

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 11월 28일 (28.11.2024)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/242536 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 21/67 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/095820

(22) 국제출원일:

2024년 5월 17일 (17.05.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0065805 2023년 5월 22일 (22.05.2023) KR

(71) 출원인: 주식회사 에이치피에스피 (HPSP CO., LTD.)

[KR/KR]; 18449 경기도 화성시 삼성1로1길 26, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김연철 (KIM, Yeonchul); 18449 경기도 화성시 삼성1로1길 26, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태하 (JYK IP LAW FIRM); 16712 경기도 수원시 영통구 봉영로 1767, 501호(영통동, 한솔플라자), Gyeonggi-do (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

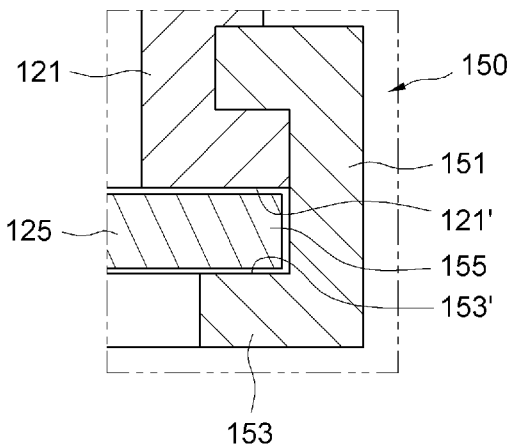
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: HIGH-PRESSURE SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 고압 기판 처리 장치



(57) Abstract: The present invention provides a high-pressure substrate processing apparatus, comprising: an inner chamber formed to accommodate a substrate to be processed and a reaction gas supplied at a first pressure higher than atmospheric pressure; an outer chamber that is configured to accommodate a protection gas supplied at a second pressure set in relation to the first pressure, and includes an outer housing for accommodating the inner chamber, and an outer door formed to be movable between a closed state for closing the outer housing and an opened state for opening the outer housing; a fastening module including a support protrusion installed in the outer housing, and a locking protrusion installed in the outer door and positioned to correspond to the support protrusion by means of relative rotation with respect to the support protrusion in the closed state; a door moving module configured to move the outer door between the closed state and the opened state; and a control module that calculates a gap section in which the locking protrusion corresponding to the support protrusion can move between the outer housing and the support protrusion, and controls the door moving module to move the locking protrusion to a selected position within the calculated gap section.



(57) 요약서: 본 발명은, 피처리 기관과 대기압 보다 높은 제1 압력으로 공급되는 반응 가스를 수용하도록 형성되는 내부 챔버; 상기 내부 챔버를 수용하는 외부 하우징과, 상기 외부 하우징을 폐쇄하는 닫힘 상태와 상기 외부 하우징을 개방하는 열림 상태 간에 이동 가능하게 형성되는 외부 도어를 구비하고, 상기 제1 압력과 관련해 설정된 제2 압력으로 공급되는 보호 가스를 수용하도록 형성되는 외부 챔버; 상기 외부 하우징에 설치되는 받침 돌기와, 상기 외부 도어에 설치되고 상기 닫힘 상태에서 상기 받침 돌기에 대한 상대 회전에 의해 상기 받침 돌기에 대응하여 위치하는 걸림 돌기를 구비하는 체결 모듈; 상기 외부 도어를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 이동시키도록 형성되는 도어이동 모듈; 및 상기 받침 돌기에 대응된 상기 걸림 돌기가 상기 외부 하우징과 상기 받침 돌기 사이에서 움직일 수 있는 구간인 유격 구간을 산출하고, 상기 걸림 돌기를 산출된 상기 유격 구간 내에서 선택된 선택 위치로 이동시키도록 상기 도어이동 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 고압 기관 처리 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 고압 기판 처리 장치

기술분야

[1] 본 발명은 고압 환경에서 기판을 처리하는데 사용되는 처리 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 일반적으로, 반도체 소자의 제조 공정이 진행되는 동안에 반도체 기판에는 다양한 처리(processing)가 수행된다. 상기 처리의 예로서는, 산화, 질화, 증착, 및 이온 주입 등이 있다. 반도체 소자의 계면 특성을 개선하기 위한 수소 또는 중수소 열처리(heat treatment) 공정도 있다.

[4] 기판에 대한 처리에 사용되는 가스는 챔버에 고압으로 공급되어, 반도체 기판에 작용하게 된다. 챔버를 고압으로 유지하기 위해서는, 챔버의 하우징은 도어에 의해 확실하게 닫혀야 한다.

[5] 이를 위해서는, 하우징과 도어의 일 부분들이 서로에 대응하여 그들 중 하나가 다른 하나를 지지하는 체결 구조가 채택되고 있다. 반복적으로 가해지는 고압에 의해 도어가 한 쪽으로 처진 경우에는, 상기 하나와 상기 다른 하나 간의 체결 및 해제 과정에서 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 체결 및 해제 과정에서 돌기들 간의 갈림에 의한 파티클이 발생할 수 있다.

[6] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 실시예들의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명의 일 목적은, 챔버 내의 고압을 확실하게 유지하면서도, 도어의 체결 및 해제 과정에서 파티클 발생을 예방할 수 있게 하는, 고압 기판 처리 장치를 제공하는 것이다.

[9]

과제 해결 수단

[10] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 고압 기판 처리 장치는, 피처리 기판과 대기압 보다 높은 제1 압력으로 공급되는 반응 가스를 수용하도록 형성되는 내부 챔버; 상기 내부 챔버를 수용하는 외부 하우징과, 상기 외부 하우징을 폐쇄하는 닫힘 상태와 상기 외부 하우징을 개방하는 열림 상태 간에 이동 가능하게 형성되는 외부 도어를 구비하고, 상기 제1 압력과 관련해 설정된 제2 압력으로 공급되는 보호 가스를 수용하도록 형성되는 외부 챔버; 상기 외부 하우

징에 설치되는 받침 돌기와, 상기 외부 도어에 설치되고 상기 닫힘 상태에서 상기 받침 돌기에 대한 상대 회전에 의해 상기 받침 돌기에 대응하여 위치하는 걸림 돌기를 구비하는 체결 모듈; 상기 외부 도어를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 이동시키도록 형성되는 도어이동 모듈; 및 상기 받침 돌기에 대응된 상기 걸림 돌기가 상기 외부 하우징과 상기 받침 돌기 사이에서 움직일 수 있는 구간인 유격 구간을 산출하고, 상기 걸림 돌기를 산출된 상기 유격 구간 내에서 선택된 선택 위치로 이동시키도록 상기 도어이동 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.

- [11] 여기서, 상기 걸림 돌기는 상기 선택 위치로 이동된 후에 상기 받침 돌기에 대해 추가로 상대 회전될 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 유격 구간의 최저점과 최고점 중 적어도 하나를 산출하고, 상기 제어 모듈은, 상기 최저점과 상기 최고점, 그리고 상기 최저점과 상기 최고점 사이의 일 위치 중 하나를 상기 선택 위치로 설정할 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 도어이동 모듈의 작동 정보에 기초하여, 상기 유격 구간을 산출할 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 도어이동 모듈은, 동력을 발생시키는 모터를 포함하고, 상기 작동 정보는, 상기 모터의 토크값을 포함할 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 외부 도어를 하강시키는 중에 상기 토크값의 변동이 기준을 초과하는 지점을 최저점으로 설정하고, 상기 외부 도어를 상승시키는 중에 상기 토크값의 변동이 기준을 초과하는 지점을 최고점으로 설정하여, 상기 최저점과 상기 최고점 사이 구간을 상기 유격 구간으로 설정할 수 있다.
- [16] 본 발명의 다른 일 측면에 따른 고압 기관 처리 장치는, 피처리 기관과 대기압보다 높은 압력으로 공급되는 공정 가스를 수용하도록 형성되는 하우징과, 상기 하우징을 폐쇄하는 닫힘 상태와 상기 하우징을 개방하는 열림 상태 간에 승강하도록 형성되는 도어를 구비하는 챔버; 상기 하우징에 설치되는 받침 돌기와, 상기 도어에 설치되고 상기 닫힘 상태에서의 초기 레벨에서 상기 받침 돌기에 대한 상대 회전에 의해 상기 받침 돌기에 대응하여 위치하는 걸림 돌기를 구비하는 체결 모듈; 상기 도어를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 승강시키도록 형성되는 도어승강 모듈; 및 상기 받침 돌기에 대응된 상기 걸림 돌기가 상기 피처리 기관에 대한 처리 단계에 따라 상기 초기 레벨과 다른 조정 레벨로 승강하도록 상기 도어승강 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 걸림 돌기가 상기 받침 돌기에 대응하여 위치한 상태에서 승강 가능한 최저점과 최고점 중 적어도 하나를 산출하고, 상기 조정 레벨은, 상기 최저점과 상기 최고점 중 적어도 하나와 관련해 설정된 것일 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 조정 레벨은, 상기 피처리 기관에 대한 처리 전에 상기 최저점으로 설정될 수 있다.

