

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 6일 (06.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/116178 A1

- (51) 국제특허분류:
B23Q 17/22 (2006.01) *G05B 19/401* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015506
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 29일 (29.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0190601 2015년 12월 31일 (31.12.2015) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 최영재 (CHOI, Young Jae); 04957 서울시 광진구 영화사로 16길 43, 101동 504호 (구의동, 구의동 아차산 한라아파트), Seoul (KR). 송기형 (SONG, Ki Hyeong); 15338 경기도 안산시 단원구 당곡2로 29, 805동 401호 (고잔동, 주공 8단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 오수영 (OH, Su Young); 15497 경기도 안산시 상록구 천문2길 70, 201호 (사동), Gyeonggi-do (KR). 강은구 (KANG, Eun Goo); 07435 서울시 영등포

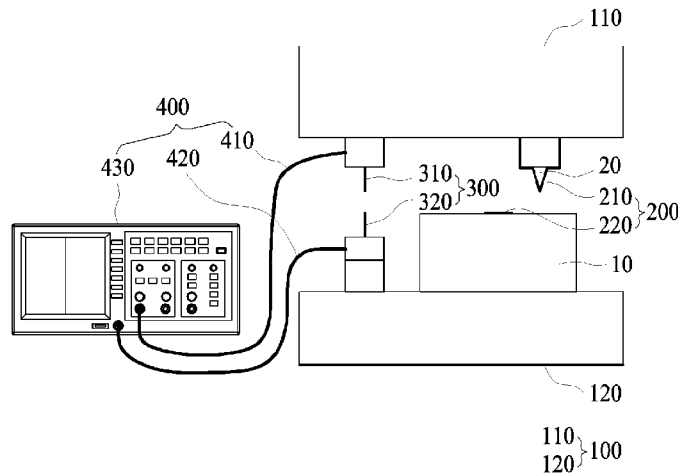
구 대방천로 180, 4동 1006호 (신길동, 우성 2차아파트), Seoul (KR).

- (74) 대리인: 교영갑 (KO, Young Kap); 13636 경기도 성남시 분당구 성남대로 69, 410호 (구미동, 로드랜드 EZ타워), Gyeonggi-do (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, 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 역내 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PRECISION TOOL TIP CONTACT MODULE AND CONTACT METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 정밀공구 팁의 컨택모듈 및 이를 이용한 컨택방법



(57) Abstract: The present invention relates to a contact module for causing a precision tool tip for micro-processing to contact an object to be processed. Disclosed is a contact module comprising: a stage unit comprising a first stage, on which the object to be processed is seated, and a second stage arranged to face the first stage such that the precision tool tip, which protrudes toward the first stage, is provided thereon; a coating unit comprising a first conductive layer applied on the precision tool tip; a contact unit comprising a first contact portion and a second contact portion, the first contact portion being at least partially made of a conductive material and arranged on the second stage so as to protrude toward the first stage and to be spaced from the precision tool tip, and the second contact portion being at least partially made of a conductive material and formed on the first stage so as to protrude toward the second stage and to be spaced from the object to be processed; a sensing unit comprising a first conductive line connected to the first conductive layer and to the first contact portion such that an electric signal can flow therethrough and a second conductive line connected to the second contact portion such that an electric signal can flow therethrough, the sensing unit transferring an electric signal to one of the same and sensing whether the same contact each other or not on the basis of a sensed change; and a control unit for causing the first contact portion

[다음 쪽 계속]



WO 2017/116178 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

and the precision tool tip to continuously contact the second contact portion such that the relative position between the first contact portion and the precision tool tip is derived therethrough, the control unit causing the first contact portion to contact the object to be processed and then moving the precision tool tip as much as the relative position such that the same makes a contact.

(57) 요약서: 본 발명은 미세가공을 위한 정밀공구 팁을 가공대상물에 접촉시키는 컨택모듈에 관한 것으로, 상기 가공대상물이 안착되는 제 1 스테이지 및 상기 제 1 스테이지와 마주보도록 배치되며 상기 제 1 스테이지 방향으로 돌출된 상기 정밀공구 팁이 구비된 제 2 스테이지를 포함하는 스테이지유닛, 상기 정밀공구 팁상에 도포되는 제 1 도전층을 포함하는 코팅유닛, 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 제 2 스테이지상에서 상기 제 1 스테이지 방향으로 돌출되며 상기 정밀공구 팁과 이격 배치된 제 1 컨택부 및 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 가공대상물과 이격되며 상기 제 1 스테이지상에서 상기 제 2 스테이지 방향으로 돌출 형성된 제 2 컨택부를 포함하는 컨택유닛, 상기 제 1 도전층과 상기 제 1 컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제 1 도전라인 및 상기 제 2 컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제 2 도전라인을 포함하며, 어느 하나에 전기적 신호를 전달하고 감지되는 변화를 통해 상호 접촉여부를 감지하는 감지유닛 및 상기 제 2 컨택부에 상기 제 1 컨택부와 상기 정밀공구 팁이 연속적으로 접촉하여 이를 통해 상기 제 1 컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고, 상기 가공대상물에 상기 제 1 컨택부의 접촉 후 상기 정밀공구 팁을 상기 상대위치만큼 이동시켜 접촉시키는 제어유닛을 포함하는 컨택모듈이 개시된다.

명세서

발명의 명칭: 정밀공구 팁의 컨택모듈 및 이를 이용한 컨택방법 기술분야

- [1] 본 발명은 가공대상물에 정밀공구 팁을 접촉시키는 컨택모듈 및 이를 이용한 컨택방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 정밀공구 팁과 별도로 컨택부를 구비하여 정밀공구 팁과의 상대위치를 도출하고 이를 통해 가공대상물이 파손되지 않도록 정밀공구 팁을 접촉시키는 컨택모듈 및 이를 이용한 컨택방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 디스플레이용 제품에 들어가는 BLU(Back Light Unit)의 구성 중 하나인 프리즘시트를 생산하기 위한 금형이나 회절광학소자를 생산하기 위한 금형을 가공하는데 있어서 선반이 많이 사용되고 있다. 특히, 프리즘시트나 회절광학소자를 생산하기 위해 사용되는 금형의 경우, 외주면에 형성된 패턴이 미세하기 때문에 정밀한 가공이 필요하다.
- [3] 이러한 금형에 정밀한 패턴을 형성하는 선반에는 나노 단위의 미세한 패턴을 형성하기 위한 정밀공구 팁이 사용된다.
- [4] 하지만 이와 같이 미세한 정밀가공에 사용되는 팁의 경우 실제로 사용자의 시야를 통한 관찰이 어려우며, 이에 따라 가공대상이 되는 금형과 정밀공구 팁의 접촉 여부를 판단하기 어려운 문제점이 있었다.
- [5] 이에 따라, 종래에는 단순히 광이나 현미경을 이용하여 팁의 끝단부 위치를 판단하거나, 팁에 별도의 압전센서를 구비하여 팁과 금형의 접촉에 의해 발생하는 부하의 측정을 통해 정밀공구 팁의 접촉 여부를 판단하는 기술이 개발되었다.
- [6] 하지만, 현미경을 이용하여 팁과 금형의 접촉여부를 판단하기 위해서는 팁이 가공대상물을 가공해야 판단이 가능하였으며, 이에 따라 가공된 깊이만큼의 오차가 발생하므로 정밀공구 팁의 정확한 영점 위치 세팅에 오차가 발생하게 된다.
- [7] 또한, 압전센서를 통해 팁에 작용하는 부하를 이용하여 금형과 팁의 접촉여부를 판단하는 경우, 팁과 금형의 접촉 시 매우 미세한 절삭 부하 감지가 실질적으로 어려워 초정밀 미세가공에는 적용할 수 없는 문제점이 있었다.
- [8] 즉, 종래에 개발된 금형과 팁의 접촉을 감지하여 팁의 초기 위치를 세팅하는 방법으로는 초정밀 미세가공에 적용하더라도 많은 오차가 발생하는 문제가 있으며, 이를 해결하기 위한 기술의 개발이 필요하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서,

정밀공구 팁에 도전층을 도포하고 추가적으로 전도성 물질로 구성된 컨택부를 구비하며, 전기적 신호의 변화를 통해 컨택부와 정밀공구 팁의 상대위치를 도출한 후 상대위치를 통해 정밀공구 팁을 가공대상물에 접촉시키는 컨택모듈 및 이를 이용한 컨택방법을 제공하기 위함이다.

