



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월07일  
(11) 등록번호 10-2162188  
(24) 등록일자 2020년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)  
H01L 21/687 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/67028 (2013.01)  
H01L 21/02046 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0083697  
(22) 출원일자 2018년07월18일  
심사청구일자 2018년07월18일  
(65) 공개번호 10-2020-0009397  
(43) 공개일자 2020년01월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2002343700 A\*  
JP2007523463 A\*  
KR1020150093699 A\*  
KR1020160147162 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세메스 주식회사  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ( )  
(72) 발명자  
김희환  
세종특별자치시 조치원읍 이화1로 15 (e-편한세상  
아파트) 109 502  
최문식  
서울특별시 중랑구 용마산로62길 43 (면목동 , 용  
마동아아파트) 101동 406호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 홍근조

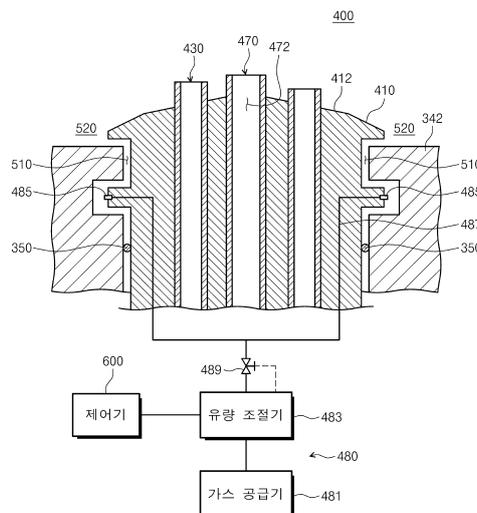
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예는 기관을 처리하는 장치를 제공한다.

기관 처리 장치는 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판을 회전시키는 회전구동부재를 가지는 기관 지지 유닛과; 상기 기관의 상면에 처리액을 공급하는 상부 유체 공급 유닛과; 상기 지지판과 상기 기관 사이로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛과; 제어기를 포함하되, 상기 저면 유체 공급 유닛은, 상기 기관 지지 유닛에 삽입된 바디와; 상기 기관과 상기 지지판 사이 공간으로 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급 부재를 포함하고, 상기 제어기는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량이 조절되도록 상기 퍼지가스 공급 부재를 제어할 수 있다. 이에 기관의 저면을 효율적으로 세정할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

*H01L 21/02052* (2013.01)

*H01L 21/68764* (2013.01)

(72) 발명자

**정부영**

충청남도 천안시 동남구 일봉로 34 두레현대아파트  
104-501

**신철용**

서울특별시 영등포구 도림로108길 31 그레이스빌  
202호

**이복규**

충청남도천안시 서북구 불당26로 77 (불당동 , 천  
안불당지웰더샵) 102동 1101호

**이재명**

충청남도 천안시 동남구 다가말2길 54 한화꿈에그  
린아파트 104동 904호

**이진복**

경기도 용인시 처인구 포곡읍 곡현로116번길 25-1  
(유운리)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

기관 처리 장치에 있어서,  
 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판을 회전 시키는 회전구동부재를 가지는 기관 지지 유닛과;  
 상기 기관의 상면에 처리액을 공급하는 상부 유체 공급 유닛과;  
 상기 지지판과 상기 기관 사이로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛과; 그리고  
 제어기를 포함하되,  
 상기 저면 유체 공급 유닛은,  
 상기 기관 지지 유닛에 삽입된 바디와;  
 상기 기관과 상기 지지판의 사이 공간으로 폐지가스를 공급하는 폐지가스 공급 부재를 포함하고,  
 상기 제어기는 공정 진행 중에 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량이 변경되도록 상기 폐지가스 공급 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 제어기는,  
 상기 처리액을 기관의 상면에 공급하는 액 공급 단계와 상기 기관을 건조하는 건조 단계 동안에 상기 폐지가스가 공급되도록 하고,  
 상기 액 공급 단계와 상기 건조 단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 상이하게 조절하는 기관 처리 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,  
 상기 액 공급 단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량은,  
 상기 건조 단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량 보다 적은 기관 처리 장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,  
 상기 기관을 건조하는 건조 단계는 제1건조시기 및 상기 제1건조시기 이후에 진행되는 제2건조시기를 포함하고,  
 상기 제어기는,  
 상기 제1건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 조절하고,  
 상기 제2건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 조절하되,  
 상기 제1유량과 상기 제2유량은 서로 상이한 기관 처리 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,  
 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작은 기관 처리 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 제어기는,  
 상기 회전구동부재를 더 제어하고,  
 상기 제1건조시기에는 상기 지지판의 회전속도를 제1회전속도가 되도록 상기 회전구동부재를 제어하고,  
 상기 제2건조시기에는 상기 지지판의 회전속도를 제1회전속도보다 작은 제2회전속도가 되도록 상기 회전구동부재를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,  
 상기 제어기는,  
 상기 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계에는 상기 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량을 액 공급 단계 유량으로 조절하고,  
 상기 기관을 건조하는 건조 단계에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 건조 단계 유량으로 조절하되,  
 상기 건조 단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고,  
 상기 건조 단계 유량은 제1유량과 제2유량을 포함하고,  
 상기 제1건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 조절하고,  
 상기 제2건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 조절하고,  
 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작고,  
 상기 액 공급 단계 유량과 상기 제2유량은 동일한 기관 처리 장치.

**청구항 8**

기관 처리 장치에 있어서,  
 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판을 회전 시키는 회전구동부재를 가지는 기관 지지 유닛과;  
 상기 기관의 상면에 처리액을 공급하는 상부 유체 공급 유닛과;  
 상기 지지판과 상기 기관 사이로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛과; 그리고  
 제어기를 포함하되,  
 상기 저면 유체 공급 유닛은,  
 상기 지지판에 삽입된 바디와;  
 상기 지지판과 상기 바디 사이의 이격 공간으로 폐지 가스를 공급하여 상기 기관과 상기 지지판의 사이 공간으로 폐지가스를 공급하는 폐지가스 공급 부재를 포함하고,  
 상기 제어기는 상기 폐지 가스를 계속적으로 공급하도록 상기 폐지 가스 공급 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
 상기 제어기는,  
 상기 지지판의 회전 속도에 따라 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 조절하는 기관 처리 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 지지판의 회전 속도가 커질수록 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량도 커지는 기관 처리 장치.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 바디는 고정되고,

상기 지지판은 상기 회전구동부재에 의해 회전되고,

상기 바디와 상기 지지판 사이에는 베어링이 제공되는 기관 처리 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 저면 유체 공급 유닛은 상기 기관의 저면에 건조 가스를 공급하는 건조 가스 노즐을 더 포함하고,

상기 건조 가스는 상기 기관의 저면을 건조하는 공정 중에 공급되고,

상기 폐지가스는 상기 기관에 상기 처리액을 공급하는 공정 및 상기 기관의 저면을 건조하는 공정 중에 계속적으로 공급되는 기관 처리 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 폐지가스 공급 부재는,

상기 바디와 상기 지지판의 이격 공간에 상기 폐지가스를 공급하는 폐지가스 공급 라인을 더 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 폐지가스 공급 라인에는 유량조절밸브가 설치되고,

상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량은 상기 유량조절밸브의 개방율에 따라 조절되는 기관 처리 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 처리액은 케미칼 또는 린스액이고,

상기 폐지가스는 비활성 가스 또는 에어인 기관 처리 장치.

**청구항 16**

기관 처리 방법에 있어서,

기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계와;

상기 기관을 건조하는 건조단계를 포함하되,

상기 액 공급 단계와 상기 건조단계 동안에 상기 기관과 상기 기관을 지지하는 지지판의 사이 공간으로 폐지가스를 공급하고,

상기 액 공급 단계와 상기 건조단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량이 변경되는 기관 처리 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 액 공급 단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량은,  
상기 건조단계에서 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량보다 적은 기관 처리 방법.

**청구항 18**

제16항에 있어서,  
상기 건조단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고,  
상기 제1건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 공급하고,  
상기 제2건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 공급하고,  
상기 제1유량과 상기 제2유량은 서로 상이한 기관 처리 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,  
상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작은 기관 처리 방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서,  
상기 제1건조시기에는 상기 기관을 제1회전속도로 회전시키고,  
상기 제2건조시기에는 상기 기관을 상기 제1회전속도보다 작은 제2회전속도로 회전시키는 기관 처리 방법.

**청구항 21**

제16항에 있어서,  
상기 액 공급 단계에는 상기 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량을 액 공급 단계 유량으로 공급하고,  
상기 건조 단계에는 상기 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량을 건조 단계 유량으로 공급하고,  
상기 건조 단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고,  
상기 건조 단계 유량은 제1유량과 제2유량을 포함하고,  
상기 제1건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 공급하고,  
상기 제2건조시기에는 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 공급하고,  
상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작고,  
상기 액 공급 단계 유량과 상기 제2유량은 동일한 기관 처리 방법.

**청구항 22**

기관 처리 방법에 있어서,  
기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계와;  
상기 기관을 건조하는 건조단계를 포함하되,  
상기 액 공급 단계와 상기 건조단계 동안에 상기 기관과 상기 기관을 지지하는 지지판의 사이 공간으로 폐지가스를 계속적으로 공급하고,  
상기 폐지 가스는,  
상기 지지판과 상기 지지판에 삽입되어 상기 기관의 저면으로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛이 가지는 바다 사이의 이격 공간으로 공급되어 상기 사이 공간으로 유입되는 기관 처리 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 기관의 회전 속도에 따라 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량을 변화시키는 기관 처리 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 기관의 회전속도가 커질수록 상기 폐지가스의 단위시간당 공급 유량도 커지는 기관 처리 방법.

**청구항 25**

제16항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 건조 단계에는 상기 기관의 저면에 건조 가스를 공급하고,

상기 폐지가스는 상기 액 공급 단계 및 상기 건조 단계 중에 계속적으로 공급되는 기관 처리 방법.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 처리액은 케미칼 또는 린스액이고,

상기 폐지가스는 비활성 가스 또는 에어인 기관 처리 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 장치 및 방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 기관을 회전시키면서 기관에 액을 공급하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치 및 이를 이용한 기관 처리 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 사진, 증착, 애싱, 식각, 그리고 이온주입 등과 같은 다양한 공정이 수행된다. 또한 이러한 공정들이 수행되기 전후에는 기관 상에 잔류된 파티클을 세정 처리하는 세정 공정이 수행된다.

[0003] 세정 공정은 스핀 헤드에 지지된 기관의 양면으로 세정액을 공급하여 이루어진다. 기관의 저면은 기관을 지지하는 지지판과 기관 사이에 위치한 저면 유체 공급 유닛이 공급하는 처리 유체에 의해 세정된다.

