

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

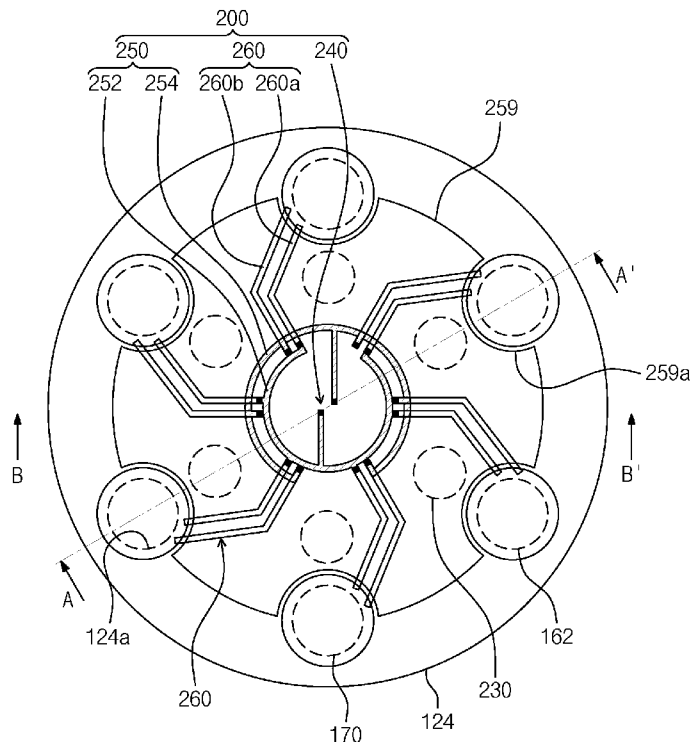
WO 2018/230883 A1

2018 년 12 월 20 일 (20.12.2018) **WIPO | PCT**

- (51) 국제특허분류:
H01L 21/683 (2006.01) *H01R 39/18* (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01) *H01R 39/38* (2006.01)
H01R 39/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/006511
- (22) 국제출원일: 2018 년 6 월 8 일 (08.06.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0076715 2017 년 6 월 16 일 (16.06.2017) KR
10-2017-0076714 2017 년 6 월 16 일 (16.06.2017) KR
- (71) 출원인: 주성엔지니어링(주) (**JUSUNG ENGINEERING CO., LTD.**) [KR/KR]; 12773 경기도 광주시 오포읍 오포로 240, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 윤호빈 (**YOON, Ho Bin**); 12773 경기도 광주시 오포읍 오포로 240, Gyeonggi-do (KR). 신승철 (**SHIN, Seung Chul**); 12773 경기도 광주시 오포읍 오포로 240, Gyeonggi-do (KR). 유진혁 (**YOO, Jin Hyuk**); 12773 경기도 광주시 오포읍 오포로 240, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 누리 (**NURY PATENT LAW FIRM**); 06131 서울시 강남구 테헤란로 25길 15-5, 4층, 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, 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,

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND ROTARY ELECTRIC CONNECTOR FOR VACUUM

(54) 발명의 명칭: 기판 처리 장치 및 진공용 회전 전기 커넥터



(57) Abstract: A substrate processing apparatus according to an embodiment of the present invention comprises: a disc comprising a plurality of electrostatic chucks periodically disposed on a constant radius from a central axis; a disc support for supporting the disc; a DC line electrically connected to the plurality of electrostatic chucks through the disc support; and a power supply for supplying power to the DC line. The DC line comprises: a first DC line passing through the disc support in the power supply; a power distribution unit for distributing the first DC line to connect the first DC line to each of the plurality of electrostatic chucks; and a plurality of second DC lines connected to each of the plurality of electrostatic chucks in the power distribution unit.

[다음 쪽 계속]

WO 2018/230883 A1



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))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 장치는, 중심축에서 일정한 반경 상에 주기적으로 배치되는 복
수의 정전척을 포함하는 디스크; 상기 디스크를 지지하는 디스크 지지대; 상기 디스크 지지대를 관통하여 상기 복
수의 정전척에 전기적으로 연결되는 DC 라인; 및 상기 DC 라인에 전력을 공급하는 전력 공급원을 포함한다. 상기
DC 라인은, 상기 전력 공급원에서 상기 디스크 지지대를 관통하는 제1 DC 라인; 상기 제1 DC 라인을 상기 복수의
정전척 각각에 연결하기 위해서 상기 제1 DC 라인을 분배하는 전력 분배부; 및 상기 전력 분배부에서 상기 복수
의 정전척 각각에 연결되는 복수의 제2 DC 라인을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 기판 처리 장치 및 진공용 회전 전기 커넥터

기술분야

- [1] 본 발명은 기판 처리 장치에 관한 것으로, 메인 디스크의 공전과 서브 디스크의 자전을 통해 복수 기판 처리 시 균일성을 향상시킬 수 있는 기판 처리 장치에 관한 것이다.
- [2] 본 발명은 회전 전기 커넥터에 관한 것으로, 더 구체적으로 진공용 회전 전기 커넥터에 관한 것이다.

배경기술

- [3] [기판 처리 장치]
- [4] 일반적으로 반도체 메모리 소자, 액정표시장치, 유기발광장치 등은 기판 상에 복수회의 반도체 공정을 실시하여 원하는 형상의 구조물을 증착 및 적층하는 가공공정을 거쳐 제조한다.
- [5] 반도체 가공공정은 기판 상에 소정의 박막을 증착하는 공정, 박막의 선택된 영역을 노출시키는 포토리소그래피(photolithography) 공정, 선택된 영역의 박막을 제거하는 식각 공정 등을 포함한다. 이러한 반도체 공정은 해당 공정을 위해 최적의 환경이 조성된 공정 챔버 내부에서 진행된다.
- [6] 일반적으로, 웨이퍼 등의 원형 기판을 가공하는 장치는 공정 챔버 내부에 배치되고, 원형의 제1 디스크(메인 디스크)에 상기 제1 디스크보다 작은 원형의 제2 디스크(서브 디스크)를 복수 개 장착한 구조를 가진다.
- [7] 기판 가공장치에서는, 상기 제2 디스크에 기판을 안착한 후, 상기 제1 디스크를 회전시키고 상기 제2 디스크를 자전 및 공전시킨 후, 상기 기판에 소스물질을 분사하여 원하는 형상의 구조물을 상기 기판에 증착 및 적층하는 방식으로 기판 가공을 수행한다.
- [8] 이때, 제2 디스크를 그 중심을 축으로 회전(자전)시키기 위해 공기 또는 다른 가스를 분사하는 별도의 장치를 사용한다. 이 경우 공기 또는 가스에 함유된 이물질이 기판에 흡착되어 제품불량이 발생하는 문제점이 있다.
- [9] 한국 공개 특허 10-2016-0073281은 Argo의 원리에 따라 금속 원판의 주변 일부에만 자석이 상대적으로 움직이면 상기 금속 원판은 회전한다. 그러나, 상기 Argo의 원리에 의한 상기 금속 원판의 회전은 정확한 회전속도를 제어하기 어렵고 정밀하게 원하는 위치에서 금속 원판을 정지시키기 어렵다.
- [10] 따라서, 제1 디스크를 공전시키면서, 상기 제1 디스크에 장착된 제2 디스크를 안정적으로 자전시킬 수 있는 회전 방법이 요구된다. 또한, 상기 제2 디스크에 장착된 기판을 원심력에 대항하여 안정적으로 고정할 수 있는 고정 방법이 요구된다.
- [11] [회전 전기 커넥터]

- [12] 슬립링(Slipring)은 로터리 커넥터 등으로도 불리는 전기/기계적 부품으로, 회전하는 장비에 전원 또는 신호라인을 공급할때 전선의 꼬임없이 전달가능한 일종의 회전형 커넥터이다.
- [13] 일반적으로, 웨이퍼 등의 원형 기판을 가공하는 장치는 공정 챔버 내부에 배치되고, 원형의 제1 디스크(메인 디스크)에 상기 제1 디스크보다 작은 원형의 제2 디스크(서브 디스크)를 복수 개 장착한 구조를 가진다.
- [14] 기판 가공장치에서는, 상기 제2 디스크에 기판을 안착한 후, 상기 제1 디스크를 회전시키고 상기 제2 디스크를 자전 및 공전시킨 후, 상기 기판에 소스물질을 분사하여 원하는 형상의 구조물을 상기 기판에 증착 및 적층하는 방식으로 기판 가공을 수행한다.
- [15] 이때, 제2 디스크를 그 중심을 축으로 회전(자전)시키기 위해 공기 또는 다른 가스를 분사하는 별도의 장치를 사용한다. 이 경우 공기 또는 가스에 함유된 이물질이 기판에 흡착되어 제품불량이 발생하는 문제점이 있다.
- [16] 기판 처리 장치 내에서 공전하면서 자전하는 정전척이 장착된 경우, 상기 정전척에 진공 상태에서 안정적으로 고전압을 전달하는 방법이 요구된다. 상기 정전척이 양극 정전척인 경우, 통상적인 슬립링은 기생 방전을 수행하여 사용될 수 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [17] 본 발명의 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 자전하는 복수의 정전척들에 직류 고전압을 안정적으로 제공할 수 있는 기판 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [18] 본 발명의 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 자전하는 복수의 정전척들에 적절한 공전주기와 자전 주기를 가지는 회전비를 제공하는 기판 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [19] 발명의 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 진공 챔버 내에서 기생방전 없이 회전운동과 고전압의 전기적 연결을 수행하는 회전 전기 커넥터를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [20] 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 장치는, 중심축에서 일정한 반경 상에 주기적으로 배치되는 복수의 정전척을 포함하는 디스크; 상기 디스크를 지지하는 디스크 지지대; 상기 디스크 지지대를 관통하여 상기 복수의 정전척에 전기적으로 연결되는 DC 라인; 및 상기 DC 라인에 전력을 공급하는 전력 공급원을 포함한다. 상기 DC 라인은, 상기 전력 공급원에서 상기 디스크 지지대를 관통하는 제1 DC 라인; 상기 제1 DC 라인을 상기 복수의 정전척 각각에 연결하기 위해서 상기 제1 DC 라인을 분배하는 전력 분배부; 및 상기 전력 분배부에서 상기 복수의 정전척 각각에 연결되는 복수의 제2 DC 라인을 포함한다.

- [21] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 전력 분배부는, 외측 반경 방향으로 돌출된 복수의 제1 연결 단자를 구비하고 양의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 내측 전력 분배링; 및 내측 반경 방향으로 돌출된 제2 연결 단자를 구비하고 음의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 외측 전력 분배링;을 포함할 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 내측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고, 상기 외측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고, 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위와 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위는 서로 반대측에 배치될 수 있다. 상기 제1 DC 라인은 제1 양의 DC 라인 및 제1 음의 DC 라인을 포함할 수 있다. 상기 내측 전력 분배링은 상기 제1 양의 DC 라인의 일단과 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제1 연결부위를 포함할 수 있다. 상기 외측 전력 분배링은 상기 제1 음의 DC 라인의 일단과 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제2 연결 부위를 포함할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 따른 진공용 회전 전기 커넥터는, 절연체 재질로 형성되고 원통 형상의 회전자; 상기 회전자의 측면을 감싸도록 배치되고 서로 이격되어 배치되는 상부 도전링 및 하부 도전링; 및 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이에 배치된 중간 절연 베리어;를 포함한다. 상기 중간 절연 베리어는 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이의 플라즈마 형성을 차단한다.
- [24] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 상부 도전링의 상부에 배치된 상부 절연 베리어; 및 상기 하부 도전링의 하부에 배치된 하부 절연 베리어;를 더 포함할 수 있다. 상기 중간 절연 베리어는 상기 상부 절연 베리어 및 상기 하부 절연 베리어보다 외반경 반경으로 돌출될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전력 분배부는 모든 정전척들에 실질적으로 동일한 전기적 특성을 제공하기 위하여 대칭적 구조 및 동일한 배선 길이를 제공한다. 이에 따라, 상기 모든 정전척들의 흡입력은 동일할 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전력 분배부는 공전하는 제1 디스크의 상부면에 배선을 배치하여 분해/결합을 용이성을 제공할 수 있다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 자전하는 제1 자기 기어의 회전 주기를 조절하기 위하여, 고정된 제2 자기 기어와 상기 제1 자기 기어 사이에 제3 자기 기어를 배치하여 상기 제1 자기 기어의 적절한 회전 주기를 제공할 수 있다.
- [28] 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 전기 커넥터는 한 쌍의 전극링 사이에 배치된 중간 절연 베리어의 높이를 증가시키어, 기생 방전 경로를 증가시키어 기생 방전을 억제할 수 있다.
- [29] 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 전기 커넥터는 양의 고전압으로 대전된 제1

브러쉬와 음의 고전압으로 대전된 제2 브러쉬를 서로 충분히 이격시키어 상기 제1 브러쉬와 상기 제2 브러쉬 사이의 기생 방전을 억제할 수 있다.

- [30] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 회전 전기 커넥터를 구비하는 기관처리장치는 자전 및 공전을 동시에 수행하는 정전척에 기생 방전없이 안정적으로 고전압을 인가하여 충분한 기관 흡착력을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치의 자기 기어를 설명하는 평면도이다.
- [32] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치의 전력 분배부를 설명하는 평면도이다.
- [33] 도 3은 도 2의 기관 처리 장치의 전력 분배부를 나타내는 확대 평면도이다.
- [34] 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [35] 도 5는 도 2의 B-B' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [36] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전척을 설명하는 단면도이다.
- [37] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 뚜껑이 제거된 진공용 회전 전기 커넥터를 나타내는 사시도이다.
- [38] 도 8은 도 7의 I-I'선을 따라 자른 단면도이다.
- [39] 도 9는 도 7의 B-B'선을 따라 자른 단면도이다.
- [40] 도 10은 도 7의 회전 전기 커넥터의 입력 커넥터 절연 블록을 나타내는 사시도이다.
- [41] 도 11은 도 7의 브러쉬를 나타내는 사시도이다.
- [42] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 브러쉬 지지부를 설명하는 사시도이다.
- [43] 도 13은 도 12의 브러쉬 지지부를 구비한 진공용 회전 전기 커넥터를 설명하는 단면도이다.
- [44] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치의 자기 기어를 설명하는 평면도이다.
- [45] 도 15는 도 14의 기관 처리 장치를 설명하는 단면도이다.
- [46] 도 16은 도 14의 정전척 및 회전 전기 커넥터를 설명하는 확대도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [47] [기관 처리 장치]
- [48] 하나의 챔버 내에서 회전하는 복수의 정전척들에 각각 배치된 기관들을 동시에 처리하기 위하여, 기관들은 공전과 자전을 동시에 수행하고, 상기 기관들은 공전 및 회전 운동에 의한 원심력에 대하여 안정적으로 고정되는 것이 요구된다.
- [49] 기계척은 안정적으로 기관을 고정할 수 있으나, 기계척은 회전하는 공전판(또는 제1 디스크)에 공전과 자전을 동시에 수행하는 자전판(제2 디스크)에 장착되기 어렵다.
- [50] 한편, 정전척은 안정적으로 기관을 고정할 수 있으나, 회전하는 공전판(또는 제1 디스크)에 공전과 자전을 동시에 수행하는 자전판(제2 디스크)에 전기적

배선을 수행하기 어렵다.

