

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 5월 7일 (07.05.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/091239 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 21/67 (2006.01) *H01L 21/687* (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01) *F16L 11/11* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012789
- (22) 국제출원일: 2019년 10월 1일 (01.10.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0130385 2018년 10월 30일 (30.10.2018) KR
10-2018-0146501 2018년 11월 23일 (23.11.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 테스 (TES CO.,LTD) [KR/KR];
17162 경기도 용인시 처인구 양지면 중부대로 2374-36,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 한진수 (HAN, Jin-Soo); 17387 경기도 이천시
마장면 작촌로 28-34, Gyeonggi-do (KR). 김수천 (KIM,
Soo-Cheon); 18596 경기도 화성시 향남읍 발안남로 66,
Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이재홍 (LEE, Jae-Hong); 06132 서울시 강남구
논현로 507 성지하이츠3차 501호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

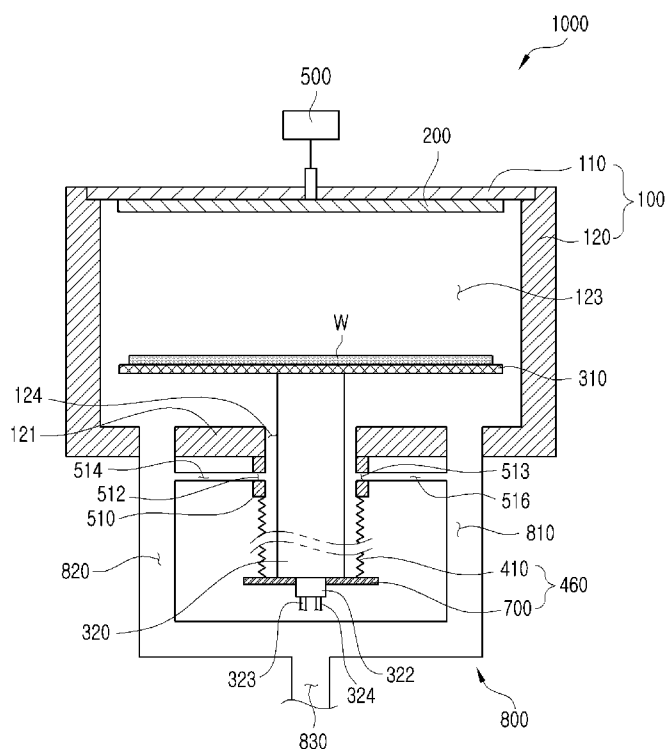
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 기판처리장치



(57) Abstract: The present invention relates to a substrate processing apparatus and, more particularly, to a substrate processing apparatus which is capable of reducing adhesion of particles to a thin film due to a scattering, when a susceptor moves up and down, of powder etc., accumulated inside a bellows connected to a lower surface of a chamber.

(57) 요약서: 본 발명은 기판처리장치에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 챔버의 하면에 연결된 벨로우즈 내측에 파우더 등이 누적되어 서셉터의 상하 이동 시에 파우더가 비산하여 박막에 파티클이 부착되는 것을 줄일 수 있는 기판처리장치에 대한 것이다.

WO 2020/091239 A1

명세서

발명의 명칭: 기관처리장치

기술분야

- [1] 본 발명은 기관처리장치에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 챔버의 하면에 연결된 벨로우즈 내측에 파우더 등이 누적되어 서셉터의 상하 이동 시에 파우더가 비산하여 박막에 파티클이 부착되는 것을 줄일 수 있는 기관처리장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 기관처리장치의 경우 챔버 내측에 배치되어 기관을 지지하며 상하로 이동하는 서셉터와, 상기 기관을 향해 공정가스 등을 공급하는 가스공급부를 구비하게 된다.
- [3] 기관에 박막을 증착하는 경우에 파티클(particle) 등이 기관에 부착되면 박막의 품질을 현저히 떨어뜨리는 요인으로 작용하게 된다. 따라서, 상기 파티클을 발생시킬 수 있는 파우더 등을 제거하기 위하여 챔버 내부의 가스 또는 파우더를 배기하는 배기부를 구비하게 된다.
- [4] 하지만, 상기 챔버의 내측 또는 상기 챔버에 연결된 구성요소 중에 일부는 상기 배기부를 이용하여 파우더 등과 같은 이물질들을 배기하기 곤란한 구조를 가질 수 있다. 특히, 상기 서셉터를 상하로 이동시키기 위한 구동바와 연결되는 벨로우즈 구조의 내측에 파우더 등이 쌓이게 되면 기존에 구비된 배기부를 통해 파우더 및 잔류가스 등을 제거하는 것이 극히 곤란해진다.
- [5] 도 18은 종래기술에 따른 기관처리장치에서 벨로우즈 구조 및 배기유로를 도시한 단면도에 해당한다. 도 18에서는 서셉터(10)의 하면에서 아래를 향해 연장된 서셉터 지지바(32)와, 서셉터 지지바(32)를 감싸도록 배치되어 진공상태를 유지하는 벨로우즈(33) 및 배기유로(40)를 도시한다.
- [6] 도 18을 살펴보면, 서셉터 지지바(32)는 챔버(12)의 관통홀(24)을 통해 하부로 돌출되며, 벨로우즈(33)에 의해 관통홀(24)을 실링하여 내측의 진공 상태를 유지하게 된다.
- [7] 이 경우, 기관(W)에 대한 처리공정 중에 발생할 수 있는 파우더 등이 관통홀(24)의 가장자리와 서셉터 지지바(32)의 외면 사이의 간격을 통해 벨로우즈(33) 내측으로 유입될 수 있다.
- [8] 특히, 도 18에 도시된 바와 같이 상기 챔버(12)의 배기유로(40)는 중앙부가 아니라 일측으로 치우쳐서 연결된다. 상기 벨로우즈(33)는 상하로 수축 및 신장을 하게 되므로 상기 벨로우즈(33)에 배기유로 등을 직접 연결하는 경우에 지속적으로 굽힘 하중이 배기유로에 작용하여 배기유로가 쉽게 파손 또는 손상 받을 수 있기 때문이다. 또한, 상기 챔버(12)의 베이스 중앙부에는 서셉터(10)의 서셉터 지지바(32)와 함께 서셉터(10)의 온도조절을 위한 각종 유체라인 및

파워케이블 등의 각종 전선 등이 연결되므로, 상기 챔버(12)의 베이스 중앙부에 배기유로를 연결하기 곤란하다.

- [9] 이 경우, 벨로우즈(33)의 내측으로 유입된 파우더(P) 등은 벨로우즈(33)의 내측의 하부에 쌓이게 된다. 이때, 챔버(12)의 베이스 중앙부에서 이격되어 배치된 배기부(40)에 의해 챔버(12) 내부의 가스를 배기하고, 또한 승하강플레이트(34)가 상하로 승강 이동하여 벨로우즈(33)가 신장 및 수축을 하게 되면, 벨로우즈(33) 내측에 쌓인 이물질(P)들이 비산하여 관통홀(12)을 통해 챔버의 내부로 퍼질 수 있다.
- [10] 이러한 구성을 가지는 경우에 상기 배기유로(40)에 의해 상기 챔버(12) 내부의 가스를 배기하는 경우에 상기 벨로우즈(22) 내측에 쌓인 파우더 등을 상기 챔버(12)의 내측으로 다시 비산시켜 유입시킬 수 있다.
- [11] 이와 같이 상기 챔버(12)의 내측으로 유입된 파우더 등은 기관(W)에 증착되는 박막에 파티클로 작용하여 상기 박막의 품질을 떨어뜨리게 된다.
- [12] 한편, 도 19는 대면적기관(W)을 처리하는 종래기술에서 기관처리장치에서 서셉터(10)를 비롯한 챔버(12) 하부의 구조를 도시한다.
- [13] 도 19에 도시된 바와 같이, 서셉터(10)의 중앙부 하면에 위치한 서셉터 지지바(32)에 의해 대면적화된 서셉터를 지지하게 되면, 상기 서셉터(10)의 중앙부에서 이격된 영역 또는 가장자리 영역이 아래를 향해 처지게 될 수 있다. 이 경우, 상기 서셉터(10)에 안착된 상기 기관(W)과 가스공급부 사이의 거리가 변화하게 되어 상기 기관(W)에 증착되는 박막의 품질이 저하될 수 있다.
- [14] 이 경우, 상기 서셉터(10)의 하면을 지지하는 서셉터 보조 지지부를 구비할 수 있다. 상기 서셉터 보조 지지부는 예를 들어, 상기 서셉터(10)의 하면을 지지하는 복수개의 서셉터 보조 지지바(40, 42)와, 상기 서셉터 보조 지지바(40, 42)의 하단부에 연결되어 상하로 이동하는 승하강플레이트(60)를 구비할 수 있다.
- [15] 이때, 상기 서셉터 보조 지지바(40, 42)의 외측에 벨로우즈(52, 54)를 구비하여 실링하게 되어 챔버(12) 내부의 진공상태를 유지하게 된다.
- [16] 한편, 기관에 박막을 증착하는 경우에 파티클(particle) 등이 기관에 부착되면 박막의 품질을 현저히 떨어뜨리는 요인으로 작용하게 된다. 따라서, 상기 파티클을 발생시킬 수 있는 파우더 등을 제거하기 위하여 챔버 내부의 가스 또는 파우더를 배기하는 배기부(50)를 구비하게 된다.
- [17] 하지만, 상기 챔버(12)의 내측 또는 상기 챔버에 연결된 구성요소 중에 일부는 상기 배기부(50)를 이용하여 파우더 등과 같은 이물질을 배기하기 곤란한 구조를 가질 수 있다.
- [18] 즉, 기관(W)에 대한 처리공정 중에 발생할 수 있는 파우더 등이 관통홀(16)의 가장자리와 서셉터 보조 지지바(40, 42)의 외면 사이의 간격을 통해 벨로우즈(52, 54) 내측으로 유입될 수 있다.
- [19] 이 경우, 벨로우즈(52, 54)의 내측으로 유입된 파우더(P) 등은 벨로우즈(52, 54)의 내측의 하부에 쌓이게 된다. 이때, 승하강플레이트(60)가 상하로 승강

이동하여 벨로우즈(52, 54)가 신장 및 수축을 하게 되면, 벨로우즈(52, 54) 내측에 쌓인 이물질(P)들이 비산하여 관통홀(16)을 통해 챔버(12)의 내부로 퍼질 수 있다.

[20] 또한, 이러한 구성을 가지는 경우 챔버에 연결된 배기부(50)에 의해 상기 챔버 내부의 가스를 배기하는 경우에 상기 벨로우즈(52, 54) 내측에 쌓인 파우더 등을 상기 챔버의 내측으로 다시 비산시켜 유입시킬 수 있다.

[21] 이와 같이 상기 챔버(12)의 내측으로 유입된 파우더 등은 기관(W)에 증착되는 박막에 파티클로 작용하여 상기 박막의 품질을 떨어뜨리게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[22] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 챔버의 하면에 연결된 벨로우즈 내측에 파우더 등이 누적되어 서셉터의 상하 이동 시에 파우더가 비산하여 박막에 파티클이 부착되는 것을 줄일 수 있는 기관처리장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[23] 상기와 같은 본 발명의 목적은 기관을 수용하며 상기 기관에 대한 처리공간을 제공하는 챔버, 상기 챔버의 하면에 형성된 적어도 하나의 관통홀을 관통하며 상하로 이동하는 적어도 하나의 지지바, 상기 챔버의 외측에서 상기 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 벨로우즈 유닛 및 상기 벨로우즈 유닛에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의 벨로우즈 배기유로를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치에 의해 달성된다.

[24] 여기서, 상기 지지바는 상기 챔버의 하면에 형성된 제1 관통홀을 관통하며 상기 기관을 지지하는 서셉터에 연결된 서셉터 지지바, 상기 챔버의 하면에 형성된 제2 관통홀을 관통하며 상기 서셉터를 지지하는 서셉터 보조 지지바와, 상기 기관의 상부에 안착되는 마스크를 지지하며, 상기 챔버의 하면에 형성된 제3 관통홀을 관통하는 마스크 지지바 중에 적어도 하나로 구성될 수 있다.

[25] 이 경우, 상기 지지바가 상기 서셉터 지지바로 구성되는 경우 상기 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제1 벨로우즈 유닛으로 구성되며, 상기 벨로우즈 배기유로는 상기 제1 벨로우즈 유닛에서 가스를 배기하는 제1 벨로우즈 배기유로로 구성되며, 상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제1 벨로우즈와, 상기 제1 벨로우즈의 하단부 및 상기 서셉터 지지바의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제1 승하강플레이트를 구비할 수 있다.

[26] 또한, 상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 제1 관통홀의 외측에서 하부를 향해 연장되며, 하단부에 상기 제1 벨로우즈가 연결되는 제1 고정부를 더 구비하고, 상기 제1 벨로우즈 배기유로는 상기 제1 고정부와 연결될 수 있다.

[27] 한편, 상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 제1 승하강플레이트의 하면에 연결되는

- 제2 벨로우즈와, 상기 제2 벨로우즈의 하단부에 연결되며 상기 챔버 하부에 연결된 제1 지지바에 의해 지지되는 제1 보조플레이트를 더 구비할 수 있다.
- [28] 이때, 상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 제2 벨로우즈 하단부와 상기 제1 보조플레이트를 연결하는 제2 고정부와, 상기 제2 고정부와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제2 벨로우즈 배기유로를 더 구비하고, 상기 제1 승하강플레이트에는 상기 제1 벨로우즈와 제2 벨로우즈를 연통시키는 제1 연통홀이 형성될 수 있다.
- [29] 나아가, 상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 제2 벨로우즈의 내측에 상기 제1 승하강플레이트와 상기 제1 보조플레이트를 연결하는 제3 벨로우즈를 더 구비하고, 상기 서셉터의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인 또는 적어도 하나의 전선이 상기 서셉터 지지바의 하단부에서 상기 제3 벨로우즈의 내측을 지나 상기 제1 보조플레이트를 관통하여 하부로 연장될 수 있다.
- [30] 한편, 상기 지지바가 상기 서셉터 보조 지지바로 구성되는 경우 상기 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 보조 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제2 벨로우즈 유닛으로 구성되며, 상기 벨로우즈 배기유로는 상기 제2 벨로우즈 유닛에서 가스를 배기하는 제3 벨로우즈 배기유로로 구성되며, 상기 제2 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 보조 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제4 벨로우즈와, 상기 제4 벨로우즈의 하단부 및 상기 서셉터 보조 지지바의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제2 승하강플레이트를 구비할 수 있다.
- [31] 이 경우, 상기 제2 벨로우즈 유닛은 상기 제2 관통홀의 외측에서 하부를 향해 연장되며, 하단부에 상기 제4 벨로우즈가 연결되는 제3 고정부를 더 구비하고, 상기 제3 벨로우즈 배기유로는 상기 제3 고정부와 연결될 수 있다.
- [32] 나아가, 상기 제2 벨로우즈 유닛은 상기 제2 승하강플레이트의 하면에 연결되는 제5 벨로우즈와, 상기 제5 벨로우즈의 하단부에 연결되며 상기 챔버 하부에 연결된 제2 지지바에 의해 지지되는 제2 보조플레이트를 더 구비할 수 있다.
- [33] 이때, 상기 제2 벨로우즈 유닛은 상기 제5 벨로우즈 하단부와 상기 제2 보조플레이트를 연결하는 제4 고정부와, 상기 제4 고정부와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제4 벨로우즈 배기유로를 더 구비하고, 상기 제2 승하강플레이트에는 상기 제4 벨로우즈와 제5 벨로우즈를 연통시키는 제2 연통홀이 형성될 수 있다.
- [34] 또한, 상기 지지바가 상기 마스크 지지바로 구성되는 경우 상기 챔버의 외측에서 상기 마스크 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제3 벨로우즈 유닛과, 상기 제3 벨로우즈 유닛에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의 제5 벨로우즈 배기유로를 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [35] 전술한 구성을 가지는 본 발명에 따르면, 챔버의 하면에 연결된 벨로우즈

내측의 파우더를 제거할 수 있게 되어 서셉터 또는 마스크의 상하 이동 시에 파우더가 비산하여 박막에 파티클이 부착되는 것을 방지할 수 있다.