[0004] 도 1 및 도 2를 참조하면, 저면 유체 공급 유닛(4)은 복수개의 유체 공급 노즐(9)을 포함한다. 복수개의 유체 공급 노즐(9)들은 저면 유체 공급 유닛(4)의 바디에 결합되며, 위를 향하는 토출단을 갖는다. 각각의 유체 공급 노즐(9)들은 기관의 중심으로 액을 토출하기 위해 서로 인접하게 위치된다.

[0005] 저면 유체 공급 유닛(4)은 고정되어 있다. 기관을 지지하는 지지판(2)은 회전하여 기관(W)을 회전시킨다. 지지판(2)이 회전하기 위해 저면 유체 공급 유닛(4)과 지지판(2) 사이의 이격 공간(3)에는 베어링(5)이 설치된다. 지지판(2)이 회전하면서, 베어링(5)과 지지판(2) 및 저면 유체 공급 유닛(4)의 마찰하여 파티클(Particle)이 발생한다. 발생한 파티클(Particle)이 저면 유체 공급 유닛(4)과 지지판(2) 사이의 이격 공간(3)을 따라 역류하여 기관(W)의 저면을 오염시키는 것을 방지하기 위해 이격 공간(3)에는 질소가스가 공급된다. 질소가스는 공급라인(7)을 따라 공급관(6)을 통해 이격 공간(3)으로 공급된다.

[0006] 도 3은 기관 건조 단계를 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 건조 단계에는 건조 효율을 높이기 위해 지지판(2)을 고속으로 회전시키고, 이에 기관(W)은 고속으로 회전된다. 이 경우 지지판(2)과 기관(W)의 사이 공간(8)의 기류에 변화가 생긴다. 구체적으로, 지지판(2)과 기관(W)의 고속 회전으로 생기는 원심력으로 사이 공간(8)에 잔류하던 가스 등은 사이 공간(8)의 외부로 퍼져나간다. 이에 지지판(2)과 기관(W)의 사이 공간(8)에는 음압이 발생한다. 이러한 음압의 크기는 지지판(2)과 기관(W)이 고속으로 회전할수록 커진다. 따라서, 건조 단계에는 파티클(Particle)이 이격 공간(3)을 따라 기관(W)과 지지판(2)의 사이 공간(8)으로 역류하고 기관(W)이 오염될 위험이 더 커진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명은 기관 저면을 효율적으로 세정할 수 있는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 공정 단계에 따라 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제어할 수 있는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 기관에 파티클이 재부착되는 것을 최소화하는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 파티클의 역류를 방지하기 위해 공급되는 퍼지가스의 소비량을 줄일 수 있는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 실시예는 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관 처리 장치는, 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판을 회전 시키는 회전구동부재를 가지는 기관 지지 유닛과; 상기 기관의 상면에 처리액을 공급하는 상부 유체 공급 유닛과; 상기 지지판과 상기 기관 사이로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛과; 그리고 제어기를 포함하되, 상기 저면 유체 공급 유닛은, 상기 기관 지지 유닛에 삽입된 바다와; 상기 기관과 상기 지지판 사이 공간으로 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급 부재를 포함하고, 상기 제어기는 공정 진행 중에 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량이 변경되도록 상기 퍼지가스 공급 부재를 제어할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제어기는, 상기 처리액을 기관의 상면에 공급하는 액 공급 단계와 상기 기관을 건조하는 건조 단계 동안에 상기 퍼지가스가 공급되도록 하고, 상기 액 공급 단계와 상기 건조 단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 상이하게 조절할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 액 공급 단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량은, 상기 건조 단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량 보다 적을 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 기관을 건조하는 건조 단계는 제1건조시기 및 상기 제1건조시기 이후에 진행되는 제2건조시기를 포함하고, 상기 제어기는, 상기 제1건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 조절하고, 상기 제2건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 조절하되, 상기 제1유량과 상기 제2유량은 서로 상이할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작을 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 제어기는, 상기 회전구동부재를 더 제어하고, 상기 제1건조시기에는 상기 지지판의 회전속도를 제1회전속도가 되도록 상기 회전구동부재를 제어하고, 상기 제2건조시기에는 상기 지지판의 회전속도를 제1회전속도보다 작은 제2회전속도가 되도록 상기 회전구동부재를 제어할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 제어기는, 상기 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 액 공급 단계 유량으로 조절하고, 상기 기관을 건조하는 건조 단계에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 건조 단계 유량으로 조절하되, 상기 건조 단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고, 상기 건조 단계 유량은 제1유량과 제2유량을 포함하고, 상기 제1건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 조절하고, 상기 제2건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 조절하고, 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작고, 상기 액 공급 단계 유량과 상기 제2유량은 동일할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 기관을 지지하는 지지판과 상기 지지판을 회전 시키는 회전구동부재를 가지는 기관 지지 유닛과; 상기 기관의 상면에 처리액을 공급하는 상부 유체 공급 유닛과; 상기 지지판과 상기 기관 사이로 유체를 공급하는 저면 유체 공급 유닛과; 그리고 제어기를 포함하되, 상기 저면 유체 공급 유닛은, 상기 기관 지지 유닛에 삽입된 바다와; 상기 기관과 상기 지지판 사이 공간으로 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급 부재를 포함하고, 상기 제어기는 상기 퍼지 가스를 계속적으로 공급하도록 상기 퍼지 가스 공급 부재를 제어할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 제어기는, 상기 지지판의 회전 속도에 따라 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을

조절할 수 있다.

- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 지지판의 회전 속도가 커질수록 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량도 커질 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 바디는 고정되고, 상기 지지판은 상기 회전구동부재에 의해 회전되고, 상기 바디와 상기 지지판 사이에는 베어링이 제공될 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 저면 유체 공급 유닛은 상기 기관의 저면에 건조 가스를 공급하는 건조 가스 노즐을 더 포함하고, 상기 건조 가스는 상기 기관의 저면을 건조하는 공정 중에 공급되고, 상기 퍼지가스는 상기 기관에 상기 처리액을 공급하는 공정 및 상기 기관의 저면을 건조하는 공정 중에 계속적으로 공급될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 퍼지가스 공급 부재는, 상기 바디와 상기 지지판의 이격 공간에 상기 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 공급 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 퍼지가스 공급 라인에는 유량조절밸브가 설치되고, 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량은 상기 유량조절밸브의 개방율에 따라 조절될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 처리액은 케미칼 또는 린스액이고, 상기 퍼지가스는 비활성 가스 또는 에어일 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관 처리 방법은 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계와; 상기 기관을 건조하는 건조단계를 포함하되, 상기 액 공급 단계와 상기 건조단계 동안에 상기 기관의 하부에 퍼지가스를 공급하고, 상기 액 공급 단계와 상기 건조단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량이 변경될 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 의하면, 상기 액 공급 단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량은, 상기 건조단계에서 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량보다 적을 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 의하면, 상기 건조단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고, 상기 제1건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 공급하고, 상기 제2건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 공급하고, 상기 제1유량과 상기 제2유량은 서로 상이할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 의하면, 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작을 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 의하면, 상기 제1건조시기에는 상기 기관을 제1회전속도로 회전시키고, 상기 제2건조시기에는 상기 기관을 상기 제1회전속도보다 작은 제2회전속도로 회전시킬 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 의하면, 상기 액 공급 단계에는 상기 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량을 액 공급 단계 유량으로 공급하고, 상기 건조 단계에는 상기 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량을 건조 단계 유량으로 공급하고, 상기 건조 단계는 제1건조시기와 제2건조시기를 포함하고, 상기 건조 단계 유량은 제1유량과 제2유량을 포함하고, 상기 제1건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량으로 공급하고, 상기 제2건조시기에는 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제2유량으로 공급하고, 상기 제2유량은 상기 제1유량보다 작고, 상기 액 공급 단계 유량과 상기 제2유량은 동일할 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 의하면, 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계와; 상기 기관을 건조하는 건조단계를 포함하되, 상기 액 공급 단계와 상기 건조단계 동안에 상기 기관의 하부에 퍼지가스를 계속적으로 공급할 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 의하면, 상기 기관의 회전 속도에 따라 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 변화시킬 수 있다.
- [0035] 일 실시예에 의하면, 상기 기관의 회전속도가 커질수록 상기 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량도 커질 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 의하면, 상기 건조 단계에는 상기 기관의 저면에 건조 가스를 공급하고, 상기 퍼지가스는 상기 액 공급 단계 및 상기 건조 단계 중에 계속적으로 공급될 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 의하면, 상기 처리액은 케미칼 또는 린스액이고, 상기 퍼지가스는 비활성 가스 또는 에어일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0038] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관의 저면을 효율적으로 세정할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관 처리 단계에 따라 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량을 조절할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 건조 단계에서 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량이 커지게 되므로, 기관에 파티클이 재부착되는 것을 최소화 할 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기관의 회전속도에 따라 폐지가스의 단위 시간당 공급 유량이 조절되므로, 파티클 재부착 방지에 많은 폐지가스가 소요되는 것을 최소화 할 수 있다.
- [0042] 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**

- [0044] 도 1은 일반적인 저면 유체 공급 유닛을 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 저면 유체 공급 유닛을 보여주는 단면도이다.
- 도 3은 일반적인 기관 건조 단계에서의 기류 흐름을 보여주는 도면이다.
- 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 설비를 보여주는 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.
- 도 6는 본 발명의 저면 유체 공급 유닛의 일 실시예를 보여주는 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 저면 유체 공급 유닛에서 폐지가스 기류 흐름을 보여주는 도면이다.
- 도 8은 도 5의 기관 처리 장치에서 폐지가스의 기류 흐름을 보여주는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 플로우 차트이다.
- 도 10은 기관 처리 장치에서 기관의 회전속도를 제어하는 일 실시예를 보여주는 도면이다.
- 도 11은 폐지가스 공급 부재에서 폐지가스의 단위시간 당 공급 유량을 제어하는 일 실시예를 보여주는 도면이다.
- 도 12는 폐지가스의 단위시간당 공급 유량과 기관의 회전속도 관계의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 13은 폐지가스의 단위시간당 공급 유량과 기관의 회전 속도 관계의 일 예를 보여주는 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 플로우 차트이다.
- 도 15는 기관 처리 장치에서 기관의 회전속도를 제어하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다.
- 도 16은 폐지가스 공급 부재에서 폐지가스의 단위시간 당 공급 유량을 제어하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0045] 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 서술하는 실시예로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 구성 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이다.
- [0046] 이하, 도 4 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0047] 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 설비를 보여주는 평면도이다. 도 3을 참조하면, 기관 처리 설비(1)는 인덱스 모듈(10)과 공정 처리 모듈(20)을 가진다. 인덱스 모듈(10)은 로드 포트(120) 및 이송 프레임(140)을 가진다. 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(20)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 하고, 상부에서 바라볼 때, 제1방향(12)과 수직한 방향을 제2방향(14)이라 하며, 제1방향(12)과 제2방향

(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 칭한다.