- [19] 여기서, 상기 조정 레벨은, 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간의 전환 과정에서, 상기 최저점과 상기 최고점 사이의 위치로 설정될 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 걸림 돌기를 상기 조정 레벨로 이동시킨 후에, 상기 걸림 돌기가 상기 받침 돌기에 대해 상대 회전하면 상기 도어를 상기 열림 상태로 하강시키도록 상기 도어승강 모듈을 제어할 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 제어 모듈은, 상기 도어승강 모듈의 작동 정보에 기초하여, 상기 최저점과 상기 최고점 중 적어도 하나를 산출할 수 있다.
- [22] 여기서, 상기 공정 가스는, 활성 가스를 포함하는 반응 가스와 불활성 가스인 보호 가스를 포함하고, 상기 하우징은, 상기 피처리 기관과 상기 반응 가스를 수용하도록 형성되는 내부 하우징; 및 상기 내부 하우징을 수용하고, 상기 내부 하우징과 함께 상기 보호 가스를 수용하는 닫힌 공간을 형성하도록 상기 내부 하우징에 결합되는 외부 하우징을 포함하고, 상기 도어는, 상기 내부 하우징을 폐쇄하도록 형성될 수 있다.

[23]

발명의 효과

- [24] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 고압 기관 처리 장치에 의하면, 외부 하우징과 외부 도어를 체결하는 체결 모듈의 걸림 돌기가 외부 하우징과 체결 모듈의 받침 돌기 사이의 유격 구간 내에서 선택된 선택 위치로 이동하도록 도어이동 모듈이 제어되기에, 체결 모듈에 의해 외부 챔버 내의 고압이 확실하게 유지되면서도, 외부 도어의 체결 및 해제 과정에서 걸림 돌기와 받침 돌기 간의 갈림으로 인한 파티클 발생이 예방될 수 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고압 기관 처리 장치(100)에 대한 개념도이다.
- [27] 도 2는 도 1의 고압 기관 처리 장치(100)에서 외부 도어(125)가 외부 하우징(121)을 개방하는 열림 상태를 보인 분해 사시도이다.
- [28] 도 3은 도 2의 고압 기관 처리 장치(100)에서 외부 도어(125)가 외부 하우징(121)을 폐쇄하는 닫힘 상태를 보인 부분 단면도이다.
- [29] 도 4는 도 1의 고압 기관 처리 장치(100)의 제어적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [30] 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 고압 기관 처리 장치(100)의 작동을 설명하기 위한 순서도이다.
- [31] 도 6은 도 5의 일 단계(S5)를 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- [32] 도 7은 도 5의 다른 일 단계(S7)를 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- [33]

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.
- [35] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 다양한 변경을 가할 수 있고 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라, 어느 하나의 실시예의 구성과 다른 실시예의 구성을 서로 치환하거나 부가하는 것은 물론 본 발명의 기술적 사상과 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [36] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 구성요소들은 이해의 편의 등을 고려하여 크기나 두께가 과장되게 크거나 작게 표현될 수 있으나, 이로 인해 본 발명의 보호범위가 제한적으로 해석되어서는 아니 될 것이다.
- [37] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예나 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 그리고 단수의 표현은, 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 명세서에서 ~포함하다, ~이루어진다는 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이다. 즉 명세서에서 ~포함하다, ~이루어진다는 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [38] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [39] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [40] 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 "상부에 있다"거나 "하부에 있다"고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소의 바로 위에 배치되어 있는 것뿐만 아니라 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [41] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에

의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [42] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고압 기관 처리 장치(100)에 대한 개념도이다.
- [43] 본 도면을 참조하면, 고압 기관 처리 장치(100)는, 내부 챔버(110), 외부 챔버(120), 급기 모듈(130), 및 배기 모듈(140)을 포함할 수 있다.
- [44] 내부 챔버(110)는 처리를 위한 기관(substrate)을 수용하는 처리 공간을 형성한다. 내부 챔버(110)는 고온과 고압의 작업 환경에서 오염을 감소시키기 위해 비금속재, 예를 들어 석영으로 제작될 수 있다. 내부 챔버(110)의 외측에 배치되는 히터(미도시)의 작동에 따라, 내부 챔버(110)의 온도는 수백 ~ 천 °C에 이를 수 있다. 상기 기관은, 예를 들어 홀더에 장착된 반도체 기관(W, 도 2 참조)일 수 있다. 상기 홀더는 피처리 기관(W)을 복수 층으로 적층할 수 있는 웨이퍼 보트(wafer boat, 113, 도 2 참조)일 수 있다. 상기 기관은 상기 웨이퍼에 제한되지 않으며, 회로를 만들기 위한 기초 구조물이라면 다른 것도 가능하다. 예를 들어, 상기 기관은 디스플레이 제작을 위한 글라스(glass)도 포함할 수 있다.
- [45] 외부 챔버(120)는 내부 챔버(110)를 수용하도록 배치된다. 외부 챔버(120)는 내부 챔버(110)와 달리 상기 기관에 대한 오염 유발 우려에서 자유롭기에, 금속재로 제작될 수 있다. 외부 챔버(120)는 내부 챔버(110)를 수용하는 내부 공간을 갖는 중공 형태를 가진다.
- [46] 급기 모듈(130)은 내부 챔버(110)와 외부 챔버(120)에 대해 가스를 공급하는 구성이다. 급기 모듈(130)은 가스의 소스가 되는 가스 공급기(131)를 가진다. 가스 공급기(131)는 내부 챔버(110)에 대해, 예를 들어 열처리를 위한 반응 가스로서, 수소 가스(H_2), 중수소 가스(D_2), 플루오린 가스(F_2), 암모니아 가스(NH_3), 염소 가스(Cl_2), 질소 가스(N_2) 등을 선택적으로 제공할 수 있다. 가스 공급기(131)는 외부 챔버(120)에 대해서는 보호 가스로서, 예를 들어 불활성 가스인 질소 혹은 아르곤 가스(Ar)를 제공할 수 있다. 상기 반응 가스 및 상기 보호 가스는 간단하게 공정 가스로 칭해질 수 있다. 상기 공정 가스는 각각 반응가스 라인(133) 또는 보호가스 라인(135)를 통해 내부 챔버(110) 또는 외부 챔버(120)에 공급된다. 외부 챔버(120)에 공급된 보호 가스는, 구체적으로 외부 챔버(120)와 내부 챔버(110) 사이의 공간(보호 공간)에 공급된다.
- [47] 상기 공정 가스는, 대기압보다 높은 압력(고압), 예를 들어 수 기압 내지 수십 기압에 이르는 압력을 형성하도록 공급될 수 있다. 상기 반응 가스의 압력이 제1 압력이고 상기 보호 가스의 압력이 제2 압력일 때, 이들은 설정된 관계로 유지될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 압력이 상기 제1 압력보다 다소 크게 설정될 수 있다. 그런 압력차는 내부 챔버(110)로부터 상기 반응 가스가 누설되지 않게 되는 이점

을 제공한다. 상기 보호 공간은, 구체적으로 상기 내부 공간 중 내부 챔버(110)가 차지하는 공간을 제외한 영역이다.