- [36] 또한, 본 발명에 따르면 벨로우즈 배기유로를 연결하는 경우에 챔버 하면에 연장 형성되어 움직임 없이 고정된 고정부에 연결함으로써 상기 벨로우즈 배기유로의 수명을 연장시키고 손상 및 파손을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관처리장치의 내부 구성을 도시하는 측단면도,
 [38] 도 2는 도 1에서 고정부와 벨로우즈를 도시한 사시도,
 [39] 도 3은 도 2에서 벨로우즈 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도,
 [40] 도 4는 다른 실시예에 따른 기관처리장치를 도시한 측단면도,
 [41] 도 5는 도 4에서 고정부 및 벨로우즈를 도시한 사시도,
 [42] 도 6은 승하강플레이트를 도시한 평면도,
 [43] 도 7은 도 4에 따른 구성에서 벨로우즈 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도,
 [44] 도 8은 다른 실시예에 따른 기관처리장치에서 벨로우즈 내부의 배기흐름으로 도시한 측단면도,
 [45] 도 9는 다른 실시예에 따른 기관처리장치의 구성을 도시하는 측단면도,
 [46] 도 10은 도 9에서 고정부와 벨로우즈를 도시한 사시도,
 [47] 도 11은 도 9에서 벨로우즈 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도,
 [48] 도 12는 다른 실시예에 따른 기관처리장치를 도시한 측단면도,
 [49] 도 13은 도 12에서 고정부 및 벨로우즈를 도시한 사시도,
 [50] 도 14는 승하강플레이트를 도시한 평면도,
 [51] 도 15는 도 13에 따른 구성에서 벨로우즈 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도,
 [52] 도 16은 다른 실시예에 따른 기관처리장치에서 벨로우즈 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도,
 [53] 도 17은 또 다른 실시예에 따른 기관처리장치의 구성을 도시하는 측단면도,
 [54] 도 18은 종래기술에 따른 기관처리장치에서 벨로우즈 구조 및 배기유로를 도시한 단면도,
 [55] 도 19는 다른 종래기술에 따른 기관처리장치에서 기관지지부의 벨로우즈 구조를 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [56] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 기관처리장치의 구조에 대해서 상세하게 살펴보도록 한다.
- [57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관처리장치(1000)의 내부 구성을 도시하는 측단면도이다.
- [58] 상기 기관처리장치(1000)는 기관(W)을 수용하며 상기 기관(W)에 대한 처리공간(123)을 제공하는 챔버(100)와, 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 적어도

하나의 관통홀(124, 127, 128)을 관통하며 상하로 이동하는 적어도 하나의 지지바(320; 3400A, 3400B; 5620A, 5620B)와, 상기 챔버(100)의 외측에서 상기 지지바(320)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 벨로우즈 유닛(460; 3410A, 3410B; 5410A, 5410B) 및 상기 벨로우즈 유닛(460)에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의 벨로우즈 배기유로(514, 516; 1710, 1720; 1750, 1760)를 구비할 수 있다.

- [59] 여기서, 상기 지지바(320)는 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 제1 제1 관통홀(124)을 관통하며 상기 기관(W)을 지지하는 서셉터(310)에 연결된 서셉터 지지바(320)와, 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 제2 관통홀(127)(도 11 참조)을 관통하며 상기 서셉터(310)를 지지하는 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)(도 9 참조)와, 상기 기관(W)의 상부에 안착되는 마스크(5600)(도 17 참조)를 지지하며, 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 제3 관통홀(128)(도 17 참조)을 관통하는 마스크 지지바(5620A, 5620B)(도 17 참조) 중에 적어도 하나로 구성될 수 있다.
- [60] 도 1은 상기 지지바(320)가 상기 서셉터 지지바(320)로 구성되는 경우를 도시한다. 이 경우, 상기 벨로우즈 유닛(460; 3410A, 3410B; 5410A, 5410B)은 상기 서셉터 지지바(320)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 제1 벨로우즈 유닛(460)으로 구성되며, 상기 벨로우즈 배기유로(514, 516; 1710, 1720; 1750, 1760)는 상기 제1 벨로우즈 유닛(460)에서 가스를 배기하는 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)로 구성될 수 있다.
- [61] 먼저, 상기 기관처리장치(1000)는 기관(W)이 처리되는 처리공간(123)을 제공하는 챔버(100)를 구비할 수 있다.
- [62] 상기 챔버(100)는 챔버몸체(120)와 상기 챔버몸체(120)의 개구된 상부를 밀폐하는 챔버리드(110)를 구비할 수 있다.
- [63] 상기 챔버(100)의 내부에는 상기 기관(W)을 향해 공정가스 등을 공급하는 샤워헤드(200)를 구비할 수 있다. 상기 샤워헤드(200)는 상기 챔버(100) 내측의 상부에 구비되어 상기 기관(W)을 향해 공정가스 등을 공급하게 된다.
- [64] 상기 공정가스를 공급하는 공정가스 공급원(500)이 상기 챔버(100)의 외부에서 상기 샤워헤드(200)를 향해 공정가스를 공급하게 된다.
- [65] 이때, 상기 샤워헤드(200)는 기관(W) 상에 증착되는 증착막의 균일도 유지를 위해 상기 기관(W)이 로딩된 서셉터(310)와 실질적으로 나란하게 평행하게 배치되며, 상기 서셉터(310)와의 간격 역시 적절하게 조절될 수 있다.
- [66] 한편, 상기 챔버(100)의 내부의 처리공간(123)의 하부에는 상기 기관(W)을 지지하는 서셉터(310)를 구비할 수 있다.
- [67] 구체적으로, 상기 기관(W)은 상기 서셉터(310)의 상면에 안착될 수 있다. 이 경우, 상기 서셉터(310)의 하면 중앙부에는 상기 서셉터(310)를 상하로 미리 결정된 거리만큼 이동시키는 서셉터 지지바(320)가 연결된다. 도 1에서 상기 서셉터 지지바(320)는 상기 서셉터(310)와 별개의 구성요소로 도시되지만, 이에 한정되지는 않으며 상기 서셉터 지지바(320)가 상기 서셉터(310)와 일체로

형성될 수도 있다.

[68] 한편, 상기 챔버(100)의 내부에서 상기 기관(W)에 대한 각종 처리공정을 수행하는 경우에 상기 챔버(100)의 내부에는 가스 또는 파우더(powder) 등이 남아 있을 수 있다.

[69] 이 경우, 파우더가 상기 챔버(100)의 내측에 잔존하는 경우에 상기 기관에 증착되는 박막에 부착되어 파티클(particle)이 될 수 있다.

[70] 따라서, 본 발명에 따른 기관처리장치(1000)는 이러한 가스 또는 파우더 등을 상기 챔버(100)의 외부로 배기하기 위하여 배기부(800)를 구비할 수 있다.

[71] 상기 배기부(800)는 적어도 하나의 챔버 배기유로(810, 820)와, 상기 챔버 배기유로(810, 820)와 연결되는 적어도 하나의 펌핑부(미도시)를 구비할 수 있다.

[72] 상기 챔버 배기유로(810, 820)는 상기 챔버(100)의 베이스(121)에 연결되어 상기 챔버(100)의 내부의 가스 또는 파우더 등을 상기 챔버(100)의 외부로 배기하게 된다. 도 1에서는 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 두 개로 도시되지만 이에 한정되지는 않으며 한 개 또는 더 많은 개수의 배기유로를 포함하여 구성될 수도 있다.

[73] 또한, 본 실시예의 경우 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 상기 챔버(100)의 베이스(121)에 연결되는 것으로 도시되지만 상기 챔버 배기유로(810, 820)는 상기 챔버(100)의 측벽 또는 챔버리드(110)에 연결되는 것도 가능하다.

[74] 한편, 상기 챔버 배기유로(810, 820)를 두 개 이상, 복수개로 구성하는 경우 각 배기유로마다 펌핑부를 배치하게 된다면 전체 장치의 구성이 매우 복잡해지고 제어가 어려워질 수 있다. 따라서, 상기 챔버 배기유로(810, 820)는 통합 배기유로(830)로 합쳐지고 상기 통합 배기유로(830)에 펌핑부를 배치할 수 있다.

[75] 한편, 상기 서셉터 지지바(320)는 상기 챔버(100)의 베이스(121)에 형성된 제1 관통홀(124)을 관통하여 상기 챔버(100)의 외부로 돌출 형성된다. 이 경우, 상기 기관(W)에 대한 공정 중에 상기 챔버(100)의 내부는 진공 상태를 유지하게 되므로 상기 제1 관통홀(124)을 실링 상태로 유지하는 제1 벨로우즈 유닛(460)을 구비하게 된다.

[76] 이때, 상기 제1 벨로우즈 유닛(460)은 상기 서셉터 지지바(320)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 제1 벨로우즈(410)와, 상기 제1 벨로우즈(410)의 하단부 및 상기 서셉터 지지바(320)의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제1 승하강플레이트(700)를 구비할 수 있다.

[77] 상기 제1 벨로우즈(410)는 상기 챔버(100) 하부에서 상기 서셉터 지지바(320)의 외측에서 상기 서셉터(310)가 상하 이동하는 중에 상기 제1 관통홀(124)의 실링을 유지하게 된다.

[78] 한편, 상기 기관(W)에 대한 처리공정 중에 발생할 수 있는 가스 또는 파우더 등이 상기 제1 관통홀(124)의 가장자리와 상기 서셉터 지지바(320)의 외면 사이의 간격을 통해 상기 제1 벨로우즈(410) 내측으로 유입될 수 있다. 상기 간격은 실질적으로 매우 작게 형성되지만 상기 파우더 등이 상기 제1

벨로우즈(410) 내측으로 유입되기에는 충분한 간격을 형성하게 된다. 나아가, 상기 제1 벨로우즈(410) 내부로 유입된 가스가 그 내부에서 파우더 등의 이물질을 형성할 수 있다.

- [79] 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측으로 유입된 또는 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측에서 생성된 파우더 등은 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측의 하부에 쌓이게 된다. 이때, 상기 서셉터 지지바(320)가 상하로 승하강 이동하게 되면 상기 제1 벨로우즈(410) 내측에 쌓인 이물질들이 비산하여 상기 제1 관통홀(124)을 통해 상기 챔버(100)의 내부로 퍼질 수 있으며, 이러한 이물질들은 상기 기관(W)에 증착되는 박막에 파티클로 작용하여 상기 박막의 품질을 떨어뜨리게 된다.
- [80] 특히, 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 중앙부가 아니라 일측에 치우쳐서 배치되므로, 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 의해 챔버(100) 내부의 가스 등을 펌핑하여 배기하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410) 내부의 파우더 등이 비산할 가능성이 높아진다.
- [81] 또한, 상기 제1 관통홀(124)의 가장자리와 상기 서셉터 지지바(320)의 외면 사이의 간격은 실질적으로 매우 작고, 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 상기 챔버(100)의 베이스(124)의 중앙부에서 일측에 치우쳐서 배치되므로, 상기 배기부(800)를 구비하는 경우에도 상기 제1 벨로우즈(410) 내측에 쌓인 파우더 등을 펌핑하여 배기하는 것은 극히 곤란하다.
- [82] 따라서, 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측에서 파우더 또는 가스를 배기할 수 있는 구성을 채용하게 된다.
- [83] 이 경우, 전술한 제1 벨로우즈(410)는 상기 서셉터 지지바(320)가 상하로 승강이동 하는 경우에 상하로 수축 또는 신장되어 상기 서셉터 지지바(320)의 움직임을 허용하면서 상기 서셉터 지지바(320)를 둘러싸서 밀폐시켜 상기 제1 관통홀(124)의 실링상태를 유지하게 된다.
- [84] 결국, 상기 기관(W)에 대한 처리 공정 중에 반복적으로 상하로 수축 또는 신장되는 제1 벨로우즈(410)에 배기유로 등을 직접 연결하는 것은 벨로우즈의 형상을 고려해 볼 때 매우 어려운 작업이 될 수 있다. 또한, 상기 제1 벨로우즈(410)의 반복적인 움직임으로 인해 배기유로에 지속적으로 굽힘하중이 발생하여 상기 배기유로에 손상 또는 파손을 유발할 수 있다.
- [85] 따라서, 본 발명에서는 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측 가스 또는 파우더 등을 배기하는 경우에 벨로우즈 등과 같이 이동하는 구성요소가 아닌 고정된 요소에 배기유로를 연결하게 된다.
- [86] 구체적으로, 상기 제1 벨로우즈(410)의 상부와 상기 챔버(100)의 하면 사이에 제1 고정부(510)를 구비하고, 상기 제1 고정부(510)와 연결되어 가스가 배출되는 적어도 하나의 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)를 구비할 수 있다.
- [87] 도 2는 상기 고정부(2510)와 제1 벨로우즈(410)를 도시한 사시도이다.
- [88] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 제1 고정부(510)의 상단부는 상기 챔버(100)의

하면과 연결되고, 상기 제1 고정부(510)의 하단부는 상기 제1 벨로우즈(410)의 상단부와 연결된다. 이때, 상기 제1 벨로우즈(410)의 하단부는 제1 승하강플레이트(700)에 연결된다.

- [89] 상기 제1 승하강플레이트(700)에 구동수단이 연결되어 상기 제1 승하강플레이트(700)를 상하로 승하강 시키며, 이때 상기 서셉터 지지바(320) 및 서셉터(310)가 함께 상하로 승하강 하게 된다. 상기 서셉터(310)가 상하로 승하강 하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410)는 신장 및 수축을 하게 되며, 상기 제1 고정부(510)는 상기 서셉터(310)의 승하강 이동 시 위치변동 또는 변형없이 고정된다.
- [90] 한편, 상기 제1 고정부(510)에 적어도 하나의 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 연결된다.
- [91] 이 경우, 상기 제1 고정부(510)에 제1 연결홀(512, 513)이 형성되고, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 상기 제1 연결홀(512, 513)에 연결될 수 있다.
- [92] 이때, 상기 제1 고정부(510)는 이동하는 구성요소가 아닌 고정된 구성 요소에 해당하여 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)를 연결하는 경우에 용이하게 연결할 수 있다. 또한, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)에 굽힘 하중 등이 작용하지 않게 되어 상기 중앙부 배기유로(2514, 2516)의 손상 또는 파손 가능성을 줄일 수 있다.
- [93] 한편, 상기 서셉터(310)에는 온도조절을 위한 열교환장치(미도시)와, 각종 센서(미도시) 등이 배치될 수 있으며, 상기 열교환장치와 연결되어 상기 서셉터(310)의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인(323) 또는 적어도 하나의 전선(324)이 상기 서셉터 지지바(320)의 내측을 관통하여 하부로 연장된다.
- [94] 따라서, 상기 챔버(100)의 베이스(121) 중앙부에 배기유로를 직접 연결하게 되면 전술한 유체라인(323) 및 전선(324) 등과 간섭이 발생하여 연결이 매우 어려워진다. 또한, 배기유로를 제1 벨로우즈(410)의 직하부에 연결하는 경우에도 동일한 문제점이 발생한다.
- [95] 따라서, 본 발명의 경우, 상기 서셉터(310)의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인(323) 또는 적어도 하나의 전선(324)이 상기 서셉터 지지바(320) 및 상기 제1 승하강플레이트(700)를 관통하여 상기 제1 승하강플레이트(700)의 하부로 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 유체라인(323) 및 전선(324)은 보호부(322) 등에 의해 둘러싸여 상기 서셉터 지지바(320) 및 상기 제1 승하강플레이트(700)를 관통하여 상기 제1 승하강플레이트(700)의 하부로 연장될 수 있다.
- [96] 이 경우, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 상기 제1 고정부(510)의 측면에 연결된다. 이에 의해, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 전술한 유체라인 및 전선 등과 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [97] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)는 도면에서는 상기 제1 고정부(510)에 두 개가 연결되며 상기 제1 고정부(510)에 대칭적으로 연결되는

것으로 도시되지만 이에 한정되지는 않는다. 즉, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)의 개수 및 연결위치 등은 적절하게 변형될 수 있다.

[98] 예를 들어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)를 이루는 배기유로가 상기 제1 벨로우즈(410)의 중앙부를 중심으로 일직선상에 배치되지 않고 서로 엇갈려서 배치될 수 있다.

[99] 이와 같이 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 서로 엇갈려서 배치되는 경우, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)에 의해 배기를 하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410)의 내부에서 배기흐름에 의한 난류를 발생시켜 보다 효과적으로 배기할 수 있다.

[100] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 챔버 배기유로(810, 820)를 통해 상기 챔버(100) 내측의 가스 또는 파우더 등을 펌핑하여 배기하는 경우 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 펌핑력이 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)로 전달되어 상기 제1 벨로우즈(410) 내측의 잔존가스 또는 파우더를 함께 펌핑하여 배기할 수 있다.

[101] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)를 통해 펌핑하여 배기하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410) 하부에 잔존하는 가스 또는 파우더 등을 배기함과 동시에 상기 제1 관통홀(124)을 통해 상기 제1 벨로우즈(240) 내측으로 막 유입되는 잔존가스 또는 파우더 등을 배기할 수 있다.

[102] 한편, 상기 제1 연결홀(512, 513)은 도면에 도시되지 않았지만 상부를 향해, 또는 상기 제1 관통홀(124)을 향해 경사져서 형성될 수 있다.