- [0048] 로드 포트(120)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 안착된다. 로드 포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 로드 포트(120)의 개수는 공정 처리 모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트조건 등에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관들(W)을 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.
- [0049] 공정 처리 모듈(20)은 버퍼 유닛(220), 이송 챔버(240), 그리고 공정 챔버(260)를 가진다. 이송 챔버(240)는 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 평행하게 배치된다. 이송 챔버(240)의 양측에는 각각 공정 챔버(260)들이 배치된다. 이송 챔버(240)의 일측 및 타측에서 공정 챔버(260)들은 이송 챔버(240)를 기준으로 대칭되도록 제공된다. 이송 챔버(240)의 일측에는 복수 개의 공정챔버(260)들이 제공된다. 공정 챔버(260)들 중 일부는 이송 챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정 챔버(260)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송 챔버(240)의 일측에는 공정 챔버(260)들이 A X B의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이다. 이송 챔버(240)의 일측에 공정 챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정 챔버(260)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정 챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한, 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.
- [0050] 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 이송 챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 챔버(240)와 이송 프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼 유닛(220)의 내부에는 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공된다. 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개가 제공된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 마주보는 면 및 이송 챔버(240)와 마주보는 면이 개방된다.
- [0051] 이송 프레임(140)은 로드 포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼 유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 프레임(140)에는 인덱스 레일(142)과 인덱스 로봇(144)이 제공된다. 인덱스 레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스 로봇(144)은 인덱스 레일(142) 상에 설치되며, 인덱스 레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스 로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스 레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(144c)들 중 일부는 공정 처리 모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정 처리 모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스 로봇(144)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 이송 챔버(240)는 버퍼 유닛(220)과 공정 챔버(260) 간에, 그리고 공정 챔버(260)들 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 챔버(240)에는 가이드 레일(242)과 메인 로봇(244)이 제공된다. 가이드 레일(242)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인 로봇(244)은 가이드 레일(242) 상에 설치되고, 가이드 레일(242) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인 로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드 레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 몸체(244b)에 결합되고, 이는 몸체(244b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인암(244c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.
- [0053] 공정 챔버(260)에는 기관(W)에 대해 액 처리하는 공정을 수행하는 기관 처리 장치(300)가 제공된다. 기관 처리 장치(300)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 이와 달리 각각의 공정 챔버(260) 내의 기관 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정 챔버(260)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정 챔버(260) 내에 기관 처리 장치(300)들은 서로 동일하고, 서로 상이한 그룹에 속하는 공정 챔버(260) 내에 제공된 기관 처리 장치(300)의 구조는 서로 상이하게 제공될 수 있다.

- [0054] 기관 처리 장치(300)는 기관(W)을 액 처리한다. 본 실시예에는 기관의 액 처리 공정을 세정 공정으로 설명한다. 이러한 액 처리 공정은 세정 공정에 한정되지 않으며, 사진, 애싱, 그리고 식각 등 다양하게 적용 가능하다.
- [0055] 도 5는 도 4의 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다. 도 5를 참조하면, 기관 처리 장치(300)는 처리 용기(320), 기관 지지 유닛(340), 승강 유닛(360), 상부 유체 공급 유닛(380), 저면 유체 공급 유닛(400) 그리고 제어기(600)를 포함한다.
- [0056] 처리 용기(320)는 내부에 기관이 처리되는 처리 공간을 제공한다. 처리 용기(320)는 상부가 개방된 통 형상을 가진다. 처리 용기(320)는 내부 회수통(322) 및 외부 회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322,326)은 공정에서 사용된 처리액을 중 서로 상이한 처리액을 회수한다. 내부 회수통(322)은 기관 지지 유닛(340)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 외부 회수통(326)은 내부 회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부 회수통(322)의 내측공간(322a) 및 내부 회수통(322)은 내부 회수통(322)으로 처리액이 유입되는 제1유입구(322a)로서 기능한다. 내부 회수통(322)과 외부 회수통(326)의 사이공간(326a)은 외부 회수통(326)으로 처리액이 유입되는 제2유입구(326a)로서 기능한다. 일 예에 의하면, 각각의 유입구(322a,326a)는 서로 상이한 높이에 위치될 수 있다. 각각의 회수통(322,326)의 저면 아래에는 회수 라인(322b,326b)이 연결된다. 각각의 회수통(322,326)에 유입된 처리액들은 회수 라인(322b,326b)을 통해 외부의 처리액 재생 시스템(미도시)으로 제공되어 재사용될 수 있다.
- [0057] 기관 지지 유닛(340)은 처리 공간에서 기관(W)을 지지한다. 기관 지지 유닛(340)은 공정 진행 중 기관(W)을 지지 및 회전시킨다. 기관 지지 유닛(340)은 지지판(342), 지지핀(344), 척핀(346), 그리고 회전 구동 부재를 가진다. 지지판(342)은 대체로 원형의 판 형상으로 제공되며, 상면 및 저면을 가진다. 하부면은 상부면에 비해 작은 직경을 가진다. 상면 및 저면은 그 중심축이 서로 일치하도록 위치된다.
- [0058] 지지핀(344)은 복수 개 제공된다. 지지핀(344)은 지지판(342)의 상면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 지지판(342)에서 상부로 돌출된다. 지지 판(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.
- [0059] 척핀(346)은 복수 개 제공된다. 척핀(346)은 지지판(342)의 중심에서 지지핀(344)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척핀(346)은 지지판(342)의 상면으로부터 위로 돌출되도록 제공된다. 척핀(346)은 지지판(342)이 회전될 때 기관(W)이 정 위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기관(W)의 측부를 지지한다. 척핀(346)은 지지판(342)의 반경 방향을 따라 외측 위치와 내측 위치 간에 직선 이동이 가능하도록 제공된다. 외측 위치는 내측 위치에 비해 지지판(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관(W)이 지지판(342)에 로딩 또는 언로딩 시 척핀(346)은 외측 위치에 위치되고, 기관(W)에 대해 공정 수행 시 척 핀(346)은 내측 위치에 위치된다. 내측 위치는 척핀(346)과 기관(W)의 측부가 서로 접촉되는 위치이고, 외측 위치는 척핀(346)과 기관(W)이 서로 이격되는 위치이다.
- [0060] 회전 구동 부재(348,349)는 지지판(342)을 회전시킨다. 지지판(342)은 회전 구동 부재(348,349)에 의해 자기 중심축을 중심으로 회전 가능하다. 회전 구동 부재(348,349)는 지지축(348) 및 구동부(349)를 포함한다. 지지축(348)은 제3방향(16)을 향하는 통 형상을 가진다. 지지축(348)의 상단은 지지판(342)의 저면에 고정 결합된다. 일 예에 의하면, 지지축(348)은 지지판(342)의 저면 중심에 고정 결합될 수 있다. 구동부(349)는 지지축(348)이 회전되도록 구동력을 제공한다. 지지축(348)은 구동부(349)에 의해 회전되고, 지지판(342)은 지지축(348)과 함께 회전 가능하다.
- [0061] 승강 유닛(360)은 처리 용기(320)를 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 처리 용기(320)가 상하로 이동됨에 따라 지지판(342)에 대한 처리 용기(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강 유닛(360)은 기관(W)이 지지판(342)에 로딩되거나, 언로딩될 때 지지판(342)이 처리 용기(320)의 상부로 돌출되도록 처리 용기(320)는 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(322,326)으로 유입될 수 있도록 처리 용기(320)의 높이가 조절한다. 승강 유닛(360)은 브라켓(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 가진다. 브라켓(362)은 처리 용기(320)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(362)에는 구동기(366)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동축(364)이 고정결합된다. 선택적으로, 승강 유닛(360)은 지지판(342)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0062] 상부 유체 공급 유닛(380)은 기관(W)의 상면으로 처리액을 공급한다. 기관의 상면은 패턴이 형성된 패턴면일 수 있다. 상면 액 공급 유닛(380)은 복수 개로 제공되며, 각각은 서로 상이한 종류의 처리액들을 공급할 수 있다.

상면 액 공급 유닛(380)은 이동 부재(381) 및 노즐(390)을 포함한다.