- [48] 배기 모듈(140)은 상기 공정 가스를 배기하기 위한 구성이다. 내부 챔버(110)로부터 상기 반응 가스를 배기하기 위하여, 내부 챔버(110)의 상부에는 배기관(141)이 연결된다. 외부 챔버(120)로부터 상기 보호 가스를 배기하기 위해서도, 유사하게 외부 챔버(120)에 연통되는 배기관(145)이 구비될 수 있다. 이들 배기관(141 및 145)은 하나로 통합되기에, 상기 반응 가스는 배기되는 과정에서 상기 보호 가스에 희석되어 그 농도가 낮아지게 된다.
- [49] 외부 챔버(120)의 체결 구조에 대해서는 도 2 내지 도 3을 참조하여 설명한다. 도 2는 도 1의 고압 기관 처리 장치(100)에서 외부 도어(125)가 외부 하우징(121)을 개방하는 열림 상태를 보인 분해 사시도이고, 도 3은 도 2의 고압 기관 처리 장치(100)에서 외부 도어(125)가 외부 하우징(121)을 폐쇄하는 닫힘 상태를 보인 부분 단면도이다.
- [50] 본 도면들을 참조하면, 내부 챔버(110)는 내부 하우징(미도시)과 내부 도어(115)를 포함한다. 상기 내부 하우징은 피처리 기관(W)을 수용하는 상기 처리 공간을 형성하며, 그의 하부는 개방된 형태를 가질 수 있다. 내부 도어(115)는 상기 내부 하우징의 개방된 하부를 폐쇄하는 형태를 가진다. 내부 도어(115)는, 전체적으로 하방으로 개방된 구유 형태를 가질 수 있다. 내부 도어(115)가 하강함에 따라서는 상기 처리 공간이 개방된다(열림 상태, 도 2 참조). 내부 도어(115)가 상승함에 따라서는 상기 처리 공간이 폐쇄된다(닫힘 상태, 도 3 참조). 반도체 기관(W)은 상기 열림 상태에서 웨이퍼 보트(113)에 로딩되어 내부 챔버(110)에 투입될 수 있다.
- [51] 외부 챔버(120) 역시 외부 하우징(121)과 외부 도어(125)를 포함한다. 외부 하우징(121)은 내부 챔버(110)를 수용하는 사이즈를 가진다. 외부 하우징(121)에는 내부 하우징(미도시)이 거치된다. 외부 도어(125) 역시 이동됨에 따라 외부 하우징(121)을 개폐할 수 있다. 외부 도어(125)는 지지 부재(127)에 의해 내부 도어(115)에 연결되며 내부 도어(115)를 지지할 수 있다. 그 경우, 외부 도어(125)는 내부 도어(115)와 함께 이동(승강)하면서 외부 하우징(121)을 개폐하게 된다.
- [52] 고압 기관 처리 장치(100)는 상기 닫힘 상태에서 외부 하우징(121)과 외부 도어(125)를 체결하기 위한 체결 모듈(150)을 더 포함할 수 있다. 내부 도어(115)는 지지 부재(127)에 의해 외부 도어(125)에 지지되기에, 체결 모듈(150)은 내부 도어(115)가 상기 내부 하우징에 대해 밀착되게 하기도 한다. 체결 모듈(150)은 외부 챔버(120) 내에서 상기 보호 가스가 상기 제2 압력으로 유지되게 한다. 체결 모듈(150)은 또한 내부 챔버(110) 내에서 상기 반응 가스가 상기 제1 압력으로 유지되도록 체결력을 발휘한다.
- [53] 체결 모듈(150)은, 구체적으로, 회전 링(151), 받침 돌기(153), 그리고 걸림 돌기(155)를 포함할 수 있다.

- [54] 회전 링(151)은 외부 하우징(121)에 장착되는 링으로서, 외부 하우징(121)의 중앙을 중심으로 회전하도록 설치된다. 구체적으로, 외부 하우징(121)의 외면에는 링 형상의 가이드 홈(123)이 형성된다. 회전 링(151)은 가이드 홈(123)에 삽입되어 그의 안내에 따라 외부 하우징(121)의 둘레를 따라 회전할 수 있다. 회전 링(151)의 회전을 위한 힘은 회전 링(151)과 접촉되는 구동 휠(미도시)로부터 제공될 수 있다.
- [55] 받침 돌기(153)는 외부 하우징(121)에 설치되는 돌기이다. 받침 돌기(153)는, 본 실시예와 같이, 회전 링(151)을 통해 외부 하우징(121)에 설치될 수 있다. 받침 돌기(153)는 회전 링(151)의 내주면에 복수 개로 배치될 수 있다.
- [56] 걸림 돌기(155)는 외부 도어(125)에 설치된다. 걸림 돌기(155)는, 외부 도어(125)가 승강 방향(E)으로 이동하는 경우에, 인접한 한 쌍의 받침 돌기(153) 사이를 통과하는 사이즈를 갖는다. 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)와 동일한 개수로 구비될 수 있다.
- [57] 외부 도어(125)가 상승하여 상기 닫힘 상태가 된 경우에, 회전 링(151)이 회전함에 따라 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)에 대해 상대 회전하게 된다. 그 경우, 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)의 상측에 배치된다.
- [58] 걸림 돌기(155)는 또한 외부 하우징(121)의 저면(121')와 받침 돌기(153)의 상면(153') 사이에서 승강 방향(E)을 따라 미세하게 이동될 수 있다. 저면(121')과 상면(153') 사이에서 걸림 돌기(155)가 움직일 수 있는 범위는 유격 구간(裕隔 區間)이라 칭해진다.
- [59] 이상에서는 회전링(151)의 회전에 의해 걸림 돌기(155)에 대해 받침 돌기(153)가 회전하는 것으로 설명하였으나, 받침 돌기(153)는 고정되고 걸림 돌기(155)가 회전될 수도 있다. 이를 위해서는 외부 도어(125)가 전체적으로, 혹은 부분적으로 회전될 수 있다.
- [60] 고압 기관 처리 장치(100)의 제어적 구성은 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는 도 1의 고압 기관 처리 장치(100)의 제어적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [61] 본 도면(및 도 1 내지 도 3)을 참조하면, 고압 기관 처리 장치(100)는, 앞서 설명한 급기 모듈(130) 및 배기 모듈(140)에 더하여, 히팅 모듈(160), 도어이동 모듈(170), 감지 모듈(180), 제어 모듈(190), 그리고 저장 모듈(195)을 더 포함할 수 있다.
- [62] 히팅 모듈(160)은 앞서 언급한 상기 히터를 포함하는 구성이다. 상기 히터는 제 2 챔버(120)의 일부를 이루는 것으로 분류되거나, 별도의 구성인 히팅 모듈(160)로 분류될 수도 있다. 상기 히터는 제2 챔버(120) 내에 제1 챔버(110)를 지향하도록 배치된다.
- [63] 도어이동 모듈(170)은 외부 도어(125)를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 이동시키는 구성이다. 이를 위해, 도어이동 모듈(170)은 외부 도어(125)를 지지하는 암(arm, 미도시)과, 상기 암을 구동하는 구동기(미도시)를 가질 수 있다. 상기 구동기는 상기 암을 승강 방향(E, 도 2 참조)을 따라 구동하기 위한 동력을 발생

- 시키는 모터(미도시)를 가질 수 있다. 도어이동 모듈(170)은 외부 도어(125)를 승강 방향(E)을 따라 승강시키는 것이기에, 도어승강 모듈이라 칭해질 수도 있다.
- [64] 감지 모듈(180)은 챔버(110,120)의 환경을 감지하기 위한 구성이다. 감지 모듈(180)은 압력 게이지(181)와 온도 게이지(185)를 구비할 수 있다. 압력 게이지(181) 및 온도 게이지(185)는 챔버(110,120) 마다 설치될 수 있다.
- [65] 제어 모듈(190)은 급기 모듈(130) 및 배기 모듈(140) 등을 제어하는 구성이다. 제어 모듈(190)은 감지 모듈(180)의 감지 결과에 기초하여, 급기 모듈(130) 등을 제어할 수 있다.
- [66] 저장 모듈(195)은 제어 모듈(190)이 제어를 위해 참조할 수 있는 데이터, 프로그램 등을 저장하는 구성이다.
- [67] 이러한 구성에 의하면, 제어 모듈(190)은 압력 게이지(181)를 통해 얻은 챔버(110,120)의 압력에 근거하여, 급기 모듈(130)의 작동을 제어할 수 있다. 급기 모듈(130)의 작동에 따라, 상기 처리 공간에는 상기 반응 가스가 상기 제1 압력으로 채워진다. 상기 보호 공간에는 상기 보호 가스가 상기 제2 압력으로 채워진다.
- [68] 제어 모듈(190)은 또한 압력 게이지(181)를 통해 얻은 챔버(110,120)의 압력에 근거하여, 배기 모듈(140)의 작동을 제어할 수 있다. 배기 모듈(140)의 작동에 따라, 상기 처리 공간으로부터 상기 반응 가스가 배기될 수 있다. 상기 보호 공간으로부터는 상기 보호 가스가 배기될 수 있다.
- [69] 제어 모듈(190)은 온도 게이지(185)를 통해 얻은 챔버(110,120)의 온도에 근거하여, 히팅 모듈(160)의 작동을 제어할 수 있다. 히팅 모듈(160)의 작동에 따라 상기 반응 가스는 반응 온도에 이를 수 있다.
- [70] 제어 모듈(190)은 또한 도어이동 모듈(170)을 제어하여, 외부 도어(125)를 상기 유격 구간 내에서 특정한 위치로 이동시킬 수 있다. 외부 도어(125)가 상기 유격 구간 내에서 특정한 위치로 이동됨에 따라, 상기 암의 처짐에 따라 유발될 수 있는 받침 돌기(153)와 걸림 돌기(155) 간의 갈림이 예방될 수 있다.
- [71] 받침 돌기(153)와 걸림 돌기(155) 간의 갈림 예방을 위한 구체적 제어 방법에 대해서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [72] 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 고압 기관 처리 장치(100)의 작동을 설명하기 위한 순서도이다.
- [73] 본 도면(및 도 1 내지 도 4)을 참조하면, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)을 제어하여 외부 도어(125)를 상승시킨다. 그에 의해, 외부 도어(125), 구체적으로 걸림 돌기(155)는 상면(153')에 대응하는 레벨과 하면(121')에 대응하는 레벨 사이(초기 레벨)에서 정지된다. 제어 모듈(190)은 외부 도어(125)가 외부 하우징(121)에 대해 근접하는 정도에 따라 도어이동 모듈(170)의 속도를 늦출 수 있다. 상기 초기 레벨은 도어이동 모듈(170)의 설치 시에 셋팅된 레벨일 수 있다. 상기 초기 레벨에 위치하게 됨에 따라, 외부 도어(125)는 상기 닫힘 상태에 놓이게 된다(S1).

