

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 1월 16일 (16.01.2020) **WIPO | PCT**

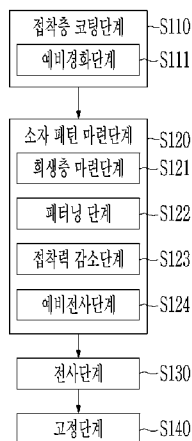


(10) 국제공개번호
WO 2020/013477 A1

- (51) 국제특허분류: **B41F 17/10** (2006.01) **B41F 16/00** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007550
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 21일 (21.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0080375 2018년 7월 11일 (11.07.2018) 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 META-MATERIALS**) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (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). 이승모 (**LEE, Seung-Mo**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 정현준 (**JUNG, Hyun June**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 이학주 (**LEE, Hak Joo**); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (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

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSFERRING CURVED SURFACE OF MICRO DEVICE

(54) 발명의 명칭: 마이크로 소자의 곡면 전사방법 및 마이크로 소자의 곡면 전사장치



(57) Abstract: A method for transferring a curved surface of a micro device, according to an embodiment of the present invention, comprises the steps of: coating an adhesive layer on the outer circumferential surface of a tube; providing a micro device pattern on one surface of a substrate; positioning the substrate to be in contact with the outer circumferential surface of the tube and relatively moving at least one of the substrate and the tube to intersect so as to transfer, to the adhesive layer, the micro device pattern on the substrate; and curing the adhesive layer so as to fix the transferred micro device pattern on the adhesive layer.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법은, 튜브의 외주면에 접착층을 코팅하는 단계와, 기판의 일면에 마이크로 소자 패턴을 마련하는 단계와, 기판이 튜브의 외주면에 접하도록 위치시키고, 기판 및 튜브 중 하나 이상이 교차하도록 상대 이동시켜서 기판 상의 마이크로 소자 패턴을 접착층에 전사시키는 단계와, 접착층을 경화시켜서 전사된 마이크로 소자 패턴을 접착층에 고정시키는 단계를 포함한다.

S110 ... Coating adhesive layer step
S111 ... Preliminary curing step
S120 ... Providing device pattern step
S121 ... Providing sacrificial layer step
S122 ... Patterning step
S123 ... Reducing adhesive strength step
S124 ... Preliminary transferring step
S130 ... ransferring step
S140 ... Fixing step

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 마이크로 소자의 곡면 전사방법 및 마이크로 소자의 곡면 전사장치

기술분야

- [1] 본 발명은 마이크로 소자의 곡면 전사방법 및 마이크로 소자의 곡면 전사장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 튜브의 외주면에 마이크로 소자를 효과적으로 전사할 수 있고, 전사효율을 높일 수 있는 마이크로 소자의 곡면 전사방법 및 마이크로 소자의 곡면 전사장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 카테터(Catheter)는 의학 분야에서 다양한 용도로 사용되는 유연하고 얇은 관으로, 병을 다루거나 수술을 할 때에 인체에 삽입하는 의료용 기구이다. 따라서 의료용 소재로 제작되며, 유연하고 가는 관 형태를 지닌다.
- [3] 한편, 카테터 표면에 유연한 전극이 형성된 것을 전극 카테터(Electrode catheter)라고 하며 이 전극에 전류를 흘려주어 전기장을 발생시키고, 이를 이용하여 인체 조직의 의학적인 시술을 행하고 있다.
- [4] 따라서, 의료용 카테터와 같이 유연한 튜브의 표면에 전극 패턴을 형성하기 위해서는 튜브 형상의 곡면에 전극을 패터닝 하는 기술이 필요하다.
- [5] 그런데, 반도체 공정에 사용되는 것과 같이 기존의 전극 패터닝 기술은 평면 기판 위에 평면 마스크를 이용하여 패터닝하는 것이 일반적이다.
- [6] 물론, 곡면의 기판 위에 패터닝을 하는 방법으로 레이저를 이용하여 곡면에 패턴을 형성하는 방법, 액체 상태의 잉크를 표면에 인쇄하여 패턴을 형성하는 방법 등도 있다.
- [7] 그러나, 곡면에 패턴을 형성하는 위의 방법 중에서 레이저 또는 잉크를 이용하는 방법은 생산성이 높지 않은 문제점이 있다.
- [8] 그리고, 원기둥 형상의 곡면에 불연속적인 패턴을 전사하는 방법이 개발되어 있으나, 원기둥의 축을 중심으로 360° 미만의 회전에 해당되는 영역에만 전사가 가능하기 때문에, 원기둥의 표면에 360° 이상의 연속 패턴을 전사하고자 하는 경우에는 적용할 수가 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 측면은, 튜브의 외주면에 마이크로 소자를 효과적으로 전사할 수 있고, 전사효율을 높일 수 있는 마이크로 소자의 곡면 전사방법 및 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 제공하고자 한다.
- [10] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수

있을 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법은, 튜브의 외주면에 접착층을 코팅하는 접착층 코팅단계; 기관의 일면에 마이크로 소자 패턴을 마련하는 소자 패턴 마련단계; 상기 튜브의 외주면이 상기 기관에 접하도록 위치시키되, 상기 소자 패턴의 길이방향과 상기 튜브의 반경방향이 교차되도록 위치시키고, 상기 튜브를 상기 튜브의 축방향을 기준으로 회전시킴과 동시에 상기 튜브 및 상기 기관 중 적어도 하나를 직선 이동시켜서 상기 기관 상의 마이크로 소자 패턴을 상기 접착층에 전사시키는 전사단계; 그리고 상기 접착층을 경화시켜서 전사된 상기 마이크로 소자 패턴을 상기 접착층에 고정시키는 고정단계를 포함한다.
- [12] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 접착층 코팅단계는 상기 접착층에 전사될 마이크로 소자 패턴과의 접착력이 조정되도록, 상기 접착층을 예비경화시키는 예비경화단계를 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 소자 패턴 마련단계는 원판의 일면에 희생층을 마련하는 희생층 마련단계와, 상기 희생층 상에 상기 마이크로 소자 패턴을 마련하는 패터닝 단계와, 에칭으로 상기 희생층을 약화시켜 상기 마이크로 소자 패턴과 상기 원판 사이의 접착력을 감소시키는 접착력 감소단계와, 상기 마이크로 소자 패턴을 상기 기관으로 전사시키는 예비전사단계를 포함할 수 있다.
- [14] 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치는, 마이크로 소자 패턴이 마련되는 기관을 지지하는 제1지지부; 외주면에 접착층이 코팅된 튜브가 상기 튜브의 축방향을 중심으로 회전되도록 하고, 상기 튜브의 외주면이 상기 기관에 접하도록 위치시키되, 상기 소자 패턴의 길이방향과 상기 튜브의 반경방향이 교차되도록 상기 튜브를 지지하는 제2지지부; 그리고 상기 제1지지부 및 상기 제2지지부 중 적어도 하나를 직선 이동시켜 상기 기관 상의 상기 마이크로 소자 패턴이 회전하는 상기 튜브의 외주면에 전사되도록 하는 구동부를 포함한다.
- [15] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1지지부는 상기 튜브의 축방향과 교차하는 방향으로 상기 기관의 양측에 구비되고, 상기 기관에 장력을 인가하는 장력인가부를 포함할 수 있다.
- [16] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 기관 상에 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련되며, 상기 제2지지부 및 상기 튜브는 상기 복수의 마이크로 소자 패턴에 대응되도록 복수의 제2지지부 및 복수의 튜브로 구비되되, 상기 복수의 제2지지부 및 상기 복수의 튜브는 상기 튜브의 축방향과 교차하는 방향을 따라 상기 복수의 마이크로 소자 패턴의 간격에 대응되는 간격으로 이격되어 구비될 수 있다.