- [0063] 이동 부재(381)는 노즐(390)을 공정 위치 및 대기 위치로 이동시킨다. 여기서 공정 위치는 노즐(390)이 기관 지지 유닛(340)에 지지된 기관(W)과 대향되는 위치이고, 대기 위치는 노즐(390)이 공정 위치를 벗어난 위치로 정의한다. 일 예에 의하면, 공정 위치는 전처리 위치 및 후처리 위치를 포함한다. 전처리 위치는 노즐(390)이 제1공급 위치에 처리액을 공급하는 위치이고, 후처리 위치는 노즐(390)이 제2공급 위치에 처리액을 공급하는 위치로 제공된다. 제1공급 위치는 제2공급 위치보다 기관(W)의 중심에 더 가까운 위치이고, 제2공급 위치는 기관의 단부를 포함하는 위치일 수 있다. 선택적으로 제2공급 위치는 기관의 단부에 인접한 영역일 수 있다.
- [0064] 이동 부재(381)는 지지축(386), 아암(382), 그리고 구동기(388)를 포함한다. 지지축(386)은 처리 용기(320)의 일측에 위치된다. 지지축(386)은 그 길이방향이 제3방향을 향하는 로드 형상을 가진다. 지지축(386)은 구동기(388)에 의해 회전 가능하도록 제공된다. 지지축(386)은 승강 이동이 가능하도록 제공된다. 아암(382)은 지지축(386)의 상단에 결합된다. 아암(382)은 지지축(386)으로부터 수직하게 연장된다. 아암(382)의 끝단에는 노즐(390)이 고정 결합된다. 지지축(386)이 회전됨에 따라 노즐(390)은 아암(382)과 함께 스윙 이동 가능하다. 노즐(390)은 스윙 이동되어 공정 위치 및 대기 위치로 이동될 수 있다. 선택적으로 아암(382)은 그 길이방향을 향해 전진 및 후진 이동이 가능하도록 제공될 수 있다. 상부에서 바라볼 때 노즐(390)이 이동되는 경로는 공정 위치에서 기관(W)의 중심축과 일치될 수 있다. 예컨대, 처리액은 케미칼, 린스액, 그리고 유기용제일 수 있다. 케미칼은 산 또는 염기 성질을 가지는 액일 수 있다. 케미칼은 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), 인산(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 불산(HF) 그리고 수산화 암모늄(NH<sub>4</sub>OH)을 포함할 수 있다. 린스액은 순수(H<sub>2</sub>O)일 수 있다. 유기용제는 이소프로필알코올(IPA) 액일 수 있다.
- [0065] 저면 유체 공급 유닛(400)은 기관(W)의 저면을 세정 및 건조 처리한다. 저면 유체 공급 유닛(400)은 기관(W)의 저면으로 액을 공급한다. 기관(W)의 저면은 패턴이 형성되는 면과 반대되는 비패턴면일 수 있다. 저면 유체 공급 유닛(400)은 상부 유체 공급 유닛(380)과 동시에 액을 공급할 수 있다. 저면 유체 공급 유닛(400)은 회전되지 않게 고정될 수 있다.
- [0066] 도 6는 본 발명의 저면 유체 공급 유닛의 일 실시예를 보여주는 단면도이다.
- [0067] 도 6을 참조하면, 저면 유체 공급 유닛(400)과 지지판(342)의 사이에는 베어링(350)이 제공될 수 있다. 베어링(350)은 지지판(342)이 회전 운동을 할 때 마찰 저항을 작게 하여 지지판(342)의 회전을 원활하게 한다. 베어링(350)과 접촉하는 접촉면 사이에는 마찰을 줄이기 위해 윤활유가 제공될 수 있다.
- [0068] 저면 유체 공급 유닛(400)은 바디(410), 액 토출 노즐(430), 건조 가스 노즐(470), 그리고 퍼지가스 공급 부재(480)를 포함한다.
- [0069] 바디(410)는 지지판(342)과 이에 지지된 기관(W) 사이에 위치된다. 상부에서 바라볼 때 바디(410)는 지지판(342)의 중심과 일치하도록 위치될 수 있다. 바디(410)는 지지판(342)과 독립되게 위치된다. 바디(410)는 지지판(342)의 회전에 영향을 받지 않도록 위치된다. 바디(410)는 지지판(342)의 중앙 영역에서 지지판(342)과 이격되도록, 지지판(342) 내에 삽입되게 위치될 수 있다. 바디(410)는 각각이 상면(412) 및 저면을 가지는 원형의 판 형상으로 제공된다. 바디(410)의 상면(412)은 중심으로부터 멀어질수록 하향 경사지게 제공된다. 바디(410)의 저면은 상면에 비해 큰 직경을 가지도록 제공된다. 바디(410)의 저면은 지지판(342)보다 작은 직경을 가진다. 따라서 바디(410)의 상면(412) 및 저면을 잇는 측면은 바디(410)의 중심으로부터 멀어질수록 하향 경사진 방향을 향하도록 제공된다. 바디(410)의 상면(412)은 지지판(342)으로부터 위로 돌출되게 위치된다.
- [0070] 액 토출 노즐(430)은 기관(W)의 저면으로 처리액을 공급한다. 액 토출 노즐(430)로부터 토출된 처리액은 기관(W)의 저면을 세정 처리한다. 액 토출 노즐(430)은 위를 향하는 액 토출단을 가진다. 예컨대, 액 토출단은 수직 위를 향하도록 제공될 수 있다. 액 토출 노즐(430)은 복수 개로 제공되며, 각각은 서로 상이한 종류의 액을 토출할 수 있다. 액 토출 노즐들(430)은 바디(410)에 고정 결합된다. 액 토출 노즐들(430)은 바디(410)의 중심으로부터 이격되게 위치된다. 액 토출 노즐들(430)은 바디(410)의 중심을 감싸도록 배열된다. 각각의 액 토출 노즐(430)은 서로 조합되어 환형의 링 형상을 가지도록 배열될 수 있다. 액 토출 노즐들(430)로부터 토출되는 처리액은 케미칼 및 린스액을 포함할 수 있다. 케미칼은 산 또는 염기 성질을 가지는 액일 수 있다. 케미칼은 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), 인산(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 불산(HF) 그리고 수산화 암모늄(NH<sub>4</sub>OH)을 포함할 수 있다. 린스액은 순수(H<sub>2</sub>O)일 수 있다. 선택적으로 액 토출단은 위로 갈수록 기관(W)의 중심으로부터 멀어지게 상향 경사진 방향을 향하도록 제공될 수 있다.

- [0071] 건조 가스 노즐(470)은 건조 가스를 토출한다. 가스 노즐(470)은 바디(410)의 상면(412)에 고정 결합된다. 가스 노즐(470)은 바디(410)의 중심축 상에 위치된다. 건조 가스 노즐(470)에는 상부 토출 라인(472)이 제공된다.
- [0072] 상부 토출 라인(472)은 가스 노즐(470)의 상단에 형성된 상부 토출단을 포함한다. 상부 토출단은 수직 위를 향하도록 제공될 수 있다. 상부 토출 라인(472)로부터 토출되는 가스는 기관(W)의 저면으로 공급된다. 상부 토출 라인(472)로부터 토출된 가스는 기관(W)의 저면을 건조 처리한다. 예컨대, 건조 가스는 비활성 가스 또는 에어일 수 있다. 비활성 가스는 질소 가스(N<sub>2</sub>)일 수 있다.
- [0073] 퍼지 가스 공급 부재(480)는 퍼지 가스를 토출한다. 퍼지가스는 베어링(350)이 지지판(342) 또는 바디(410)와 마찰로 발생하는 파티클이 바디(410)와 지지판(342) 사이의 이격 공간(510)을 통해 기관(W)과 지지판 사이의 사이 공간(520)으로 역류하는 것을 방지한다. 퍼지 가스 공급 부재(480)는 가스 공급기(481), 유량조절기(483), 퍼지가스 공급관(485)을 포함할 수 있다.
- [0074] 가스 공급기(481)는 퍼지 가스를 저장한다. 예컨대, 퍼지 가스는 비활성 가스 또는 에어일 수 있다. 비활성 가스는 질소 가스(N<sub>2</sub>)일 수 있다.
- [0075] 유량조절기(483)는 가스 공급기(481)와 연결된다. 유량조절기(483)는 퍼지 가스의 단위시간당 공급 유량을 조절한다. 예컨대, 유량조절기(483)는 제어기(600)가 발생시킨 신호에 근거하여 퍼지가스 공급라인(487)에 흐르는 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량을 조절할 수 있다. 유량조절기(483)는 유량조절밸브(489)를 포함할 수 있다. 유량조절밸브(489)는 퍼지가스 공급라인(487) 상에 설치될 수 있다. 퍼지가스 공급라인(487)에 흐르는 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량은 유량조절밸브(489)의 개방율에 따라 조절될 수 있다. 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량을 조절하는 방법은 다양한 방법으로 조절될 수 있다. 예컨대, 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량은 지지판의 회전속도에 따라 조절될 수 있다.
- [0076] 퍼지가스 공급관(485)은 지지판(342)과 바디(410) 사이의 이격 공간(510)에 퍼지가스를 공급한다. 퍼지가스 공급관(485)은 퍼지가스 공급라인(487)과 연결된다. 퍼지가스 공급관(485)은 베어링(350)보다 상부에 위치될 수 있다. 퍼지가스 공급관(485)은 원통의 형상으로 제공될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 형상으로 제공될 수 있다. 예컨대, 퍼지가스가 스프레이 방식으로 분사되도록 스프레이 분사 노즐의 형상으로 제공될 수 있다.
- [0077] 제어기(600)는 퍼지가스 공급 부재(480)를 제어한다. 제어기(600)는 퍼지가스 공급 부재(480)의 유량조절기(483)와 연결되어 퍼지가스 공급라인(487)에 흐르는 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 조절한다. 예컨대, 제어기(600)는 기관 처리 단계에 기초하여 신호를 발생시키고, 이를 유량조절기(483)에 전달할 수 있다. 또한, 제어기(600)는 지지판(342)의 회전속도에 기초하여 신호를 발생시키고, 이를 유량조절기(483)에 전달할 수 있다. 그러나, 제어기(600)가 발생시키는 신호는 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 방식으로 신호를 발생시킬 수 있다. 유량조절기(483)는 제어기(600)가 전달한 신호에 근거하여 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 조절할 수 있다.
- [0078] 도 7은 도 6의 저면 유체 공급 유닛에서 퍼지가스 기류 흐름을 보여주는 도면이고, 도 8은 도 5의 기관 처리 장치에서 퍼지가스의 기류 흐름을 보여주는 도면이다.
- [0079] 도 7 및 도 8을 참조하면, 퍼지가스 공급관(485)에서 토출되는 퍼지가스는 바디(410)와 지지판(342) 사이의 이격 공간(510)으로 공급된다. 이격 공간(510)으로 공급된 퍼지 가스는 이격 공간(510) 따라 흘러 기관(W)과 지지판(342)의 사이 공간(520)을 통해 외부로 배기된다. 이격 공간(510)으로 공급되는 퍼지가스는 지지판(342)과 바디(410) 사이에 제공되는 베어링(350)의 위치보다 상부에서 공급될 수 있다. 이에 베어링(350)의 마찰로 발생하는 파티클(Particle)이 이격 공간(510)을 통해 역류하여 사이 공간(520)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 플로우 차트이다.
- [0081] 도 9를 참조하면, 기관 처리 방법은 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계(S10)와 기관을 건조하는 건조단계(S20)를 포함할 수 있다.
- [0082] 액 공급 단계(S10)에서는 기관에 처리액을 공급하여 기관을 처리한다. 액 공급 단계(S10)에서는 기관의 상면 또는 저면에 처리액을 공급할 수 있다. 기관에 공급되는 처리액은 케미칼, 린스액, 그리고 유기용제 일 수 있다. 케미칼은 산 또는 염기 성질을 가지는 액일 수 있다. 케미칼은 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), 인산(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 불산(HF) 그리고 수산화 암모늄(NH<sub>4</sub>OH)을 포함할 수 있다. 린스액은 순수(H<sub>2</sub>O)일 수 있다. 유기용제는 이소프로필알코올(IPA) 액일 수

있다.