- [74] 제어 모듈(190)은 회전링(151)을 작동시켜 받침 돌기(153)가 회전하게 한다. 그에 의해, 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)에 부분적으로, 혹은 온전히 대응하여 위치하게 된다(S3).
- [75] 걸림 돌기(155)가 받침 돌기(153)의 상측에 위치한 상태에서, 제어 모듈(190)은 상기 유격 구간을 산출한다(S5). 이를 위해, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)을 작동시켜 외부 도어(125)를 승강시킬 수 있다. 이에 대해서는 도 6을 참조하여 설명한다.
- [76] 다시 도 5를 참조하면, 제어 모듈(190)은 산출된 상기 유격 구간을 기초로, 외부 도어(125)를 상기 유격 구간 내에서 선택된 위치(선택 위치)로 이동시킨다(S7). 상기 선택 위치에서 회전링(151)이 추가로 회전됨에 의해, 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)에 부분적으로 대응하던 위치에서 온전히 대응하는 위치로 상대 이동될 수 있다. 상기 선택 위치는 외부 도어(125)의 처짐, 나아가 받침 돌기(153)와의 갈림을 방지하기 위해 선택된 위치일 수 있다. 이에 대해서는 도 7을 참조하여 설명한다.
- [77] 도 6은 도 5의 일 단계(S5)를 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- [78] 본 도면을 추가로 참조하면, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)의 작동 정보에 기초하여 상기 유격 구간을 산출할 수 있다. 상기 작동 정보는 도어이동 모듈(170)의 모터의 토크값일 수 있다. 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [79] 먼저, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)을 하강 작동시킨다(S11).
- [80] 도어이동 모듈(170)의 하강 작동에 따라 외부 도어(125)는 하강하다가, 받침 돌기(153)의 상면(153')에 의해 멈춘다. 도어이동 모듈(170)의 모터에는, 외부 도어(125)의 이동시 보다 높은 부하가 걸리게 된다. 그에 따라, 상기 모터의 토크값은 기준값을 초과하게 된다(S13).
- [81] 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)의 하강 작동을 정지시킨다(S15). 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)의 작동이 정지된 레벨을 상기 유격 구간의 최저점으로 설정한다(S17).
- [82] 제어 모듈(190)은 이번에는 도어이동 모듈(170)을 상승 작동시킨다(S19).
- [83] 외부 도어(125)는 상승하다가 외부 하우징(121)의 하면(121')에 의해 멈춘다. 그에 따라 상기 모터의 토크값은 기준값을 초과하게 된다(S21).
- [84] 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)의 상승 작동을 정지시키고(S23), 도어이동 모듈(170)이 정지된 레벨을 상기 유격 구간의 최고점으로 설정한다(S25).
- [85] 이상과 달리, 제어 모듈(190)은 상기 최고점을 먼저 산출하고 다음으로 상기 최저점을 산출할 수도 있다. 제어 모듈(190)은 또한 상기 최저점과 상기 최고점 중 하나만을 산출할 수도 있다.
- [86] 도 7은 도 5의 다른 일 단계(S7)를 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.
- [87] 본 도면을 추가로 참조하면, 제어 모듈(190)은 피처리 기관(W)에 대한 처리 단계에 따라 외부 도어(125)가 상기 초기 레벨과 다른 레벨(조정 레벨)로 조정되도록

록 도어이동 모듈(170)을 제어할 수 있다. 상기 조정 레벨은 앞서 설명된 상기 선택 위치 중 하나일 수 있다. 상기 조정 레벨은 상기 최저점 또는 상기 최고점이거나, 그들 사이의 일 위치(레벨)일 수 있다. 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- [88] 먼저, 제어 모듈(190)은 피처리 기관(W)에 대한 처리 단계를 파악한다. 기관(W)에 대한 처리(산화, 증착, 열처리 등)가 개시되기 전에(S31), 제어 모듈(190)은 외부 도어(125)를 상기 최저점(제1 조정 레벨)으로 이동시킨다(S33). 구체적으로, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)을 하강 작동시켜, 걸림 돌기(155)가 받침 돌기(153)의 상면(153')에 지지되게 한다. 상기 처리 중에 상기 공정 가스가 대기압 보다 높은 압력으로 작용하더라도, 상기 압은 변형되지 않는다. 그에 따라, 상기 압에 지지된 외부 도어(125)는 한 쪽으로 처지지 않고 수평 상태를 유지할 수 있다. 외부 도어(125), 구체적으로는 걸림 돌기(155)가 받침 돌기(153)에 의해 지지되기 때문이다.
- [89] 외부 도어(125)가 상기 닫힘 상태에서 상기 열림 상태로의 전환되는 경우에(S35), 제어 모듈(190)은 외부 도어(125)를 상기 최저점과 상기 최고점 사이의 일 지점(제2 조정 레벨)으로 이동시킨다. 상기 제2 조정 레벨은 상기 최저점과 상기 최고점의 중간 레벨일 수 있다. 제어 모듈(190)이 상기 최저점 또는 상기 최고점만을 산출한 경우라면, 상기 제2 조정 레벨은 상기 최저점 또는 상기 최저점의 레벨에 일정 간격이 더해지거나 빼진 레벨일 수 있다. 상기 제2 조정 레벨로의 이동을 위하여, 제어 모듈(190)은 도어이동 모듈(170)을 상승 작동시켜야 한다. 이 상태에서 걸림 돌기(155)는 받침 돌기(153)에 대해 상대 회전하여 받침 돌기(153)와 어긋나게 배치된다. 외부 도어(125)의 처짐이 없거나 상기 처짐이 있더라도 걸림 돌기(155)가 받침 돌기(153)에 대해 이격된 채로 상대 회전하기에, 상대 회전 시에 받침 돌기(153)와 걸림 돌기(155) 간의 갈림으로 인한 파티클 발생도 예방될 수 있다. 제어 모듈(190)은 이제는 도어이동 모듈(170)을 하강 작동시켜, 외부 도어(125)가 상기 열림 상태에 이르도록 한다.
- [90] 본 명세서에서는 고압 기관 처리 장치(100)로서 이중 챔버를 가진 처리 장치를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명은 그에 제한되지 않는다. 단일 챔버를 가진 처리 장치 역시 본 발명의 범위 내에 속한다. 상기 단일 챔버는 하나의 하우징과 하나의 도어로 이루어진 것이다. 상기 챔버 내에는 웨이퍼 기관이 배치되고, 또한 상기 웨이퍼 기관에 대한 처리를 위한 가스가 공급되게 된다. 체결 모듈(150) 및 제어 모듈(190) 등은 이러한 단일 챔버에 대해서도 그대로 적용된다.
- [91] 체결 모듈(150) 등의 구성은 상기 이중 챔버와 상기 단일 챔버의 중간 형태인 세미-이중 챔버에도 적용될 수 있다. 상기 세미-이중 챔버는 두 개의 하우징{내부 하우징 및 외부 하우징}과 하나의 도어를 가질 수 있다. 상기 두 개의 하우징은 앞선 실시예의 내부 하우징(111) 및 외부 하우징(121)에 대응할 수 있다. 상기 두 개의 하우징은 그들 자신의 형상에 의해, 혹은 별도 부재를 개입시킨 채로 결합되어 닫힌 공간(상기 보호 공간에 대응)을 형성할 수 있다. 앞선 실시예와 동일하

게, 상기 내부 하우징의 처리 공간에는 상기 기판이 배치되고 상기 반응 가스가 주입되며, 상기 닫힌 공간에는 상기 보호 가스가 주입될 수 있다. 앞선 실시예들과 달리, 상기 도어는 상기 보호 가스에 의해 보호되지는 못한다.

