

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 8월 27일 (27.08.2020) WIPO | PCT

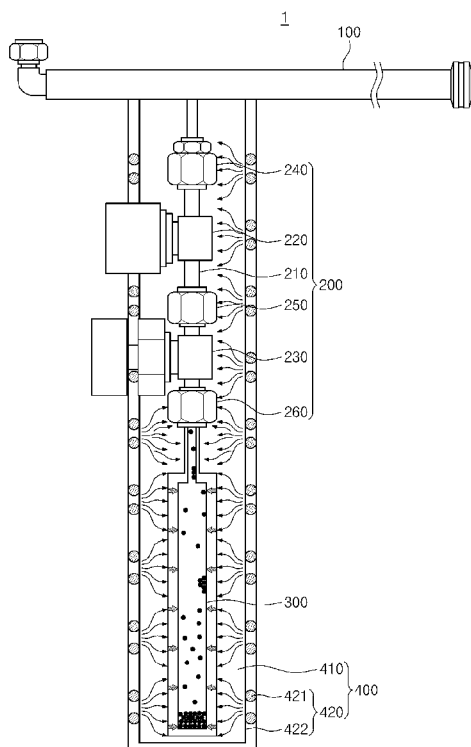


(10) 국제공개번호
WO 2020/171467 A1

- (51) 국제특허분류: C23C 16/455 (2006.01) C23C 16/448 (2006.01) (YOON, Sungwon); 05236 서울시 강동구 고덕로 131, 140동 801호, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001956 (74) 대리인: 김정연 등 (KIM, Jungyun et al.); 06753 서울시 서초구 바우피로 150, 2층, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 12일 (12.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어 (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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0019395 2019년 2월 19일 (19.02.2019) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 심준형 (SHIM, Joonhyung); 06004 서울시 강남구 압구정로 201, 79동 103호, Seoul (KR). 최형종 (CHOI, Hyungjong); 54920 전라북도 전주시 덕진구 건원로 333, 106동 103호, Jeollabuk-do (KR). 한권덕 (HAN, Gwondeok); 13581 경기도 성남시 분당구 분당로 212, 207동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 이재혁 (LEE, Jaehyeok); 14400 경기도 부천시 오정구 대장로 160-13, Gyeonggi-do (KR). 김민식 (KIM, Minsig); 02474 서울시 동대문구 제기로 4길 58, 202호, Seoul (KR). 윤성원
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: DEPOSITION APPARATUS COMPRISING METAL BLOCK-COUPLED HEATER ASSEMBLY FOR SUPPLYING PRECURSOR SOURCE

(54) 발명의 명칭: 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치



(57) Abstract: A deposition apparatus comprising a metal block-coupled heater assembly for supplying a precursor source, of the present invention, comprises: a reaction chamber for supporting a substrate and providing a space required for a deposition process; a precursor storage part for storing a precursor source; a gas line part for supplying a vaporized precursor source to the reaction chamber; and a heater assembly part comprising a metal block for accommodating the precursor storage part and the gas line part therein so as to be coupled thereto, and a heating jacket for heating the metal block.

(57) 요약서: 본 발명의 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치는 기판을 지지하고 증착공정에 필요한 공간을 제공하는 반응챔버; 전구체 소스를 저장하는 전구체 저장부; 상기 반응챔버에 기화된 전구체 소스를 공급하는 가스 라인부; 및 상기 전구체 저장부 및 상기 가스 라인부를 내측에 수용하여 결합되는 금속블록 및 상기 금속블록을 가열하는 히팅 재킷이 구비되는 히터 어셈블리부를 포함한다.

(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: 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 화학기상증착법의 일종인 원자층 증착법(Atomic layer deposition, 이하 ALD)은 금속-유기화합물로 이루어진 전구체 소스를 기판에 공급하여 박막을 증착하는 방법이다.
- [3] 전구체 소스는 한번 기판에 흡착되고 나면 산화제가 공급되기 전까지 추가적인 전구체 소스의 증착을 방해하는 자기제한적 반응특성을 가지고 있어 박막의 두께를 원자층 수준으로 제어할 수 있기 때문에 반도체, 에너지 및 촉매 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.
- [4] 일반적인 ALD 장치는 전구체 소스가 반응하는 반응챔버, 전구체 소스가 반응챔버로 이동하는 가스라인 및 전구체 소스를 보관하는 캐니스터로 구성되어 있다.
- [5] 또한, 상기 전구체 소스를 캐니스터 내부에서 반응챔버로 이송시킬 때 캐니스터 및 가스라인의 모든 부분의 온도가 균일하게 유지되지 않으면 온도에 민감한 전구체 소스가 응집되는 현상이 발생하게 되어, 일반적으로 가스라인 및 캐니스터에 전구체 소스의 응집을 방지하기 위한 밴드 및 자켓 타입의 히팅시스템을 사용하고 있다.
- [6] 그런데, 상기와 같은 밴드 및 자켓 타입의 히팅시스템은 다음과 같은 문제가 있다.
- [7] ALD 장치를 구성하는 가스라인 및 캐니스터는 복잡한 형상의 진공용 금속가스켓 양면 접속 피팅(VCR Fitting), 굴곡관, 수동 및 자동밸브 등을 포함하고 있어 종래의 밴드 및 자켓 타입의 히팅시스템의 경우 접촉면적이 불균일하여 가스라인 및 캐니스터에 온도구배를 발생시키고, 이에 따라 기화된 전구체 소스가 다시 액체 및 고체상으로 응집하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 실시예들은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 제안된 것으로서, 종래의 가스라인부 및 전구체 저장부의 복잡한 형상을 단순화할 수 있는 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치를 제공하고자 한다.
- [9] 또한, 가스라인부 및 전구체 저장부에 균일하게 열을 전달할 수 있는 전구체

소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치를 제공하고자 한다.