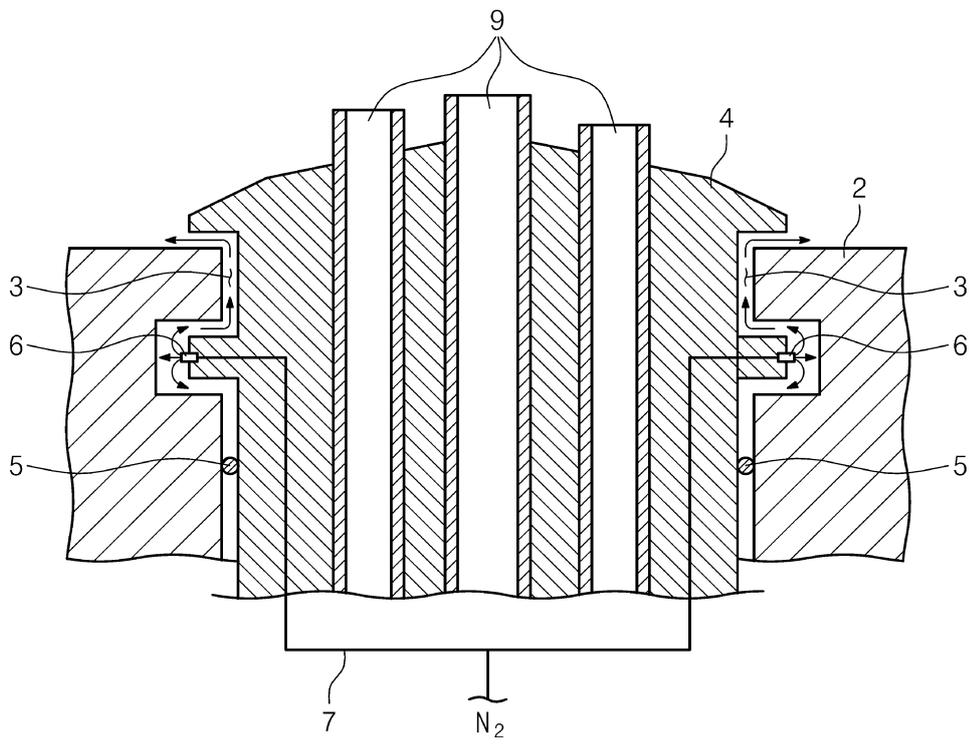
- [0083] 건조 단계(S20)에서는 기관에 잔류하는 처리액을 건조한다. 건조 단계(S20)에서는 기관을 고속으로 회전시킨다. 기관의 고속 회전에 의해 발생된 원심력에 의해 기관의 상면 또는 저면에 잔류하는 처리액이 기관에서 탈리된다. 또한 건조 단계(S20)에서는 기관의 저면에 건조 가스를 공급할 수 있다. 건조 가스는 비활성가스 또는 에어일 수 있다. 비활성 가스는 질소 가스 ( $N_2$ ) 일 수 있다. 기관의 저면에 건조 가스를 공급하여 기관 저면에 잔류하는 처리액을 효율적으로 건조할 수 있다.
- [0084] 건조 단계(S20)는 제1건조시기(S201)과 제2건조시기(S202)를 포함할 수 있다. 제2건조시기(S202)는 제1건조시기(S201) 이후에 수행될 수 있다.
- [0085] 도 10은 기관 처리 장치에서 기관의 회전속도를 제어하는 일 실시예를 보여주는 도면이다.
- [0086] 액 공급 단계(S10)에서는 액 공급 단계 회전속도(V10)으로 기관을 회전시킨다. 회전된 기관에 처리액이 공급되면, 원심력에 의해 공급된 처리액이 기관의 전체 영역에 균일하게 공급된다.
- [0087] 건조 단계(S20)에서 기관의 회전속도는 액 공급 단계(S10)에서 기관의 회전속도와 서로 상이할 수 있다. 액 공급 단계 회전속도(V10)는 건조 단계 회전 속도(V20)보다 작을 수 있다.
- [0088] 또한, 건조 단계(S20)에서 기관의 회전 속도는 제1회전속도(V201), 제2회전속도(V202)를 포함할 수 있다. 제1회전속도(V201)와 제2회전속도(V202)는 서로 상이할 수 있다. 제2회전속도(V202)는 제1회전속도(V201)보다 작을 수 있다. 제2회전속도(V202)는 0 rad/s 일 수 있다. 즉, 제2회전속도(V202)로 회전하는 기관은 정지된 상태일 수 있다. 제1건조시기(S201)에는 제1회전속도(V201)로 기관이 회전하고, 제2건조시기(S202)에는 제2회전속도(V202)로 기관이 회전할 수 있다.
- [0089] 제1건조시기(S201)에서는 기관을 상대적으로 고속회전시켜 기관을 건조할 수 있다. 이에 기관 건조 효율을 높일 수 있다. 제2건조시기(S202)에서는 기관의 회전을 멈출 수 있다. 이에 제2건조시기(S202)가 종료된 이후, 건조된 기관을 지지판(342)에서 언로딩하고, 다시 액 처리 단계(S10)를 진행하기 위해 액 처리 단계를 수행하지 않은 기관이 지지판(342)에 로딩될 수 있다.
- [0090] 도 11은 퍼지가스 공급 부재에서 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량을 제어하는 일 실시예를 보여주는 도면이다.
- [0091] 도 6 및 도 10을 참조하면, 액 공급 단계(S10)와 건조단계(S20)에서의 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량은 액 공급 단계 유량(Q10)과 건조 단계 유량(Q20)으로 제어된다. 액 공급 단계 유량(Q10)은 건조 단계 유량(Q20)과 상이하게 제어될 수 있다. 액 공급 단계 유량(Q10)은 건조 단계 유량(Q20)보다 작을 수 있다. 다시 말해, 건조 단계(S20)에서 액 공급 단계 유량(Q20)보다 큰 건조 단계 유량(Q20)으로 퍼지 가스가 공급된다.
- [0092] 건조 단계(S20)에서는 고속으로 기관이 회전하여 기관과 지지판(342)의 사이 공간(520)의 가스 또는 공기가 사이 공간(520)의 외부로 빠르게 퍼져나간다. 그러나, 건조 단계(S20)에서 고 유량의 건조 단계 유량(Q20)이 공급됨으로써, 사이 공간(520)에 음압이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 이에 상술한 베어링(350)이 지지판(342)과 바디(410)와 접촉하여 발생하는 파티클(Particle)이 바디(410)와 지지판(342) 사이의 이격 공간(520)을 통해 역류되는 것을 최소화할 수 있다. 이에 역류된 파티클(Particle)이 기관의 저면에 재부착되어 오염되는 것을 최소화 할 수 있다.
- [0093] 또한 퍼지가스를 제1건조시기(S201)에는 제1유량(Q201)으로 공급하고, 제2건조시기(S202)에는 제2유량(Q202)으로 공급할 수 있다. 제1유량(Q201)과 제2유량(Q202)은 서로 상이할 수 있다. 제2유량(Q202)은 제1유량(Q201)보다 작을 수 있다. 즉, 제2건조시기(S202)에서는 제1건조시기(S201)보다 상대적으로 적은 퍼지가스를 공급한다. 또한 제2유량(Q202)은 액 공급 단계 유량(Q10)과 동일할 수 있다.
- [0094] 제2건조시기(S202)에서 기관의 회전속도가 감소하거나 또는 정지하면, 기관과 지지판(342)의 사이 공간(520)에 발생하는 음압도 감소하거나 사라진다. 이 경우 제2건조시기(S202)에서 제1건조시기(S201)와 동일하게 고 유량의 퍼지가스를 공급하게 되면, 지지판(342)의 외측영역에 퍼지가스에 의한 상승기류가 발생할 수 있다. 이러한 상승기류로 인해 기관의 상면에 파티클이 재부착될 수 있다. 이에 기관의 상면이 오염될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제2건조시기(S202)에서 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량을 제1유량(Q201)보다 작은 제2유량(Q202)으로 변화하여 지지판(342)의 외측영역에 상승기류가 발생하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0095] 또한, 기관이 회전하지 않고 정지된 상태에서도 퍼지가스가 공급될 수 있다. 액 공급 단계(S10)와 건조단계

(S20)를 진행하는 동안 또는 기관 처리 공정을 진행하지 않는 동안에도 계속적으로 퍼지가스는 공급될 수 있다. 퍼지가스가 지지판(342)과 바디(410) 사이의 이격 공간(510)과 지지판(342)과 기관의 사이 공간(520)에 계속적으로 공급되기 때문에 이격 공간(510)을 통해 파티클이 역류되는 것을 방지할 수 있다.

