

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 7월 9일 (09.07.2020)

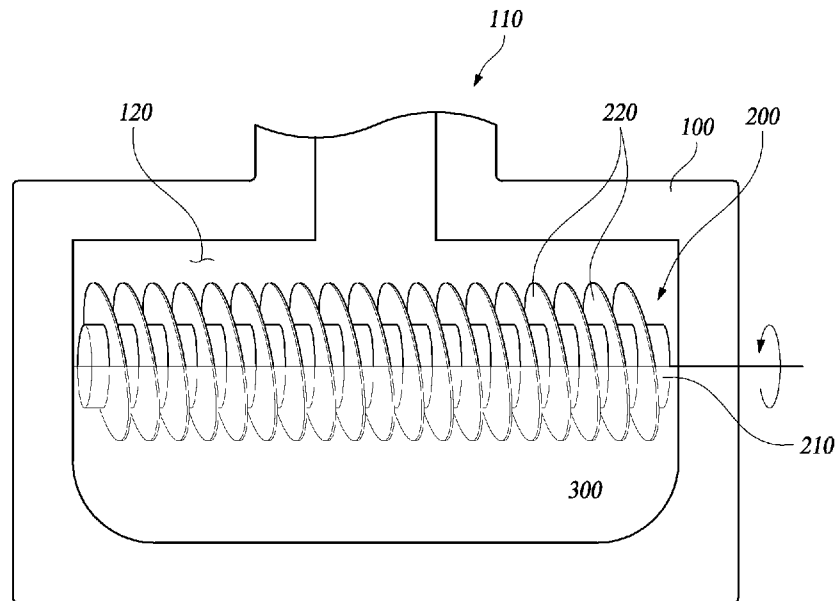


(10) 국제공개번호
WO 2020/141669 A1

- (51) 국제특허분류: *H01L 21/67* (2006.01) *H01L 21/687* (2006.01) *C23C 16/448* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007463
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 20일 (20.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0173327 2018년 12월 31일 (31.12.2018) KR
10-2018-0173328 2018년 12월 31일 (31.12.2018) KR
10-2018-0173329 2018년 12월 31일 (31.12.2018) KR
- (71) 출원인: 한국표준과학연구원 (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) [KR/KR]; 34113 대전시 유성구 가정로 267, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 윤주영 (YUN, Ju-Young); 08004 서울시 양천구 오목로 300 하이페리온2 #201-801, Seoul (KR). 김진태 (KIM, Jin-Tae); 34118 대전시 유성구 가정로 43 한울아파트 106-1505, Daejeon (KR). 정낙관 (CHUNG, Nak Kwan); 34050 대전시 유성구 문지로 300 효성해링턴플레이스 109동 1001호, Daejeon (KR). 안종기 (AN, Jong-Ki); 34417 대전시 대덕구 비래서로9번길 60, 203호 (현대아파트), Daejeon (KR). 심섭 (SHIM, Seob); 07929 서울시 양천구 월정로11길 20 연우넥스트 101동 202호, Seoul (KR). 강고루 (KANG, Goru); 10493 경기도 고양시 덕양구 행신로 329번길 23, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이준성 (LEE, Joon Sung); 06196 서울시 강남구 삼성로 85길 19, 402호, Seoul (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

(54) Title: LIQUID PRECURSOR DEGASSER

(54) 발명의 명칭: 액상 전구체 디게서



(57) Abstract: The present invention relates to a liquid precursor degasser comprising: a canister forming an accommodation space in which a liquid precursor to be degassed is accommodated; a vacuum pump connected to the canister through a vacuum line and setting a vacuum state in the accommodation space of the canister in which the liquid precursor is accommodated; and an exposed surface area increasing means provided in the canister and increasing a surface area of the liquid precursor accommodated in the accommodation space exposed on a degassing space that is an empty space in the accommodation space, thereby providing a technique for increasing degassing efficiency of the liquid precursor and increasing measurement accuracy for vapor pressure of the liquid precursor.

(57) 요약서: 본 발명은 액상 전구체 디게서에 관한 것으로, 디게싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터; 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 캐니스터에서 액상 전구체가 수용된 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 및 캐니스터 내 수용공간에 마련되며, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체가 수용공간 내 빈 공간인 디게싱 공간 상에 노출되는 표면적을 증대시켜주는 노출 표면적 증대수단이 마련되어 있어, 액상 전구체의 디게싱 효율을 증대시켜주며, 액상 전구체의 증기압에 대한 측정 정확성을 증진시켜줄 수 있는 기술이 개시된다.

[다음 쪽 계속]



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))

명세서

발명의 명칭: 액상 전구체 디개서

기술분야

- [1] 본 발명은 액상 전구체의 특성을 파악하기 위한 측정장치에 관련된 것으로, 보다 상세하게는 액상 전구체에 포함된 불순물가스를 제거하는 액상 전구체 디개서(degasser)에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 액상 전구체는 디스플레이 또는 반도체 제조공정에서 이용되고 있다. 이러한 액상 전구체는 동일한 물질이라고 하더라도 조건에 따라 증착공정상 상이한 거동을 나타내기 쉽다.
- [3] 특히 동일한 액상 전구체 화합물이라고 하더라도 조건에 따라 증기압이 상이하게 나타나게 되는데, 이러한 경우 일정한 원료가 투입되더라도 증착되는 박막에 질적 차이가 발생하게 된다. 그런데 반도체, 디스플레이 등의 제조공정에서 소자의 정밀화 및 고효율화가 필요할수록 보다 우수한 박막의 질적 특성이 요구된다.
- [4] 또한 박막의 질적 특성은, 이후의 노광 및 배선공정에 영향을 주게되며, 박막의 질적 특성이 저하되는 경우 반도체 정밀도의 저하는 물론이고 생산수율의 감소와 생산비용이 증가되는 요인이 된다.
- [5] 따라서 박막의 질적 특성을 높이기 위한 기술이 요구되며, 이를 위해 서로 다른 증기압 차이를 나타내는 액상 전구체의 증기압을 정확히 측정해야 할 것이 요구된다.
- [6] 하지만, 액상 전구체 대부분은 공기 중에 노출되는 경우에 인화되는 특성 등이 있어 다루기가 어려우며 반응 부산물 등으로 인하여 측정의 정확성을 확보하기가 어렵다.
- [7] 따라서 액상 전구체의 증기압을 정확히 측정하기 위하여 액상 전구체에 대한 디개싱(degassing)이 충분하게 이루어질 필요가 있으나 액상 전구체의 점도 등 고유의 성질로 인하여 충분한 디개싱이 이루어지기 어려웠으며, 디개싱이 이루어지는데 장시간이 소요되는 등의 어려움이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 액상 전구체에 포함된 불순물의 제거 효율을 향상시킬 수 있는 액상 전구체 디개서를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는

캐니스터(canister); 상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기 캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 및 상기 캐니스터 내 상기 수용공간에 마련되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체가 상기 수용공간 내 빈 공간인 디개싱 공간 상에 노출되는 표면적을 증대시켜주는 노출 표면적 증대수단을 포함하는 것을 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[10] 여기서, 상기 노출 표면적 증대수단은, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체를 순환적으로 고르게 상기 디개싱 공간에 표면으로 노출시켜주는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[11] 나아가, 상기 노출 표면적 증대수단은, 일정한 길이를 갖추고 있으며, 일부분이 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠기되, 길이방향 중심축을 중심으로 회전됨으로써 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠기는 부분의 변형이 이루어지며 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠겨 있었던 부분에 상기 액상 전구체가 묻어서 상기 디개싱 공간 상에 노출됨에 따라 상기 액상 전구체가 상기 디개싱 공간 상에 노출되는 표면적의 증대가 이루어지게 되는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[12] 나아가, 상기 노출 표면적 증대수단은, 적어도 하나 이상의 날개가 마련된 임펠러(impeller)인 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[13] 더 나아가, 상기 임펠러는, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 표면에 대하여 상기 임펠러의 길이방향이 평행한 상태 또는 소정의 각도로 기울어진 상태를 갖추도록 상기 캐니스터 내에 배치되는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[14] 더 나아가, 상기 임펠러는, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 표면에 대하여 상기 임펠러의 길이방향이 수직인 상태를 갖추도록 상기 캐니스터 내에 배치되는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[15] 더 나아가, 상기 임펠러의 상기 날개는, 적어도 일부분이 메쉬(mesh)로 이루어진 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[16] 더 나아가, 상기 수용공간 또는 상기 디개싱 공간과 연통될 수 있도록 상기 캐니스터와 연결되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단을 더 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[17] 더 나아가, 상기 캐니스터 내 상기 수용공간 하측의 바닥면에서, 바닥면의 적어도 일부분이 라운드지게 형성된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[18] 더 나아가, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체 측으로 열을 공급하기 위한 히터를 더 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[19] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터; 상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기

캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 및 상기 캐니스터에 장착되며, 상기 액상 전구체를 상기 수용공간 내 빈 공간인 디개싱 공간 상에 분산시켜주는 분산수단을 포함하는 것을 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[20] 여기서, 상기 분산수단은, 상기 수용공간의 하측에 집적되어 수용되는 상기 액상 전구체를 다시 순환적으로 상기 디개싱 공간 상에 분산시켜주는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[21] 나아가, 상기 분산수단은, 상기 액상 전구체가 상기 디개싱 공간 상으로 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 실린더와 피스톤을 포함하는 유압기; 및 상기 유압기의 상기 실린더에 장착되고, 일측단이 상기 디개싱 공간으로 삽입되어 위치하며, 상기 실린더 내에서 소정의 압력을 받은 상기 액상 전구체가 상기 디개싱 공간 상으로 분산되도록 상기 액상 전구체의 분사를 가이드하는 분사노즐을 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[22] 더 나아가, 상기 수용공간의 하측에 집적되어 수용된 상기 액상 전구체가 상기 실린더 내부로 공급되어 다시 상기 디개싱 공간으로 분산될 수 있도록, 상기 실린더와 상기 캐니스터 사이를 연통시켜주는 회수라인이 마련되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[23] 더 나아가, 상기 수용공간의 하측의 바닥면은 테이퍼(taper)지게 형성되어 있고, 상기 바닥면의 최저부분에서 상기 회수라인과 연통되도록 연결된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[24] 더 나아가, 상기 회수라인에는 상기 액상 전구체가 상기 실린더로 이동되는 것을 단속할 수 있는 회수밸브가 마련되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[25] 더 나아가, 상기 분산수단에는, 상기 분사노즐을 일정한 온도로 유지시켜주는 노즐히터가 마련되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[26] 더 나아가, 상기 디개싱 공간 상에 부유중인 상기 액상 전구체가 상기 진공라인 측으로 유입되는 것을 차단하되, 상기 디개싱 공간 상에 존재하는 불순물가스는 상기 진공라인 내로 이동될 수 있도록 통과시켜 주는 반투과성막이 상기 캐니스터에 마련된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[27] 더 나아가, 상기 수용공간 또는 상기 디개싱 공간과 연통될 수 있도록 상기 캐니스터와 연결되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단을 더 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[28] 더 나아가, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체에 열을 공급하기 위한 히터가 상기 캐니스터에 마련된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[29] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터; 상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기

캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 상기 캐니스터 내의 상기 수용공간 내에 배치되며, 상면에 공급된 상기 액상 전구체가 원심력에 의해 상면 상에 고르게 분산도포된 후 테두리측으로 이동되도록 회전하는 스핀 디스크(spin disk); 및 상기 스핀 디스크를 회전시켜주는 회전수단을 포함하는 것을 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[30] 여기서, 상기 스핀 디스크는 다수 마련되어 있고, 다수개의 상기 스핀 디스크는 동일한 회전중심축을 가지고 층층이 쌓인 구조를 이루고 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[31] 나아가, 상기 회전수단은, 상기 스핀 디스크에 마련되는 자성체; 및 상기 캐니스터 외부의 하단에 마련되며, 상기 스핀 디스크가 회전되도록 상기 자성체에 인력 또는 척력을 가하는 마그네틱 마운트를 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[32] 또한, 상기 마그네틱 마운트는 자기력을 형성시키는 전자석을 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[33] 나아가 상기 캐니스터에는, 진공펌프 또는 가스분배와 연통되도록 연결되기 위한 인렛포트(inlet port)가 마련되어 있으며, 상기 인렛포트 측에는 불순물가스는 통과시키되 상기 액상 전구체는 걸러내는 반투과성막이 장착되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[34] 나아가 상기 반투과성막은 탈착이 가능하게 장착되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[35] 더 나아가, 상기 캐니스터 내측에서, 내측에 상기 스핀 디스크가 배치되도록 상기 캐니스터와 상기 스핀 디스크 사이에 배치되며, 상기 액상 전구체의 이동을 가이드하는 가이드 베슬(guide vessel); 을 더 포함하는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[36] 더 나아가, 상기 가이드 베슬은, 상단의 너비가 하단의 너비보다 크도록 테이퍼(taper)지게 형성된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[37] 더 나아가, 상기 액상 전구체가 역류되는 것을 억제하기 위한 베플이 상기 캐니스터에 마련된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[38] 더 나아가, 상기 캐니스터에는 아웃렛포트(outlet port)가 마련되어 있으며, 상기 아웃렛포트 측에는 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단이 마련되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[39] 더 나아가, 상기 캐니스터의 내측 또는 상기 상기 가이드 베슬의 내측에는, 상기 캐니스터 내부의 온도 또는 상기 액상 전구체의 온도를 측정하기 위한 온도센서가 마련되어 있는 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

[40] 더 나아가 회전하는 상기 스핀 디스크의 상면 상에서의 상기 액상 전구체의 두께를 측정하기 위한 광학측정수단이 상기 캐니스터에 마련된 것을 또 하나의 특징으로 할 수도 있다.

