

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 8월 31일 (31.08.2023) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2023/163251 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 21/677 (2006.01) *B25J 15/06* (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) *B25J 19/04* (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01) *G01N 21/95* (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01) *B24B 37/34* (2012.01)
B25J 15/00 (2006.01)

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.

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/002799

(22) 국제출원일: 2022년 2월 25일 (25.02.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0024213 2022년 2월 24일 (24.02.2022) KR

(71) 출원인: 주식회사 세정로봇 (SEJUNG ROBOT CO.,LTD) [KR/KR]; 39173 경상북도 구미시 산동을 첨단기업로 69-34, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: 박종익 (PARK, Jong-Il); 39181 경상북도 구미시 옥계북로33, 101동1502호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 상디조율 (SANG-D HARMONY PATENT & LAW FIRM); 06133 서울특별시 강남구 테헤란로 129, 9층 916호, 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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

규칙 4.17에 의한 선언서:

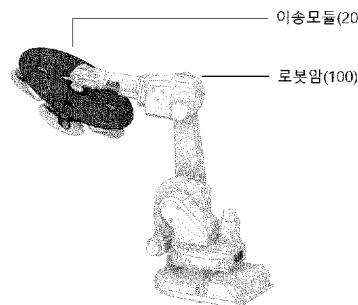
— 발명자 선언 (규칙 4.17(iv))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: MULTI-WAFER TRANSFER APPARATUS FOR CMP PROCESS

(54) 발명의 명칭: CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치



100 ... Robotic arm
200 ... Transfer module

(57) Abstract: The present invention relates to a multi-wafer transfer apparatus for a CMP process, which is a multi-wafer transfer apparatus for supplying wafers to a CMP process apparatus, the multi-wafer transfer apparatus comprising: a robotic arm which can move in the up-and-down and left-and-right directions and is connected to a rotatable rotating shaft; and a transfer module which is connected to one end of the robotic arm, wherein: the transfer module comprises an upper plate fixing base, a middle base bonded to the bottom of the upper plate fixing base, a vision protection cover disposed under the middle base, and a lower plate fixing base disposed under the vision protection cover; a radially-shaped multi-wafer pickup unit for simultaneously holding four or more wafers by suction is included under the lower plate fixing base; the multi-wafer pickup unit includes a vacuum suction portion and a pad; and a vision inspection device for inspecting, during the CMP process, whether wafers are damaged is included within the vision protection cover.

(57) 요약서: 본 발명은 CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 장치로서, 상하, 좌우 이동이 가능하고 회전이 가능한 회전축에 연결된 로봇암, 상기 로봇암의 일단부에 연결된 이송 모듈을 포함하고, 상기 이송 모듈은 상판 고정 베이스, 상기 상판 고정 베이스의 하부에 결합된 미들 베이스, 상기 미들 베이스의 하부에 위치하는 비전 보호 커버, 상기 비전 보호 커버 하부에 위치하는 하판 고정 베이스를 포함하고, 상기 하판 고정 베이스의 하부에는 4 이상의 웨이퍼를 동시에 흡착하는 방사형의 다중 웨이퍼 픽업 유닛을 포함하고, 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 진공 흡착부 및 패드를 포함하며, 상기 비전 보호 커버의 내부에는 CMP 공정 중의 웨이퍼 손상 여부를 검사하는 비전 검사 장치를 포함하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치에 관한 것이다.



WO 2023/163251 A1

명세서

발명의 명칭: CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 장치에 관한 것으로서 비전 검사 장치를 포함하여 웨이퍼의 이송과 동시에 웨이퍼 표면 결함을 확인하여 고품질의 웨이퍼를 선별하여 이송할 수 있으며, 복수 개를 동시에 이송하여 공정 효율성이 향상된 효과를 갖는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치이다.