- [51] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 자기 기어는 제2 디스크에 공전하면서 자전 운동을 제공할 수 있으며, 또한 상기 기판을 고정하기 정전척이 사용된다. 회전형 커넥터 구조체를 사용하여 상기 정전척과 회전하는 제1 디스크 사이에 전기적 배선을 수행한다. 이에 따라, 안정적으로 기판을 고정하면서, 상기 기판을 고정시키면서 자전시켜, 공정 균일성을 확보할 수 있다. 상기 제1 디스크에 배치된 전력 분배부는 복수의 회전형 커넥터 구조체들에 직류 고전압을 분배할 수 있다. 상기 전력 분배부는 상기 제1 디스크의 상부면에서 배치된 내측 전력 분배링 및 외측 분배링을 구비하고, 상기 제1 디스크의 하부면에서 배치된 방사상으로 연장되는 제1 하부 연장부 및 제2 하부 연장부를 구비한다. 또한, 상기 전력 분배부는 절연체로 코팅되어 절연성이 우수하며 분해/결합이 용이하다.
- [52] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 공전판(제1 디스크)에 자전판들(제2 디스크 또는 정전척)이 배치된 구조를 구비하고, 상기 자전판은 상기 공전판의 회전에 따라 공전하면서 또한 자전한다. 따라서, 상기 자전판을 회전시키는 위하여, 자기 기어는 제1 자기 기어들, 제2 자기 기어, 및 제3 자기 기어들을 포함한다. 상기 제1 자기 기어는 상기 자전판과 같이 회전하고, 제2 자기 기어는 챔버의 중심에서 회전하지 않고 고정된다. 상기 제2 자기 기어와 상기 제1 자기 기어의 회전비를 조절하기 위하여, 상기 제3 자기 기어는 상기 제1 자기 기어들 각각과 상기 제1 자기 기어 사이에 배치되고, 상기 제1 디스크에 회전하도록 고정된다. 상기 제2 자기 기어는 챔버 중심에서 회전시키지 않고 고정하고, 제1 자기 기어는 상기 자전판에 결합하여 상기 자전판과 같이 회전한다.
- [53] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기판의 배치 평면을 변경하기 위하여 상기 제1 디스크의 높이를 변경하는 경우, 상기 제1 자기 기어 및 상기 제3 자기 기어의 높이가 변경된다. 따라서, 상기 자기 기어를 동작시키기 위하여, 상기 제2 자기 기어의 배치평면은 상기 제1 자기 기어 및 제3 자기 기어의 배치 평면과 동일하도록 조절될 수 있다.
- [54] 정전척을 사용하기 위하여 상기 제2 디스크와 제1 디스크는 전기적 연결이 요구된다. 이를 위하여, 상기 공전판(상기 제1 디스크)과 상기 자전판(제2 디스크)는 제1 회전형 커넥터 구조체(또는 슬립링)를 이용하여 배선되고, 상기 공전판(상기 제1 디스크)은 제2 회전형 커넥터 구조체를 통하여 외부 전원과 연결된다.
- [55] 상기 제1 디스크는 상기 정전척들에게 전기적 배선을 위한 전력 분배부를 구비할 수 있다. 상기 전력 분배부는 링 형상이고, 상기 제1 디스크의 상부면에 배치되어 효율적인 배선을 제공할 수 있다.
- [56] 또한, 공정 조건을 변경하기 위하여, 상기 기판의 배치 평면은 변경될 수 있다. 이 경우, 주름판 구조체를 사용하여 상기 공전판(제1 디스크)의 배치평면을 변경할 수 있다.

- [57] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 실시예를 상세히 설명한다. 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 실시예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다.
- [58] "제1", "제2" 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 실시예의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐이고, 실시예의 범위를 한정하는 것이 아니다.
- [59] 실시예의 설명에 있어서, 각 element의 "상(위)" 또는 "하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위)" 또는 "하(아래)(on or under)"로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [60] 또한, 이하에서 이용되는 "상/상부/위" 및 "하/하부/아래" 등과 같은 관계적 용어들은, 그런 실체 또는 요소들 간의 어떠한 물리적 또는 논리적 관계 또는 순서를 반드시 요구하거나 내포하지는 않으면서, 어느 한 실체 또는 요소를 다른 실체 또는 요소와 구별하기 위해서만 이용될 수도 있다.
- [61] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치의 자기 기어를 설명하는 평면도이다.
- [62] 도 2는 도 1의 기관 처리 장치의 전력 분배부를 설명하는 평면도이다.
- [63] 도 3은 도 2의 기관 처리 장치의 전력 분배부를 나타내는 확대 평면도이다.
- [64] 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [65] 도 5는 도 2의 B-B' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [66] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전척을 설명하는 단면도이다.
- [67] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치(100)는, 중심축에서 일정한 반경 상에 주기적으로 배치되는 복수의 정전척(170)을 포함하는 디스크(124); 상기 디스크(124)를 지지하는 디스크 지지대(122); 상기 디스크 지지대를 관통하여 상기 복수의 정전척에 전기적으로 연결되는 DC 라인(200); 및 상기 DC 라인(200)에 전력을 공급하는 전력 공급원(114)을 포함한다. 상기 DC 라인(200)은, 상기 전력 공급원(114)에서 상기 디스크 지지대(122)를 관통하는 제1 DC 라인(240); 상기 제1 DC 라인(240)을 상기 복수의 정전척(170) 각각에 연결하기 위해서 상기 제1 DC 라인(240)을 분배하는 전력 분배부(250); 및 상기 전력 분배부(250)에서 상기 복수의 정전척(170)

각각에 연결되는 복수의 제2 DC 라인(260)을 포함한다.

- [68] 상기 챔버(102)는 원통형 챔버일 수 있다. 상기 챔버(102)는 박막 증착 공정 또는 기판 표면 처리 공정을 수행할 수 있다. 상기 챔버(102)의 내측 상부면에는 가스 분배부(180)가 배치될 수 있다. 상기 가스 분배부(180)는 사각 단면의 토로이드 형태일 수 있다. 상기 가스 분배부(180)의 하부면은 복수의 가스 분사홀을 포함할 수 있다. 상기 가스 분사홀은 상기 기판(10)에 가스를 분사하여 증착 공정을 수행할 수 있다. 상기 정전척들(170)은 상기 가스 분배부(180)의 하부면에서 일정한 반경 상에 일정한 간격을 가지고 주기적으로 배치될 수 있다.
- [69] 상기 디스크(124)는 원판일 수 있다. 상기 디스크(124)는 그 중심축을 중심으로 회전할 수 있다. 상기 디스크(124)는 일정한 반경의 원주 상에 일정한 간격으로 배치된 복수의 안착홀(124a)을 포함할 수 있다. 상기 안착홀의 개수는 6개일 수 있다. 상기 디스크(124)의 상부면에는 전력 분배부(250)가 배치될 수 있다.
- [70] 상기 자전판(162)은 상기 안착홀(124a) 또는 제1 회전형 커넥터 구조체(150)에 삽입되어 배치될 수 있다. 상기 자전판(162)은 상기 디스크(124)의 회전에 따라 공전할 수 있다. 상기 자전판(162)은 자기 기어(140, 130, 230)를 통하여 공전하면서 자전할 수 있다. 상기 자전의 각속도는 상기 자기 기어의 기어비에 의하여 결정될 수 있다. 상기 자전판(162)은 원판 형태이고, 금속, 그래파이트, 또는 퀴즈 등의 재질일 수 있다. 상기 자전판(162)은 상기 정전척(170)을 지지하고, 제1 자기 기어(140)와 결합할 수 있다.
- [71] 상기 제1 회전형 커넥터 구조체(150)는 상기 자전판(162)을 감싸도록 배치되고 상기 안착홀(124a)에 삽입되어 배치될 수 있다. 상기 제1 회전형 커넥터 구조체(150)는 서로 수직으로 이격되어 배치된 상부 베어링 및 하부 베어링, 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링 사이에 배치된 슬립링 몸체, 상기 슬립링 몸체의 외주면에 배치되고 링 형상의 적어도 하나의 슬립링, 및 상기 슬립링에 전기적으로 연결되는 브러쉬를 포함할 수 있다. 상기 제1 회전형 커넥터 구조체(150)는 진공용 회전 전기 커넥터로 추후에 자세히 설명된다.
- [72] 상기 상부 베어링의 상부면은 상기 디스크(124)의 상부면과 실질적으로 동일하고, 상기 하부 베어링의 하부면은 상기 자전판(162)의 하부면과 실질적으로 동일할 수 있다. 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링은 토로이드 형상일 수 있다. 상기 슬립링 몸체는 토로이드 형상이고, 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링 사이에 배치되고, 회전할 수 있고 전기적으로 절연되거나 절연체로 형성될 수 있다. 상기 슬립링은 상기 슬립링 몸체에 외주면에 노출되도록 배치되어 상기 브러쉬와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 브러쉬는 회전하는 슬립링(151)과 탄성을 이용하여 전기적으로 접촉하여 전기적 연결을 제공할 수 있다.
- [73] 상기 정전척(170)은 상기 자전판(162)의 상부면에 배치될 수 있다. 상기 정전척(170)은 상기 자전판(162)에 형성된 도선 통로를 통하여 연장되는 도선에서 전력을 공급받을 수 있다. 상기 정전척(170)은 도선 통로를 구비하고,

- 상기 도선 통로를 지나는 도선은 정전 전극과 전기적 연결을 수행할 수 있다.
- [74] 상기 정전척(170)은, 정전척 몸체(171); 상기 정전척 몸체의 상부면에서 함몰된 전극 안착부(171a); 상기 전극 안착부(171a)를 채우는 절연부재(174); 및 상기 절연 부재에 매몰된 한 쌍의 정전 전극(172)을 포함할 수 있다. 상기 정전척(170)은 쌍극 정전척으로 동작할 수 있다. 상기 정전척(170)의 하부면은 상기 디스크(124)의 상부면보다 높을 수 있다. 상기 전극 안착부(171a)는 디스크 형태이고, 상기 전극 몸체부(171)의 상부면과 상기 절연부재(174)의 상부면은 실질적으로 동일할 수 있다. 상기 절연 부재(174)는 상기 한 쌍의 정전 전극(172)을 감싸도록 배치될 수 있다. 상기 정전 전극의 하부면에 배치된 하부 절연 부재(174b)의 두께는 상기 정전 전극의 상부면에 배치된 상부 절연 부재(174a)의 두께보다 클 수 있다. 상기 하부 절연 부재는 상기 정전척 몸체에 용사 코팅을 통하여 형성되고, 상기 정전 전극이 인쇄되어 코팅될 수 있다. 이어서, 상기 정전 전극이 패터닝된 후, 상기 상부 절연 부재는 용사 코팅을 통하여 형성될 수 있다. 상기 절연 부재(174)는 비저항에 따라 쿨롱(Coulomb) 타입의 정전력 또는 존슨-라벡(Jonsen-Rahbek) 타입의 정전력을 제공할 수 있다. 상기 한 쌍의 정전 전극(172a, 172b) 각각은 동심원(concentric) 구조의 와셔 형태일 수 있다. 제2 정전 정전 전극(172b)은 제1 정전 전극(172a)을 동심원 구조로 감싸고, 상기 한 쌍의 정전 전극(172a, 172b)은 동일한 평면에 배치될 수 있다.
- [75] 상기 정전 전극(172)은 동심원 구조의 제1 정전 전극(172a)과 제2 정전 전극(172b)을 포함하고, 상기 제1 정전 전극과 상기 제2 정전 전극 사이에 직류 고전압이 인가될 수 있다. 이에 따라, 상기 정전척 상에 배치된 기판은 정전 흡입력에 의하여 고정될 수 있다.
- [76] 디스크 지지대(122)는 상기 디스크의 중심축(122)에서 상기 챔버(102)의 하부면 방향으로 연장될 수 있다. 상기 디스크 지지대(122)는 원기둥 형태이고, 상기 디스크 지지대(122)는 그 내부에 도선을 배치할 수 있는 도선 통로를 포함할 수 있다. 상기 제1 DC 라인(240)은 상기 도선 통로에 배치될 수 있다. 상기 디스크 지지대(122)는 상기 디스크(124)와 고정 결합할 수 있다.
- [77] 제2 회전형 커넥터 구조체(112)는 상기 주름관 구조체(116)를 관통하는 상기 디스크 지지대(122)의 일단과 축결합하고 회전 운동을 제공하면서 전기적 연결을 제공할 수 있다. 상기 제2 회전형 커넥터 구조체(112)는 실질적으로 제1 회전형 커넥터 구조체(150)와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 상기 제2 회전형 커넥터 구조체(112)는 슬립링일 수 있다. 브러쉬는 전력 공급원(114)에 연결되고, 상기 브러쉬는 상기 제2 회전형 커넥터 구조체를 통하여 회전하는 상기 디스크 지지대(122)를 따라 연장되는 도선 통로에 배치된 제1 DC 라인(240)에 전력을 공급할 수 있다. 상기 전력은 상기 DC 라인(200) 및 상기 제1 회전형 커넥터 구조체(150)를 통하여 상기 정전척(170)에 제공될 수 있다. 전력 공급원(114)은 양의 직류 전압과 음의 직류 전압을 출력할 수 있다.
- [78] 회전 구동부(110)는 상기 디스크 지지대(112)의 일단에 결합하여 상기 디스크

지지대(122)를 회전시킬 수 있다. 상기 회전 구동부(110)는 모터일 수 있다. 상기 주름관 구조체(116)의 신축성에 따라, 상기 회전 구동부(110), 상기 제2 회전형 커넥터 구조체(112), 상기 디스크 지지대(122), 및 상기 디스크(124)는 수직 운동할 수 있다.

