

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 4월 19일 (19.04.2018) **WIPO | PCT**



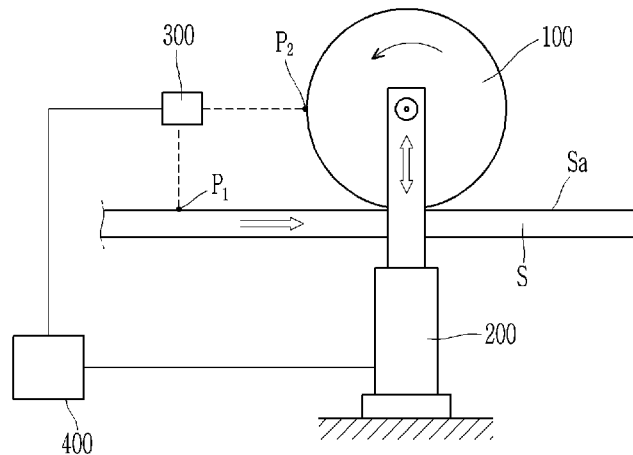
(10) 국제공개번호
WO 2018/070802 A1

- (51) 국제특허분류: **B41F 33/00** (2006.01) **B41F 17/14** (2006.01) **B41F 16/00** (2006.01) **META-MATERIALS**) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011243
- (22) 국제출원일: 2017년 10월 12일 (12.10.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0132260 2016년 10월 12일 (12.10.2016) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (**KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS**) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 재단법인 파동에너지 극한제어 연구단 (**CENTER FOR ADVANCED**
- (72) 발명자: 장봉균 (**JANG, Bongkyun**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김재현 (**KIM, Jae-Hyun**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김경식 (**KIM, Kyung-Sik**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 황보윤 (**HWANG, Bo Yun**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김광섭 (**KIM, Kwangseop**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 최병익 (**CHOI, Byung-Ik**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 이학주 (**CHOL, Hak Joo**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 이승모 (**LEE, Seung-Mo**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING CONTACT DISPLACEMENT OF ROLL STAMP

(54) 발명의 명칭: 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치

1



(57) Abstract: A device for controlling the contact displacement of a roll stamp according to an embodiment of the present invention includes: a roll stamp disposed on a transfer surface of a substrate and rotating at a speed corresponding to a transfer speed of the substrate; a height adjusting unit mounted to the roll stamp to adjust the height of the roll stamp; a sensor unit disposed at the front of the roll stamp, to which the substrate draws near, and measuring each of a surface distance up to a lower transfer point that exists on the transfer surface of the substrate, and a side distance up to an upper transfer point of the roll stamp, the upper transfer point being the point at which the roll stamp meets the lower transfer point while rotating; a control unit which uses the side distance to calculate a radial distance from the axial center of the roll stamp to the upper transfer point, and controlling the height adjusting unit so that the height of the roll stamp is adjusted by as much as the contact displacement, which is the difference between the surface distance and the radial distance at the moment at which the lower transfer point and the upper transfer point meet each other.

[다음 쪽 계속]

WO 2018/070802 A1

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70 13F, 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, 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, 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 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 기관의 전사면 상에 배치되어 상기 기관의 이송속도와 대응되는 속도로 회전하는 롤 스탬프; 상기 롤 스탬프에 장착되어 상기 롤 스탬프의 높이를 조절하는 높이조절부; 상기 기관이 접근하는 롤 스탬프의 전방에 배치되고, 상기 기관의 전사면에 존재하는 하부 전사점까지의 표면거리와, 상기 롤 스탬프가 회전되면서 상기 하부 전사점과 만나는 상기 롤 스탬프의 상부 전사점까지의 측부거리를 각각 측정하는 센서부; 및 상기 측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 축 중심으로부터 상기 상부 전사점까지의 반경거리를 산출하고, 상기 하부 전사점과 상기 상부 전사점이 서로 만나는 시점에 상기 표면거리와 상기 반경거리의 차이인 접촉변위만큼 상기 롤 스탬프의 높이가 조절되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치

기술분야

- [1] 본 발명은 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기판에서 소자를 전사받거나 또는 기판에 소자를 전사하는 과정에서 롤 스탬프와 기판 사이의 간격을 균일하게 유지시키는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 전자 제품의 기술적 발달로 인하여 마이크로/나노 기술에 대한 중요도가 증가하고 있다. 마이크로/나노 기술이 접목된 전자 제품들의 경우, 대부분 그 내부에 박막 형태의 미소한 소자들이 배열되어 있다.
- [3] 반도체 공정, 유연 전자제품 공정, 디스플레이 공정, MEMS 공정, LED 공정, 태양전지 공정 등에서 이러한 소자를 소스기판에서 타겟기판으로 전사하는 과정이 필수적으로 수행된다.
- [4] 두께가 두꺼운 소자들은 진공척(vacuum chuck)을 이용하여 전사시킬 수 있으나, 두께가 얇은 소자의 경우 진공척에서 발생하는 압력으로 인해 소자가 파손되기 때문에 $5\mu\text{m}$ 이하의 박막 소자에는 진공척을 사용하기 어려웠다.
- [5] 다른 방법으로 정전척(electrostatic chuck) 기술을 이용하여 소자를 전사하는 방법이 있지만, 두께가 얇은 소자에 적용할 경우 정전기에 의한 소자 파손이 발생되며, 소자의 표면 오염물에 영향을 받아 전사 능력이 저하되는 단점이 있다.
- [6] 위와 같은 이유로 두께가 매우 얇은 박막 형태의 소자는 나노스케일에서 작용하는 점착력을 이용하여 연속적으로 전사시키는 기술이 널리 사용되고 있다. 이와 같은 점착 방식의 전사 장치는 소자를 점착하는 롤 스탬프와 기판 사이의 간격이 일정하게 유지되어야만 전사 공정의 수율 및 소자의 품질을 보장할 수 있다.
- [7] 그러나 종래의 점착 방식의 전사 장치는 부품들의 가공 오차 및 조립 오차, 롤 스탬프의 변형 또는 마모, 기판 두께 등의 변화 등으로 인해 롤 스탬프와 기판 사이의 간격이 일정하게 유지되지 않고, 롤 스탬프와 기판의 좌우 간격도 균일하게 유지되지 않는다.
- [8] 이 때문에, 기판의 한쪽에 배열된 소자가 롤 스탬프에 제대로 점착되지 않게 되고, 다른 쪽에 배열된 소자에는 지나치게 큰 압력이 가해져 소자가 파손되게 된다. 뿐만 아니라, 롤 스탬프에서 소자를 떼어내는 경우에 있어서도 접촉 불량에 의해 다수의 소자 중 일부는 떼어지고 나머지는 롤 스탬프에 점착된 채로 그대로 남아 있게 되는 문제가 생기게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 측면은 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킬 수 있는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어 장치는, 기관의 전사면에 배치되어 상기 기관의 이송속도와 대응되는 속도로 회전하는 롤 스탬프; 상기 롤 스탬프에 장착되어 상기 롤 스탬프의 높이를 조절하는 높이조절부; 상기 기관이 접근하는 롤 스탬프의 전방에 배치되고, 상기 기관의 전사면에 존재하는 하부 전사점까지의 표면거리와, 상기 롤 스탬프가 회전되면서 상기 하부 전사점과 만나는 상기 롤 스탬프의 상부 전사점까지의 측부거리를 각각 측정하는 센서부; 및 상기 측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 축 중심으로부터 상기 상부 전사점까지의 반경거리를 산출하고, 상기 하부 전사점과 상기 상부 전사점이 서로 만나는 시점에 상기 표면거리와 상기 반경거리의 차이인 접촉변위만큼 상기 롤 스탬프의 높이가 조절되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [11] 상기 센서부는, 상기 기관의 전사면으로부터 상기 롤 스탬프의 반지름에 대응되는 거리만큼 이격되고, 상기 롤 스탬프의 축 중심으로부터 상기 롤 스탬프의 원주 길이의 1/4에 대응되는 거리만큼 이격될 수 있다.
- [12] 상기 하부 전사점은, 상기 기관의 전사면과 상기 센서부에서 상기 기관의 전사면에 내린 수선과의 교점이고, 상기 상부 전사점은, 상기 롤 스탬프의 외주면과 상기 센서부에서 상기 롤 스탬프의 외주면에 내린 수선과의 교점이며, 상기 표면거리는, 상기 센서부에서 상기 기관의 전사면에 내린 수선의 길이이고, 상기 측부거리는, 상기 센서부에서 상기 롤 스탬프의 외주면에 내린 수선의 길이이며, 상기 반경거리는, 상기 롤 스탬프의 축 중심에서 상기 센서부까지의 기준거리에서 상기 측부거리를 뺀 길이일 수 있다.
- [13] 상기 높이조절부는, 상기 롤 스탬프의 일단부의 높이를 조절하는 제1높이조절부와, 상기 롤 스탬프의 타단부의 높이를 조절하는 제2높이조절부를 포함하고, 상기 센서부는, 상기 롤 스탬프의 일단부 측에 배치되어 상기 기관의 전사면까지의 제1표면거리와 상기 롤 스탬프의 외주면까지의 제1측부거리를 각각 측정하는 제1센서유닛과, 상기 롤 스탬프의 타단부 측에 배치되어 상기 기관의 전사면까지의 제2표면거리와 상기 롤 스탬프의 외주면까지의 제2측부거리를 각각 측정하는 제2센서유닛을 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제어부는, 상기 제1측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 일단부 측의 제1반경거리를 산출하고, 상기 제2측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 타단부 측의 제2반경거리를 산출하며, 상기 하부 전사점과 상기 상부 전사점이 서로 만나는 시점에, 상기 롤 스탬프의 일단부 높이가 상기 제1표면거리와 상기

제1반경거리의 차이인 제1접촉변위만큼 조절되고 상기 롤 스탬프의 타단부 높이가 상기 제2표면거리와 상기 제2반경거리의 차이인 제2접촉변위만큼 조절되도록, 상기 제1높이조절부와 제2높이조절부를 각각 독립적으로 제어할 수 있다.