[103] 상기 제1 연결홀(512, 513)이 경사진 구성을 가지는 경우, 상기 제1 관통홀(124)을 통해 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더를 상기 제1 연결홀(512, 513) 및 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.

[104] 또한, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되지 않고 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 각각 별개의 펌핑부(미도시)에 연결될 수 있으며, 이 경우 상기 별개의 펌핑부 중에 적어도 하나는 상이한 펌핑압력을 가질 수 있다.

[105] 예를 들어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)에 연결되는 벨로우즈 펌핑부(미도시)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 챔버 펌핑부(미도시)의 펌핑압력을 상이하게 조절할 수 있다.

[106] 상기 벨로우즈 펌핑부의 펌핑압력을 상기 챔버 펌핑부의 펌핑압력보다 크도록 하는 경우 상기 제1 벨로우즈(410) 내측의 가스 또는 파우더 등을 보다 효과적으로 배기할 수 있다.

[107] 또한, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 작은 단면적을 가질 수 있다. 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)의 단면적을 작게 함으로써 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)의 내부 압력이 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 낮도록 하여 펌핑효율을 향상시킬 수

있다.

- [108] 나아가, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)가 직접 펌핑부에 연결되는 경우에 전술한 챔버 배기유로(810, 820)의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 챔버(100)의 내부 가스 등을 배기하는 경우에 큰 펌핑용량이 필요치 않은 경우에는 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)만을 사용하여 상기 챔버(100) 내부의 가스를 배기하도록 구성될 수 있다.
- [109] 이 경우, 상기 제1 관통홀(124)의 가장자리와 상기 서셉터 지지바(320)의 외면 사이의 간격을 넓혀 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514, 516)에 의한 펌핑효율을 높여 상기 챔버(100) 내부의 가스 등이 좀더 원활하게 배기되도록 할 수 있다.
- [110] 한편, 도 4는 다른 실시예에 따른 기관처리장치(2000)를 도시한다. 전술한 실시예와 비교하여 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 사용하였다.
- [111] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 기관처리장치(2000)는 제1 승하강플레이트(700')의 하단부에 연결되는 제2 벨로우즈(420)와, 상기 제2 벨로우즈(420)의 하단부에 연결되며, 상기 챔버(100) 하부에 연결된 제1 제2 지지바(4610)에 의해 지지되는 제1 보조플레이트(630)를 더 구비할 수 있다.
- [112] 이 경우, 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420)는 상하방향으로 신장 및 수축 가능하게 상기 챔버(100) 하부에서 순차적으로 배치될 수 있다.
- [113] 이 경우, 상기 제1 벨로우즈(410)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면과 연결될 수 있고, 상기 제1 벨로우즈(410)의 하단부는 상기 제1 승하강플레이트(700')의 상면에 연결된다. 또한, 상기 제2 벨로우즈(420)의 상단부는 상기 제1 승하강플레이트(700')의 하면에 연결되고 상기 제2 벨로우즈(420)의 하단부는 상기 제1 보조플레이트(630)에 연결된다. 이때, 상기 제1 보조플레이트(630)는 상기 챔버(100)의 하면에서 아래를 향해 연장된 제1 제2 지지바(4610)에 의해 지지되어 고정된다.
- [114] 도 5는 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420)를 도시한 사시도이고, 도 6은 상기 제1 승하강플레이트(700')를 도시한 평면도이다.
- [115] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 상기 제1 승하강플레이트(700')에는 상기 서셉터(310)의 서셉터 지지바(320)의 하단부가 연결되며, 상기 제1 승하강플레이트(700')의 일측에는 연장부(705) 등을 구비하여 상기 연장부(705)가 구동수단(미도시)과 연결될 수 있다.
- [116] 따라서, 상기 구동수단의 구동에 의해 상기 제1 승하강플레이트(700')가 상하로 승하강 이동하는 경우에 상기 서셉터 지지바(320) 및 상기 서셉터(310)가 함께 상하로 승하강 이동할 수 있다.
- [117] 한편, 상기 제1 승하강플레이트(700')에는 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측공간과 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측공간을 연통시키는 연통홀(710, 720)이 형성될 수 있다.
- [118] 이 경우, 상기 연통홀(710, 720)은 상기 제1 벨로우즈(410)와 서셉터 지지바(320) 사이에 형성될 수 있으며, 도면에는 2개의 연통홀을 도시하지만 상기 연통홀의

개수 및 형상은 적절하게 변형될 수 있다.

- [119] 상기 연통홀(710, 720)에 의해 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측공간과 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측공간이 연통된다. 따라서, 후술하는 바와 같이 상기 제2 벨로우즈(420)의 하단부를 통해 가스 또는 파우더 등을 배기하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측공간, 상기 연통홀(710, 720) 및 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측공간을 거쳐 가스 등을 배기할 수 있다. 이에 대해서는 이후에 살펴본다.
- [120] 한편, 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 제1 벨로우즈(410)의 상단부와 상기 챔버(100) 하면을 연결하는 제1 고정부(510)와 함께, 상기 제2 벨로우즈(420) 하단부와 상기 제1 보조플레이트(630)를 연결하는 제2 고정부(520)를 더 구비할 수 있다.
- [121] 상기 제1 고정부(510)와 제2 고정부(520)는 도면에 도시된 바와 같이 상하부가 개방된 대략 원기둥 형상을 가질 수 있다.
- [122] 상기 제1 고정부(510)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면에 연결되며, 보다 구체적으로 상기 제1 관통홀(124)의 외측에서 상기 챔버(100)의 하면에 연결될 수 있다. 또한, 상기 제1 고정부(510)의 하단부는 상기 제1 벨로우즈(410)의 상단부와 연결된다. 이 경우, 상기 서셉터 지지바(320)는 상기 제1 고정부(510)와 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측으로 삽입되어 전술한 제1 승하강플레이트(700')에 연결될 수 있다.
- [123] 한편, 상기 제2 고정부(520)의 상단부는 상기 제2 벨로우즈(420)의 하단부와 연결되며, 상기 제2 고정부(520)의 하단부는 상기 제1 보조플레이트(630)에 연결된다.
- [124] 상기와 같은 구조를 가지는 경우, 상기 서셉터(310)의 승하강 이동을 위하여 상기 제1 승하강플레이트(700')가 상하로 승하강 이동하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420)가 수축 및 신장운동을 하게 되며, 전술한 제1 고정부(510)와 제2 고정부(520)는 위치변동 또는 변형없이 고정될 수 있다.
- [125] 예를 들어, 상기 제1 승하강플레이트(700')가 상승하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410)가 수축하고, 상기 제2 벨로우즈(420)가 신장을 하게 된다. 반면에 상기 제1 승하강플레이트(700')가 하강하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410)가 신장을 하고 상기 제2 벨로우즈(420)가 수축을 하게 된다.
- [126] 이 경우, 상기 제1 벨로우즈(410)의 상단부 및 제2 벨로우즈(420)의 하단부에 위치한 제1 고정부(510)와 제2 고정부(520)는 각각 챔버(100)의 하면 및 제1 보조플레이트(630)에 연결되어 고정된 위치를 유지하게 된다.
- [127] 이 경우, 상기 제2 고정부(520)와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제2 벨로우즈 배기유로(524)를 더 구비할 수 있다.
- [128] 즉, 본 실시예의 경우, 상기 제1 고정부(510)와 연결되는 제1 벨로우즈 배기유로(514)와, 상기 제2 고정부(520)와 연결되는 제2 벨로우즈 배기유로(524)를 구비할 수 있다.

- [129] 한편, 상기 서셉터(310)에는 온도조절을 위한 열교환장치(미도시)와, 각종 센서(미도시) 등이 배치될 수 있으며, 상기 열교환장치와 연결되어 상기 서셉터(310)의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인(323) 또는 적어도 하나의 전선(324)이 상기 서셉터 지지바(320)의 내측을 관통하여 하부로 연장된다.
- [130] 따라서, 상기 챔버(100)의 베이스(121) 중앙부에 배기유로를 직접 연결하게 되면 전술한 유체라인(323) 및 전선(324) 등과 간섭이 발생하여 연결이 매우 어려워진다. 또한, 배기유로를 제2 벨로우즈(420)의 직하부에 연결하는 경우에도 동일한 문제점이 발생한다.
- [131] 따라서, 본 발명의 경우, 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측에 상기 제1 승하강플레이트(700')와 상기 제1 보조플레이트(630)를 연결하는 제3 벨로우즈(430)를 더 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 서셉터(310)의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인(323) 또는 적어도 하나의 전선(324)이 상기 서셉터 지지바(320)의 하단부에서 상기 제1 승하강플레이트(700')를 관통하고 상기 제3 벨로우즈(430)의 내측을 지나 상기 제1 보조플레이트(630)를 관통하여 하부로 연장될 수 있다.
- [132] 예를 들어, 상기 유체라인(323) 및 전선(324)은 보호부(322) 등에 의해 둘러싸여 상기 서셉터 지지바(320) 및 상기 제3 벨로우즈(430)를 관통하여 상기 제1 보조플레이트(630)의 하부로 연장될 수 있다.
- [133] 이 경우, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)가 상기 제1 고정부(510)의 측면에 연결되고, 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 상기 제2 고정부(520)의 측면에 연결된다. 이에 의해, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514) 및 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 전술한 유체라인 및 전선 등과 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [134] 이 경우, 상기 제1 고정부(510)에는 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 연결되는 제1 연결홀(512)을 구비할 수 있다. 마찬가지로, 상기 제2 고정부(520)에는 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)와 연결되는 제2 연결홀(522)을 구비할 수 있다.
- [135] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)는 상기 제1 벨로우즈(410) 또는 제2 벨로우즈(420)의 중앙부를 중심으로 서로 반대방향에 대칭적으로 배치될 수 있는데, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 적절하게 변형이 가능하다.
- [136] 예를 들어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524')는 상기 제1 벨로우즈(410) 또는 제2 벨로우즈(420)의 중앙부를 중심으로 일직선 상에 배치되지 않고 서로 엇갈려서 배치될 수 있다.
- [137] 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524')가 서로 엇갈려서 배치되는 경우, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524')에 의해 배기를 하는 경우에 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2

벨로우즈(420)의 내부에서 배기흐름에 의한 난류를 발생시켜 보다 효과적으로 배기할 수 있다.

[138] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)는 전술한 챔버 배기유로(810, 820)에 연결될 수 있다.

[139] 예를 들어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)의 총개수가 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 개수에 대응하도록 구비되어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 각각 연결될 수 있다.

[140] 또는 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)의 총개수가 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 개수에 비해 더 많은 경우에는 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 가까운 위치에 배치된 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 적절하게 연결될 수 있다. 이 경우에는 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 하나의 유로에 둘 이상의 중앙부 배기유로가 연결될 수 있다.

[141] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 작은 단면적을 가질 수 있다. 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)의 단면적을 작게 함으로써 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)의 내부 압력이 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 낮도록 하여 펌핑효율을 향상시킬 수 있다.

[142] 한편, 도 4에서는 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 전술한 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 실시예를 도시하지만, 본 발명은 이에 한정되지는 않는다.

[143] 즉, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되지 않고, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 각각 별개의 펌핑부(미도시)에 연결될 수 있으며, 이 경우 상기 별개의 펌핑부 중에 적어도 하나는 상이한 펌핑압력을 가질 수 있다.

[144] 예를 들어, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)에 연결되는 벨로우즈 펌핑부(미도시)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 챔버 펌핑부(미도시)의 펌핑압력을 상이하게 조절할 수 있다.

[145] 상기 벨로우즈 펌핑부의 펌핑압력을 상기 챔버 펌핑부의 펌핑압력보다 크도록 하는 경우 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420) 내측의 가스 또는 파우더 등을 보다 효과적으로 배기할 수 있다.

[146] 또한, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)가 직접 펌핑부에 연결되는 경우에 전술한 챔버 배기유로(810, 820)의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 챔버(100)의 내부 가스 등을 배기하는 경우에 큰 펌핑용량이 필요치 않은 경우에는 상기 제1 벨로우즈

배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)만을 사용하여 상기 챔버(100) 내부의 가스를 배기하도록 구성될 수 있다.

- [147] 이 경우, 상기 제1 관통홀(124)의 가장자리와 상기 서셉터 지지바(320)의 외면 사이의 간격을 넓혀 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)의 펌핑효율을 높여 상기 챔버(100) 내부의 가스 등이 좀더 원활하게 배기되도록 할 수 있다.
- [148] 도 7은 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)를 구비한 경우 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420) 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도이다.
- [149] 도 7을 참조하면, 상기 챔버(100)의 내부에서 상기 제1 관통홀(124)을 통해 상기 제1 벨로우즈(410)으로 유입된 가스 또는 파우더 등은 상기 제1 고정부(510)에 연결된 제1 벨로우즈 배기유로(514)를 통해 배기될 수 있다.
- [150] 한편, 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)에 의해 제거되지 않고, 상기 제1 승하강플레이트(700)의 연통홀(710, 720)을 통해 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측으로 유입된 가스 또는 파우더 등은 상기 제2 고정부(520)에 연결된 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)에 의해 배기되어 제거될 수 있다.
- [151] 한편, 도 8은 다른 실시예에 따라 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제2 벨로우즈 배기유로(524)를 구비한 경우 상기 제1 벨로우즈(410) 및 제2 벨로우즈(420) 내부의 배기흐름을 도시한 측단면도이다. 도 8에서는 도 7과 동일한 구성요소에는 동일한 도면부호를 사용하였다.
- [152] 도 8을 참조하면, 본 실시예의 경우 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)와 제1 고정부(510)가 연결되는 제3 연결홀(517)이 미리 결정된 각도(θ_1)로 경사져서 형성될 수 있다.
- [153] 예를 들어, 상기 제3 연결홀(517)은 도면에 도시된 바와 같이 상부를 향해, 또는 상기 제1 관통홀(124)을 향해 경사져서 형성될 수 있다.
- [154] 상기 제3 연결홀(517)이 전술한 구성을 가지는 경우, 상기 제1 관통홀(124)을 통해 상기 제1 벨로우즈(410)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더를 상기 제3 연결홀(517) 및 상기 제1 벨로우즈 배기유로(514)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.
- [155] 또한, 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)와 제2 고정부(520)가 연결되는 제4 연결홀(526)도 미리 결정된 각도(θ_2)로 경사져서 형성될 수 있다.
- [156] 예를 들어, 상기 제4 연결홀(526)은 도면에 도시된 바와 같이 하부를 향해, 또는 상기 제1 보조플레이트(630)를 향해 경사져서 형성될 수 있다.
- [157] 상기 제4 연결홀(526)이 전술한 구성을 가지는 경우, 상기 연통홀(710, 720)을 통해 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측으로 유입되어 상기 제1 보조플레이트(630)의 상면에 누적된 파우더 등을 상기 제4 연결홀(526) 및 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.
- [158] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만 상기 제4 연결홀(526)이 상부를 향해

경사저서 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기 연통홀(710, 720)을 통해 상기 제2 벨로우즈(420)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더 등을 상기 제4 연결홀(526) 및 상기 제2 벨로우즈 배기유로(524)에 의해 바로 배기하여 제거할 수 있다.