- [10] 또한, 종래 히팅시스템의 문제점인 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치는 기판을 지지하고 증착공정에 필요한 공간을 제공하는 반응챔버; 전구체 소스를 저장하는 전구체 저장부; 상기 반응챔버에 기화된 전구체 소스를 공급하는 가스 라인부; 및 상기 전구체 저장부 및 상기 가스 라인부를 내측에 수용하여 결합되는 금속블록 및 상기 금속블록을 가열하는 히팅 재킷이 구비되는 히터 어셈블리부를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 가스 라인부는 상기 기화된 전구체 소스가 이동하는 유로를 제공하는 가스라인; 상기 기화된 전구체 소스가 상기 반응챔버로 공급되도록 제어하는 공압밸브; 상기 전구체 저장부로부터 상기 기화된 전구체 소스를 유입하도록 제어하는 매뉴얼밸브; 및 상기 가스라인, 상기 공압밸브, 상기 매뉴얼밸브 및 상기 전구체 저장부를 연결시키는 다수의 연결부를 포함한다.
- [13] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 금속블록은 제1 금속블록 및 제2 금속블록으로 서로 대칭되게 이분할되고, 체결수단을 통해 원기둥 형상을 가지도록 결합된다.
- [14] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 금속블록은 내측에 상기 가스라인, 상기 공압밸브, 상기 매뉴얼밸브, 상기 연결부 및 상기 전구체 저장부와 맞물려 탈부착 가능하도록 만입된 홈을 더 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 금속블록은 상기 만입된 홈에 배치되는 열전도층을 더 포함한다.
- [16] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 금속블록은 은, 구리, 금, 알루미늄 및 마그네슘으로 이루어진 군에서 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 본 발명의 일 실시예에 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치의 상기 히팅 재킷은 열선 및 단열재를 포함한다.

발명의 효과

- [18] 본 발명의 실시예들에 따른 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치는 종래의 가스라인부 및 전구체 저장부의

복잡한 형상을 단순화할 수 있다.

- [19] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 본 발명의 실시예들에 따른 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치는 가스라인부 및 전구체 저장부에 균일하게 열을 전달할 수 있다.

- [20] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 전구체 소스 공급을 위한 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 포함하는 증착 장치는 종래 히팅시스템의 문제점인 전구체 소스의 응집현상을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 일반적인 ALD 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- [22] 도 2는 종래의 밴드타입 히팅 시스템이 적용된 ALD 장치에서 전구체 소스가 응집된 모습을 도시한 도면이다.
- [23] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치를 도시한 도면이다.
- [24] 도 5는 종래의 밴드타입 히팅 시스템을 적용한 ALD 장치의 온도 테스트 결과를 보여주는 도면이다.
- [25] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치의 온도 테스트 결과를 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [27] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시 예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- [28] 본 발명의 실시예는 증착 장치에 관한 것으로, 본 명세서에서 증착 장치는 예시적으로 ALD 장치에 대해 설명을 하였으나, 상기 증착 장치는 이에 한정되지 않고 웨이퍼나 글래스 상에 소정의 박막을 장착시키는 장치이면 이에 제한되지 않는다. 예를들어, 상기 증착 장치는 CVD(Chemical Vapor Deposition) 장치 스퍼터링(sputtering) 장치, 열 진공 증착(Thermal evaporation deposition) 장치 및 전자 빔(E-beam evaporation) 장치 등을 포함하는 것으로 해석된다.
- [29] 도 1은 일반적인 ALD 장치의 구조를 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 밴드타입

히팅 시스템이 적용된 ALD 장치에서 전구체 소스가 응집된 모습을 도시한 도면이다.

- [30] 더하여, 도 2(a)는 종래의 밴드타입 히팅 시스템이 적용된 ALD 장치의 매뉴얼밸브를 나타낸 도면이고, 도 2(b)는 종래의 밴드타입 히팅 시스템이 적용된 ALD 장치의 캐니스터 및 가스라인을 나타낸 도면이고, 도 2(c)는 종래의 밴드타입 히팅 시스템이 적용된 ALD 장치의 공압밸브를 나타낸 도면이고, 도 2(d)는 종래의 밴드타입 히팅 시스템이 적용된 ALD 장치의 밸브 및 가스라인을 나타낸 도면이다.
- [31] 도 1, 도 2(a), 도 2(b), 도 2(c) 및 도 2(d)를 참조하면, 종래의 밴드타입 히팅 시스템을 적용한 ALD 장치는 기판 상에 원자층 증착 공정을 수행하기 위한 반응챔버와, 공압밸브, 매뉴얼밸브, 캐니스터 및 가스라인을 포함하는 가스 공급 모듈과, 가스 공급 모듈의 온도를 전구체 소스의 기화 온도보다 높게 유지하여 기화된 전구체 소스가 반응챔버 내부에 공급되는 도중 상전이 되는 것을 방지하는 밴드타입 히팅시스템을 포함하여 구성된다.
- [32] 그러나, 밴드타입 히팅시스템을 적용한 ALD 장치에서 밴드타입 히팅시스템은 가스 공급 모듈의 복잡한 형상으로 인하여 균일하게 열을 전달하기 어려운 문제점이 있어, 가스 공급 모듈의 전반에 걸쳐 온도구배가 발생하게 된다.
- [33] 이에 따라, 열공급이 충분하지 않은 공압밸브, 매뉴얼밸브, 캐니스터와 가스라인 사이의 일부공간 및 밸브와 가스라인 사이의 일부공간에 기화된 전구체 소스가 응집하는 문제가 발생한다.
- [34] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치를 도시한 도면이다.
- [35] 더하여, 도 4(a)는 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이고, 도 4(b)는 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치의 금속블록이 결합된 상태를 나타낸 도면이고, 도 4(c)는 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치의 히팅 재킷이 결합된 상태를 나타낸 도면이다.
- [36] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치(1)는 반응챔버(100), 가스 라인부(200), 전구체 저장부(300) 및 히터 어셈블리부(400)을 포함하여 구성된다.
- [37] 도 4(a)를 참조하면, 반응챔버(100)는 원통관 형상으로 이루어지며, 내부에는 기판을 수용하고 기판 상에 박막을 적층하기 위한 소정의 공간이 마련된다.
- [38] 또한, 반응챔버(100)의 내부에는 기판을 지지하기 위한 서셉터(미도시)가 배치되며, 상기 서셉터(미도시)에는 기판의 가열하여 기 설정된 반응 온도로 상승시키기 위한 히터를 포함할 수 있다.
- [39] 이로써, 반응챔버(100)에서 기화된 전구체 소스가 기판 상에 원자층 박막이 증착될 수 있다.