- [15] 상기 센서부는, 상기 표면거리를 측정하는 표면센서유닛과, 상기 측부거리를 측정하는 측부센서유닛을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 센서부는, 거리측정을 위해 레이저빔을 출력하는 광원; 상기 레이저빔의 경로 상에 배치되어 상기 레이저빔을 상기 롤 스탬프를 향하는 제1분할빔과 상기 기판을 향하는 제2분할빔으로 각각 분할하고, 상기 롤 스탬프에 반사된 제1분할빔과 상기 기판에 반사된 제2분할빔을 상기 광원 측으로 다시 반사하는 스플리터; 상기 스플리터에서 반사된 상기 제1분할빔과 상기 제2분할빔을 감지하는 광검출기; 및 상기 광검출기에서 감지된 상기 제1분할빔과 상기 제2분할빔을 이용하여 상기 표면거리와 상기 측부거리를 각각 산출하는 거리측정유닛;을 포함할 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 기판의 전사면 상에 배치되어 상기 기판의 이송속도와 대응되는 속도로 회전하는 롤 스탬프; 상기 롤 스탬프에 장착되어 상기 롤 스탬프의 높이를 조절하는 높이조절부; 상기 기판이 접근하는 롤 스탬프의 전방에 배치되어 상기 기판과 상기 롤 스탬프 사이의 간극을 향해 광을 조사하는 광조사부; 상기 롤 스탬프의 후방에 배치되어 상기 간극을 통과한 광을 감지하는 광감지부; 및 상기 광감지부에서 감지된 광을 이용하여 상기 간극의 폭인 접촉변위를 산출하고, 상기 롤 스탬프의 높이가 상기 접촉변위만큼 조절되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [18] 상기 광조사부는, 상기 간극의 폭보다 파장이 짧은 광을 조사하고, 상기 광감지부는, 상기 간극을 통과한 광의 광량을 감지하며, 상기 제어부는, 상기 광감지부에서 감지된 광의 광량과 미리 입력된 기준광량과의 차이를 계산하여 상기 접촉변위를 산출할 수 있다.
- [19] 상기 광조사부는, 상기 간극의 폭보다 파장이 긴 광을 조사하고, 상기 광감지부는, 상기 간극을 통과한 광의 회절격자 사이의 간격을 측정하며, 상기 제어부는, 상기 광감지부에서 측정된 광의 회절격자 사이의 간격과 미리 입력된 기준간격과의 차이를 계산하여 상기 접촉변위를 산출할 수 있다.
- [20] 상기 광조사부는, 상기 간극을 향해 선형의 평면광을 조사하는 단일의 라인조명유닛으로 구성되거나, 또는 상기 롤 스탬프의 일단부와 인접하게 배치되어 상기 간극의 일측을 향해 광을 조사하는 제1조명유닛과 상기 롤 스탬프의 타단부와 인접하게 배치되어 상기 간극의 타측을 향해 광을 조사하는 제2조명유닛으로 구성될 수 있다.
- [21] 상기 높이조절부는, 상기 롤 스탬프의 일단부의 높이를 조절하는 제1높이조절부와, 상기 롤 스탬프의 타단부의 높이를 조절하는

제2높이조절부를 포함하고, 상기 광감지부는, 상기 롤 스탬프의 일단부 측에 배치되어 상기 간극의 일측을 통과한 광을 감지하는 제1감지유닛과, 상기 롤 스탬프의 타단부 측에 배치되어 상기 간극의 타측을 통과한 광을 감지하는 제2감지유닛을 포함하며, 상기 제어부는 상기 제1감지유닛에서 감지된 광을 이용하여 상기 간극의 일측의 폭인 제3접촉변위를 산출하고, 상기 제2감지유닛에서 감지된 광을 이용하여 상기 간극의 타측의 폭인 제4접촉변위를 산출하며, 상기 롤 스탬프의 일단부 높이가 상기 제3접촉변위만큼 조절되고 상기 롤 스탬프의 타단부 높이가 상기 제4접촉변위만큼 조절되도록, 상기 제1높이조절부와 제2높이조절부를 각각 독립적으로 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 기관 표면과 롤 스탬프의 외주면 상태를 미리 파악하여 롤 스탬프의 높이를 가변적으로 조절하여 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킴으로써, 소자가 압력에 의해 손상되거나 기관에 제대로 접촉되지 않는 문제를 해결할 수 있고, 이를 통해 전사 공정의 수율도 향상시킬 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 롤 스탬프와 기관의 좌우 간격을 균일하게 유지하여 전사 공정의 수율을 높일 수 있음은 물론, 기존에 수행되었던 롤 스탬프의 수평도 조절 작업을 생략할 수 있다.
- [24] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 센서부의 거리측정이 원활하게 수행될 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 센서부의 구성을 간소화할 수 있고, 계측 설비에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.
- [26] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광을 이용하여 롤 스탬프와 기관 사이의 간극의 폭을 측정하고 여기서 산출된 접촉변위만큼 롤 스탬프의 높이를 가변적으로 조절함으로써, 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킬 수 있고, 이를 통해 전사 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [27] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광의 파장이 간극의 폭보다 길더라도 광의 회절무늬 간격을 측정하고 이를 이용하여 접촉변위를 산출함으로써, 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 정밀하게 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [29] 도 2는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부가 배치되는 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 3은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부가 특정 위치에 배치된 이유를 비교하여 설명하기 위한 도면이다.

- [31] 도 4는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부의 변형례를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 5는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 일례를 설명하기 도면이다.
- [33] 도 6은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 다른 예를 설명하기 도면이다.
- [34] 도 7은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 따른 하부 전사점과 상부 전사점이 한 점에서 만나는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 8은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 나타낸 사시도이다.
- [36] 도 9는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 나타낸 정면도이다.
- [37] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [38] 도 11은 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 원리를 설명하기 도면이다.
- [39] 도 12는 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 사시도이다.
- [40] 도 13은 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 정면도이다.
- [41] 도 14는 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 변형례를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [43] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [44] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [45] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [46] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부가 배치되는 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위

제어장치(1)는 기관(S)에서 소자(미도시)를 전사받거나 또는 기관(S)에 소자를 전사하는 과정에서 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이의 간격(t , 도 2 참조)을 균일하게 유지시키는 장치로서, 롤 스탬프(100)와, 높이조절부(200)와, 센서부(300)와, 제어부(400)를 포함한다.

- [48] 상기 롤 스탬프(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa) 상에 배치되어 기관(S)의 이송속도와 대응되는 속도로 회전한다. 롤 스탬프(100)의 외주면(101)은 일반적으로 폴리머 재질 등으로 구성되며, 롤 스탬프(100)의 외주면(101)과 기관(S)의 전사면(Sa)이 서로 만나면서 발생하는 물리적인 힘(반테르-발스 힘 또는 정전기력)에 의해 기관(S)에 배열된 소자가 롤 스탬프(100)에 접촉되거나 롤 스탬프(100)에 접촉된 소자가 기관(S)에 접촉된다.
- [49] 상기 높이조절부(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 롤 스탬프(100)에 장착되어 롤 스탬프(100)의 높이를 조절한다. 본 실시예에서 높이조절부(200)는 일단부가 롤 스탬프(100)의 회전축에 힌지결합된 상태에서 타단부가 고정단에 결합되는 통상의 유압실린더로 구성되나, 구동모터와 랙 기어를 조합한 선형 구동 방식 등 이외에 다양한 공지의 직선 구동 방식들이 적용될 수 있다.
- [50] 상기 센서부(300)는 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(S)이 접근하는 롤 스탬프(100)의 전방에 배치되고, 기관(S)의 전사면(Sa)에 존재하는 하부 전사점(P1)까지의 표면거리(L1)와, 롤 스탬프(100)가 회전되면서 하부 전사점(P1)과 만나는 롤 스탬프(100)의 상부 전사점(P2)까지의 측부거리(L2)를 각각 측정한다.
- [51] 센서부(300)는 물체가 근접한 것을 비접촉으로 감지하여 그 위치를 검출하는 비접촉 근접센서, 또는 표적을 향해 레이저빔을 발사한 뒤 반사되어 되돌아오는 레이저빔을 검출하여 정확한 거리를 측정하는 레이저 거리측정기 등이 사용될 수 있다.
- [52] 도 3은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부가 특정 위치에 배치된 이유를 비교하여 설명하기 위한 도면이다. 만약, 센서부(300)가 도 3의 상측에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa)에서 롤 스탬프(100)의 반지름(R, 도 2 참조)보다 더 멀리 이격되면, 센서부(300)에서 출사된 레이저빔(LB)이 상부 전사점(P2)이 존재하는 롤 스탬프(100)의 외주면(101)에 경사지게 입사되어 센서부(300)를 향해 다시 반사되지 않음으로써, 상부 전사점(P2)까지의 거리측정이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다. 만약, 센서부(300)가 도 3의 하측에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa)에서 롤 스탬프(100)의 반지름(R)보다 더 가깝게 이격되면, 센서부(300)에서 출사된 레이저빔(LB)이 상부 전사점(P2)이 존재하는 롤 스탬프(100)의 외주면(101)에 경사지게 입사되어 센서부(300)를 향해 다시 반사되지 않음으로써, 상부 전사점(P2)까지의 거리측정이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다.
- [53] 도면에 도시되지는 않았지만, 이와 마찬가지로의 이유로, 센서부(300)가 롤 스탬프(100)의 축 중심(O)에서 롤 스탬프(100)의 원주 길이의 1/4에 대응되는

거리(L', 도 7 참조)보다 더 멀리 이격되거나 더 가까이 이격되면, 하부 전사점(P1)까지의 거리를 정확하게 측정하기 어려울 수 있다.