[92] 상기 도어는 앞선 실시예에서의 외부 도어(125)에 대응하는 것일 수 있다. 상기 도어는 상기 내부 하우징(및 상기 외부 하우징)을 개폐할 수 있다. 상기 외부 하우징 및 상기 도어 간의 작동에는 앞선 실시예에서와 같은 체결 모듈(150){및 제어 모듈(190) 등}이 적용된다.

[93] 본 명세서에서는 배치식(batch type) 처리 장치를 예시하나, 본 발명은 그에 제한되지 않는다. 본 발명은 매엽식(single wafer type) 처리 장치에도 그대로 적용될 수 있다.

[94]

산업상 이용가능성

[95] 본 발명은 고압 기판 처리 장치 제조 분야에 산업상 이용 가능성이 있다.

청구범위

- [청구항 1] 피처리 기관과 대기압 보다 높은 제1 압력으로 공급되는 반응 가스를 수용하도록 형성되는 내부 챔버;
 상기 내부 챔버를 수용하는 외부 하우징과, 상기 외부 하우징을 폐쇄하는 닫힘 상태와 상기 외부 하우징을 개방하는 열림 상태 간에 이동 가능하게 형성되는 외부 도어를 구비하고, 상기 제1 압력과 관련해 설정된 제2 압력으로 공급되는 보호 가스를 수용하도록 형성되는 외부 챔버;
 상기 외부 하우징에 설치되는 받침 돌기와, 상기 외부 도어에 설치되고 상기 닫힘 상태에서 상기 받침 돌기에 대한 상대 회전에 의해 상기 받침 돌기에 대응하여 위치하는 걸림 돌기를 구비하는 체결 모듈;
 상기 외부 도어를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 이동시키도록 형성되는 도어이동 모듈; 및
 상기 받침 돌기에 대응된 상기 걸림 돌기가 상기 외부 하우징과 상기 받침 돌기 사이에서 움직일 수 있는 구간인 유격 구간을 산출하고, 상기 걸림 돌기를 산출된 상기 유격 구간 내에서 선택된 선택 위치로 이동시키도록 상기 도어이동 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 고압 기관 처리 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 걸림 돌기는 상기 선택 위치로 이동된 후에 상기 받침 돌기에 대해 추가로 상대 회전되는, 고압 기관 처리 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,
 상기 유격 구간의 최저점과 최고점 중 적어도 하나를 산출하고,
 상기 제어 모듈은,
 상기 최저점과 상기 최고점, 그리고 상기 최저점과 상기 최고점 사이의 일 위치 중 하나를 상기 선택 위치로 설정하는, 고압 기관 처리 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,
 상기 도어이동 모듈의 작동 정보에 기초하여, 상기 유격 구간을 산출하는, 고압 기관 처리 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 도어이동 모듈은,
 동력을 발생시키는 모터를 포함하고,
 상기 작동 정보는,
 상기 모터의 토크값을 포함하는, 고압 기관 처리 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,

상기 외부 도어를 하강시키는 중에 상기 토크값의 변동이 기준을 초과하는 지점을 최저점으로 설정하고, 상기 외부 도어를 상승시키는 중에 상기 토크값의 변동이 기준을 초과하는 지점을 최고점으로 설정하여, 상기 최저점과 상기 최고점 사이 구간을 상기 유격 구간으로 설정하는, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 7] 피처리 기관과 대기압 보다 높은 압력으로 공급되는 공정 가스를 수용하도록 형성되는 하우징과, 상기 하우징을 폐쇄하는 닫힘 상태와 상기 하우징을 개방하는 열림 상태 간에 승강하도록 형성되는 도어를 구비하는 챔버;
- 상기 하우징에 설치되는 받침 돌기와, 상기 도어에 설치되고 상기 닫힘 상태에서의 초기 레벨에서 상기 받침 돌기에 대한 상대 회전에 의해 상기 받침 돌기에 대응하여 위치하는 걸림 돌기를 구비하는 체결 모듈;
- 상기 도어를 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간에 승강시키도록 형성되는 도어승강 모듈; 및
- 상기 받침 돌기에 대응된 상기 걸림 돌기가 상기 피처리 기관에 대한 처리 단계에 따라 상기 초기 레벨과 다른 조정 레벨로 승강하도록 상기 도어승강 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함하는, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
- 상기 제어 모듈은,
- 상기 걸림 돌기가 상기 받침 돌기에 대응하여 위치한 상태에서 승강 가능한 최저점과 최고점 중 적어도 하나를 산출하고,
- 상기 조정 레벨은,
- 상기 최저점과 상기 최고점 중 적어도 하나와 관련해 설정된 것인, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 9] 제7항에 있어서,
- 상기 조정 레벨은,
- 상기 피처리 기관에 대한 처리 전에 상기 최저점으로 설정되는, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 10] 제7항에 있어서,
- 상기 조정 레벨은,
- 상기 닫힘 상태와 상기 열림 상태 간의 전환 과정에서, 상기 최저점과 상기 최고점 사이의 위치로 설정되는, 고압 기관 처리 장치.

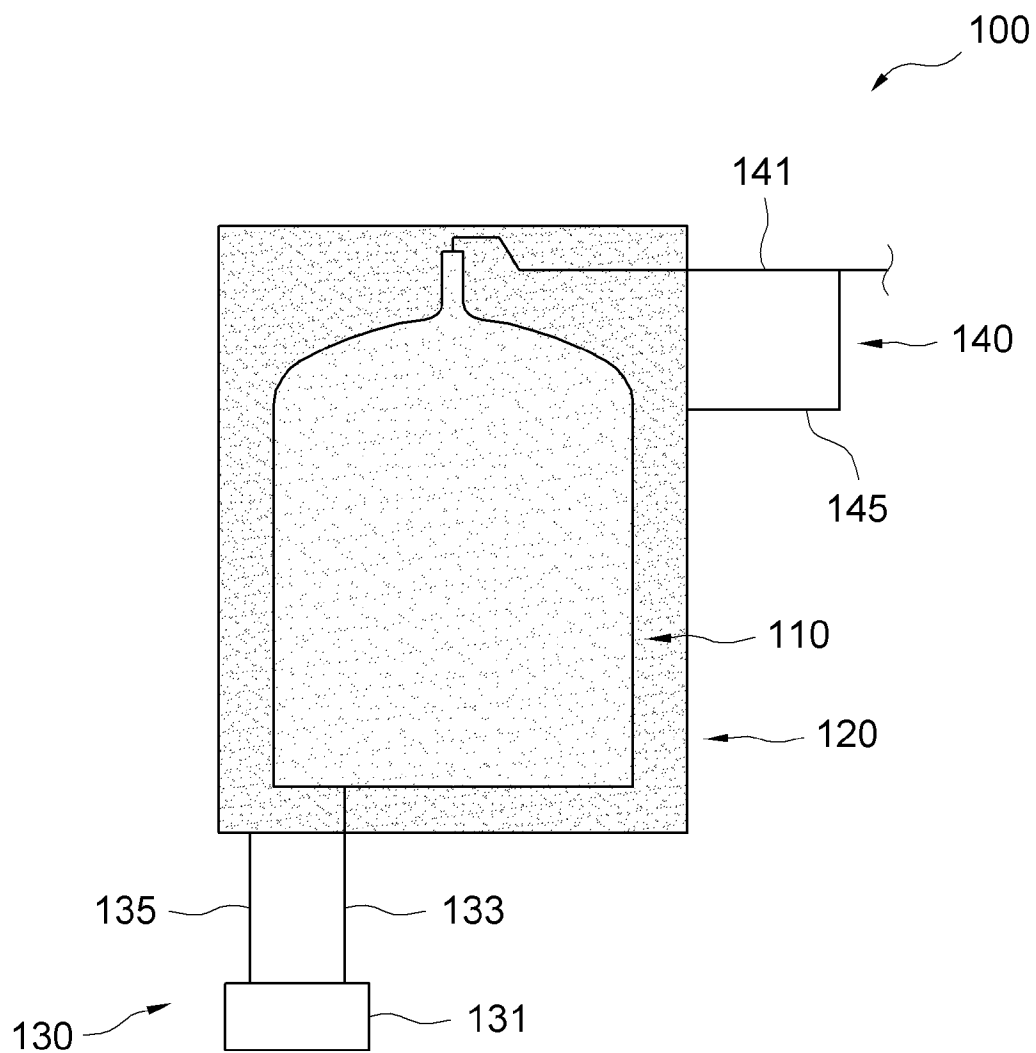
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
- 상기 제어 모듈은,
- 상기 걸림 돌기를 상기 조정 레벨로 이동시킨 후에, 상기 걸림 돌기가 상기 받침 돌기에 대해 상대 회전하면 상기 도어를 상기 열림 상태로 하강시키도록 상기 도어승강 모듈을 제어하는, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 12] 제8항에 있어서,