- [159] 한편, 도 9는 다른 실시예에 따른 기관처리장치(3000)를 도시한다.
- [160] 본 실시예에 따른 기관처리장치(3000)에서 가스공급부(3200)는 상기 챔버(100) 내부에 마련되는 백킹플레이트(3210)와 상기 백킹플레이트(3210)의 하부에 구비되어 상기 기관(W)을 향해 공정가스 등을 공급하는 샤워헤드(3220)를 구비할 수 있다.
- [161] 상기 기관(W)에 대한 각종 공정, 예를 들어 증착공정 등을 수행하는 경우에 외부의 고주파 전원(950)에 의해 플라즈마화 되어 높은 에너지를 갖는 증착물질인 공정가스를 기관상에 증착시킬 수 있다.
- [162] 이 경우, 전술한 샤워헤드(3220)에 상기 고주파 전원(950)이 연결되어 상부 전극의 역할을 할 수 있으며, 후술하는 서셉터(310)가 접지되어 하부 전극의 역할을 할 수 있다.
- [163] 그런데, LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 및 OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등의 평면디스플레이는 점차로 대형화, 대면적화되고 있으며, 이에 따라 백킹플레이트(3210), 샤워헤드(3220) 및 서셉터(310)도 마찬가지로 대면적화되고 있다.
- [164] 이 경우, 대면적화된 백킹플레이트(3210)와 샤워헤드(3220)를 안정적으로 지지하는 것이 필요하다. 이를 위하여, 상기 백킹플레이트(3210)는 상기 챔버몸체(120)의 내벽에 연결되어 지지될 수 있다. 예를 들어, 상기 챔버몸체(120)의 내벽에서 돌출 형성된 돌출부(122)에 의해 상기 백킹플레이트(3210)의 가장자리가 지지되고, 상기 백킹플레이트(3210)의 하면에 상기 샤워헤드(3220)가 미리 결정된 거리만큼 이격되어 연결될 수 있다.
- [165] 따라서, 상기 샤워헤드(3220)와 상기 백킹플레이트(3210) 사이에 이격공간부(3230)가 형성된다. 공정가스 공급원(500)에서 공급되는 공정가스는 상기 이격공간부(3230)로 공급되어 상기 샤워헤드(3220)를 통해 상기 기관(W)을 향해 공급된다.
- [166] 이때, 상기 샤워헤드(3220)에는 미세한 크기의 복수개의 관통공(3222)이 형성될 수 있다. 상기 이격공간부(3230)로 공급된 공정가스는 상기 관통공(3222)을 통해 상기 기관(W)을 향해 공급된다.
- [167] 한편, 전술한 바와 같이 상기 서셉터(310)가 대형화되는 경우에 전술한 서셉터 지지바(320) 이외에 상기 서셉터(310)를 지지할 수 있는 구성요소를 필요로 하게 된다. 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 서셉터(320)를 지지하는 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)를 구비할 수 있다.
- [168] 이 경우, 상기 서셉터 지지바(320)는 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 제1 관통홀(124)을 관통하여 연장되며, 상기 챔버(100)의 하부에서 서셉터

벨로우즈(330)에 의해 실링된다. 예를 들어, 상기 서셉터 지지바(320)의 하단부와 서셉터 벨로우즈(330)의 하단부는 제1 승하강플레이트(700)와 연결될 수 있으며, 이에 의해 상기 챔버(100) 내부의 진공 상태를 유지할 수 있다.

[169] 상기 서셉터 지지바(320)의 하단부와 연결된 상기 제1 승하강플레이트(700)가 모터 등과 같은 구동원(미도시)에 연결되어 상하로 이동하게 되며, 이에 따라 상기 서셉터(310)도 상하로 이동하게 된다.

[170] 증착공정 등과 같이 상기 기판(W)에 대한 처리공정을 수행하기에 앞서 상기 서셉터(310)는 전술한 샤워헤드(3220)를 향해 상승하게 된다. 이때 상기 서셉터(310)와 전술한 샤워헤드(3220) 사이의 거리는 미리 정해질 수 있으며, 이에 따라 상기 서셉터(310)의 상승높이가 결정된다.

[171] 한편, 전술한 바와 같이 평면디스플레이의 대형화, 대면적화에 따라 상기 서셉터(310)의 크기도 대형화, 대면적화 될 수 있으며, 이에 따라 그 하중도 증가하게 된다.

[172] 따라서, 상기 서셉터(310)의 중앙부 하면에 위치한 서셉터 지지바(320)에 의해 전술한 바와 같이 대면적화된 서셉터를 지지하게 되면, 상기 서셉터(310)의 중앙부에서 이격된 영역 또는 가장자리 영역이 아래를 향해 처지게 될 수 있다. 이 경우, 상기 서셉터(310)에 안착된 상기 기판(W)과 상기 샤워헤드(3220) 사이의 거리가 변화하게 되어 상기 기판(W)에 증착되는 박막의 품질이 저하될 수 있다.

[173] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 상기 서셉터(310)의 하면을 지지하는 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)를 구비할 수 있다. 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 하단부는 상하로 이동하는 제2 승하강플레이트(3440)에 연결될 수 있다.

[174] 상기 복수개의 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)는 상기 서셉터(310)의 하면을 지지하게 되며, 이때 상기 서셉터 지지바(320)로부터 미리 결정된 거리만큼 이격되어 상기 서셉터(310)의 하면을 지지하게 된다.

[175] 또한, 상기 서셉터(310)가 어느 한쪽 방향으로 기울어지는 것을 방지하기 위하여 상기 복수개의 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)는 상기 서셉터 지지바(320)를 중심으로 대칭적으로 배치되어 상기 서셉터(310)를 지지하는 것이 바람직하다.

[176] 예를 들어, 상기 복수개의 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 하단부는 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 제2 관통홀(127)(도 11 참조)을 관통하여 연장되며, 상기 챔버(100)의 외부에서 제2 벨로우즈 유닛(3410A, 3410B)에 의해 실링된다.

[177] 구체적으로, 상기 제2 벨로우즈 유닛(3410A, 3410B)은 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)와, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 하단부 및 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제2 승하강플레이트(3440)를 구비할 수 있다.

[178] 따라서, 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 하단부와 상기 제4

벨로우즈(3420A, 3420B)의 하단부는 상기 제2 승하강플레이트(3440)와 연결될 수 있으며, 이에 의해 상기 챔버(100) 내부의 진공 상태를 유지할 수 있다.

[179] 한편, 전술한 제1 승하강플레이트(700)와 상기 제2 승하강플레이트(3440)는 별도의 부재로 도시되지만 일체로 형성될 수도 있다. 상기 제1 승하강플레이트(700)와 상기 제2 승하강플레이트(3440)가 일체로 형성되는 경우에 상기 서셉터 지지바(320)와 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)가 함께 상승 및 하강할 수 있다.

[180] 상기 제2 승하강플레이트(3440)가 모터 등과 같은 구동원(미도시)에 연결되어 상하로 이동하게 되며, 이에 따라 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)도 상하로 이동하게 된다.

[181] 한편, 상기 챔버(100)의 내부에서 상기 기관(W)에 대한 각종 처리공정을 수행하는 경우에 상기 챔버(100)의 내부에는 가스 또는 파우더(powder) 등이 남아 있을 수 있다.

[182] 이 경우, 파우더가 상기 챔버(100)의 내측에 잔존하는 경우에 상기 기관에 증착되는 박막에 부착되어 파티클(particle)이 될 수 있다.

[183] 따라서, 본 발명에 따른 기관처리장치(3000)는 이러한 가스 또는 파우더 등을 상기 챔버(100)의 외부로 배기하기 위하여 배기부(800)를 구비할 수 있다.

[184] 상기 배기부(800)는 적어도 하나의 챔버 배기유로(810, 820)와, 상기 챔버 배기유로(810, 820)와 연결되는 적어도 하나의 펌핑부(미도시)를 구비할 수 있다. 상기 배기부(800)에 대한 설명은 전술한 실시예와 유사하므로 반복적인 설명은 생략한다.

[185] 한편, 상기 기관(W)에 대한 처리공정 중에 발생할 수 있는 가스 또는 파우더 등이 전술한 제2 관통홀(127)의 가장자리와 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 외면 사이의 간격을 통해 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측으로 유입될 수 있다. 상기 간격은 실질적으로 크지 않지만 상기 파우더 등이 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측으로 유입되기에는 충분한 간격을 형성하게 된다. 나아가, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내부로 유입된 가스가 그 내부에서 파우더 등의 이물질들을 형성할 수 있다.

[186] 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측으로 유입된 또는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측에서 생성된 파우더 등은 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측의 하부에 쌓이게 된다. 이때, 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)가 상하로 승하강 이동하게 되면 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상하 신장 또는 수축운동으로 인해 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 굴곡진 영역에 쌓여있던 이물질 또는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 바닥에 쌓인 이물질들이 비산하여 상기 제2 관통홀(127)을 통해 상기 챔버(100)의 내부로 퍼질 수 있다. 이러한 이물질들은 상기 기관(W)에 증착되는 박막에 파티클로 작용하여 상기 박막의 품질을 떨어뜨리게 된다.

- [187] 또한, 상기 제2 관통홀(127)의 가장자리와 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 외면 사이의 간격은 실질적으로 크지 않고, 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 일측에 치우쳐서 배치되므로, 상기 배기부(800)를 구비하는 경우에도 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측에 쌓인 파우더 등을 펌핑하여 배기하는 것은 극히 곤란하다.
- [188] 따라서, 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측에서 파우더 또는 가스를 배기할 수 있는 구성을 채용하게 된다.
- [189] 구체적으로, 본 발명에서는 전술한 제2 벨로우즈 유닛(3410A, 3410B)에 연결되는 적어도 하나의 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)를 구비하여, 상기 제2 관통홀(127)을 통해 가스를 배기하여 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측에 파우더 등이 쌓이는 것을 방지하게 된다.
- [190] 이 경우, 전술한 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)는 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)가 상하로 승강이동 하는 경우에 상하로 수축 또는 신장되어 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 움직임을 허용하면서 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)를 둘러싸서 밀폐시켜 상기 제2 관통홀(127)의 실링상태를 유지하게 된다.
- [191] 결국, 상기 기관(W)에 대한 처리 공정 중에 반복적으로 상하로 수축 또는 신장되는 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)에 배기유로 등을 직접 연결하는 것은 벨로우즈의 형상을 고려해 볼 때 매우 어려운 작업이 될 수 있다. 또한, 배기유로를 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)에 직접 연결하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 반복적인 상하 움직임으로 인해 배기유로에 지속적으로 굽힘하중이 발생하여 배기유로에 손상 또는 파손을 유발할 수 있다.
- [192] 따라서, 본 발명에서는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측 가스 또는 파우더 등을 배기하는 경우에 벨로우즈 등과 같이 이동하는 구성요소가 아닌 고정된 요소에 배기유로를 연결하게 된다.
- [193] 구체적으로, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상부와 상기 챔버(100)의 하면 사이에 제3 고정부(1210, 1220)를 구비하고, 상기 제3 고정부(1210, 1220)와 연결되어 가스가 배출되는 적어도 하나의 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)를 구비할 수 있다.
- [194] 도 10은 상기 제3 고정부(1210)와 제4 벨로우즈(3420A)를 도시한 사시도이다.
- [195] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면과 연결되고, 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 하단부는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상단부와 연결된다. 이때, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 하단부는 제2 승하강플레이트(3440)에 연결된다.
- [196] 상기 제2 승하강플레이트(3440)에 구동수단이 연결되어 상기 제2 승하강플레이트(3440)를 상하로 승하강 시키며, 이때 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)가 함께 상하로 승하강 하게 된다. 상기 서셉터 보조

지지바(3400A, 3400B)가 상하로 승하강 하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)는 신장 및 수축을 하게 되며, 상기 제3 고정부(1210, 1220)는 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 승하강 이동 시 위치변동 또는 변형없이 고정된다.

- [197] 이때, 상기 제3 고정부(1210, 1220)에 적어도 하나의 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)가 연결된다.
- [198] 이 경우, 상기 제3 고정부(1210, 1220)에 제5 연결홀(1216)이 형성되고, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)가 상기 제5 연결홀(1216)에 연결될 수 있다.
- [199] 상기 제3 고정부(1210, 1220)는 이동하는 구성요소가 아닌 고정된 구성 요소에 해당하여 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)를 연결하는 경우에 용이하게 연결할 수 있다. 나아가, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)에 굽힘 하중 등이 작용하지 않게 되어 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)의 손상 또는 파손 가능성을 줄일 수 있다. 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)는 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 측면에 연결될 수 있다.
- [200] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)는 도면에서는 상기 제3 고정부(1210, 1220)에 각각 한 개씩 연결되는 것으로 도시되지만 이에 한정되지는 않는다. 즉, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)의 개수 및 연결위치 등은 적절하게 변형될 수 있다.
- [201] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결될 수 있다. 따라서, 상기 챔버 배기유로(810, 820)를 통해 상기 챔버(100) 내측의 가스 또는 파우더 등을 펌핑하여 배기하는 경우 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 펌핑력이 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)로 전달되어 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측의 잔존가스 또는 파우더를 함께 펌핑하여 배기할 수 있다.
- [202] 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)를 통해 펌핑하여 배기하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A) 내부에 잔존하는 가스 또는 파우더 등을 배기함과 동시에 상기 제2 관통홀(127)을 통해 상기 제4 벨로우즈(3420A) 내측으로 막 유입되는 잔존가스 또는 파우더 등을 배기할 수 있다.
- [203] 한편, 상기 제5 연결홀(1216)은 도 11에 도시되지 않았지만 상부를 향해, 또는 상기 제2 관통홀(127)을 향해 경사져서 형성될 수 있다.
- [204] 상기 제5 연결홀(1216)이 경사진 구성을 가지는 경우, 상기 제2 관통홀(127)을 통해 상기 제4 벨로우즈(3420A)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더를 상기 제5 연결홀(1216) 및 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.
- [205] 또한, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되지 않고 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 각각 별개의 펌핑부(미도시)에 연결될 수 있다. 이 경우 상기 별개의 펌핑부 중에 적어도 하나는 다른 펌핑부에 비해 상이한

펌핑력(pumping force)을 가질 수 있다.

- [206] 예를 들어, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)에 연결되는 벨로우즈 펌핑부(미도시)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 챔버 펌핑부(미도시)의 펌핑력을 상이하게 조절할 수 있다.
- [207] 상기 벨로우즈 펌핑부의 펌핑력을 상기 챔버 펌핑부의 펌핑력보다 크도록 하는 경우 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 내측의 가스 또는 파우더 등을 보다 효과적으로 배기할 수 있다.
- [208] 또한, 상기 벨로우즈 펌핑부에 의해 상기 챔버(100)의 하부를 향해 배기되는 가스의 펌핑력을 강하게 하여 상기 벨로우즈 내부의 파우더 등이 상기 챔버(100)의 내부로 다시 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [209] 나아가, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 작은 단면적을 가질 수 있다. 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)의 단면적을 작게 함으로써 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)의 내부 압력이 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 낮도록 하여 펌핑효율을 향상시킬 수 있다.
- [210] 나아가, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)가 직접 펌핑부에 연결되는 경우에 전술한 챔버 배기유로(810, 820)의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 챔버(100)의 내부 가스 등을 배기하는 경우에 큰 펌핑용량이 필요치 않은 경우에는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)만을 사용하여 상기 챔버(100) 내부의 가스를 배기하도록 구성될 수 있다.
- [211] 이 경우, 상기 제2 관통홀(127)의 가장자리와 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 외면 사이의 간격을 넓혀 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)에 의한 펌핑효율을 높여 상기 챔버(100) 내부의 가스 등이 좀더 원활하게 배기되도록 할 수 있다.
- [212] 한편, 도 12는 다른 실시예에 따른 기관처리장치(4000)를 도시한다. 전술한 실시예와 비교하여 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 사용하였다.
- [213] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 기관처리장치(4000)에서 상기 제2 벨로우즈 유닛(3410A, 3410B)은 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')의 하면에 연결되는 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)와, 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 하단부에 연결되며, 상기 챔버(100) 하부에 연결된 제2 지지바(4610)에 의해 지지되는 제2 보조플레이트(4440)를 더 구비할 수 있다.
- [214] 이 경우, 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)는 상하방향으로 신장 및 수축 가능하게 상기 챔버(100) 하부에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [215] 이 경우, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면과 각각 연결될 수 있고, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 하단부는 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')의 상면에 각각 연결된다. 또한, 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 상단부는 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')의

하면에 각각 연결되고 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 하단부는 상기 제2 보조플레이트(4440)에 각각 연결된다. 이때, 상기 제2 보조플레이트(4440)는 상기 챔버(100)의 하면에서 아래를 향해 연장된 제2 지지바(4610)에 의해 지지되어 고정된다.

- [216] 도 13은 상기 제4 벨로우즈(3420A) 및 제5 벨로우즈(4430A)를 도시한 사시도이고, 도 14는 상기 제2 승하강플레이트(3440A')를 도시한 평면도이다.
- [217] 도 12 내지 도 14를 참조하면, 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')는 별개의 부재로 도시되지만, 이에 한정되지는 않으며 하나의 부재로 형성되는 것도 가능하다. 상기 제2 승하강플레이트가 하나의 부재로 형성되는 경우에 상기 제2 승하강플레이트를 상하로 승하강시키는 구동수단을 한 개만 구비할 수 있다.
- [218] 한편, 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')에는 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 하단부가 각각 연결되며, 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')의 일측에는 연장부(4705) 등을 구비하여 상기 연장부(4705)가 구동수단(미도시)과 연결될 수 있다.
- [219] 따라서, 상기 구동수단의 구동에 의해 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')가 상하로 승하강 이동하는 경우에 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)가 함께 상하로 승하강 이동할 수 있다.
- [220] 한편, 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')에는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측공간과 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 내측공간을 연통시키는 연통홀(4710, 4720)이 형성될 수 있다.
- [221] 이 경우, 상기 연통홀(4710, 4720)은 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)와 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B) 사이에 형성될 수 있으며, 도면에는 2개의 연통홀을 도시하지만 상기 연통홀의 개수 및 형상은 적절하게 변형될 수 있다.
- [222] 상기 연통홀(4710, 4720)에 의해 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측공간과 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 내측공간이 연통된다. 따라서, 후술하는 바와 같이 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 하단부를 통해 가스 또는 파우더 등을 배기하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측공간, 상기 연통홀(4710, 4720) 및 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 내측공간을 거쳐 가스 등을 배기할 수 있다. 이에 대해서는 이후에 살펴본다.
- [223] 한편, 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상단부와 상기 챔버(100) 하면을 연결하는 제3 고정부(1210, 1220)와 함께, 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B) 하단부와 상기 제2 보조플레이트(4440)를 연결하는 제4 고정부(1230, 1240)를 더 구비할 수 있다.
- [224] 상기 제3 고정부(1210, 1220)와 제4 고정부(1230, 1240)는 도면에 도시된 바와 같이 상하부가 개방된 대략 원기둥 형상을 가질 수 있다.
- [225] 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면에 연결되며, 보다 구체적으로 상기 제2 관통홀(127)(도 15 참조)의 외측에서 상기 챔버(100)의

하면에 연결될 수 있다. 또한, 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 하단부는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상단부와 연결된다. 이 경우, 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)는 상기 제3 고정부(1210, 1220)와 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 내측으로 삽입되어 전술한 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')에 연결될 수 있다.