- [40] 가스 라인부(200)는 기관 상에 원자층 박막 형성을 위해 기화된 전구체 소스를 반응챔버(100)로 제공하며 가스라인(210), 공압밸브(220), 매뉴얼밸브(230) 및 연결부(240, 250, 260)를 포함하여 구성된다.
- [41] 또한, 가스 라인부(200)는 반응챔버(100)로 펄스 방식으로 기화된 전구체 소스를 공급할 수 있도록 형성되고, 각각 서로 다른 기화된 전구체 소스를 공급할 수 있도록 복수 개가 구비될 수 있다.
- [42] 또한, 가스 라인부(200)는 일단이 전구체 저장부(300)에 연결되고, 타단이 반응챔버(100)에 연결된다.
- [43] 가스라인(210)은 양단부에 유입구 및 유출구가 형성되는 원통형 파이프 형태로 형성되고, 기화된 전구체 소스가 반응챔버(100)로 공급되도록 유로를 제공할 수 있다.
- [44] 또한, 가스라인(210)은 반응챔버(100)와 공압밸브(220)의 사이, 공압밸브(220)와 매뉴얼밸브(230)의 사이 및 매뉴얼밸브(230)와 전구체 저장부(300) 사이에 배치된다.
- [45] 공압밸브(220)는 가스 라인부(200)의 상단부에 장착되고, 공압을 이용하여 가스라인(210)의 유로를 개폐하도록 제어하는데, 공압밸브(220)가 폐쇄된 상태에서 개방 작동하면, 기화된 전구체 소스를 가스라인(210)을 통해 반응챔버(100)로 공급할 수 있다.
- [46] 매뉴얼밸브(230)는 가스 라인부(200)의 하단부에 장착되고, 전구체 저장부(300)로부터 기화된 전구체 소스를 유입하도록 제어하는데, 매뉴얼밸브(240)가 폐쇄된 상태에서 개방 작동하면, 전구체 저장부(300)에 저장되어 있는 기화된 전구체 소스가 가스 라인부(200)로 유입된다.
- [47] 연결부(240, 250, 260)는 가스라인(210), 공압밸브(220) 및 매뉴얼밸브(230)를 직렬 연결하여 가스 라인부(200)가 일체형으로 형성되도록 하고, 상기 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)가 연결되도록 구성될 수 있다.
- [48] 또한, 연결부(240, 250, 260)는 금속가스켓 양면 접속 피팅(VCR fitting)을 사용하는 것이 바람직하며, 예를들어 반응챔버(100)와 공압밸브(220)를 연결하는 챔버-공압밸브 금속가스켓 양면 접속 피팅, 공압밸브(220)와 매뉴얼밸브(230)를 연결하는 공압밸브-매뉴얼밸브 금속가스켓 양면 접속 피팅, 매뉴얼밸브(230)와 전구체 저장부(300)를 연결하는 매뉴얼밸브-전구체 저장부 금속가스켓 양면 접속 피팅으로 구성된다.
- [49] 전구체 저장부(300)는 가스 라인부(200)를 통하여 반응챔버(100)에 연결되고, 원자층 증착 공정에 사용되는 전구체 소스를 고상 및 액상으로 저장한다. 전구체 소스로서는 금속-유기화합물이 선택될 수 있다.
- [50] 또한, 전구체 소스는 전구체 저장부(300)에 액상으로 저장되는 것이 바람직하며, 매뉴얼밸브(240)가 개방 작동하는 경우 급격한 압력변화와 높은 온도로 인하여 기체 상태로 기화된다.
- [51] 히터 어셈블리부(400)는 금속블록(410)와 상기 금속블록 외측에 배치되는 히팅

재킷(420)을 포함하여 구성된다.

[52] 금속블록(410)은 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)를 수용하여 이들을 외부로부터 차단하고 균일하게 가열하기 위한 구성수단이다.

[53] 또한, 도 4(b)를 참조하면, 금속블록(410)은 제1 금속블록(411) 및 제2 금속블록(412)으로 서로 대칭되게 이분할되어 체결수단을 통해 원기둥 형상을 가지도록 결합될 수 있다.

[54] 또한, 금속블록(410)의 제 1금속블록(411) 및 제2 금속블록(412)은 볼트체결방식을 통해 체결되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 제1 금속블록(411)에는 너트홈이 형성되고, 상기 제2 금속블록(412)에는 볼트부가 마련되어, 상기 제1 금속블록(411)과 상기 제2 금속블록(412)가 결합될 수 있다.

[55] 이에 따라, 금속블록(410)은 양측에 마련된 체결수단을 통해 자유롭게 탈부착 가능하다.

[56] 또한, 금속블록(410)은 내측에 삽입공간이 마련되고, 양측에 가스라인(210), 공압밸브(220), 매뉴얼밸브(230), 연결부(240, 250, 260) 및 전구체 저장부(300)의 일단이 삽입되는 만입된 홈이 형성된다.

[57] 또한, 금속블록(410)의 상기 만입된 홈은 가스라인(210), 공압밸브(220), 매뉴얼밸브(230), 연결부(240, 250, 260) 및 전구체 저장부(300)와 맞물려 끼워맞춤 결합되도록 형성될 수 있다.

[58] 또한, 금속블록(410)에 상기 만입된 홈은 열전도층(미도시)을 더 포함하고 있어, 가스라인(210), 공압밸브(220), 매뉴얼밸브(230), 연결부(240, 250, 260) 및 전구체 저장부(300)와 결합될 시 발생하는 이격현상을 보완할 수 있다.

[59] 상기 열전도층(미도시)은 상기 금속블록(410)의 내주면에 배치되며, 열전도도가 높은 써멀 구리스를 도포하여 형성되는 것이 바람직하다.

[60] 또한, 금속블록(410)은 열전도도가 높은 금속재질로 형성되는 것이 바람직하며, 예를 들어 은, 구리, 금, 알루미늄 및 마그네슘으로 이루어진 군에서 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 금속 및 금속합금일 수 있다.

[61] 도 4(c)를 참조하면, 히팅 재킷(420)은 금속블록(410) 외측에 배치되고, 상기 금속블록(410)을 가열한다.