배경기술

- [2] 반도체 산업은 고도화된 기술력을 바탕으로 고부가가치의 제품을 생산하고 있으며, 지속적 경쟁력을 갖추기 위한 생산 기술의 개발이 지속적으로 이루어지고 있다.
- [3] 컴퓨터에 사용되는 ULSI 등의 집적 회로의 고도집적화 및 고속화를 실현하기 위해서, 반도체 디바이스의 미세화는 해마다 진행되고 있다.
- [4] 이에 따라보다 미소한 표면 결함이 반도체 디바이스의 성능에 악영향을 주는 사례가 증가하고 있고, 종래 문제가 되지 않던 나노 오더의 결함을 관리하는 것의 중요성이 높아 지고 있다.
- [5] 실리콘 웨이퍼 등의 기판은 잉곳을 제조하고 이의 표면을 연마하고, 표면 기판 형성 등의 다양한 처리를 거쳐 반도체 소자로서 제조되기 때문에, 다양한 공정을 거치는 와중에 발생될 수 있는 기판의 손상을 방지함으로써 보다 고품질의 반도체 소자를 제조하는 기술이 요구되고 있다.
- [6] 화학적 기계적 연마(Chemical Mechanical Polishing, CMP)장치는 반도체소자 제조과정 중 마스크, 에칭 및 배선공정 등을 반복 수행하면서 생성되는 웨이퍼 표면의 요철로 인한 셀 지역과 주변 회로 지역간 높이 차를 제거하는 광역 평탄화와, 회로 형성용 콘택/배선막 분리 및 고집적 소자화에 따른 웨이퍼 표면 거칠기 조절을 위해 웨이퍼의 표면을 정밀 연마 가공하는데 사용되는 장치이다.
- [7] 이러한 CMP 장치에 있어서, 캐리어 헤드는 연마공정 전후에 반도체 웨이퍼의 연마 면이 연마용 패드와 마주보게 한 상태로 반도체 웨이퍼를 가압하여 연마 공정을 행하도록 하고, 동시에 연마 공정이 종료되면 웨이퍼를 흡착하여 그 다음 공정으로 이동하도록 한다.
- [8] 특히, 종래의 일반적인 연마장치는 웨이퍼의 연마과정에서 연마패드의 내측 하단 가장자리 영역에서 웨이퍼의 충돌에 의한 스크래치 등이 발생하게 된다. 이와 같은 스크래치 들은 웨이퍼의 연마공정을 방해하여 불량품을 양산하게 되는 등 많은 문제를 야기시킨다.
- [9] 종래에는 이와 같은 스크래치의 검출을 위해서 작업자에 의한 육안이나 비전 장치를 이용한 검사 과정을 수행해왔지만, 미세한 스크래치, 일시적인 결함 등에

대하여 명확하게 진단하는 것이 사실 상 불가능하다.

- [10] 최근에는 비전 검사 장치를 이용하여 표면 결함을 검사하고 있으나, 개별 웨이퍼 각각에 대해 검사를 수행하거나, 별도의 비전 검사 장치를 추가로 구비하여 검사 과정을 수행해야 하므로, 제조 공정 시간과 비용 측면에서 불리한 면이 있다.
- [11] 따라서, 이송 시 웨이퍼 기관의 손상을 방지하면서도, 표면 결함을 검사하여 가공 전 분류하여 고품질의 웨이퍼를 공급하는 것이 가능한 웨이퍼 공급 장치에 대한 개발이 필요한 실정이다.
- [12] (선행기술문헌 1) 대한민국 등록특허 제1690053호(2016.12.27)
- [13] (선행기술문헌 2) 대한민국 등록특허 제1175472호(2012. 8. 13)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 300mm 실리콘 웨이퍼의 생산 및 제조공정 중 잉곳 제조 및 절단 후 연마기에 넣어 표면연마를 거치는 공정의 장비로써, 기존 작업자에 의존한 수작업과 자사의 1세대 개발된 생산현장 가동중인 실리콘 웨이퍼를 1장씩 연마기에 공급과 배출기능의 장비에서, 품질안정과 생산율 증가와 비전검사를 통해 고품질 스마트제조가 가능하도록 고안한 자동화 시스템 장비를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [15] 본 발명은 결함 여부를 확인하는 것이 용이하며, 동시에 복수의 웨이퍼를 손상없이 동시에 배출/공급이 가능하여 생산율이 향상되며, 고품질의 반도체 소자를 제조할 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [16] 본 발명은 또한, 비전 검사 장치를 통해 수집된 영상 데이터를 이용하여, 신속하고 정확하게 표면 결함 여부를 확인할 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [17] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 장치는,
- [18] 상하, 좌우 이동이 가능하고 회전이 가능한 회전축에 연결된 로봇암;
- [19] 상기 로봇암의 일 단부에 연결된 이송 모듈;
- [20] 을 포함하고,
- [21] 상기 이송 모듈은 상판 고정 베이스, 상기 상판 고정베이스의 하부에 결합된 미들 베이스, 상기 미들 베이스의 하부에 위치하는 비전 보호 커버, 상기 비전 보호 커버 하부에 위치하는 하판 고정 베이스를 포함하고,
- [22] 상기 하판 고정 베이스의 하부에는 4 이상의 웨이퍼를 동시에 흡착하는 방사형의 다중 웨이퍼 픽업 유닛을 포함하고,
- [23] 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 진공 흡착부 및 패드를 포함하며,
- [24] 상기 비전 보호 커버의 내부에는 CMP 공정 중의 웨이퍼 손상 여부를 검사하는

비전 검사 장치를 포함한다.

