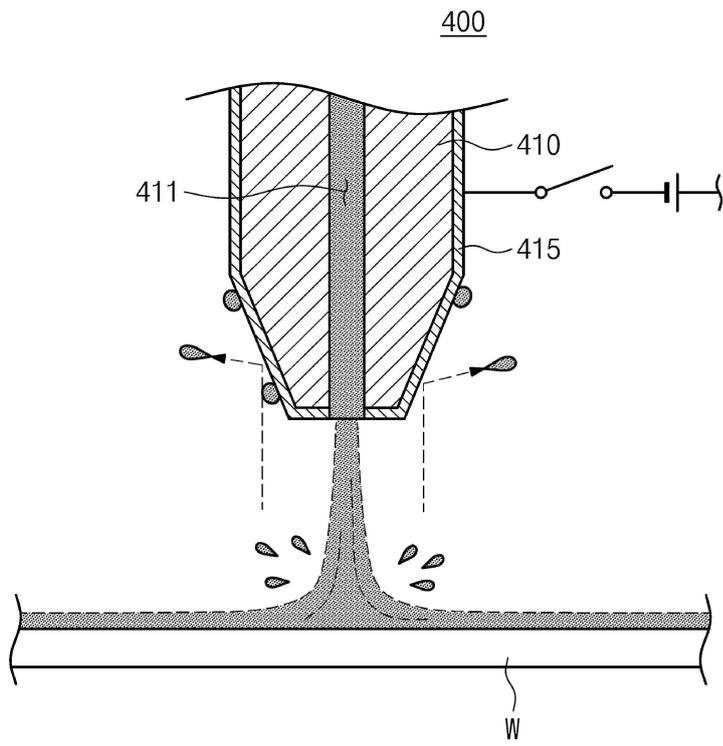
도면6



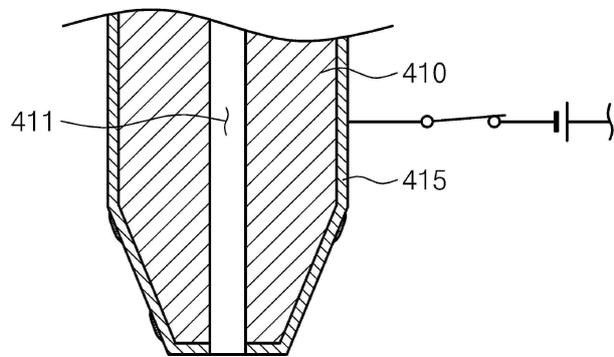
도면7