- [10] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따르면, 미세가공을 위한 정밀공구 팁을 가공대상물에 접촉시키는 컨택모듈에 관한 것으로, 상기 가공대상물이 안착되는 제1스테이지 및 상기 제1스테이지의 상부에 구비되며 하부방향으로 돌출된 상기 정밀공구 팁이 구비된 제2스테이지를 포함하는 스테이지유닛, 상기 정밀공구 팁상에 도포되는 제1도전층을 포함하는 코팅유닛, 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 제2스테이지상에서 하부로 돌출되며 상기 정밀공구 팁과 이격 배치된 제1컨택부 및 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 가공대상물과 이격되며 상기 제1스테이지상에서 상부로 돌출 형성된 제2컨택부를 포함하는 컨택유닛, 상기 제1도전층과 상기 제1컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제1도전라인 및 상기 제2컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제2도전라인을 포함하며, 어느 하나에 전기적 신호를 전달하고 감지되는 변화를 통해 상호 접촉여부를 감지하는 감지유닛 및 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁이 연속적으로 접촉하여 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고, 상기 가공대상물에 상기 제1컨택부의 접촉 후 상기 정밀공구 팁을 상기 상대위치만큼 이동시켜 접촉시키는 제어유닛을 포함한다.
- [12] 또한, 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부는 전기 전도성 섬유로 구성될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부는 외력에 의해 휘어짐이 가능한 소재로 구성될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 가공대상물에서 가공 대상이 되는 일면 또는 표면 전체에 도포되어 상기 제1도전층과 접촉 시 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제2도전층을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제2도전층은 상기 가공대상물에서 상기 정밀공구 팁과 접촉하는 영역에만 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 제2도전층은 상기 제1도전층과 동일한 소재로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제1도전층 및 상기 제2도전층은 상기 절삭공구 팁이 상기 가공대상물의 절삭가공 시 상호 마찰에 의해 각각 제거되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [18] 또한, 상기 제1도전층은 상기 정밀공구 팁에서 상기 가공대상물과 접촉하는 영역에만 도포되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [19] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 가공대상물이 안착되는 제1스테이지 및 제1스테이지의 상부에 구비되며 하부방향으로 돌출된 상기 정밀공구 팁이 구비된 제2스테이지를 포함하는 스테이지유닛, 상기 정밀공구 팁상에 도포되는 제1도전층을 포함하는 코팅유닛, 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 제2스테이지상에서 하부로 돌출되며 상기 정밀공구 팁과 이격 배치된 제1컨택부 및 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 가공대상물과 이격되며 상기 제1스테이지상에서 상부로 돌출 형성된 제2컨택부를 포함하는 컨택유닛, 상기 제1도전층과 상기 제1컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제1도전라인 및 상기 제2컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제2도전라인을 포함하며, 어느 하나에 전기적 신호를 전달하고 감지되는 변화를 통해 상호 접촉여부를 감지하는 감지유닛 및 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁이 연속적으로 접촉하여 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고, 상기 가공대상물에 상기 제1컨택부의 접촉 후 상기 정밀공구 팁을 상기 상대위치만큼 이동시켜 접촉시키는 제어유닛을 포함하는 컨택모듈을 이용하여 미세가공을 위한 상기 정밀공구 팁을 상기 가공대상물에 접촉시키는 컨택방법에 관한 것으로서, 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부를 접촉시킨 후 상기 정밀공구 팁을 접촉시켜 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부의 상대위치를 도출하는 도출단계, 상기 제1컨택부를 상기 가공대상물에 접촉시키는 제1컨택단계 및 상기 제1컨택단계에서 상기 상대위치만큼 상기 정밀공구 팁의 위치를 조절하여 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물을 접촉시키는 제2컨택단계를 포함한다.
- [20] 또한, 상기 도출단계는 상기 정밀공구 팁의 표면에 전기적 신호가 흐를 수 있는 제1도전층을 코팅하는 코팅과정, 상기 제1컨택부 또는 상기 제2컨택부 중 어느 하나에 전기적 신호를 전달하는 제1신호전달과정, 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부를 접근시키며 상기 감지유닛에서 감지되는 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 감지하는 제1감지과정, 상기 정밀공구 팁 또는 상기 제2컨택부 중 어느 하나에 전기적 신호를 전달하는 제2신호전달과정, 상기 제2컨택부에 상기 정밀공구 팁을 접근시키며, 상기 감지유닛에서 감지되는 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 감지하는 제2감지과정 및 상기 제2컨택부와 상기 제1컨택부의 접촉 이후 상기 정밀공구 팁이 상기 제2컨택부와 접촉하기 까지 상기 정밀공구 팁의 위치 변화를 측정하고 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상기 상대위치를 도출하는 도출과정을 포함할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1컨택단계는 상기 가공대상물과 상기 제1컨택부의 접촉 시 감지되는 상기 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [23] 첫째, 미세가공에 있어 가공대상물과 접촉하여 절삭하는 정밀공구 팁과 이격 배치된 제1컨택부를 포함하며, 제1컨택부와 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고 제1컨택부와 가공대상물에 각각 감지유닛을 연결한 상태로 전기적 신호를 송신하여 수신되는 전기적 신호의 변화를 통해 제1컨택부와 가공대상물의 접촉 여부를 판단함으로써, 제1컨택부와 가공대상물의 접촉 후 상대위치만큼 정밀공구 팁의 위치를 조절하여 시각적으로 관찰하지 않더라도 가공대상물과 정밀공구 팁을 접촉시킬 수 있는 이점이 있다.
- [24] 둘째, 가공대상물에 이격 배치된 제2컨택부를 포함하며, 제2컨택부에 제1컨택부와 정밀공구 팁을 컨택함으로써 전기적 신호의 변화를 감지하여 제1컨택부와 정밀공구 팁의 상대위치를 정밀하게 도출할 수 있는 이점이 있다.
- [25] 셋째, 가공대상물에서 제1컨택부와 접촉하는 가공영역에 제2도전층을 코팅함으로써 가공대상물이 전도성 소재가 아니더라도 제1컨택부와 가공대상물의 접촉 여부를 감지할 수 있는 이점이 있다.
- [26] 넷째, 가공대상물과 제1컨택부의 접촉 시 전기적 신호가 발생하도록 함으로써, 사용자의 조정 없이 발생하는 전기적 신호를 트리거로 이용하여 정밀공구 팁과 가공대상물의 접촉을 자동으로 실행할 수 있는 이점이 있다.
- [27] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[28]

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 컨택모듈의 구성을 개략적으로 나타낸 도면;
- [30] 도 2는 도 1의 컨택모듈에서 제2컨택부에 제1컨택부가 접촉하는 상태를 나타낸 도면;
- [31] 도 3은 도 2의 컨택모듈에서 제2컨택부에 제1도전층이 접촉한 상태를 나타낸 도면;
- [32] 도 4는 도 3의 컨택모듈에서 제1컨택부가 제2도전층에 접촉한 상태를 나타낸 도면;
- [33] 도 5는 도 4의 컨택모듈에서 제1도전층이 제2도전층에 접촉한 상태를 나타낸 도면;
- [34] 도 6은 도 1의 감지유닛에서 측정되는 전기적 신호가 변화는 상태를 나타낸 도면;
- [35] 도 7은 도 1의 절삭공구 팁이 가공대상물을 가공함에 따라 제1도전층 및 제2도전층이 벗겨지는 상태를 나타낸 도면; 및
- [36] 도 8은 도 1의 선반에 설치된 접촉감지모듈을 이용하여 정밀공구 팁과

가공대상물의 접촉을 감지하는 과정을 나타낸 도면이다.

[37]

발명의 실시를 위한 형태

[38] 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.

[39] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 정밀공구 팁의 컨택모듈의 구성에 대해 살펴보면 다음과 같다.

[40] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 컨택모듈의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[41] 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 컨택모듈은 일반적인 절삭가공용 장치에 적용된 상태로써, 가공대상물은 일측면에 정밀공구 팁이 접촉하여 가공된다.

[42] 여기서, 본 발명에서 사용되는 절삭가공용 장치는 상기 가공대상물(10)에 마이크로 단위의 미세한 패턴을 형성하도록 하는 정밀공구 팁을 이용하는 장치로서, 시각적으로 정밀공구 팁의 끝단부와 상기 가공대상물(10)의 접촉 여부를 판단할 수 없다.

[43] 따라서, 본 발명에 따른 컨택모듈을 이용함으로써 상기 가공대상물(10)에 상기 정밀공구 팁을 접촉시킬 수 있다.