발명의 효과

- [41] 본 발명에 따른 액상 전구체 디개서는, 반도체용 액상 전구체의 디개싱(degassing) 효율을 증대시켜주므로 액상 전구체의 증기압에 대한 측정 정확성을 증진시켜주는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [42] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 일부측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [43] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 다른 형태의 임펠러가 적용된 실시형태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [44] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 임펠러가 적용된 다른 실시형태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [45] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서가 포함된 측정장치의 개략적인 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [46] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [47] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 일부 변형된 형태의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [48] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [49] 도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 일부 변형된 형태의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [50] 도 9는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 스핀 디스크의 평면모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [51] 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 스핀 디스크 및 리필포트의 일부 부분을 확대하여 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [52] 이하에서는 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 이해할 수 있도록 첨부된 도면을 참조한 바람직한 실시 예를 들어 설명하기로 한다.
- [53] (제1 실시 예)
- [54] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 일부측단면을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 다른 형태의 임펠러가 적용된 실시형태를 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 임펠러가 적용된 다른 실시형태를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서가 포함된 측정장치의 개략적인 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [55] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는

캐니스터, 진공펌프 및 노출 표면적 증대수단을 포함하며, 좀 더 바람직하게는 제어부, 히터 또는 압력측정수단을 더 포함하여 이루어질 수도 있다.

[56] 캐니스터(100)는 디개싱시킬 액상 전구체(300)가 수용되는 수용공간을 형성한다.

[57] 여기서, 설명 및 이해의 편의를 돕기 위하여 수용공간과 디개싱 공간에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[58] 수용공간은 액상 전구체(300)를 수용하기 위하여 캐니스터(100)에 의하여 형성되는 공간으로서, 캐니스터(100) 내에 수용될 액상 전구체(300)의 부피보다도 더 큰 부피로 수용공간이 마련된다. 그리고 수용공간 내에서 액상 전구체(300)가 수용되어 차지하는 부분 이외의 공간 즉 수용공간 내에서 액상 전구체(300)의 수면보다 상측 위의 빈 공간에서 디개싱이 이루어지게 되므로 이 공간을 디개싱 공간(120)이라고 설명과 이해의 편의상 칭하기로 한다.

[59] 따라서, 디개싱 공간(120) 또한 수용공간에 속하는 공간이며, 디개싱 공간(120)과 액상 전구체가 수용된 부분을 합하면 수용공간과 동등하다고 할 수 있다.

[60] 그리고, 캐니스터(100) 내 수용공간 하측의 바닥면에서, 바닥면의 적어도 일부분이 라운드(round)지게 형성된 것도 바람직하다. 도면에서는 바닥면의 테두리 부분이 라운드지게 형성된 형태를 예시적으로 도시하였다.

[61] 그리고 캐니스터(100)는 퀴츠와 같이 투명한 소재로 된 부분이 있어서 캐니스터(100) 내부의 현황을 외부에서 파악할 수 있는 것 또한 바람직하다.

[62] 그리고 캐니스터(100)의 내측에는 후술할 노출 표면적 증대수단으로서 임펠러(200)가 마련된다.

[63] 캐니스터(100)의 내측 바닥면과 벽면이 만나는 모서리와 같은 부분에 존재하는 액상 전구체는 디개싱 공간(120)에 노출되도록 순환이동이 잘 안되어 모서리에 머물러 있을 수 있다. 그러나, 수용공간 하측 바닥면의 적어도 일부분이 라운드지게 형성되면, 액상 전구체(300)가 모서리부분에서 정체되어 머물러 있는 문제가 발생되지 않으므로 바람직하다.

[64] 진공펌프(500)는 캐니스터(100)와 진공라인을 통해 직접 또는 간접적으로 연결되어 있다. 진공펌프(500)를 통해 디개싱된 불순물가스가 캐니스터(100)의 외부로 배출될 수 있도록 진공펌프(500)측과 연결되는 진공라인과 연결되는 아웃렛포트(110)가 캐니스터(100)에 마련되어 있다.

[65] 그리고, 진공펌프(500)는 캐니스터(100)에서 액상 전구체(300)가 수용된 수용공간 내에 소정의 압력을 갖는 진공상태를 설정하여 준다.

[66] 진공펌프(500)와 캐니스터(100) 사이의 진공라인에는 필요시 개폐를 할 수 있는 진공밸브가 마련되어 있으며, 필요에 따라서는 도 4에서 참조되는 바와 같이 중간에 버퍼챔버가 배치되어 있는 것 또한 바람직하다.

[67] 노출 표면적 증대수단은 적어도 일부분이 캐니스터(100)내 수용공간에 마련된다. 그리고 이러한 노출 표면적 증대수단은 수용공간 내에 수용된 액상

전구체(300)가 수용공간 내 빈 공간인 디개싱 공간(120) 상에 노출되는 표면적을 증대시켜준다.

[68] 디개싱 공간(120) 상에 노출되는 액상 전구체(300)의 표면적이 증대되므로 디개싱효율이 더욱 향상된다.

[69] 노출 표면적 증대수단은 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(300)를 순환적으로 고르게 디개싱 공간(120)에 표면으로 노출시켜줄 수 있는 것이 더욱 바람직하다.

[70] 이러한 노출 표면적 증대수단은, 일정한 길이를 갖추고 있으며, 일부분이 액상 전구체(300)에 접촉 또는 잠겨있는 것이 바람직하다. 그리고 길이방향 중심축을 중심으로 하여 주기적 또는 비주기적으로 회전됨으로써 액상 전구체(300)에 접촉 또는 잠기는 부분의 변경이 이루어지게 된다.

[71] 액상 전구체(300)에 접촉 또는 잠겨 있었던 부분에 액상 전구체(300)가 묻어서 디개싱 공간(120) 상에 노출됨에 따라 액상 전구체(300)가 디개싱 공간(120) 상에 노출되는 표면적의 증대가 이루어지게 되는 것도 바람직하다.

[72] 이러한 노출 표면적 증대수단에 의하여 액상 전구체(300)가 디개싱 공간(120)으로 노출되는 표면적이 일정수준 이상으로 증대되며, 노출되는 표면적이 증대됨에 따라 단위시간당 디개싱되는 가스의 양 또한 증대될 수 있으므로 디개싱에 소요되는 시간을 단축시켜줄 수 있다.

[73] 이러한 노출 표면적 증대수단의 바람직한 예로서, 적어도 하나 이상의 날개가 마련된 임펠러(impeller)(200)를 들 수 있다. 도면에서 참조되는 바와 같은 임펠러(200)에는 중심축역할을 하는 임펠러바디(210) 및 날개(220)가 마련되어 있다. 도면에서 참조되는 바와 같이 임펠러바디(210)에 결합된 다수개의 접시와 같은 부분이 날개(220)로서 서로에 대하여 일정간격 이격되어 있다.

[74] 여기서 임펠러(200)의 날개(220)의 형태가 도면에 도시된 바와 같은 형태도 바람직하지만, 볼트 또는 스크류처럼 적어도 하나 이상의 나사산(single or multiple start screw)이 날개로서 마련된 임펠러(impeller) 또한 바람직하다.

[75] 이러한 임펠러(200)가 회전됨에 따라 임펠러(200)의 날개(220) 일부분이 액상 전구체(300)에 잠긴 후 다시 액상 전구체(300) 수면위로 떠오르게 된다. 이 때 액상 전구체(300)가 날개(220)의 표면에 묻어서 날개(220)와 함께 떠오르면서 디개싱 공간(120)에 노출된다.

[76] 임펠러(200)가 회전되는 방향은 필요에 따라서 시계방향이나 반시계방향으로 회전될 수 있으며 단위시간당 회전수 또한 액상 전구체(300)의 점도 등을 고려하여 선택될 수 있다. 이러한 임펠러(200)를 회전시켜주는 회전모터(미도시)가 캐니스터(100)의 외측에서 장착되어 있을 수 있다.

[77] 액상 전구체(300)의 수면에서의 노출 이외에 임펠러(200) 및 임펠러(200)의 날개(220)에 묻은 액상 전구체 또한 디개싱 공간(120)에 노출되므로 전체적으로 노출되는 표면적이 증가하게 된다.

[78] 여기서, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(300)의 표면에 대하여 임펠러(200)의 길이방향이 평행한 상태 또는 소정의 각도로 기울어진 상태를

- 갖추도록 캐니스터(100) 내에 배치되는 형태 또한 바람직하다. 여기서 액상 전구체(300)의 표면을 달리 표현하자면, 수용공간 내에 수용되어 하측에 집적되어 있는 액상 전구체 수면이라고 표현할 수 있다.
- [79] 도 1과 도 2에서는 캐니스터(100)의 수용공간 내에서 액상 전구체(300)의 수면에 평행한 방향으로 임펠러(200)가 배치되어 있는 형태를 개략적으로 나타내었다.
- [80] 다른 한편으로 임펠러(200)는 도 3에서 참조되는 바와 같이, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(300)의 표면 즉, 액상 전구체(300) 수면에 대하여 임펠러(200)의 길이방향이 수직인 상태를 갖추도록 캐니스터(100) 내에 배치될 수도 있다. 이와 같이 임펠러(200)가 배치된 경우 임펠러(200)가 액상 전구체(300) 일부를 상향이동시켜주게 되며, 액상 전구체(300)가 디개싱 공간(120)에 노출되는 부분이 증대된다. 따라서 도 3에 도시된 바와 같은 배치형태 또한 액상 전구체(300)가 노출되는 표면적을 증대시켜줄 수 있으므로 바람직하다.
- [81] 한편 임펠러(200)의 날개(220) 표면이 메쉬(222)와 같은 형태로 이루어진 것 또한 바람직하다. 다시 말해서, 임펠러(200)의 날개(220) 적어도 일부분이 메쉬(mesh)(222)로 이루어진 것 또한 바람직하다는 것이다.
- [82] 이와 같이 임펠러(200)의 날개부분이 메쉬(222)와 같은 형태로 이루어지면 점성이 강한 액상 전구체가 임펠러(200)의 날개(220)에서 뭉쳐질 수 있는 현상을 예방 내지 억제할 수 있으므로 바람직하다.
- [83] 그리고, 임펠러(200)를 회전시켜주는 회전모터(미도시)와 전기적으로 연결되어 있으며, 임펠러(200)의 회전속도 또는 회전방향을 제어할 수 있는 제어부(400)를 더 포함하는 것 또한 바람직하다. 제어부(400)의 제어에 의해 액상 전구체(300)가 디개싱되는 상황에 따라 임펠러(200)의 회전속도 또는 회전방향이 설정 또는 변경될 수 있다.
- [84] 압력측정수단은 수용공간 내에 수용된 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위하여 마련된다. 이러한 압력측정수단으로서 압력게이지 또는 압력센서 등이 가능하다.
- [85] 그리고 압력측정수단은 수용공간 또는 디개싱 공간(120)과 연통될 수 있도록 캐니스터(100)와 연결된 형태도 가능하다. 따라서, 액상 전구체가 충분히 디개싱된 후에 액상 전구체(300)의 증기압을 압력게이지나 압력센서와 같은 압력측정수단에 의해 측정할 수 있다.
- [86] 그리고, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(300) 측으로 열을 공급하기 위한 히터(미도시)를 더 포함하는 것 또한 바람직하다. 이러한 히터가 마련되어 있으면, 디개싱 후에 액상 전구체(300)에 대한 증기압을 측정하기 위하여 열을 액상 전구체(300)에 가할 수 있으므로 바람직하다고 할 수 있다.
- [87] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 액상 전구체가 디개싱 공간(120)에 노출되는 표면적을 증대시켜주므로 불순물이

디개싱 공간(120) 측으로 확산되어 제거되는 효율이 증대된다.

[88] 특히 공기 중에서 다루기 힘들고 상온에서도 분해가 일어나는 액상 전구체의 정확한 증기압을 측정하는데 필요한 디개싱장치로서, 본 발명에 따른 액상 전구체 디개서를 활용하면 측정 전과 측정 중에도 인시츄(in-situ)로 액상 전구체에 용존되어 있는 불순물(예를 들어, 합성 후 남은 용매, 불활성가스(inert gas), 샘플링시 분위기가스 등)에 대한 디개싱효율을 증대시킬 수 있다.