- [79] 제1 자기 기어들(140)은 상기 자전판들(162)의 하부면에 각각 고정되어 상기 자전판(162) 및 상기 정전척(170)에 회전력을 제공할 수 있다. 상기 제2 자기 기어(130)는 상기 디스크(124)의 하부에 배치되어 상기 챔버에 고정될 수 있다. 제3 자기 기어들(230)은 상기 디스크의 하부면에 회전하도록 고정되고, 상기 제1 자기 기어들과 상기 제2 자기 기어 사이에 각각 배치되어 회전비를 조절할 수 있다. 상기 디스크(124)가 공전함에 따라 상기 제1 자기 기어들 및 상기 제3 자기 기어들은 자전할 수 있다.
- [80] 상기 정전척(170) 및 상기 자전판(162) 각각은 적어도 3 개의 수직 관통홀을 포함할 수 있다. 상기 수직 관통홀들은 상기 정전척 및 상기 자전판에서 서로 수직으로 정렬될 수 있다. 상기 디스크 및 자전판이 정지된 경우, 상기 기판을 들어올리는 리프트-핀(194)이 상기 수직 관통홀을 통하여 삽입될 수 있다. 상기 리프트-핀(194)은 리프트-핀 구동부(192)에 의하여 수직 선형 운동할 수 있다.
- [81] 상기 DC 라인은 상기 전력 공급원(114)에서 상기 디스크 지지대(122)를 관통하는 제1 DC 라인(240); 상기 제1 DC 라인(240)을 상기 복수의 정전척(170) 각각에 연결하기 위해서 상기 제1 DC 라인(240)을 분배하는 전력 분배부(250); 및 상기 전력 분배부(250)에서 상기 복수의 정전척(170) 각각에 연결되는 복수의 제2 DC 라인(260)을 포함한다. 상기 DC 라인(200)은 절연체로 코팅될 수 있다. 상기 DC 라인(200)을 구성하는 부품은 알루미늄 재질이고, 아노다이징 처리되어 절연체로 코팅될 수 있다.
- [82] 상기 전력 분배부는, 외측 반경 방향으로 돌출된 복수의 제1 연결 단자를 구비하고 양의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 내측 전력 분배링; 및 내측 반경 방향으로 돌출된 제2 연결 단자를 구비하고 음의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 외측 전력 분배링;을 포함할 수 있다.
- [83] 상기 내측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고, 상기 외측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고, 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위와 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위는 서로 반대측에 배치될 수 있다.
- [84] 상기 제1 DC 라인은 제1 양의 DC 라인 및 제1 음의 DC 라인을 포함할 수 있다. 상기 내측 전력 분배링은 상기 제1 양의 DC 라인의 일단과 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제1 연결부위를 포함할 수 있다. 상기 외측 전력 분배링은 상기 제1 음의 DC 라인의 일단과 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제2 연결 부위를 포함할 수 있다.
- [85] 상기 전력 분배부는, 상기 제1 연결 단자에 연결되고 상기 디스크를 관통하여

연장되는 제1 콘택 플러그; 및 상기 제2 연결단자에 연결되고 상기 디스크를 관통하여 연장되는 제2 콘택 플러그;을 더 포함할 수 있다.

- [86] 상기 제2 DC 라인은 제2 양의 DC 라인 및 제2 음의 DC 라인을 포함할 수 있다. 상기 제2 양의 DC 라인의 일단은 상기 제1 콘택 플러그에 연결되고, 상기 제2 양의 DC 라인은 상기 디스크의 하부면에서 연장될 수 있다. 상기 제2 음의 DC 라인의 일단은 상기 제2 콘택 플러그에 연결되고, 상기 제2 음의 DC 라인은 상기 디스크의 하부면에서 연장될 수 있다. 상기 제2 양의 DC 라인 및 상기 제2 음의 DC 라인 각각은 "V" 자 형상으로 구부러질 수 있다.
- [87] 상기 제2 양의 DC 라인 및 상기 제2 음의 DC 라인은 제1 회전형 커넥터 구조체에 연결될 수 있다. 상기 제1 콘택 플러그와 상기 제2 콘택 플러그는 일정한 반경 상에 한 쌍을 이루도록 배치될 수 있다.
- [88] 제1 양의 DC 라인(240a) 및 제1 음의 DC 라인(240b)은 상기 디스크(124) 및 상기 디스크 지지대(122)를 관통하여 나란히 배치될 수 있다. 상기 제1 양의 DC 라인(240a)은 양의 직류 전압에 연결되고, 상기 제1 음의 DC 라인(240b)은 음의 직류 전압에 연결될 수 있다. 상기 제1 양의 DC 라인(240a) 및 제1 음의 DC 라인(240b)은 알루미늄 재질이고 원기둥 형상일 수 있다. 상기 제1 양의 DC 라인(240a) 및 제1 음의 DC 라인(240b)은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다.
- [89] 내측 전력 분배링(252)은 상기 제1 양의 DC 라인(240a)에 전기적으로 연결되고, 상기 디스크(124)의 상부면에 배치될 수 있다. 상기 내측 전력 분배링(252)은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다. 상기 내측 전력 분배링(252)은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상일 수 있다. 상기 내측 전력 분배링(252)은 상기 제1 양의 DC 라인(240a)의 일단과 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제1 연결부위(252b)를 포함할 수 있다. 상기 내측 전력 분배링의 중심축은 실질적으로 상기 제1 양의 DC 라인에 정렬될 수 있다.
- [90] 상기 내측 전력 분배링(252)은 일정한 두께는 가지는 띠 형태일 수 있다. 상기 내측 전력 분배링(252)은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다. 상기 내측 전력 분배링(252)은 원주상에 일정한 간격으로 외측으로 돌출되도록 배치된 복수의 제1 연결 단자(252a)를 포함할 수 있다.
- [91] 외측 전력 분배링(254)은 상기 제1 음의 DC 라인(240b)에 전기적으로 연결되고, 상기 디스크(124)의 상부면에 배치될 수 있다. 상기 외측 전력 분배링(254)은 상기 내측 전력 분배링(252)을 감싸도록 배치되고 동일한 중심축을 가질 수 있다. 상기 외측 전력 분배링(254)은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상일 수 있다. 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위와 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위는 서로 반대측에 배치될 수 있다. 상기 외측 전력 분배링(254)은 상기 제1 음의 DC 라인의 일단과 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제2 연결 부위(254b)를 포함할 수 있다. 상기 외측 전력 분배링(254)은 일정한 두께는 가지는 띠 형태일 수 있다. 상기 외측 전력 분배링은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다. 상기 외측 전력 분배링(254)은 원주상에 일정한 간격으로 내측으로

돌출되도록 배치된 복수의 제2 연결 단자(254a)를 포함할 수 있다.

- [92] 제1 콘택 플러그(253)는 상기 제1 연결 단자(252a)와 전기적으로 연결되고, 상기 디스크(124)를 관통하여 상기 디스크의 하부면 까지 연장될 수 있다. 상기 제1 콘택 플러그(253)는 도전체로 제작되고, 외주면은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다.
- [93] 제2 콘택 플러그(255)는 제2 연결 단자(254a)와 전기적으로 연결되고, 상기 디스크(124)를 관통하여 상기 디스크의 하부면 까지 연장될 수 있다. 상기 제2 콘택 플러그(255)는 도전체로 제작되고, 외주면은 절연체로 코팅되어 절연될 수 있다. 상기 제1 콘택 플러그와 상기 제2 콘택 플러그는 서로 인접하게 배치되어 한 쌍을 이룰 수 있다. 상기 제1 콘택 플러그들과 상기 제2 콘택 플러그들은 일정한 반경 상에 교번하여 배치될 수 있다.
- [94] 제2 DC 라인(260)은 제2 양의 DC 라인(260a)과 제2 음의 DC 라인(260b)을 포함할 수 있다. 상기 제2 양의 DC 라인(260a)은 상기 디스크의 하부면에서 연장되고 상기 제1 콘택 플러그(253)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 음의 DC 라인(260b)은 상기 디스크의 하부면에서 연장되고 상기 제2 콘택 플러그(255)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제2 양의 DC 라인(260a) 및 상기 제2 음의 DC 라인(260b) 각각은 "V" 자 형상으로 구부러질 수 있다. 상기 제2 양의 DC 라인(260a)과 상기 제2 음의 DC 라인(260b)는 서로 나란히 연장되고 상기 제1 회전형 커넥터 구조체(150)의 브러쉬에 연결된다. 이에 따라, 상기 정전척은 양의 전압 및 음의 전압을 공급받을 수 있다.
- [95] 상부 커버(259)는 상기 디스크 상에 배치되고 상기 내측 전력 분배링(252) 및 상기 외측 전력 분배링(254)을 덮도록 배치될 수 있다. 상기 상부 커버(259)는 원판 형상이고 상기 정전척들이 배치되는 위치에서 반원 형상으로 함몰된 절단 부위(259a)될 수 있다. 상기 상부 커버(259)는 유전체 재질로 형성될 수 있다. 상기 상부 커버의 하부면에는 와셔 형상의 함몰부위(미도시)가 배치되고, 상기 함몰부위에 상기 내측 전력 분배링(252) 및 상기 외측 전력 분배링(254)이 배치될 수 있다. 상기 함몰부위는 중심 방향으로 서로 마주보도록 연장되는 한 쌍의 트렌치와 연속적으로 연결될 수 있다. 상기 한 쌍의 트렌치는 상기 제1 연결부위(252b) 및 상기 제2 연결 부위(254b)를 덮도록 배치될 수 있다.
- [96] [회전 전기 커넥터]
- [97] 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 전기 커넥터는 정전척을 자전시키면서 상기 정전척에 전기적 연결을 제공할 수 있다. 상기 회전 전기 커넥터는 진공 챔버 내에 배치된 경우 기생 직류 플라즈마 방전을 억제할 수 있도록 서로 대향하여 배치된 브러쉬를 포함한다. 상기 회전 전기 커넥터는 슬립링일 수 있으며, 양의 전극링과 음의 전극링 사이에 기생 방전을 억제할 수 있다.
- [98] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 회전 전기 커넥터에 양/음 고전압이 인가된 경우에도, DC 플라즈마 방전이 일어나지 않도록 절연 베리어 및 브러쉬의 위치를 변경하여 공정 윈도우(Window)를 확장하였으며, 하드웨어

안정성을 확보할 수 있다.

- [99] 통상적인 슬립링은 대기압에서 사용되지만, 진공 챔버 내부에서 고 진공상태가 되었을 때, 직류 방전이 발생하여 진공 챔버 내에서는 사용할 수 없다.
- [100] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 회전 전기 커넥터의 상부에 장착되는 정전척에 고전압을 인가하기 위해 상기 회전 전기 커넥터의 절연 베리어의 구조 및 브러쉬의 위치 및 구조를 변경하여, 기생 방전을 억제하였다. 이에 따라, 진공 챔버 내에서 공정을 진행하는 경우, 기생 DC 방전에 의한 가스 누출(gas leakage)의 발생하는 등 문제점을 극복할 수 있다.
- [101] 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 전기 커넥터는 한 쌍의 전극링 사이의 방전 경로를 증가시켜 기생 방전을 억제할 수 있다. 또한, 절연 베리어의 구조를 턱을 가진 구조로 변경하여, 기생 방전 경로를 증가시켜 기생 방전을 억제할 수 있다.
- [102] 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 전기 커넥터는 고전압을 정전척에 전달하면서 기생 방전을 억제할 수 있으며, 고전압으로 정전척을 동작시켜 기관 흡입력을 증가시킬 수 있어, 상기 정전척의 공전 및 자전 속도를 증가시킬 수 있어,
- [103] 공정 균일도 및 식각률을 향상시킬 수 있다.
- [104] 또한, 상기 회전 전기 커넥터는 기생 방전을 억제하여 기관 척킹시 발생하는 누출(leakage)을 통제할 수 있다. 또한, 상기 누출로 인한 기관의 미끄러짐(Sliding) 문제도 개선되었다. 또한, 기생 방전 또는 아크를 발생하지 않도록 하여, 유지관리 비용이 감소한다.
- [105] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 뚜껑이 제거된 진공용 회전 전기 커넥터를 나타내는 사시도이다.
- [106] 도 8은 도 7의 I-I'선을 따라 자른 단면도이다.
- [107] 도 9는 도 7의 B-B'선을 따라 자른 단면도이다.
- [108] 도 10은 도 7의 회전 전기 커넥터의 입력 커넥터 절연 블록을 나타내는 사시도이다.
- [109] 도 11은 도 7의 브러쉬를 나타내는 사시도이다.
- [110] 도 7 내지 도 11을 참조하면, 진공용 회전 전기 커넥터(300)는, 절연체 재질로 형성되고 원통 형상의 회전자(355); 상기 회전자(355)의 측면을 감싸도록 배치되고 서로 이격되어 배치되는 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b); 및 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이에 배치된 중간 절연 베리어(373);를 포함한다. 상기 중간 절연 베리어(373)는 상기 상부 도전링(351a)과 상기 하부 도전링(351) 사이의 플라즈마 형성을 차단한다.
- [111] 상부 절연 베리어(371)는 상기 상부 도전링(351a)의 상부에 배치되고, 하부 절연 베리어(374)는 상기 하부 도전링(351b)의 하부에 배치된다. 상기 중간 절연 베리어(373)는 상기 상부 절연 베리어(371) 및 상기 하부 절연 베리어(374)보다 외반경 반향으로 돌출된다.