- [54] 따라서, 센서부(300)는 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa)으로부터 롤 스탬프(100)의 반지름(R)에 대응되는 거리만큼 이격되고, 롤 스탬프(100)의 축 중심(O)으로부터 롤 스탬프(100)의 원주 길이의 1/4에 대응되는 거리(L')만큼 이격되는 것이 바람직하다.
- [55] 이로써, 하부 전사점(P1)은 기관의 전사면(Sa)과 센서부(300)에서 기관(S)의 전사면(Sa)에 내린 수선과의 교점이 되고, 상부 전사점(P2)은 롤 스탬프(100)의 외주면(101)과 센서부(300)에서 롤 스탬프(100)의 외주면(101)에 내린 수선과의 교점이 되며, 표면거리(L1)는 센서부(300)에서 기관(S)의 전사면(Sa)에 내린 수선의 길이가 되고, 측부거리(L2)는 센서부(300)에서 롤 스탬프(100)의 외주면(101)에 내린 수선의 길이가 되며, 반경거리(L3)는 롤 스탬프(100)의 축 중심(O)에서 센서부(300)까지의 기준거리(L)에서 측부거리(L2)를 뺀 길이가 된다.
- [56] 도 4는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 센서부의 변형례를 나타낸 도면이다. 센서부(300)는 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 표면거리(L1)를 측정하는 표면센서유닛(301)과, 표면센서유닛(301)과는 별도로 측부거리(L2)를 측정하는 측부센서유닛(302)을 구비할 수도 있고, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 단일의 센서유닛으로 표면거리(L1)와 측부거리(L2)를 동시에 측정하여 센서부(300)의 구성을 간소화하고, 계측 설비 비용을 절감할 수도 있다.
- [57] 이를 위해 센서부(300)는, 거리측정을 위해 레이저빔(LB)을 출력하는 광원(350)과, 레이저빔(LB)의 경로 상에 배치되어 레이저빔(LB)을 롤 스탬프(100)를 향하는 제1분할빔(LB1)과 기관(S)을 향하는 제2분할빔(LB2)으로 각각 분할하고 롤 스탬프(100)에서 반사된 제1분할빔(LB1)과 기관(S)에서 반사된 제2분할빔(LB2)을 광원(350) 측으로 다시 반사하는 스플리터(360)와, 스플리터(360)에서 반사된 제1분할빔(LB1)과 제2분할빔(LB2)을 감지하는 광검출기(370)와, 광검출기(370)에서 감지된 제1분할빔(LB1)과 제2분할빔(LB2)을 이용하여 표면거리(L1)와 측부거리(L2)를 각각 산출하는 거리측정유닛(380)을 구비할 수 있다.
- [58] 상기 제어부(400)는 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이, 측부거리(L2)를 이용하여 롤 스탬프(100)의 축 중심(O)에서 상부 전사점(P2)까지의 반경거리(L3)를 산출하고, 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 만나는 시점에 표면거리(L1)와 반경거리(L3)의 차이인 접촉변위(δ , 도 5 참조)만큼 롤 스탬프(100)의 높이가 조절되도록 높이조절부(200)를 제어한다.
- [59] 제어부(400)에서 산출되는 접촉변위(δ)는 0 또는 음수 또는 양수 값을 가지고 그 크기는 일정하지 않다. 표면거리(L1)의 경우, 기관(S) 또는 소자의 두께 편차로 인해 불균일하게 측정되고, 반경거리(L3)의 경우, 롤 스탬프(100)의 가공 오차 또는 롤 스탬프(100)의 변형 또는 마모 등으로 인해 불균일하게 측정되므로,

- 이 둘의 차이를 계산한 접촉변위(δ) 또한 일정하지 않고 불균일하게 측정된다.
- [60] 도 5는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 일례를 설명하기 도면이고, 도 6은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 다른 예를 설명하기 도면이다.
- [61] 도 5에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa)이 오목하게 패인 경우, 표면거리(L1)는 반경거리(L3)에 비해 상대적으로 길게 측정되고, 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 만나는 시점에 표면거리(L1)와 반경거리(L3)의 차이만큼 기관(S)과 롤 스탬프(100)가 서로 멀리 이격됨으로 인해 기관(S)에 배열된 소자가 롤 스탬프(100)에 제대로 점착되지 않게 된다.
- [62] 이때, 제어부(400)는 측정된 접촉변위(= 반경거리 - 표면거리, 음수)만큼 롤 스탬프(100)를 아래로 하강시켜 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 한 점에 일치되도록 한다.
- [63] 이와는 반대로, 도 6에 도시된 바와 같이, 기관(S)의 전사면(Sa)이 볼록하게 올라온 경우, 표면거리(L1)는 반경거리(L3)에 비해 상대적으로 짧게 측정되고, 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 만나는 시점에 표면거리(L1)와 반경거리(L3)의 차이만큼 기관(S)과 롤 스탬프(100)가 서로 가깝게 밀착됨으로 인해 기관(S)에 배열된 소자에 큰 압력이 가해져 소자가 파손될 수 있다.
- [64] 이때, 제어부(400)는 측정된 접촉변위(= 반경거리 - 표면거리, 양수)만큼 롤 스탬프(100)를 위로 상승시켜 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 한 점에서 일치되도록 한다.
- [65] 도시되지는 않았으나, 롤 스탬프(100)의 진원도(롤 스탬프의 반지름 오차)에 따라 접촉변위(δ)가 달라질 수 있다. 예를 들어, 롤 스탬프(100)의 반지름(R)이 상대적으로 큰 지점은 반경거리(L3)가 표면거리(L1)에 비해 길게 측정되고, 롤 스탬프(100)의 반지름(R)이 상대적으로 작은 지점은 반경거리(L3)가 표면거리(L1)에 비해 짧게 측정된다.
- [66] 롤 스탬프(100)의 진원도에 따라 반경거리(L3)가 표면거리(L1)에 비해 길게 측정될 경우, 롤 스탬프(100)를 위로 상승시키고, 그 반대의 경우는 롤 스탬프(100)를 아래로 하강시켜 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 한 점에서 일치되도록 한다.
- [67] 도 7은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 따른 하부 전사점과 상부 전사점이 한 점에서 만나는 원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 7을 참조하면, 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 만나기 전에, 센서부(300)를 이용하여 기관 전사면(Sa)의 높낮이와 롤 스탬프(100)의 진원도를 미리 계측하여 롤 스탬프(100)의 접촉변위(δ)를 결정하고, 하부 전사점(P1)이 롤 스탬프(100)의 원주 길이의 1/4에 대응되는 거리(L')만큼 진행되어 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 만날 때, 산출된 접촉변위(δ)를 높이조절부(200)에 전달하여 롤 스탬프(100)의 높이를 조절하는 것이다.
- [68] 이와 같이 기관(S)의 전사면(Sa)과 롤 스탬프(100)의 외주면(101) 상태를 미리

파악하여 롤 스탬프(100)의 높이를 가변적으로 조절함으로써, 기관(S)과 롤 스탬프(100) 사이의 간격(t)을 균일하고 일정하게 유지시킬 수 있다. 또한, 이를 통해 소자가 압력에 의해 손상되거나 기관(S)에 제대로 점착되지 않는 문제를 해결할 수 있으며, 이에 따라 전사 공정의 수율도 향상될 수 있다.

[69] 참고로, 종래에는 기관(S)에 배열되는 소자가 비교적 크고 두께도 상대적으로 두꺼워 기관(S)과 롤 스탬프(100) 사이의 간격(t, 도 2참조)에 크게 영향을 받지 않고, 소자가 롤 스탬프(100)에 원활하게 점착될 수 있었다. 하지만, 최근 나노기술이 발전하면서 소자의 크기가 갈수록 작아지고 그 두께도 갈수록 얇아짐에 따라 기존의 전사장치를 적용하여 전사 공정을 수행하는데 어려움이 많았다.

[70] 한편, 배경기술에서 기술한 바와 같이 롤 스탬프(100)의 가공 오차 및 조립 오차, 롤 스탬프(100)의 변형 또는 마모 차이, 기관(S)의 좌우 두께 차이 등으로 인해 롤 스탬프(100)와 기관(S)의 좌우 간격도 균일하게 유지되지 않는다. 이 때문에, 롤 스탬프(100)와 기관(S)의 좌우 간격을 독립적으로 제어할 필요가 있다.

[71] 도 8은 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 나타낸 사시도이고, 도 9는 도 1의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 나타낸 정면도이다. 높이조절부(200)는 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 롤 스탬프(100)의 일단부 높이를 조절하는 제1높이조절부(210)와, 롤 스탬프(100)의 타단부 높이를 조절하는 제2높이조절부(220)를 구비하고, 센서부(300)는 롤 스탬프(100)의 일단부 측에 배치되어 기관(S)의 전사면(Sa)까지의 제1표면거리(L1-1)와 롤 스탬프(100)의 외주면(101)까지의 제1측부거리(L2-1)를 각각 측정하는 제1센서유닛(310)과, 롤 스탬프(100)의 타단부 측에 배치되어 기관(S)의 전사면(Sa)까지의 제2표면거리(L1-2)와 롤 스탬프(100)의 외주면(101)까지의 제2측부거리(L2-2)를 각각 측정하는 제2센서유닛(320)을 구비한다.

[72] 제어부(400)는 제1측부거리(L2-1)를 이용하여 롤 스탬프(100)의 일단부 측의 제1반경거리(미도시)를 산출하고, 제2측부거리(L2-2)를 이용하여 롤 스탬프(100)의 타단부 측의 제2반경거리(미도시)를 산출하며, 하부 전사점(P1)과 상부 전사점(P2)이 서로 만나는 시점에, 롤 스탬프(100)의 일단부 높이가 제1반경거리로부터 산출된 제1접촉변위(δ_1)만큼 조절되고 롤 스탬프(100)의 타단부 높이가 제2반경거리로부터 산출된 제2접촉변위(δ_2)만큼 조절되도록, 제1높이조절부(210)와 제2높이조절부(220)를 각각 독립적으로 제어하게 된다.

[73] 이와 같이 롤 스탬프(100)의 양단부 높이를 개별적으로 조절함으로써, 롤 스탬프(100)와 기관(S)의 좌우 간격을 균일하게 유지하여 전사 공정의 수율을 높일 수 있음은 물론, 기존에 수행되었던 롤 스탬프(100)의 수평도 조절 작업을 생략할 수 있는 부가적인 효과도 거둘 수 있다.

[74] 지금부터는 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치(2)에 대하여 설명한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의

접촉변위 제어장치(2)에 대하여 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치(1)와 동일한 구성은 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 설명은 생략한다.