[44] 본 발명에 따른 컨택모듈은 크게 스테이지유닛(100), 코팅유닛(200), 컨택유닛, 감지유닛 및 제어유닛을 포함한다.

[45] 상기 스테이지유닛(100)은, 가공대상물(10)이 안착되며 미세가공을 위한 정밀공구 팁의 움직임을 제어하는 구성으로써, 본 실시예에서는 크게 제2스테이지(110)와 제1스테이지(120)를 포함한다.

[46] 이때, 본 실시예에서 상기 스테이지유닛(100)을 설명함에 있어, 상기 제1스테이지(120) 및 상기 제2스테이지(110)는 상하방향을 따라 적층형태로 배치되어 있으나, 이와 달리 좌우 또는 전후 형태로 배치될 수도 있다.

[47] 구체적으로, 상기 제2스테이지(110)는 상부에 배치되며, 후술하는 상기 제1스테이지(120)와 적층형태로 배치된다. 그리고 상기 제1스테이지(120)는 상기 제2스테이지(110)의 하부에 배치되어 상면에 상기 가공대상물(10)이 안착 고정된다.

[48] 여기서, 상기 제2스테이지(110)는 하부방향으로 돌출되도록 상기 정밀공구 팁이 배치되며, 상기 제2스테이지(110) 또는 상기 제1스테이지(120) 중 적어도 어느 하나의 위치가 조절됨에 따라 상기 정밀공구 팁이 상기 가공대상물(10)을 가공할 수 있도록 구성된다.

[49] 본 실시예에서 상기 제2스테이지(110)는 상부에 설치되어 상하방향 및 이와

- 교차되는 방향으로 3축 이동이 가능하도록 구성되며, 상기 제1스테이지(120)는 고정된 상태로 구성된다.
- [50] 그리고 상기 제2스테이지(110)의 위치가 조절됨에 따라 상기 정밀공구 팁의 위치도 함께 조절되어 상기 가공대상물(10)을 가공하도록 구성된다.
- [51] 여기서, 상기 정밀공구 팁은 상기 제2스테이지(110)에서 선택적으로 탈착 가능하게 결합되며 상기 가공대상물(10)방향으로 돌출되도록 고정 결합되어 상기 가공대상물(10)의 상기 가공영역에 접촉한다.
- [52] 이때, 상기 정밀공구 팁은 상기 가공대상물(10)보다 강도가 더 큰 재질로 구성된다.
- [53] 한편, 본 발명에 따른 코팅유닛(200)은, 도전성 물질로 구성되어 상기 정밀공구 팁 상에 도포되는 제1도전층(210) 및 상기 가공대상물(10)의 적어도 일부에 도포되는 제2도전층(220)을 포함한다.
- [54] 상기 제1도전층(210)은, 상기 정밀공구 팁에서 적어도 상기 가공대상물(10)과 접촉하여 가공하는 영역에 도포되며, 전기적 신호가 흐를 수 있도록 구성된다.
- [55] 일반적으로 정밀공구 팁은 끝단부가 내마모성이 강한 다이아몬드로 구성되며, 이는 도전성이 낮은 물질이다. 그리고 이와 같이 정밀공구 팁의 끝단부가 도전성이 낮은 물질로 구성되어 있기 때문에 상기 제1도전층(210)을 코팅함으로써 전기적 신호가 흐를 수 있도록 한다.
- [56] 여기서, 상기 제1도전층(210)은 얇은 막 형태로 상기 정밀공구 팁의 끝단부에 도포되며, 상기 가공대상물(10)과 접촉하여 가공의 시작 시 마찰에 의해 벗겨지도록 구성된다.
- [57] 본 실시예에서 상기 제1도전층(210)은 백금으로 구성되어 상기 정밀공구 팁의 끝단부에 형성하도록 도포된다.
- [58] 그리고, 상기 제2도전층(220)은, 상기 제1도전층(210)과 마찬가지로 상기 가공대상물(10)의 일부에 도포되며, 전기적 신호가 흐를 수 있도록 구성된다.
- [59] 물론, 상기 가공대상물(10)이 전기 전도성이 높은 소재인 경우 상기 제2도전층(220)은 불필요하지만, 전기 전도성이 낮은 경우 상기 제2도전층(220)을 도포함으로써, 전기적 신호가 흐를 수 있도록 한다.
- [60] 본 실시예에서 상기 제2도전층(220)은 상기 가공대상물(10)의 일부 영역에만 도포되며, 상술한 상기 정밀공구 팁과 접촉하여 가공 시 벗겨질 수 있도록 구성된다.
- [61] 이와 같이 구성된 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)은 상호 접촉하거나 후술하는 상기 컨택유닛과 접촉 시 상기 감지유닛을 통해 전달되는 전기적 신호가 흐를 수 있도록 구성된다.
- [62] 한편, 상기 컨택유닛은 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)의 접촉을 보조하기 위한 수단으로 크게 제1컨택부(310) 및 제2컨택부(320)를 포함한다.
- [63] 상기 제1컨택부(310)는 상기 제2스테이지(110)상에서 하부방향으로 돌출되며,

상기 정밀공구 팁과 이격 배치된다.

- [64] 여기서, 상기 제1컨택부(310)는 상기 정밀공구 팁이 상기 가공대상물(10)에 접촉하기 전에 먼저 접촉하기 위한 구성으로 전기 전도성을 가진 소재로 구성되나.
- [65] 구체적으로 본 실시예에 따른 상기 제1컨택부(310)는 상기 정밀공구 팁과 이격 배치되며 하부방향에 끝단부가 외력에 의해 휘어짐이 가능한 소재로 구성된다.
- [66] 여기서, 상기 제1컨택부(310)는 상술한 바와 같이 전기 전도가 가능한 소재로 구성되며 상기 가공대상물(10)과의 접촉 시 스크래치가 발생하지 않도록 유연한 재질로 구성된다.
- [67] 본 실시예에서 상기 제1컨택부(310)는 끝단부가 전도성 섬유 소재로 구성되어 상기 유연한 탄성을 가지며 후술하는 상기 제2컨택부(320) 또는 상기 가공대상물(10)에 접촉 시 전기적 신호가 흐름과 동시에 스크래치가 발생하지 않도록 구성된다.
- [68] 한편, 상기 제2컨택부(320)는 상기 제1스테이지(120)상에서 상기 가공대상물(10)과 이격되며 상부방향으로 돌출 되도록 배치된다.
- [69] 구체적으로 상기 제2컨택부(320)는 상기 제1컨택부(310) 또는 상기 정밀공구 팁이 연속하여 접촉하는 구성으로, 상기 제1컨택부(310)가 접촉 후 상기 제2스테이지(110)가 이동하여 상기 정밀공구 팁이 접촉한다.
- [70] 이에 따라 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상대적인 위치 차이를 측정할 수 있다.
- [71] 여기서, 상기 제2컨택부(320)는 상기 제1컨택부(310)와 마찬가지로 전기 전도성 섬유로 구성되며 외력에 의해 휘어짐이 가능하도록 구성되어 상기 제1컨택부(310) 및 상기 정밀공구 팁에 스크래치가 발생하는 것을 방지한다.
- [72] 그리고, 상기 제2컨택부(320)에 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 접촉 시 전기적 신호가 흐를 수 있도록 한다.
- [73] 본 실예에서 상기 제2컨택부(320)는 상술한 상기 제1컨택부(310)와 동일하게 형성될 수 있으며, 사용자가 시각적으로 확인할 수 없도록 미세한 크기로 형성된다.
- [74] 이와 같이 상기 컨택유닛은 상기 제1컨택부(310) 및 상기 제2컨택부를 포함하고, 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)에 각각 이격 배치되며 전기적 신호가 전달 가능하도록 구성됨과 동시에 상기 가공대상물(10)과 상기 정밀공구 팁에 접촉 시 스크래치가 발생하는 것을 방지하도록 구성된다.
- [75] 그리고 이와 같이 구성된 상기 컨택유닛은 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)이 접촉하기 전에 보조적으로 먼저 접촉 함으로써 스크래치가 발생하는 것을 방지한다.
- [76] 상기 컨택유닛을 이용하여 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)이 접촉하는 과정에 대해서는 후술한다.
- [77] 한편, 상기 감지유닛은 상기 코팅유닛(200) 및 상기 컨택유닛에 연결되어

전기적 신호를 송신하고, 수신되는 전기적 신호의 변화를 감지하는 구성으로, 크게 제1도전라인(410), 제2도전라인(420) 및 송수신부(430)를 포함한다.