- [112] 상부 베어링(354a)은 상기 회전자(355)의 상부 측면에 배치되고, 하부 베어링(354b)은 상기 상부 베어링과 수직으로 정렬되고 상기 회전자(355)의 하부 측면에 배치된다.
- [113] 고정자(363)는 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링과 접촉하고 상기 상부 절연 베리어(371), 상기 하부 절연 베리어(374), 및 상기 중간 절연 베리어(373)를 감싸도록 배치된다.
- [114] 상기 회전자(355)는 상기 상부 베어링(354a)과 상기 하부 베어링(354b)에 의하여 회전할 수 있다. 상기 회전자(355)는 기본적으로 원통 형상일 수 있다. 상기 회전자(355)의 내부에는 정전척 또는 정전척을 지지하기 위한 지지부가 배치될 수 있다. 상기 회전자(355)는 절연체로 형성되고, 구체적으로 엔지니어링 플라스틱일 수 있다. 상기 회전자(355)의 외측벽에는 링 형태의 함몰부위가 배치되고, 상기 함몰부위에 상기 상부 절연 베리어(371), 상기 중간 절연 베리어(373), 및 상기 하부 절연 베리어(374)가 삽입되어 정렬되고 고정될 수 있다. 상기 회전자(355)가 상기 상부 베어링 및 하부 베어링을 탑재하고 회전함에 따라, 상기 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b)은 같이 회전할 수 있다.
- [115] 상기 회전자 몸체(355a)의 상부 외측면에는 상부 턱을 구비하고, 상기 상부 턱에 상기 상부 베어링이 삽입될 수 있다. 상기 회전자 몸체(355a)의 하부 외측면에는 하부 턱을 구비하고 상기 하부 턱에 상기 하부 베어링(354b)이 삽입될 수 있다. 상기 제1 출력 커넥터(365a)는 상기 상부 도전링(351a)에 도전성 와이어를 통하여 연결되고, 상기 제2 출력 커넥터(365b)는 상기 하부 도전링(351b)에 도전성 와이어를 통하여 연결될 수 있다. 상기 제1 출력 커넥터(365a)는 정전척에 양의 고전압을 제공하고, 상기 제2 출력 커넥터(365b)는 정전척에 음의 고전압을 제공할 수 있다.
- [116] 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b)은 도전체로 형성되고, 링 형상일 수 있다. 상기 상부 도전링(351a)은 양의 고전압이 인가되고, 상기 하부 도전링(351b)은 음의 고전압이 인가될 수 있다. 상기 상부 도전링(351a)과 상기 하부 도전링(351b)은 상기 중간 절연 베리어(373)에 의하여 절연될 수 있다. 상기 상부 도전링(351a)과 상기 하부 도전링(351b)은 직접 진공 상태에 노출되기 때문에, 상기 중간 절연 베리어(373)가 충분히 전기장을 차단하지 않은 경우, 기생 방전을 유발할 수 있다. 이에 따라, 상기 중간 절연 베리어(373)는 충분히 외반경 방향으로 연장될 수 있다. 이에 따라, 노출된 부위에서 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이의 기생 방전 경로를 증가시켜 기생 방전을 차단할 수 있다. 기생 방전은 방전 경로가 길수록 감소하며, 기생 방전은 방전 공간이 작을수록 감소한다.
- [117] 절연 베리어(370)는 상기 상부 도전링(351a)과 상기 하부 도전링(351b) 사이의 외측 기생 방전 경로를 증가시키도록 외반경 방향으로 돌출될 수 있다. 또한, 상기 절연 베리어(370)는 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이의 내측 기생 방전 경로를 증가시키도록 상기 상부 도전링(351a)과 상기 하부 도전링(351b)의

내측면을 감싸도록 배치되고, 구불구불한 기생 방전 경로를 제공할 수 있다.

- [118] 상기 중간 절연 베리어(373)는 절연 파괴 전압이 충분히 높은 절연체로 형성될 수 있다. 상기 중간 절연 베리어(373)는 원형 와서 형상일 수 있다. 상기 중간 절연 베리어(373)의 외직경은 상기 상부 절연 베리어(371) 및 상기 하부 절연 베리어(374)의 외측경보다 클 수 있다. 상기 중간 절연 베리어(373)의 내반경은 실질적으로 상기 상부 절연 베리어(371) 및 상기 하부 절연 베리어(374)의 내반경과 동일할 수 있다.
- [119] 상기 상부 절연 베리어(371) 및 상기 하부 절연 베리어(374)는 원형 와서 형상일 수 있다. 상기 상부 절연 베리어(371) 또는 중간 절연 베리어(373)는 상기 상부 도전링(351a)의 내측면에 접촉하도록 돌출될 수 있다. 상기 하부 절연 베리어(374) 또는 중간 절연 베리어(373)는 상기 하부 도전링(351b)의 내측면에 접촉하도록 돌출될 수 있다. 이에 따라, 상기 상부 도전링(351a)의 내측면은 상기 상부 절연 베리어(371) 또는 중간 절연 베리어(373)에 의하여 추가적으로 절연될 수 있다. 또한, 상기 하부 도전링(351b)의 내측면은 상기 하부 절연 베리어(374) 또는 중간 절연 베리어(373)에 의하여 추가적으로 절연될 수 있다. 이에 따라, 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이의 기생 방전 경로를 차단할 수 있다. 또한, 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이의 기생 방전 경로를 증가시키어 기생 방전을 차단할 수 있다.
- [120] 상기 상부 절연 베리어(371)의 내측면은 상기 중간 절연 베리어(373) 방향으로 돌출될 수 있다. 상기 중간 절연 베리어(373)의 내측면은 상기 하부 절연 베리어(374) 방향으로 돌출될 수 있다. 상기 하부 절연 베리어(374)의 내측 상부면은 상기 중간 절연 베리어(373) 방향으로 돌출되어 상기 중간 절연 베리어의 돌출부위와 턱을 가지고 결합할 수 있다. 상부 보조 절연 베리어는(372) 상기 상부 절연 베리어(371)와 상기 중간 절연 베리어(373) 사이에 배치될 수 있다. 상기 상부 보조 절연 베리어(372)는 상기 상부 절연 베리어(371)의 돌출부위와 턱을 가지고 결합할 수 있다. 상기 상부 보조 절연 베리어(372)는 상기 상부 도전링(351a)의 내측면에 결합할 수 있다. 상기 절연 베리어의 구조는 방전 경로를 구불구불하게 하여 기생 방전을 억제할 수 있다.
- [121] 상기 고정자(363)는 원통 형상이고, 상기 고정자의 측면(363)의 일부가 수직으로 절단된 절단면(363c)을 구비할 수 있다. 입력 커넥터 절연 블록(366)은 길이 방향으로 연장되고 상기 절단면(363c)을 따라 배치될 수 있다. 제1 입력 단자(367a) 및 제2 입력 단자(367b)는 각각 상기 입력 커넥터 절연 블록(366)에 서로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 제1 입력 단자(367a)는 양의 고전압을 입력받고, 상기 제2 입력 단자(367b)는 음의 고전압을 입력 받을 수 있다. 상기 상기 입력 커넥터 절연 블록(366)은 상기 내부 공간(363c)으로 돌출될 수 있다.
- [122] 상기 입력 커넥터 절연 블록의 돌출부위(366a)는 그 내부에 길이 방향으로 형성된 홀을 포함하고, 상기 홀을 따라 진행하는 도선(369)은 전기적 배선을 수행할 수 있다. 상기 도선은 절연체로 코팅될 수 있다.

- [123] 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)는 상기 고정자의 토로이드 형상의 내부 공간(363c)에 배치될 수 있다. 상기 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)는 직각 기둥 형상일 수 있다. 상기 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)는 상기 내부 공간에 끼워져 고정될 수 있다. 상부 브러쉬(362a)는 상기 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)에 고정되고 상기 상부 도전링(351a)과 전기적으로 접촉할 수 있다. 상부 브러쉬(362a)는 탄성을 가진 도전성 와이어 또는 스크립으로 형성되고, "U" 형상일 수 있다.
- [124] 제2 절연 브러쉬 지지부(361b)는 상기 고정자의 내부 공간에 배치되고 상기 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)를 마주보도록 배치될 수 있다. 상기 제2 절연 브러쉬 지지부(361b)는 상기 제1 절연 브러쉬 지지부와 동일한 형상일 수 있다.
- [125] 하부 브러쉬(362b)는 상기 제2 절연 브러쉬 지지부(361b)에 고정되고 상기 하부 도전링과 전기적으로 접촉할 수 있다. 상기 하부 브러쉬(362b)는 상기 상부 브러쉬와 동일한 형상일 수 있다. 다만, 상기 하부 브러쉬(362b)는 상기 하부 도전링과 전기적으로 접촉하도록 상기 제2 절연 브러쉬 지지부(361b)의 하단부에 고정될 수 있다. 상기 상부 브러쉬 및 상기 하부 브러쉬는 탄성을 가진 도전성 와이어 또는 스크립으로 형성되고, "U" 형상일 수 있다.
- [126] 하부 브러쉬(362b)는 상기 고정자의 중심축을 기준으로 방위각 방향으로 상기 상부 브러쉬(362a)와 중첩되지 않도록 배치될 수 있다. 바람직하게는 상기 하부 브러쉬는 상기 하부 브러쉬와 180 도를 가지고 서로 마주보도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 하부 브러쉬와 상기 상부 브러쉬는 서로 기생방전을 억제할 수 있다.
- [127] 상기 제1 절연 브러쉬 지지부(361a)와 상기 입력 커넥터 절연 블록(366)은 상기 고정자의 중심축을 기준으로 90도 차이를 두고 배치될 수 있다. 상기 제1 출력 단자(365a)와 제2 출력 단자(365b)는 상기 회전자의 중심축을 기준으로 180도 차이를 두고 배치될 수 있다. 상기 상부 브러쉬(362a)는 상기 제1 입력 단자(367a)와 와이어(369)를 통하여 연결되고, 상기 하부 브러쉬(362b)는 상기 제2 입력 단자(367b)와 와이어를 통하여 연결될 수 있다. 상기 상부 브러쉬(362a)와 상기 하부 도전링 사이에 기생 방전을 억제하도록, 상기 중간 절연 베리어(373)는 상기 상부 브러쉬 지지부(361a)와 최소한의 공차를 가지도록 배치될 수 있다.
- [128] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 브러쉬 지지부를 설명하는 사시도이다.
- [129] 도 13은 도 12의 브러쉬 지지부를 구비한 진공용 회전 전기 커넥터를 설명하는 단면도이다.
- [130] 도 12 및 도 13을 참조하면, 진공용 회전 전기 커넥터(400)는, 절연체 재질로 형성되고 원통 형상의 회전자(355); 상기 회전자의 상부 측면에 배치된 상부 베어링(354a); 상기 상부 베어링과 수직으로 정렬되고 상기 회전자의 하부 측면에 배치된 하부 베어링(354b); 상기 회전자의 측면을 감싸도록 배치되고 서로 이격되어 배치되는 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b); 상기 상부

도전링과 상기 하부 도전링 사이에 배치되고 상기 회전자를 감싸도록 배치된
와셔 형상의 절연 베리어(370); 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링과 접촉하고
상기 절연 베리어, 상기 상부 도전링 및 상기 하부 도전링을 감싸도록 배치된
고정자(363); 상기 상부 도전링과 전기적으로 접촉하는 상부 브러쉬(462a); 및
상기 고정자의 중심축을 기준으로 방위각 방향으로 상기 상부 브러쉬(462a)와
중첩되지 않도록 상기 상부 브러쉬를 마주보도록 배치된 하부 브러쉬(462b)를
포함한다.

- [131] 상기 상부 브러쉬(462a)와 상기 하부 브러쉬(462b)는 서로 중첩되지 않도록
방위각 방향으로 이격되어 배치될 수 있다. 바람직하게는 상기 상부
브러쉬(462a)와 상기 하부 브러쉬(462b)는 고정자의 중심축을 기준으로 180도
간격으로 배치될 수 있다.
- [132] 상기 상부 브러쉬(462a)과 상기 하부 도전링 사이에 기생 방전을 억제하도록,
상기 절연 베리어(370)는 상기 상부 브러쉬 지지부(461a)와 최소한의 공차를
가지도록 배치될 수 있다. 상기 상부 브러쉬 지지부(461a) 및 상기 하부 브러쉬
지지부(461b)는 기생 방전 공간을 감소시키기 위하여, 원호 형상일 수 있다. 상기
상부 브러쉬 지지부(461a) 및 상기 하부 브러쉬 지지부(461b) 각각은 원호
형상이고, 내측면에서 돌출된 하부 돌출부((461c) 및 상부 돌출부(461d)를 구비할
수 있다. 상기 하부 브러쉬의 일부는 상기 하부 돌출부에 매립되어 절연될 수
있다. 또한, 상기 상부 브러쉬의 일부는 상기 상부 돌출부에 매립되어 절연될 수
있다.
- [133] 상기 절연 베리어(370)는 상기 상부 브러쉬를 가이드하는 상부 절연
베리어(371), 상기 하부 브러쉬를 가이드하는 하부 절연 베리어(374), 및 상기
상부 브러쉬와 상기 하부 브러쉬를 절연하고 가이드하는 중간 절연
베리어(373)를 포함할 수 있다. 상부 보조 절연 베리어는(372) 상기 상부 절연
베리어(371)와 상기 중간 절연 베리어(373) 사이에 배치될 수 있다. 상기 절연
베리어(370)를 구성하는 부품은 상기 상부 브러쉬(462a)과 상기 하부 도전링의
내측 기생 방전을 억제하기 위하여 구불구굴한 기생 방전 경로를 제공할 수
있다.
- [134] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치의 자기 기어를 설명하는
평면도이다.
- [135] 도 15는 도 14의 기관 처리 장치를 설명하는 단면도이다.
- [136] 도 16은 도 14의 정전척 및 회전 전기 커넥터를 설명하는 확대도이다.
- [137] 도 14 내지 도 16을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리
장치(1000)는, 중심축에서 일정한 반경 상에 주기적으로 배치되는 복수의
안착홀들(1124a)을 포함하고 챔버 내에 배치되어 회전하는 제1 디스크(1124);
상기 안착홀들에 각각 배치되고 상기 제1 디스크의 회전에 따라 같이
공전하면서 자전하는 복수의 정전척들(1170); 및 상기 안착홀들에 각각 배치되어
상기 정전척들에 자전운동을 제공하면서 전기적 연결을 제공하는 제1 회전 전기

커넥터(300)을 포함한다. 상기 제1 회전 전기 커넥터(300)는 위에서 설명한 진용용 회전 전기 커넥터(300)일 수 있다.