[226] 한편, 상기 제4 고정부(1230, 1240)의 상단부는 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 하단부와 연결되며, 상기 제4 고정부(1230, 1240)의 하단부는 상기 제2 보조플레이트(4440)에 연결된다.

[227] 상기와 같은 구조를 가지는 경우, 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 승하강 이동을 위하여 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')가 상하로 승하강 이동하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)가 수축 및 신장운동을 하게 되며, 전술한 제3 고정부(1210, 1220)와 제4 고정부(1230, 1240)는 위치변동 또는 변형없이 고정될 수 있다.

[228] 예를 들어, 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')가 상승하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)가 수축하고, 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)가 신장을 하게 된다. 반면에 상기 제2 승하강플레이트(3440A', 3440B')가 하강하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)가 신장을 하고 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)가 수축을 하게 된다.

[229] 이 경우, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B)의 상단부 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 하단부에 위치한 제3 고정부(1210, 1220)와 제4 고정부(1230, 1240)는 각각 챔버(100)의 하면 및 제2 보조플레이트(4440)에 연결되어 고정된 위치를 유지하게 된다.

[230] 이 경우, 상기 제4 고정부(1230, 1240)와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)를 더 구비할 수 있다.

[231] 즉, 본 실시예의 경우, 상기 제3 고정부(1210, 1220)와 연결되는 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와, 상기 제4 고정부(1230, 1240)와 연결되는 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)를 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)는 상기 제3 고정부(1210, 1220)의 측면에 연결되고, 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)는 상기 제4 고정부(1230, 1240)의 측면에 연결될 수 있다.

[232] 한편, 도면에 도시되지는 않았지만, 상기 제3 고정부(1210, 1220)를 생략하고, 상기 제4 고정부(1230, 1240)만 구비한 구성도 가능하다. 이 경우, 상기 제4 고정부(1230, 1240)의 측면에 연결되는 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)만을 구비하게 된다. 이하에서는 상기 제3 고정부(1210, 1220)와 상기 제4 고정부(1230, 1240)를 모두 구비한 경우를 상정하여 설명한다.

[233] 상기 제3 고정부(1210, 1220)에는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 연결되는 제5 연결홀(1216)을 구비할 수 있다. 마찬가지로, 상기 제4

고정부(1230, 1240)에는 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)와 연결되는 제6 연결홀(1218)(도 15 참조)을 구비할 수 있다.

[234] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 또는 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 중앙부를 중심으로 서로 반대방향에 대칭적으로 배치될 수 있는데, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 적절하게 변형이 가능하다.

[235] 예를 들어, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제2 벨로우즈 배기유로(1730')는 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 또는 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 중앙부를 중심으로 일직선 상에 배치되지 않고 서로 엇갈려서 배치될 수 있다.

[236] 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제2 중앙부 배기유로(1730')가 서로 엇갈려서 배치되는 경우, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제2 중앙부 배기유로(1730')에 의해 배기를 하는 경우에 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 내부에서 배기흐름에 의한 난류를 발생시켜 보다 효과적으로 배기할 수 있다.

[237] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)는 전술한 챔버 배기유로(810, 820)에 연결될 수 있다.

[238] 예를 들어, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)의 총개수가 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 개수에 대응하도록 구비되어, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 각각 연결될 수 있다.

[239] 또는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)의 총개수가 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 개수에 비해 더 많은 경우에는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)가 가까운 위치에 배치된 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 적절하게 연결될 수 있다. 이 경우에는 상기 챔버 배기유로(810, 820)의 하나의 유로에 둘 이상의 벨로우즈 배기유로가 연결될 수 있다.

[240] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)는 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 작은 단면적을 가질 수 있다. 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)의 단면적을 작게 함으로써 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)의 내부 압력이 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 비해 더 낮도록 하여 펌핑효율을 향상시킬 수 있다.

[241] 한편, 도 12에서는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)가 전술한 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 실시예를 도시하지만, 본 발명은 이에 한정되지는 않는다.

[242] 즉, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)가 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되지 않고, 상기 제3 벨로우즈

- 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)가 각각 별개의 펌핑부(미도시)에 연결될 수 있으며, 이 경우 상기 별개의 펌핑부 중에 적어도 하나는 상이한 펌핑력을 가질 수 있다.
- [243] 예를 들어, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)에 연결되는 벨로우즈 펌핑부(미도시)와 상기 챔버 배기유로(810, 820)에 연결되는 챔버 펌핑부(미도시)의 펌핑력을 상이하게 조절할 수 있다.
- [244] 상기 벨로우즈 펌핑부의 펌핑력을 상기 챔버 펌핑부의 펌핑력보다 크도록 하는 경우 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B) 내측의 가스 또는 파우더 등을 보다 효과적으로 배기할 수 있다.
- [245] 또한, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)가 직접 펌핑부에 연결되는 경우에 전술한 챔버 배기유로(810, 820)의 구성을 생략할 수 있다. 즉, 상기 챔버(100)의 내부 가스 등을 배기하는 경우에 큰 펌핑용량이 필요치 않은 경우에는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)만을 사용하여 상기 챔버(100) 내부의 가스를 배기하도록 구성될 수 있다.
- [246] 이 경우, 상기 제2 관통홀(127)의 가장자리와 상기 서셉터 보조 지지바(3400A, 3400B)의 외면 사이의 간격을 넓혀 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730, 1740)의 펌핑효율을 높여 상기 챔버(100) 내부의 가스 등이 좀더 원활하게 배기되도록 할 수 있다.
- [247] 한편, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 제4 벨로우즈(3420A, 3420B) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 내측에서 가스를 배기하기 위한 벨로우즈 배기유로는 상기 제2 보조플레이트(4440)를 관통하여 상기 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)의 직하부에 연결될 수도 있다. 이 경우에도 벨로우즈 배기유로는 고정되어 움직이지 않는 제2 보조플레이트(4440)를 통해 연결된다. 이러한 구성을 가지는 경우, 챔버(100) 내부의 가스 등은 전술한 제2 관통홀(127), 제4 벨로우즈(3420A, 3420B), 연통홀(4710, 4720) 및 제5 벨로우즈(4430A, 4430B)를 거쳐 제2 보조플레이트(4440)를 관통하여 연결된 벨로우즈 배기유로를 통해 배기될 수 있다.
- [248] 도 15는 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730)를 구비한 경우 상기 제4 벨로우즈(3420A) 및 제5 벨로우즈(4430A) 내부의 배기흐름을 도시한 측면면도이다.
- [249] 도 15를 참조하면, 상기 챔버(100)의 내부에서 상기 제2 관통홀(127)을 통해 상기 제4 벨로우즈(3420A)로 유입된 가스 또는 파우더 등은 상기 제3 고정부(1210)에 연결된 제3 벨로우즈 배기유로(1710)를 통해 배기될 수 있다.
- [250] 한편, 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)에 의해 제거되지 않고, 상기 제2 승하강플레이트(3440A)의 연통홀(4710, 4720)을 통해 상기 제5 벨로우즈(4430A)의 내측으로 유입된 가스 또는 파우더 등은 상기 제2

고정부(1230)에 연결된 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730)에 의해 배기되어 제거될 수 있다.

- [251] 한편, 도 16은 다른 실시예에 따라 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제4 벨로우즈 배기유로(1730)를 구비한 경우 상기 제4 벨로우즈(3420A) 및 제5 벨로우즈(4430A) 내부의 배기흐름을 도시한 측면면도이다. 도 16에서는 도 15와 동일한 구성요소에는 동일한 도면부호를 사용하였다.
- [252] 도 16을 참조하면, 본 실시예의 경우 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)와 제3 고정부(1210)가 연결되는 제6 연결홀(1316)이 미리 결정된 각도(θ_3)로 경사져서 형성될 수 있다.
- [253] 예를 들어, 상기 제6 연결홀(1316)은 도면에 도시된 바와 같이 상부를 향해, 또는 상기 제2 관통홀(127)을 향해 경사져서 형성될 수 있다.
- [254] 상기 제6 연결홀(1316)이 전술한 구성을 가지는 경우, 상기 제2 관통홀(127)을 통해 상기 제4 벨로우즈(3420A)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더를 상기 제6 연결홀(1316) 및 상기 제3 벨로우즈 배기유로(1710)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.
- [255] 또한, 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730)와 제2 고정부(1230)가 연결되는 제7 연결홀(1318)도 미리 결정된 각도(θ_4)로 경사져서 형성될 수 있다.
- [256] 예를 들어, 상기 제7 연결홀(1318)은 도면에 도시된 바와 같이 하부를 향해, 또는 상기 제2 보조플레이트(4440)를 향해 경사져서 형성될 수 있다.
- [257] 상기 제7 연결홀(1318)이 전술한 구성을 가지는 경우, 상기 연통홀(4710, 4720)을 통해 상기 제5 벨로우즈(4430A)의 내측으로 유입되어 상기 제2 보조플레이트(4440)의 상면에 누적된 파우더 등을 상기 제7 연결홀(1318) 및 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730)에 의해 보다 효과적으로 배기하여 제거할 수 있다.
- [258] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만 상기 제7 연결홀(1318)이 상부를 향해 경사져서 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기 연통홀(4710, 4720)을 통해 상기 제5 벨로우즈(4430A)의 내측으로 유입되는 가스 또는 파우더 등을 상기 제7 연결홀(1318) 및 상기 제4 벨로우즈 배기유로(1730)에 의해 바로 배기하여 제거할 수 있다.
- [259] 한편, 도 17은 또 다른 실시예에 따른 기관처리장치(5000)를 도시한 측면면도이다. 도 9와 비교하여 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하였다.
- [260] 도 17을 참조하면, 상기 기관처리장치(5000)는 상기 기관(W)의 상부에 안착되는 마스크(5600)와, 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 관통홀을 관통하며, 상기 마스크(5600)를 지지하며 상하로 이동시키는 마스크 지지바(5620A, 5620B)와, 상기 챔버(100)의 외측에서 상기 마스크 지지바(5620A, 5620B)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)과, 상기 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의

- 제5 벨로우즈 배기유로(1750, 1760)를 더 구비할 수 있다.
- [261] 즉, 본 실시예에 따른 기관처리장치(5000)에서는 상기 기관(W)에 대한 증착공정 등의 처리공정을 수행하는 경우에 상기 기관(W)에 증착되는 물질을 소정의 패턴으로 증착하기 위하여 기관 상부에 위치하는 마스크(5600)를 사용할 수 있다.
- [262] 이 경우, 상기 마스크(5600)를 상하로 이동시키기 위하여 상기 챔버(100)의 하면에 형성된 제3 관통홀(128)을 관통하며 상하로 이동하는 마스크 지지바(5620A, 5620B)와, 상기 마스크 지지바(5620A, 5620B)의 하단부에 연결되어 상하로 이동하는 제3 승하강플레이트(5490)를 구비할 수 있다.
- [263] 상기 복수개의 마스크 지지바(5620A, 5620B)는 상기 마스크(5600)의 하면을 지지하게 된다. 이때, 상기 복수개의 마스크 지지바(5620A, 5620B)의 하단부는 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 제3 관통홀(128)을 관통하여 연장되며, 상기 챔버(100)의 외부에서 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)에 의해 실링된다.
- [264] 구체적으로, 상기 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)은 상기 마스크 지지바(5620A, 5620B)를 감싸며 상기 챔버(100)를 실링하는 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)와, 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 하단부 및 상기 마스크 지지바(5620A, 5620B)의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제3 승하강플레이트(5490)를 구비할 수 있다.
- [265] 따라서, 상기 마스크 지지바(5620A, 5620B)의 하단부와 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 하단부는 상기 제3 승하강플레이트(5490)와 연결될 수 있으며, 이에 의해 상기 챔버(100) 내부의 진공 상태를 유지할 수 있다.
- [266] 이 경우, 상기 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의 제5 벨로우즈 배기유로(1750, 1760)를 구비할 수 있다.
- [267] 구체적으로, 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 상부와 상기 챔버(100)의 하면 사이에 제5 고정부(1260A, 1260B)를 구비하고, 상기 제5 고정부(1260A, 1260B)와 연결되어 가스가 배출되는 적어도 하나의 제5 벨로우즈 배기유로(1750, 1760)를 구비할 수 있다.
- [268] 이때, 상기 제5 고정부(1260A, 1260B)의 상단부는 상기 챔버(100)의 하면과 연결되고, 상기 제5 고정부(1260A, 1260B)의 하단부는 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 상단부와 연결된다. 이때, 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 하단부는 제3 승하강플레이트(5490)에 연결된다.
- [269] 상기 제5 벨로우즈 배기유로(1750, 1760)의 구성 및 효과는 전술한 도 1의 실시예에서 제3 벨로우즈 배기유로(1710, 1720)의 구성 및 효과와 유사하므로 반복적인 설명은 생략한다.
- [270] 한편, 도 17에서는 상기 제6 벨로우즈(5480A, 5480B)의 상단부에 제5 고정부(1260A, 1260B)가 연결되고, 상기 제5 고정부(1260A, 1260B)에 상기 제5 벨로우즈 배기유로(1750, 1760)가 연결되는 구성만을 도시하지만, 이에 한정되지는 않는다.

- [271] 예를 들어, 상기 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)은 도 12의 실시예와 유사하게 하부에 별도의 제6 고정부(미도시)와, 제6 고정부에 연결되는 제6 벨로우즈 배기유로(미도시)를 더 구비할 수 있다. 또는, 상기 제3 벨로우즈 유닛(5410A, 5410B)은 상기 제5 고정부를 생략하고, 하부에 별도의 제6 고정부(미도시)와, 제6 고정부에 연결되는 제6 벨로우즈 배기유로(미도시)만을 구비할 수도 있다.
- [272] 나아가, 도 9 및 도 17을 참조하면, 상기 기관처리장치에서 상기 서셉터(310)는 서셉터 지지바(320)에 의해 상하로 이동하도록 구성된다. 이때, 상기 서셉터 지지바(320)는 상기 챔버(100)의 베이스(121)의 제1 관통홀(124)을 관통하여 연장되어 상기 챔버(100)의 하부에서 서셉터 벨로우즈(330)에 의해 실링된다.
- [273] 이 경우, 전술한 도 1의 실시예와 유사하게 상기 서셉터 지지바(320)가 관통하는 제1 관통홀(124)을 통해 배기하는 벨로우즈 배기유로(미도시)를 더 구비할 수도 있다. 상기 벨로우즈 배기유로는 예를 들어 상기 제1 관통홀(124) 및 서셉터 벨로우즈(330)를 거쳐 가스를 배기하도록 구성될 수 있다. 즉, 도 1의 실시예에서 설명한 제1 벨로우즈 유닛(460)의 구성을 도 9 및 도 17의 실시예에 추가하는 것도 가능하다.
- [274] 또한, 본 발명에 따른 기관처리장치는 전술한 서셉터 지지바, 서셉터 보조 지지바 및 마스크 지지바가 관통하는 홀 이외에 챔버(100)의 베이스(121)에 형성된 다른 홀(미도시)들을 통해 가스를 배기하는 배기유로를 추가적으로 구비할 수도 있다. 이 경우, 상기 홀에 벨로우즈 유닛을 구비한 경우에 전술한 실시예들과 유사하게 벨로우즈 유닛의 상부 및 하부 중에 적어도 한쪽에 고정부(미도시)를 구비하여 배기유로가 연결될 수 있다.
- [275] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 당업자는 이하에서 서술하는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 변형된 실시가 기본적으로 본 발명의 특허청구범위의 구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