[78] 상기 제1도전라인(410)은 상기 제1도전층(210) 및 상기 제1컨택부(310)에 연결되어 상기 송수신부(430)로부터 전기적 신호를 전달하도록 구성된다.

그리고 상기 제2도전라인(420)은 상기 제2컨택부(320) 또는 상기 제2도전층(220)에 연결되어 전기적 신호를 전달하도록 구성된다.

[79] 구체적으로 상기 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420)을 일반적인 전선형태로 형성될 수 있으며, 상기 송수신부(430)에 각각 연결되어 전기적 신호를 송수신할 수 있도록 구성된다.

[80] 그리고 상기 제1컨택부(310) 또는 상기 정밀공구 팁에 상기 제2컨택부(320)와 상기 가공대상물(10) 중 어느 하나가 접촉한 경우 상기 송수신부(430)에서 송신된 전기적 신호는 상기 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420)을 거쳐 다시 송수신부(430)로 전달된다.

[81] 여기서, 상기 송수신부(430)는 상기 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420)을 거치고 수신되는 전기적 신호를 감지할 수 있도록 구성된다.

[82] 구체적으로 상기 송수신부(430)는 상기 제1도전라인(410) 또는 상기 제2도전라인(420) 중 적어도 어느 하나의 타측에 연결되어 전기적 신호를 발생시킨다. 그리고 상기 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420)을 경유한 전기적 신호를 수신받는다.

[83] 즉, 상기 송수신부(430)는 상기 제1도전라인(410)과 상기 제2도전라인(420) 중 어느 하나에 전기적 신호를 공급함과 동시에 다른 하나를 통해 수신되는 전기적 신호를 측정하도록 구성된다.

[84] 이에 따라, 상기 송수신부(430)에서 감지되는 전기적 신호의 변화 여부를 통해 상기 제1컨택부(310) 또는 상기 정밀공구 팁이 상기 제2컨택부(320)와 상기 가공대상물(10)에 중 어느 하나에 접촉했는지를 감지한다.

[85] 한편, 상기 제어유닛은 상기 감지유닛을 통해 상기 제2컨택부(320)에 접촉하는 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고 이를 통해 상기 가공대상물(10)에 상기 정밀공구 팁이 접촉하도록 제어한다.

[86] 구체적으로 상기 제어유닛은 상기 제2컨택부(320)에 상기 제1컨택부(310)가 접촉한 후 다시 상기 정밀공구 팁이 접촉하기 까지의 상기 제2스테이지(110)의 움직임을 측정한다.

[87] 이를 통해 상기 정밀공구 팁과 상기 제1컨택부(310)의 끝단부에 대한 상기 상대위치를 도출한다.

[88] 그리고 상기 제어유닛이 상기 제2스테이지(110)를 이송시켜 상기 제1컨택부(310)와 상기 가공대상물(10)이 접촉시킨다.

[89] 이때, 상기 제어유닛은 상기 감지유닛에서 전달되는 전기적 신호의 변화를 통해 상기 제1컨택부(310)와 상기 가공대상물(10)이 접촉했는지를 확인할 수 있으며, 이후 상기 제2스테이지(110)를 상기 상대위치만큼 조절함으로써 상기

정밀공구 팁을 상기 가공대상물(10)에 접촉시킬 수 있다.

[90] 즉, 상기 제어유닛은 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출한 후 상기 제1컨택부(310)를 상기 가공대상물(10)에 먼저 접촉시킴으로써 상기 가공대상물(10)에 스크래치가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[91] 또한, 상기 제어유닛은 상기 정밀공구 팁의 교체 후 상기 상대위치가 미세하게 변화하더라도 상기 상대위치를 다시 검출함으로써 정밀도를 증가시킬 수 있다.

[92] 이와 같이 본 발명에 따른 컨택모듈이 구성되며, 상기 제어유닛을 통해 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)이 직접 접촉하기 전에 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상기 상대위치를 측정한 후 상기 제1컨택부(310)를 상기 가공대상물(10)에 먼저 접촉 시킴으로써 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)의 접촉 시 스크래치가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[93] 이어서, 도 2 내지 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 컨택모듈의 동작 과정에 대해 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[94] 먼저, 초기 상태에서는 도 1에 도시된 바와 같이 상기 가공대상물(10)이 안착되는 상기 제1스테이지(120)와 상기 정밀공구 팁이 구비된 제2스테이지(110)가 이격된 상태로 배치된다.

[95] 그리고 상기 도전유닛은 각각 상기 제1컨택부(310) 및 상기 제2컨택부(320)에 연결되어 전기적 신호를 송수신 한다.

[96] 이후, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 제2스테이지(110)가 이동하여 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉한다. 여기서, 상기 제1컨택부(310) 및 상기 제2컨택부(320)는 상술한 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420) 각각 연결되어 상기 감지유닛에 의해 전기적 신호가 전달된다.

[97] 그리고 상기 제2스테이지(110)의 이동에 의해 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉하는 경우 상기 전기적 신호가 흐를 수 있는 상태가 되어 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호가 변화하게 된다.

[98] 예를 들어 도 7에 도시된 바와 같이 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉함으로써, 상기 감지유닛은 통전상태가 되고, 이에 따라 상기 송수신부(430)에서는 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)를 경유한 전기적 신호를 전달받는다.

[99] 그리고 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호는 도 6에 도시된 바와 같이 A영역이 제1컨택부(310)와 제2컨택부(320)가 접촉하지 않은 상태이고 B영역이 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉하여 통전상태가 되며 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호가 변화한 상태이다.

[100] 이를 통해 사용자가 시각적으로 관찰할 수 없더라도, 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉했는지 여부를 알 수 있다.

[101] 이에 따라 상기 스테이지유닛(100)은 상기 감지유닛에 의해 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)의 접촉 여부를 감지하고, 상호 접촉 순간

- 상기 제2스테이지(110)의 이동이 멈추게 된다.
- [102] 한편, 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉한 후 상기 제어유닛은 다시 상기 제2스테이지(110)를 이송시켜 상기 정밀공구 팁과 상기 제2컨택부(320)를 접촉시킨다.
- [103] 여기서도 마찬가지로 상기 감지유닛에 의해 전기적 신호가 전달되며, 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호의 변화를 통해 상기 정밀공구 팁과 상기 제2컨택부(320)의 접촉 여부를 알 수 있다.
- [104] 이때, 상기 정밀공구 팁에는 상술한 바와 같이 상기 제1도전층(210)이 코팅된 상태로서, 상기 제1도전층(210)과 상기 제2컨택부(320)가 접촉함으로써 상기 송수신부(430)에서 감지되는 전기적 신호가 변화하게 된다.
- [105] 그리고 상기 제어유닛은 상기 제2컨택부(320)에 상기 제1컨택부(310)가 접촉한 이후 상기 정밀공구 팁이 다시 접촉하기 까지 상기 제2스테이지(110)의 위치 변화를 측정하며, 이를 통해 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출한다.
- [106] 여기서 상기 상대위치는 상기 제1컨택부(310)의 하측 끝단부 위치와 상기 정밀공구 팁의 하측 끝단부 위치 간의 상대적 위치 차이를 나타낸 것이다.
- [107] 일반적으로 절삭가공장치에서 제2스테이지(110)상에 상기 정밀공구 팁의 결합 시 상기 제1컨택부(310)와 정확한 상대적 위치 차이를 알 수 없다.
- [108] 특히 초미세 가공을 위한 정밀공구 팁의 경우 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁 간의 정확한 상대위치를 알 필요가 있다.
- [109] 이에 따라 상기와 같은 과정을 통해 상기 제어유닛은 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 끝단부에 대한 상대위치를 도출할 수 있다.
- [110] 이어서, 도 4를 살펴보면, 상기 제2스테이지(110)가 이동하여 상기 제1컨택부(310)가 상기 가공대상물(10)에 접촉한 상태를 나타낸다.
- [111] 구체적으로 상기 정밀공구 팁과 상기 제2컨택부(320)가 접촉한 후 다시 상기 제2스테이지(110)가 이동하여 상기 가공대상물(10)에 상기 제1컨택부(310)가 접촉한다.
- [112] 여기서, 상기 제1도전라인(410)은 상기 제1컨택부(310)에 연결되고, 상기 제2도전라인(420)은 상기 가공물에 접촉한 상태가 되며 상기 제1컨택부(310)가 상기 가공대상물(10)에 접촉하는 경우 상기 송수신부(430)에 수신되는 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 알 수 있다.
- [113] 이때, 상기 제1컨택부(310)와 접촉하는 상기 가공대상물(10)에는 제2도전층(220)이 코팅될 수 있으며, 상기 제2도전층(220)은 상기 가공대상물(10) 중에서 일부 가공영역에만 도포된다.
- [114] 그리고 상기 제2도전라인(420)은 상기 제2도전층(220)에 연결되어 상기 제2도전층(220)과 상기 제1컨택부(310)가 접촉하는 경우 전기적 신호가 흐를 수 있도록 구성된다.
- [115] 이어서, 이와 같이 상기 가공대상물(10)에 구비된 상기 제2도전층(220)에 상기

제1컨택부(310)가 접촉한 후, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제어유닛에 의해 상기 제2스테이지(110)의 위치가 조절된다.