[89] 따라서 전구체의 개발단계에서 반드시 검토되어야 하는 증기압의 특성을 보다 정확하게 측정할 수 있으므로 요구되는 물성을 갖춘 재료의 개발 및 상품화 촉진에 기여할 수 있다.

[90] 이처럼 본 발명에 따른 액상 전구체 디개서는, 반도체용 액상 전구체의 디개싱(degassing)효율을 증대시켜주는 장점이 있으며, 액상 전구체의 증기압에 대한 측정 정확성을 증진시켜주는 장점도 있다.

[91] (제2 실시 예)

[92] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 일부 변형된 형태의 측단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[93] 도 5를 먼저 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 캐니스터, 진공펌프 및 분산수단을 포함하며, 좀 더 바람직하게는 압력측정수단을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[94] 캐니스터(100)는 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체(505)가 수용되는 수용공간을 형성한다.

[95] 여기서, 설명 및 이해의 편의를 돕기 위하여 수용공간과 디개싱 공간에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[96] 수용공간은 액상 전구체(505)를 수용하기 위하여 캐니스터(100)에 의하여 형성되는 공간으로서, 캐니스터(100) 내에 수용될 액상 전구체(505)의 부피보다도 더 큰 부피로 수용공간이 마련된다. 그리고 수용공간 내에서 액상 전구체(505)가 수용되어 차지하는 부분 이외의 공간 즉 수용공간 내에서 액상 전구체(505)의 수면보다 상측 위의 빈 공간에서 디개싱이 이루어지게 되므로 이 공간을 디개싱 공간(120)이라고 설명과 이해의 편의상 칭하기로 한다.

[97] 따라서, 디개싱 공간(120) 또한 수용공간에 속하는 공간이며, 디개싱 공간(120)과 액상 전구체가 수용된 부분을 합하면 수용공간과 동등하다고 할 수 있다.

[98] 그리고 캐니스터(100)는 퀴츠와 같이 투명한 소재로 된 부분이 있어서 캐니스터(100) 내부의 현황을 외부에서 파악할 수 있는 것 또한 바람직하다.

[99] 캐니스터(100)의 내측에는 후술할 분산수단이 마련되어 있다.

[100] 캐니스터(100)의 내측 바닥면과 벽면이 만나는 모서리와 같은 부분에 존재하는 액상 전구체는 디개싱 공간(120)에 노출되도록 순환이동이 잘 안되어 모서리에 머물러 있을 수 있다. 그러나, 수용공간 하측 바닥면의 적어도 일부분이

라운드지게 형성되면, 액상 전구체(505)가 모서리부분에서 정체되어 머물러 있게 되는 것을 예방할 수 있으므로 바람직하다.

- [101] 진공펌프(205)는 캐니스터(100)와 진공라인을 통해 직접 또는 간접적으로 연결되어 있다. 진공펌프(205)를 통해 디개싱된 불순물가스가 캐니스터(100)의 외부로 배출될 수 있도록 진공펌프(205)측과 연결되는 진공라인과 연결되는 포트가 캐니스터(100)에 마련되어 있다.
- [102] 그리고, 진공펌프(205)는 캐니스터(100)에서 액상 전구체(505)가 수용된 수용공간 내에 소정의 압력을 갖는 진공상태를 설정하여 준다.
- [103] 진공펌프(205)와 캐니스터(100) 사이의 진공라인에는 필요시 개폐를 할 수 있는 제1진공밸브(225), 제2진공밸브(230)가 마련되어 있으며, 필요에 따라서는 진공펌프(205)와 캐니스터(100) 사이의 중간에 버퍼챔버가 진공라인과 연결되어 배치되어 있는 것 또한 가능하다.
- [104] 분산수단은 캐니스터(100)에 장착되며, 액상 전구체(505)를 수용공간 내 빈공간인 디개싱 공간(120) 상에 분산시켜준다.
- [105] 이러한 분산수단은 수용공간의 하측에 집적되어 수용되는 액상 전구체(505)를 다시 순환적으로 디개싱 공간(120) 상에 분산시켜줄 수 있는 것이 바람직하다. 이를 위하여 회수라인(340)이 마련될 수 있다.
- [106] 이러한 분산수단은 유압기(305) 및 분사노즐(330)을 포함하여 이루어질 수 있다. 유압기(305)는 액상 전구체(505)가 디개싱 공간(120) 상으로 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 실린더(325)와 피스톤(315)을 포함한다.
- [107] 실린더(325) 내로는 액상 전구체(505)가 주입된다. 앞서 언급한 회수라인(340)이 실린더(325)와 연통되며, 회수라인(340)을 통해 액상 전구체(505)가 실린더(325) 내로 유입된다.
- [108] 피스톤(315)은 실린더(325) 내에 유입된 액상 전구체(505)를 소정의 압력으로 밀어준다. 피스톤(315)이 액상 전구체(505)에 가하는 압력에 의해 분사노즐(330)을 통해 액상 전구체(505)가 디개싱 공간으로 분사된다.
- [109] 분사노즐(330)은 유압기의 실린더(325)에 장착되고, 일측단이 디개싱 공간(120)으로 삽입되어 위치한다. 그리고 실린더(325) 내에서 소정의 압력을 받은 액상 전구체(505)가 디개싱 공간(120) 상으로 분사되어 분산되도록 액상 전구체(505)의 분사를 가이드한다.
- [110] 그리고 분사노즐(330)의 구멍을 통해 분사된 액상 전구체(505)는 디개싱 공간(120) 상에서 입자처럼 작은 크기로서 다수가 분산되어 진다. 여기서 디개싱 공간(120)으로 분사된 액상 전구체(505)의 입자크기는 분사노즐(330)의 구멍의 크기를 조절함으로써 조절될 수 있다.
- [111] 아울러 분사노즐(330)을 통한 액상 전구체(505)의 분사를 단속할 수 있는 분사밸브(360)가 실린더(325)와 분사노즐(330) 사이에 마련될 수 있다.
- [112] 그리고 수용공간의 하측에 집적되어 수용된 액상 전구체(505)가 실린더(325) 내부로 공급되어 다시 디개싱 공간(120)으로 분사되어 분산될 수 있도록

실린더(325)와 캐니스터(100) 내 수용공간 사이를 연통시켜주는 회수라인이 마련되어 있다.

- [113] 이 회수라인에는 회수밸브(350)가 마련되어 있다. 회수밸브(350)는 액상 전구체(505)가 캐니스터로부터 실린더(325)로 회수라인을 따라 이동되는 것을 단속한다. 도면에서는 회수밸브(350)가 하나 마련된 것을 예시적으로 도시하였으나 필요에 따라 다수개의 회수밸브(350)가 회수라인 상에 마련되는 것 또한 가능하다.
- [114] 분사노즐(330)을 통해 실린더(325)로부터 액상 전구체(505)가 분사될 때 분사밸브(360)는 개방된다. 이 때 회수밸브(350)은 잠겨 있어서 실린더 내에서 회수라인(340)측으로 액상 전구체가 빠져나가지 않도록 한다.
- [115] 실린더(325) 내로부터 액상 전구체의 분사가 이루어진 후에는 분사밸브(360)가 닫힌다. 그리고 회수밸브(350)가 개방되고, 피스톤(315)이 실린더(325)로부터 후퇴이동을 하면 회수라인(340)을 통해 액상 전구체(505)가 실린더(325) 내로 유입된다. 실린더(325)내로 액상 전구체(505)가 충분히 유입되면 다시 회수밸브(350)가 닫히고 분사밸브(360)가 개방되어 분사동작이 다시 이루어지게 된다. 이러한 과정이 액상 전구체(505)로부터 불순물가스가 일정수준 이상 디개싱될 때까지 순환적으로 계속 이루어지게 된다.
- [116] 그리고, 캐니스터(100)에 의해 형성된 수용공간의 하측의 바닥면(140)은 도 6에서 참조되는 바와 같이 테이퍼(taper)지게 형성되어 있고, 바닥면(140)의 최저부분에서 회수라인과 연통되도록 연결된 것 또한 바람직하다. 이처럼 바닥면(140)이 테이퍼지게 형성되면 일부 액상 전구체(505)가 캐니스터(100) 내 구석진 부분에서 이동되지 않고 머물러 있는 것이 예방될 수 있으므로 바람직하다.
- [117] 그리고, 분사노즐(330)에는 노즐히터(미도시)가 마련되어 있는 것 또한 가능하며 바람직하다. 노즐히터가 분사노즐(330)을 일정한 온도로 유지시켜줄 수 있고, 분사노즐(330)에 열이 공급됨에 따라 분사노즐(330)의 오염가능성을 낮출 수 있으며, 공정 상의 온도조건 내지 실험상의 온도조건을 만족시켜줄 수 있으므로 바람직하다.
- [118] 캐니스터(100)에는 반투과성막(semi-permeable membrane)(405)이 마련된 것이 바람직하다. 반투과성막(405)은 디개싱 공간(120) 상에 부유중인 액상 전구체(505)가 진공라인 측으로 유입되는 것을 차단하되, 디개싱 공간(120) 상에 존재하는 불순물가스는 진공라인 내로 이동될 수 있도록 통과시켜준다.
- [119] 이러한 반투과성막(405)은 캐니스터(100)에 선택적으로 장착 또는 탈거될 수 있게 마련될 수도 있다.
- [120] 그리고 도면에서는 생략되었으나, 디개싱 공간(120)으로부터 반투과성막(405)을 차폐시켜주는 진공밸브가 마련된 것도 바람직하다. 이러한 진공밸브는 디개싱 공간(120)에서 디개싱 후 증기압을 측정할 때 필요에 따라 반투과성막(405)을 디개싱 공간(120)으로부터 차폐시켜줄 수 있으므로

바람직하다.

- [121] 그리고 디개싱된 액상 전구체(505)의 증기압을 측정할 수 있는 것이 바람직하므로 압력측정수단(600)이 마련될 수 있다. 압력측정수단(600)은 수용공간 또는 디개싱 공간(120)과 연통될 수 있도록 캐니스터(100)와 연결되며, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(505)의 증기압을 측정한다. 이러한 압력측정수단(600)으로서 압력게이지나 압력센서가 마련될 수 있다.
- [122] 그리고 캐니스터(100) 내 액상 전구체(505)에 대하여 일정한 온도가 유지될 수 있도록 하기 위하여, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(505)에 열을 공급하기 위한 히터(미도시)가 캐니스터(100)에 마련된 것도 바람직하다.
- [123] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 액상 전구체(505)를 디개싱 공간(120) 상에서 작은 입자의 크기로 분산되어 소정의 시간동안 부유하게 한다.
- [124] 작은 입자의 크기로 분산되어 소정의 시간동안 디개싱 공간 상에 부유하므로 수용공간 내에서 액상 전구체가 전체적으로 노출되는 비표면적이 증대된다. 액상전구체의 비표면적이 증대되므로 디개싱 공간(120)으로 불순물가스가 빠져나오기가 더욱 용이하므로 같은 디개싱 시간 동안에 디개싱되는 불순물가스의 양은 더욱 증대된다.
- [125] 이처럼, 단위시간당 디개싱되는 불순물 가스의 양이 증대되므로 디개싱 효율이 대폭 향상되어진다.
- [126] 증기압 측정은 예를 들어, 섭씨 30도 내지 150도의 온도범위에서 4 내지 5포인트(point) 증기압을 측정할 수도 있다.
- [127] 액상 전구체는 유기화합물로서 Al, Si, Ti, Hf, Ga, In, Y, La, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Fe, Ru, Ni, Zn, Cd, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Ba, Sr, Se, Te 및 칵테일(cocktail) 화학증착소재 등이 가능하다.
- [128] 이상과 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 액상 전구체가 디개싱 공간(120)에 노출되는 표면적을 증대시켜주므로 불순물이 디개싱 공간(120) 측으로 확산되어 제거되는 효율이 증대된다.
- [129] 특히 공기 중에서 다루기 힘들고 상온에서도 분해가 일어나는 액상 전구체의 정확한 증기압을 측정하는데 필요한 디개싱장치로서, 본 발명에 따른 액상 전구체 디개서를 활용하면 측정 전과 측정 중에도 인시츄(in-situ)로 액상 전구체에 용존되어 있는 불순물(예를 들어, 합성 후 남은 용매, 불활성가스(inert gas), 샘플링시 분위기가스 등)에 대한 디개싱효율을 증대시킬 수 있다.
- [130] 따라서 전구체의 개발단계에서 반드시 검토되어야 하는 증기압의 특성을 보다 정확하게 측정할 수 있으므로 요구되는 물성을 갖춘 재료의 개발 및 상품화 촉진에 기여할 수 있다.
- [131] 이처럼 본 발명에 따른 액상 전구체 디개서는, 반도체용 액상 전구체의 디개싱(degassing)효율을 증대시켜주는 장점이 있으며, 액상 전구체의 증기압에 대한 측정 정확성을 증진시켜주는 장점도 있다.