- [25] 본 발명에 있어서, 상기 비전 검사 장치는 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 영상 데이터를 수집하고, 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터와 대비하여 결함 여부를 검사하는 것일 수 있다.
- [26] 보다 상세하게는, 상기 비전 검사 장치는 영상 데이터를 분석하여 빛의 반사 정보를 추출하고, 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단할 수 있다.
- [27] 본 발명에 있어서, 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 상기 진공 흡착부에 흡착 보정 모듈을 구비하고, 상기 흡착 보정 모듈은 흡착된 웨이퍼의 진동을 방지하기 위해 추가 진공 흡착부를 구동하는 것일 수 있다.
- [28] 본 발명은 또한, CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법으로서, 캐리어에 안착된 복수의 웨이퍼를 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 비전 검사 장치가 영상 데이터를 수집하는 단계; 상기 영상 데이터를 분석하여 웨이퍼의 결함여부를 판단하는 단계; 미결함 웨이퍼 위치에 대응되는 다중 웨이퍼 픽업 유닛의 고유 번호를 제어 장치로 전달하고, 상기 캐리어의 상부에서 로봇암의 회전축 회전각도에 맞춰 회전축을 회전시키는 단계; 상기 고유 번호에 대응되는 다중 웨이퍼 픽업 유닛만을 가동시켜 웨이퍼를 흡착하는 단계; 를 포함하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법을 제공한다.
- [29] 본 발명에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법에 있어서, 상기 비전 검사 장치는 영상 데이터를 분석하여 빛의 반사 정보를 추출하고, 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 따르면, 품질안정과 생산율 증가와 비전검사를 통해 고품질 스마트제조가 가능한 효과를 갖는다.
- [31] 본 발명에 따르면, 결함 여부를 확인하는 것이 용이하며, 동시에 복수의 웨이퍼를 손상없이 동시에 배출/공급이 가능하여 생산율이 향상되며, 고품질의 반도체 소자를 제조할 수 있다.
- [32] 본 발명은 또한, 비전 검사 장치를 통해 수집된 영상 데이터를 이용하여, 신속하고 정확하게 표면 결함 여부를 확인할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치의 이송 모듈을 나타낸 도면이다.
- [34] 도 2는 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 3은 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치를

포함하는 연마 공정 장비를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 각 구성을 보다 상세히 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 권리범위가 다음 내용에 의해 제한되지 아니한다.
- [37] 본 발명에 사용된 "바람직한" 또는 "바람직하게는"은 특정 조건에서 특정 장점을 갖는 본 발명의 실시예를 나타낸다. 그러나, 다른 실시예 또한 동일 조건 또는 다른 조건에서 바람직할 수 있다. 또한, 하나 이상의 바람직한 실시예는 다른 실시예가 유용하지 않다는 것을 의미하는 것은 아니며, 본 발명의 범위 내에 있는 다른 실시예를 배제하는 것도 아니다.
- [38] 본 명세서에 사용된 "포함한다"는 용어는 본 발명에 유용한 재료, 조성물, 장치, 및 방법들을 나열할 때 사용되며 그 나열된 예에 제한되는 것은 아니다.
- [39] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [40] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치의 이송 모듈을 나타낸 도면이고, 도 2는 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치를 나타낸 도면이다.
- [41] 도 1 및 2를 참고하면, 상하, 좌우 이동이 가능하고 회전이 가능한 회전축에 연결된 로봇암과 상기 로봇암의 일 단부에 연결된 이송 모듈을 포함하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치로서, 이송 모듈에서 복수의 웨이퍼를 동시에 공급/배출할 수 있고, 이송 과정에서 웨이퍼의 결함을 확인하여 선택적으로 웨이퍼의 이송을 수행하여, 생산성을 향상시키면서도 웨이퍼 품질을 향상시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.
- [42] 상기 이송 모듈은 상판 고정 베이스, 상기 상판 고정 베이스의 하부에 결합된 미들 베이스, 상기 미들 베이스의 하부에 위치하는 비전 보호 커버, 상기 비전 보호 커버 하부에 위치하는 하판 고정 베이스를 포함하고,
- [43] 상기 하판 고정 베이스의 하부에는 4 이상의 웨이퍼를 동시에 흡착하는 방사형의 다중 웨이퍼 픽업 유닛을 포함하고,
- [44] 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 진공 흡착부 및 패드를 포함하며,
- [45] 상기 비전 보호 커버의 내부에는 CMP 공정 중의 웨이퍼 손상 여부를 검사하는 비전 검사 장치를 포함하도록 구성된다.
- [46] 상기 상판 고정 베이스(10)는, 로봇암에 연결된 이송 모듈에서 복수의 웨이퍼를 흡착할 수 있도록 다중 웨이퍼 이송 유닛이 개별적으로 작동하고 기능할 수 있도록 하기 위한 베이스부이다.
- [47] 상기 미들 베이스(20) 비전 검사 장치(30)와 상기 상판 고정 베이스(10)를