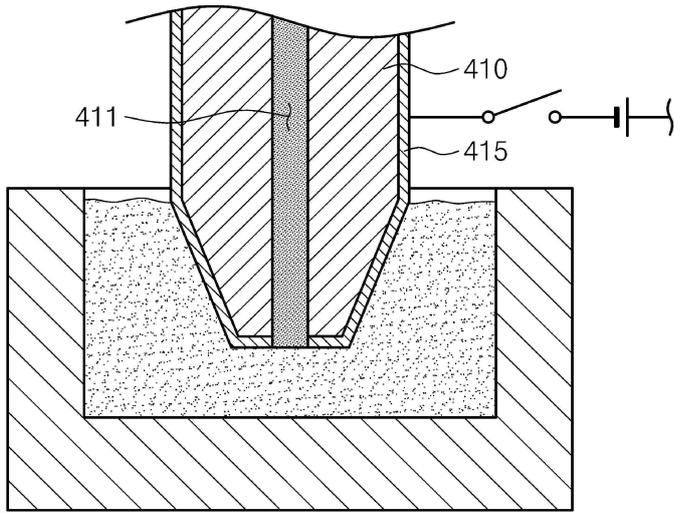
도면8



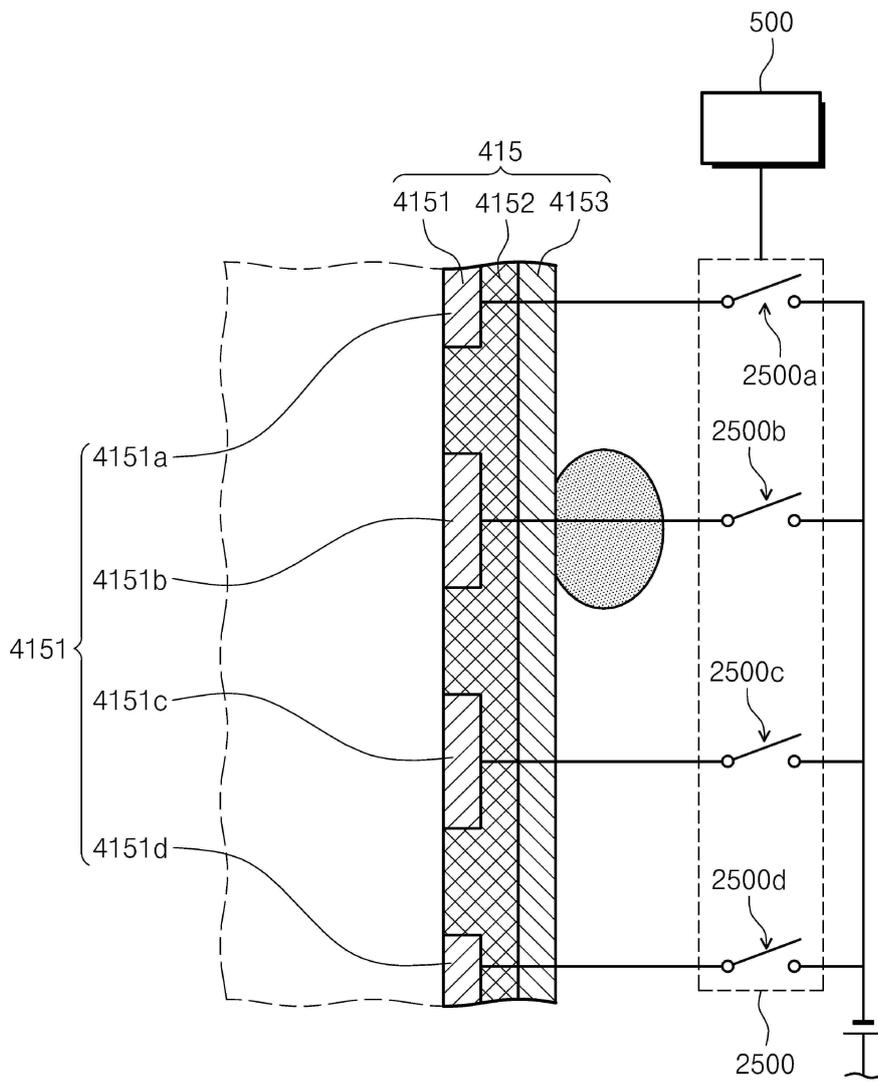
도면9