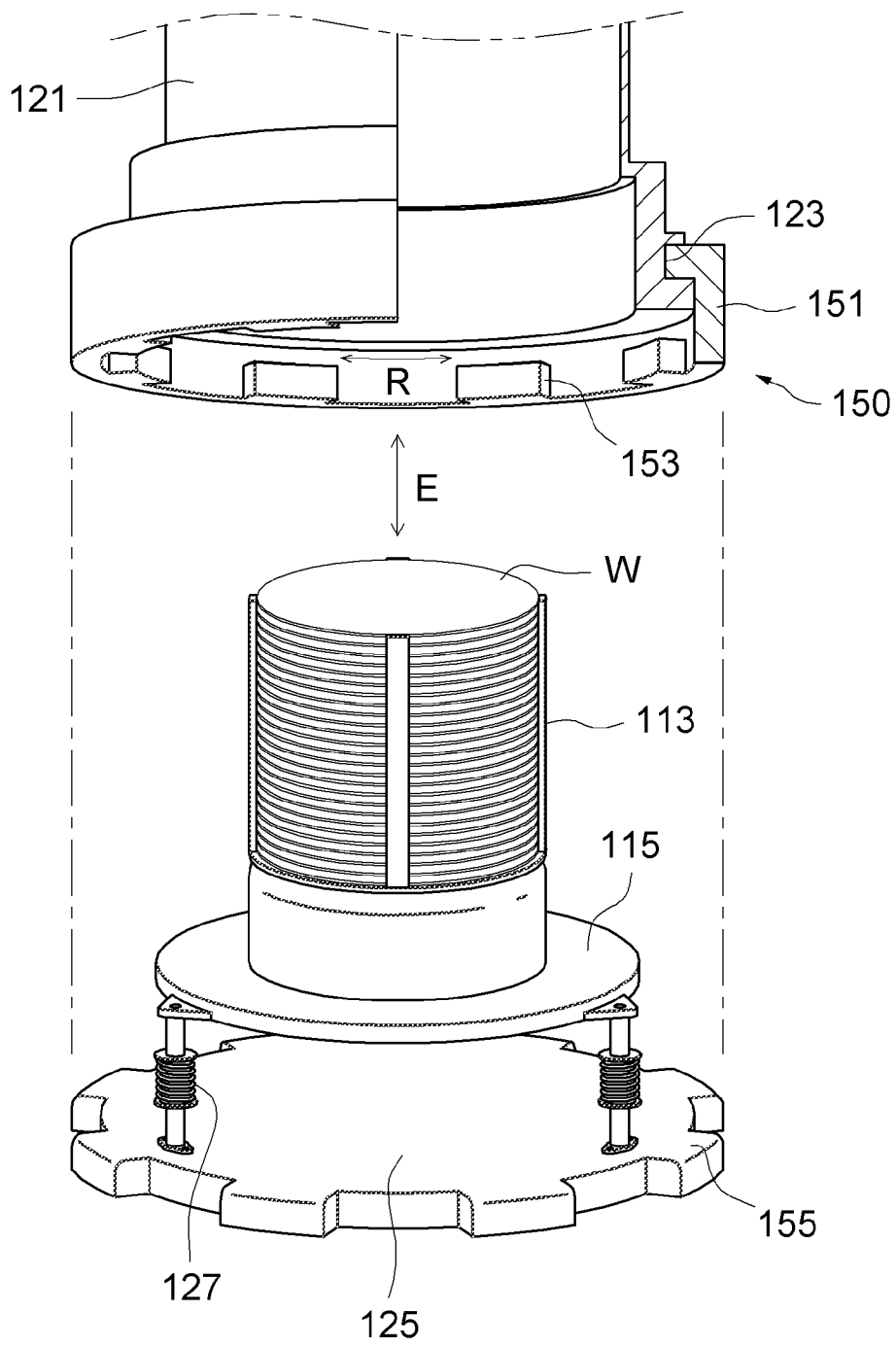
상기 제어 모듈은,
상기 도어승강 모듈의 작동 정보에 기초하여, 상기 최저점과 상기 최고점
중 적어도 하나를 산출하는, 고압 기관 처리 장치.

- [청구항 13] 제7항에 있어서,
상기 공정 가스는,
활성 가스를 포함하는 반응 가스와 불활성 가스인 보호 가스를 포함하고,
상기 하우징은,
상기 피처리 기관과 상기 반응 가스를 수용하도록 형성되는 내부 하우징;
및
상기 내부 하우징을 수용하고, 상기 내부 하우징과 함께 상기 보호 가스를
수용하는 닫힌 공간을 형성하도록 상기 내부 하우징에 결합되는 외부 하
우징을 포함하고,
상기 도어는,
상기 내부 하우징을 폐쇄하도록 형성되는, 고압 기관 처리 장치.

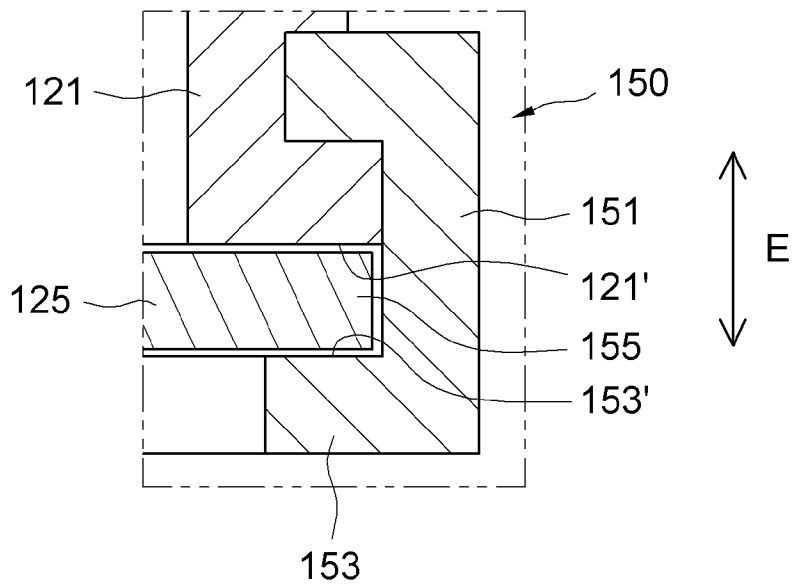
[도 1]