[62] 이로써, 가열된 금속블록(410)은 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)로 균일하게 열을 전달할 수 있고, 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)의 온도를 전구체 소스의 기화 온도보다 높게 유지시킬 수 있다.

[63] 또한, 히팅 재킷(420)은 열선(421)과 단열재(422)를 포함하며, 단열재(422)는 실리카 섬유, 파이버 글라스 섬유, 복합섬유 중 어느 하나로 구성될 수 있다.

[64] 또한, 단열재(422)는 금속블록(410)을 외부와 차단하여 열발산을 제한하고, 내부에 열선(421)이 구비될 수 있다.

[65] 열선(421)은 단열재(422)와 금속블록(410)을 가열하여 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)를 전구체 소스의 기화 온도보다 높게 유지할 수 있도록 한다.

[66] 이에 따라, 종래의 ALD 장치와 달리, 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록

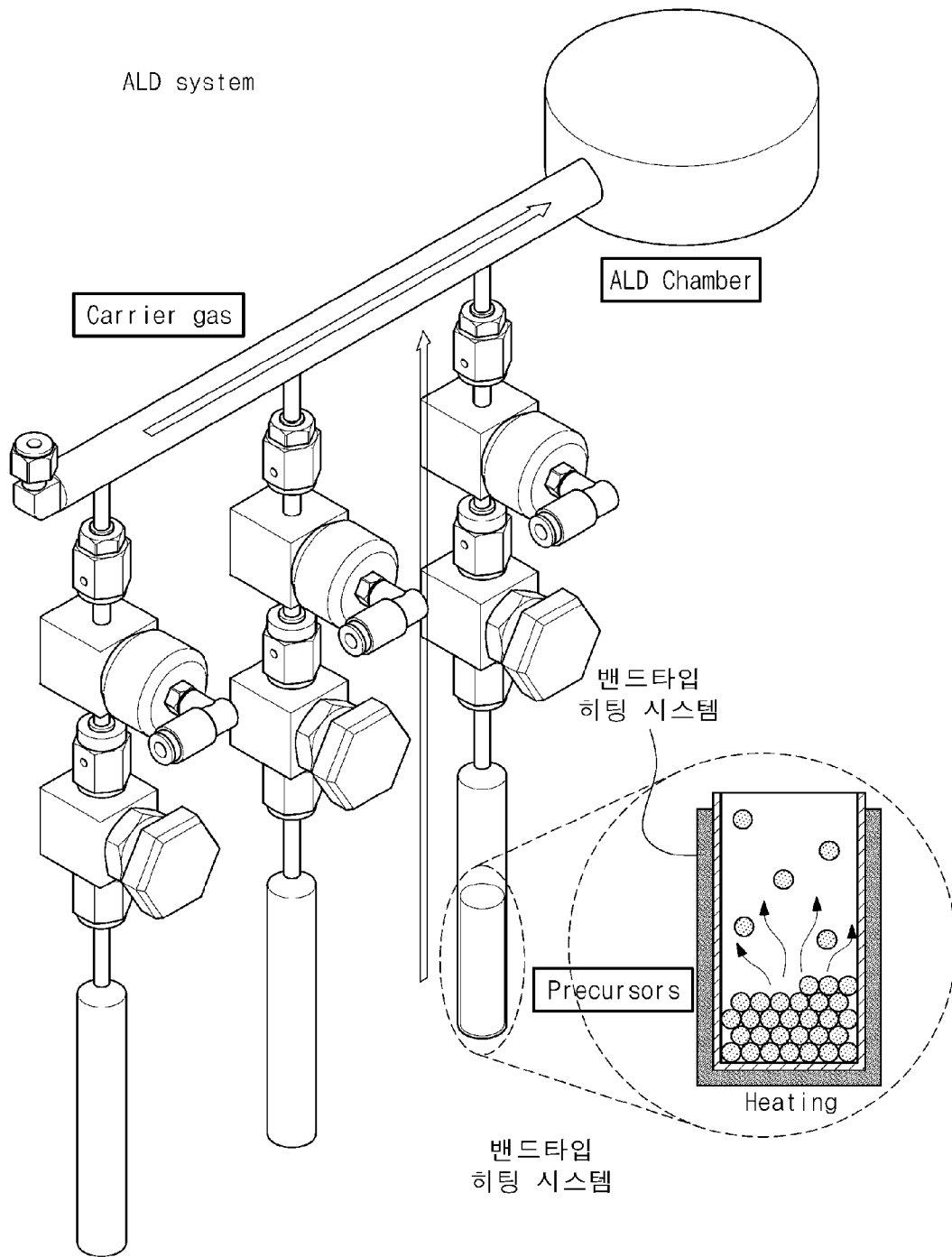
결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치(1)는 열선(421) 사이의 간격, 전구체 저장부(300)의 직각 구조, 공압밸브(220) 및 매뉴얼밸브(230)의 복잡한 구조로 인하여 발생하는 불완전한 열접촉을 방지할 수 있다.

- [67] 더하여, 열선(421)에서 발생하는 열이 금속블록(410)을 통과하여 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)에 균일하게 전달될 수 있으므로 상기 가스 라인부(200)와 상기 전구체 저장부(300)가 기 설정된 온도를 유지할 수 있다.
- [68] 따라서, 공압밸브(220), 매뉴얼밸브(230), 전구체 저장부(300)와 가스라인(210)의 일부공간에 기화된 전구체 소스가 응집하는 현상을 방지할 수 있다.
- [69] 또한, 기화된 전구체 소스의 응집현상으로 인하여 유로가 막혀 증착 장치의 성능이 저하됨에 따라 기판 상에 원자층이 불량하게 형성되는 문제를 방지할 수 있다.
- [70] 도 5는 종래의 밴드타입 히팅 시스템을 적용한 ALD 장치의 온도 테스트 결과를 보여주는 도면이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 금속블록 결합형 히터 어셈블리를 적용한 증착 장치의 온도 테스트 결과를 보여주는 도면이다.
- [71] 도 5에 도시된 바와 같이, 가열 온도를 섭씨 80도, 섭씨 100도, 섭씨 120도로 설정하고 전구체 저장부(400)의 하단을 1번위치, 전구체 저장부(400)의 상단을 2번위치, 매뉴얼밸브(230)를 3번위치 및 공압밸브(220)를 4번위치로 선정하여 실험한 결과, 전구체 저장부(400)의 하단에서 공압밸브(220)까지의 온도 차이가 섭씨 10 내지 20도 인 것으로 확인되었다. 즉, 종래의 밴드타입 히팅 시스템을 적용할 시, 가스 라인부(200)와 전구체 저장부(300)의 온도구배가 심하게 발생한다.
- [72] 도 6에 도시된 바와 같이, 가열 온도를 섭씨 80도, 섭씨 120도, 섭씨 150도로 설정하고 전구체 저장부(400)의 하단을 1번위치, 전구체 저장부(400)의 상단을 2번위치, 매뉴얼밸브(230)를 3번위치 및 공압밸브(220)를 4번위치로 선정하여 실험한 결과, 전구체 저장부(400)의 하단에서 공압밸브(220)까지의 온도가 균일한 값을 가지는 것으로 확인되었다.
- [73] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