- [138] 제1 회전 전기 커넥터(300) 각각은, 절연체 재질로 형성되고 원통 형상의 회전자(355); 상기 회전자의 측면을 감싸도록 배치되고 서로 이격되어 배치되는 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b); 및 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이에 배치된 절연 베리어(370);를 포함한다. 상기 절연 베리어(370)는 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링의 플라즈마 형성을 차단한다.
- [139] 제1 회전 전기 커넥터(300) 각각은, 절연체 재질로 형성되고 원통 형상의 회전자(355); 상기 회전자의 상부 측면에 배치된 상부 베어링(354a); 상기 상부 베어링과 수직으로 정렬되고 상기 회전자의 하부 측면에 배치된 하부 베어링(354b); 상기 회전자의 측면을 감싸도록 배치되고 서로 이격되어 배치되는 상부 도전링(351a) 및 하부 도전링(351b); 상기 상부 도전링과 상기 하부 도전링 사이에 배치되고 상기 회전자를 감싸도록 배치된 절연 베리어(370); 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링과 접촉하고 상기 절연 베리어, 상기 상부 도전링 및 상기 하부 도전링을 감싸도록 배치된 고정자(363); 상기 상부 도전링과 전기적으로 접촉하는 상부 브러쉬(362a); 및 상기 고정자의 중심축을 기준으로 방위각 방향으로 회전하여 서로 중첩되지 않도록 배치된 하부 브러쉬(362b)를 포함할 수 있다.
- [140] 상기 챔버(1102)는 원통형 챔버일 수 있다. 상기 챔버(1102)는 박막 증착 공정 또는 기판 표면 처리 공정을 수행할 수 있다. 상기 챔버(1102)의 내측 상부면에는 가스 분배부(1180)가 배치될 수 있다. 상기 가스 분배부(1180)는 사각 단면의 토로이드 형태일 수 있다. 상기 가스 분배부(1180)의 하부면은 복수의 가스 분사홀을 포함할 수 있다. 상기 가스 분사홀은 상기 기판(10)에 가스를 분사하여 증착 공정을 수행할 수 있다. 상기 정전척들(1170)은 상기 가스 분배부(1180)의 하부면에서 일정한 반경 상에 일정한 간격을 가지고 주기적으로 배치될 수 있다.
- [141] 상기 제1 디스크(1124)는 원판일 수 있다. 상기 제1 디스크(1124)는 그 중심축을 중심으로 회전할 수 있다. 상기 제1 디스크(1124)는 일정한 반경의 원주 상에 일정한 간격으로 배치된 복수의 안착홀(1124a)을 포함할 수 있다. 상기 안착홀의 개수는 6개일 수 있다. 상기 제1 디스크(1124)에는 전력 분배부(1250)가 배치될 수 있다.
- [142] 상기 제2 디스크(1162)는 상기 안착홀(1124a) 또는 상기 제1 회전 전기 커넥터(300)에 삽입되어 배치될 수 있다. 상기 제2 디스크(1162)는 상기 제1 디스크(1124)의 회전에 따라 공전할 수 있다. 상기 제2 디스크(1162)는 자기 기어(1140, 1130, 1230)를 통하여 공전하면서 자전할 수 있다. 상기 자전의 각속도는 상기 자기 기어의 기어비에 의하여 결정될 수 있다. 상기 제2 디스크(1162)는 원판 형태이고, 금속, 그라파이트, 또는 퀴츠 등의 재질일 수 있다. 상기 제2 디스크(1162)는 상기 정전척(1170)을 지지하고, 제1 자기 기어(1140)와 결합할 수 있다.

- [143] 상기 제1 회전 전기 커넥터(300)는 상기 제2 디스크(1162)를 감싸도록 배치되고 상기 안착홀(1124a)에 삽입되어 배치될 수 있다. 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링은 토로이드 형상일 수 있다. 상기 회전자(355)는 토로이드 형상이고, 상기 상부 베어링과 상기 하부 베어링 사이에 배치되고, 회전할 수 있고 전기적으로 절연되거나 절연체로 형성될 수 있다.
- [144] 상기 정전척(1170)은 상기 제2 디스크(1162)의 상부면에 배치될 수 있다. 상기 정전척(1170)은 상기 제2 디스크(1162)에 형성된 도선 통로를 통하여 연장되는 도선에서 전력을 공급받을 수 있다. 상기 정전척(1170)은 도선 통로를 구비하고, 상기 도선 통로를 지나는 도선은 정전 전극과 전기적 연결을 수행할 수 있다. 상기 정전척(1170)은, 절연부재(1174) 및 상기 절연 부재에 매몰된 한 쌍의 정전 전극(1172)을 포함할 수 있다. 상기 정전척(1170)은 쌍극 정전척으로 동작할 수 있다. 상기 정전척(1170)의 하부면은 상기 제1 디스크(1124)의 상부면보다 높을 수 있다. 상기 절연 부재(1174)는 상기 한 쌍의 정전 전극(1172)을 감싸도록 배치될 수 있다. 상기 정전 전극의 하부면에 배치된 하부 절연 부재의 두께는 상기 정전 전극의 상부면에 배치된 상부 절연 부재의 두께보다 클 수 있다. 상기 하부 절연 부재는 상기 정전척 몸체에 용사 코팅을 통하여 형성되고, 상기 정전 전극이 인쇄되어 코팅될 수 있다. 이어서, 상기 정전 전극이 패터닝된 후, 상기 상부 절연 부재는 용사 코팅을 통하여 형성될 수 있다. 상기 절연 부재(1174)는 비저항에 따라 쿨롱(Coulomb) 타입의 정전력 또는 존슨-라벡(Jonsen-Rahbek) 타입의 정전력을 제공할 수 있다. 상기 한 쌍의 정전 전극(1172) 각각은 동심원(concentric) 구조의 와셔 형태일 수 있다. 제2 정전 정전 전극은 제1 정전 전극을 동심원 구조로 감싸고, 상기 한 쌍의 정전 전극(1172)은 동일한 평면에 배치될 수 있다.
- [145] 상기 정전 전극(1172)은 동심원 구조의 제1 정전 전극과 제2 정전 전극을 포함하고, 상기 제1 정전 전극과 상기 제2 정전 전극 사이에 직류 고전압이 인가될 수 있다. 이에 따라, 상기 정전척 상에 배치된 기관은 정전 흡입력에 의하여 고정될 수 있다.
- [146] 제1 디스크 중심축(1122)은 상기 제1 디스크(1124)의 중심축에서 챔버(1102)의 하부면 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제2 디스크 중심축(1122)은 원기둥 형태이고, 상기 제2 디스크 중심축(1122)은 그 내부에 도선을 배치할 수 있는 도선 통로를 포함할 수 있다. 전력 분배부(1250)의 일부는 상기 도선 통로에 배치될 수 있다. 상기 제1 디스크 중심축(1122)은 상기 제1 디스크(1124)와 고정 결합할 수 있다.
- [147] 제2 회전 전기 커넥터(1112)는 상기 주름관 구조체(1116)를 관통하는 상기 제1 디스크 중심축(1122)의 일단과 축결합하고 회전 운동을 제공하면서 전기적 연결을 제공할 수 있다. 상기 제2 회전 전기 커넥터(1112)는 실질적으로 제1 회전 전기 커넥터(300)와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 상기 제2 회전 전기 커넥터(1112)는 슬립링일 수 있다. 브러시는 외부 직류 전원(1114)에 연결되고,

상기 브러쉬는 상기 제2 회전 전기 커넥터를 통하여 회전하는 상기 제1 디스크 중심축(1122)을 따라 연장되는 도선 통로에 배치된 도선에 전력을 공급할 수 있다. 상기 전력은 상기 회전 전기 커넥터(300)를 통하여 상기 정전척(1170)에 제공될 수 있다. 외부 직류 전원(1114)은 양의 직류 전압과 음의 직류 전압을 출력할 수 있다.

- [148] 회전 구동부(1110)는 상기 제1 디스크 중심축(1122)의 일단에 결합하여 상기 제1 디스크 중심축(1122)을 회전시킬 수 있다. 상기 회전 구동부(1110)는 모터일 수 있다. 상기 주름관 구조체(1116)의 신축성에 따라, 상기 회전 구동부(1110), 상기 회전 전기 커넥터(1112), 상기 제1 디스크 중심축(1122), 및 상기 제1 디스크(1124)는 수직 운동할 수 있다.
- [149] 제1 자기 기어들(1140)은 상기 제2 디스크들(1162)의 하부면에 각각 고정되어 상기 제2 디스크(162) 및 상기 정전척(1170)에 회전력을 제공할 수 있다. 상기 제2 자기 기어(1130)는 상기 제1 디스크(1124)의 하부에 배치되어 상기 챔버에 고정될 수 있다. 제3 자기 기어들(1230)은 상기 제1 디스크의 하부면에 회전하도록 고정되고, 상기 제1 자기 기어들과 상기 제2 자기 기어 사이에 각각 배치되어 회전비를 조절할 수 있다. 상기 제1 디스크가 공전함에 따라 상기 제1 자기 기어들 및 상기 제3 자기 기어들은 자전할 수 있다.
- [150] 상기 정전척(1170) 및 상기 제2 디스크(1162) 각각은 적어도 3 개의 수직 관통홀을 포함할 수 있다. 상기 수직 관통홀들은 상기 정전척 및 상기 제2 디스크에서 서로 수직으로 정렬될 수 있다. 상기 제1 디스크 및 제2 디스크가 정지된 경우, 상기 기관을 들어올리는 리프트-핀(1194)이 상기 수직 관통홀을 통하여 삽입될 수 있다. 상기 리프트-핀(1194)은 리프트-핀 구동부(1192)에 의하여 수직 선형 운동할 수 있다.
- [151] 상기 전력 분배부(1250)는, 제1 디스크 중심축(1122)을 관통하여 배치되는 전력 기둥(1251a, 1251b), 상기 제1 디스크의 상부면 및 하부면에서 연장되고, 상기 제1 디스크를 관통하는 플러그를 포함할 수 있다. 상기 전력 분배부(1250)는 상기 제1 디스크의 내부, 상부면, 및/또는 하부면을 따라 연장되고, 정전척들에 고전압을 분배할 수 있다. 상부 커버(1259)는 상기 제1 디스크 상에 배치되고 상기 전력 분배부의 일부를 덮도록 배치될 수 있다.
- [152] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시 예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [153] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 중심축에서 일정한 반경 상에 주기적으로 배치되는 복수의 정전척을 포함하는 디스크;
상기 디스크를 지지하는 디스크 지지대;
상기 디스크 지지대를 관통하여 상기 복수의 정전척에 전기적으로 연결되는 DC 라인; 및
상기 DC 라인에 전력을 공급하는 전력 공급원을 포함하고,
상기 DC 라인은:
상기 전력 공급원에서 상기 디스크 지지대를 관통하는 제1 DC 라인;
상기 제1 DC 라인을 상기 복수의 정전척 각각에 연결하기 위해서 상기 제1 DC 라인을 분배하는 전력 분배부; 및
상기 전력 분배부에서 상기 복수의 정전척 각각에 연결되는 복수의 제2 DC 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 전력 분배부는:
외측 반경 방향으로 돌출된 복수의 제1 연결 단자를 구비하고 양의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 내측 전력 분배링; 및
내측 반경 방향으로 돌출된 제2 연결 단자를 구비하고 음의 전압으로 대전되고 상기 디스크의 상부면에 배치되는 외측 전력 분배링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 내측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고,
상기 외측 전력 분배링은 반경의 일부가 절단된 스냅링 형상이고,
상기 내측 전력 분배링의 절단 부위와 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위는 서로 반대측에 배치되고,
상기 제1 DC 라인에 제1 양의 DC 라인 및 제1 음의 DC 라인을 포함하고,
상기 내측 전력 분배링은 상기 제1 양의 DC 라인의 일단과 상기 내측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제1 연결부위를 포함하고,
상기 외측 전력 분배링은 상기 제1 음의 DC 라인의 일단과 상기 외측 전력 분배링의 절단 부위의 반대측을 연결하는 제2 연결 부위를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
상기 전력 분배부는:
상기 제1 연결 단자에 연결되고 상기 디스크를 관통하여 연장되는 제1 콘택 플러그; 및
상기 제2 연결단자에 연결되고 상기 디스크를 관통하여 연장되는 제2

콘택 플러그;을 더 포함하고,
 상기 제2 DC 라인은 제2 양의 DC 라인 및 제2 음의 DC 라인을 포함하고,
 상기 제2 양의 DC 라인의 일단은 상기 제1 콘택 플러그에 연결되고,
 상기 제2 양의 DC 라인은 상기 디스크의 하부면에서 연장되고,
 상기 제2 음의 DC 라인의 일단은 상기 제2 콘택 플러그에 연결되고,
 상기 제2 음의 DC 라인은 상기 디스크의 하부면에서 연장되는 것을
 특징으로 하는 기판 처리 장치.