산업상 이용가능성

- [276] 본 발명에 따르면, 챔버의 하면에 연결된 벨로우즈 내측의 파우더를 제거할 수 있게 되어 서셉터 또는 마스크의 상하 이동 시에 파우더가 비산하여 박막에 파티클이 부착되는 것을 방지할 수 있다.
- [277] 또한, 본 발명에 따르면 벨로우즈 배기유로를 연결하는 경우에 챔버 하면에 연장 형성되어 움직임 없이 고정된 고정부에 연결함으로써 상기 벨로우즈 배기유로의 수명을 연장시키고 손상 및 파손을 줄일 수 있다.
- [278]

청구범위

- [청구항 1] 기판을 수용하며 상기 기판에 대한 처리공간을 제공하는 챔버;
상기 챔버의 하면에 형성된 적어도 하나의 관통홀을 관통하며 상하로 이동하는 적어도 하나의 지지바;
상기 챔버의 외측에서 상기 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 벨로우즈 유닛; 및
상기 벨로우즈 유닛에 연결되어 가스를 배기하는 적어도 하나의 벨로우즈 배기유로;를 구비하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 지지바는
상기 챔버의 하면에 형성된 제1 관통홀을 관통하며 상기 기판을 지지하는 서셉터에 연결된 서셉터 지지바,
상기 챔버의 하면에 형성된 제2 관통홀을 관통하며 상기 서셉터를 지지하는 서셉터 보조 지지바와,
상기 기판의 상부에 안착되는 마스크를 지지하며, 상기 챔버의 하면에 형성된 제3 관통홀을 관통하는 마스크 지지바 중에 적어도 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 기판처리장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 지지바가 상기 서셉터 지지바로 구성되는 경우 상기 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제1 벨로우즈 유닛으로 구성되며, 상기 벨로우즈 배기유로는 상기 제1 벨로우즈 유닛에서 가스를 배기하는 제1 벨로우즈 배기유로로 구성되며,
상기 제1 벨로우즈 유닛은
상기 서셉터 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제1 벨로우즈와,
상기 제1 벨로우즈의 하단부 및 상기 서셉터 지지바의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제1 승하강플레이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 벨로우즈 유닛은
상기 제1 관통홀의 외측에서 하부를 향해 연장되며, 하단부에 상기 제1 벨로우즈가 연결되는 제1 고정부를 더 구비하고,
상기 제1 벨로우즈 배기유로는 상기 제1 고정부와 연결되는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.
- [청구항 5] 제3항 또는 제4항에 있어서,
상기 제1 벨로우즈 유닛은 상기 제1 승하강플레이트의 하면에 연결되는 제2 벨로우즈와, 상기 제2 벨로우즈의 하단부에 연결되며 상기 챔버 하부에 연결된 제1 지지바에 의해 지지되는 제1 보조플레이트를 더

- 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 벨로우즈 유닛은
상기 제2 벨로우즈 하단부와 상기 제1 보조플레이트를 연결하는 제2 고정부와, 상기 제2 고정부와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제2 벨로우즈 배기유로를 더 구비하고,
상기 제1 승하강플레이트에는 상기 제1 벨로우즈와 제2 벨로우즈를 연통시키는 제1 연통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 제1 벨로우즈 유닛은
상기 제2 벨로우즈의 내측에 상기 제1 승하강플레이트와 상기 제1 보조플레이트를 연결하는 제3 벨로우즈를 더 구비하고,
상기 서셉터의 온도조절을 위한 적어도 하나의 유체라인 또는 적어도 하나의 전선이 상기 서셉터 지지바의 하단부에서 상기 제3 벨로우즈의 내측을 지나 상기 제1 보조플레이트를 관통하여 하부로 연장되는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 지지바가 상기 서셉터 보조 지지바로 구성되는 경우 상기 벨로우즈 유닛은 상기 서셉터 보조 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제2 벨로우즈 유닛으로 구성되며, 상기 벨로우즈 배기유로는 상기 제2 벨로우즈 유닛에서 가스를 배기하는 제3 벨로우즈 배기유로로 구성되며,
상기 제2 벨로우즈 유닛은
상기 서셉터 보조 지지바를 감싸며 상기 챔버를 실링하는 제4 벨로우즈와, 상기 제4 벨로우즈의 하단부 및 상기 서셉터 보조 지지바의 하단부가 연결되며 상하로 승하강 이동하는 제2 승하강플레이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 벨로우즈 유닛은
상기 제2 관통홀의 외측에서 하부를 향해 연장되며, 하단부에 상기 제4 벨로우즈가 연결되는 제3 고정부를 더 구비하고,
상기 제3 벨로우즈 배기유로는 상기 제3 고정부와 연결되는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 10] 제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 제2 벨로우즈 유닛은 상기 제2 승하강플레이트의 하면에 연결되는 제5 벨로우즈와, 상기 제5 벨로우즈의 하단부에 연결되며 상기 챔버 하부에 연결된 제2 지지바에 의해 지지되는 제2 보조플레이트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,

상기 제2 벨로우즈 유닛은

상기 제5 벨로우즈 하단부와 상기 제2 보조플레이트를 연결하는 제4 고정부와, 상기 제4 고정부와 연결되어 가스가 배기되는 적어도 하나의 제4 벨로우즈 배기유로를 더 구비하고,

상기 제2 승하강플레이트에는 상기 제4 벨로우즈와 제5 벨로우즈를 연통시키는 제2 연통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

[청구항 12]

제2항에 있어서,

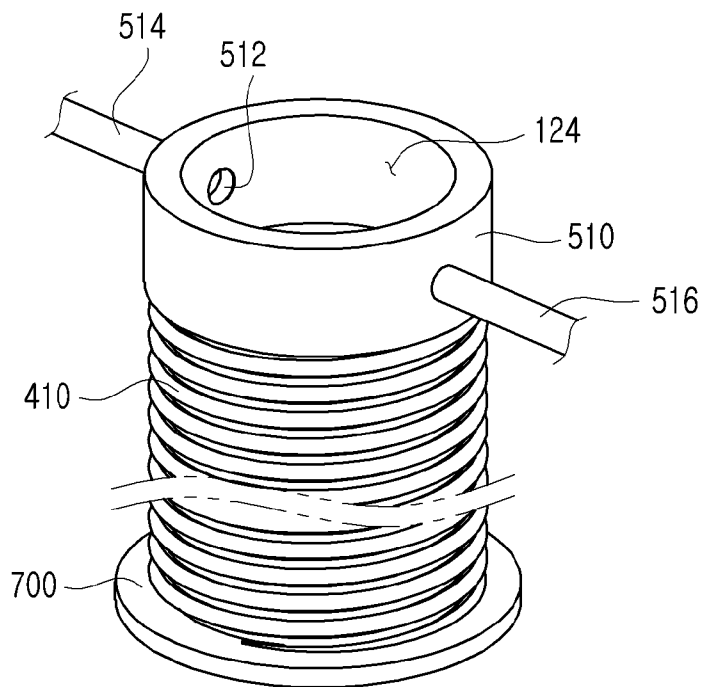
상기 지지바가 상기 마스크 지지바로 구성되는 경우

상기 챔버의 외측에서 상기 마스크 지지바를 감싸며 상기 챔버를

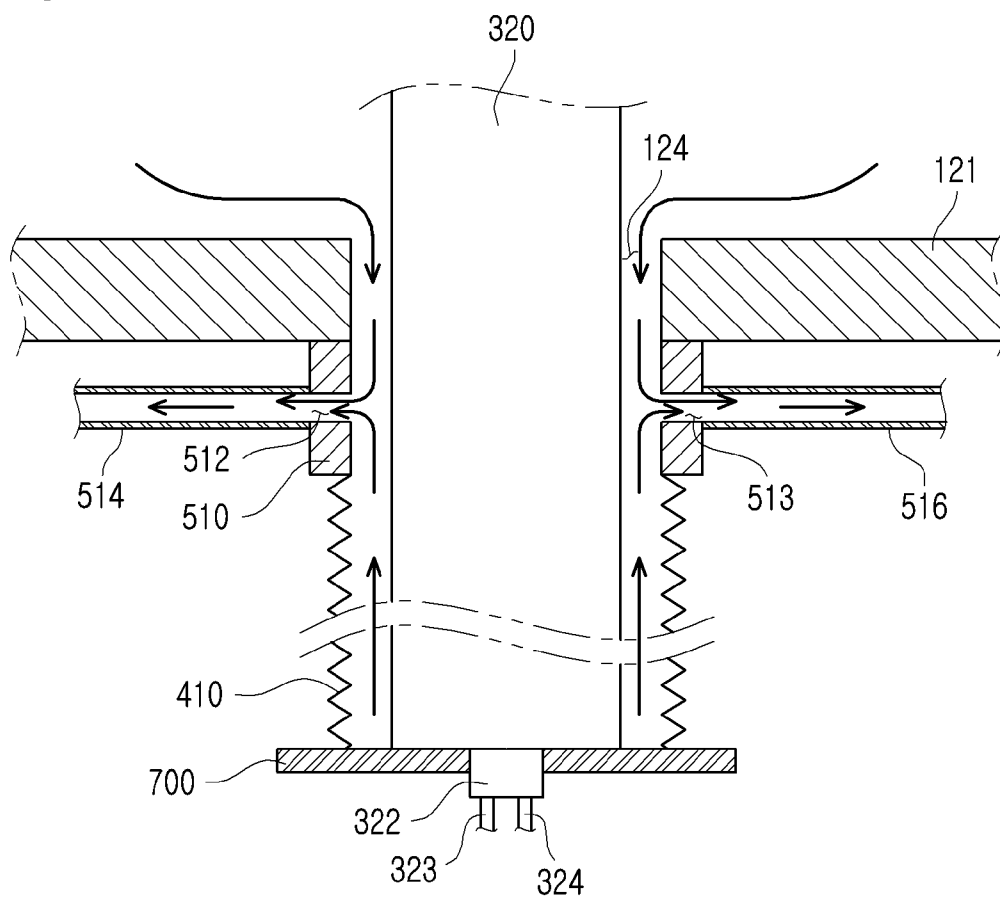
실링하는 제3 벨로우즈 유닛과, 상기 제3 벨로우즈 유닛에 연결되어

가스를 배기하는 적어도 하나의 제5 벨로우즈 배기유로;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 기관처리장치.

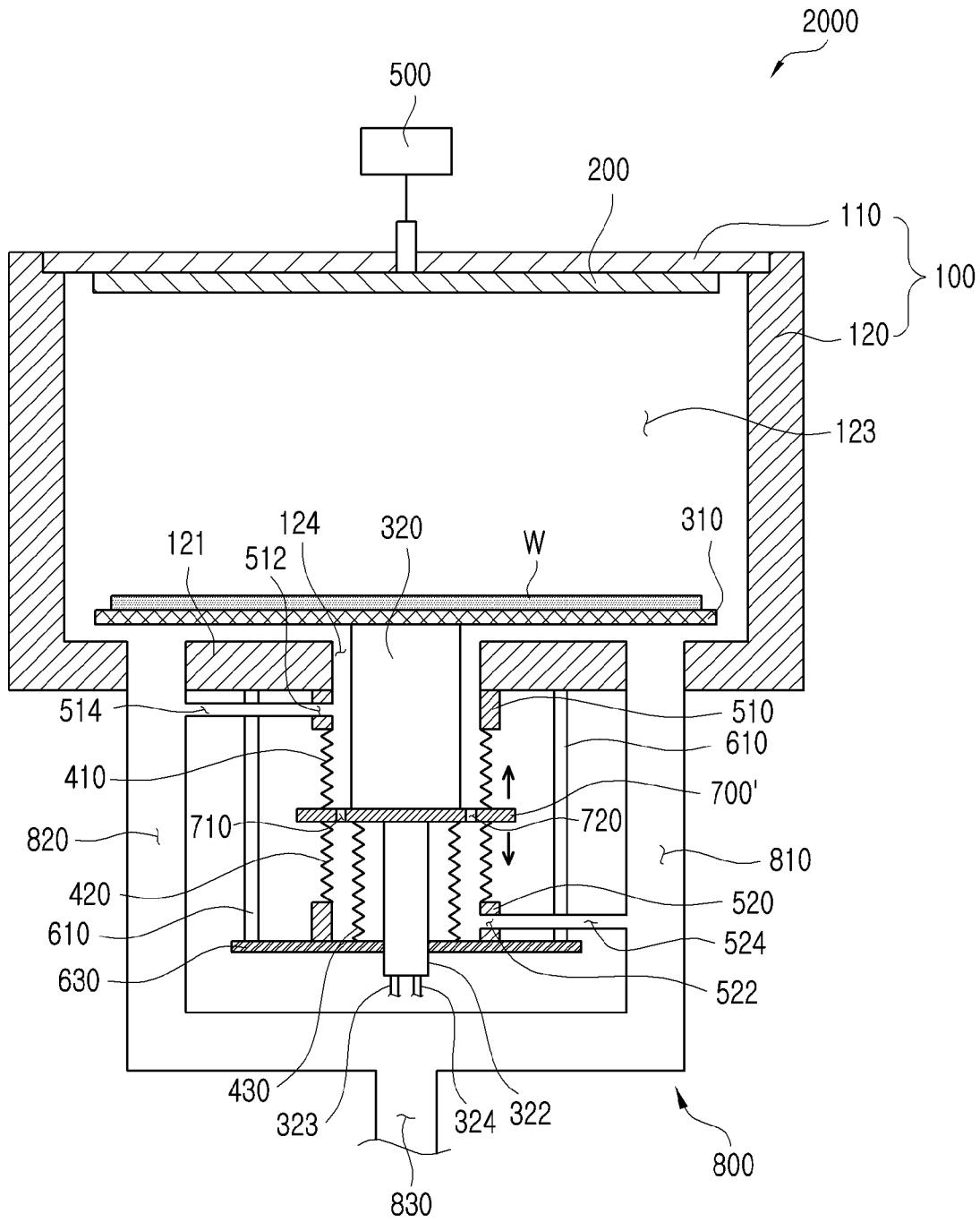
[도2]



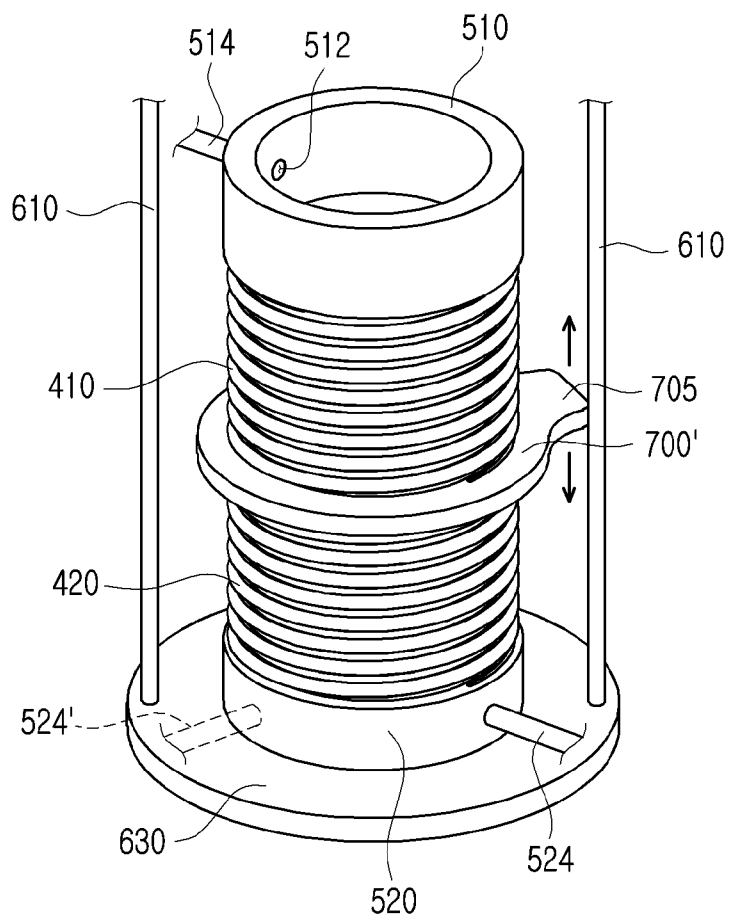
[도3]



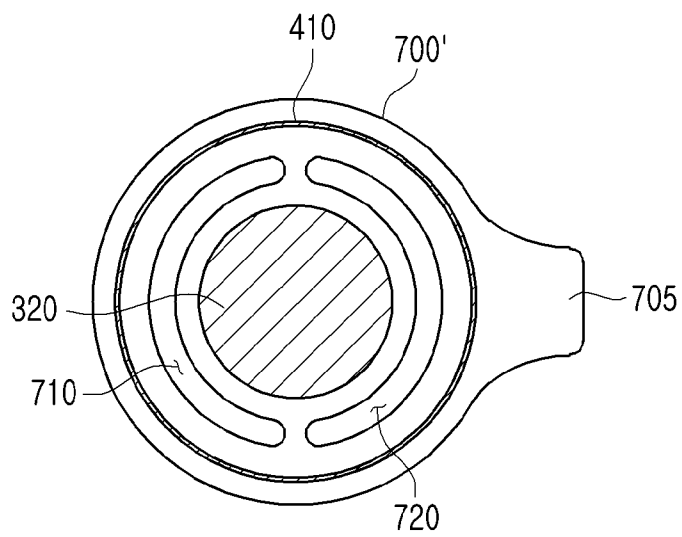
[54]