- [17] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 기관은 편평한 형태로 형성되고, 상기 복수의 마이크로 소자 패턴 각각은 상기 복수의 튜브의 축방향과 교차하는 방향을 따라 상기 기관에 미리 정해진 간격으로 형성되는 영역 내에만 마련될 수 있다.
- [18] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 기관은 롤러 형태로 형성되고, 상기 제1지지부는 상기 롤러 형태의 기관이 상기 롤러 형태의 기관의 축방향을 중심으로 회전되도록 지지할 수 있다.
- [19] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 롤러 형태의 기관의 축방향과 상기 복수의 튜브의 축방향은 평행하게 배치되며, 상기 복수의 튜브 각각은 외주면이 상기 롤러 형태의 기관에 마련되는 상기 복수의 마이크로 소자 패턴 중 대응되는 마이크로 소자 패턴 각각에 밀착되도록 구비될 수 있다.
- [20] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 복수의 마이크로 소자 패턴 각각은 상기 롤러 형태의 기관에 원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 형성되는 영역 내에만 마련될 수 있다.
- [21] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 구동부는 상기 제1지지부 및 상기 제2지지부를 각각 독립적으로 상대 직선 이동시킬 수 있다.
- [22] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 복수의 튜브 각각의 축방향은 서로 평행하게 구비되고, 상기 복수의 튜브 각각의 축방향과 상기 롤러 형태의 기관의 축방향은 교차하도록 배치될 수 있다.
- [23] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 구동부는 상기 롤러 형태의 기관의 회전 선속도와 직선 이동속도가 동일한 크기가 되도록 구동시키고, 상기 복수의 튜브 각각의 회전 선속도와 직선 이동속도가 동일한 크기가 되도록 구동시킬 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 실시예에 따르면, 마이크로 소자 패턴이 튜브의 외주면에 튜브의 길이방향을 따라 360° 이상으로 연속되는 형상으로 전사될 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 기관에 복수의 마이크로 소자 패턴을 마련하고, 각각의 마이크로 소자 패턴에 대응되도록 복수의 튜브를 마련하여 각각의 튜브에 동시에 마이크로 소자 패턴이 각각 전사되도록 할 수 있어 전사효율이 높아질 수 있다.
- [26] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 롤러의 축방향과 복수의 튜브의 축방향이 서로 교차되도록 배치함으로써, 복수의 마이크로 소자 패턴이 롤러의 외주면에 원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 형성되는 영역에 구속되지 않고 마련되도록 할 수 있다. 이를 통해 롤러에 마련되는 마이크로 소자 패턴의 개수를 늘릴 수 있으며, 이를 통해, 전사효율이 더욱 높아질 수 있다.
- [27] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법을 나타낸 흐름도이다.
- [29] 도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법에 따른 공정을 나타낸 예시도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 나타낸 예시도이다.
- [31] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치의 작동예를 나타낸 예시도이다.
- [32] 도 9 및 도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치의 작동예를 나타낸 예시도이다.
- [33] 도 11 및 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 나타낸 예시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [35] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결(접속, 접촉, 결합)”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 “간접적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [36] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [37] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [38] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법을 나타낸 흐름도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사방법에 따른 공정을 나타낸 예시도이다.
- [39] 먼저 도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이, 마이크로 소자의 곡면 전사방법은 접착층 코팅단계(S110), 소자 패턴 마련단계(S120), 전사단계(S130) 그리고

- 고정단계(S140)를 포함할 수 있다.
- [40] 접착층 코팅단계(S110)는 튜브(210)의 외주면에 접착층(221)을 코팅하는 단계일 수 있다.
- [41] 여기서, 튜브(210)는 속이 빈 형태로 한정되는 것은 아니며, 속이 찬 형태를 포함할 수 있다. 나아가, 튜브(210)는 곡면의 표면을 가지는 물체를 포함하는 의미로 해석될 수 있다.
- [42] 접착층(221)은 튜브(210)의 표면에 접착제(220)가 코팅되어 형성될 수 있다. 접착층(221)을 코팅하는 방법으로는, 디핑(Dipping)을 이용하여 코팅하는 방법, 접착층의 두께를 균일하게 하기 위해 중력을 이용하는 방법, 튜브를 회전시켜 원심력을 이용하는 방법 등이 사용될 수 있다(도 2의 (a) 및 (b) 참조).
- [43] 접착층 코팅단계(S110)는 접착층(221)에 전사될 마이크로 소자 패턴(240)과의 접착력이 조정되도록, 접착층(221)을 예비경화시키는 예비경화단계(S111)를 포함할 수 있다.
- [44] 예비경화단계(S111)는 자외선(UV), 플라즈마, 열 등을 이용하여 이루어질 수 있으며, 예비경화단계(S111)를 거치면 튜브(210) 표면에 코팅되는 접착층(221)의 접착력이 전사 가능한 수준으로 조정될 수 있다.
- [45] 소자 패턴 마련단계(S120)는 기판(250)의 일면에 마이크로 소자 패턴(240)을 마련하는 단계일 수 있다.
- [46] 소자 패턴 마련단계(S120)는 희생층 마련단계(S121), 패터닝 단계(S122), 접착력 감소단계(S123) 및 예비전사단계(S124)를 포함할 수 있다.
- [47] 도 3에서 보는 바와 같이, 희생층 마련단계(S121)는 원판(230)의 일면에 희생층(231)을 마련하는 단계일 수 있다.
- [48] 패터닝 단계(S122)는 희생층(231) 상에 마이크로 소자 패턴(240)을 마련하는 단계일 수 있다.
- [49] 여기서, 마이크로 소자 패턴(240)은 박막 형태의 전기부품이거나, 또는 전극일 수 있다. 예를 들어 마이크로 소자 패턴(240)은 전기 회로에서의 코일, 콘덴서, 저항체 등과, 자성 재료에서는 페라이트 등을 사용하는 자심과, 반도체 장치에서는 트랜지스터, 다이오드, 서미스터 등을 포함할 수 있다.
- [50] 마이크로 소자 패턴(240)이 전극인 경우, 패터닝 단계(S122)는 증착, 도금, 압연으로 형성된 동박을 합지하는 방법 등을 활용하여 평면 기판 위에 박막을 형성한 후에 리소그래피 등의 종래 기술을 활용함으로써 원하는 전극 형태의 마이크로 소자 패턴(240)을 형성할 수 있다.
- [51] 그리고, 마이크로 소자 패턴(240)이 전기부품의 형태인 경우, 패터닝 단계(S122)는 종래에 소자를 생성하는 기술 등을 활용함으로써 전기부품 형태의 마이크로 소자 패턴(240)을 생성할 수 있다(도 3의 (a) 참조).
- [52] 접착력 감소단계(S123)는 에칭으로 희생층(231)을 약화시켜 복수의 마이크로 소자 패턴(240)과 원판(230) 사이의 접착력을 감소시키는 단계일 수 있다. 접착력 감소단계(S123)를 거치면 희생층(231)이 에칭에 의해 약화되어 약화된

회생층(232)으로 변화되고, 이에 따라 마이크로 소자 패턴(240)과 원판(230) 사이의 접착력이 크게 감소될 수 있다(도 3의 (b) 참조).