[청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 제2 양의 DC 라인 및 상기 제2 음의 DC 라인은 제1 회전형 커넥터
 구조체에 연결되고,
 상기 제1 콘택 플러그와 상기 제2 콘택 플러그는 일정한 반경 상에 한
 쌍을 이루도록 배치되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

[청구항 6] 제1 항에 있어서,
 상기 전력 분배부는 절연체로 코팅된 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

[청구항 7] 제2 항에 있어서,
 상기 전력 분배부는:
 상기 디스크 상에 배치되고 상기 내측 전력 분배링 및 상기 외측 전력
 분배링을 덮도록 배치되는 상부 커버를 더 포함하고,
 상기 상부 커버는 원판 형상이고 상기 정전척들이 배치되는 위치에서
 반원 형상으로 함몰되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

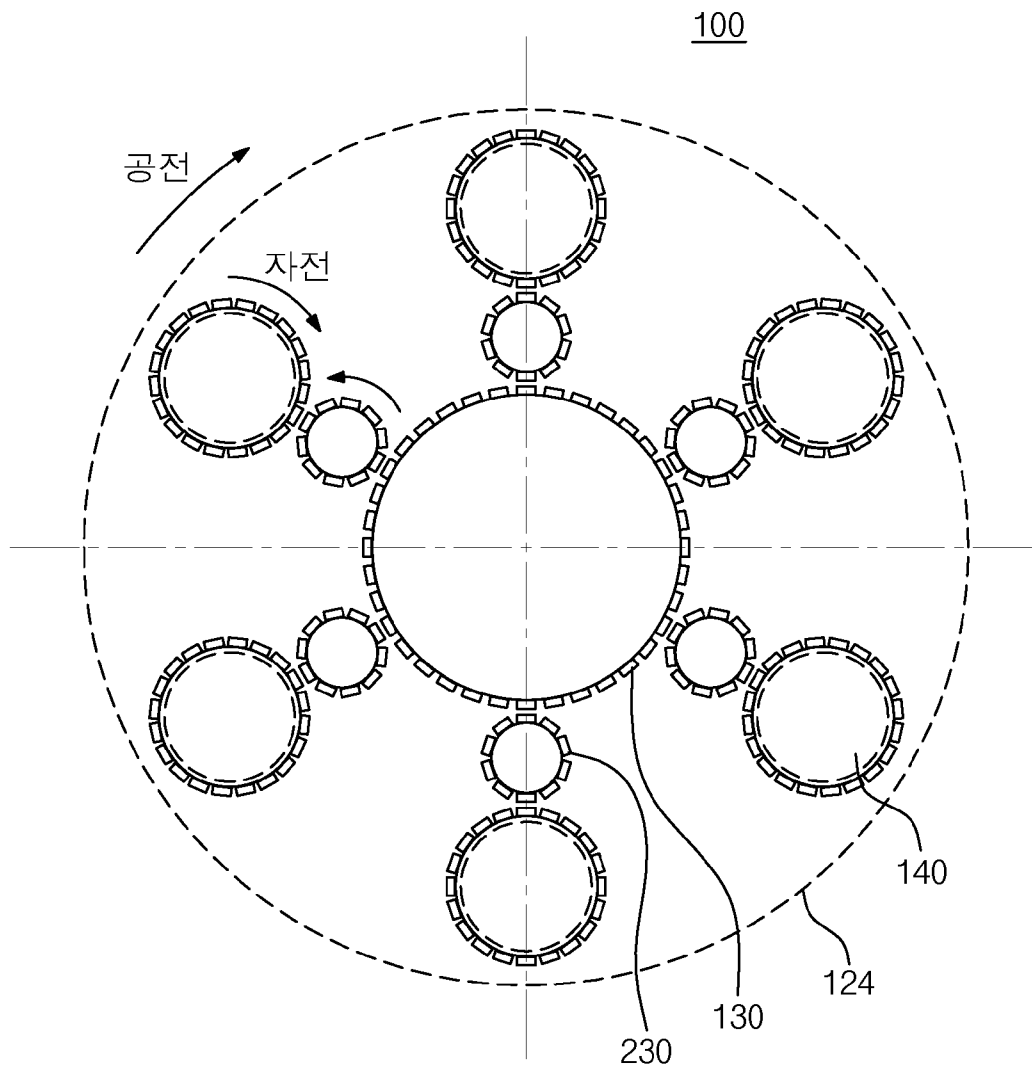
[청구항 8] 제4 항에 있어서,
 상기 제2 양의 DC 라인 및 상기 제2 음의 DC 라인 각각은 "V" 자 형상으로
 구부러지는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

[청구항 9] 제1 항에 있어서,
 정전척을 회전시키는 제1 회전형 커넥터 구조체 내에 삽입되고 상기
 정전척을 지지하고 자전하는 자전판;
 상기 자전판들의 하부면에 각각 고정되어 상기 자전판 및 상기 정전척에
 회전력을 제공하는 제1 자기 기어들;
 상기 디스크의 하부에 배치되어 상기 챔버에 고정되는 제2 자기 기어; 및
 상기 디스크에 회전하도록 고정되고 상기 제1 자기 기어들과 상기 제2
 자기 기어 사이에 각각 배치되어 회전비를 조절하는 제3 자기 기어들을
 더 포함하고,
 상기 디스크가 공전함에 따라 상기 제1 자기 기어들과 상기 제3 자기
 기어들은 자전하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

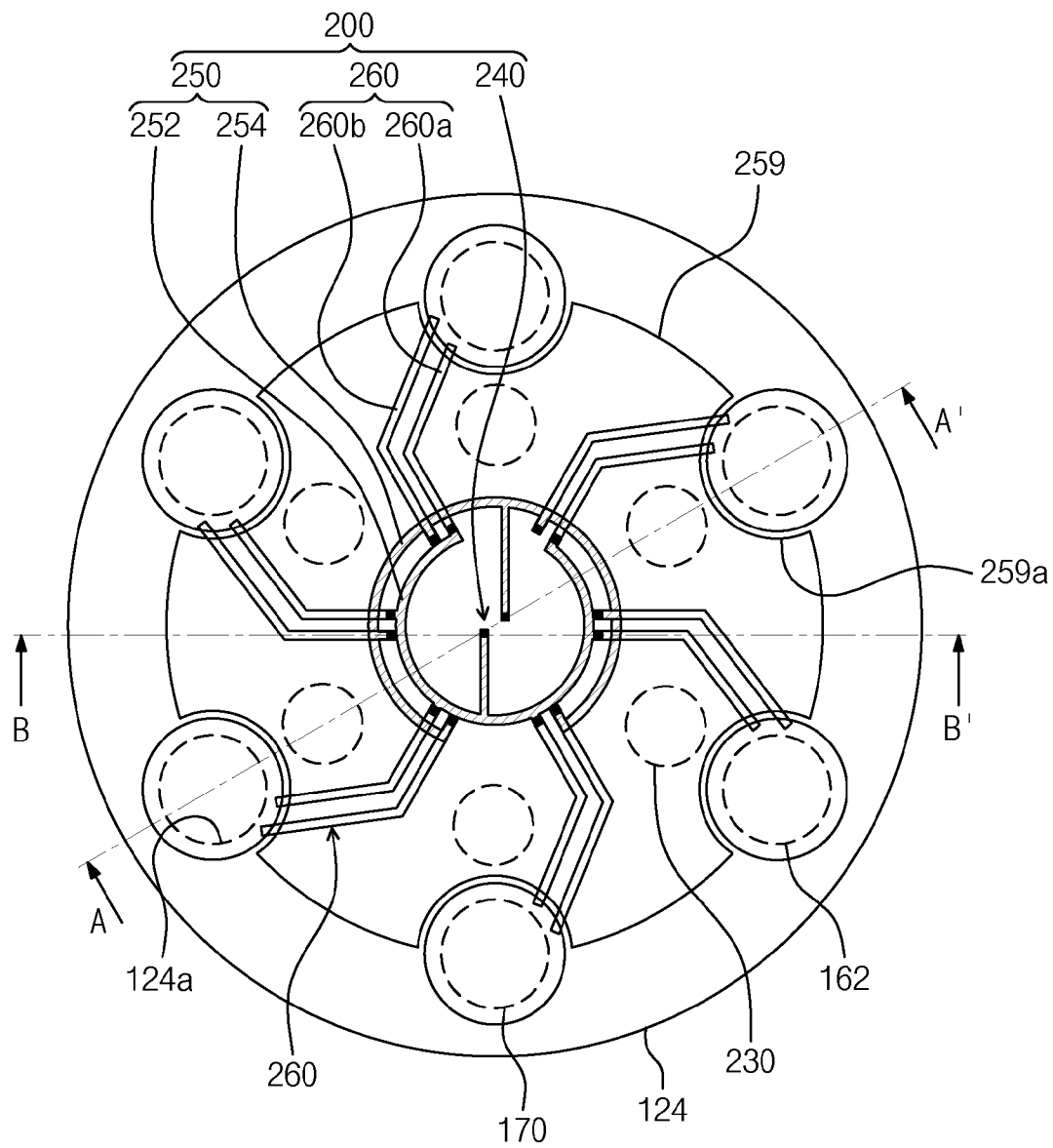
[청구항 10] 제1 항에 있어서,
 상기 정전척은:
 정전척 몸체;
 상기 정전척 몸체의 상부면에서 함몰된 전극 안착부;

상기 전극 안착부를 채우는 절연부재; 및
상기 절연 부재에 매몰된 한 쌍의 정전 전극을 포함하고,
상기 제1 회전형 커넥터 구조체는 한 쌍의 정전 전극에 직류 고전압을
인가하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

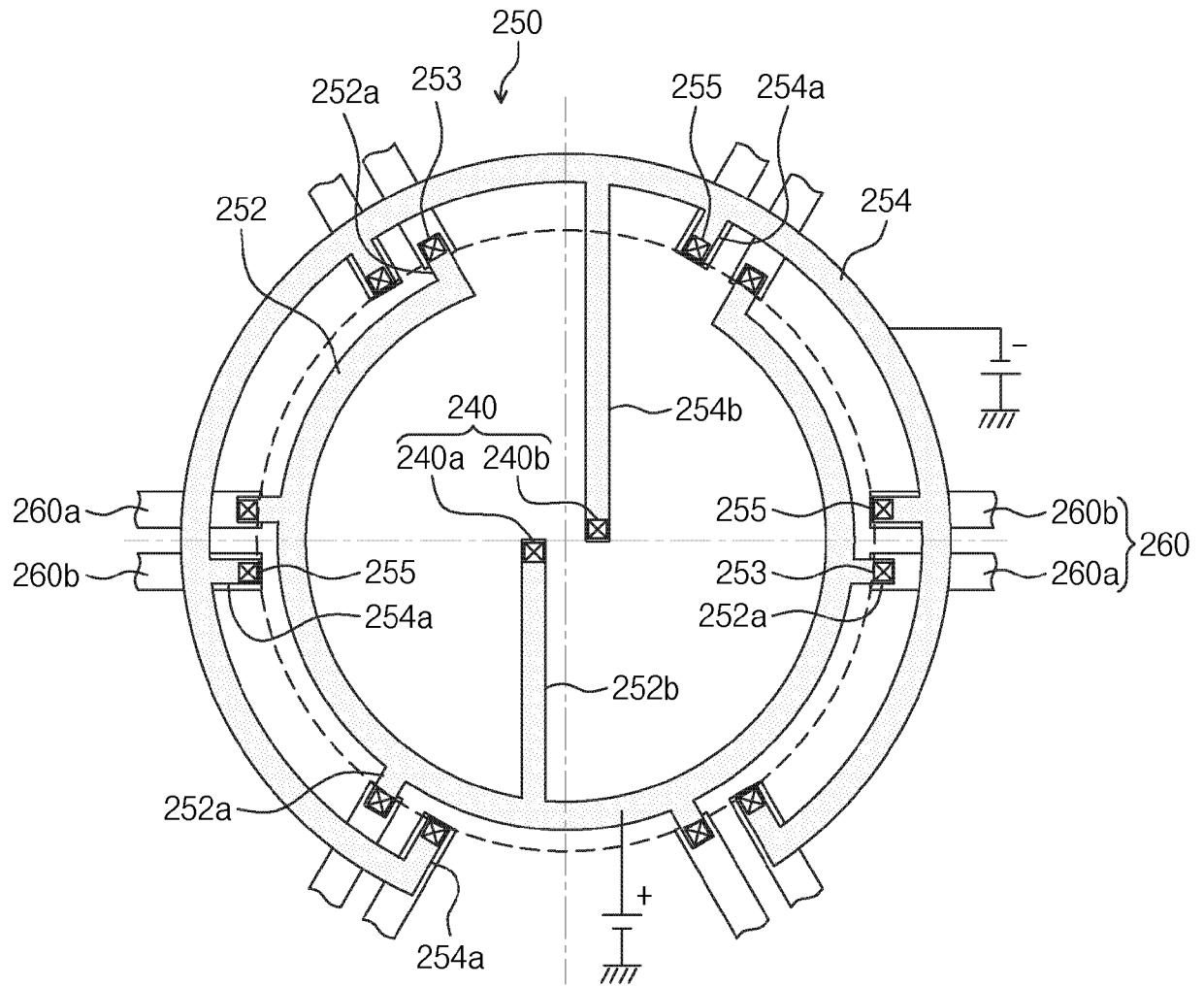
[도1]



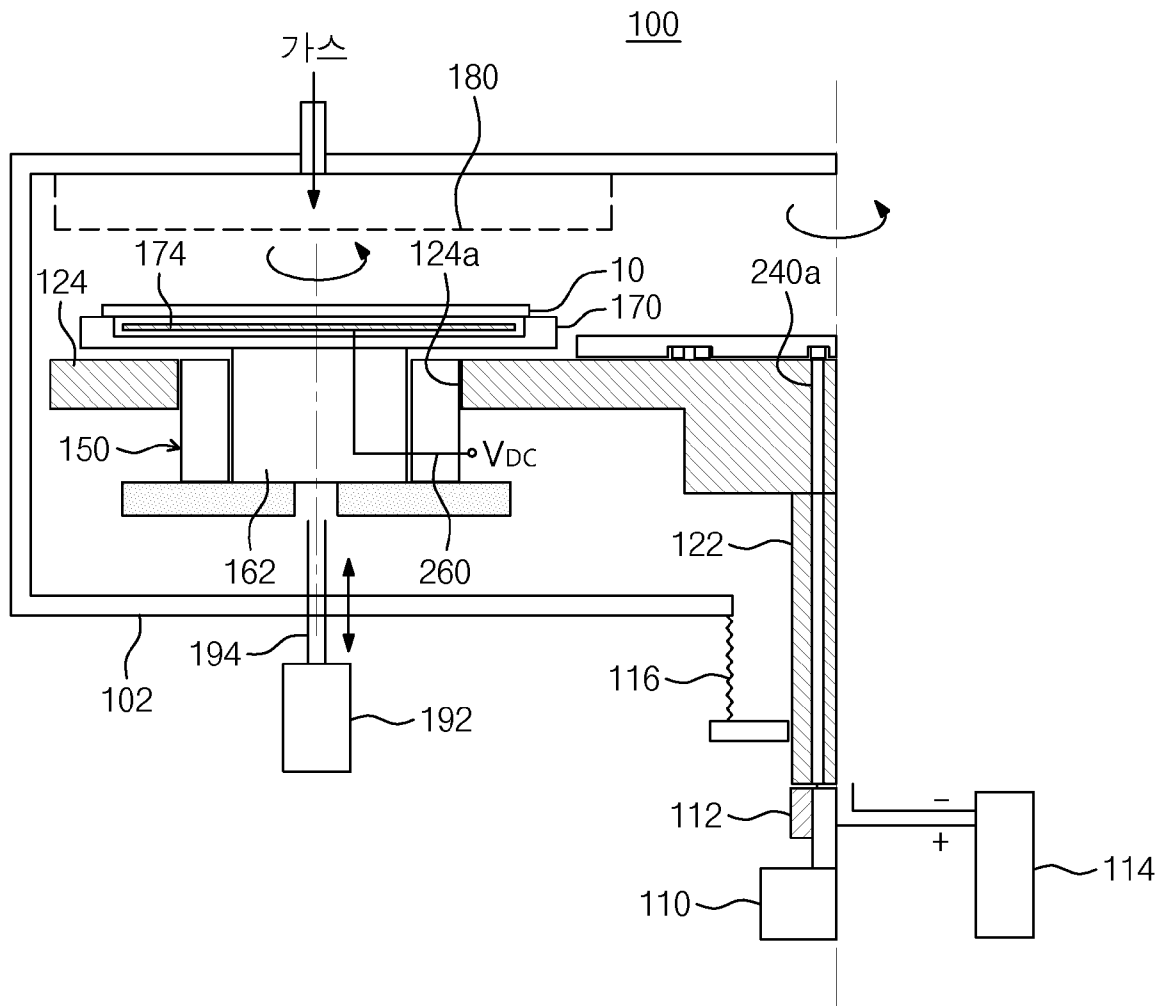
[도2]