- [75] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 11은 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치에 구성된 롤 스탬프의 높이가 조절되는 원리를 설명하기 도면이고, 도 12는 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 사시도이고, 도 13은 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 정면도이고, 도 14는 도 10의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치의 변형례를 설명하기 위한 도면이다.
- [76] 도 10 내지 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치(2)는 롤 스탬프(100)와, 높이조절부(200)와, 광조사부(500)와, 광감지부(600)와, 제어부(450)를 포함한다.
- [77] 상기 롤 스탬프(100)와 상기 높이조절부(200)에 대한 설명은 생략한다.
- [78] 상기 광조사부(500)는 도 10 또는 도 11에 도시된 바와 같이, 기관(S)이 접근하는 롤 스탬프(100)의 전방에 배치되어 기관(S)과 롤 스탬프(100) 사이의 간극(C)을 향해 광(E)을 조사한다. 광조사부(500)는 백열등, 형광등, LED, 나트륨 램프, 세라믹 메탈 등 다양한 종류의 광원이 적용될 수 있으나, 에너지 효율이 좋고, 수명이 길며, 파장 영역이 다양하여 선명한 이미지를 얻을 수 있는 LED가 적합하다.
- [79] 최근 소자의 두께가 얇아짐에 따라 기관(S)과 롤 스탬프(100) 사이의 간극(C)의 폭(Cd)도 갈수록 좁아지고 있다. 따라서, 광조사부(500)는 간극(C)의 폭(Cd)보다 파장이 짧은 광(E)을 조사할 수도 있고, 간극(C)의 폭(Cd)보다 파장이 긴 광(E)을 조사할 수도 있다.
- [80] 광(E)의 파장이 간극(C)의 폭(Cd)보다 짧을 경우, 광(E)이 간극(C)을 통과하여 광감지부(600)에 간극(C)의 형상 그대로 상을 맺기 때문에, 광감지부(600)는 간극(C)을 통과한 광(E)의 광량을 감지할 수 있고, 제어부(450)는 광감지부(600)에서 감지된 광(E)의 광량과 미리 입력된 기준광량과의 차이를 계산하여 접촉변위(δ)를 산출한다.
- [81] 광(E)의 파장이 간극(C)의 폭(Cd)보다 길 경우, 도 14에 도시된 바와 같이 광(E)이 간극(C)을 통과하면서 회절격자의 원리에 따라 회절하여 다수의 평행광이 등간격으로 새겨지는 회절격자(F) 무늬를 생성하며, 회절격자 간격(d)은 간극(C)의 폭(Cd)에 반비례하여 넓어진다. 따라서, 광감지부(600)는 간극(C)을 통과한 광(E)의 회절격자 간격(d)을 측정하며, 제어부(450)는 광감지부(600)에서 측정된 광(E)의 회절격자 간격(d)과 미리 입력된 기준간격과의 차이를 계산하여 접촉변위(δ)를 산출한다.
- [82] 상기 광감지부(600)는 롤 스탬프(100)에서 멀어지는 롤 스탬프(100)의 후방에 배치되어 간극(C)을 통과한 광(E)을 감지한다. 광감지부(600)는 광신호를 검출하여 전기적인 신호로 바꾸어 주는 다이오드와 같은 광검출기가 적용될 수

있다.

- [83] 상기 제어부(450)는 광감지부(600)에서 감지된 광(E)을 이용하여 접촉변위(δ)를 산출하고, 산출된 접촉변위(δ)만큼 롤 스탬프(100)의 높이가 조절되도록 높이조절부(200)를 제어한다.
- [84] 즉, 도 11의 상측에 도시된 바와 같이 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이의 간극(C)이 상대적으로 넓을 경우, 광감지부(600)에 도달하는 광(E)의 광량이 많게 측정되고, 측정된 광량과 미리 입력된 기준광량과의 차이를 제어부(450)가 인식하고 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이가 기준치 이상으로 이격되었다고 판단하여 산출된 접촉변위(δ)만큼 롤 스탬프(100)를 하강시키는 것이다.
- [85] 이와는 반대로, 도 11의 하측에 도시된 바와 같이 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이의 간극(C)이 상대적으로 좁을 경우, 광감지부(600)에 도달하는 광(E)의 광량이 적게 측정되고, 측정된 광량과 미리 입력된 기준광량과의 차이를 제어부(450)가 인식하고 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이가 기준치 이하로 근접했다고 판단하여 산출된 접촉변위(δ)만큼 롤 스탬프(100)를 상승시키는 것이다.
- [86] 이는 광(E)의 파장이 간극(C)의 폭(Cd)보다 짧은 경우를 예로 든 것이고, 만약, 도 14와 같이 광(E)의 파장이 간극(C)의 폭(Cd)보다 길어 광(E)이 회절되는 경우에는 회절격자 간격(d)과 미리 입력된 기준간격과의 차이를 산출하고, 회절격자 간격(d)이 기준간격보다 넓을 경우 제어부(450)는 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이가 기준치 이하로 근접했다고 판단하여 산출된 접촉변위(δ)만큼 롤 스탬프(100)를 상승시키고, 이와 반대로 회절격자 간격(d)이 기준간격보다 좁을 경우 제어부(450)는 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이가 기준치 이상으로 이격되었다고 판단하여 산출된 접촉변위(δ)만큼 롤 스탬프(100)를 하강시키는 것이다.
- [87] 이와 같이 롤 스탬프(100)와 기관(S) 사이의 간극(C)의 폭(Cd)을 측정하여 롤 스탬프(100)의 높이를 가변적으로 조절함으로써, 기관(S)과 롤 스탬프(100) 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킬 수 있고, 이를 통해 전사 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [88] 한편, 본 실시예에서도 본 발명의 일 실시예에 따른 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치(1)와 마찬가지로 이유로 롤 스탬프(100)와 기관(S)의 좌우 간격을 독립적으로 제어할 필요가 있다.
- [89] 이를 위해, 도 12 또는 도 13에 도시된 바와 같이, 광조사부(500)는 간극(C)을 향해 선형의 평면광을 조사하는 단일의 라인조명유닛(미도시)으로 구성되거나, 롤 스탬프(100)의 일단부와 인접하게 배치되어 간극(C)의 일측을 향해 광(E)을 조사하는 제1조명유닛(510)과 롤 스탬프(100)의 타단부와 인접하게 배치되어 간극(C)의 타측을 향해 광(E)을 조사하는 제2조명유닛(520)으로 구성될 수 있다.
- [90] 높이조절부(200)는 롤 스탬프(100)의 일단부 높이를 조절하는 제1높이조절부(210)와, 롤 스탬프(100)의 타단부 높이를 조절하는

제2높이조절부(220)를 구비하고, 광감지부(600)는 롤 스탬프(100)의 일단부 측에 배치되어 간극(C)의 일측을 통과한 광(E)을 감지하는 제1감지유닛(610)과, 롤 스탬프(100)의 타단부 측에 배치되어 간극(C)의 타측을 통과한 광(E)을 감지하는 제2감지유닛(620)을 구비할 수 있다.

- [91] 제어부(450, 도 10 참조)는 제1감지유닛(610)에서 감지된 광(E)을 이용하여 제3접촉변위(δ_3)를 산출하고, 제2감지유닛(620)에서 감지된 광(E)을 이용하여 제4접촉변위(δ_4)를 산출하며, 롤 스탬프(100)의 일단부 높이가 제3접촉변위(δ_3)만큼 조절되고 롤 스탬프(100)의 타단부 높이가 제4접촉변위(δ_4)만큼 조절되도록, 제1높이조절부(210)와 제2높이조절부(220)를 각각 독립적으로 제어할 수 있다.
- [92] 이를 통해 일 실시예와 마찬가지로 전사 공정의 수율을 높일 수 있음은 물론, 기존에 수행되었던 롤 스탬프의 수평도 조절 작업을 생략할 수 있는 부가적인 효과도 거둘 수 있다.
- [93] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 기관 표면과 롤 스탬프의 외주면 상태를 미리 파악하여 롤 스탬프의 높이가 가변적으로 조절하여 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킴으로써, 소자가 압력에 의해 손상되거나 기관에 제대로 접촉되지 않는 문제를 해결할 수 있고, 이를 통해 전사 공정의 수율도 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [94] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 제1높이조절부와 제2높이조절부를 각각 독립적으로 제어하여 롤 스탬프의 양단부 높이를 개별적으로 조절함으로써, 롤 스탬프와 기관의 좌우 간격을 균일하게 유지하여 전사 공정의 수율을 높일 수 있음은 물론, 기존에 수행되었던 롤 스탬프의 수평도 조절 작업을 생략할 수 있는 부가적인 효과를 얻을 수 있다.
- [95] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 센서부를 기관의 전사면으로부터 롤 스탬프의 반지름에 대응되는 거리만큼 이격시키고, 롤 스탬프의 축 중심으로부터 롤 스탬프의 원주 길이의 1/4에 대응되는 거리만큼 이격시킴으로써, 센서부가 거리측정을 원활하게 수행할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [96] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 레이저빔을 분할하여 표면거리와 측부거리를 동시에 측정함으로써, 센서부의 구성을 간소화할 수 있고, 계측 설비에 소요되는 비용을 절감할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [97] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 광을 이용하여 롤 스탬프와 기관 사이의 간극의 폭을 측정하고 여기서 산출된 접촉변위만큼 롤 스탬프의 높이를 가변적으로 조절함으로써, 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 균일하고 일정하게 유지시킬 수 있고, 이를 통해 전사 공정의 수율을 향상시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

- [98] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치는, 간극의 폭이 광의 파장보다 좁더라도 광의 회절무늬 간격을 측정하고 이를 이용하여 접촉변위를 산출함으로써, 기관과 롤 스탬프 사이의 간격을 정밀하게 조절할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [99] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예 및 변형예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.
- [100] - 부호의 설명 -
- [101] 100 : 롤 스탬프
- [102] 200 : 높이조절부
- [103] 300 : 센서부
- [104] 400, 450 : 제어부
- [105] 500 : 광조사부
- [106] 600 : 광감지부