[53] 예비전사단계(S124)는 마이크로 소자 패턴(240)을 기판(250)으로 전사시키는 단계일 수 있다.

[54] 여기서, 기판(250)은 편평한 형태로 형성될 수 있으며, 예를 들어 리지드(Rigid)한 플레이트 형태 및 유연한(Flexible) 필름 형태를 모두 포함할 수 있다. 다른 예로써, 기판은 롤러 형태로 형성될 수도 있다(도 7 등 참조).

[55] 원판(230)과의 접착력이 약화된 마이크로 소자 패턴(240)은 기판(250)에 쉽게 전사될 수 있다(도 3의 (c) 참조).

[56] 한편, 다른 실시예로, 소자 패턴 마련단계(S120)는 접착력이 낮은 기판에 박막 증착 또는 박막 포일 라미네이션을 이용하여 소자 패턴용 소재층을 전체적으로 마련하고, 마스크 및 리소그래피 공정을 이용하여 소자 패턴을 직접 마련할 수도 있다.

[57] 전사단계(S130)는, 튜브(210)의 외주면이 기판(250)에 접하도록 위치시키되, 소자 패턴(240)의 길이방향과 튜브(210)의 반경방향이 교차되도록 위치시키고, 튜브(210)를 튜브(210)의 축방향을 기준으로 회전시킴과 동시에 튜브(210) 및 기판(250) 중 적어도 하나를 직선 이동시켜 기판(250) 상의 마이크로 소자 패턴(240)을 접착층(221)에 전사시키는 단계일 수 있다. 여기서 튜브(210)의 반경방향은 튜브(210)의 축방향에 수직한 평면과 나란한 방향을 의미하고, 소자 패턴(240)의 길이방향은 기판(250)에 마련된 소자 패턴(240)이 연장되는 방향을 의미한다. 또한, 직선 이동은 해당 구성의 모든 질점이 똑같은 변위만큼 평행 이동을 하는 병진(並進) 이동을 의미한다. 전사단계(S130)에서 튜브(210)는 튜브(210)의 축방향을 중심으로 회전될 수 있다. 동시에 튜브(210)는 일방향으로 이동될 수 있다. 또는 튜브(210)가 축방향을 중심으로 회전됨과 동시에 기판(250)이 상기 일방향의 반대방향으로 이동될 수도 있다. 어느 경우에서도, 튜브(210)의 외주면과 마이크로 소자 패턴(240)이 형성되는 기판(250) 사이의 접촉을 제어하여 기판(250)의 마이크로 소자 패턴(240)이 튜브(210)의 외주면에 전사되도록 할 수 있다.

[58] 마이크로 소자 패턴(240)은 튜브(210)의 축방향에 비스듬하게 형성될 수 있으며, 이 경우, 마이크로 소자 패턴(240)은 튜브(210)의 외주면에 튜브(210)의 길이방향을 따라 360° 이상으로 연속되는 형상(예를 들면, 나선 형상)으로 전사될 수 있다(도 2의 (e) 및 (f) 참조). 마이크로 소자 패턴(240)은 도식된 바와 같이 단일개가 아니라 복수개가 마련될 수도 있다.

[59] 한편, 도 2의 (e') 및 (f')에서 보는 바와 같이, 마이크로 소자 패턴(241)은 튜브(210)의 축방향과 나란하게 형성될 수 있으며, 이 경우 마이크로 소자 패턴(241)은 튜브(210)의 외주면에 튜브(210)의 길이방향으로 연장되는 형상으로 전사될 수 있다.

[60] 고정단계(S140)는 접착층(221)을 완전 경화시켜 전사된 마이크로 소자

패턴(240)을 접착층(221)에 고정시키는 단계일 수 있다.

- [61] 이하에서는, 마이크로 소자의 곡면 전사를 구현하기 위한 마이크로 소자의 곡면 전사장치에 대해서 설명한다.
- [62] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 나타낸 예시도이고, 도 5 내지 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치의 작동예를 나타낸 예시도이다.
- [63] 먼저, 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이, 마이크로 소자의 곡면 전사장치는 제1지지부(310), 제2지지부(320) 그리고 구동부(330)를 포함할 수 있다.
- [64] 제1지지부(310)는 일면에 마이크로 소자 패턴(240)이 마련되는 기관(250)을 지지할 수 있다.
- [65] 제1지지부(310)는 기관(250)의 양측에 구비될 수 있다. 도 4를 참조하면, 튜브(210)의 축방향(Y축 방향)과 교차하는 방향(X축 방향)으로 기관(250)의 양측에 구비될 수 있다. 예를 들면, 제1지지부(310)는 기관(250)의 X축 방향의 양단부에 결합될 수 있다.
- [66] 제1지지부(310)는 장력인가부(311)를 포함할 수 있으며, 장력인가부(311)는 기관(250)에 장력을 인가할 수 있다.
- [67] 제2지지부(320)는 외주면에 접착층(221)이 코팅된 튜브(210)가 튜브(210)의 축방향을 중심으로 회전되도록 지지할 수 있다. 또한, 제2지지부(320)는 튜브(210)의 외주면이 마이크로 소자 패턴(240)이 마련된 기관(250)의 일면에 접하도록 튜브(210)를 지지할 수 있다. 그리고 제2지지부(320)는 튜브(210)의 반경방향이 소자 패턴(240)의 길이방향과 교차되도록 튜브(210)를 위치될 수 있다.
- [68] 구동부(330)는 기관(250) 상의 마이크로 소자 패턴(240)이 회전하는 튜브(210)의 외주면에 전사되도록 제1지지부(310) 및 제2지지부(320) 중 적어도 하나를 직선 이동시킬 수 있다. 이를 통해, 튜브(210) 및 기관(250)은 상대 이동될 수 있다.
- [69] 예를 들면, 구동부(330)는 제1지지부(310)를 구동시켜 기관(250)이 X축 방향으로 이동되도록 할 수 있다. 그러면, 기관(250)이 이동함에 따라서 기관(250)의 일면에 밀착된 튜브(210)가 마찰력에 의해 회전하게 되고, 기관(250)의 일면에 마련된 마이크로 소자 패턴(240)은 튜브(210)의 표면에 전사될 수 있다.
- [70] 구동부(330)는 제2지지부(320)를 구동시켜 튜브(210)가 기관(250)의 이송속도와 동일한 크기의 회전 선속도로 회전되도록 할 수도 있다.
- [71] 또는, 구동부(330)는 제2지지부(320)를 X축 방향으로 이동시켜 튜브(210)가 X축 방향으로 이동되도록 할 수 있다. 이때, 기관(250)의 일면에 밀착된 튜브(210)는 마찰력에 의해 회전하게 되고, 기관(250)의 일면에 마련된 마이크로 소자 패턴(240)은 튜브(210)의 표면에 전사될 수 있다.
- [72] 여기서도, 구동부(330)는 제2지지부(320)를 구동시켜 튜브(210)가 튜브(210)의

이송속도와 동일한 크기의 회전 선속도로 회전되도록 할 수도 있다.