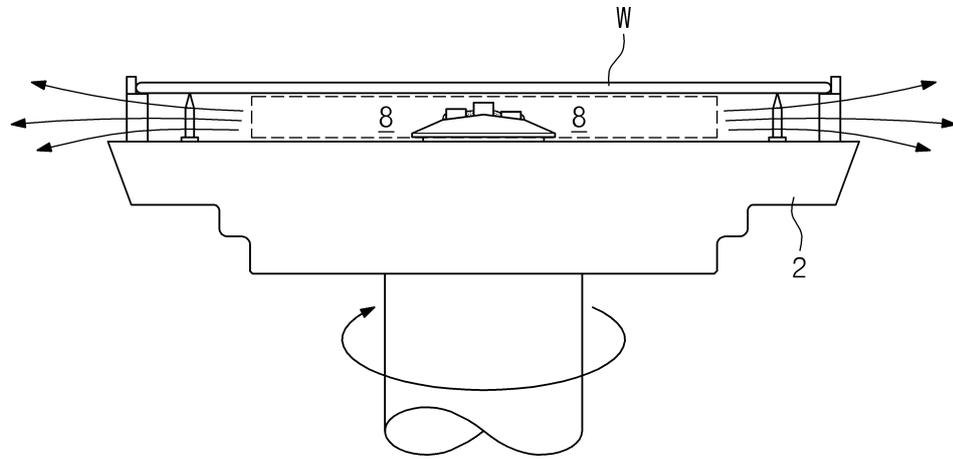
- [0096] 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량은 기관의 회전 속도에 따라 변화될 수 있다. 예컨대, 기관의 회전속도가 커질수록 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량도 커질 수 있다. 또한, 기관의 회전속도가 작아질수록 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량도 작아질 수 있다.
- [0097] 도 12 및 도 13은 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량과 기관의 회전속도 관계의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0098] 도 12를 참조하면, 액 공급 단계(S10)와 건조 단계(S20)에서 기관(W)의 회전속도를 비교해보면, 액 공급 단계 회전속도(V10)는 건조 단계 회전속도(V20)보다 작을 수 있다. 이에 대응하여 액 공급 단계 유량(Q10)은 건조 단계 유량(Q20)보다 작을 수 있다.
- [0099] 도 13을 참조하면, 제1건조시기(S201)와 제2건조시기(S202)의 기관(W)의 회전속도를 비교해보면, 제1건조시기(S201)에서의 제1회전속도(V201)는 제2건조시기(S202)의 제2회전속도(V202)보다 클 수 있다. 이에 대응하여 제1건조시기(S201)에서의 제1유량(Q201)은 제2건조시기(S202)에서의 제2유량(Q202)보다 클 수 있다.
- [0100] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기관 처리 방법을 개략적으로 보여주는 플로우 차트이다.
- [0101] 도 14를 참조하면, 기관 처리 방법은 기관에 처리액을 공급하는 액 공급 단계(S10)와 기관을 건조하는 건조단계(S20)를 포함하고, 건조단계(S20)는 제1건조시기(S201)와 제2건조시기(S202)를 포함할 수 있다. 액 공급 단계(S10)와 제1건조시기(S201)사이에 제1공정조건조절단계(C10)를 포함할 수 있다. 제1건조시기(S201)와 제2건조시기(S202)사이에 제2공정조건조절단계(C20)를 포함할 수 있다.
- [0102] 제1공정조건조절단계(C10)와 제2공정조건조절단계(C20)에는 기관의 회전속도와 퍼지가스의 단위시간당 공급량이 변화할 수 있다.
- [0103] 도 15는 기관 처리 장치에서 기관의 회전속도를 제어하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다.
- [0104] 도 13을 참조하면, 제1공정조건조절단계(C10)에서는 기관의 회전속도가 액 공급단계 회전속도(V10)에서 제1회전속도(V201)로 순차적으로 증가할 수 있다. 제2공정조건조절단계(C20)에서 기관의 회전속도가 제1회전속도(V201)에서 제2회전속도(V202)로 순차적으로 감소할 수 있다. 제1공정조건조절단계(C10)와 제2공정조건조절단계(C20)가 수행되는 시간은 기관 처리 공정 조건에 따라 다양하게 변화할 수 있다.
- [0105] 도 16은 퍼지가스 공급 부재에서 퍼지가스의 단위시간 당 공급 유량을 제어하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다.
- [0106] 도 16을 참조하면, 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량은 기관의 회전속도에 따라 변화할 수 있다. 예컨대, 기관의 회전속도가 커질수록 퍼지가스의 단위시간당 공급유량도 커질 수 있다. 또한, 기관의 회전속도가 작아질수록 퍼지가스의 단위시간당 공급유량도 작아질 수 있다.
- [0107] 예컨대, 도 13 및 도 14를 참조하면, 제1공정조건조절단계(C10)에는 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량이 액 공급단계 유량(Q10)에서 제1유량(Q202)으로 순차적으로 증가할 수 있다. 제2공정조건조절단계(C20)에는 퍼지가스의 단위시간당 공급 유량이 제1유량(Q201)에서 제2유량(Q202)으로 순차적으로 감소할 수 있다.
- [0108] 기관의 회전속도가 클수록 발생하는 원심력의 크기도 커지면서, 사이 공간(510)에 잔류하는 가스 또는 공기가 빠르게 사이 공간(510)의 외부로 퍼져나갈 수 있다. 반대로, 기관의 회전속도가 작을수록 발생하는 원심력의 크기도 작아지면서, 사이 공간(510)에 잔류하는 가스 또는 공기가 느리게 사이 공간(510)의 외부로 퍼져나갈 수 있다. 즉, 기관과 지지판(342)의 사이 공간(510)에 발생하는 음압의 크기는 기관의 회전속도에 비례한다.
- [0109] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 기관의 회전속도에 따라 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량을 조절한다. 이에 파티클의 역류를 방지하는데 많은 퍼지가스가 소요되는 것을 막을 수 있다.
- [0110] 또한, 발생하는 음압의 크기에 비해 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량이 과도하게 크면, 지지판(342)의 외측영역에 상승기류가 발생할 수 있다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 기관의 회전속도에 따라 퍼지가스의 단위 시간당 공급 유량이 조절되기 때문에, 지지판(342)의 외측영역에 퍼지가스에 의한 상승기류가 발생하는 것을 막을 수 있다.
- [0111] 상술한 예에서는, 지지판(342)과 바디(410) 사이의 이격 공간(510)으로 퍼지가스를 공급하고, 퍼지가스의 단위