청구범위

- [청구항 1] 기관의 전사면 상에 배치되어 상기 기관의 이송속도와 대응되는 속도로 회전하는 롤 스탬프;
상기 롤 스탬프에 장착되어 상기 롤 스탬프의 높이를 조절하는 높이조절부;
상기 기관이 접근하는 롤 스탬프의 전방에 배치되고, 상기 기관의 전사면에 존재하는 하부 전사점까지의 표면거리와, 상기 롤 스탬프가 회전되면서 상기 하부 전사점과 만나는 상기 롤 스탬프의 상부 전사점까지의 측부거리를 각각 측정하는 센서부; 및
상기 측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 축 중심으로부터 상기 상부 전사점까지의 반경거리를 산출하고, 상기 하부 전사점과 상기 상부 전사점이 서로 만나는 시점에 상기 표면거리와 상기 반경거리의 차이인 접촉변위만큼 상기 롤 스탬프의 높이가 조절되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부;
를 포함하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 센서부는,
상기 기관의 전사면으로부터 상기 롤 스탬프의 반지름에 대응되는 거리만큼 이격되고, 상기 롤 스탬프의 축 중심으로부터 상기 롤 스탬프의 원주 길이의 1/4에 대응되는 거리만큼 이격되는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 하부 전사점은, 상기 기관의 전사면과 상기 센서부에서 상기 기관의 전사면에 내린 수선과의 교점이고,
상기 상부 전사점은, 상기 롤 스탬프의 외주면과 상기 센서부에서 상기 롤 스탬프의 외주면에 내린 수선과의 교점이며,
상기 표면거리는, 상기 센서부에서 상기 기관의 전사면에 내린 수선의 길이이고,
상기 측부거리는, 상기 센서부에서 상기 롤 스탬프의 외주면에 내린 수선의 길이이며,
상기 반경거리는, 상기 롤 스탬프의 축 중심에서 상기 센서부까지의 기준거리에서 상기 측부거리를 뺀 길이인 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 높이조절부는, 상기 롤 스탬프의 일단부의 높이를 조절하는 제1높이조절부와, 상기 롤 스탬프의 타단부의 높이를 조절하는 제2높이조절부를 포함하고,

상기 센서부는, 상기 롤 스탬프의 일단부 측에 배치되어 상기 기관의 전사면까지의 제1표면거리와 상기 롤 스탬프의 외주면까지의 제1측부거리를 각각 측정하는 제1센서유닛과, 상기 롤 스탬프의 타단부 측에 배치되어 상기 기관의 전사면까지의 제2표면거리와 상기 롤 스탬프의 외주면까지의 제2측부거리를 각각 측정하는 제2센서유닛을 포함하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 제1측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 일단부 측의 제1반경거리를 산출하고, 상기 제2측부거리를 이용하여 상기 롤 스탬프의 타단부 측의 제2반경거리를 산출하며,
상기 하부 전사점과 상기 상부 전사점이 서로 만나는 시점에, 상기 롤 스탬프의 일단부 높이가 상기 제1표면거리와 상기 제1반경거리의 차이인 제1접촉변위만큼 조절되고 상기 롤 스탬프의 타단부 높이가 상기 제2표면거리와 상기 제2반경거리의 차이인 제2접촉변위만큼 조절되도록, 상기 제1높이조절부와 제2높이조절부를 각각 독립적으로 제어하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 6]

제3항에 있어서,
상기 센서부는, 상기 표면거리를 측정하는 표면센서유닛과, 상기 측부거리를 측정하는 측부센서유닛을 포함하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 7]

제3항에 있어서,
상기 센서부는,
거리측정을 위해 레이저빔을 출력하는 광원;
상기 레이저빔의 경로 상에 배치되어 상기 레이저빔을 상기 롤 스탬프를 향하는 제1분할빔과 상기 기관을 향하는 제2분할빔으로 각각 분할하고, 상기 롤 스탬프에 반사된 제1분할빔과 상기 기관에 반사된 제2분할빔을 상기 광원 측으로 다시 반사하는 스플리터;
상기 스플리터에서 반사된 상기 제1분할빔과 상기 제2분할빔을 감지하는 광검출기; 및
상기 광검출기에서 감지된 상기 제1분할빔과 상기 제2분할빔을 이용하여 상기 표면거리와 상기 측부거리를 각각 산출하는 거리측정유닛;
을 포함하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 8]

기관의 전사면 상에 배치되어 상기 기관의 이송속도와 대응되는 속도로 회전하는 롤 스탬프;
상기 롤 스탬프에 장착되어 상기 롤 스탬프의 높이를 조절하는 높이조절부;
상기 기관이 접근하는 롤 스탬프의 전방에 배치되어 상기 기관과 상기 롤

스탬프 사이의 간극을 향해 광을 조사하는 광조사부;
 상기 롤 스탬프의 후방에 배치되어 상기 간극을 통과한 광을 감지하는
 광감지부; 및
 상기 광감지부에서 감지된 광을 이용하여 상기 간극의 폭인 접촉변위를
 산출하고, 상기 롤 스탬프의 높이가 상기 접촉변위만큼 조절되도록 상기
 높이조절부를 제어하는 제어부;
 를 포함하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 광조사부는, 상기 간극의 폭보다 파장이 짧은 광을 조사하고,
 상기 광감지부는, 상기 간극을 통과한 광의 광량을 감지하며,
 상기 제어부는, 상기 광감지부에서 감지된 광의 광량과 미리 입력된
 기준광량과의 차이를 계산하여 상기 접촉변위를 산출하는 롤 스탬프의
 접촉변위 제어장치.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 광조사부는, 상기 간극의 폭보다 파장이 긴 광을 조사하고,
 상기 광감지부는, 상기 간극을 통과한 광의 회절격자 사이의 간격을
 측정하며,
 상기 제어부는, 상기 광감지부에서 측정된 광의 회절격자 사이의 간격과
 미리 입력된 기준간격과의 차이를 계산하여 상기 접촉변위를 산출하는
 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

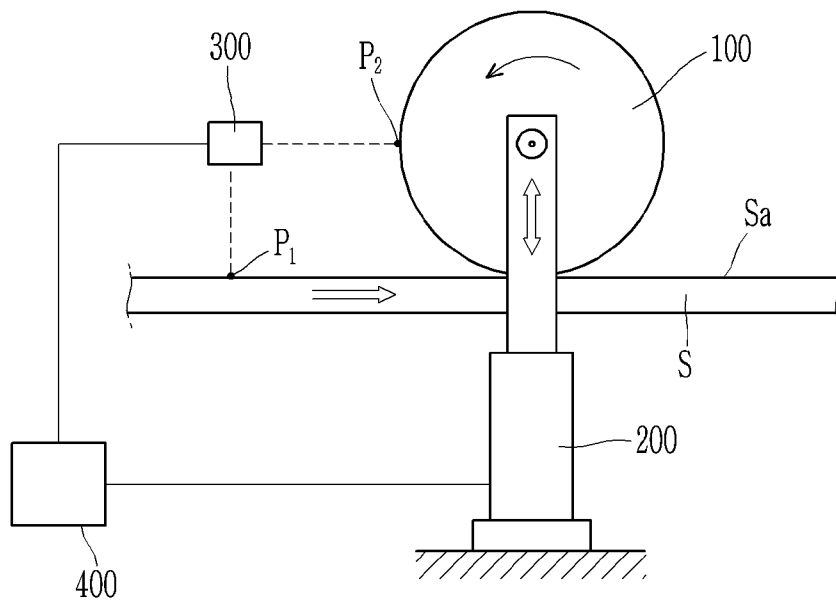
[청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 광조사부는,
 상기 간극을 향해 선형의 평면광을 조사하는 단일의 라인조명유닛으로
 구성되거나, 또는 상기 롤 스탬프의 일단부와 인접하게 배치되어 상기
 간극의 일측을 향해 광을 조사하는 제1조명유닛과 상기 롤 스탬프의
 타단부와 인접하게 배치되어 상기 간극의 타측을 향해 광을 조사하는
 제2조명유닛으로 구성되는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

[청구항 12] 제8항에 있어서,
 상기 높이조절부는, 상기 롤 스탬프의 일단부의 높이를 조절하는
 제1높이조절부와, 상기 롤 스탬프의 타단부의 높이를 조절하는
 제2높이조절부를 포함하고,
 상기 광감지부는, 상기 롤 스탬프의 일단부 측에 배치되어 상기 간극의
 일측을 통과한 광을 감지하는 제1감지유닛과, 상기 롤 스탬프의 타단부
 측에 배치되어 상기 간극의 타측을 통과한 광을 감지하는 제2감지유닛을
 포함하며,
 상기 제어부는 상기 제1감지유닛에서 감지된 광을 이용하여 상기 간극의
 일측의 폭인 제3접촉변위를 산출하고, 상기 제2감지유닛에서 감지된
 광을 이용하여 상기 간극의 타측의 폭인 제4접촉변위를 산출하며, 상기

롤 스탬프의 일단부 높이가 상기 제3접촉변위만큼 조절되고 상기 롤 스탬프의 타단부 높이가 상기 제4접촉변위만큼 조절되도록, 상기 제1높이조절부와 제2높이조절부를 각각 독립적으로 제어하는 롤 스탬프의 접촉변위 제어장치.

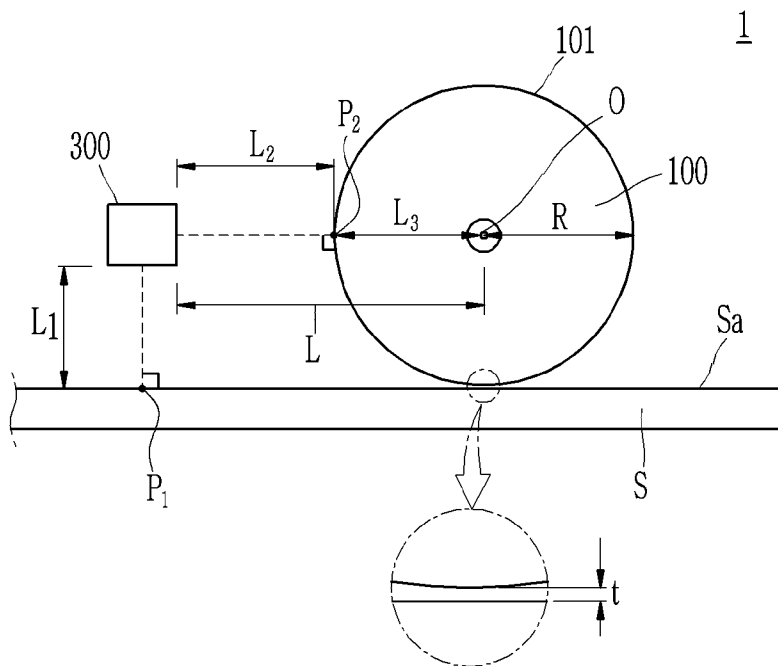
[도1]