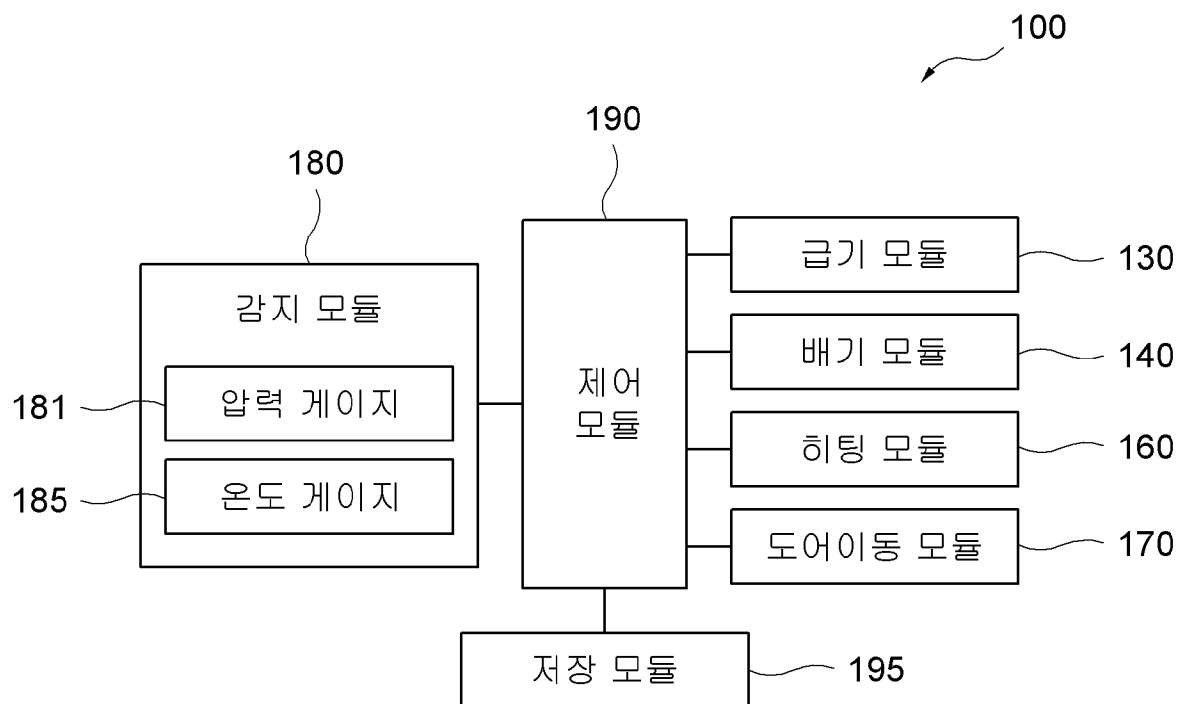
[도2]



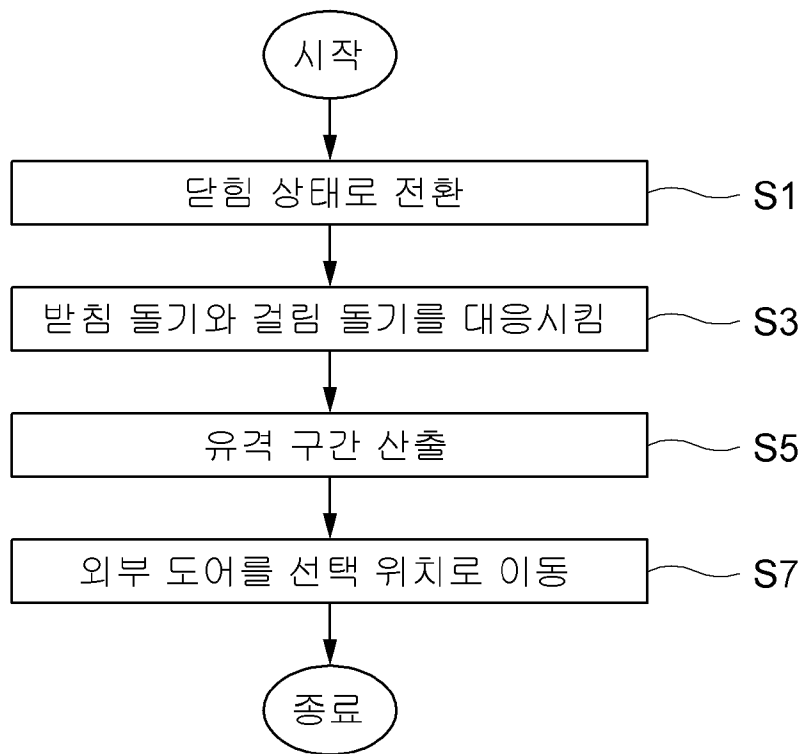
[도3]



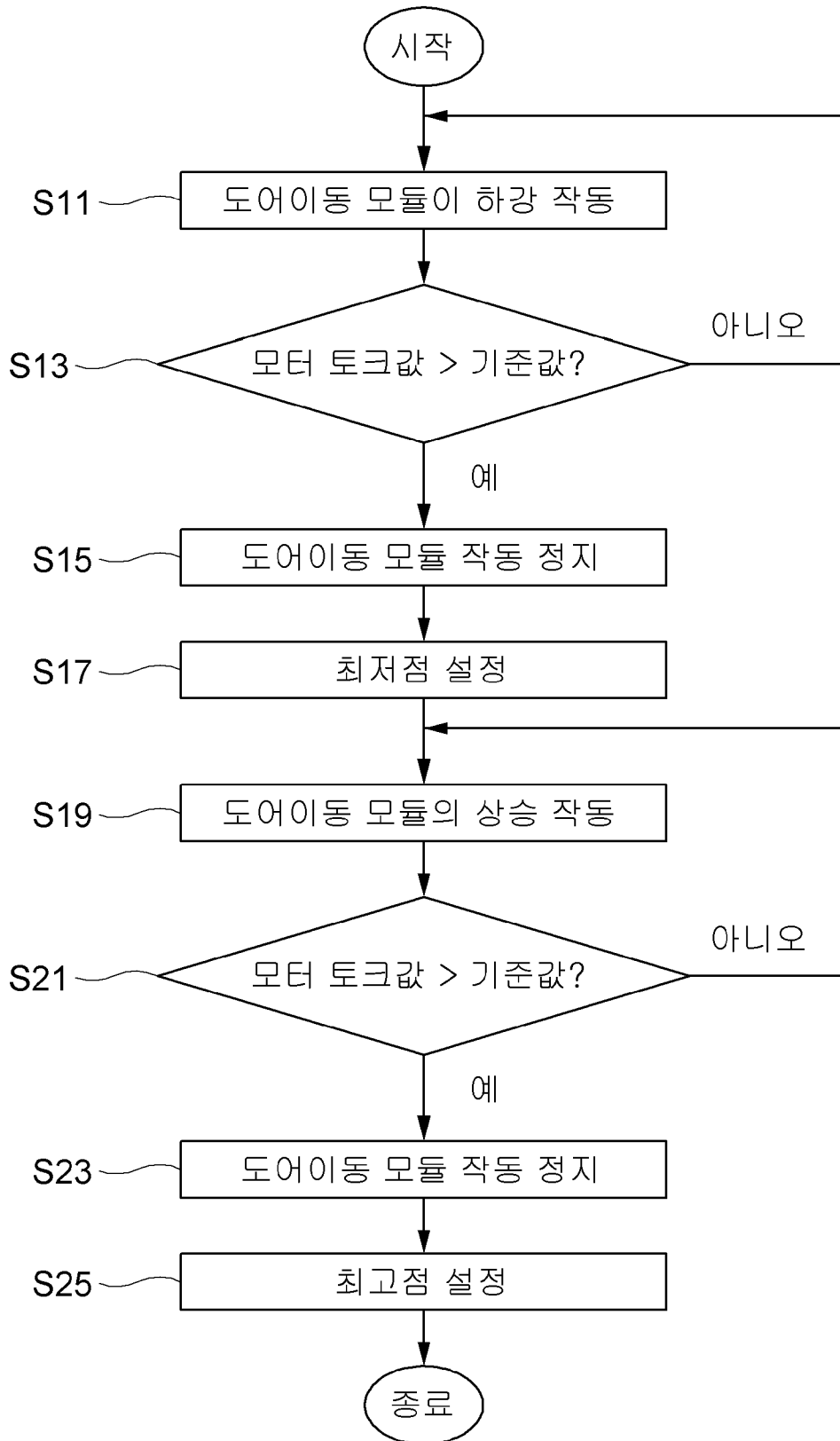
[도4]