- [73] 구동부(330)는 기관(250)의 이동속도, 튜브(210)의 이동속도 및 회전 선속도를 계산하고 이에 따라 제1지지부(310) 및 제2지지부(320)의 작동을 제어하기 위한 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [74] 여기서, 기관(250)에는 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련될 수도 있다. 이 경우, 어느 하나의 마이크로 소자 패턴(240)이 제2지지부(320)에 결합된 튜브(210)에 전사가 완료되면, 전사가 완료된 튜브(210)는 제2지지부(320)에서 분리될 수 있다. 그리고 새로운 튜브가 제2지지부(320)에 새로 결합되고 이후 다른 마이크로 소자 패턴(242)이 새로운 튜브에 전사되도록 할 수 있다.
- [75] 기관(250)이 리지드한 플레이트 형태인 경우, 제1지지부(310)는 기관(250)의 양단부에 결합되어 기관(250)을 고정시킬 수 있다. 그리고, 이 경우 장력인가부(311)는 기관(250)의 양단부를 하측방향(튜브가 위치된 방향)으로 가압하여, 기관(250)이 튜브(210)와의 접촉부위를 기준으로 벤딩되도록 함으로써 기관(250)에 장력을 제공할 수 있다. (도 6 참조)
- [76] 기관(250)이 벤딩되어 장력이 제공되면 기관(250)이 튜브(210)를 가압하여 튜브(210)와 마이크로 소자 패턴(240) 간의 밀착력이 증가될 수 있으며, 이를 통해 기관(250) 상의 마이크로 소자 패턴(240)은 튜브(210)의 표면에 더욱 잘 전사될 수 있다. 장력인가부(311)는 튜브(210)의 표면에 코팅된 접착층(221)의 접착력의 세기에 따라서 기관(250)의 벤딩 정도를 가감할 수 있다. 예를 들어, 접착층(221)의 접착력이 약한 경우에는 기관(250)의 벤딩 정도를 크게 하여 압력을 높여 마이크로 소자 패턴(240)이 접착층(221)에 잘 전사되도록 할 수 있다.
- [77] 한편, 기관(250)이 유연한 필름 형태인 경우, 제1지지부(310)는 필름의 양단부가 결합되는 롤러 형태로 구현될 수 있다. 그리고, 이 경우 장력인가부(311)는 롤러를 하측으로 이동시킴과 동시에 기관(250)을 양측으로 잡아당겨 기관(250)에 장력이 발생하도록 할 수 있으며, 이를 통해, 전사가 더욱 잘 이루어지도록 할 수 있다.
- [78] 이 경우에도, 기관(250)에는 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련될 수도 있으며, 어느 하나의 마이크로 소자 패턴(240)이 튜브(210)에 전사되면, 전사가 완료된 튜브(210)는 제2지지부(320)에서 분리되고, 이후 다른 마이크로 소자 패턴(242)이 새로운 튜브에 전사되도록 할 수 있다.
- [79] 한편, 도 7에서 보는 바와 같이, 기관(251)은 롤러 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 롤러 형태의 기관(251)의 축방향과 튜브(210)의 축방향은 평행할 수 있다.
- [80] 여기서도, 롤러 형태의 기관(251)에는 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련될 수도 있다. 그러면, 어느 하나의 마이크로 소자 패턴(240)이 제2지지부(320)에 결합된 튜브(210)에 전사되면, 전사가 완료된 튜브(210)는 제2지지부(320)에서 분리될 수 있다. 그리고 새로운 튜브가 제2지지부(320)에 새로 결합되고 이후 롤러가 회전하여 다른 마이크로 소자 패턴(242)이 새로운 튜브에 전사될 수 있다.

- [81] 그리고, 도 8에서 보는 바와 같이, 복수의 마이크로 소자 패턴(240a, 240b, 240c)은 롤러 형태의 기관(251)에 원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 형성되는 영역(A1, A2, A3) 내에만 마련될 수 있다. 도 8에서는 이해의 편의를 위해 롤러 형태의 기관(251)의 표면을 평면으로 펼쳐서 도시하였다.
- [82] 즉, 도 8의 (a)를 참조하면, 롤러 형태의 기관(251)에는 원주방향을 따라 120도 각도범위로 각각 영역(A1, A2, A3)이 형성될 수 있으며, 각각의 마이크로 소자 패턴(240a, 240b, 240c)은 해당 영역(A1, A2, A3) 내에만 마련될 수 있다.
- [83] 이 상태에서, 롤러 형태의 기관(251)이 0도에서 120도 사이의 각도로 회전하는 동안에는 제1영역(A1)에 마련되는 마이크로 소자 패턴(240a)이 튜브에 전사될 수 있다.
- [84] 그리고, 제1영역(A1)에 마련되는 마이크로 소자 패턴(240a)이 전사된 튜브가 분리되고 새로운 튜브가 준비된 상태에서 롤러 형태의 기관(251)이 120도에서 240도 사이의 각도로 회전하는 동안에는 제2영역(A2)에 마련되는 마이크로 소자 패턴(240b)이 새로운 튜브에 전사될 수 있다(도 8의 (b) 참조).
- [85] 마찬가지로, 제2영역(A2)에 마련되는 마이크로 소자 패턴(240b)이 전사된 튜브가 분리되고 또 다른 새로운 튜브가 준비된 상태에서 롤러 형태의 기관(251)이 240도에서 360도 사이의 각도로 회전하는 동안에는 제3영역(A3)에 마련되는 마이크로 소자 패턴(240c)이 또 다른 새로운 튜브에 전사될 수 있다(도 8의 (c) 참조).
- [86] 이처럼, 각각의 마이크로 소자 패턴(240a, 240b, 240c)이 해당 영역(A1, A2, A3) 내에서 마련되도록 함으로써, 하나의 튜브에 복수의 마이크로 소자 패턴이 전사되는 것이 방지될 수 있다.
- [87] 한편, 도 8에서는 롤러 형태의 기관(251)을 예로 설명하였지만, 도 5를 참조하여 설명한 형태, 즉, 리지드한 플레이트 형태의 기관이나, 유연한 필름 형태의 기관에도 복수의 마이크로 소자 패턴 각각이 기관의 분리된 영역에 나뉘어 마련될 수 있다.
- [88] 즉, 도 5에 도시된 바와 같은 플레이트 형태 또는 필름 형태의 기관(250)에는 튜브(210)의 축방향과 교차하는 방향을 따라 기관(250)에 미리 정해진 간격으로 영역이 형성될 수 있다. 그리고, 각각의 영역에는 마이크로 소자 패턴이 형성될 수 있으며, 해당 영역 내에 마련되는 각각의 마이크로 소자 패턴은 하나의 튜브에 함께 전사되는 것이 방지되면서 각각의 튜브별로 전사될 수 있다.
- [89] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치의 작동예를 나타낸 예시도이다. 본 실시예에서는 하나의 기관에 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련되고, 복수의 튜브가 마련되어 각각의 튜브에 대해 동시에 전사가 이루어질 수 있으며, 다른 구성은 전술한 제1실시예와 동일하므로, 반복되는 내용은 가급적 생략한다.
- [90] 도 9에서 보는 바와 같이, 기관(250)은 플레이트 또는 필름 형태일 수 있다. 그리고, 기관(250) 상에 복수의 마이크로 소자 패턴(240)이 마련될 수 있다.