1

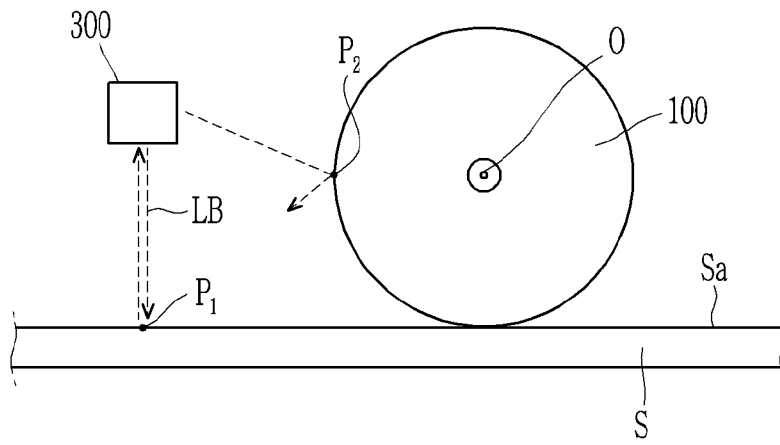
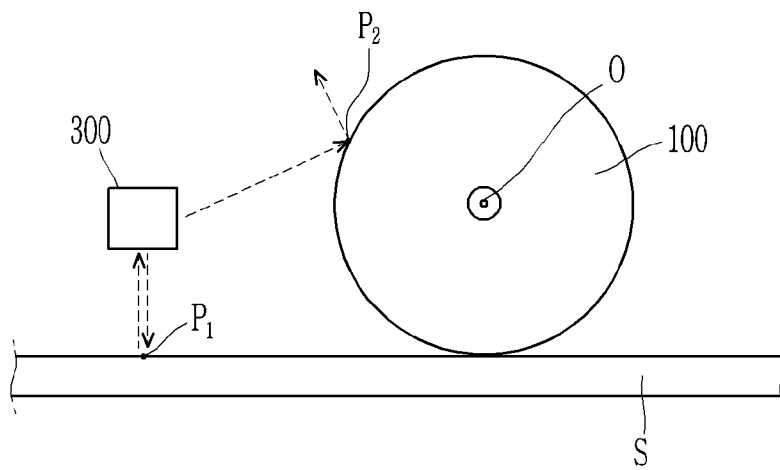


[도2]

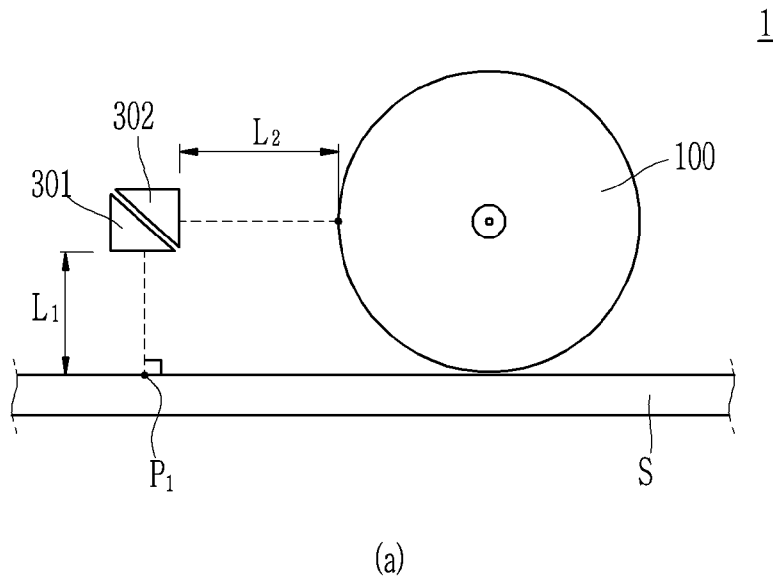
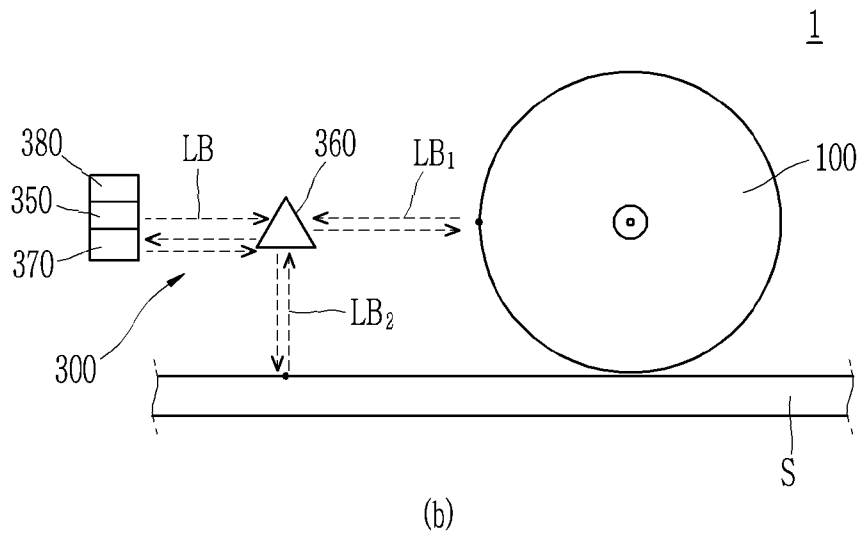
1



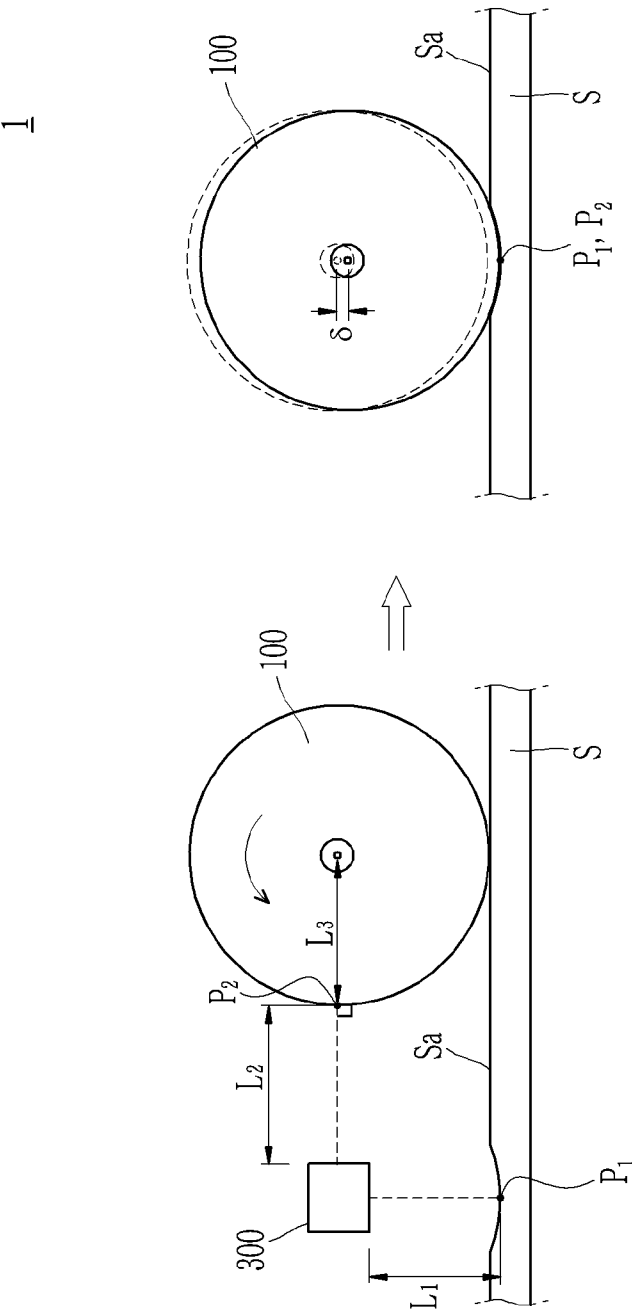
[도3]



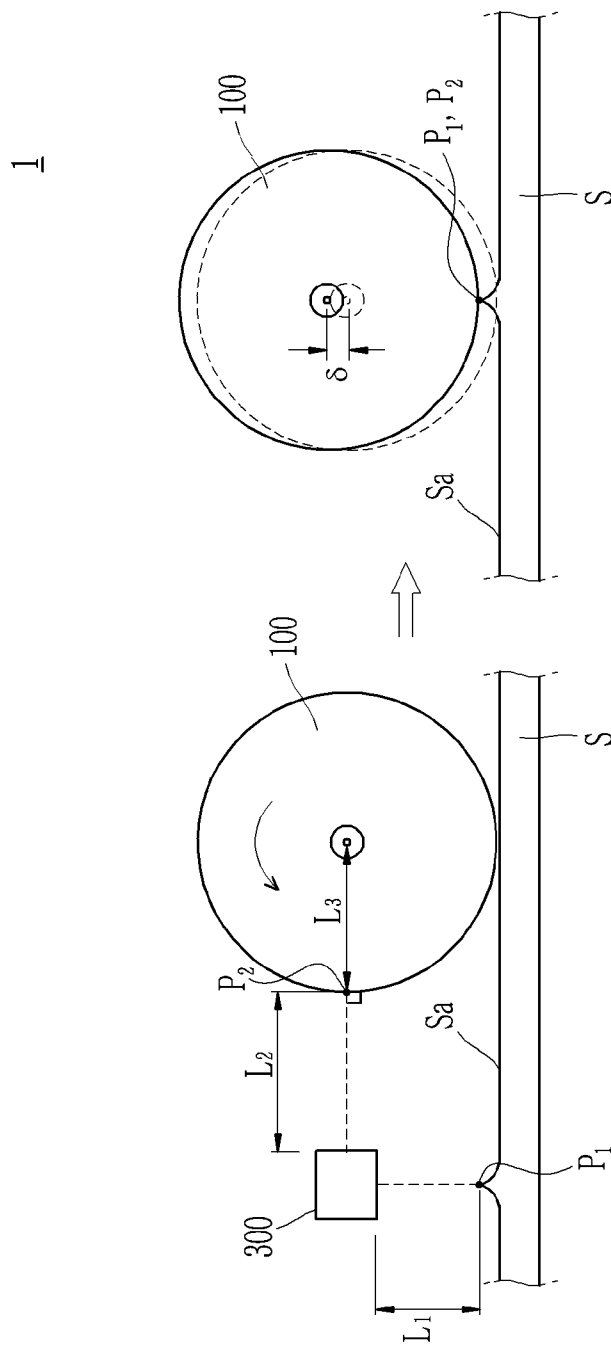
[도4]