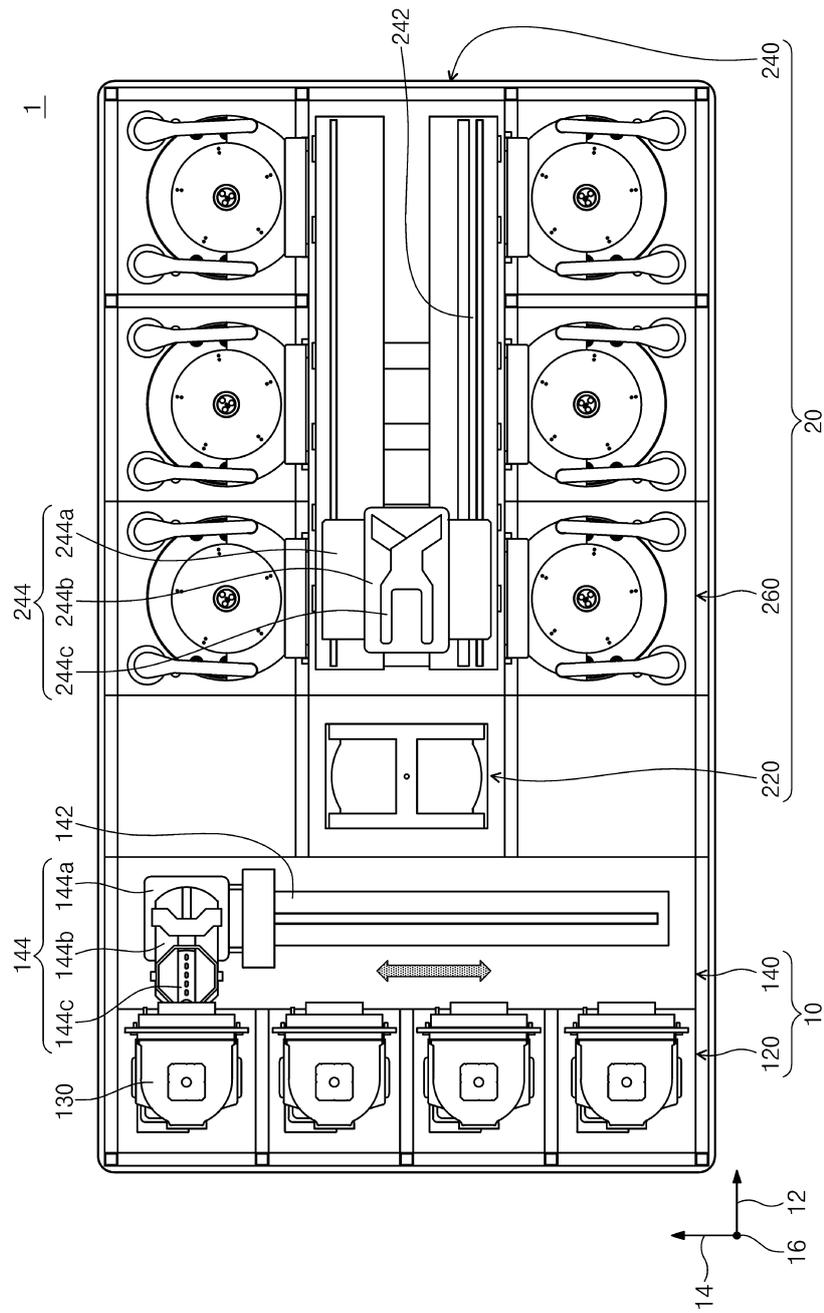
도면2



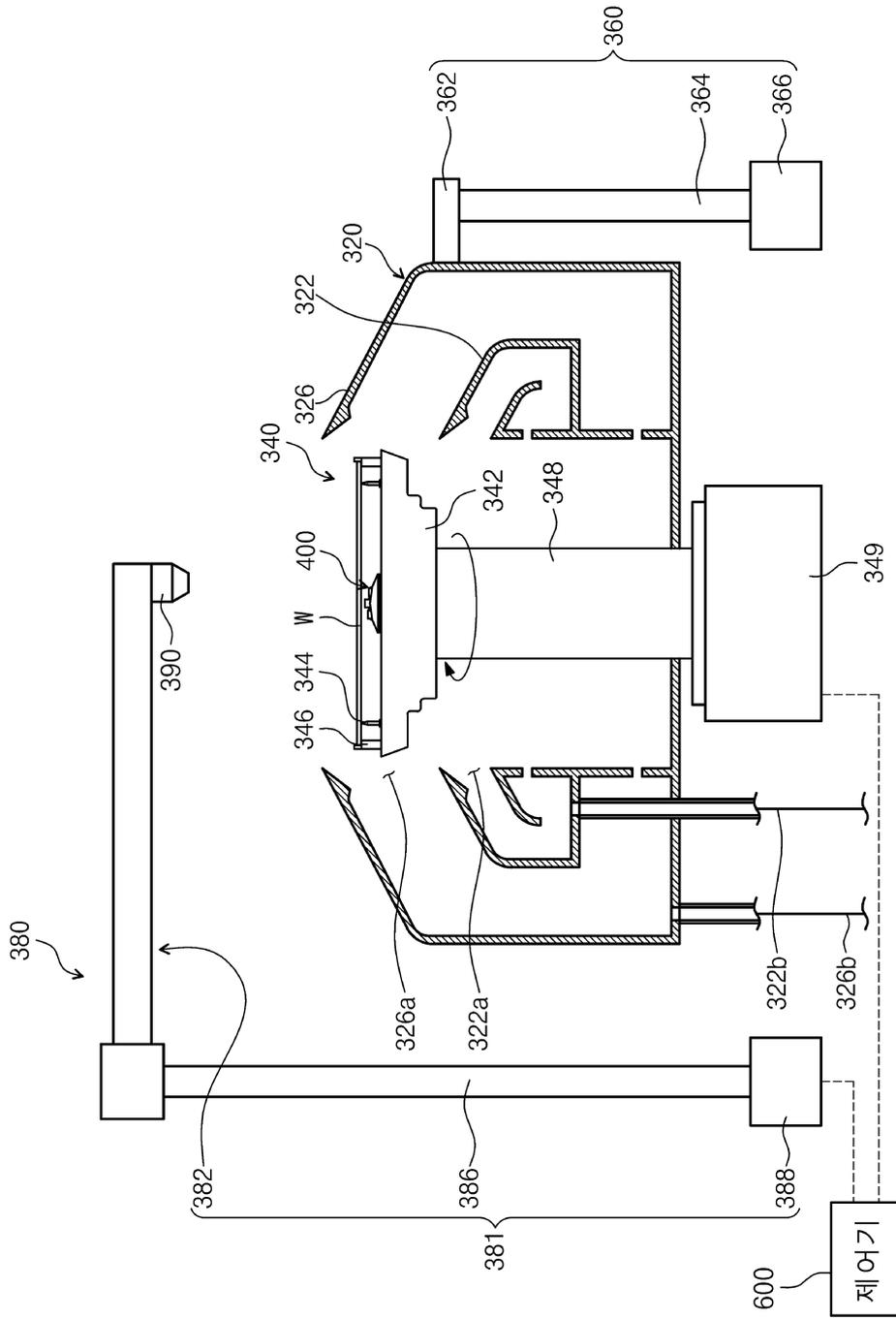
도면3



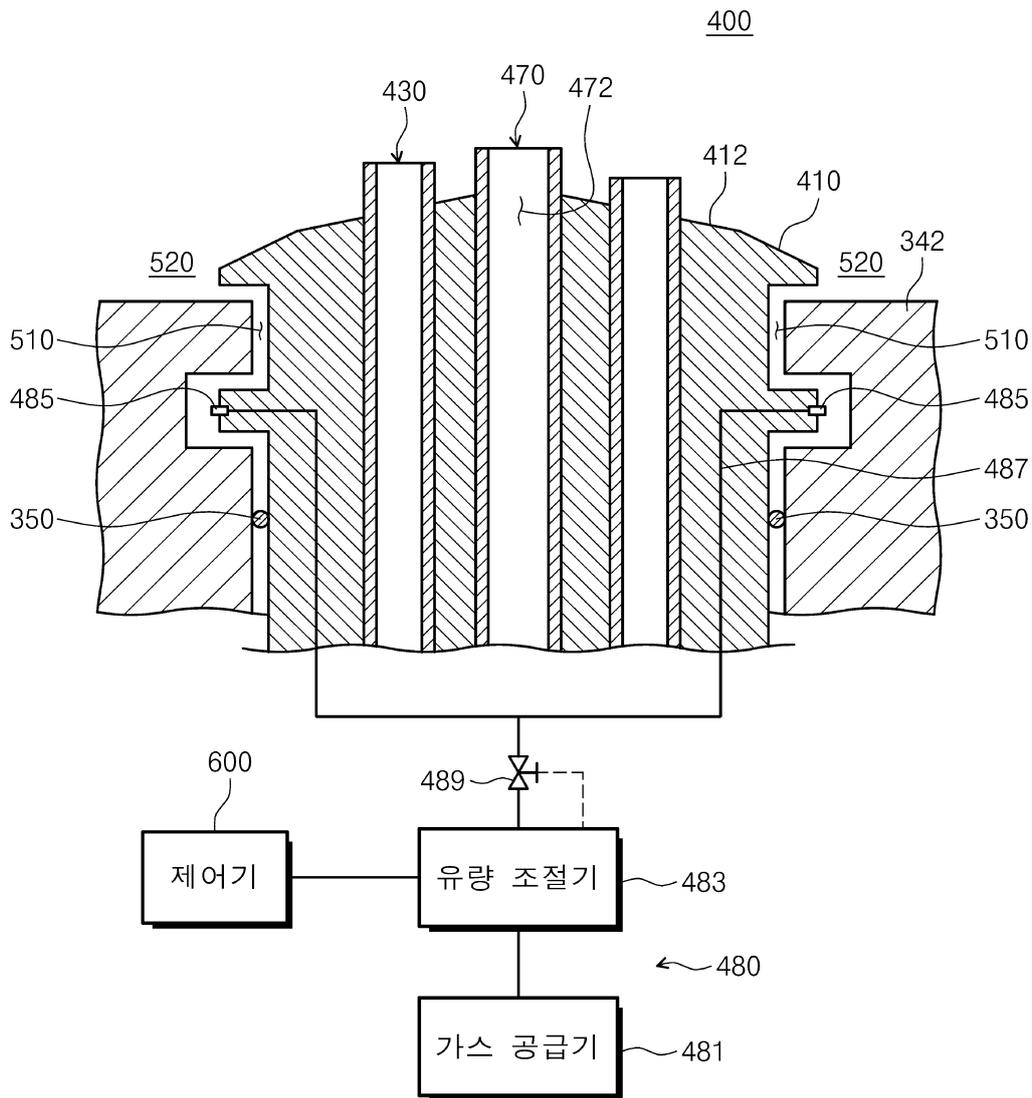
도면4



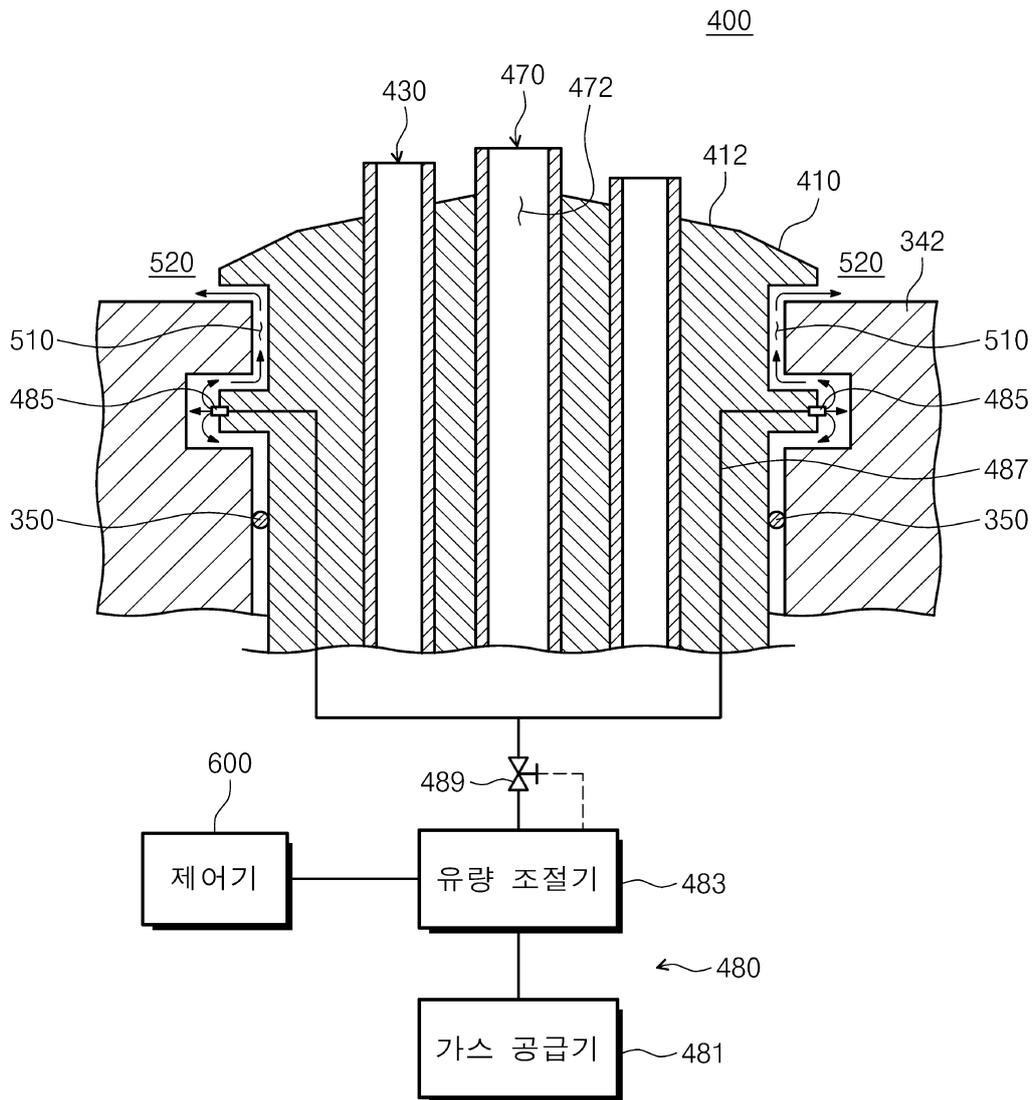
도면5



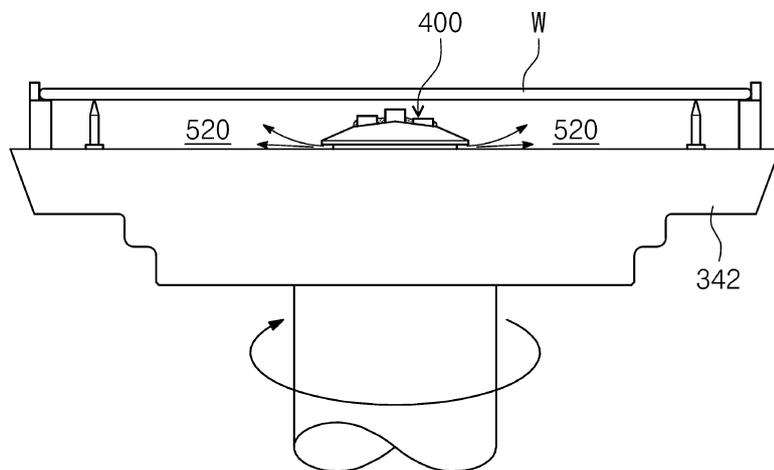
도면6



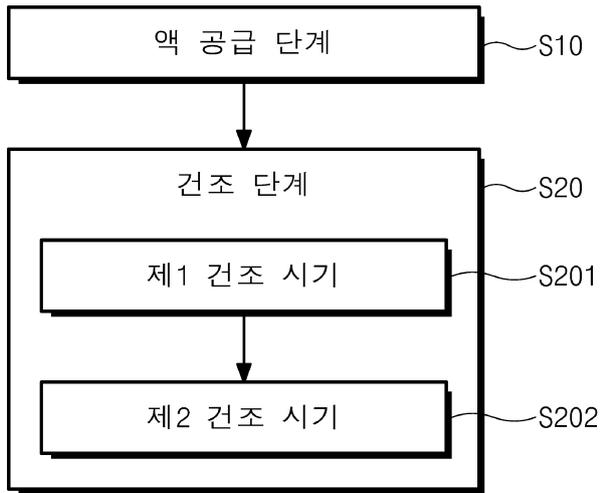
도면7