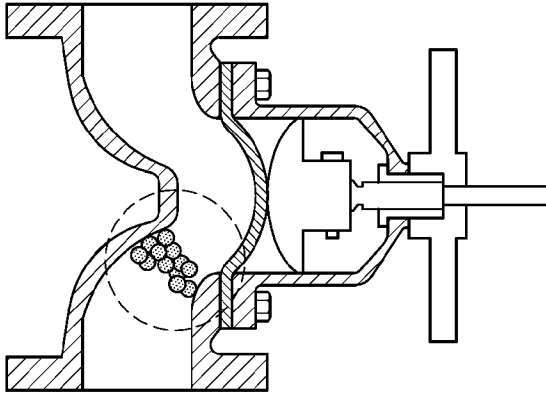
- [청구항 1] 기관을 지지하고 증착공정에 필요한 공간을 제공하는 반응챔버;
전구체 소스를 저장하는 전구체 저장부;
상기 반응챔버에 기화된 전구체 소스를 공급하는 가스 라인부; 및
상기 전구체 저장부 및 상기 가스 라인부를 내측에 수용하여 결합되는 금속블록 및 상기 금속블록을 가열하는 히팅 재킷이 구비되는 히터 어셈블리부를 포함하는 증착 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 가스 라인부는,
상기 기화된 전구체 소스가 이동하는 유로를 제공하는 가스라인;
상기 기화된 전구체 소스가 상기 반응챔버로 공급되도록 제어하는 공압밸브;
상기 전구체 저장부로부터 상기 기화된 전구체 소스를 유입하도록 제어하는 매뉴얼밸브; 및
상기 가스라인, 상기 공압밸브, 상기 매뉴얼밸브 및 상기 전구체 저장부를 연결시키는 다수의 연결부를 포함하는 증착 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 금속블록은,
제1 금속블록 및 제2 금속블록으로 서로 대칭되게 이분할되고,
체결수단을 통해 원기둥 형상을 가지도록 결합되는 증착 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 금속블록은,
내측에 상기 가스라인, 상기 공압밸브, 상기 매뉴얼밸브, 상기 연결부 및상기 전구체 저장부와 맞물려 탈부착 가능하도록 만입된 홈을 더 포함하는 증착 장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 금속블록은,
상기 만입된 홈에 배치되는 열전도층을 더 포함하는 증착 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 금속블록은,
은, 구리, 금, 알루미늄 및 마그네슘으로 이루어진 군에서 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 증착 장치.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 히팅 재킷은 열선 및 단열재를 포함하는 증착 장치.

[도1]



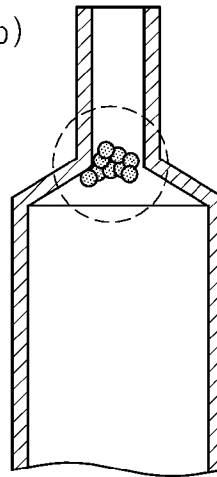
[도2]

a)



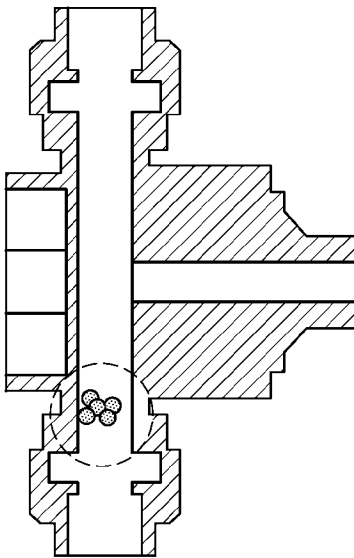
Manual valve

b)



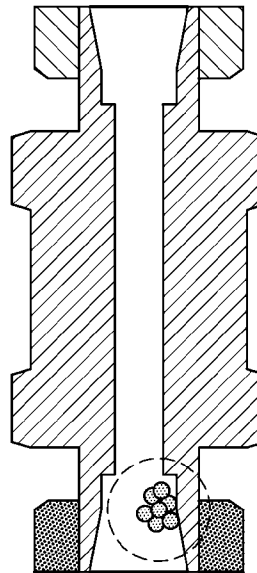
Canister & Gas line

c)