- [91] 또한, 제2지지부(320) 및 튜브(210)도 복수의 마이크로 소자 패턴(240)에 대응되도록 복수로 구비될 수 있다. 제2지지부(320) 및 튜브(210)는 튜브(210)의 축방향과 교차하는 방향을 따라 마이크로 소자 패턴(240)의 간격에 대응되는 간격으로 이격되어 구비될 수 있다.
- [92] 본 실시예에서는 기관(250)에 마련되는 각각의 마이크로 소자 패턴(240)이 대응되는 튜브(210)에 동시에 전사될 수 있으며, 이를 통해, 전사효율이 높아질 수 있다.
- [93] 본 실시예에서도, 기관(250)에는 튜브(210)의 축방향과 교차하는 방향을 따라 기관(250)에 미리 정해진 간격으로 영역이 형성될 수 있고, 각각의 마이크로 소자 패턴은 해당 영역 내에만 마련될 수 있다. 이를 통해, 해당 영역 내에 마련되는 각각의 마이크로 소자 패턴은 어느 하나의 튜브에 함께 전사되는 것이 방지되면서 각각의 튜브별로 전사될 수 있다.
- [94] 그리고, 도 10에서 보는 바와 같이, 기관(251)은 롤러 형태로 형성되고, 롤러 형태의 기관(251) 상에 복수의 마이크로 소자 패턴(240)이 마련될 수 있다.
- [95] 또한, 제2지지부(320) 및 튜브(210)도 복수의 마이크로 소자 패턴(240)에 대응되도록 복수로 구비될 수 있다. 롤러 형태의 기관(251)의 축방향과 복수의 튜브(210)의 축방향은 평행하게 배치될 수 있으며, 각각의 튜브(210)는 접착층(221)이 롤러 형태의 기관(251)에 마련되는 마이크로 소자 패턴 중 대응되는 마이크로 소자 패턴 각각에 밀착되도록 구비될 수 있다. 이를 통해, 롤러 형태의 기관(251)에 마련되는 각각의 마이크로 소자 패턴(240)은 대응되는 튜브(210)에 동시에 전사될 수 있으며, 이를 통해, 전사효율이 높아질 수 있다.
- [96] 본 실시예에서도, 롤러 형태의 기관(251)에는 원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 영역이 형성될 수 있고, 각각의 마이크로 소자 패턴은 해당 영역 내에만 마련될 수 있다. 이를 통해, 해당 영역 내에 마련되는 각각의 마이크로 소자 패턴은 어느 하나의 튜브에 함께 전사되는 것이 방지되면서 각각의 튜브별로 전사될 수 있다.
- [97] 도 11 및 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 나타낸 예시도이다. 도 11은 마이크로 소자의 곡면 전사장치를 사시도로 나타낸 것이고, 도 12는 도 10을 평면상에 나타낸 것이다. 본 실시예에서는 롤러(롤러 형태의 기관)와 튜브의 축방향이 서로 교차하도록 마련될 수 있으며, 다른 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 반복되는 내용은 가급적 생략한다.
- [98] 도 9에서 보는 바와 같이, 마이크로 소자의 곡면 전사장치는 제1지지부(310)는 외주면에 복수의 마이크로 소자 패턴(240)이 마련되는 롤러(1251)가 롤러(1251)의 축방향을 중심으로 회전되도록 지지할 수 있다.
- [99] 제2지지부(320)는 외주면에 접착층(221)이 코팅된 복수의 튜브(210)가 각각 튜브(210)의 축방향을 중심으로 회전되도록 지지할 수 있다. 그리고, 제2지지부(320)는 각각의 튜브(210)의 외주면이 롤러(1251)의 외주면에

접하도록 각각의 튜브(210)를 지지할 수 있다. 제2지지부(320)는 각각의 튜브(210)의 반경방향과 소자 패턴(240)의 길이방향이 교차되도록 튜브(210)를 지지할 수 있으며, 제2지지부(320)는 각각의 튜브(210)에 대응되도록 복수로 구비될 수 있다.

- [100] 그리고, 각각의 튜브(210)의 축방향은 서로 평행하게 배치되고, 각각의 튜브(210)의 축방향과 롤러(1251)의 축방향은 교차하도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 롤러(1251)의 축방향은 X축 방향으로 배치되고, 튜브(210)의 축방향은 Y축 방향으로 배치될 수 있다.
- [101] 구동부(330)는 롤러(1251)의 외주면 상의 복수의 마이크로 소자 패턴(240) 각각이 회전하는 튜브(210) 각각의 외주면에 전사되도록, 제1지지부(310) 및 제2지지부(320)를 독립적으로 상대 이동시킬 수 있다.
- [102] 구동부(330)는 롤러(1251)의 회전 선속도(RS1)와 이동속도(V1)가 동일한 크기가 되도록 할 수 있다. 다시 말해서, 롤러(1251)의 반지름을 R이라 하고, 롤러(1251)의 회전 각속도를 W라 하면, 롤러(1251)의 회전 선속도(RS1)는 RW일 수 있고, 이는 롤러(1251)의 이동속도(V1)와 동일할 수 있다.
- [103] 또한, 구동부(330)는 각각의 튜브(210)의 회전 선속도(RS2)와 이동속도(V2)가 동일한 크기가 되도록 구동시킬 수 있다. 다시 말해서, 튜브(210)의 반지름을 r이라 하고, 튜브(210)의 회전 각속도를 w라 하면, 튜브(210)의 회전 선속도(RS2)는 rw일 수 있고, 이는 튜브(210)의 이동속도(V2)와 동일할 수 있다.
- [104] 롤러(1251)의 이동속도(V1) 및 튜브(210)의 이동속도(V2)는 튜브(210)의 회전 중심축(Ax1)과 마이크로 소자 패턴(240)의 각도, 다시 말하면, 마이크로 소자 패턴(240)의 길이방향이 가상의 축(Ax2)과의 각도(θ)에 따라 결정될 수 있다.
- [105] 즉, (이동속도(V2)/이동속도(V1)) = $\tan\theta$ 일 수 있다.
- [106] 이를 통해, 롤러(1251)와 튜브(210)는 접촉부위(252)에서 미끄럼이 없이 접촉이 유지될 수 있으며, 롤러(1251)의 마이크로 소자 패턴(240)은 각각의 튜브(210)에 안정적으로 전사될 수 있다.
- [107] 본 실시예에서는, 복수의 마이크로 소자 패턴(240)은 롤러(1251)의 외주면에 원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 형성되는 영역에 구속되지 않고 마련될 수 있다. 따라서, 전술한 제1실시예 및 제2실시예에서보다 롤러에 마련되는 마이크로 소자 패턴의 개수를 늘릴 수 있으며, 이를 통해, 전사효율이 더욱 높아질 수 있다.
- [108] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