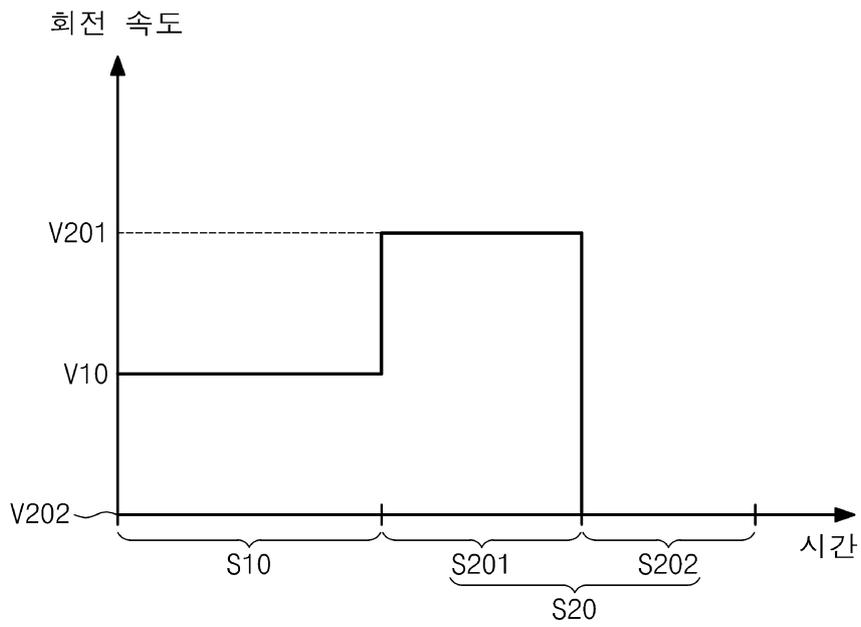
도면8



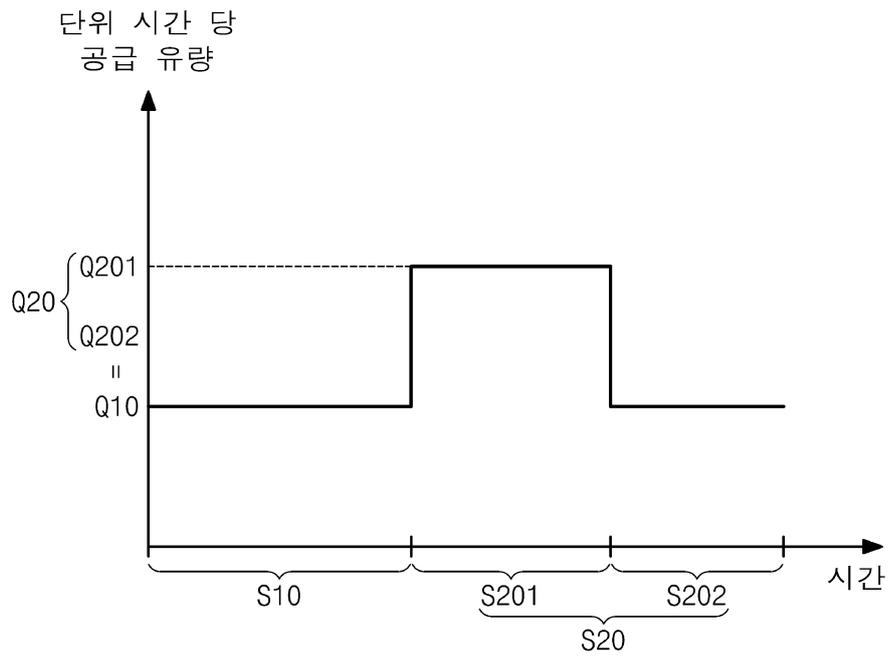
도면9



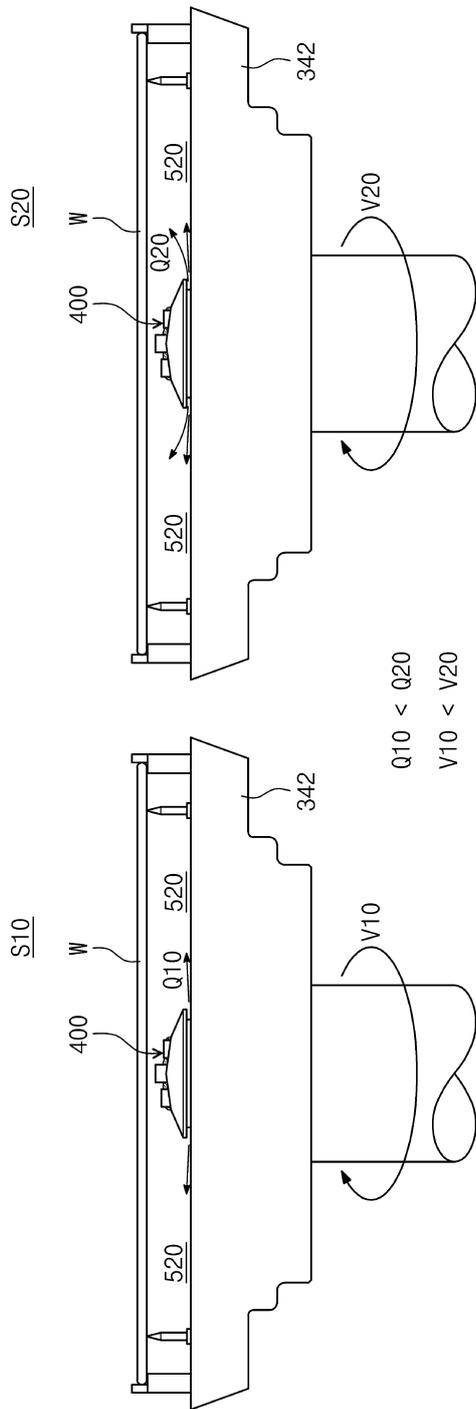
도면10



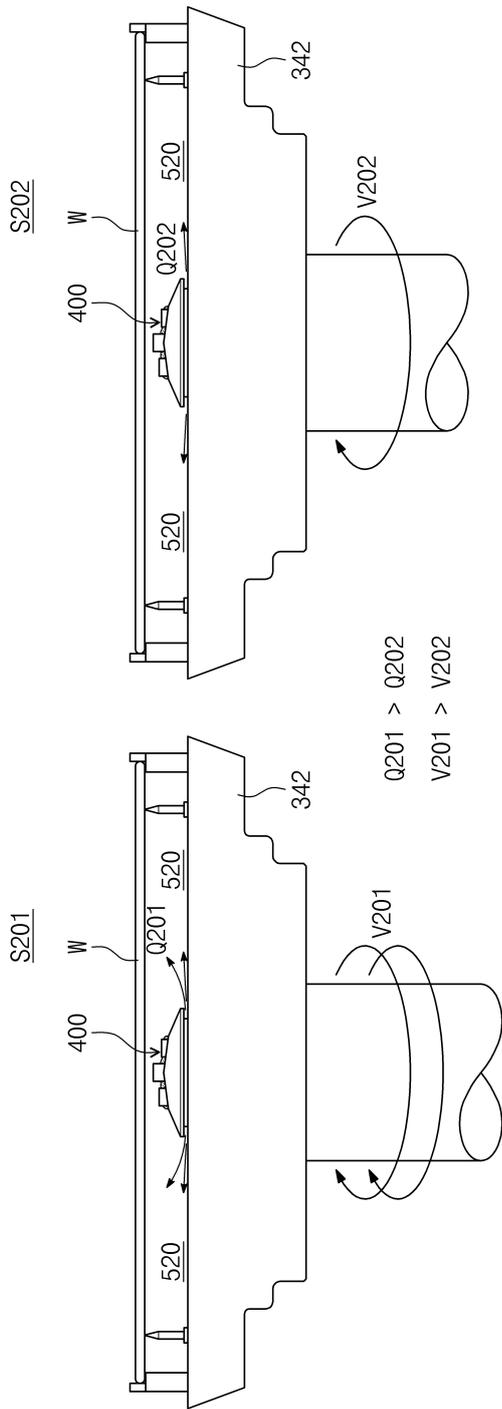
도면11



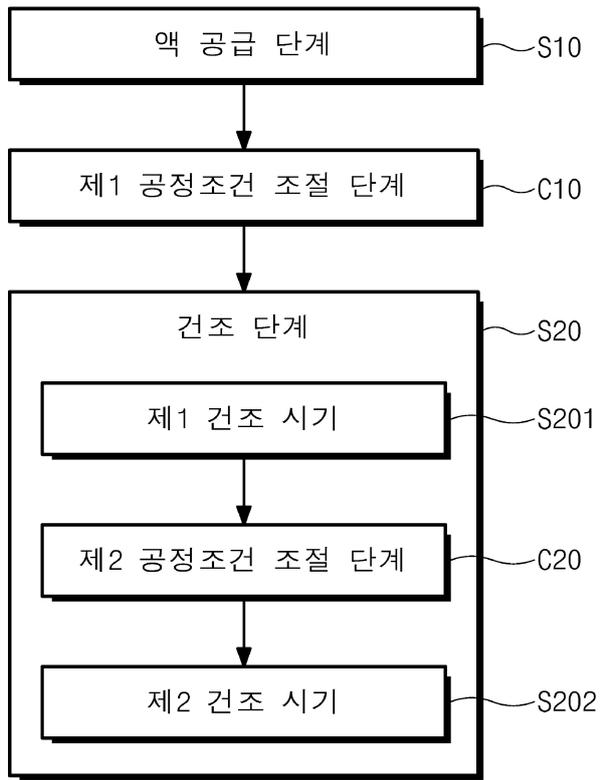
도면12



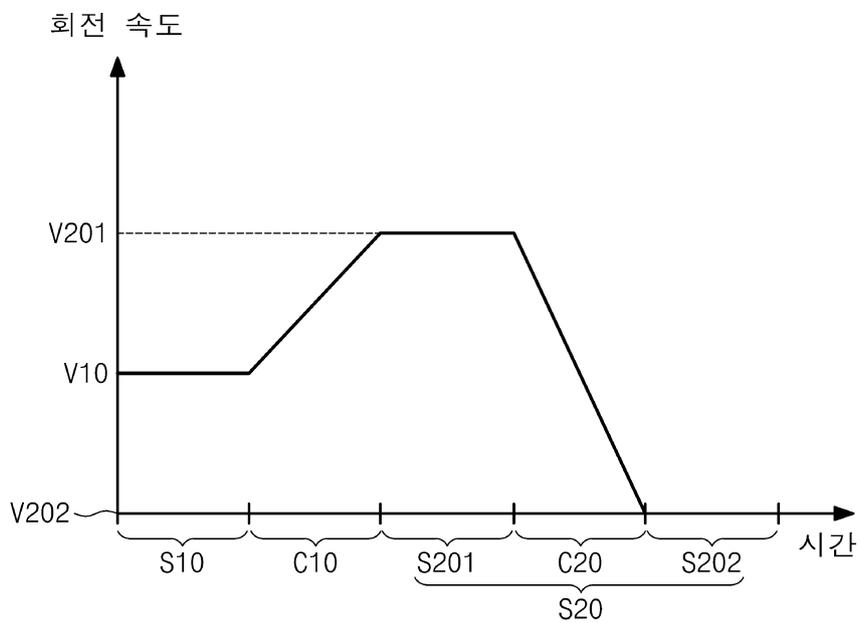
도면13



도면14



도면15



도면16