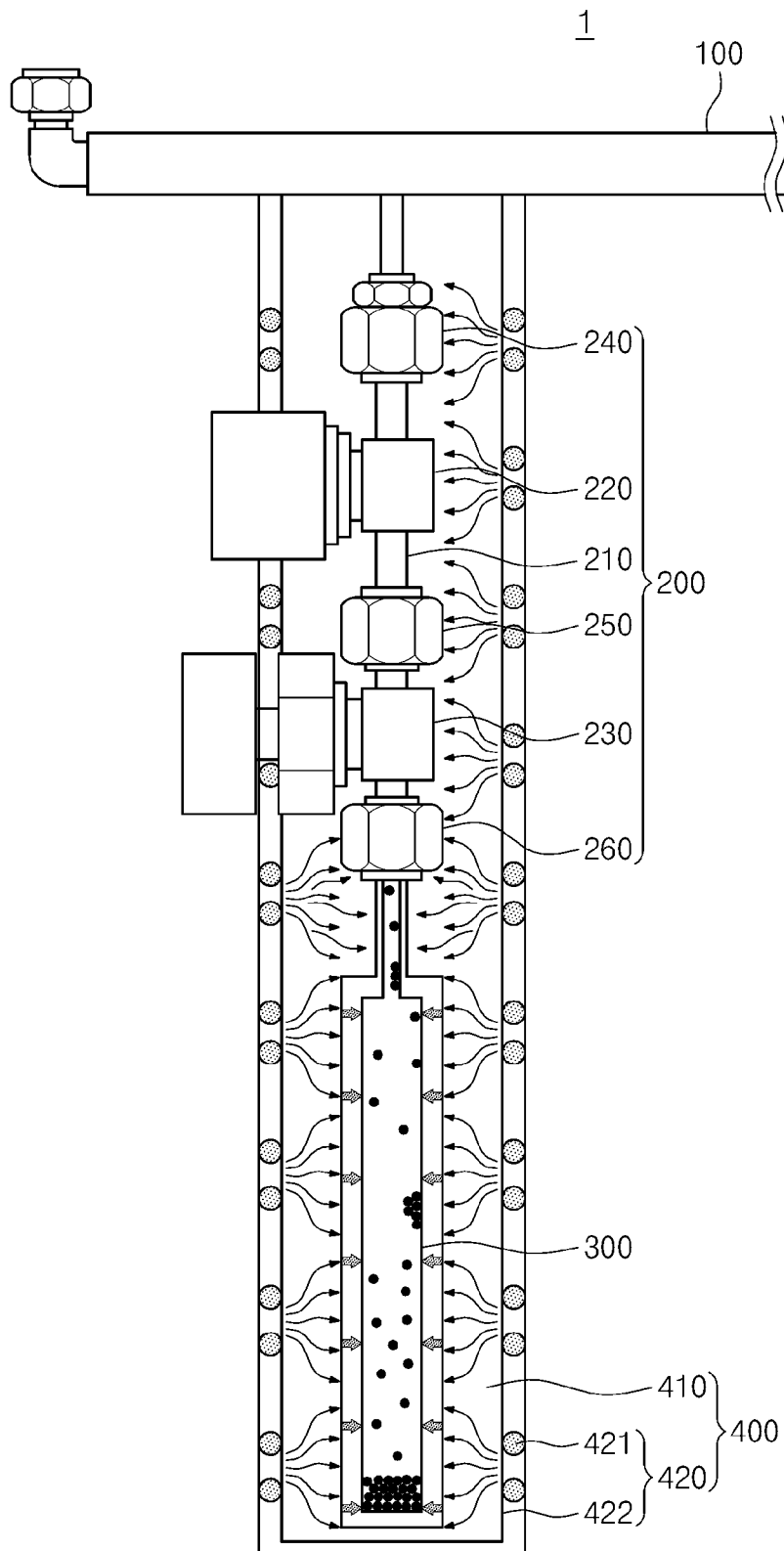
Pneumatic valve

d)