- [109] 본 발명의 범위는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [110] - 부호의 설명 -
- [111] 210: 튜브
- [112] 221: 접착층
- [113] 231: 희생층
- [114] 240, 240a, 240b, 240c, 241, 242: 마이크로 소자 패턴
- [115] 250, 251: 기판
- [116] 310: 제1지지부
- [117] 311: 장력인가부
- [118] 320: 제2지지부
- [119] 330: 구동부
- [120] 1251: 롤러

청구범위

- [청구항 1] 튜브의 외주면에 접착층을 코팅하는 접착층 코팅단계;
 기관의 일면에 마이크로 소자 패턴을 마련하는 소자 패턴 마련단계;
 상기 튜브의 외주면이 상기 기관에 접하도록 위치시키되, 상기 소자 패턴의 길이방향과 상기 튜브의 반경방향이 교차되도록 위치시키고, 상기 튜브를 상기 튜브의 축방향을 기준으로 회전시킴과 동시에 상기 튜브 및 상기 기관 중 적어도 하나를 직선 이동시켜서 상기 기관 상의 마이크로 소자 패턴을 상기 접착층에 전사시키는 전사단계; 그리고
 상기 접착층을 경화시켜서 전사된 상기 마이크로 소자 패턴을 상기 접착층에 고정시키는 고정단계;
 를 포함하는, 마이크로 소자의 곡면 전사방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 접착층 코팅단계는
 상기 접착층에 전사될 마이크로 소자 패턴과의 접착력이 조정되도록, 상기 접착층을 예비경화시키는 예비경화단계를 포함하는, 마이크로 소자의 곡면 전사방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 소자 패턴 마련단계는
 원판의 일면에 희생층을 마련하는 희생층 마련단계와,
 상기 희생층 상에 상기 마이크로 소자 패턴을 마련하는 패턴닝 단계와,
 에칭으로 상기 희생층을 약화시켜 상기 마이크로 소자 패턴과 상기 원판 사이의 접착력을 감소시키는 접착력 감소단계와,
 상기 마이크로 소자 패턴을 상기 기관으로 전사시키는 예비전사단계를 포함하는, 마이크로 소자의 곡면 전사방법.
- [청구항 4] 마이크로 소자 패턴이 마련되는 기관을 지지하는 제1지지부;
 외주면에 접착층이 코팅된 튜브가 상기 튜브의 축방향을 중심으로 회전되도록 하고, 상기 튜브의 외주면이 상기 기관에 접하도록 위치시키되, 상기 소자 패턴의 길이방향과 상기 튜브의 반경방향이 교차되도록 상기 튜브를 지지하는 제2지지부; 그리고
 상기 제1지지부 및 상기 제2지지부 중 적어도 하나를 직선 이동시켜 상기 기관 상의 상기 마이크로 소자 패턴이 회전하는 상기 튜브의 외주면에 전사되도록 하는 구동부;
 를 포함하는, 마이크로 소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,

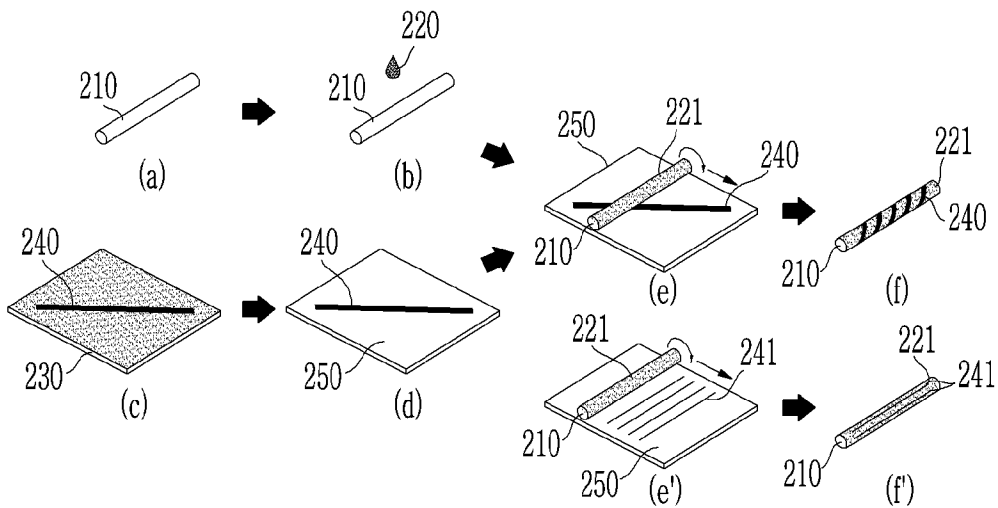
- 상기 제1지지부는
상기 튜브의 축방향과 교차하는 방향으로 상기 기관의 양측에
구비되고,
상기 기관에 장력을 인가하는 장력인가부를 포함하는, 마이크로
소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 기관 상에 복수의 마이크로 소자 패턴이 마련되며,
상기 제2지지부 및 상기 튜브는 상기 복수의 마이크로 소자 패턴에
대응되도록 복수의 제2지지부 및 복수의 튜브로 구비되며,
상기 복수의 제2지지부 및 상기 복수의 튜브는 상기 복수의 튜브의
축방향과 교차하는 방향을 따라 상기 복수의 마이크로 소자
패턴의 간격에 대응되는 간격으로 이격되어 구비되는, 마이크로
소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 기관은 편평한 형태로 형성되고,
상기 복수의 마이크로 소자 패턴 각각은 상기 복수의 튜브의
축방향과 교차하는 방향을 따라 상기 기관에 미리 정해진
간격으로 형성되는 영역 내에만 마련되는, 마이크로 소자의 곡면
전사장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 기관은 롤러 형태로 형성되고,
상기 제1지지부는 상기 롤러 형태의 기관이 상기 롤러 형태의
기관의 축방향을 중심으로 회전되도록 지지하는, 마이크로 소자의
곡면 전사장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 롤러 형태의 기관의 축방향과 상기 복수의 튜브의 축방향은
평행하게 배치되며,
상기 복수의 튜브 각각은 외주면이 상기 롤러 형태의 기관에
마련되는 상기 복수의 마이크로 소자 패턴 중 대응되는 마이크로
소자 패턴 각각에 밀착되도록 구비되는, 마이크로 소자의 곡면
전사장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 복수의 마이크로 소자 패턴 각각은 상기 롤러 형태의 기관에
원주방향을 따라 미리 정해진 각도범위로 형성되는 영역 내에만
마련되는, 마이크로 소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 구동부는
상기 제1지지부 및 상기 제2지지부를 각각 독립적으로 상대 직선

- 이동시키는, 마이크로 소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 복수의 튜브 각각의 축방향은 서로 평행하게 구비되고,
상기 복수의 튜브 각각의 축방향과 상기 롤러 형태의 기관의
축방향은 교차하도록 배치되는, 마이크로 소자의 곡면 전사장치.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 구동부는
상기 롤러 형태의 기관의 회전 선속도와 직선 이동속도가 동일한
크기가 되도록 구동시키고, 상기 복수의 튜브 각각의 회전
선속도와 직선 이동속도가 동일한 크기가 되도록 구동시키는,
마이크로 소자의 곡면 전사장치.