- 연결하는 부분으로서, 비전 검사 장치를 보호하는 비전 보호 커버(31)의 안정적인 부착이 가능하게 하는 수단이다.
- [48] 상기 하판 고정 베이스(40)는 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛(50)을 회전축으로부터 방사형으로 위치시킨 상태로 지지하기 위한 부분이다.
- [49] 도 3은 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치를 포함하는 연마 공정 장비를 나타낸 도면이다.
- [50] 캐리어에 안착된 복수 개의 웨이퍼를 한번에 픽업하기 위한 것으로써, 3축 로봇에 의해 수직 및 수평방향으로 이송이 가능하며, 회전 서보모터에 의해 제어명령에 맞춰 일정 각도로 회전이 가능한 회전축에 결합된 로봇암(100)과 상기 로봇암(100)의 단부에 진공 흡착부와 패드를 구비한 다중 웨이퍼 픽업 유닛(50)이 구비된 이송 모듈(200)을 포함한다.
- [51] 특히, 상기 이송 모듈(200)에는 웨이퍼의 표면 결함을 확인할 수 있는 비전 검사 장치(30)를 구비하고, 비전 검사 장치(30)는 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 영상 데이터를 수집하고, 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터와 대비하여 결함 여부를 검사할 수 있다.
- [52] 상기 영상 데이터는 비전 검사 장치(30) 내에서 빛의 반사 정보로 해석될 수 있고, 이를 이용하여 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단할 수 있다.
- [53] 상기 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도는 제어 장치에 입력되어 있는 영상 데이터의 밝기와, 장치 환경 정보로 입력된 표준 데이터를 기초로 분석될 수 있다.
- [54] 상기 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도에 기초하여, 웨이퍼 표면에 형성된 미세 결함을 감지할 수 있다.
- [55] 경우에 따라서는, 반복 공정을 통해 수집된 데이터를 저장하여 최적 보정과정을 거쳐, 반복적으로 최적의 표준 데이터 수치를 업데이트하도록 구성될 수 있다.
- [56] 이를 통해, 결함이 없는 경우에는, 해당 진공 흡착부의 고유 번호 정보를 제어 장치로 전달하여, 캐리어의 상부에서 로봇암(100)의 회전축을 설정된 각도로 회전시키고, 상기 고유 번호에 대응되는 진공 흡착부만 가동되어 웨이퍼를 흡착할 수 있다.
- [57] 결함 여부를 판단하여 결함이 없는 것으로 판단된 웨이퍼만을 이송시킴으로써 불량율을 저감시킬 수 있으며 공정 효율성이 향상되는 효과를 갖는다.
- [58] 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛(50)은 상기 진공 흡착부에 흡착 보정 모듈을 구비하고, 상기 흡착 보정 모듈은 흡착된 웨이퍼의 진동을 방지하기 위해 추가 진공 흡착부를 구동하도록 구성될 수 있다.
- [59] 진공 흡착부는 2개 이상으로 구성되고, 회전축으로부터 방사형으로 배치되어 진공 흡착부 간의 간격을 최대화하여 상호 간섭을 방지하도록 구성될 수 있다.

- [60] 상기 진공 흡착부는 진공 흡착을 통해 웨이퍼를 픽업하도록 구성됨이 바람직하다. 회전축의 회전에 따라 로봇암(100)이 상하, 좌우로 위치를 조정 한 후, 이송 및 소정의 각도로 회전된 후 로봇암(100)의 동작에 따라 이송 모듈(200)이 하강하여 웨이퍼가 복수 개의 진공 흡착부에 의해 진공 흡착되어 픽업된다.
- [61] 한편, 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛(50)은 상기 진공 흡착부에 흡착 보정 모듈을 구비하고,
- [62] 상기 흡착 보정 모듈은 흡착된 웨이퍼의 진동을 방지하기 위해 추가 진공 흡착부를 구동하도록 구성될 수 있다.
- [63] 이러한 구성에 의해, 웨이퍼의 흡착, 이송 시에 발생될 수 있는 진동을 방지하고, 진동으로 인한 웨이퍼 표면에 추가 결함이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [64] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치를 포함하는 연마 공정 장비를 나타낸 도면이다.
- [65] CMP 공정에 웨이퍼를 공급하기 위한 이송 장치는 한번에 하나씩 공급/배출되는 방식이나, 또는 복수개 동시에 공급/배출이 가능하더라도 연마 공정을 거친 후에 그 결함을 확인할 수 있거나, 별도의 장치를 거쳐 결함을 판단하도록 구성되었으나, 본 발명에서는 연마기에 공급되기 전에 캐리어에 위치한 웨이퍼의 표면 상태에 따라 선택적으로 이송하여 화학적 기계적 연마 공정에서 반도체 웨이퍼의 미끄러지거나, 다음 공정으로 전달시 릴리즈 현상에 의해 수율이 저하되는 문제를 해결하였다.
- [66] 본 발명에 따른 CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 방법은, 캐리어에 안착된 복수의 웨이퍼를 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 비전 검사 장치(30)가 영상 데이터를 수집하는 단계, 상기 영상 데이터를 분석하여 웨이퍼의 결함여부를 판단하는 단계, 미결함 웨이퍼 위치에 대응되는 진공 흡착부의 고유 번호 정보를 제어 장치로 전달하고, 상기 캐리어의 상부에서 로봇암(100)의 회전축을 회전시키는 단계, 상기 고유 번호에 대응되는 진공 흡착부만을 가동시켜 웨이퍼를 흡착하는 단계를 포함한다.
- [67] 보다 상세하게는, 캐리어에 안착된 복수의 웨이퍼를 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 비전 검사 장치(30)가 영상 데이터를 수집하고, 영상 데이터를 분석한다.
- [68] 상기 영상 데이터는 상술한 바와 같이, 비전 검사 장치(30) 내에서 빛의 반사 정보로 해석될 수 있고, 이를 이용하여 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단할 수 있다.
- [69] 상기 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도는 제어 장치에 입력되어 있는 영상 데이터의 밝기와, 장치 환경 정보로 입력된 표준 데이터를 기초로 분석될 수 있다.