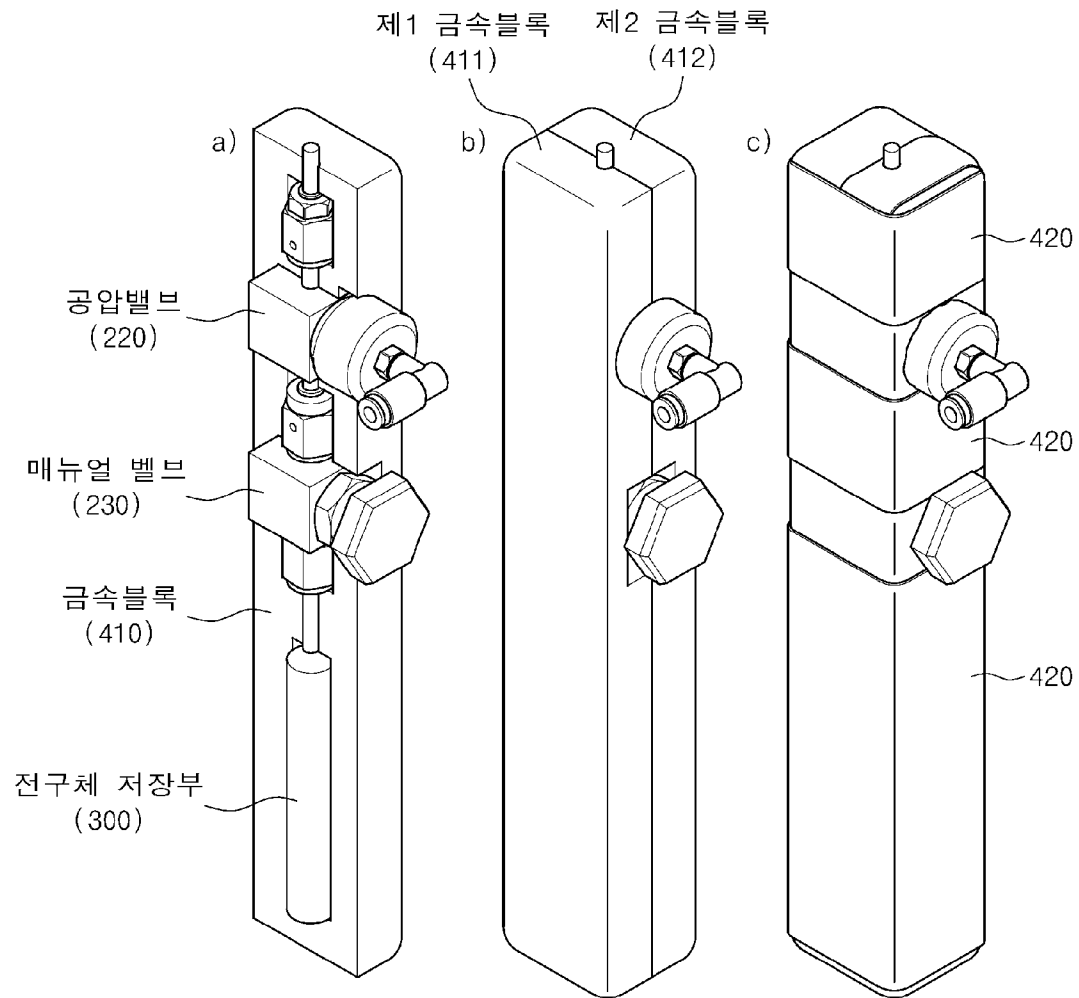


Valve & Gas line

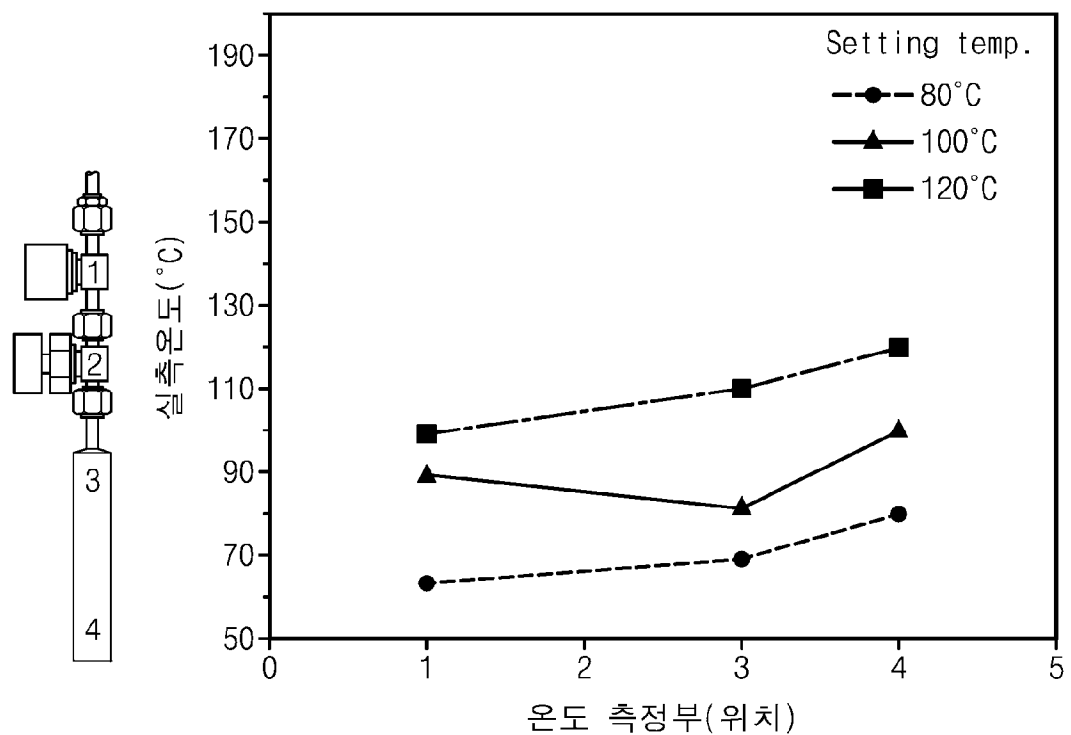
[도3]



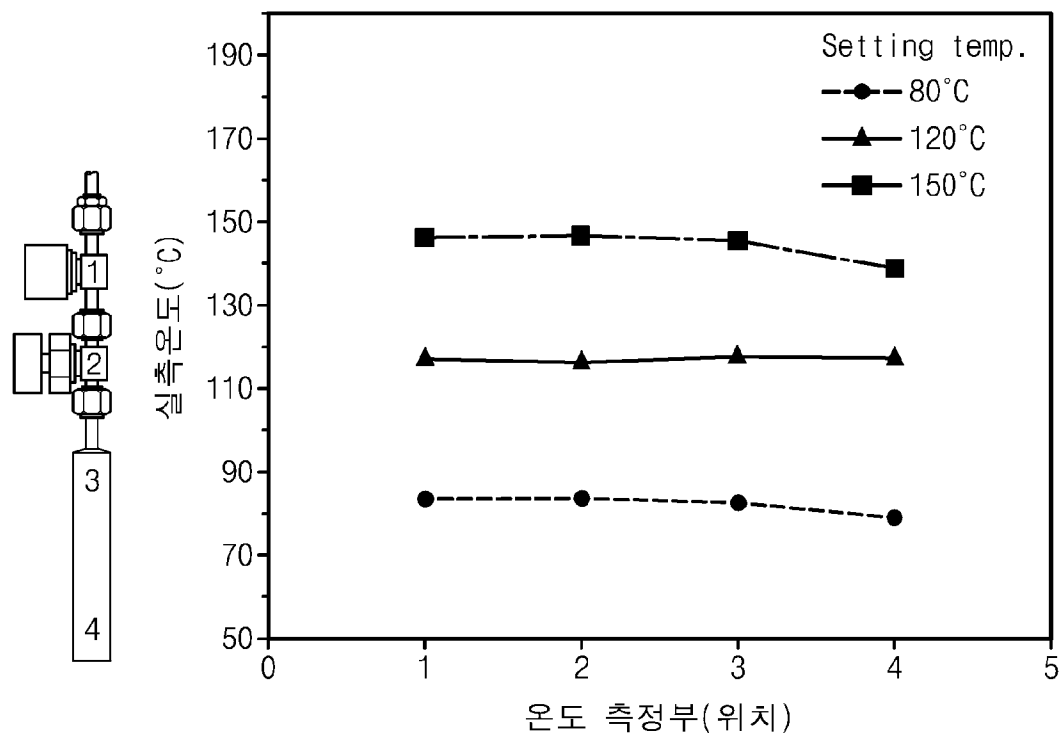
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/001956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 16/455(2006.01)i, C23C 16/448(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)

C23C 16/455; C23C 14/24; C23C 14/54; C23C 16/448; C30B 15/08; H01L 21/205; H05B 33/10

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: reaction chamber, precursor storage section, gas line section, heater assembly, deposition device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0055703 A (PICOSUN OY.) 28 May 2013 See paragraphs [0070]-[0106]; claim 1; and figures 1, 14.	1-7
A	KR 10-2012-0002140 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 05 January 2012 See paragraphs [0016]-[0032]; and figures 1-2.	1-7
A	JP 2006-111961 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 27 April 2006 See paragraphs [0013]-[0028]; and figures 1-8.	1-7
A	KR 10-2006-0111321 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 27 October 2006 See paragraphs [0025]-[0063]; and figures 1-3.	1-7
A	KR 10-2006-0006349 A (ADP ENGINEERING CO., LTD.) 19 January 2006 See paragraphs [0115]-[0166]; and figures 2-8.	1-7