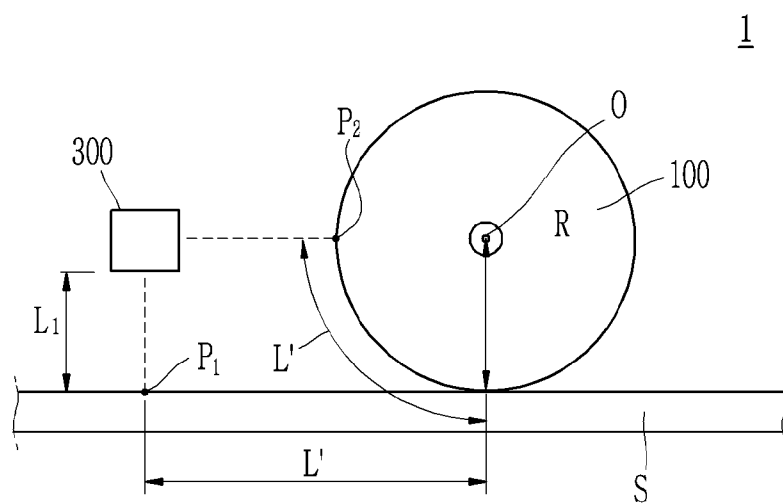
[도5]



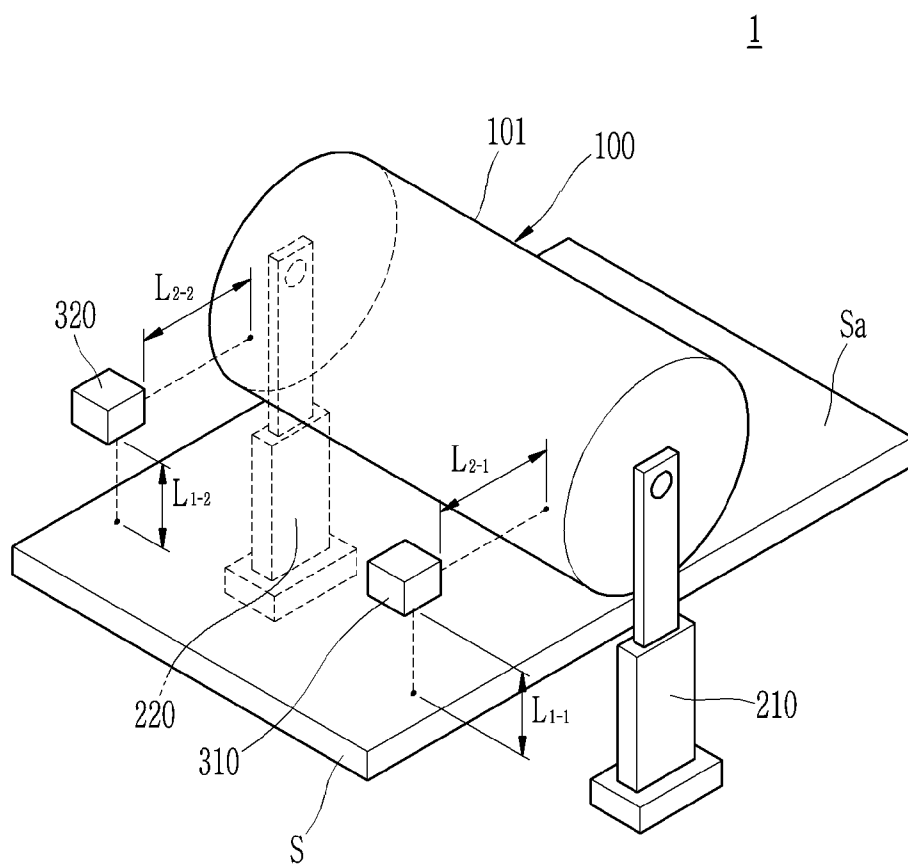
[도6]



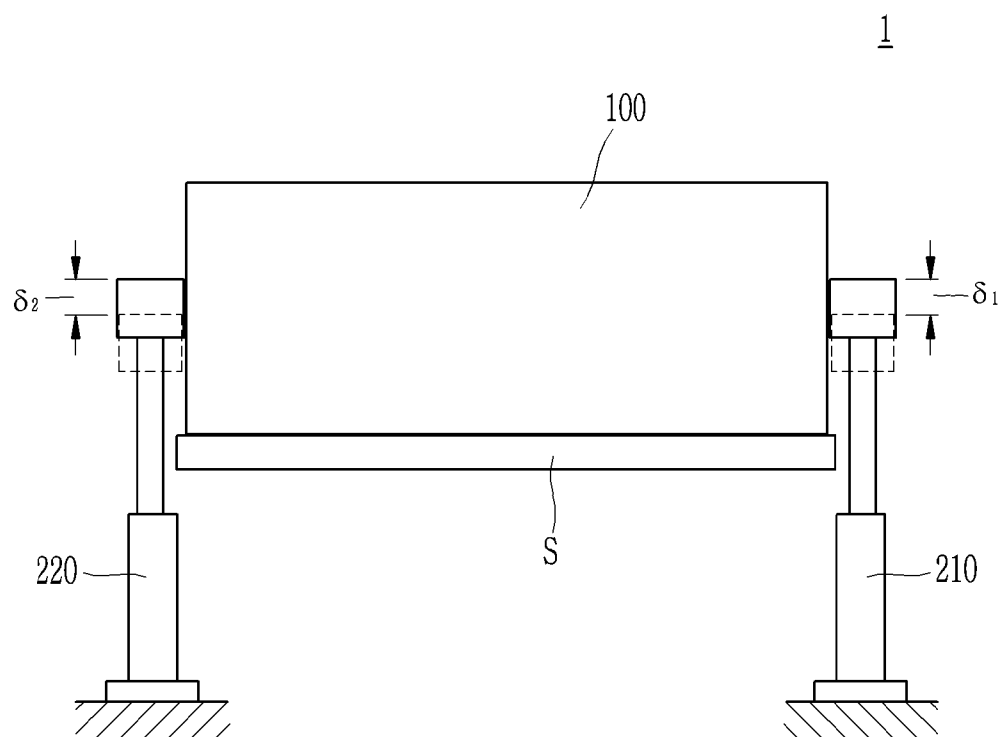
[도7]



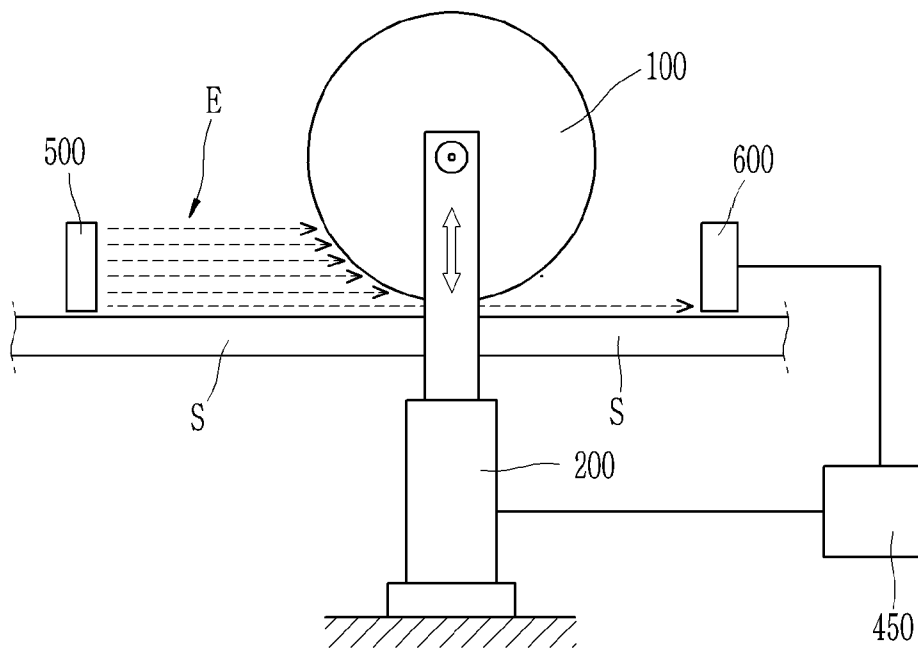
[58]



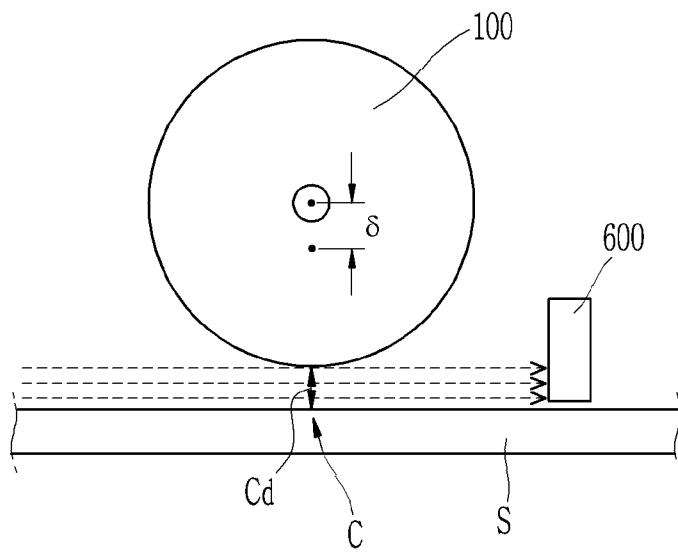
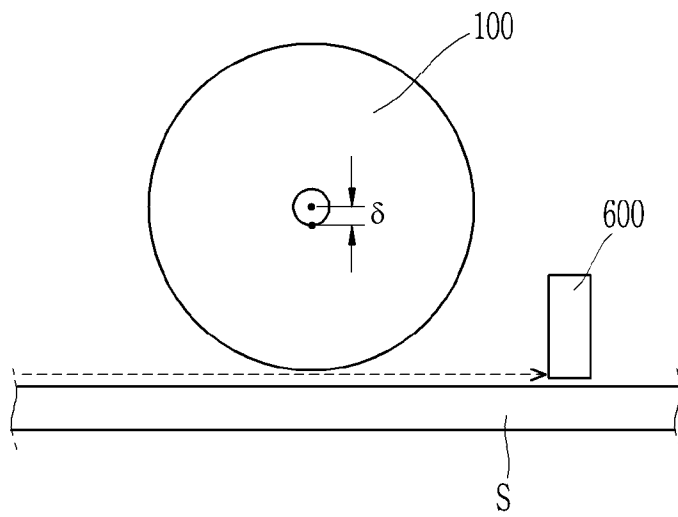
[도9]