- [132] (제3 실시 예)
- [133] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서의 측면면을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 일부 변형된 형태의 측면면을 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 9는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 스핀 디스크의 평면모습을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서에서 스핀 디스크 및 리필포트의 일부 부분을 확대하여 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [134] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 캐니스터, 진공펌프, 스핀 디스크 및 회전수단을 포함하며, 좀 더 바람직하게는 가이드 베슬, 압력측정수단, 온도센서, 광학측정수단을 더 포함하여 이루어질 수도 있다.
- [135] 캐니스터(100)는 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체(700)가 수용되는 수용공간을 형성한다.
- [136] 수용공간은 액상 전구체(700)를 수용하기 위하여 캐니스터(100)에 의하여 형성되는 공간으로서, 캐니스터(100) 내에 수용될 액상 전구체(700)의 부피보다도 더 큰 부피로 수용공간이 마련된다.
- [137] 그리고 캐니스터(100)는 퀴즈와 같이 투명한 소재로 된 부분이 있어서 캐니스터(100) 내부의 현황을 외부에서 파악할 수 있는 것 또한 바람직하다.
- [138] 도 7에서 참조되는 바와 같이, 캐니스터(100)에는 인렛포트(inlet port)(130)와 아웃렛포트(outlet port)(150) 그리고 리필포트(refill port)(170)가 마련되어 있다.
- [139] 캐니스터(100)와 진공라인은 인렛포트(130) 또는 아웃렛포트(150)를 통해 연통될 수 있도록 연결된다. 여기서, 인렛포트(130)측에 연결되는 진공라인은 진공펌프(미도시) 또는 캐리어가스가 유입될 수 있도록 구성된다.
- [140] 따라서, 캐니스터(100)에 마련된 인렛포트(130)는 진공펌프 또는 가스봄베와 연통되도록 연결된다.
- [141] 그리고, 캐니스터(100)에는 반투과성막(semi-permeable membrane)(180)이 마련된 것이 바람직하다. 도면에서는 캐니스터(100)에 마련된 인렛포트(130)측에 반투과성막(180)이 위치하고 있는 것을 개략적으로 도시하였다. 반투과성막(180)은 캐니스터(100) 내측의 공중공간 상에 부유중인 액상 전구체(700)가 진공라인 측으로 유입되는 것을 차단하되, 불순물가스는 진공라인 내로 이동될 수 있도록 통과시켜준다.
- [142] 이러한 반투과성막(180)이 있으면 헬륨과 같은 용존률이 낮은 불활성 가스를 이용한 퍼지(purge)시 역류가 방지될 수 있다. 그리고 인렛포트(130)을 통한 캐니스터 배출(evacuation)시 분자량이 작은 가스만 배출될 수 있다.
- [143] 이러한 반투과성막(180)은 캐니스터(100)에 선택적으로 장착 또는 탈거될 수 있게 마련될 수도 있으며, 도면에서 참조되는 바와 같이, 반투과성막(180)이 인렛포트(130)측에 탈착이 가능하도록 장착되어 있는 것도 바람직하다.

- [144] 그리고 도면에서는 생략되었으나, 캐니스터(100) 내측의 공간으로부터 반투과성막(180)을 차폐시켜주는 진공밸브가 마련된 것도 바람직하다. 이러한 진공밸브는 캐니스터(100) 내측에서 디개싱 후 증기압을 측정할 때 필요에 따라 반투과성막(180)을 캐니스터(100) 내측으로부터 차폐시켜줄 수 있으므로 바람직하다.
- [145] 그리고, 앞서 언급한 바와 같이, 캐니스터(100)에는 아웃렛포트(outlet port)(150)가 마련되어 있으며, 진공펌프(미도시)측과 진공라인을 통해 연결된다. 아웃렛포트(150) 측에는 액상 전구체(700)의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단이 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- [146] 압력측정수단(600)은 수용공간과 연통될 수 있도록 캐니스터(100)와 연결되며, 수용공간 내에 수용된 액상 전구체(700)의 증기압을 측정한다. 이러한 압력측정수단(600)으로서 캐패시턴스 다이어프램 게이지(capacitance diaphragm gauge), 스트레인게이지(strain gauge), 퀴츠게이지(quartz gauge) 등과 같은 압력게이지나 압력센서가 마련될 수 있다.
- [147] 그리고 앞서 언급한 바와 같이, 진공펌프(미도시)는 캐니스터(100)와 진공라인을 통해 직접 또는 간접적으로 연결된다. 진공펌프는 캐니스터(100)에서 액상 전구체(700)가 수용된 수용공간 내에 소정의 압력을 갖는 진공상태를 설정하여 준다.
- [148] 진공펌프와 캐니스터(100) 사이의 진공라인에는 필요시 개폐를 할 수 있는 진공밸브가 마련되어 있으며, 필요에 따라서는 진공펌프와 캐니스터(100) 사이의 중간에 버퍼챔버가 진공라인과 연결되어 배치되어 있는 것 또한 가능하다.
- [149] 한편, 캐니스터(100)의 내측 바닥면과 벽면이 만나는 모서리와 같은 부분에 존재하는 액상 전구체(700)는 순환이동이 잘 안되어 모서리에 머물러 있을 수 있다. 이러한 경우 침전물이 발생되면 침전물의 고착화 현상으로 이어질 수 있다.
- [150] 캐니스터(100)의 내측 바닥면의 테두리 부분이 완만한 곡면으로 이루어지면, 침전물이 발생하는 경우 침전물의 고착화 현상의 발생을 억제할 수 있으며 세척관리에 용이하므로 바람직하다. 또한 액상 전구체(700)의 순환적 흐름에 와류발생의 가능성을 억제할 수도 있다는 점에서도 바람직하다.
- [151] 따라서, 캐니스터(100) 내 바닥면의 적어도 일부분이 라운드지게 형성되면, 액상 전구체(700)가 모서리부분에서 정체되어 머물러 있게 되는 것을 예방할 수 있으므로 바람직하다.
- [152] 캐니스터(100)에는 리필포트(170)가 마련되어 있다. 리필포트(170)는 캐니스터(100)의 상측에서 관통하듯이 연직하방으로 소정의 길이만큼 연장되어 있다. 리필포트(170)의 하단은 캐니스터(100) 내측 바닥면에 대하여 일정 간격 이격되어 있으며, 도면에서와 같이 파이프와 같은 형태로 형성되어 있다.
- [153] 이 리필포트(170)를 통해 액상 전구체(700)가 캐니스터(100) 내측으로 공급될

수 있다. 또는 리필포트(170)를 통해 액상 전구체(700)가 캐니스터(100) 내 수용공간에서 순환이동을 할 수 있다.

[154] 그리고 리필포트(170)는 후술할 스핀 디스크(800)가 회전될 때 회전의 중심 역할을 한다.

[155] 도면에는 도시되지 않았으나, 리필포트(170)의 상단측에는 밸브가 마련되어 있다. 리필포트(170)에 마련된 밸브는 액상 전구체(700)를 캐니스터(100) 내측으로 공급할 때 개방되며, 액상 전구체(700)에 대한 디개싱이 시작되기 전에 폐쇄된다.

[156] 리필포트(170)는 도면에서 참고되는 바와 같이 파이프와 같은 형태를 갖추고 있다. 그리고 도 10에서 참조되는 바와 같이 내측에 채워진 액상 전구체(700)가 스핀 디스크(800)의 상측 표면에 도포될 수 있도록 리필포트(170)에는 공급구(173)가 다수 형성되어 있다.

[157] 다수의 공급구(173)는, 리필포트(170)의 하측에 형성된 공급구(173)의 직경보다 상측에 형성된 공급구(173)의 직경이 더 작도록 형성된 것이 바람직하다.

[158] 이처럼 리필포트(170)에 형성된 다수의 공급구(173)는 스핀 디스크(800)에 대한 설명에서 다시 언급하기로 한다.

[159] 스핀 디스크(spin disk)(800)는 캐니스터(100) 내의 수용공간 내에 배치되며, 상면에 공급된 액상 전구체(700)가 원심력에 의해 상면 상에 고르게 분산도포된 후 원심력에 의하여 테두리측으로 이동되도록 회전한다.

[160] 이러한 스핀 디스크(800)는 다수 마련되어 있는 형태 또한 가능하며 바람직하다.

[161] 그리고, 다수개의 스핀 디스크(800)는 동일한 회전중심축을 가지고 층층이 쌓인 구조를 이루고 있는 것이 바람직하다.

[162] 이를 위해 스핀 디스크(800)의 중심측에는 앞서 언급한 리필포트(170)가 관통할 수 있는 회전중심홀(810)이 형성되어 있으며, 이 회전중심홀(810)의 직경은 리필포트(170)의 외경보다도 크게 형성되어 있다.

[163] 따라서, 리필포트(170) 자체는 캐니스터(100)에 결합되어 위치가 고정되어 있고, 스핀 디스크(800)가 리필포트(170)를 중심으로 하여 회전할 수 있다.

[164] 회전수단(900)은 스핀 디스크(800)를 회전시켜주기 위하여 마련된다.

[165] 그리고, 스핀 디스크(800)를 회전시켜주는 회전수단(900)에는 자성체(920) 및 마그네틱 마운트(910)가 포함된다.

[166] 자성체(920)는 영구자석인 것도 바람직하며, 도면에서 참조되는 바와 같이 스핀 디스크(800)에 마련된다. 즉, 스핀 디스크(800)에 형성된 자성체결합홀에 자성체(920)인 영구자석이 삽입되어 고정되되, 스핀 디스크(800)의 표면에 N극 또는 S극이 노출되도록 삽입되어 고정된다.

[167] 스핀 디스크(800)에 마련되는 자성체(920)는 다수개인 것이 바람직하다. 스핀 디스크(800)에 마련된 다수의 자성체(920)는 서로에 대하여 일정간격 또는 일정한 사이각을 갖도록 배치된 것이 바람직하다.

- [168] 또한 하나의 스핀 디스크(800)에서 서로 이웃하는 자성체(920)는 스핀 디스크(800)의 표면에 노출되는 극성이 서로 교번하여 나타나도록 배치된 것이 바람직하다.
- [169] 도 9에서는 이러한 자성체(920)의 배치를 예시적으로 나타낸 것으로서 6개의 자성체(920)가 서로에 대하여 일정 간격 또는 일정한 사이각을 갖도록 이격되어 배치되어 있으며 서로 이웃하는 자성체(920)의 자기극성이 다르게 스핀 디스크(800)의 표면에 노출되도록 배치되어 있다.
- [170] 이러한 스핀 디스크(800)가 하나 또는 다수개가 도 7에서 참조되는 바와 같이 하나의 리필포트(170)를 중심으로 층층이 쌓이는 형태로 배치된다.
- [171] 마그네틱 마운트(910)는 캐니스터(100) 외부의 하단에 마련된다. 그리고 마그네틱 마운트(910)는 스핀 디스크(800)가 회전되도록 자성체(920)에 인력 또는 척력을 가한다. 그리고, 스핀 디스크(800)의 회전제어를 위하여 마그네틱 마운트(910)에 자기력을 형성시키는 전자석이 마련되어 있는 것 또한 바람직하다.
- [172] 마그네틱 마운트(910) 내에는 스핀 디스크(800)에서 다수의 자성체(920)가 배치된 형태에 대응되도록 전자석이 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- [173] 도 9에서 참조되는 바와 같이 하나의 자성체(920)의 위치에 대응하여 연직하방에 하나의 전자석이 배치되는 것이 바람직하며, 다수의 자성체(920)가 스핀 디스크(800)에 배치된 구성에 대응되도록 다수의 전자석이 독립적으로 배치된다.
- [174] 그리고 마그네틱 마운트(910)의 전자석은 스핀 디스크(800)의 자성체(920)와 동일한 자기극성과 반대되는 자기극성을 교대로 띄게 된다. 자성체(920)와 동일한 자기극성을 전자석이 띄게 되면 상호간의 자기적 반발력으로 인하여 밀어내게 되며, 자성체(920)와 반대되는 자기극성을 전자석이 띄게 되면 자기적 인력으로 인하여 당기게 된다.
- [175] 이러한 원리로 전자석이 N극과 S극을 교번하여 스핀 디스크(800)의 자성체(920)를 향하게 하면 스핀 디스크(800)의 자성체(920)는 자기적 척력에 의하여 일정간격 부상되면서 소정의 각도만큼 회전하게 된다. 이때 하나의 전자석에 대하여 하나의 자성체(920)는 거리가 멀어지면서 다른 하나의 자성체(920)는 자기적 인력으로 전자석에 더욱 근접하게 된다.
- [176] 이러한 원리를 이용하여 전자석이 일정한 주기로 자기극성을 번갈아 띄게 되면 이로 인하여 최하층의 스핀 디스크(800)가 회전을 하게 된다.
- [177] 최하층의 스핀 디스크(800)가 회전하면 바로 윗층의 스핀 디스크(800)의 자성체(920) 또한 자기적 척력과 인력으로 인하여 회전을 하게 된다. 이러한 과정이 다수의 스핀 디스크(800)에 대하여 연쇄적 또는 연이어 일어나게 된다. 따라서 다수의 스핀 디스크(800)가 회전을 하게 된다.
- [178] 스핀 디스크(800)는 스테인레스스틸 또는 결정형 실리콘 웨이퍼 등의 소재로 이루어질 수 있다. 스핀 디스크(800)를 스테인레스스틸 또는 결정형 실리콘

웨이퍼를 이용하여 제조하는 경우 가공이 다른 소재에 비하여 상대적으로 용이하고, 레이저를 이용한 반사율 측정시 광학적 측정이 용이하다는 장점이 있다.