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

19 MAY 2020 (19.05.2020)

Date of mailing of the international search report

19 MAY 2020 (19.05.2020)

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/KR2020/001956

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0055703 A	28/05/2013	CN 102016118 A	13/04/2011
		CN 102016118 B	24/07/2013
		CN 103215571 A	24/07/2013
		CN 103215571 B	09/03/2016
		CN 103266309 A	28/08/2013
		CN 103266309 B	21/05/2019
		EP 2274457 A1	19/01/2011
		EP 2274457 A4	14/01/2015
		EP 2274457 B1	13/12/2017
		EP 2628820 A1	21/08/2013
		EP 2628820 B1	30/05/2018
		EP 2628821 A1	21/08/2013
		EP 2628821 B1	30/05/2018
		EP 3339470 A1	27/06/2018
		JP 2011-518256 A	23/06/2011
		JP 2013-189713 A	26/09/2013
		JP 2013-211551 A	10/10/2013
		JP 5606571 B2	15/10/2014
		JP 5635974 B2	03/12/2014
		JP 5756143 B2	29/07/2015
		KR 10-1561430 B1	19/10/2015
		KR 10-1876465 B1	10/07/2018
		KR 10-1978398 B1	14/05/2019
		KR 10-2011-0008089 A	25/01/2011
		KR 10-2013-0043244 A	29/04/2013
		KR 10-2018-0080340 A	11/07/2018
		RU 2010-146303 A	27/05/2012
		RU 2013-116787 A	10/10/2014
		RU 2013-120817 A	10/11/2014
		RU 2503744 C2	10/01/2014
		RU 2630727 C2	12/09/2017
		RU 2630731 C2	12/09/2017
		US 2009-0263578 A1	22/10/2009
		US 2013-0183444 A1	18/07/2013
		US 2013-0240056 A1	19/09/2013
		US 8741062 B2	03/06/2014
		US 8753716 B2	17/06/2014
		WO 2009-130375 A1	29/10/2009
KR 10-2012-0002140 A	05/01/2012	CN 102312218 A	11/01/2012
		KR 10-1287113 B1	17/07/2013
		TW 201207147 A	16/02/2012
		TW 1490364 B	01/07/2015
		US 2012-0000986 A1	05/01/2012
JP 2006-111961 A	27/04/2006	None	
KR 10-2006-0111321 A	27/10/2006	KR 10-1097302 B1	23/12/2011

Information on patent family members

PCT/KR2020/001956

22/02/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C23C 16/455(2006.01)i, C23C 16/448(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C23C 16/455; C23C 14/24; C23C 14/54; C23C 16/448; C30B 15/08; H01L 21/205; H05B 33/10

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:

반응챔버(reaction chamber), 전구체 저장부(precursor storage section), 가스 라인부(gas line section), 히터 어셈블리(heater assembly), 증착 장치(deposition device)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0055703 A (피코순 오와이) 2013.05.28 단락 [0070]-[0106]; 청구항 1; 및 도면 1, 14	1-7
A	KR 10-2012-0002140 A (삼성모바일디스플레이주식회사) 2012.01.05 단락 [0016]-[0032]; 및 도면 1-2	1-7
A	JP 2006-111961 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 2006.04.27 단락 [0013]-[0028]; 및 도면 1-8	1-7
A	KR 10-2006-0111321 A (삼성에스디아이 주식회사) 2006.10.27 단락 [0025]-[0063]; 및 도면 1-3	1-7
A	KR 10-2006-0006349 A (주식회사 에이디피엔지니어링) 2006.01.19 단락 [0115]-[0166]; 및 도면 2-8	1-7

☐ 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 05월 19일 (19.05.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 05월 19일 (19.05.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이연수

전화번호 +82-42-481-8539



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0055703 A	2013/05/28	CN 102016118 A CN 102016118 B CN 103215571 A CN 103215571 B CN 103266309 A CN 103266309 B EP 2274457 A1 EP 2274457 A4 EP 2274457 B1 EP 2628820 A1 EP 2628820 B1 EP 2628821 A1 EP 2628821 B1 EP 3339470 A1 JP 2011-518256 A JP 2013-189713 A JP 2013-211551 A JP 5606571 B2 JP 5635974 B2 JP 5756143 B2 KR 10-1561430 B1 KR 10-1876465 B1 KR 10-1978398 B1 KR 10-2011-0008089 A KR 10-2013-0043244 A KR 10-2018-0080340 A RU 2010-146303 A RU 2013-116787 A RU 2013-120817 A RU 2503744 C2 RU 2630727 C2 RU 2630731 C2 US 2009-0263578 A1 US 2013-0183444 A1 US 2013-0240056 A1 US 8741062 B2 US 8753716 B2 WO 2009-130375 A1	2011/04/13 2013/07/24 2013/07/24 2016/03/09 2013/08/28 2019/05/21 2011/01/19 2015/01/14 2017/12/13 2013/08/21 2018/05/30 2013/08/21 2018/05/30 2018/06/27 2011/06/23 2013/09/26 2013/10/10 2014/10/15 2014/12/03 2015/07/29 2015/10/19 2018/07/10 2019/05/14 2011/01/25 2013/04/29 2018/07/11 2012/05/27 2014/10/10 2014/11/10 2014/01/10 2017/09/12 2017/09/12 2009/10/22 2013/07/18 2013/09/19 2014/06/03 2014/06/17 2009/10/29
KR 10-2012-0002140 A	2012/01/05	CN 102312218 A KR 10-1287113 B1 TW 201207147 A TW I490364 B US 2012-0000986 A1	2012/01/11 2013/07/17 2012/02/16 2015/07/01 2012/01/05
JP 2006-111961 A	2006/04/27	없음	
KR 10-2006-0111321 A	2006/10/27	KR 10-1097302 B1	2011/12/23

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2006-0006349 A

2006/01/19

KR 10-0685144 B1

2007/02/22