[도10]

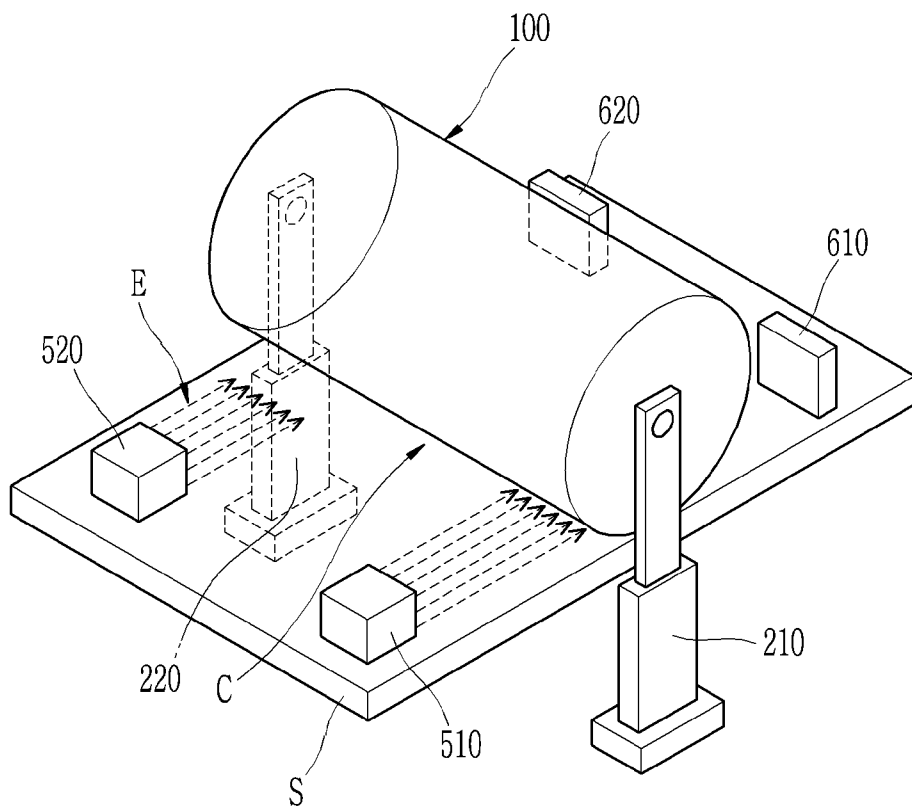
2

[도11]



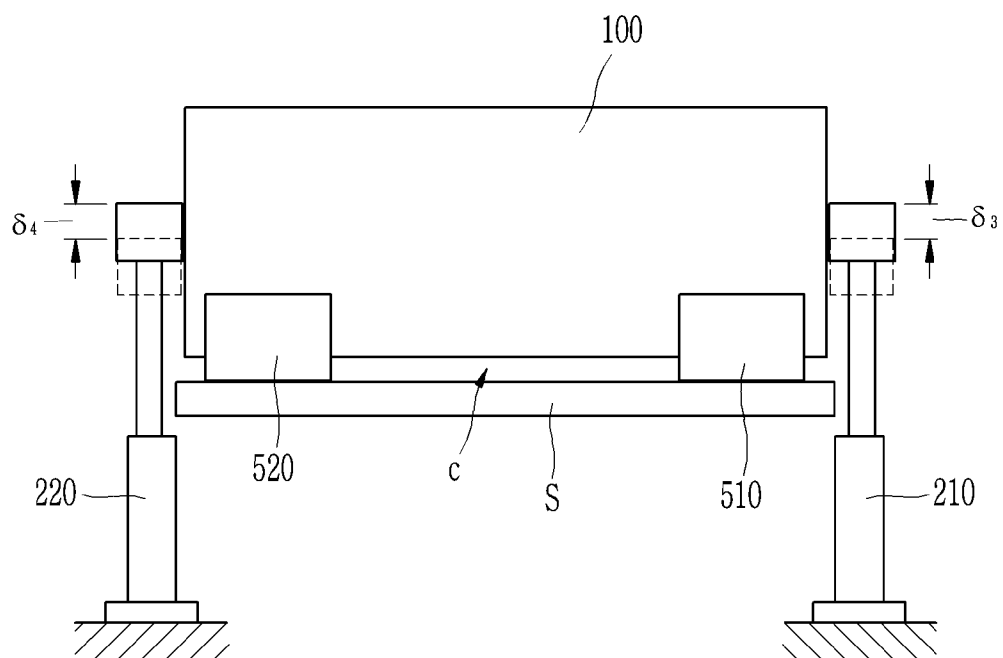
[512]

2

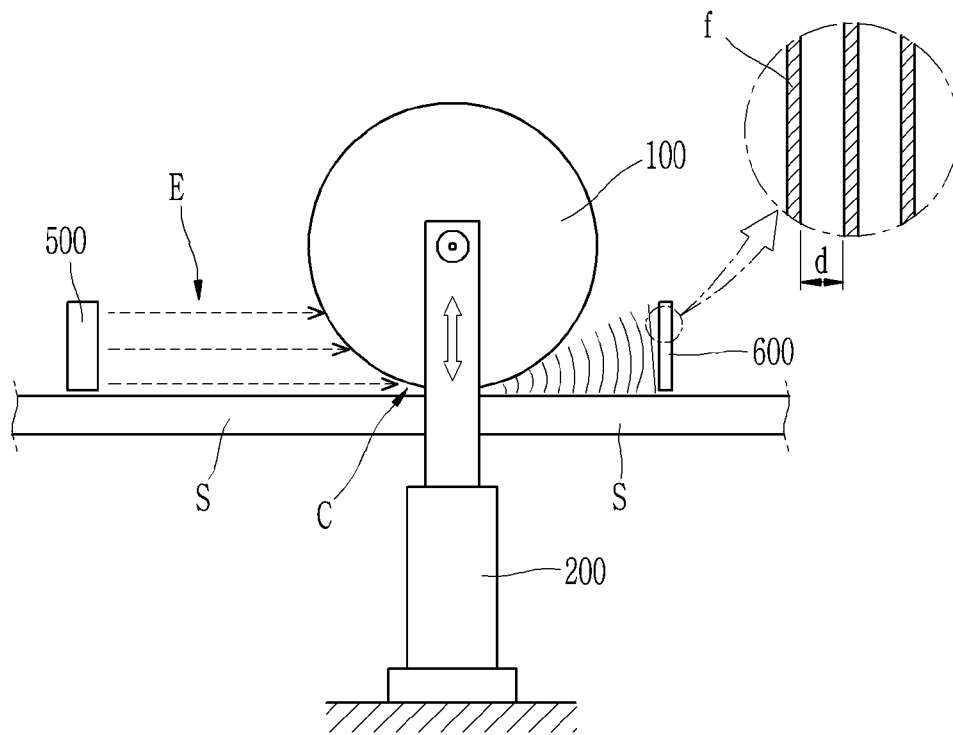


[도 13]

2



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011243**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B41F 33/00(2006.01)i, B41F 16/00(2006.01)i, B41F 17/14(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)

B41F 33/00; H01L 21/027; B41F 33/14; B41J 29/393; H01L 21/677; B41F 3/58; B41J 2/32; B41M 1/06; B41F 3/20; B41J 11/04; B41F 16/00; B41F 17/14

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: roll, stamp, contact displacement, control, distance, sensor, height, adjustment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-142764 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 08 June 2006 See abstract, paragraphs [0052]-[0053] and figure 9.	1-12
A	KR 10-1227180 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 28 January 2013 See claim 1 and figures 3a-3b.	1-12
A	JP 2010-253885 A (IHI CORP.) 11 November 2010 See paragraphs [0032]-[0033], [0047] and figures 2, 6.	1-12
A	KR 10-2013-0110382 A (SEWOO TECH CO., LTD.) 10 October 2013 See claims 1, 4-5 and figures 3-4.	1-12
A	JP 07-172007 A (CANON INC.) 11 July 1995 See paragraphs [0013]-[0015] and figures 1-2.	1-12



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

23 JANUARY 2018 (23.01.2018)

Date of mailing of the international search report

23 JANUARY 2018 (23.01.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-142764 A	08/06/2006	NONE	
KR 10-1227180 B1	28/01/2013	NONE	
JP 2010-253885 A	11/11/2010	JP 5195621 B2	08/05/2013
KR 10-2013-0110382 A	10/10/2013	KR 10-1386692 B1	18/04/2014
JP 07-172007 A	11/07/1995	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B41F 33/00(2006.01)i, B41F 16/00(2006.01)i, B41F 17/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B41F 33/00; H01L 21/027; B41F 33/14; B41J 29/393; H01L 21/677; B41F 3/58; B41J 2/32; B41M 1/06; B41F 3/20; B41J 11/04; B41F 16/00; B41F 17/14

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: 롤, 스탬프, 접촉변위, 제어, 거리, 센서, 높이, 조절

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2006-142764 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 2006.06.08 요약, 단락 [0052]-[0053] 및 도면 9 참조.	1-12
A	KR 10-1227180 B1 (한국기계연구원) 2013.01.28 청구항 1 및 도면 3a-3b 참조.	1-12
A	JP 2010-253885 A (IHI CORP.) 2010.11.11 단락 [0032]-[0033], [0047] 및 도면 2, 6 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0110382 A (주식회사 세우테크) 2013.10.10 청구항 1, 4-5 및 도면 3-4 참조.	1-12
A	JP 07-172007 A (CANON INC.) 1995.07.11 단락 [0013]-[0015] 및 도면 1-2 참조.	1-12

☐ 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 01월 23일 (23.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 23일 (23.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



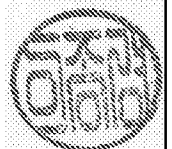
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-142764 A	2006/06/08	없음	
KR 10-1227180 B1	2013/01/28	없음	
JP 2010-253885 A	2010/11/11	JP 5195621 B2	2013/05/08
KR 10-2013-0110382 A	2013/10/10	KR 10-1386692 B1	2014/04/18
JP 07-172007 A	1995/07/11	없음	