[179] 회전하는 스핀 디스크(800)의 상면 상에 도포된 액상 전구체(700)의 두께를 측정하기 위한 광학측정수단이 캐니스터(100)에 마련된 것도 바람직하다.

[180] 이러한 광학측정수단의 바람직한 예로서 레이저광 조사기(510)와 분광기를 들 수 있다.

[181] 회전하는 스핀 디스크(800)의 상측표면에 액상 전구체(700)가 원심력에 의하여 균일한 두께 도포되어진다. 이때 상측에 위치한 레이저광 조사기(510)로부터 스핀 디스크(800)의 상측 표면에 도포된 액상 전구체(700)로 조사된다. 그리고, 반사되는 레이저광을 분광기가 감지함으로써 스핀 디스크(800)의 상면상에 도포된 액상 전구체(700)의 두께를 측정할 수 있다.

[182] 또한, 스핀 디스크(800)의 회전속도에 따른 액상 전구체(700)의 변위를 측정함으로써 액상 전구체(700)의 점도를 산출할 수 있다.

[183] 따라서 산출된 액상 전구체(700)의 점도를 근거로 하여 액상 전구체(700)의 변성여부를 체크할 수 있다.

[184] 그리고, 다수의 스핀 디스크(800)에는 정렬홀(820)이 마련되어 있는 것 또한 바람직하다. 다수의 스핀 디스크(800)가 정렬되면, 다수의 정렬홀(820)이 하나의 연속선상에 놓이게 된다.

[185] 레이저광이 다수의 정렬홀(820)을 통과하여 반사되어 오는 것을 감지함으로써 다수의 스핀 디스크(800)의 정렬여부를 파악할 수 있으며 스핀 디스크(800)의 회전속도 또한 파악될 수 있으므로 바람직하다.

[186] 가이드 베슬(guide vessel)(410)은 캐니스터(100) 내측에서, 내측에 스핀 디스크(800)가 배치되도록 캐니스터와 스핀 디스크(800) 사이에 배치되며, 액상 전구체(700)의 이동을 가이드한다.

[187] 이러한 가이드 베슬(400)은 다양한 형태가 가능하겠으나, 기본적으로 상측이 개방되고 평면이 원형을 이루는 용기의 형태를 갖추고 있는 것이 바람직하다. 바닥면의 중앙부분에는 결합구가 형성되어 있으며 이 결합구로 리필포트(170)의 하단이 삽입되어 결합된다.

[188] 따라서, 리필포트(170)의 상측이 캐니스터(100)와 결합되어 있고, 리필포트(170)의 하단이 가이드 베슬(410)의 바닥플레이트와 결합되므로 리필포트(170)를 매개로 하여 캐니스터(100)와 가이드 베슬(410)의 결합이 이루어지게 된다. 그리고, 도면에서 참조되는 바와 같이 캐니스터(100)의 내측 바닥면에 대하여 일정간격을 두고 가이드 베슬(410)이 상측으로 이격된 구조를 갖추고 있다.

[189] 도 7에서 참조되는 바와 같이 상측이 개방된 원기둥과 같은 형태의 가이드 베슬(410)도 바람직하다.

[190] 또한 도 8에서 참조되는 바와 같은 가이드 베슬(410)은 내면에서 상단의 너비가

하단의 너비보다 크도록 테이퍼(taper)지게 형성된 것 또한 가능하며, 바람직하다.

- [191] 이와 같이 테이퍼지게 형성된 가이드 베슬(410)의 내측에는, 도 8에서 참조되는 바와 같이, 다수의 스핀 디스크(800)가 하측단에서 상측단으로 갈수록 직경이 증가되는 형태로 마련될 수 있다.
- [192] 가이드 베슬(410)의 내측 바닥면의 테두리 부분이 완만한 곡면으로 이루어지면, 침전물이 발생하는 경우 침전물의 고착화 현상의 발생을 억제할 수 있으며 세척관리에 용이하므로 바람직하다. 또한 액상 전구체(700)의 순환적 흐름에 와류발생의 가능성을 억제할 수도 있다는 점에서도 바람직하다.
- [193] 그리고 가이드 베슬(410)은 스테인리스 스틸 또는 알루미늄의 소재로 이루어진 것 또한 바람직하다.
- [194] 그리고, 캐니스터(100)의 내측 또는 가이드 베슬(410)의 내측에는, 캐니스터(100) 내부의 온도 또는 액상 전구체(700)의 온도를 측정하기 위한 온도센서(미도시)가 마련되어 있는 것도 바람직하다.
- [195] 액상 전구체(700)가 디개싱되는 동안의 순환이동은 다음과 이루어질 수 있다.
- [196] 리필포트(170)를 통해 캐니스터(100)의 내측으로 액상 전구체(700)가 공급된다.
- [197] 필요한 양 만큼의 액상 전구체(700)가 캐니스터(100)의 내측으로 공급된 후 마그네틱 마운트(910)에 전기를 공급하여 전자석을 작동시켜준다. 마그네틱 마운트(910)의 전자석이 자기극성을 띄게되면, 앞서 설명한 바와 같이 최하단의 스핀 디스크(800)부터 상측의 스핀 디스크(800)까지 차례로 회전을 하기 시작한다.
- [198] 여기서, 리필포트(170)를 통해 액상 전구체(700)가 공급될 때 일부의 액상 전구체(700)는 리필포트(170)의 공급구를 통해 이미 다수의 스핀 디스크(800) 상측면에도 있는 상태이고, 스핀 디스크(800)가 회전을 하게 되면서 스핀 디스크(800)의 상측면에 있는 액상 전구체(700)는 원심력에 의해 균일한 두께로 스핀 디스크(800)의 상측면에 도포되면서 스핀 디스크(800)의 테두리 측으로 이동을 하게 된다.
- [199] 스핀 디스크(800)의 회전에 의해 원심력을 충분히 받은 액상 전구체(700)는 스핀 디스크(800)의 테두리에서 이탈되면서 가이드 베슬(410)의 내측면으로 뿌려지게된다.
- [200] 각기 층을 이루는 다수의 스핀 디스크(800)로부터 이탈되어 가이드 베슬(410)의 내측면으로 뿌려진 액상 전구체(700)는 스핀 디스크(800)의 회전에 따라 회전되던 회전관성력과 원심력이 남아 있는 상태이며, 이러한 힘에 의해 액상 전구체(700)는 가이드 베슬(410)의 내측면에서 상향이동을 하게 된다.
- [201] 가이드 베슬(410)의 내측면에서 상향이동된 액상 전구체(700)는 가이드 베슬(410)의 상단 테두를 넘어서 가이드 베슬(410)의 외측면과 캐니스터(100)의 내측면 사이의 틈으로 유입되고 중력에 의해 캐니스터(100)의 바닥측으로 하향이동을 하게 된다.

- [202] 여기서 도 7 또는 도 8에서 참조되는 바와 같이 리필포트(170) 내 일부분은 액상 전구체(700)로 채워져 있는 상태이며, 캐니스터(100)와 가이드 베슬(410)의 사이의 공간 또한 액상 전구체(700)로 적어도 일부분이 채워져 있다.
- [203] 그리고 액상 전구체(700)의 수위라고 표현할 수 있는 표면의 높낮이차가 균형을 이루도록 압력이 작용되는데 이 압력에 의해 액상 전구체(700)는 리필포트(170)의 하단으로 유입되는 이동이 이루어지게 된다.
- [204] 그리고 리필포트(170) 내에 위치하는 액상 전구체(700)는 도 10에서 참조되는 바와 같이 각 층의 스핀 디스크(800) 다수에 대하여 상측면에 뿌려지게 된다. 따라서, 액상 전구체(700)는 다시 스핀 디스크(800)의 상측면에 도포된다.
- [205] 이와 같이 액상 전구체(700)의 이동이 순환적으로 이루어지게 되면서 액상 전구체(700)에 대한 디개싱이 이루어지게 된다.
- [206] 여기서, 액상 전구체(700)가 역류되는 것을 억제하기 위한 베플(미도시)이 캐니스터(100)에 마련된 것 또한 바람직하다. 액상 전구체(700)가 가이드 베슬(410)의 상단의 테두리에서 캐니스터(100)의 내면 측으로 넘어가야하나, 혹시라도 이에 반하여 가이드 베슬(410)의 상단의 테두리부분에서 가이드 베슬(410)의 내측으로 유입되는 역류가 발생하는 것을 예방 또는 억제하기 위하여 베플이 캐니스터(100)의 내면 상측에 마련될 수 있으며 이 또한 바람직하다는 것이다.
- [207] 이러한 베플은 가이드 베슬(410)의 상단보다 좀 더 높은 위치로서 캐니스터(100)의 내면에서 돌출되는 형태로 마련될 수 있다.
- [208] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액상 전구체 디개서는 다수의 스핀 디스크에 액상 전구체를 연속적으로 공급한다. 스핀 디스크의 회전에 의해 스핀 디스크의 상측표면 상에 공급되는 액상 전구체는 그 두께 매우 얇아지고 큰 표면적을 갖게 된다. 따라서 액상 전구체 내의 용존가스가 빠르게 제거될 수 있다.
- [209] 또한, 캐니스터 내의 구조적 특징상 스핀 디스크의 회전에 따른 원심력에 의하여 액상 전구체가 캐니스터 내부를 순환하게 된다. 따라서 디개싱 효율이 증대된다.
- [210] 아울러, 스핀 디스크의 회전속도에 따른 액상 전구체의 변위를 측정함으로써 액상 전구체의 점성을 산출할 수 있으며, 이를 토대로 액상 전구체의 변성여부를 체크할 수 있다는 장점도 있다.
- [211] 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시 예들에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시 예들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 들어 설명하였을 뿐이기 때문에, 본 발명이 상기의 실시 예에만 국한되는 것으로 이해되어져서는 아니되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터;
상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기 캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 및
상기 캐니스터 내 상기 수용공간에 마련되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체가 상기 수용공간 내 빈 공간인 디개싱 공간 상에 노출되는 표면적을 증대시켜주는 노출 표면적 증대수단을 포함하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 노출 표면적 증대수단은,
상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체를 순환적으로 고르게 상기 디개싱 공간에 표면으로 노출시켜주는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 노출 표면적 증대수단은,
일정한 길이를 갖추고 있으며,
일부분이 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠기되,
길이방향 중심축을 중심으로 회전됨으로써 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠기는 부분의 변경이 이루어지며 상기 액상 전구체에 접촉 또는 잠겨 있었던 부분에 상기 액상 전구체가 묻어서 상기 디개싱 공간 상에 노출됨에 따라 상기 액상 전구체가 상기 디개싱 공간 상에 노출되는 표면적의 증대가 이루어지게 되는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 노출 표면적 증대수단은,
적어도 하나 이상의 날개가 마련된 임펠러(impeller)인 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 임펠러는,
상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 표면에 대하여 상기 임펠러의 길이방향이 평행한 상태 또는 소정의 각도로 기울어진 상태를 갖추도록 상기 캐니스터 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 6] 제 4항에 있어서,
상기 임펠러는,

상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 표면에 대하여 상기 임펠러의 길이방향이 수직인 상태를 갖추도록 상기 캐니스터 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 7] 제 5항 또는 제 6항에 있어서,
상기 임펠러의 상기 날개는,
적어도 일부분이 메쉬(mesh)로 이루어진 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 수용공간 또는 상기 디개싱 공간과 연통될 수 있도록 상기 캐니스터와 연결되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단을 더 포함하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 캐니스터 내 상기 수용공간 하측의 바닥면에서,
바닥면의 적어도 일부분이 라운드지게 형성된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체 측으로 열을 공급하기 위한 히터를 더 포함하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 11] 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터;
상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기 캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프; 및
상기 캐니스터에 장착되며, 상기 액상 전구체를 상기 수용공간 내 빈 공간인 디개싱 공간 상에 분산시켜주는 분산수단을 포함하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 분산수단은,
상기 수용공간의 하측에 집적되어 수용되는 상기 액상 전구체를 다시 순환적으로 상기 디개싱 공간 상에 분산시켜주는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 분산수단은,
상기 액상 전구체가 상기 디개싱 공간 상으로 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 실린더와 피스톤을 포함하는 유압기; 및
상기 유압기의 상기 실린더에 장착되고, 일측단이 상기 디개싱 공간으로 삽입되어 위치하며, 상기 실린더 내에서 소정의 압력을 받은 상기 액상

전구체가 상기 디개싱 공간 상으로 분산되도록 상기 액상 전구체의 분사를 가이드하는 분사노즐을 포함하는 액상 전구체 디개서.