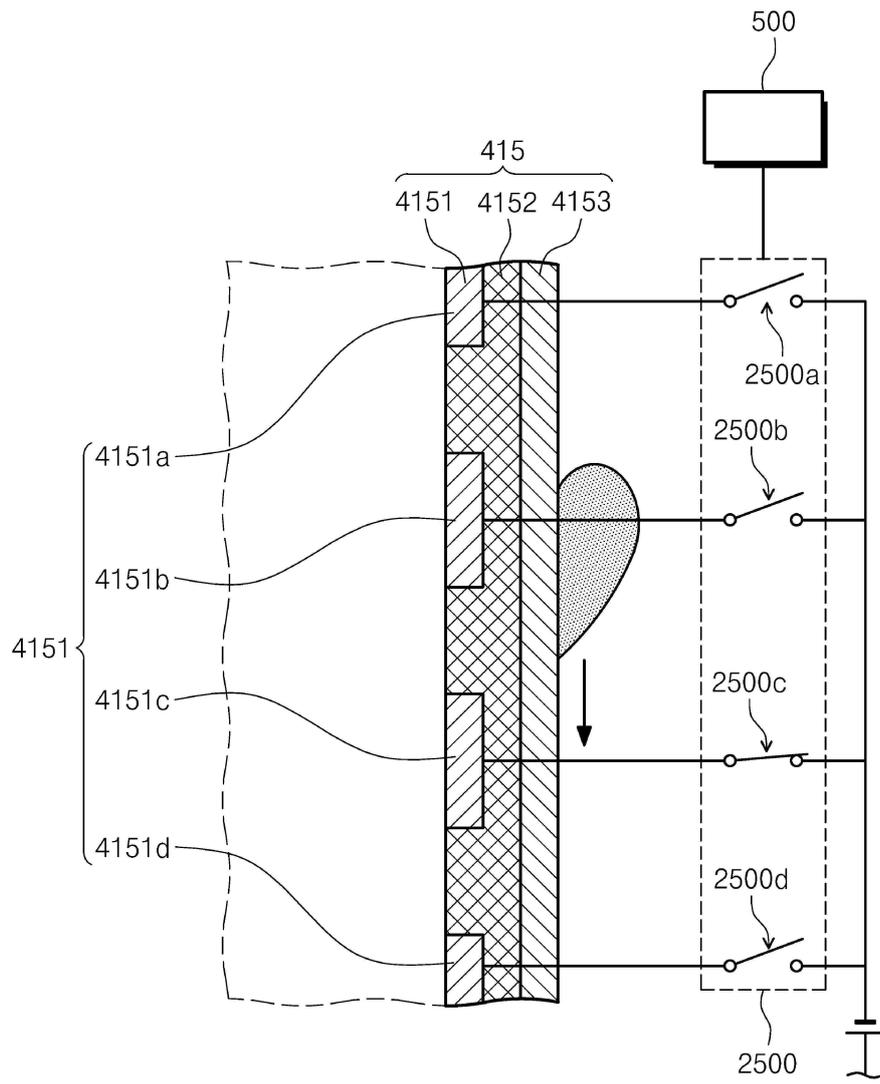
도면10



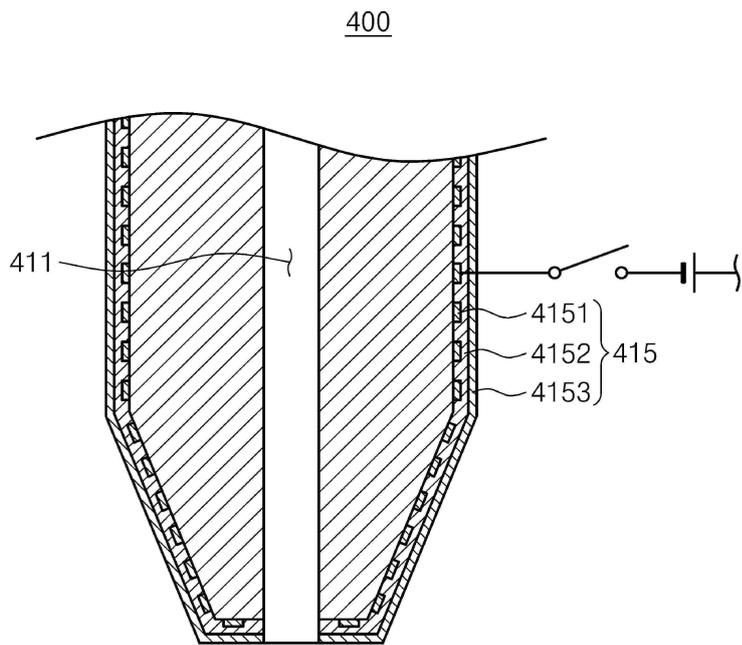
도면11



도면12



도면13



도면14