- [116] 구체적으로 상기 제어유닛은 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2도전층(220)이 접촉한 후 상기 제2스테이지(110)를 도출된 상기 상대위치만큼 이송시킨다.
- [117] 여기서, 상기 상대위치는 상술한 바와 같이 이미 상기 제2컨택부(320)를 이용하여 도출된 상태이기 때문에 상기 제2스테이지(110)를 상기 상대위치만큼 이동 시킴으로써 상기 가공대상물(10)에 상기 정밀공구 팁이 접촉할 수 있다.
- [118] 이와 같이 본 발명에 따른 컨택모듈은 상기 제2컨택부(320)를 통해 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출한 후, 상기 가공대상물(10)에 상기 제1컨택부(310)를 먼저 접촉시킨 후 상기 정밀공구 팁을 접촉시킴으로써, 상기 가공대상물(10)에 스크래치가 발생하는 것을 방지하며 정밀하게 상기 정밀공구 팁의 위치를 조절할 수 있다.
- [119] 이어서, 도 7을 살펴보면, 본 발명에 따른 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)이 절삭 가공 시 이탈되는 상태를 나타낸 도면이다.
- [120] 도 7은 도 1의 절삭공구 팁이 상기 가공대상물(10)을 가공함에 따라 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)이 벗겨지는 상태를 나타낸 도면이다.
- [121] 도 7은 도 1의 절삭공구 팁이 가공대상물(10)을 가공함에 따라 제1도전층(210) 및 제2도전층(220)이 벗겨지는 상태를 나타낸 도면이다.
- [122] 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)은 각각 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10))에서 상호 접촉하는 영역에 얇은 막 형태로 도포되며, 이에 따라 상기 정밀공구 팁이 상기 가공대상물(10)에 접촉하여 가공 시 상호 마찰에 의해 쉽게 벗겨지게 된다.
- [123] 이와 같이 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)이 벗겨짐으로써, 상기 가공대상물(10)에 가공되는 절삭 패턴에 영향을 미치지 않게 된다.
- [124] 즉, 상기 제1도전층(210) 및 상기 제2도전층(220)은 상기 가공대상물(10)과 상기 정밀공구 팁에 각각 얇게 도포되며, 상기 가공대상물(10)의 절삭 가공 시 바로 벗겨지며 이탈되기 때문에, 실질적으로 상기 정밀공구 팁이 상기 가공대상물(10)의 가공을 하는데 있어 간섭을 일으키지 않는다.
- [125] 다음으로, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 컨택모듈을 이용하여 가공대상물(10)과 정밀공구 팁을 컨택시키는 컨택방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [126] 도 8은 도 1의 선반에 설치된 접촉감지모듈을 이용하여 정밀공구 팁과 가공대상물(10)의 접촉을 감지하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [127] 먼저, 본 발명에 따른 컨택방법은 크게 상기 제1컨택부(310)와 상기 정밀공구 팁의 상기 상대위치를 측정하는 도출단계, 상기 제1컨택부(310)를 상기 가공대상물(10)에 접촉시키는 제1컨택단계 및 상기 제1컨택단계에서 상기 상대위치만큼 상기 정밀공구 팁의 위치를 조절하여 상기 가공대상물(10)과 상기 정밀공구 팁을 접촉시키는 제2컨택단계를 포함한다.

- [128] 구체적으로 상기 도출단계에서는 먼저 상기 정밀공구 팁에 제1도전층(210)을 코팅하는 코팅과정이 진행된다.(S01)
- [129] 여기서, 상기 제1도전층(210)은 상술한 바와 같이 전도성 소재로 구성되며 추후 상기 가공대상물(10)의 가공 시 쉽게 벗겨질 수 있도록 구성된다.
- [130] 이때, 상기 가공대상물(10)이 전도성 소재가 아닌 경우 추가적으로 제2도전층(220)을 코팅할 수도 있다.
- [131] 본 실시예에서 상기 코팅과정은 상기 제1도전층(210)을 상기 정밀공구 팁에 도포하고, 상기 제2도전층(220)을 상기 가공대상물(10)에 도포하는 것을 포함한다.
- [132] 그리고 본 실시예에서 상기 제2도전층(220)은 상기 가공대상물(10) 전체에 도포되어 있으나 이와 달리 상기 가공대상물(10)의 일부 영역에만 도포될 수도 있다.
- [133] 즉, 상기 코팅과정은 상기 가공대상물(10) 및 상기 정밀공구 팁에 상기 코팅유닛(200)을 형성하는 과정이다.
- [134] 이어서, 상기 코팅과정을 거친 후 상기 제1컨택부(310) 및 상기 제2컨택부(320)에 각각 상기 제1도전라인(410) 및 상기 제2도전라인(420)이 연결되며, 상기 송수신부(430)를 통해 전기적 신호를 송신하는 제1신호전달과정이 진행된다.(S02)
- [135] 이와 함께, 상기 제어유닛에 의해 상기 제2스테이지(110)가 이동하며, 상기 제1컨택부(310)가 상기 제2컨택부(320)에 접근하고(S03), 상기 감지유닛은 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호의 변화를 감지하는 제1감지과정이 진행된다.(S04)
- [136] 여기서, 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호가 변화하는 경우 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉한 것으로 판단하며, 상기 제어유닛은 상기 제1컨택부(310)와 상기 제2컨택부(320)가 접촉한 제1위치를 기록한다(S05).
- [137] 이어서, 상기 감지유닛은 상기 제2컨택부(320) 또는 상기 정밀공구 팁 중 어느 하나에 전기적 신호를 전달하는 제2신호전달과정을 진행한다(S06).
- [138] 그리고 상기 제어유닛은 상기 제2스테이지(110)의 위치를 조절하여 상기 제2컨택부(320)에 상기 정밀공구 팁을 접근시킨다(S07).
- [139] 여기서, 상기 상기 정밀공구 팁과 상기 제2컨택부(320)에 연결된 상기 감지유닛을 통해 수신되는 전기적 신호의 변화를 감지하여 접촉 여부를 판단하는 제2감지과정이 진행된다(S08).
- [140] 이때, 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호의 변화가 있는 경우 상기 정밀공구 팁과 상기 제2컨택부(320)가 접촉한 것으로 판단한다.
- [141] 이어서, 상기 제어유닛은 상기 제2컨택부(320)와 상기 정밀공구 팁이 접촉한 상태에서 상기 제2스테이지(110)의 현재위치를 기록하고, 이를 통해 상기 정밀공구 팁과 상기 제1컨택부(310)의 상기 상대위치를 도출하는 도출과정을

진행한다(S09).