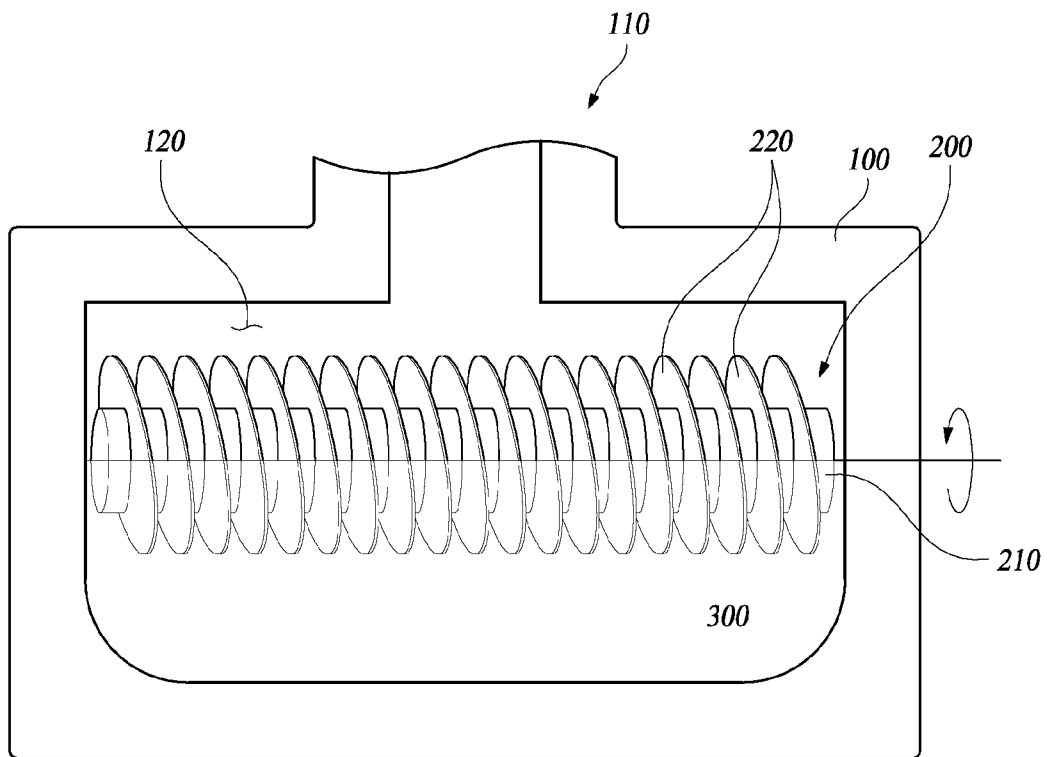
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 수용공간의 하측에 집적되어 수용된 상기 액상 전구체가 상기 실린더 내부로 공급되어 다시 상기 디개싱 공간으로 분산될 수 있도록, 상기 실린더와 상기 캐니스터 사이를 연통시켜주는 회수라인이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 수용공간의 하측의 바닥면은 테이퍼(taper)지게 형성되어 있고, 상기 바닥면의 최저부분에서 상기 회수라인과 연통되도록 연결된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 회수라인에는 상기 액상 전구체가 상기 실린더로 이동되는 것을 단속할 수 있는 회수밸브가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 분산수단에는,
상기 분사노즐을 일정한 온도로 유지시켜주는 노즐히터가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 디개싱 공간 상에 부유중인 상기 액상 전구체가 상기 진공라인 측으로 유입되는 것을 차단하되, 상기 디개싱 공간 상에 존재하는 불순물가스는 상기 진공라인 내로 이동될 수 있도록 통과시켜주는 반투과성막이 상기 캐니스터에 마련된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 19] 제 18항에 있어서,
상기 수용공간 또는 상기 디개싱 공간과 연통될 수 있도록 상기 캐니스터와 연결되며, 상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단을 더 포함하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 20] 제 19항에 있어서,
상기 수용공간 내에 수용된 상기 액상 전구체에 열을 공급하기 위한 히터가 상기 캐니스터에 마련된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 21] 디개싱(degassing)시킬 액상 전구체가 수용되는 수용공간을 형성하는 캐니스터;
상기 캐니스터와 진공라인을 통해 연결되고, 상기 캐니스터에서 상기 액상 전구체가 수용된 상기 수용공간 내에 진공상태를 설정하여 주는 진공펌프;

상기 캐니스터 내의 상기 수용공간 내에 배치되며, 상면에 공급된 상기 액상 전구체가 원심력에 의해 상면 상에 고르게 분산도포된 후 테두리측으로 이동되도록 회전하는 스핀 디스크(spin disk); 및 상기 스핀 디스크를 회전시켜주는 회전수단을 포함하는 액상 전구체 디개서.

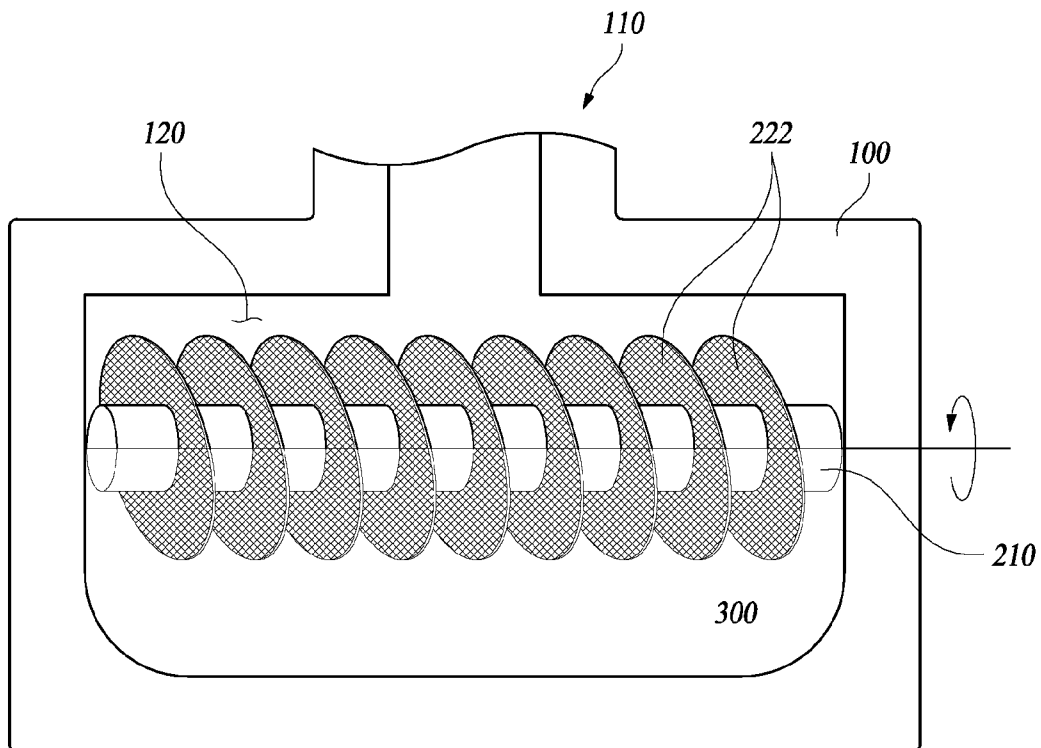
- [청구항 22] 제 21항에 있어서,
상기 스핀 디스크는 다수 마련되어 있고,
다수개의 상기 스핀 디스크는 동일한 회전중심축을 가지고 층층이 쌓인 구조를 이루고 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 23] 제 22항에 있어서,
상기 회전수단은,
상기 스핀 디스크에 마련되는 자성체; 및
상기 캐니스터 외부의 하단에 마련되며, 상기 스핀 디스크가 회전되도록 상기 자성체에 인력 또는 척력을 가하는 마그네틱 마운트를 포함하는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 24] 제 23항에 있어서,
상기 마그네틱 마운트는 자기력을 형성시키는 전자석을 포함하는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 25] 제 24항에 있어서,
상기 캐니스터에는,
진공펌프 또는 가스보메와 연통되도록 연결되기 위한 인렛포트(inlet port)가 마련되어 있으며,
상기 인렛포트 측에는 불순물가스는 통과시키되 상기 액상 전구체는 걸러내는 반투과성막이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 26] 제 25항에 있어서,
상기 반투과성막은 탈착이 가능하게 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 27] 제 26항에 있어서,
상기 캐니스터 내측에서, 내측에 상기 스핀 디스크가 배치되도록 상기 캐니스터와 상기 스핀 디스크 사이에 배치되며, 상기 액상 전구체의 이동을 가이드하는 가이드 베슬(guide vessel)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 28] 제 27항에 있어서,
상기 가이드 베슬은,
내면에서 상단의 너비가 하단의 너비보다 크도록 테이퍼(taper)지게 형성된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 29] 제 28항에 있어서,

- 상기 액상 전구체가 역류되는 것을 억제하기 위한 베플이 상기 캐니스터에 마련된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 30] 제 29항에 있어서,
상기 캐니스터에는 아웃렛포트(outlet port)가 마련되어 있으며,
상기 아웃렛포트 측에는 상기 액상 전구체의 증기압을 측정하기 위한 압력측정수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 31] 제 30항에 있어서,
상기 캐니스터의 내측 또는 상기 상기 가이드 베슬의 내측에는,
상기 캐니스터 내부의 온도 또는 상기 액상 전구체의 온도를 측정하기 위한 온도센서가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.
- [청구항 32] 제 31항에 있어서,
회전하는 상기 스핀 디스크의 상면 상에서의 상기 액상 전구체의 두께를 측정하기 위한 광학측정수단이 상기 캐니스터에 마련된 것을 특징으로 하는 액상 전구체 디개서.

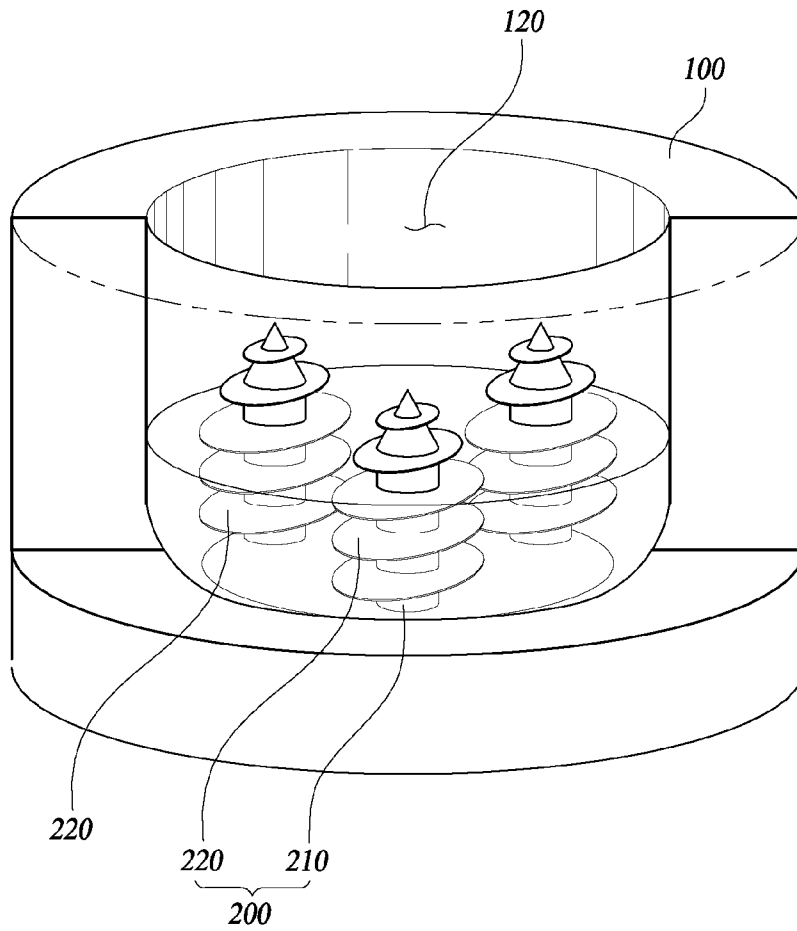
[도1]