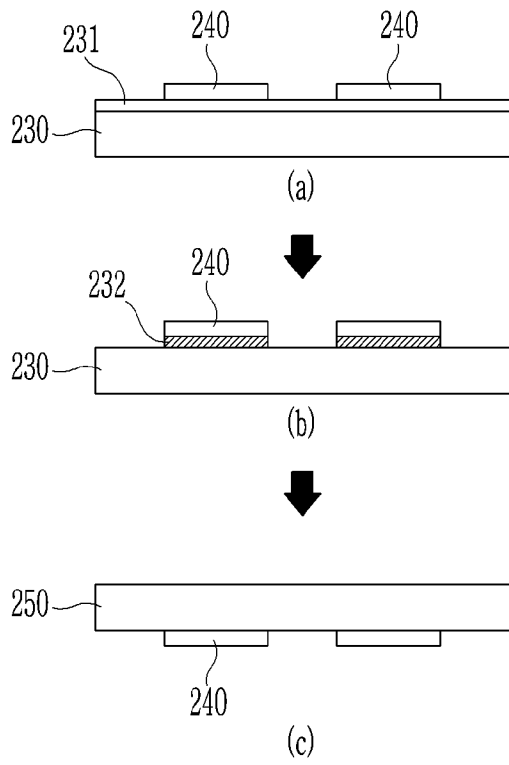
[Fig. 1]



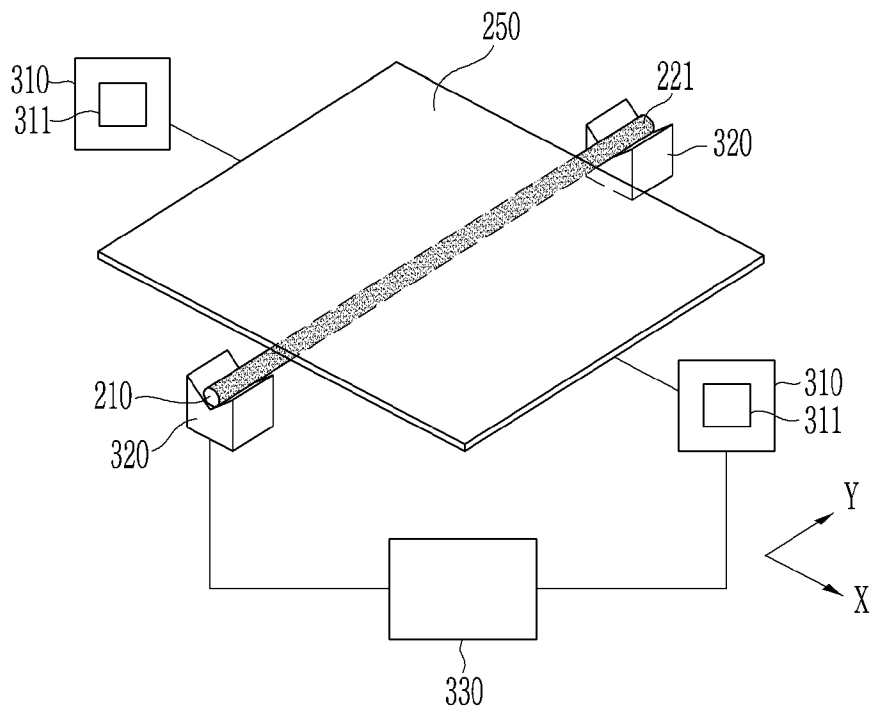
[Fig. 2]



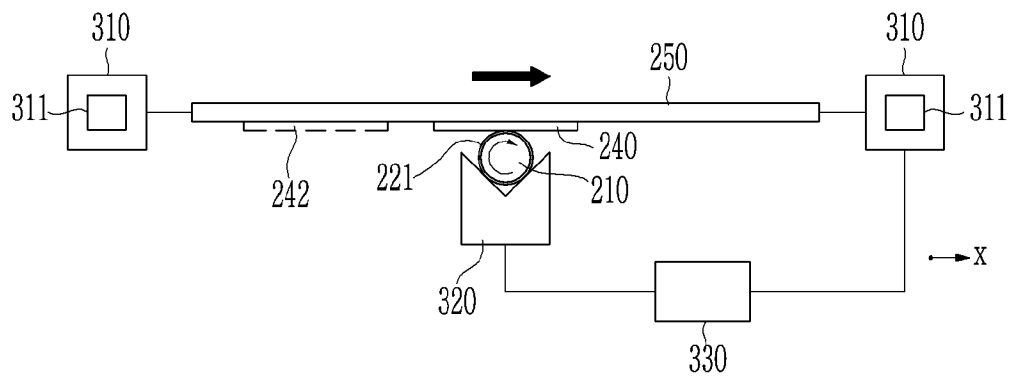
[Fig. 3]



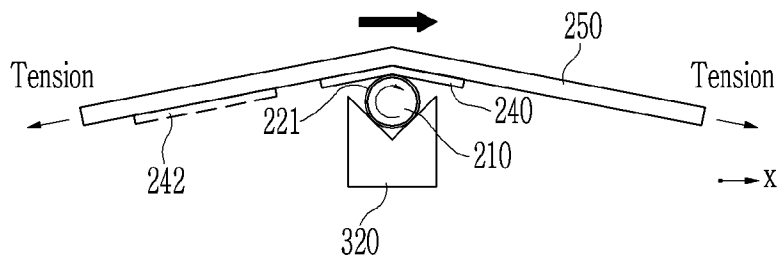
[Fig. 4]



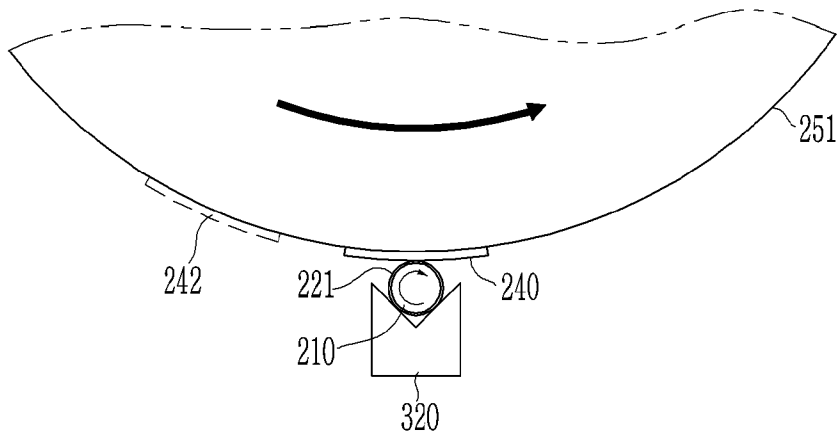
[Fig. 5]