- [142] 즉, 상기 제어유닛은 상기 제1감지과정과 제2감지과정을 통해 상기 제2스테이지(110)의 위치변화를 측정하여 상기 상대위치를 도출할 수 있다.
- [143] 이와 같은 과정을 통해 상기 도출단계가 진행되며, 상기 도출단계에서 상기 상대위치를 도출한다.
- [144] 한편, 상기 제1컨택단계는 상기 도출단계 이후 상기 제1컨택부(310)와 상기 가공대상물(10)을 접촉시키는 단계로, 먼저 상기 제1컨택부(310)에 전기적 신호를 송신한다(S10).
- [145] 그리고 상기 제2스테이지(110)의 위치를 변화시켜 상기 가공대상물(10)에 상기 제1컨택부(310)를 접근시킨다(S11).
- [146] 이때, 상기 감지유닛은 상기 송수신부(430)에서 수신되는 전기적 신호의 변화 여부를 감지하여, 상기 제1컨택부(310)와 상기 가공대상물(10)이 접촉하였는지 판단한다(S12).
- [147] 이후, 상기 가공대상물(10)에 상기 제1컨택부(310)가 접촉한 상태에서 다시 상기 제어유닛이 상기 제2스테이지(110)의 위치를 조절하여 상기 가공대상물(10)에 상기 정밀공구 팁을 접촉시키는 제2컨택단계가 진행된다.
- [148] 상기 제2컨택단계는 상기 제1컨택단계에서 상기 제1컨택부(310)와 상기 가공대상물(10)의 접촉 후 상기 제2스테이지(110)를 상기 상대위치만큼 이송시킨다(S13).
- [149] 이에 따라 상기 정밀공구 팁의 위치가 조절되며 상기 가공대상물(10)에 접촉하게 된다(S14).
- [150] 이와 같은 과정을 통해 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물(10)의 접촉 시 상기 가공대상물(10)에 스크래치가 발생하지 않으며, 안정적으로 컨택할 수 있다.
- [151] 또한, 본 발명에 따른 컨택모듈을 이용함에 따라 상기 감지유닛을 통해 접촉 여부를 시각적으로 확인하지 않고 전기적 신호의 변화를 통해 확인함으로써, 사용자의 조정 없이 발생하는 전기적 신호를 트리거로 이용하여 정밀공구 팁과 가공대상물(10)의 접촉을 자동으로 실행할 수 있는 이점이 있다.
- [152] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.
- [153] (부호의 설명)10: 가공대상물
- [154] 20: 정밀공구 팁
- [155] 100: 스테이지유닛
- [156] 110: 제2스테이지

- [157] 120: 제1스테이지
- [158] 200: 코팅유닛
- [159] 210: 제1도전층
- [160] 220: 제2도전층
- [161] 300: 컨택유닛
- [162] 310: 제1컨택부
- [163] 320: 제2컨택부
- [164] 400: 감지유닛
- [165] 410: 제1도전라인
- [166] 420: 제2도전라인
- [167] 430: 송수신부
- [168]

청구범위

- [청구항 1] 미세가공을 위한 정밀공구 팁을 가공대상물에 접촉시키는 컨택모듈에 관한 것으로,
 상기 가공대상물이 안착되는 제1스테이지 및 상기 제1스테이지와 마주보도록 배치되며 상기 제1스테이지 방향으로 돌출된 상기 정밀공구 팁이 구비된 제2스테이지를 포함하는 스테이지유닛;
 상기 정밀공구 팁상에 도포되는 제1도전층을 포함하는 코팅유닛;
 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 제2스테이지상에서 상기 제1스테이지 방향으로 돌출되며 상기 정밀공구 팁과 이격 배치된 제1컨택부 및 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어 상기 가공대상물과 이격되며 상기 제1스테이지상에서 상기 제2스테이지 방향으로 돌출 형성된 제2컨택부를 포함하는 컨택유닛;
 상기 제1도전층과 상기 제1컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제1도전라인 및 상기 제2컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제2도전라인을 포함하며, 어느 하나에 전기적 신호를 전달하고 감지되는 변화를 통해 상호 접촉여부를 감지하는 감지유닛; 및
 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁이 연속적으로 접촉하여 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상대위치를 도출하고, 상기 가공대상물에 상기 제1컨택부의 접촉 후 상기 정밀공구 팁을 상기 상대위치만큼 이동시켜 접촉시키는 제어유닛;
 을 포함하는 컨택모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부는 전기 전도성 섬유로 구성되는 컨택모듈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부는 외력에 의해 휘어짐이 가능한 소재로 구성되는 컨택모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 가공대상물에서 가공 대상이 되는 일면 또는 표면 전체에 도포되어 상기 제1도전층과 접촉 시 전기적 신호가 흐를 수 있도록 하는 제2도전층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컨택모듈.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 제2도전층은,
 상기 가공대상물에서 상기 정밀공구 팁과 접촉하는 영역에만 형성되는 것을 특징으로 하는 컨택모듈.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,

- 상기 제2도전층은,
상기 제1도전층과 동일한 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는 컨택모듈.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 제1도전층 및 상기 제2도전층은,
상기 절삭공구 팁이 상기 가공대상물의 절삭가공 시 상호 마찰에 의해
각각 제거되는 것을 특징으로 하는 컨택모듈.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1도전층은,
상기 정밀공구 팁에서 상기 가공대상물과 접촉하는 영역에만 도포되는
것을 특징으로 하는 컨택모듈.
- [청구항 9] 가공대상물이 안착되는 제1스테이지 및 상기 제1스테이지와 마주보도록
배치되며 상기 제1스테이지 방향으로 돌출된 상기 정밀공구 팁이 구비된
제2스테이지를 포함하는 스테이지유닛, 상기 정밀공구 팁상에 도포되는
제1도전층을 포함하는 코팅유닛, 적어도 일부가 도전성 물질로 구성되어
상기 제2스테이지상에서 상기 제1스테이지 방향으로 돌출되며 상기
정밀공구 팁과 이격 배치된 제1컨택부 및 적어도 일부가 도전성 물질로
구성되어 상기 가공대상물과 이격되며 상기 제1스테이지상에서 상기
제2스테이지 방향으로 돌출 형성된 제2컨택부를 포함하는 컨택유닛,
상기 제1도전층과 상기 제1컨택부에 연결되어 전기적 신호가 흐를 수
있도록 하는 제1도전라인 및 상기 제2컨택부에 연결되어 전기적 신호가
흐를 수 있도록 하는 제2도전라인을 포함하며, 어느 하나에 전기적
신호를 전달하고 감지되는 변화를 통해 상호 접촉여부를 감지하는
감지유닛 및 상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁이
연속적으로 접촉하여 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의
상대위치를 도출하고, 상기 가공대상물에 상기 제1컨택부의 접촉 후 상기
정밀공구 팁을 상기 상대위치만큼 이동시켜 접촉시키는 제어유닛을
포함하는 컨택모듈을 이용하여 미세가공을 위한 상기 정밀공구 팁을
상기 가공대상물에 접촉시키는 컨택방법에 관한 것으로서,
상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부를 접촉시킨 후 상기 정밀공구 팁을
접촉시켜 상기 제1컨택부와 상기 제2컨택부의 상대위치를 도출하는
도출단계;
상기 제1컨택부를 상기 가공대상물에 접촉시키는 제1컨택단계 및
상기 제1컨택단계에서 상기 상대위치만큼 상기 정밀공구 팁의 위치를
조절하여 상기 정밀공구 팁과 상기 가공대상물을 접촉시키는
제2컨택단계;
를 포함하는 컨택방법
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 도출단계는,

상기 정밀공구 팁의 표면에 전기적 신호가 흐를 수 있는 제1도전층을 코팅하는 코팅과정;

상기 제1컨택부 또는 상기 제2컨택부 중 어느 하나에 전기적 신호를 전달하는 제1신호전달과정;

상기 제2컨택부에 상기 제1컨택부를 접근시키며 상기 감지유닛에서 감지되는 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 감지하는 제1감지과정;

상기 정밀공구 팁 또는 상기 제2컨택부 중 어느 하나에 전기적 신호를 전달하는 제2신호전달과정;

상기 제2컨택부에 상기 정밀공구 팁을 접근시키며, 상기 감지유닛에서 감지되는 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 감지하는 제2감지과정;

및

상기 제2컨택부와 상기 제1컨택부의 접촉 이후 상기 정밀공구 팁이 상기 제2컨택부와 접촉하기 까지 상기 정밀공구 팁의 위치 변화를 측정하고 이를 통해 상기 제1컨택부와 상기 정밀공구 팁의 상기 상대위치를 도출하는 도출과정;

을 포함하는 컨택방법.