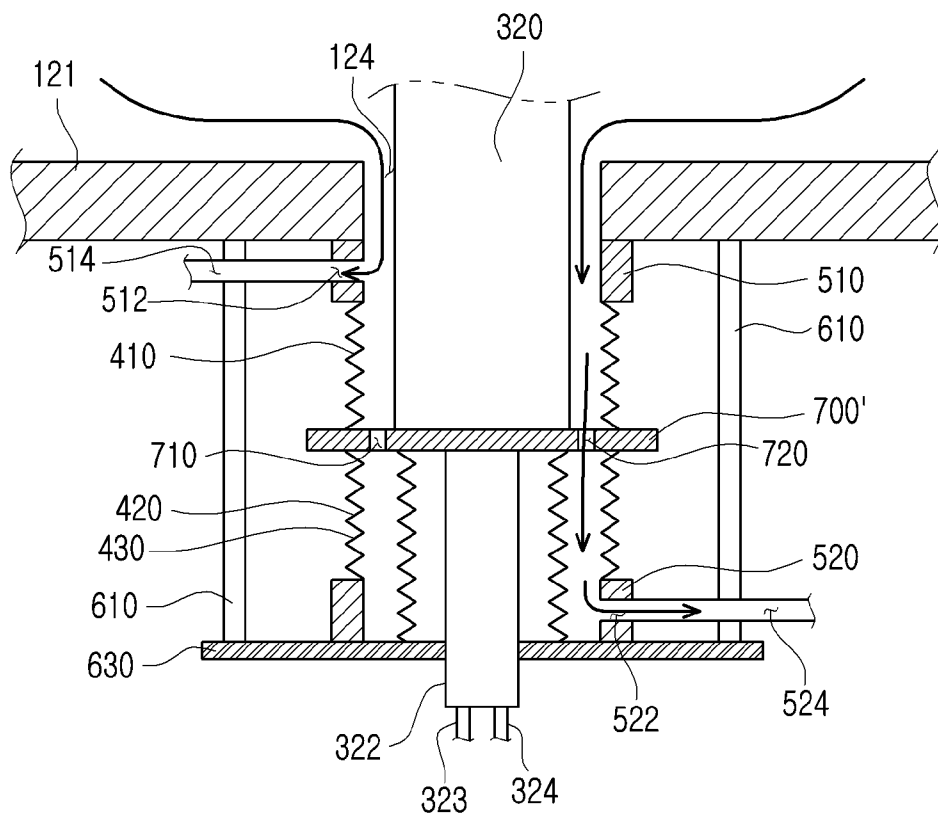
[도5]



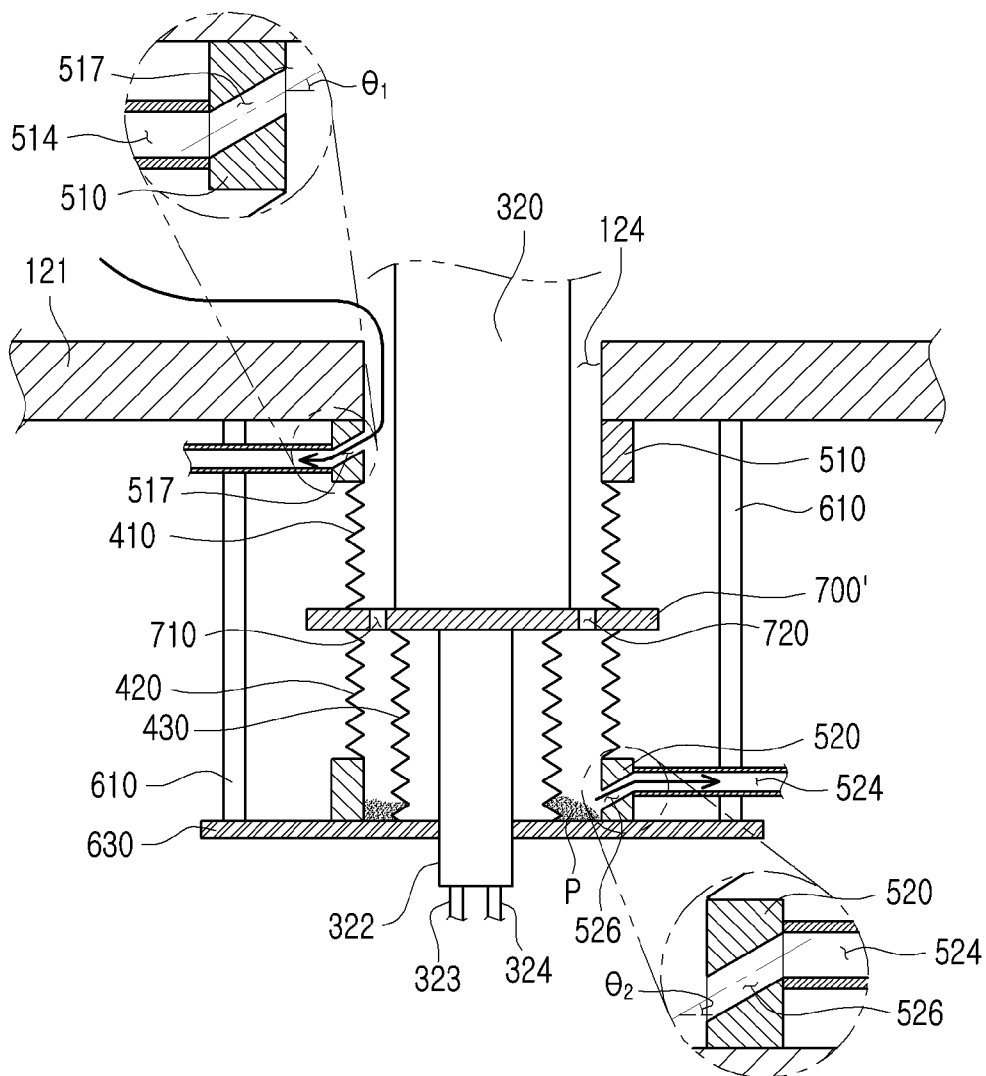
[도6]



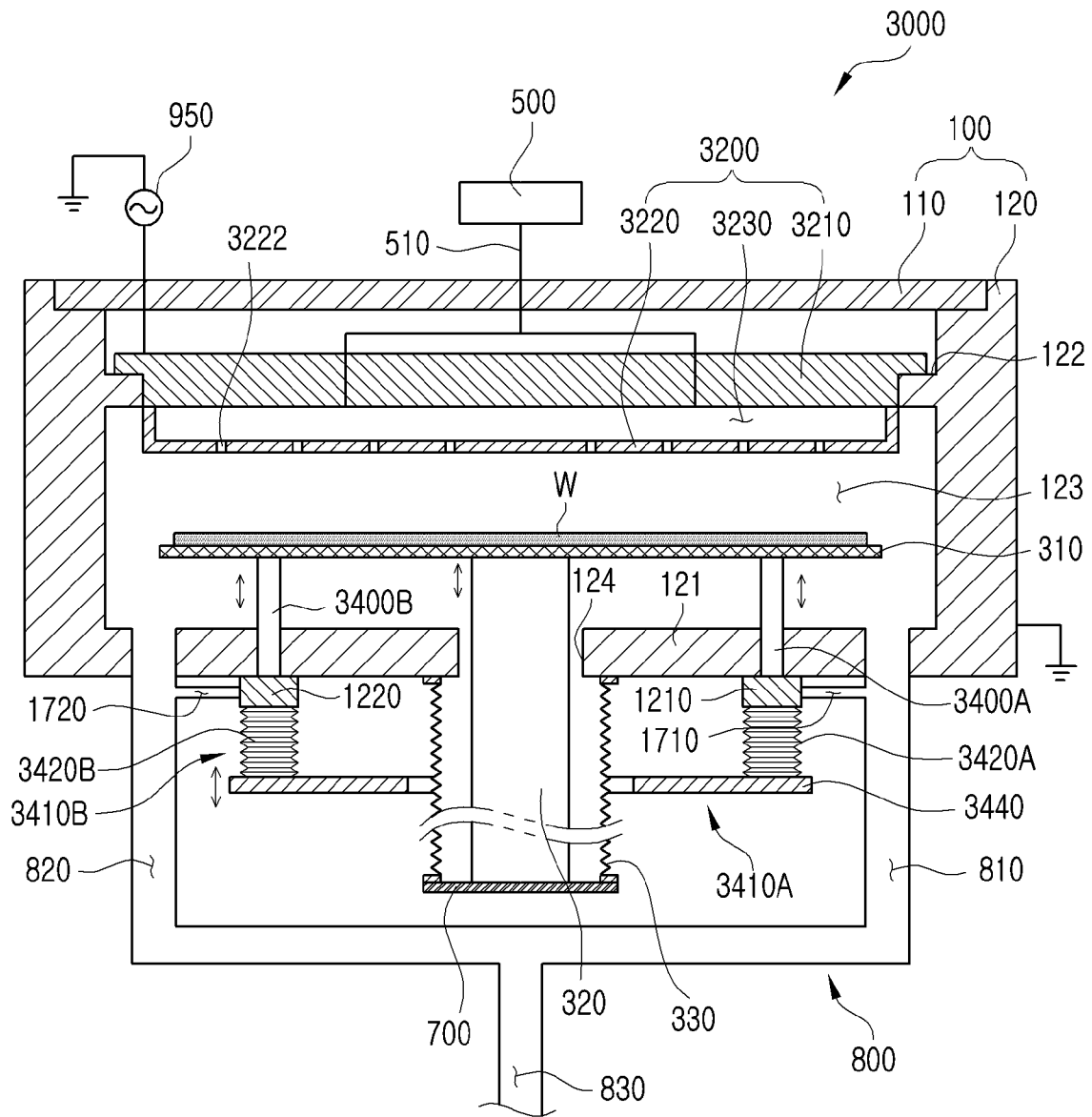
[도7]



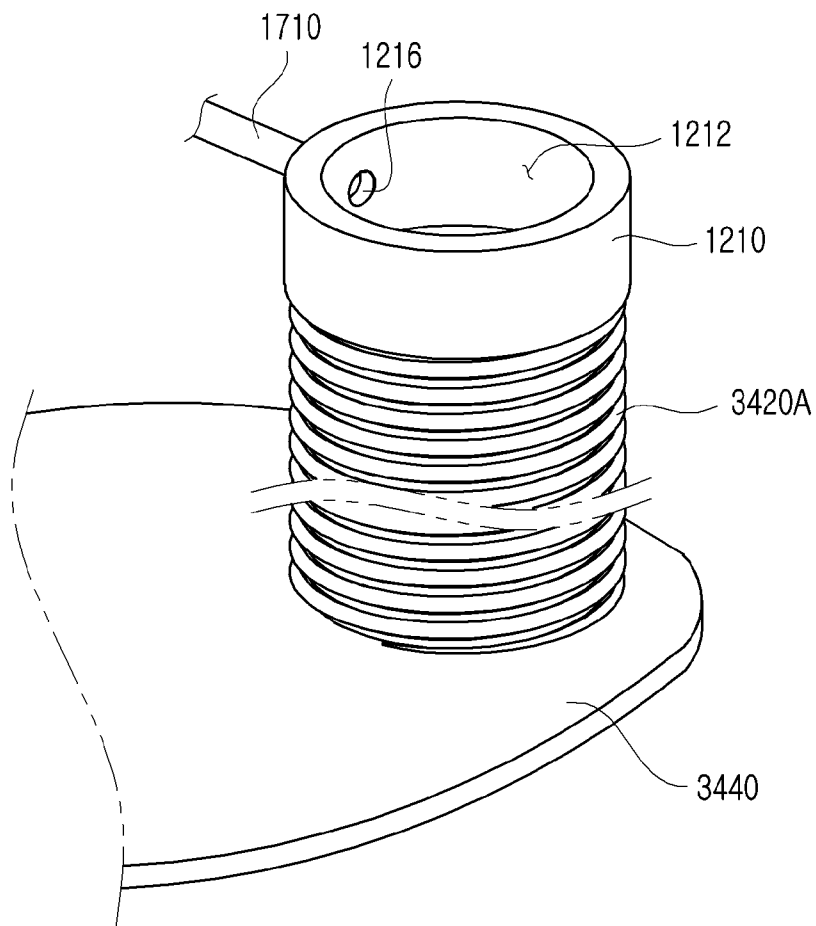
[58]



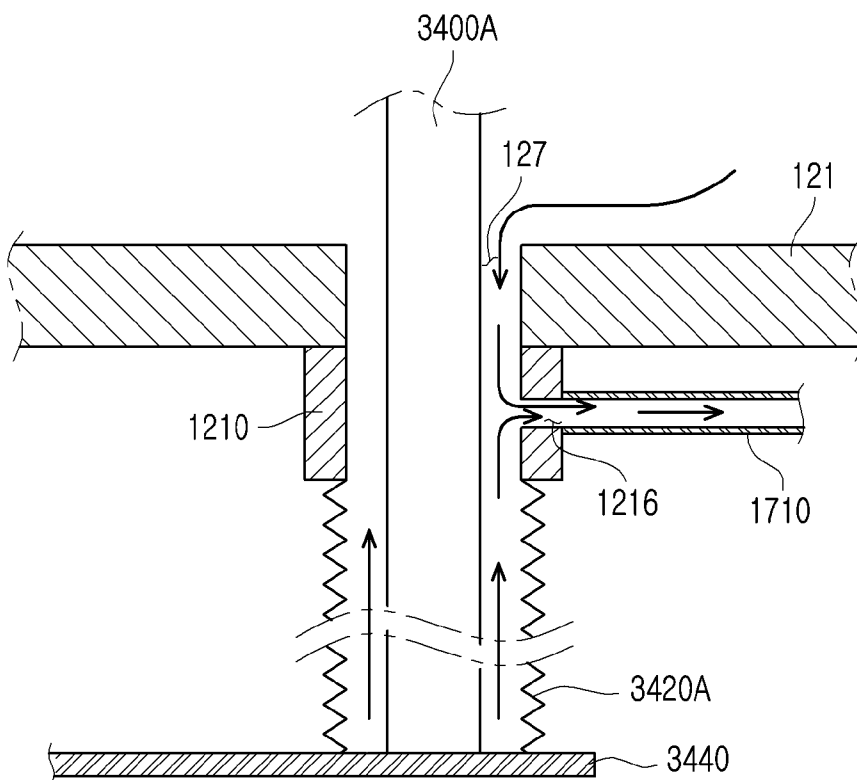
[도9]