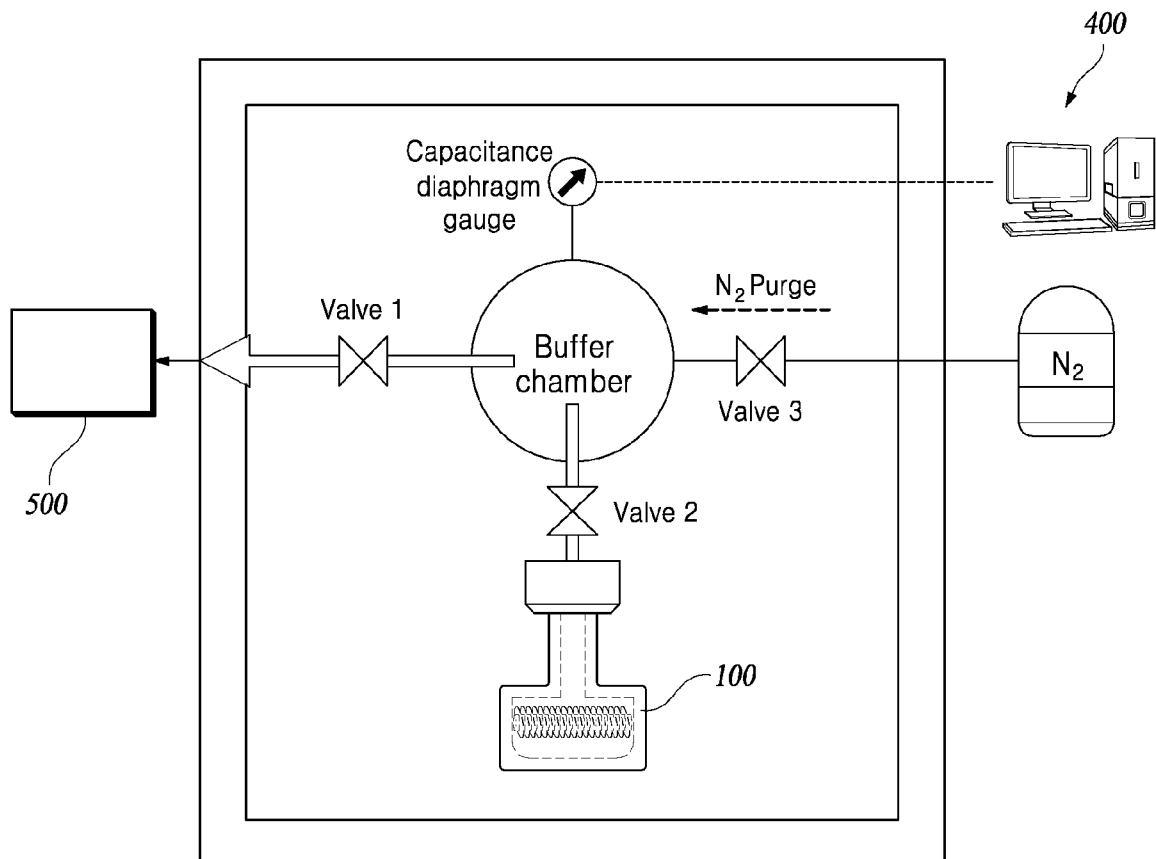
[도2]



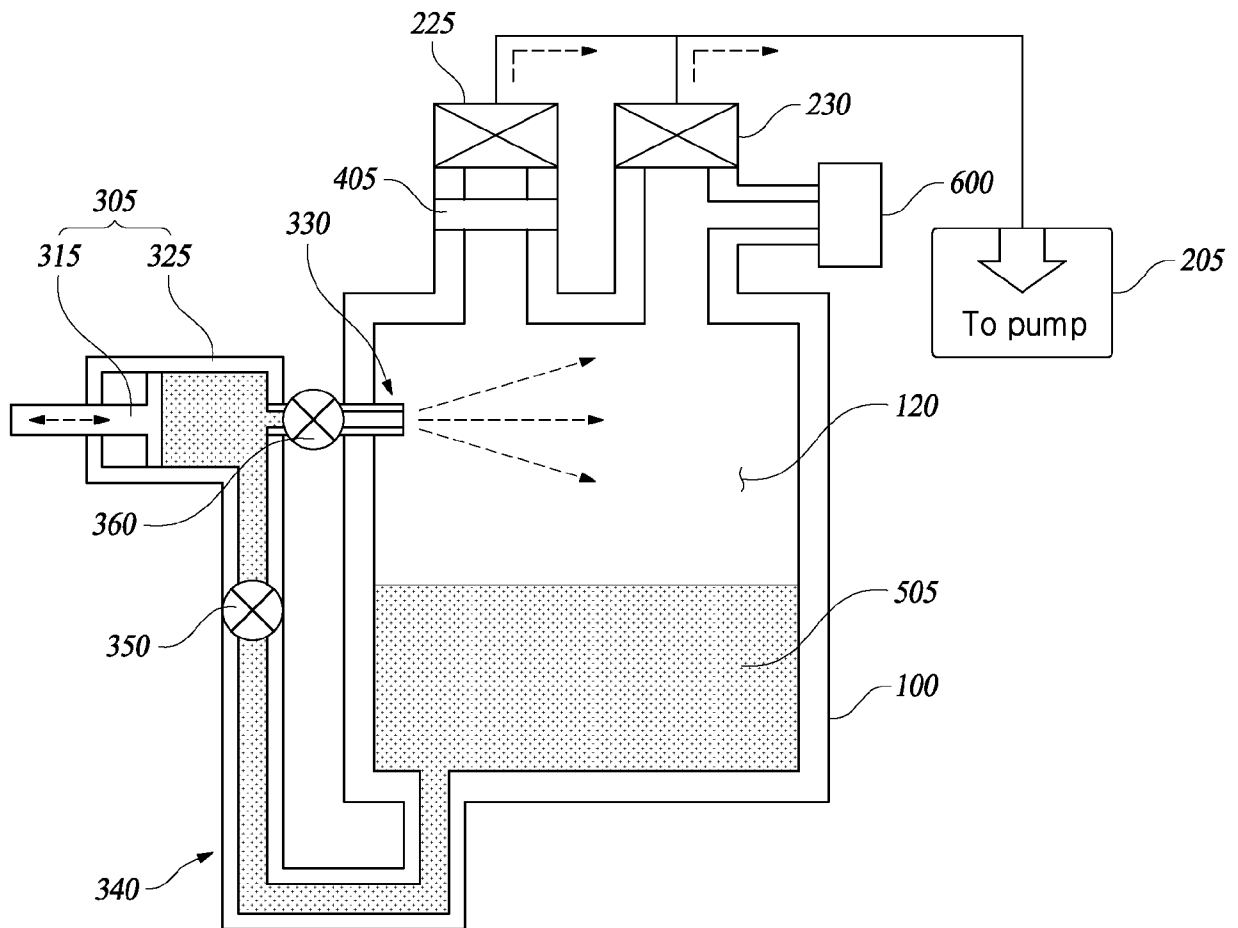
[도3]



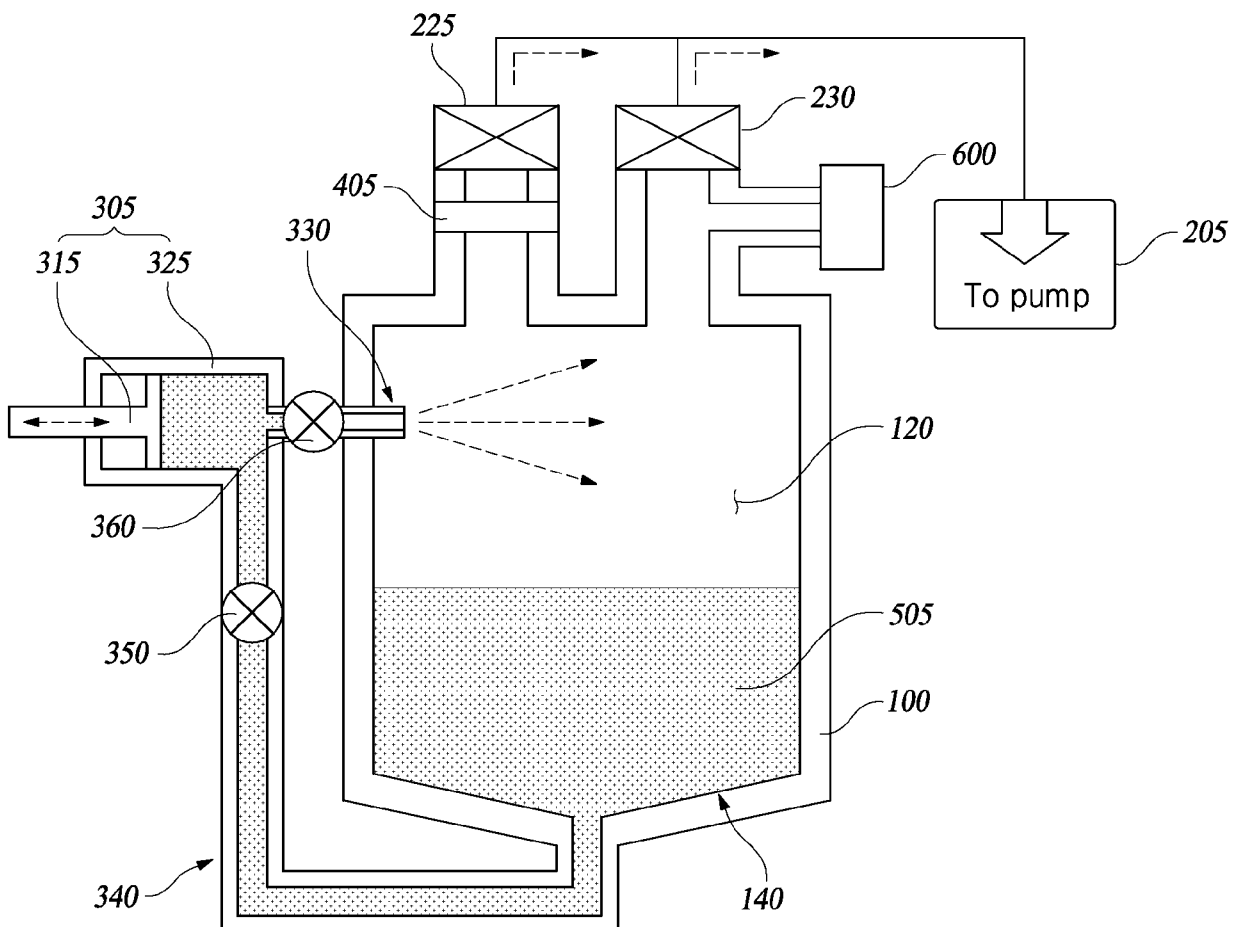
[도4]



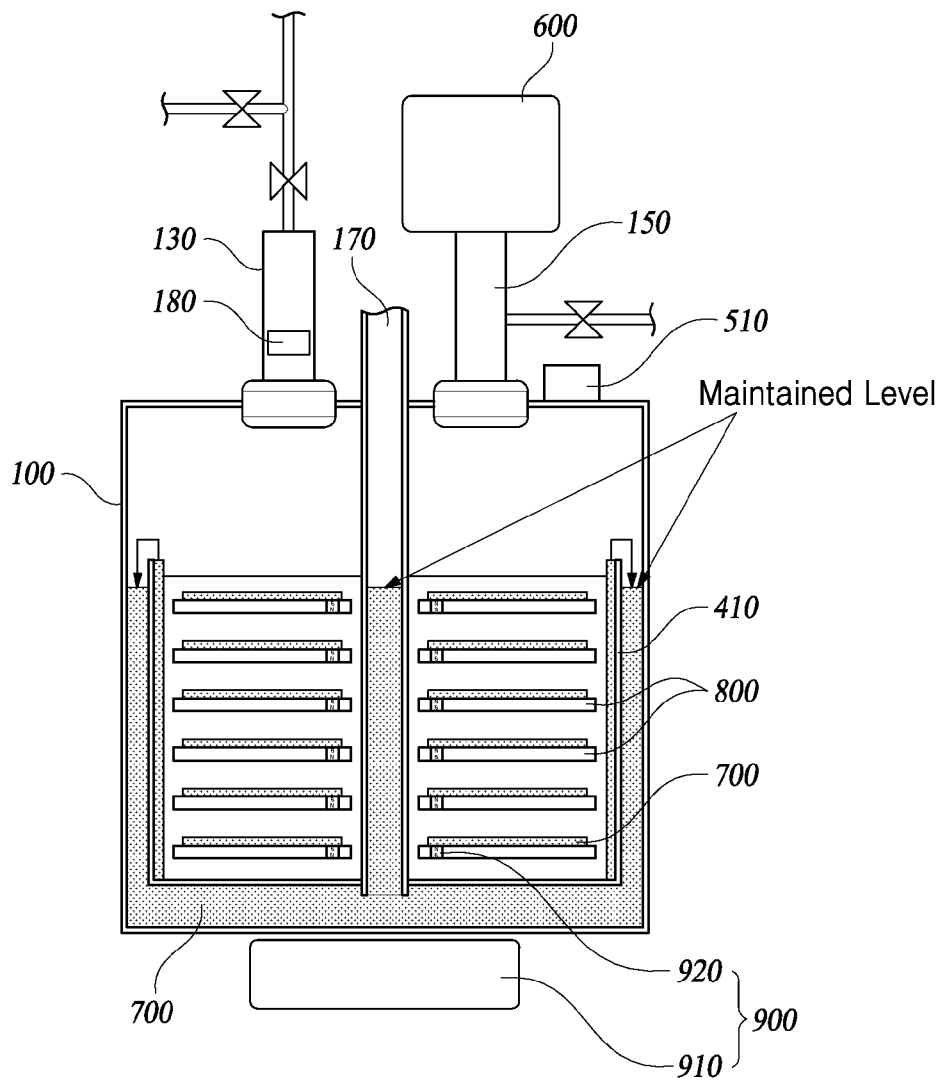
[도5]