- [70] 상기 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도에 기초하여, 웨이퍼 표면에 형성된 미세 결함을 감지할 수 있다.
- [71] 경우에 따라서는, 반복 공정을 통해 수집된 데이터를 저장하여 최적 보정과정을 거쳐, 반복적으로 최적의 표준 데이터 수치를 업데이트하도록 구성될 수 있다.
- [72] 이를 통해, 결함이 없는 경우에는, 해당 진공 흡착부의 고유 번호 정보를 제어 장치로 전달하여, 캐리어의 상부에서 로봇암(100)의 회전축을 설정된 각도로 회전시키고, 상기 고유 번호에 대응되는 진공흡착부만 가동되어 웨이퍼를 흡착할 수 있다.
- [73]
- [74] 또한, 상기 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법은 현재 연마 장치 내로 웨이퍼 배출 위치를 로봇암(100)이 고정된 바닥 고정부의 중심으로부터 연마 장치로의 웨이퍼 투입부 상에 웨이퍼는 적치하는 중심점, 즉, 웨이퍼의 중심점과 대응되는 웨이퍼 투입부 상의 중심점을 상호 비교 연산하여 중심점 이송위치 및 회전축 회전각도를 연산하는 연산단계를 더 포함할 수 있다.
- [75] 상기 연산단계는 제어 장치에서 수행되며, 연산단계를 통해 복수개의 웨이퍼가 손상없이 연마 장치로 안착될 수 있다.
- [76] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명했지만, 본 발명은 전술한 실시 형태로 한정하는 것은 아니다.
- [77] 또한, 본 실시 형태로 기재된 효과는 본 발명으로부터 생기는 가장 매우 적합한 효과를 열거하는 것으로 지나지 않고, 본 발명에 의한 효과는 본 실시 형태로 기재된 것으로 한정되는 것은 아니다.
- [78] [부호의 설명]
- [79] 100: 로봇암
- [80] 200: 이송로봇
- [81] 10: 상판 고정 베이스
- [82] 20: 미들 베이스
- [83] 30: 비전 검사 장치
- [84] 31: 비전 보호 커버