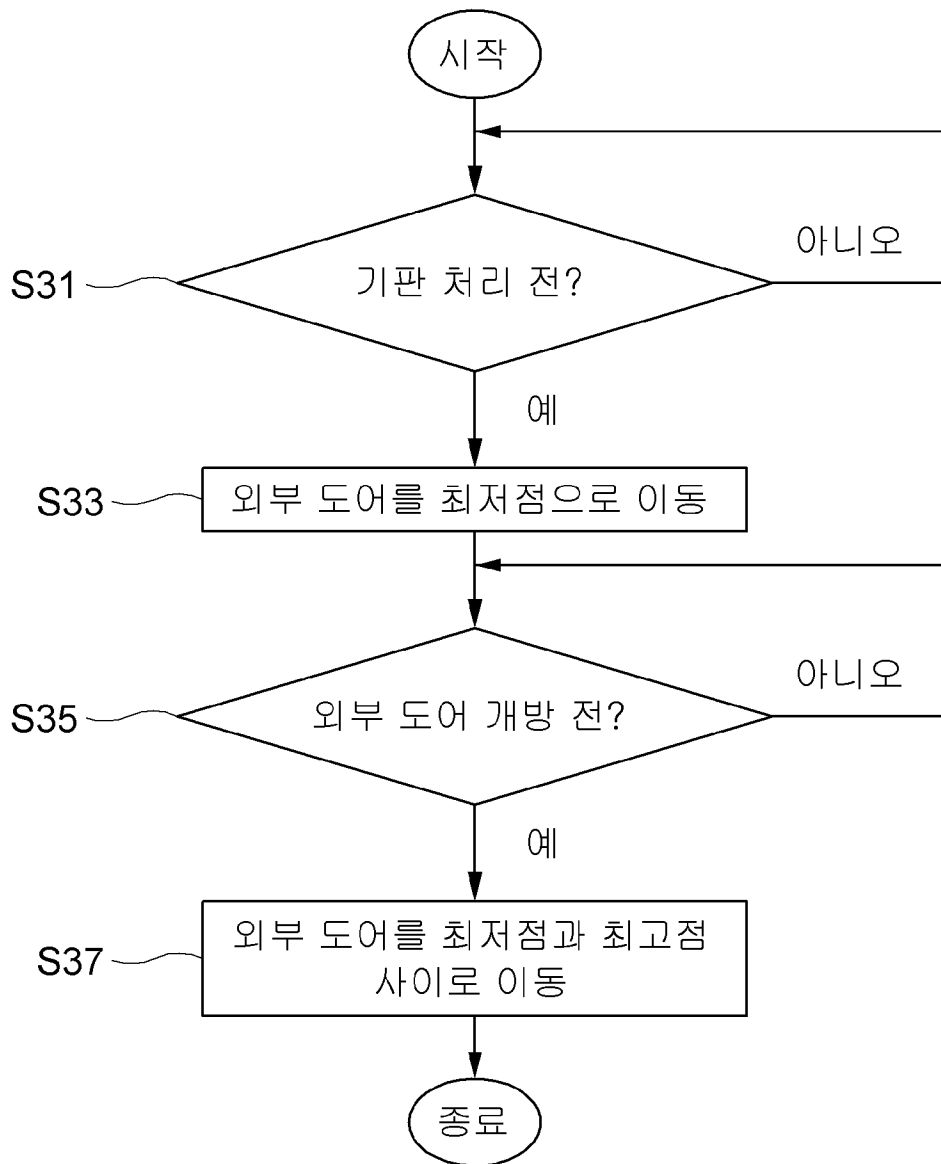
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L 21/67(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L 21/67(2006.01); C23C 16/44(2006.01); H01L 21/02(2006.01); H01L 21/324(2006.01); H01L 21/677(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 기판(substrate), 챔버(chamber), 도어(door), 돌기(protrusion), 체결 모듈(coupling module), 도어이동 모듈(door moving module), 제어 모듈(control module)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0086831 A (POONGSAN CORPORATION) 29 July 2015 (2015-07-29) See paragraphs [0033]-[0063] and figures 1-6.	1-3
A		4-13
A	KR 10-2020-0109711 A (K.C.TECH CO., LTD.) 23 September 2020 (2020-09-23) See paragraphs [0033]-[0056] and figures 1-7.	1-13
A	KR 10-2015-0097862 A (YEST CO., LTD.) 27 August 2015 (2015-08-27) See paragraphs [0025]-[0049] and figures 1-2.	1-13
A	KR 10-2020-0092757 A (K.C.TECH CO., LTD.) 04 August 2020 (2020-08-04) See paragraphs [0024]-[0054] and figures 1-6.	1-13
A	KR 10-2022-0065077 A (MICROMATERIALS LLC) 19 May 2022 (2022-05-19) See paragraphs [0021]-[0096] and figures 1-6.	1-13
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 August 2024		Date of mailing of the international search report 21 August 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095820

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	KR 10-2614456 B1 (HPSP CO., LTD.) 19 December 2023 (2023-12-19) See entire document. ** This document is a published earlier application that serves as a basis for claiming priority of the present international application.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/095820

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2015-0086831	A	29 July 2015	KR	10-1553027	B1	15 September 2015
KR	10-2020-0109711	A	23 September 2020	KR	10-2616514	B1	26 December 2023
KR	10-2015-0097862	A	27 August 2015	KR	10-1613717	B1	22 April 2016
KR	10-2020-0092757	A	04 August 2020	CN	211654790	U	09 October 2020
				US	2020-0243306	A1	30 July 2020
KR	10-2022-0065077	A	19 May 2022	CN	111357090	A	30 June 2020
				CN	111357090	B	05 January 2024
				CN	117936417	A	26 April 2024
				CN	117936420	A	26 April 2024
				EP	3707746	A1	16 September 2020
				EP	3707746	B1	27 December 2023
				EP	4321649	A2	14 February 2024
				EP	4321649	A3	15 May 2024
				JP	2021-502704	A	28 January 2021
				JP	2022-165996	A	01 November 2022
				JP	7112490	B2	03 August 2022
				KR	10-2020-0088381	A	22 July 2020
				KR	10-2023-0144106	A	13 October 2023
				KR	10-2396319	B1	09 May 2022
				SG	11202003355	A	28 May 2020
				TW	201931496	A	01 August 2019
				TW	202333273	A	16 August 2023
				TW	I800550	B	01 May 2023
				US	10720341	B2	21 July 2020
				US	11527421	B2	13 December 2022
				US	11756803	B2	12 September 2023
				US	2019-0148178	A1	16 May 2019
				US	2020-0350183	A1	05 November 2020
				US	2023-0093374	A1	23 March 2023
				WO	2019-094481	A1	16 May 2019
KR	10-2614456	B1	19 December 2023	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 21/67(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 21/67(2006.01); C23C 16/44(2006.01); H01L 21/02(2006.01); H01L 21/324(2006.01); H01L 21/677(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 기판(substrate), 챔버(chamber), 도어(door), 돌기(protrusion), 체결 모듈(coupling module), 도어이동 모듈(door moving module), 제어 모듈(control module)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0086831 A (주식회사 풍산) 2015.07.29 단락 [0033]-[0063] 및 도면 1-6 참조.	1-3
A		4-13
A	KR 10-2020-0109711 A (주식회사 케이씨텍) 2020.09.23 단락 [0033]-[0056] 및 도면 1-7 참조.	1-13
A	KR 10-2015-0097862 A ((주) 에스티) 2015.08.27 단락 [0025]-[0049] 및 도면 1-2 참조.	1-13
A	KR 10-2020-0092757 A (주식회사 케이씨텍) 2020.08.04 단락 [0024]-[0054] 및 도면 1-6 참조.	1-13
A	KR 10-2022-0065077 A (마이크로머티어리얼즈 엘엘씨) 2022.05.19 단락 [0021]-[0096] 및 도면 1-6 참조.	1-13
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년08월21일(21.08.2024)	국제조사보고서 발송일 2024년08월21일(21.08.2024)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5687	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
PX	KR 10-2614456 B1 (주식회사 에이치피에스피) 2023.12.19 전체 문헌 참조. ** 위 문헌은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원의 공개된 공보임	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0086831 A	2015/07/29	KR 10-1553027 B1	2015/09/15
KR 10-2020-0109711 A	2020/09/23	KR 10-2616514 B1	2023/12/26
KR 10-2015-0097862 A	2015/08/27	KR 10-1613717 B1	2016/04/22
KR 10-2020-0092757 A	2020/08/04	CN 211654790 U	2020/10/09
		US 2020-0243306 A1	2020/07/30
KR 10-2022-0065077 A	2022/05/19	CN 111357090 A	2020/06/30
		CN 111357090 B	2024/01/05
		CN 117936417 A	2024/04/26
		CN 117936420 A	2024/04/26
		EP 3707746 A1	2020/09/16
		EP 3707746 B1	2023/12/27
		EP 4321649 A2	2024/02/14
		EP 4321649 A3	2024/05/15
		JP 2021-502704 A	2021/01/28
		JP 2022-165996 A	2022/11/01
		JP 7112490 B2	2022/08/03
		KR 10-2020-0088381 A	2020/07/22
		KR 10-2023-0144106 A	2023/10/13
		KR 10-2396319 B1	2022/05/09
		SG 11202003355 A	2020/05/28
		TW 201931496 A	2019/08/01
		TW 202333273 A	2023/08/16
		TW I800550 B	2023/05/01
		US 10720341 B2	2020/07/21
		US 11527421 B2	2022/12/13
		US 11756803 B2	2023/09/12
		US 2019-0148178 A1	2019/05/16
		US 2020-0350183 A1	2020/11/05
		US 2023-0093374 A1	2023/03/23
		WO 2019-094481 A1	2019/05/16
KR 10-2614456 B1	2023/12/19	없음	