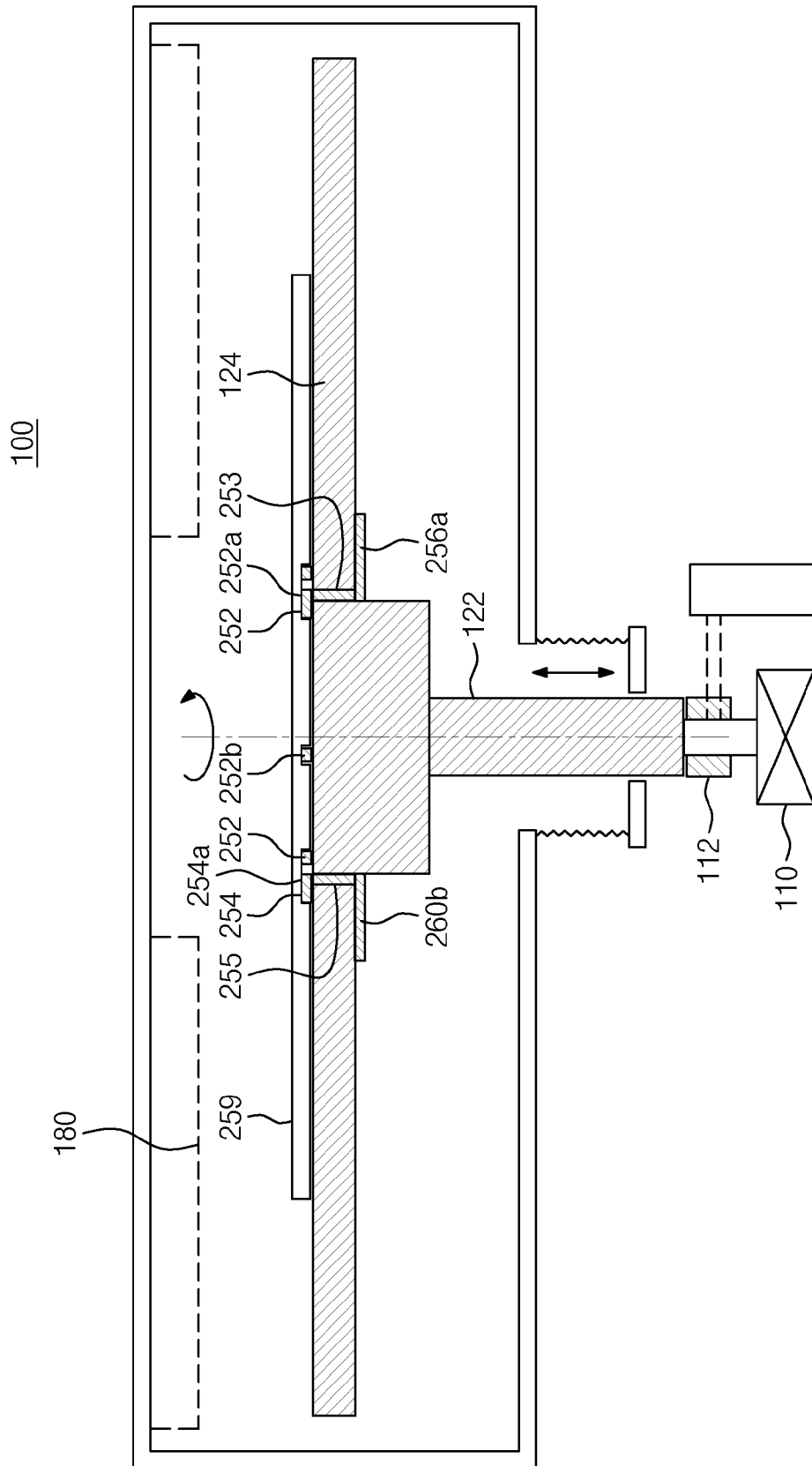
[도3]



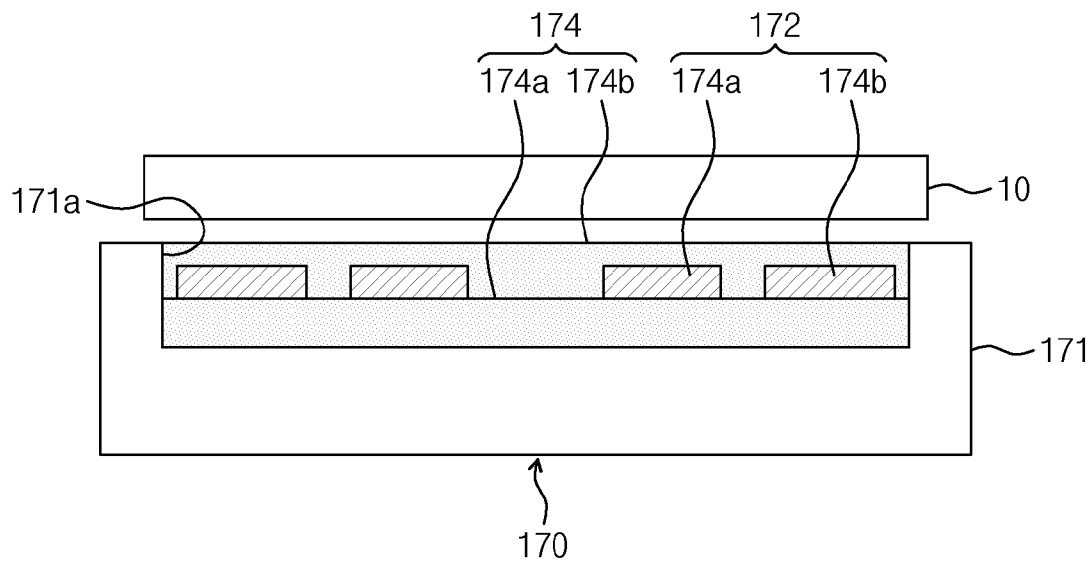
[도4]



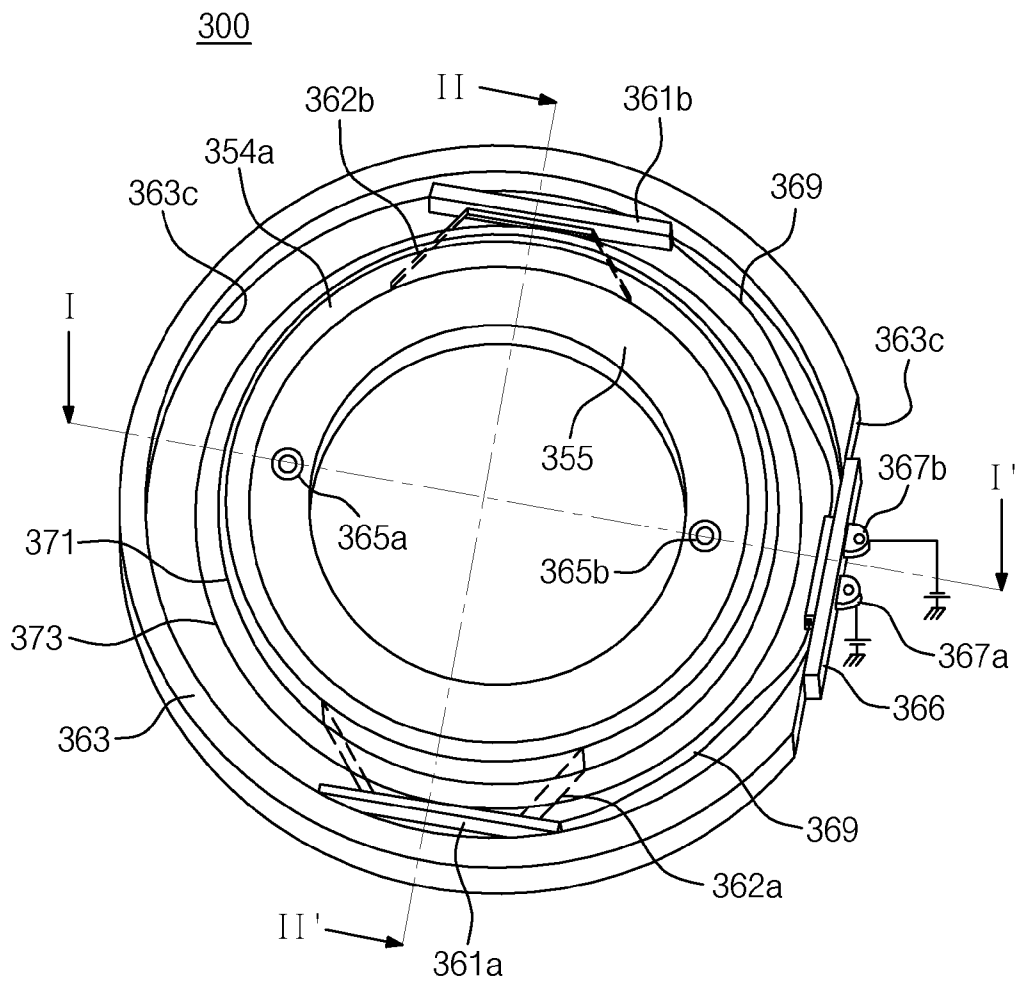
[도5]



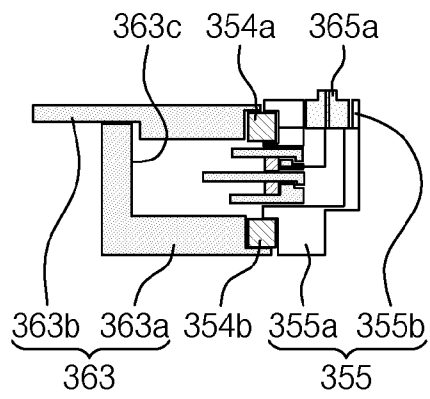
[도6]



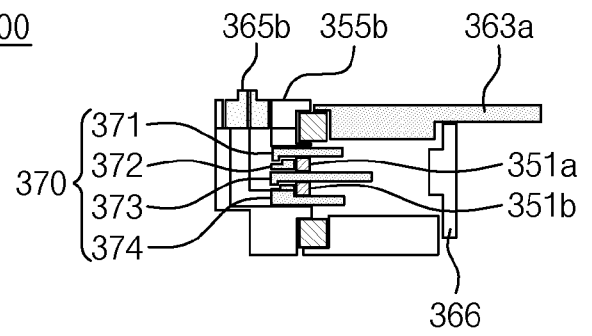
[도7]



[도8]

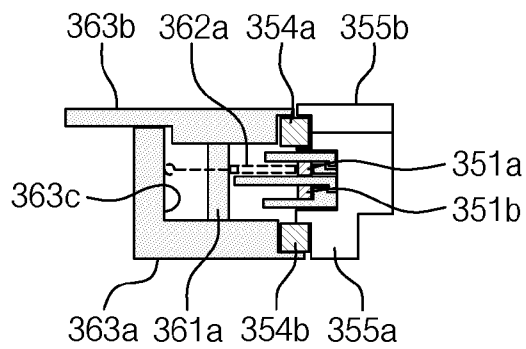


300

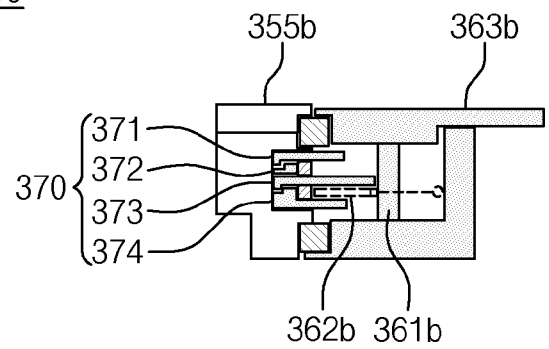


I-I'

[도9]