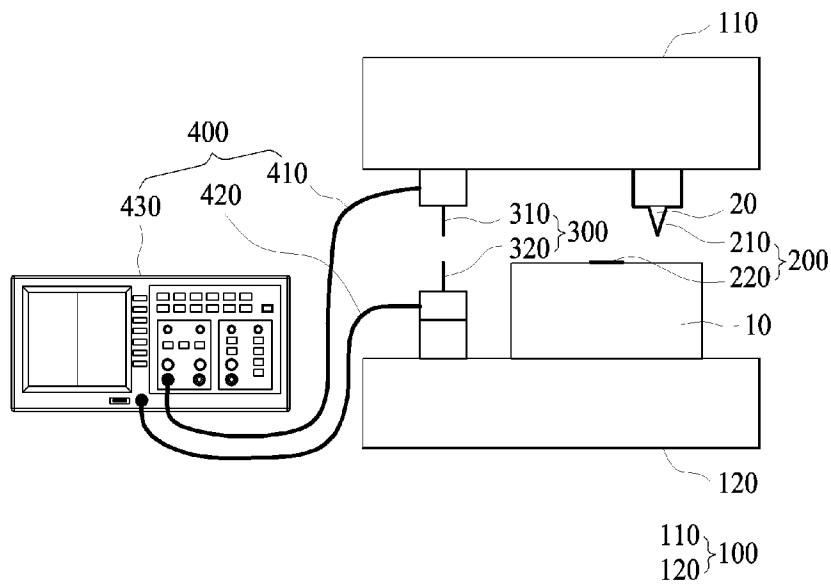
[청구항 11]

제9항에 있어서,

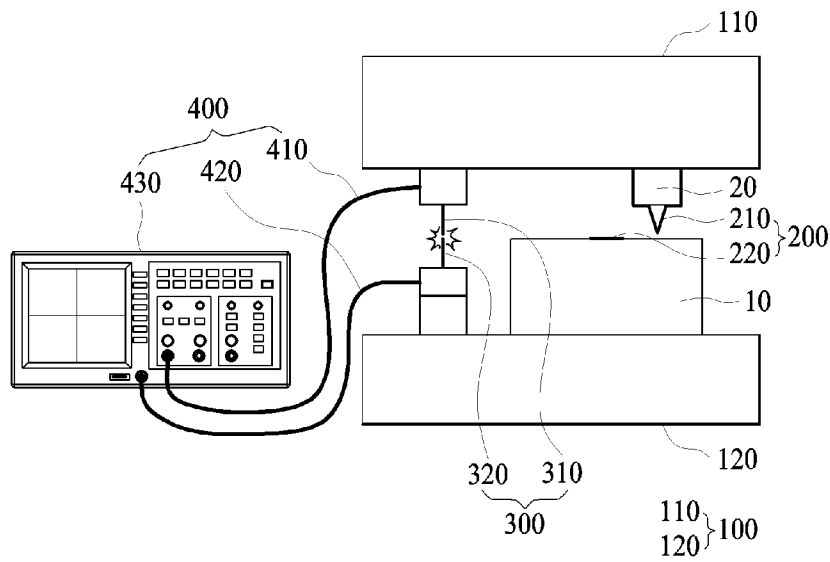
상기 제1컨택단계는,

상기 가공대상물과 상기 제1컨택부의 접촉 시 감지되는 상기 전기적 신호의 변화를 통해 접촉 여부를 판단하는 컨택방법.

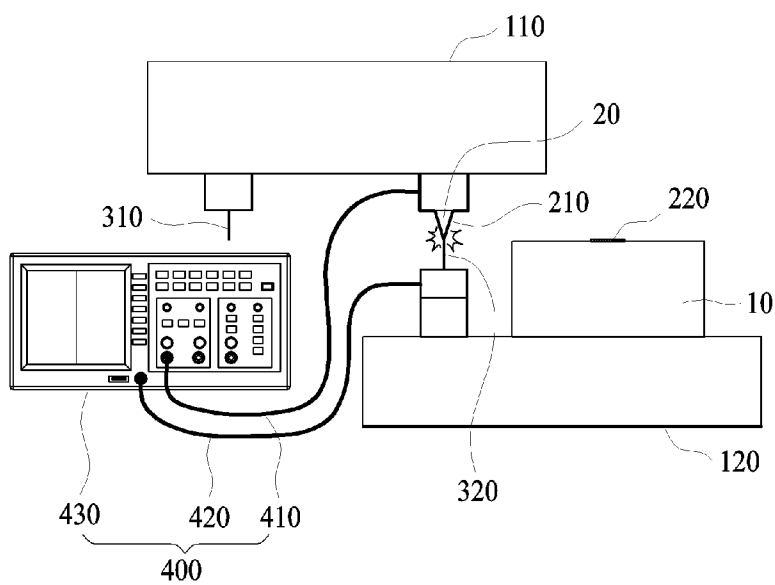
[도1]



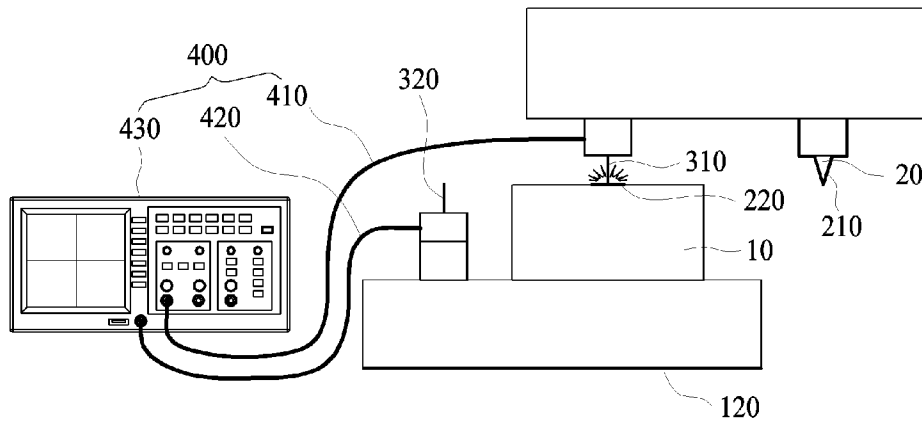
[도2]



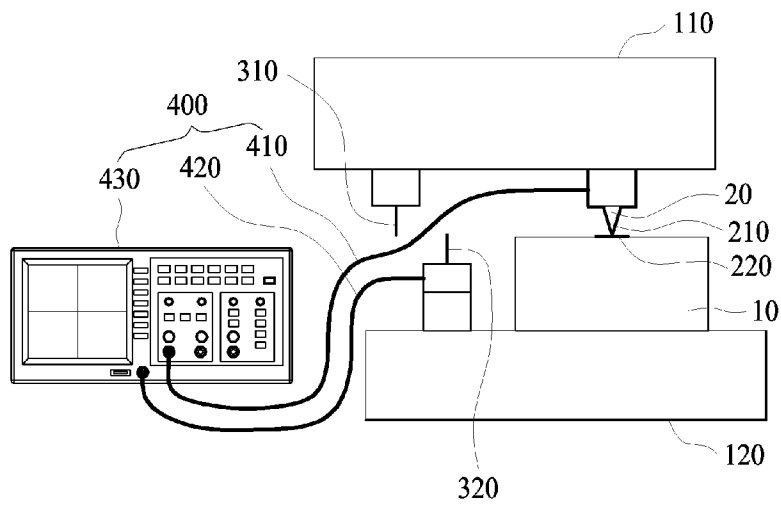
[도3]



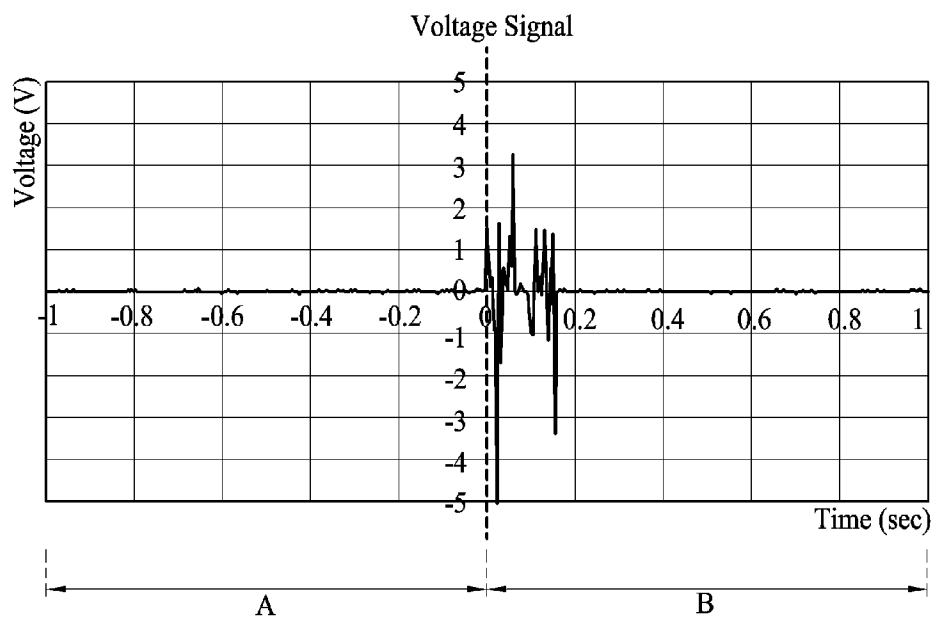
[도4]