청구범위

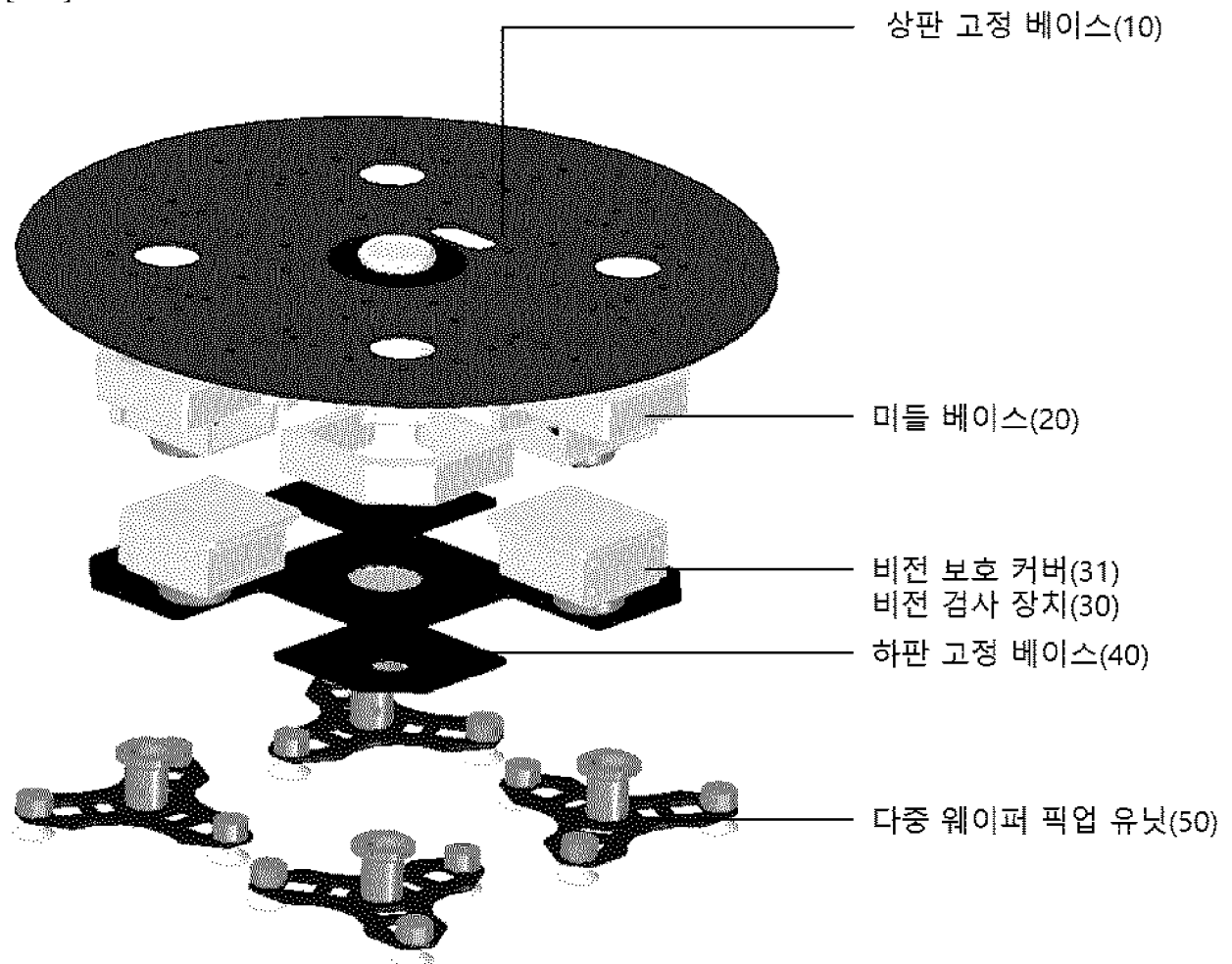
- [청구항 1] CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 장치로서, 상하, 좌우 이동이 가능하고 회전이 가능한 회전축에 연결된 로봇암; 및 상기 로봇암의 일 단부에 연결된 이송 모듈;을 포함하되, 상기 이송 모듈은 상판 고정 베이스, 상기 상판 고정베이스의 하부에 결합된 미들 베이스, 상기 미들 베이스의 하부에 위치하는 비전 보호 커버, 상기 비전 보호 커버 하부에 위치하는 하판 고정 베이스를 포함하고, 상기 하판 고정 베이스의 하부에는 4 이상의 웨이퍼를 동시에 흡착하는 방사형의 다중 웨이퍼 픽업 유닛을 포함하며, 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 진공 흡착부 및 패드를 포함하고, 상기 비전 보호 커버의 내부에는 CMP 공정 중의 웨이퍼 손상 여부를 검사하는 비전 검사 장치를 포함하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 비전 검사 장치는 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 영상 데이터를 수집하고, 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터와 대비하여 결함 여부를 검사하는 것인 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 비전 검사 장치는 영상 데이터를 분석하여 빛의 반사 정보를 추출하고, 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어 장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 다중 웨이퍼 픽업 유닛은 상기 진공 흡착부에 흡착 보정 모듈을 구비하고, 상기 흡착 보정 모듈은 흡착된 웨이퍼의 진동을 방지하기 위해 추가 진공 흡착부를 구동하는 것인 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 장치.
- [청구항 5] CMP 공정 장치에 웨이퍼를 공급하는 다중 웨이퍼 이송 방법으로서, 캐리어에 안착된 복수의 웨이퍼를 모터 동력으로 샤프트에 구비된 캠이 회전하면서 비전 검사 장치가 영상 데이터를 수집하는 단계; 상기 영상 데이터를 분석하여 웨이퍼의 결함여부를 판단하는 단계; 미결함 웨이퍼 위치에 대응되는 진공 흡착부의 고유 번호 정보를 제어 장치로 전달하고, 상기 캐리어의 상부에서 로봇암의 회전축을 회전시키는 단계; 및 상기 고유 번호에 대응되는 진공 흡착부만을 가동시켜 웨이퍼를 흡착하는 단계;를 포함하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 비전 검사 장치는 영상 데이터를 분석하여 빛의 반사 정보를 추출하고, 제어 장치 내에서 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도를 제어

장치에 저장된 정상 영상 데이터의 빛의 반사율, 반사속도 및 반사각도와 대비하여 결함 여부를 판단하는 CMP 공정용 다중 웨이퍼 이송 방법.