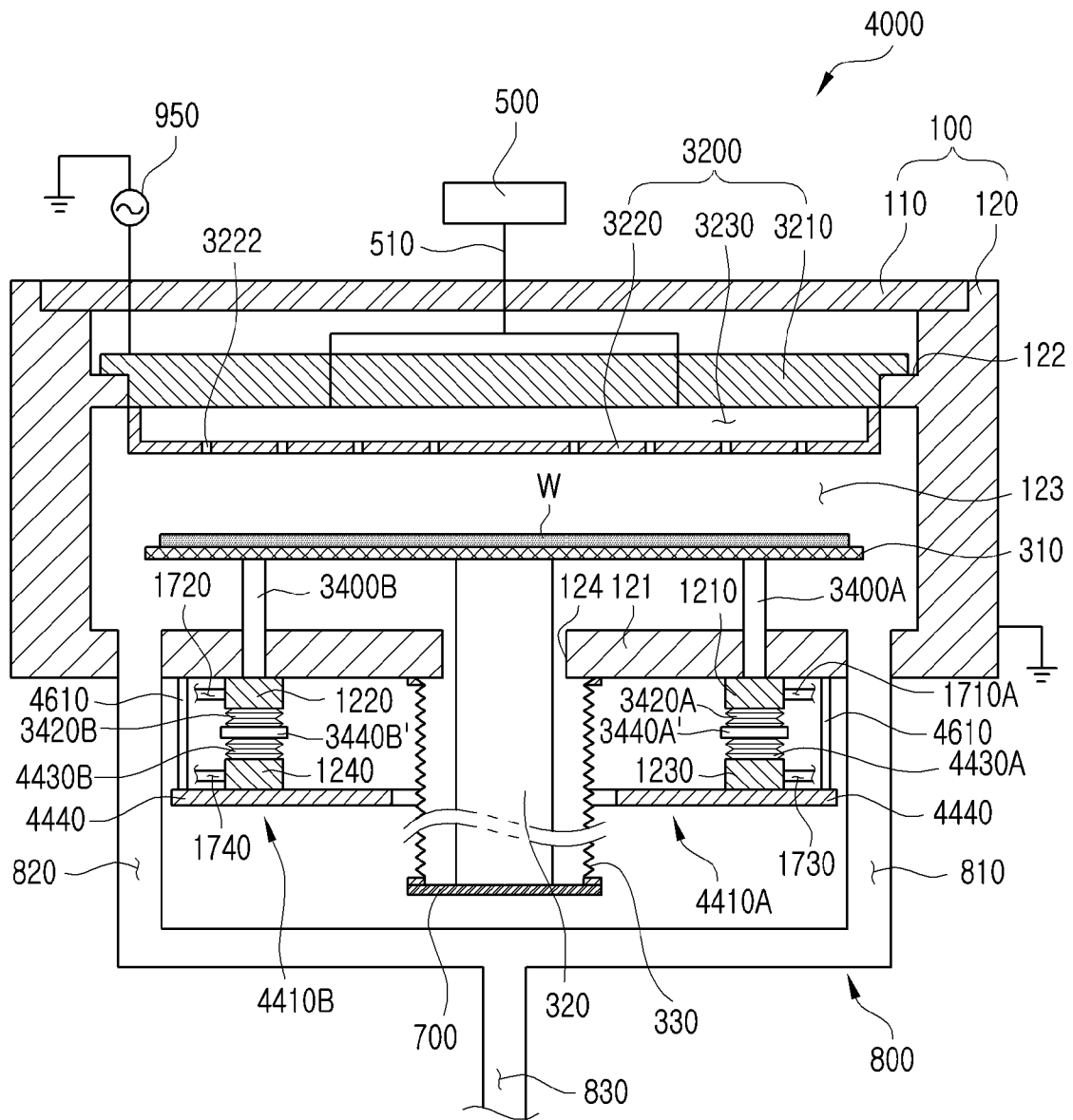
[도10]



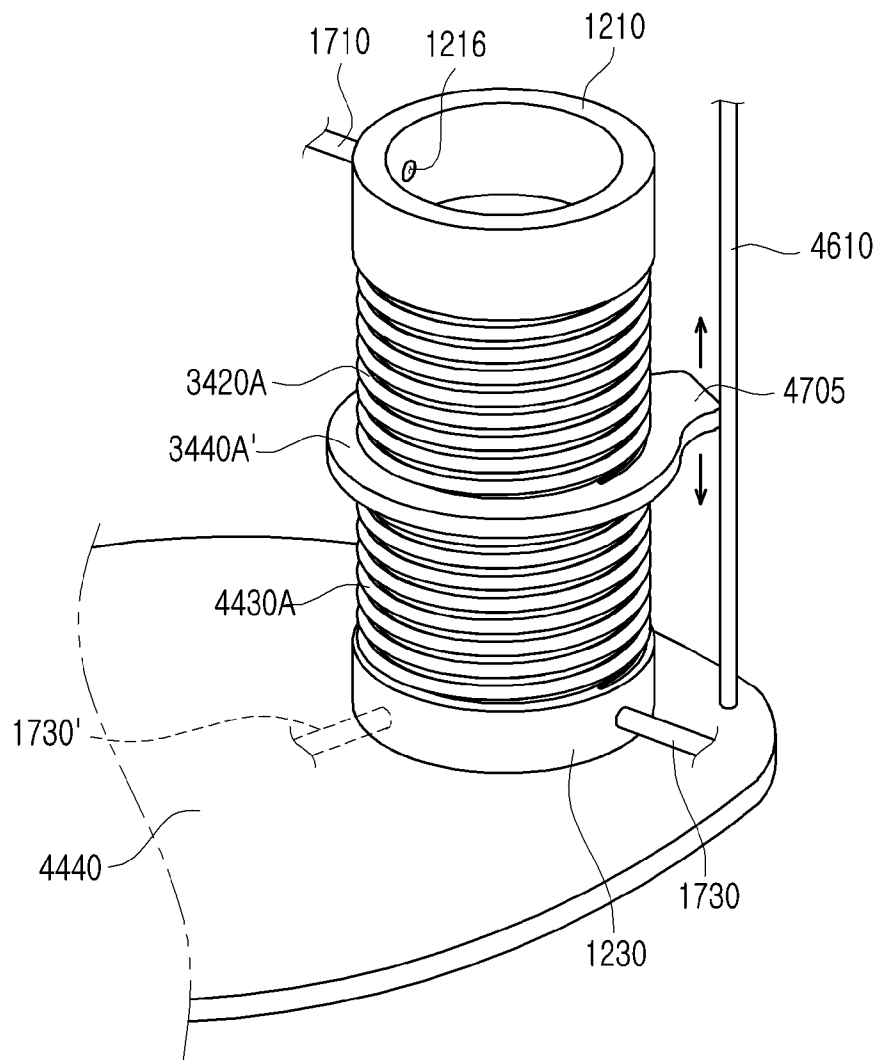
[도11]



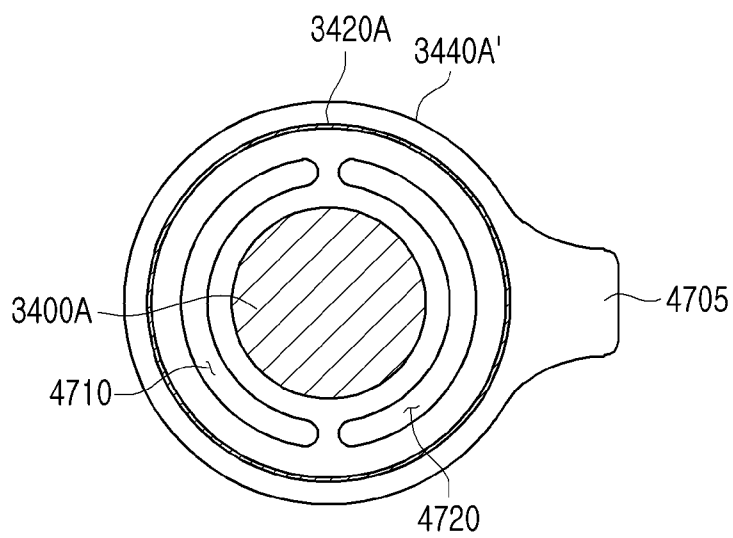
[도12]



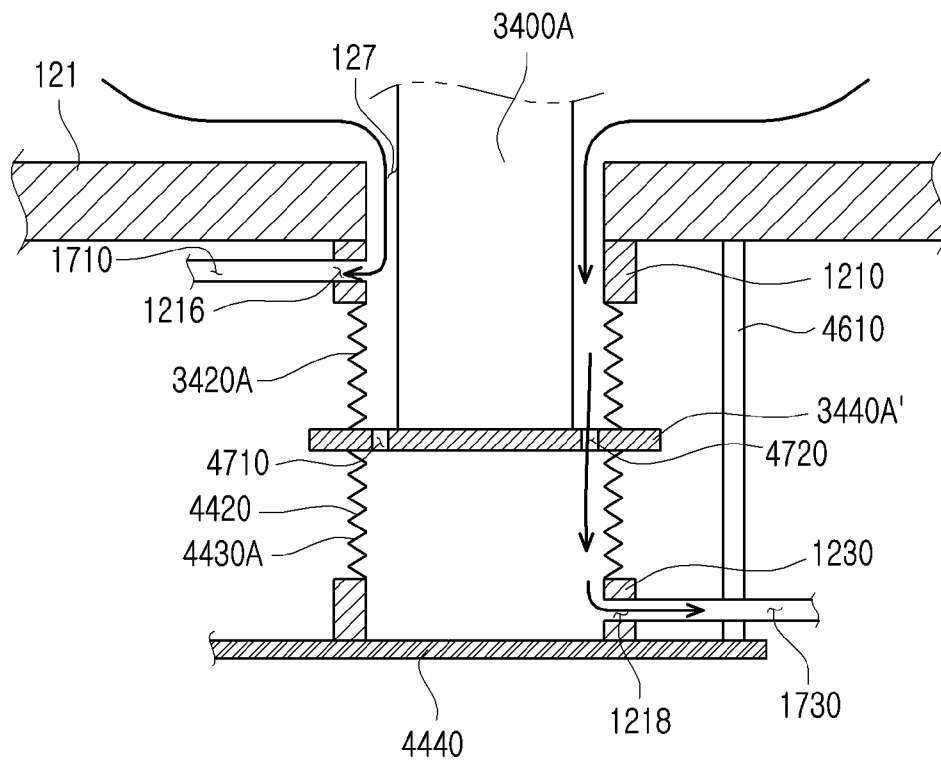
[도13]



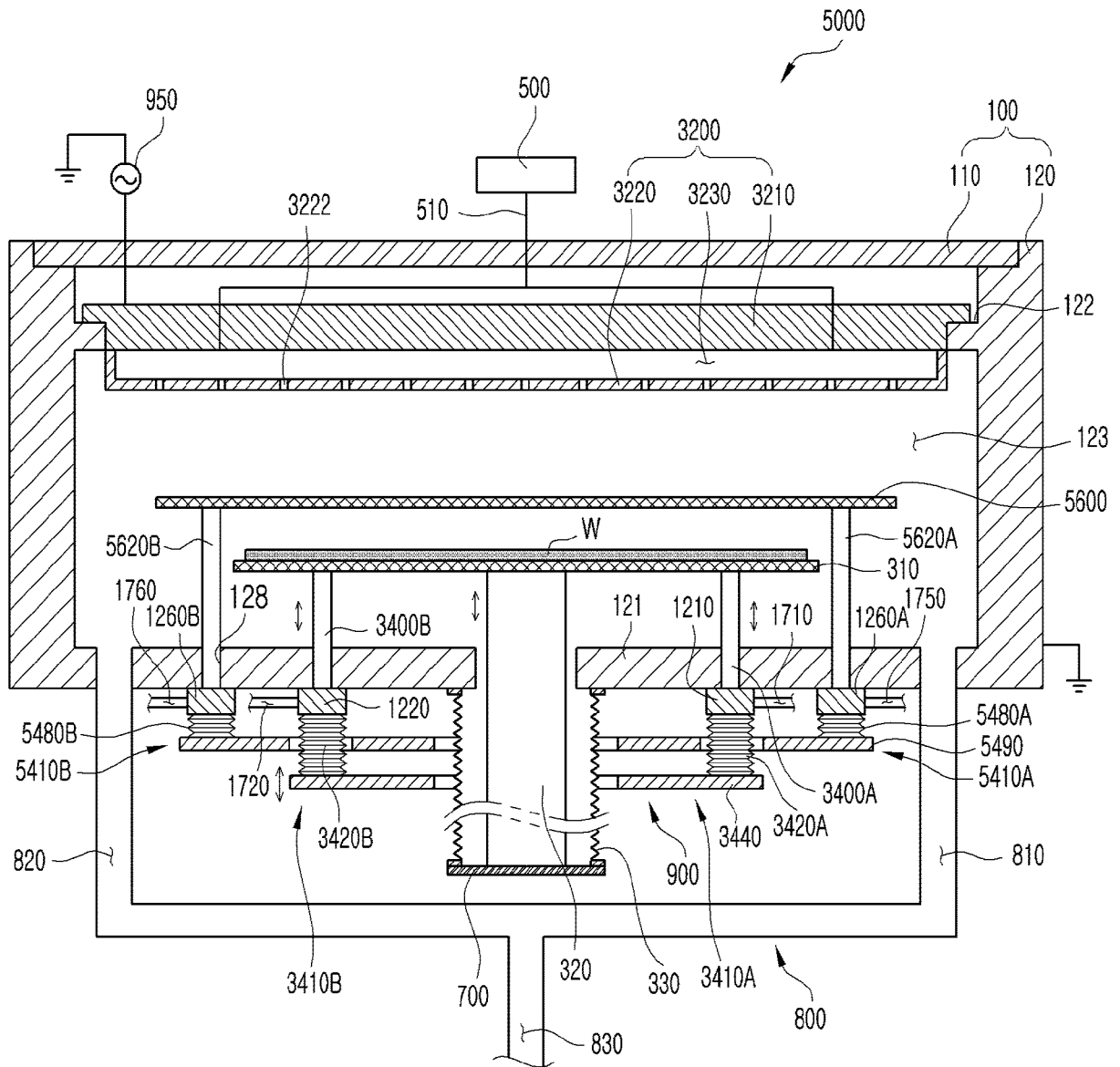
[도14]



[도15]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/67(2006.01)i, H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, F16L 11/11(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; B01J 3/02; C23C 14/00; C23C 16/44; G02F 1/13; H01L 21/02; H01L 21/205; H01L 21/3065; H01L 21/683; H01L 21/687; F16L 11/11

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: chamber, bellows, exhaust, through hole, passage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-302829 A (EBARA CORP.) 02 November 1999 See paragraphs [0015]-[0017], [0032] and figures 1, 6, 8.	1-4
Y		5-12
Y	JP 2010-245564 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 28 October 2010 See paragraphs [0035]-[0036], [0045]-[0052], [0065] and figures 1-2.	5-7, 10-11
Y	KR 10-2007-0080536 A (SFA ENGINEERING CORP.) 10 August 2007 See paragraphs [0066], [0075]-[0076], [0087] and figure 1.	8-11
Y	KR 10-2004-0085983 A (NESS DISPLAY CO., LTD.) 08 October 2004 See page 5 and figures 4-6.	12
A	US 2018-0305816 A1 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 25 October 2018 See paragraphs [0022]-[0028] and figure 1.	1-12



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

"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

10 JANUARY 2020 (10.01.2020)

Date of mailing of the international search report

13 JANUARY 2020 (13.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/012789

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 11-302829 A	02/11/1999	None	
JP 2010-245564 A	28/10/2010	JP 4574987 B2 JP 4981954 B2 JP W02003-060973 A1 US 2005-0051520 A1 US 7547860 B2 WO 03-060973 A1	04/11/2010 25/07/2012 19/05/2005 10/03/2005 16/06/2009 24/07/2003
KR 10-2007-0080536 A	10/08/2007	KR 10-0773072 B1	02/11/2007
KR 10-2004-0085983 A	08/10/2004	None	
US 2018-0305816 A1	25/10/2018	CN 106098591 A CN 106098591 B JP 2016-204729 A JP 6001131 B1 KR 10-1847575 B1 KR 10-2016-0128211 A TW 201642372 A TW 1643282 B US 2016-0319424 A1	09/11/2016 25/12/2018 08/12/2016 09/09/2016 10/04/2018 07/11/2016 01/12/2016 01/12/2018 03/11/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/67(2006.01)i, H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, F16L 11/11(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/67; B01J 3/02; C23C 14/00; C23C 16/44; G02F 1/13; H01L 21/02; H01L 21/205; H01L 21/3065; H01L 21/683; H01L 21/687; F16L 11/11

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: 챔버(chamber), 벨로우즈(bellows), 배기(exhaust), 관통홀(through hole), 유로(passage)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 11-302829 A (EBARA CORP.) 1999.11.02 단락 [0015]-[0017], [0032] 및 도면 1, 6, 8	1-4
Y		5-12
Y	JP 2010-245564 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 2010.10.28 단락 [0035]-[0036], [0045]-[0052], [0065] 및 도면 1-2	5-7, 10-11
Y	KR 10-2007-0080536 A (주식회사 에스에프에이) 2007.08.10 단락 [0066], [0075]-[0076], [0087] 및 도면 1	8-11
Y	KR 10-2004-0085983 A ((주)네스디스플레이) 2004.10.08 페이지 5 및 도면 4-6	12
A	US 2018-0305816 A1 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 2018.10.25 단락 [0022]-[0028] 및 도면 1	1-12

☐ 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 이후 “X”에 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

2020년 01월 10일 (10.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 13일 (13.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 11-302829 A	1999/11/02	없음	
JP 2010-245564 A	2010/10/28	JP 4574987 B2 JP 4981954 B2 JP W02003-060973 A1 US 2005-0051520 A1 US 7547860 B2 WO 03-060973 A1	2010/11/04 2012/07/25 2005/05/19 2005/03/10 2009/06/16 2003/07/24
KR 10-2007-0080536 A	2007/08/10	KR 10-0773072 B1	2007/11/02
KR 10-2004-0085983 A	2004/10/08	없음	
US 2018-0305816 A1	2018/10/25	CN 106098591 A CN 106098591 B JP 2016-204729 A JP 6001131 B1 KR 10-1847575 B1 KR 10-2016-0128211 A TW 201642372 A TW I643282 B US 2016-0319424 A1	2016/11/09 2018/12/25 2016/12/08 2016/09/09 2018/04/10 2016/11/07 2016/12/01 2018/12/01 2016/11/03