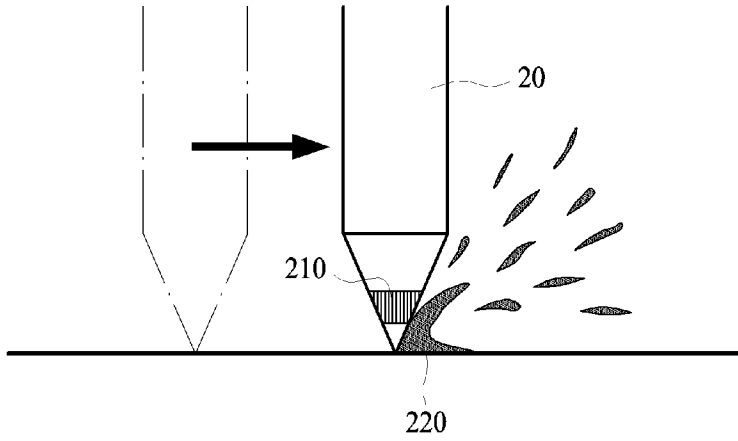
[도5]



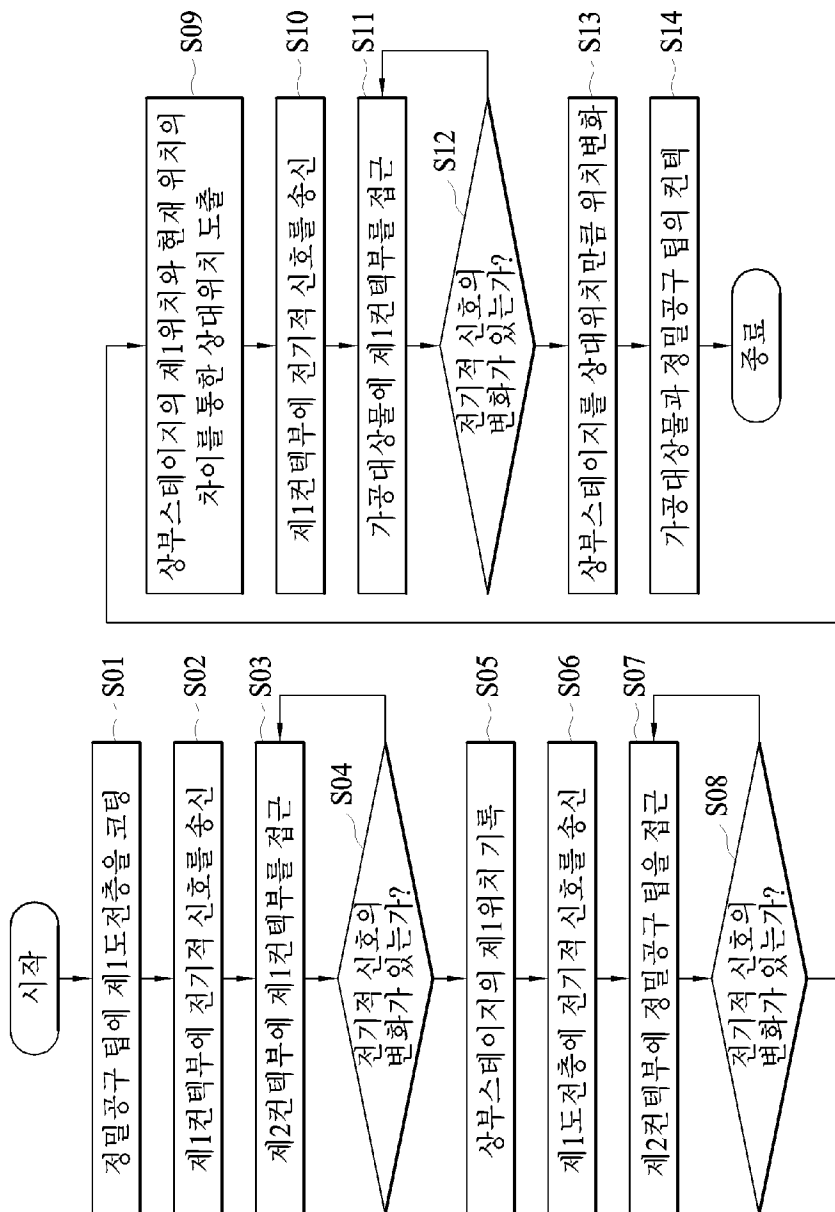
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/015506**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B23Q 17/22(2006.01)i, G05B 19/401(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)

B23Q 17/22; H01L 21/68; H01L 21/677; G01D 21/10; B23Q 17/24; G01B 11/00; B65G 49/06; G05B 19/401

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: precision tool tip, workpiece, stage, conductive layer, contact part, relative location

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-143830 A (JTEKT CORP.) 02 August 2012 See paragraphs [0001]-[0058]; and figures 1-7.	1-11
A	JP 2010-256341 A (TOSHIBA MACH. CO., LTD.) 11 November 2010 See paragraphs [0001]-[0067]; and figures 1-13.	1-11
A	KR 10-2007-0013443 A (ADP ENGINEERING CO., LTD.) 31 January 2007 See paragraphs [0011]-[0044]; and figures 1-2, 3a-3b, 4-6.	1-11
A	KR 10-2011-0117479 A (KIM, Hyeon Hui) 27 October 2011 See paragraphs [0001]-[0029]; and figures 1-2.	1-11
A	US 6519861 B1 (BRUECK et al.) 18 February 2003 See column 1, line 7-column 5, line 42; and figures 1-7.	1-11



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

30 MARCH 2017 (30.03.2017)

Date of mailing of the international search report

30 MARCH 2017 (30.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/015506

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-143830 A	02/08/2012	CN 102581755 A CN 102581755 B EP 2474388 A2 JP 5655576 B2 US 2012-0174424 A1 US 8601703 B2	18/07/2012 29/07/2015 11/07/2012 21/01/2015 12/07/2012 10/12/2013
JP 2010-256341 A	11/11/2010	KR 10-1161496 B1 KR 10-2010-0109470 A TW 201102212 A TW 1380872 B US 2010-0242693 A1 US 8522654 B2	29/06/2012 08/10/2010 16/01/2011 01/01/2013 30/09/2010 03/09/2013
KR 10-2007-0013443 A	31/01/2007	KR 10-1235624 B1	21/02/2013
KR 10-2011-0117479 A	27/10/2011	NONE	
US 6519861 B1	18/02/2003	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B23Q 17/22(2006.01)i, G05B 19/401(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B23Q 17/22; H01L 21/68; H01L 21/677; G01D 21/10; B23Q 17/24; G01B 11/00; B65G 49/06; G05B 19/401

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:

정밀공구 텃, 가공대상물, 스테이지, 도전층, 컨택부, 상대위치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2012-143830 A (JTEKT CORP.) 2012.08.02 단락 [0001]-[0058]; 및 도면 1-7 참조.	1-11
A	JP 2010-256341 A (TOSHIBA MACH. CO., LTD.) 2010.11.11 단락 [0001]-[0067]; 및 도면 1-13 참조.	1-11
A	KR 10-2007-0013443 A (주식회사 에이디피엔지니어링) 2007.01.31 단락 [0011]-[0044]; 및 도면 1-2, 3a-3b, 4-6 참조.	1-11
A	KR 10-2011-0117479 A (김현희) 2011.10.27 단락 [0001]-[0029]; 및 도면 1-2 참조.	1-11
A	US 6519861 B1 (BRUECK 등) 2003.02.18 컬럼 1, 라인 7 - 컬럼 5, 라인 42; 및 도면 1-7 참조.	1-11

☐ 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

2017년 03월 30일 (30.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 30일 (30.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



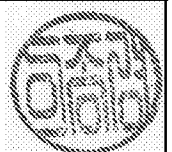
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-143830 A	2012/08/02	CN 102581755 A CN 102581755 B EP 2474388 A2 JP 5655576 B2 US 2012-0174424 A1 US 8601703 B2	2012/07/18 2015/07/29 2012/07/11 2015/01/21 2012/07/12 2013/12/10
JP 2010-256341 A	2010/11/11	KR 10-1161496 B1 KR 10-2010-0109470 A TW 201102212 A TW I380872 B US 2010-0242693 A1 US 8522654 B2	2012/06/29 2010/10/08 2011/01/16 2013/01/01 2010/09/30 2013/09/03
KR 10-2007-0013443 A	2007/01/31	KR 10-1235624 B1	2013/02/21
KR 10-2011-0117479 A	2011/10/27	없음	
US 6519861 B1	2003/02/18	없음	