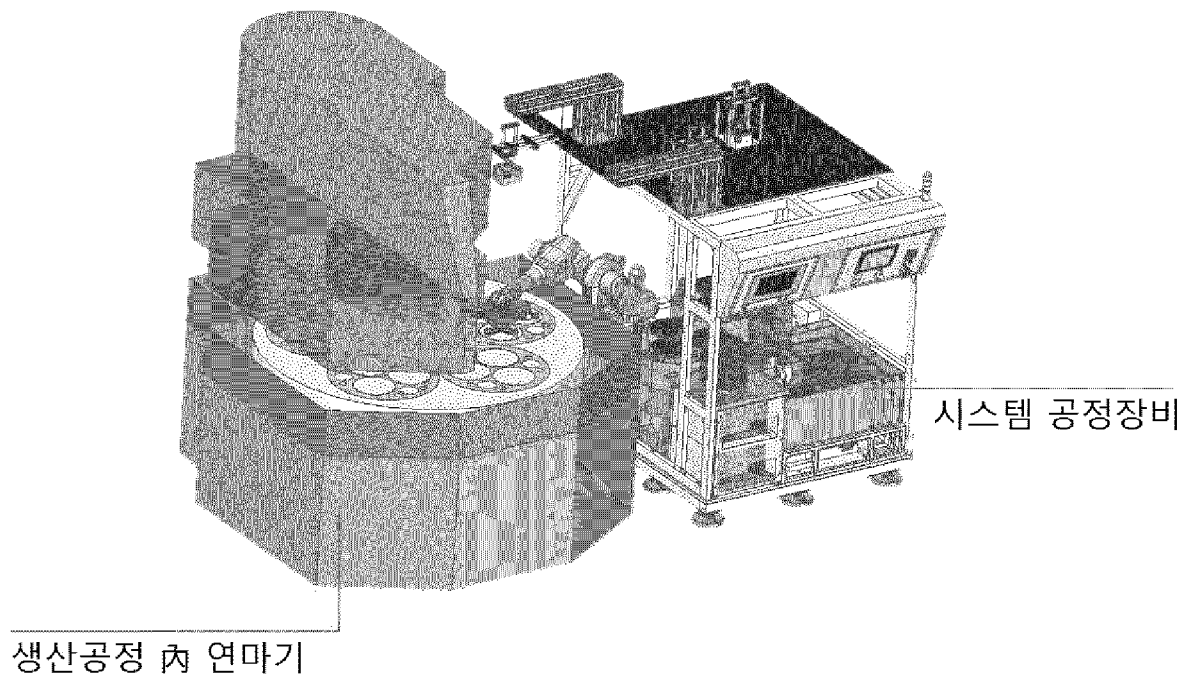
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/002799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/677(2006.01)i; **H01L 21/67**(2006.01)i; **H01L 21/683**(2006.01)i; **B25J 11/00**(2006.01)i; **B25J 15/00**(2006.01)i; **B25J 15/06**(2006.01)i; **B25J 19/04**(2006.01)i; **G01N 21/95**(2006.01)i; **B24B 37/34**(2012.01)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 21/677(2006.01); B23Q 3/15(2006.01); G01N 21/89(2006.01); G01N 21/896(2006.01); H01L 21/304(2006.01); H01L 21/66(2006.01); H01L 21/68(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: CMP, 로봇암(robot arm), 이송 모듈(transfer module), 고정베이스(fixed base), 비전 보호 커버(vision protection cover), 픽업 유닛(pick-up unit), 진공 흡착부(vacuum adsorption unit), 웨이퍼 이송 장치(wafer transfer device)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1616464 B1 (LG SILTRON INCORPORATED) 29 April 2016 (2016-04-29) See paragraphs [0032]-[0050]; and figures 1-5, 6a-6b and 7.	1-6
A	KR 10-2274693 B1 (KANG, Chang-Su) 07 July 2021 (2021-07-07) See paragraph [0041]; and figures 1-2.	1-6
A	KR 10-2001-0097278 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 November 2001 (2001-11-08) See paragraphs [0013]-[0025]; and figure 2.	1-6
A	KR 10-1850336 B1 (J CORPORATION) 31 May 2018 (2018-05-31) See paragraphs [0058] and [0069]; and figures 1-4.	1-6
A	US 2013-0045546 A1 (SCHLICKER, Mike) 21 February 2013 (2013-02-21) See paragraphs [0020]-[0025]; and figures 1-2 and 3A-3D.	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 2022