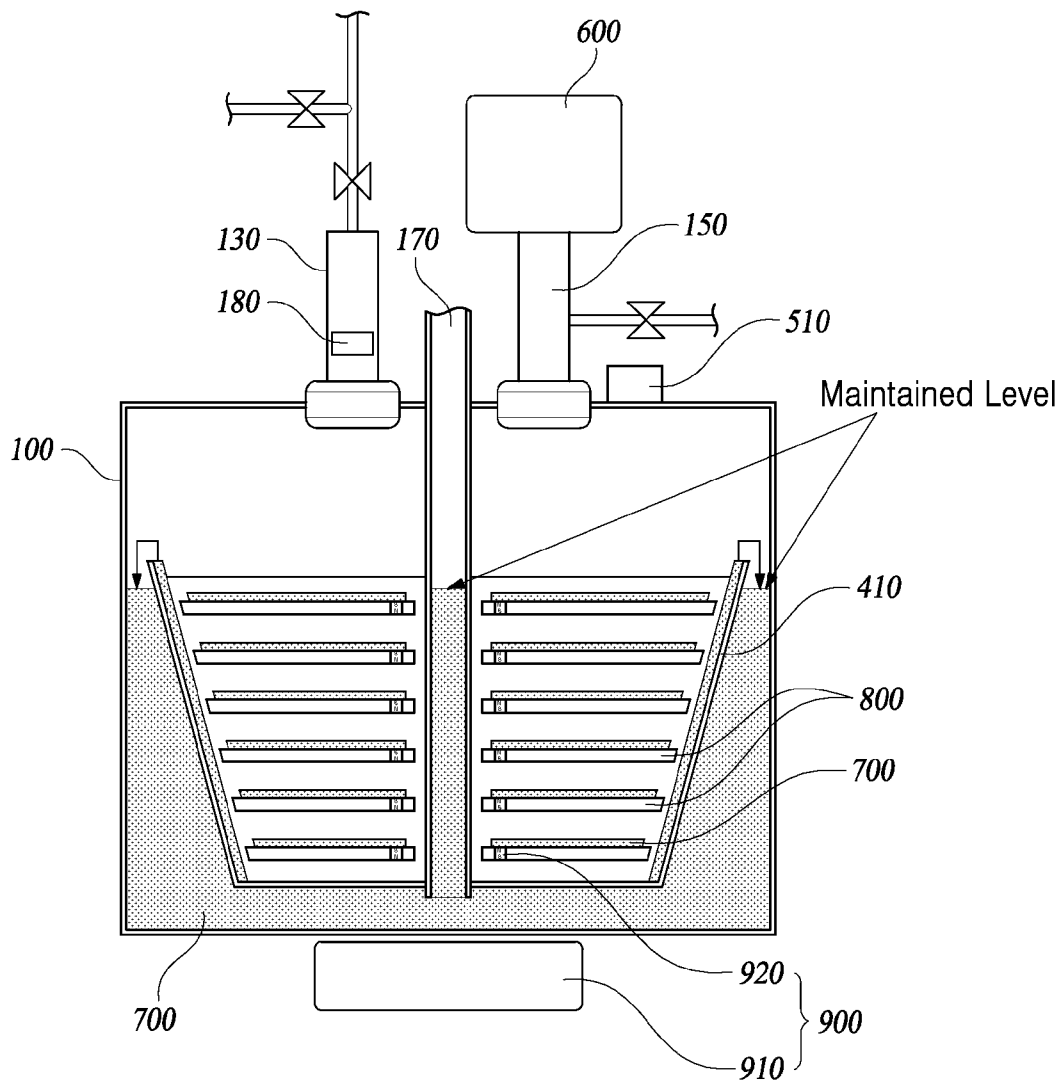
[도6]



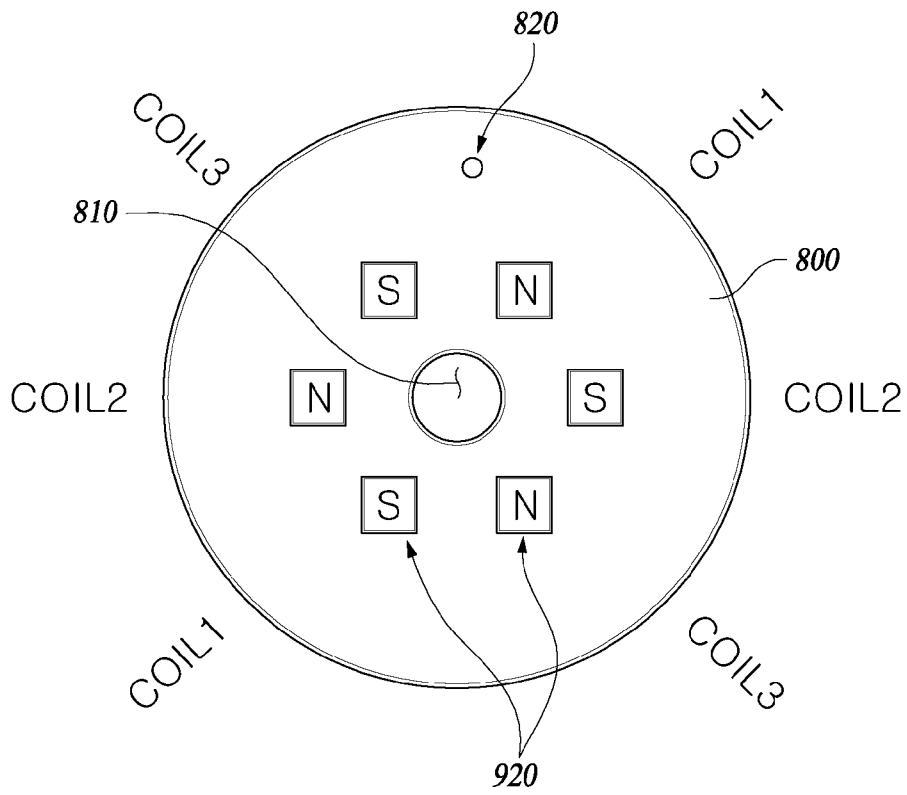
[57]



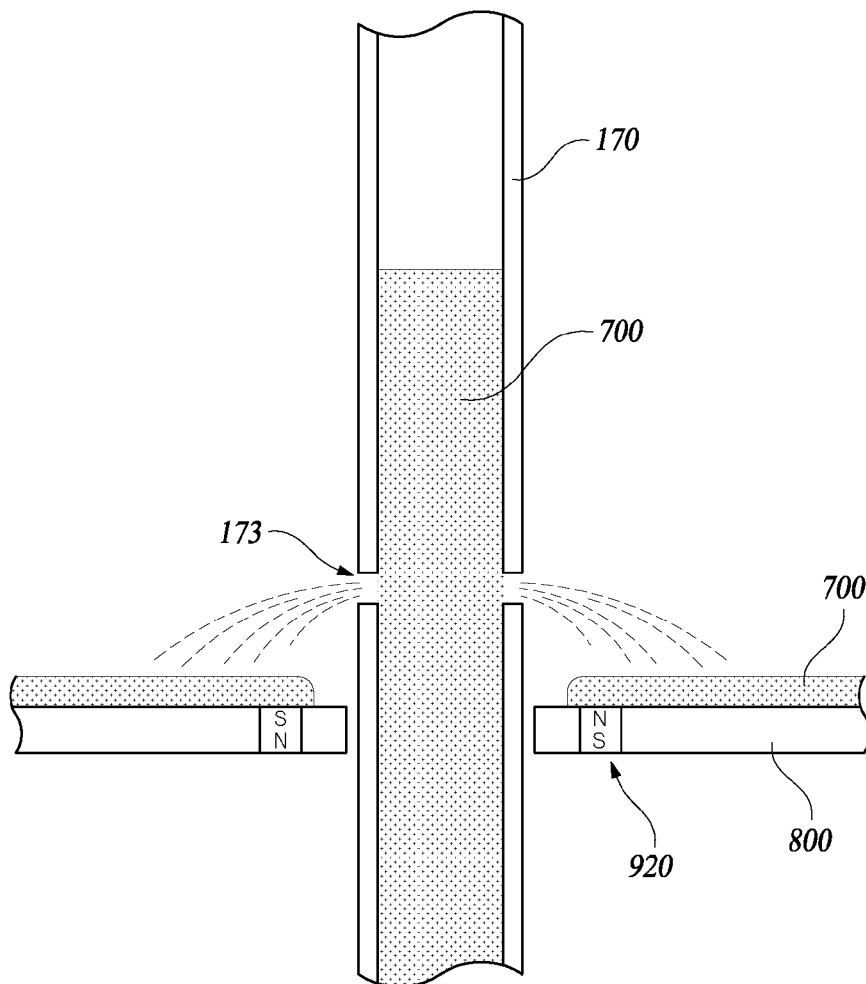
[58]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/67(2006.01)i, C23C 16/448(2006.01)i, H01L 21/687(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; A61J 1/05; B01D 19/00; B01F 13/08; H01L 21/02; H01L 21/205; H01L 21/306; C23C 16/448; H01L 21/687

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: degassing, liquid precursor, canister, vacuum pump, exposed surface area increasing means, impeller, dispersion means, spin disc

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0041378 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16 April 2015 See paragraphs [0043]-[0052] and figure 3.	11-14
Y		1-10,15-20
A		21-32
Y	KR 10-1591487 B1 (LAKE MATERIALS. CO., LTD.) 04 February 2016 See paragraphs [0063]-[0087] and figures 2, 7.	1-10,18-20,29-32
X	JP 09-155177 A (TORAY IND INC.) 17 June 1997 See paragraphs [0011]-[0015] and figures 1-2.	21
Y		22-32
Y	KR 10-2013-0070037 A (EINS) 27 June 2013 See paragraphs [0024]-[0028] and figure 2.	6,8-10,19-20,22-32
Y	JP 2017-501795 A (MEDI-PHYSICS INC.) 19 January 2017 See paragraph [0017] and figure 1.	15-20



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

26 SEPTEMBER 2019 (26.09.2019)

Date of mailing of the international search report

26 SEPTEMBER 2019 (26.09.2019)

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/KR2019/007463

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0041378 A	16/04/2015	None	
KR 10-1591487 B1	04/02/2016	KR 10-1558181 B1 KR 10-2015-0121736 A WO 2015-163678 A1	12/10/2015 30/10/2015 29/10/2015
JP 09-155177 A	17/06/1997	JP 3617711 B2	09/02/2005
KR 10-2013-0070037 A	27/06/2013	None	
JP 2017-501795 A	19/01/2017	CN 105873670 A EP 3089814 A1 US 2017-0001159 A1 WO 2015-101542 A1	17/08/2016 09/11/2016 05/01/2017 09/07/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/67(2006.01)i, C23C 16/448(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/67; A61J 1/05; B01D 19/00; B01F 13/08; H01L 21/02; H01L 21/205; H01L 21/306; C23C 16/448; H01L 21/687

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: 디개싱(degassing), 액상 전구체(liquid precursor), 캐니스터(canister), 진공펌프(vacuum pump), 노출 표면적 증대수단(exposed surface area increasing means), 임펠러(impeller), 분산수단(dispersion means), 스핀 디스크(spin disc)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0041378 A (삼성디스플레이 주식회사) 2015.04.16 단락 [0043]-[0052] 및 도면 3 참조.	11-14
Y		1-10, 15-20
A		21-32
Y	KR 10-1591487 B1 (주식회사 레이크머티리얼즈) 2016.02.04 단락 [0063]-[0087] 및 도면 2, 7 참조.	1-10, 18-20, 29-32
X	JP 09-155177 A (TORAY IND INC.) 1997.06.17 단락 [0011]-[0015] 및 도면 1-2 참조.	21
Y		22-32
Y	KR 10-2013-0070037 A ((주)아인스) 2013.06.27 단락 [0024]-[0028] 및 도면 2 참조.	6, 8-10, 19-20, 22-32
Y	JP 2017-501795 A (MEDI-PHYSICS INC.) 2017.01.19 단락 [0017] 및 도면 1 참조.	15-20

☐ 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

2019년 09월 26일 (26.09.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 09월 26일 (26.09.2019)

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
KR 10-2015-0041378 A	2015/04/16	없음	
KR 10-1591487 B1	2016/02/04	KR 10-1558181 B1 KR 10-2015-0121736 A WO 2015-163678 A1	2015/10/12 2015/10/30 2015/10/29
JP 09-155177 A	1997/06/17	JP 3617711 B2	2005/02/09
KR 10-2013-0070037 A	2013/06/27	없음	
JP 2017-501795 A	2017/01/19	CN 105873670 A EP 3089814 A1 US 2017-0001159 A1 WO 2015-101542 A1	2016/08/17 2016/11/09 2017/01/05 2015/07/09