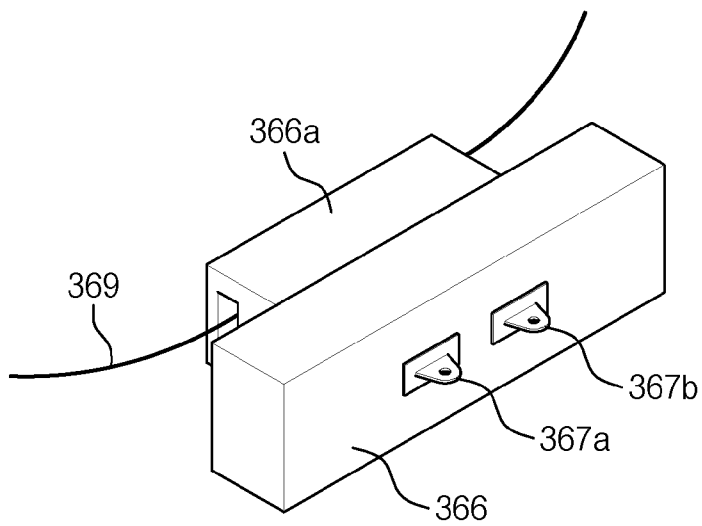


300

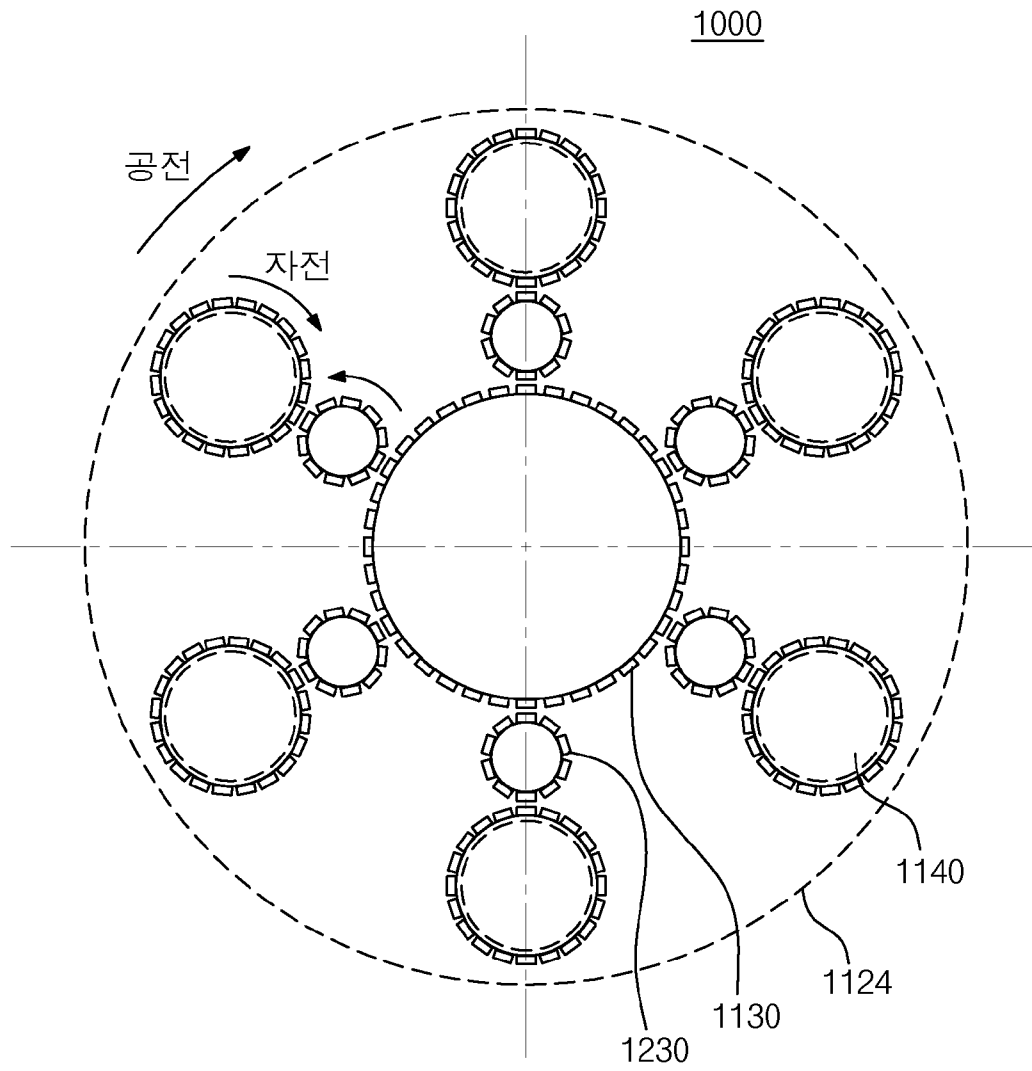


II-II'

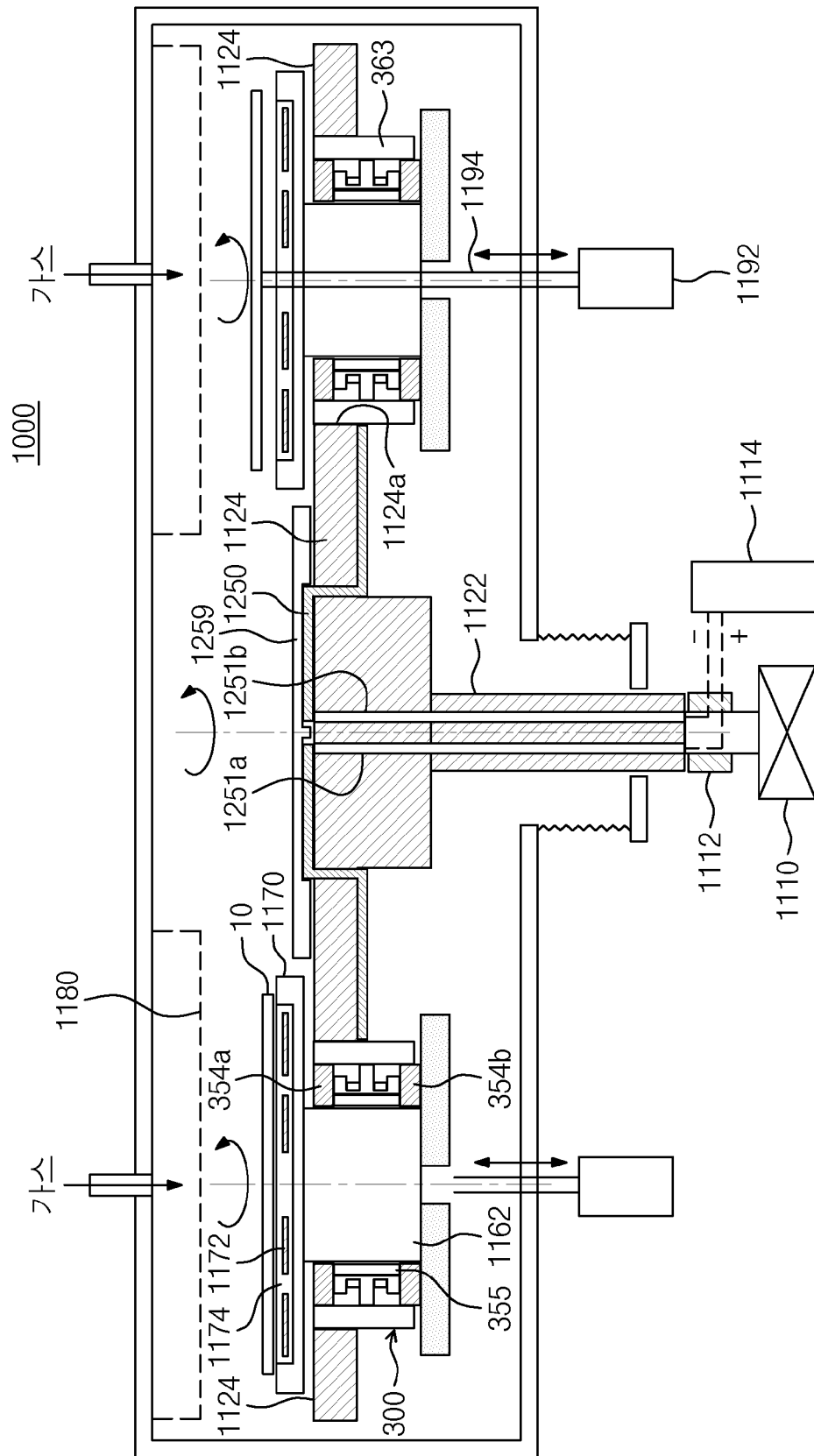
[도10]



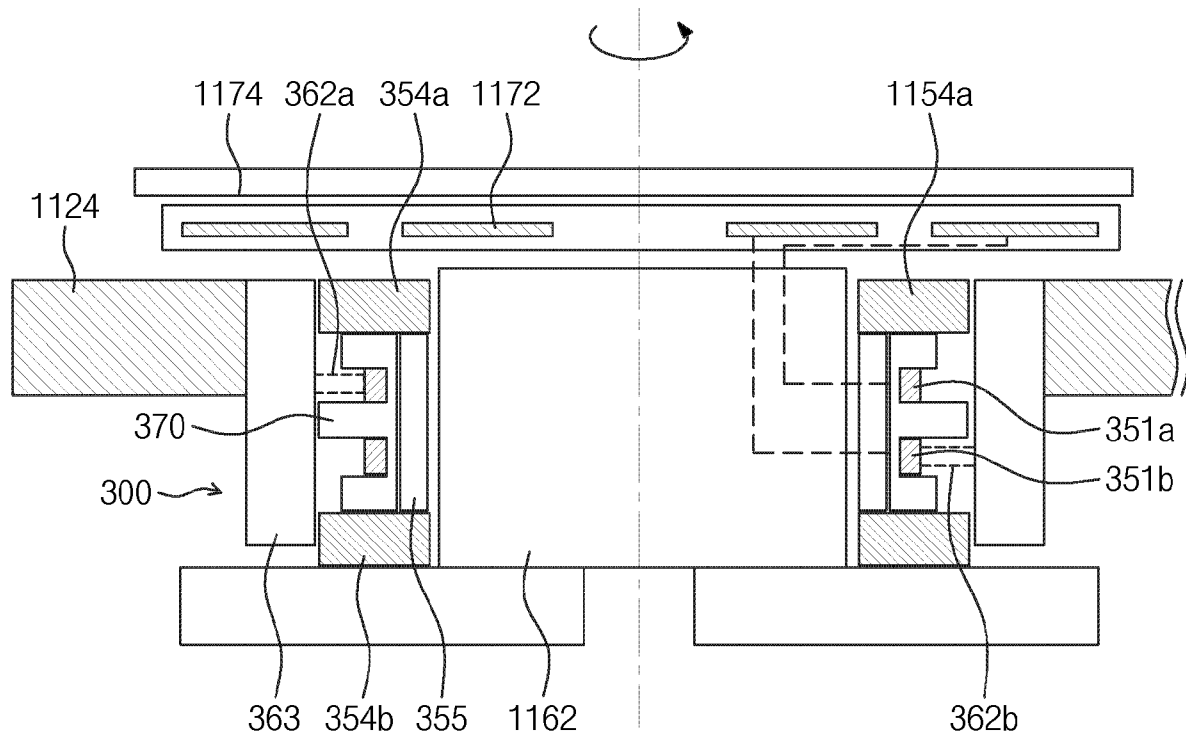
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/006511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, H01R 39/08(2006.01)i, H01R 39/18(2006.01)i, H01R 39/38(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 21/683; H05H 1/46; H01L 21/677; H01L 21/02; H01J 37/32; H01L 21/687; H01R 39/08; H01R 39/18; H01R 39/38

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: electrostatic chuck, rotation, connector, power distribution part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0027641 A (JUSUNG ENGINEERING CO., LTD.) 10 March 2017 See paragraph [0034], claim 1 and figures 1-2, 6, 10.	1-10
A	KR 10-2017-0017855 A (WINTEL CO., LTD.) 15 February 2017 See paragraphs [0071]-[0072], claim 1 and figures 8-9.	1-10
A	JP 2011-187566 A (SHARP CORP.) 22 September 2011 See paragraphs [0040]-[0048] and figures 1, 5-6.	1-10
A	WO 2016-126360 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 11 August 2016 See claim 1 and figures 1-2.	1-10
A	KR 10-2016-0073281 A (JUSUNG ENGINEERING CO., LTD.) 24 June 2016 See claims 1-3 and figures 1, 9-11.	1-10



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

21 SEPTEMBER 2018 (21.09.2018)

Date of mailing of the international search report

21 SEPTEMBER 2018 (21.09.2018)

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/KR2018/006511

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0027641 A	10/03/2017	NONE	
KR 10-2017-0017855 A	15/02/2017	KR 10-1714406 B1	23/03/2017
JP 2011-187566 A	22/09/2011	NONE	
WO 2016-126360 A1	11/08/2016	CN 107208261 A	26/09/2017
		EP 3254307 A1	13/12/2017
		JP 2018-505561 A	22/02/2018
		KR 10-2017-0110712 A	11/10/2017
		TW 201637122 A	16/10/2016
		US 2016-0230269 A1	11/08/2016
KR 10-2016-0073281 A	24/06/2016	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, H01R 39/08(2006.01)i, H01R 39/18(2006.01)i, H01R 39/38(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/683; H05H 1/46; H01L 21/677; H01L 21/02; H01J 37/32; H01L 21/687; H01R 39/08; H01R 39/18; H01R 39/38

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: 정전 칩, 회전, 커넥터, 전력 분배부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2017-0027641 A (주성엔지니어링(주)) 2017.03.10 단락 [0034], 청구항 1 및 도면 1-2, 6, 10 참조.	1-10
A	KR 10-2017-0017855 A (주식회사 원텔) 2017.02.15 단락 [0071]-[0072], 청구항 1 및 도면 8-9 참조.	1-10
A	JP 2011-187566 A (SHARP CORP.) 2011.09.22 단락 [0040]-[0048] 및 도면 1, 5-6 참조.	1-10
A	WO 2016-126360 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 2016.08.11 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	KR 10-2016-0073281 A (주성엔지니어링(주)) 2016.06.24 청구항 1-3 및 도면 1, 9-11 참조.	1-10

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 09월 21일 (21.09.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 09월 21일 (21.09.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



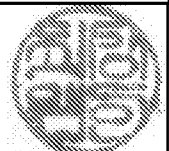
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

최상원

전화번호 +82-42-481-8291



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0027641 A	2017/03/10	없음	
KR 10-2017-0017855 A	2017/02/15	KR 10-1714406 B1	2017/03/23
JP 2011-187566 A	2011/09/22	없음	
WO 2016-126360 A1	2016/08/11	CN 107208261 A	2017/09/26
		EP 3254307 A1	2017/12/13
		JP 2018-505561 A	2018/02/22
		KR 10-2017-0110712 A	2017/10/11
		TW 201637122 A	2016/10/16
		US 2016-0230269 A1	2016/08/11
KR 10-2016-0073281 A	2016/06/24	없음	