Date of mailing of the international search report

16 December 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/002799

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1616464	B1	29 April 2016	CN	107112225	A	29 August 2017
				CN	107112225	B	12 May 2020
				DE	112015005199	T5	27 July 2017
				JP	2017-537479	A	14 December 2017
				JP	6343403	B2	13 June 2018
				US	10068785	B2	04 September 2018
				US	2017-0323814	A1	09 November 2017
				WO	2016-080629	A1	26 May 2016
KR	10-2274693	B1	07 July 2021	None			
KR	10-2001-0097278	A	08 November 2001	None			
KR	10-1850336	B1	31 May 2018	None			
US	2013-0045546	A1	21 February 2013	US	9018023	B2	28 April 2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 21/677(2006.01)i; H01L 21/67(2006.01)i; H01L 21/683(2006.01)i; B25J 11/00(2006.01)i; B25J 15/00(2006.01)i; B25J 15/06(2006.01)i; B25J 19/04(2006.01)i; G01N 21/95(2006.01)i; B24B 37/34(2012.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 21/677(2006.01); B23Q 3/15(2006.01); G01N 21/89(2006.01); G01N 21/896(2006.01); H01L 21/304(2006.01); H01L 21/66(2006.01); H01L 21/68(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: CMP, 로봇암(robot arm), 이송 모듈(transfer module), 고정베이스(fixed base), 비전 보호 커버(vision protection cover), 픽업 유닛(pick-up unit), 진공 흡착부(vacuum adsorption unit), 웨이퍼 이송 장치(wafer transfer device)																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1616464 B1 (주식회사 엔지실트론) 2016.04.29 단락 [0032]-[0050]; 및 도면 1-5, 6a-6b, 7</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2274693 B1 (강창수) 2021.07.07 단락 [0041]; 및 도면 1-2</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2001-0097278 A (삼성전자 주식회사) 2001.11.08 단락 [0013]-[0025]; 및 도면 2</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1850336 B1 (주식회사 제이코퍼레이션) 2018.05.31 단락 [0058], [0069]; 및 도면 1-4</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013-0045546 A1 (SCHLICKER, MIKE) 2013.02.21 단락 [0020]-[0025]; 및 도면 1-2, 3A-3D</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	KR 10-1616464 B1 (주식회사 엔지실트론) 2016.04.29 단락 [0032]-[0050]; 및 도면 1-5, 6a-6b, 7	1-6	A	KR 10-2274693 B1 (강창수) 2021.07.07 단락 [0041]; 및 도면 1-2	1-6	A	KR 10-2001-0097278 A (삼성전자 주식회사) 2001.11.08 단락 [0013]-[0025]; 및 도면 2	1-6	A	KR 10-1850336 B1 (주식회사 제이코퍼레이션) 2018.05.31 단락 [0058], [0069]; 및 도면 1-4	1-6	A	US 2013-0045546 A1 (SCHLICKER, MIKE) 2013.02.21 단락 [0020]-[0025]; 및 도면 1-2, 3A-3D	1-6
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
A	KR 10-1616464 B1 (주식회사 엔지실트론) 2016.04.29 단락 [0032]-[0050]; 및 도면 1-5, 6a-6b, 7	1-6																		
A	KR 10-2274693 B1 (강창수) 2021.07.07 단락 [0041]; 및 도면 1-2	1-6																		
A	KR 10-2001-0097278 A (삼성전자 주식회사) 2001.11.08 단락 [0013]-[0025]; 및 도면 2	1-6																		
A	KR 10-1850336 B1 (주식회사 제이코퍼레이션) 2018.05.31 단락 [0058], [0069]; 및 도면 1-4	1-6																		
A	US 2013-0045546 A1 (SCHLICKER, MIKE) 2013.02.21 단락 [0020]-[0025]; 및 도면 1-2, 3A-3D	1-6																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2022년12월16일(16.12.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년12월16일(16.12.2022)																		
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 10-1616464 B1	2016/04/29	CN 107112225 A	2017/08/29
		CN 107112225 B	2020/05/12
		DE 112015005199 T5	2017/07/27
		JP 2017-537479 A	2017/12/14
		JP 6343403 B2	2018/06/13
		US 10068785 B2	2018/09/04
		US 2017-0323814 A1	2017/11/09
		WO 2016-080629 A1	2016/05/26
KR 10-2274693 B1	2021/07/07	없음	
KR 10-2001-0097278 A	2001/11/08	없음	
KR 10-1850336 B1	2018/05/31	없음	
US 2013-0045546 A1	2013/02/21	US 9018023 B2	2015/04/28