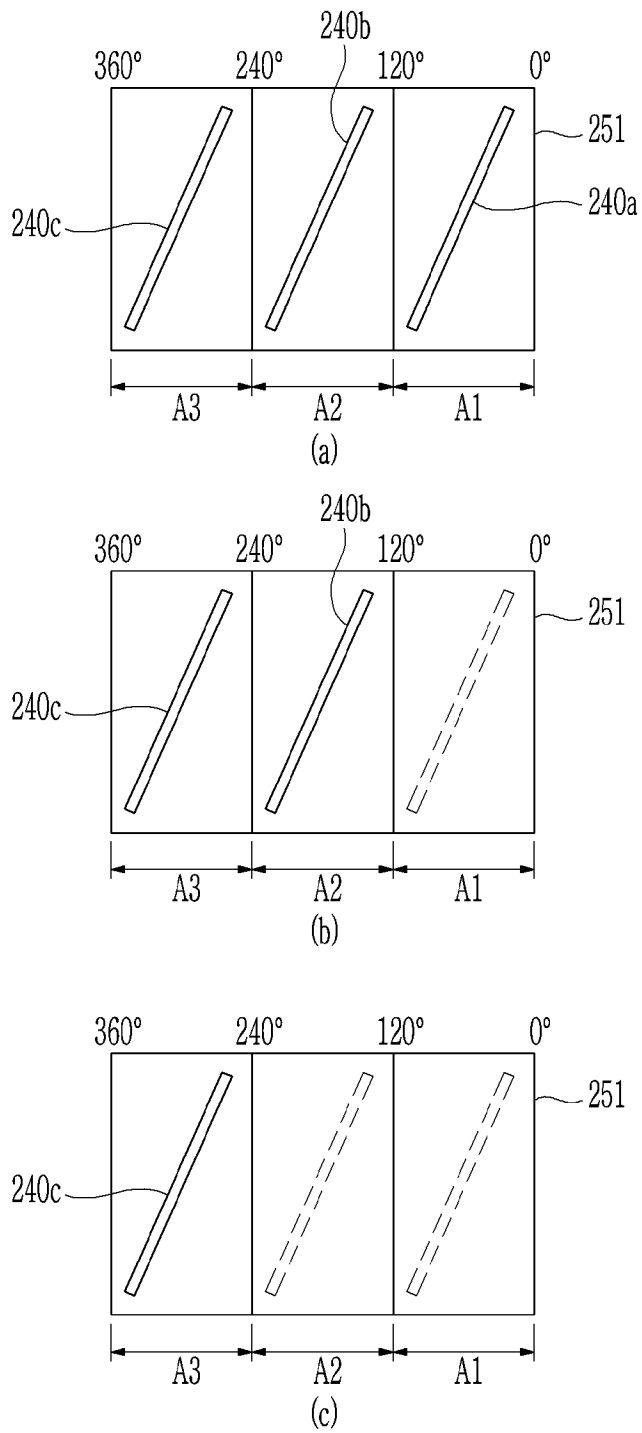
[Fig. 6]



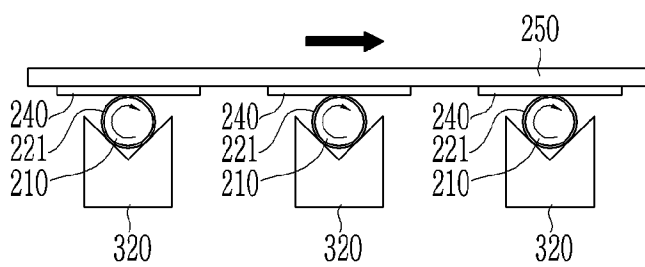
[Fig. 7]



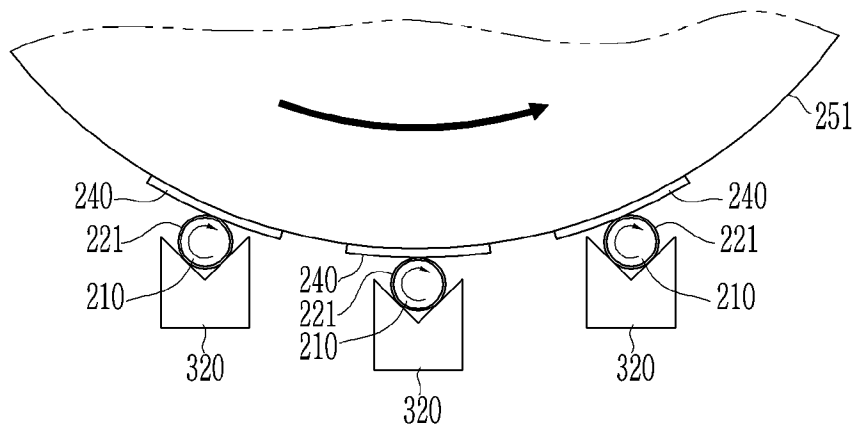
[Fig. 8]



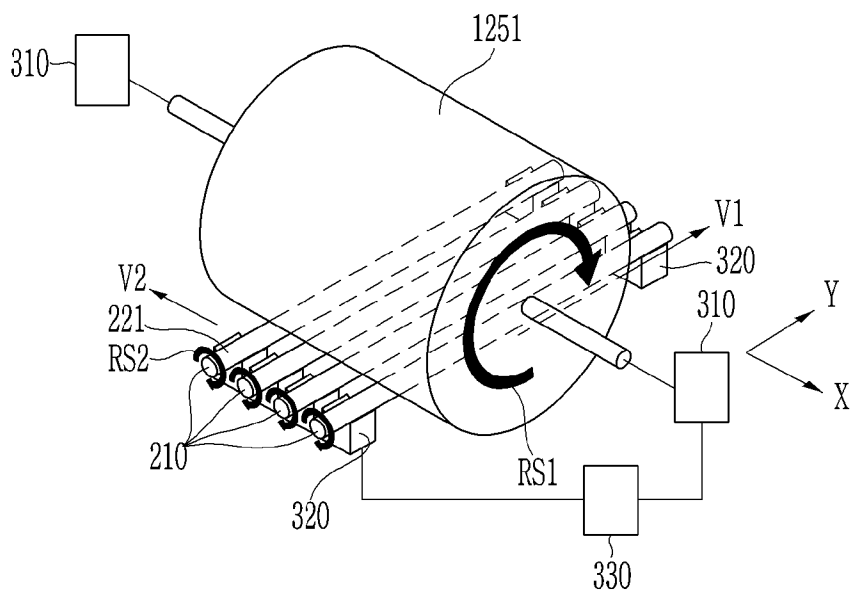
[Fig. 9]



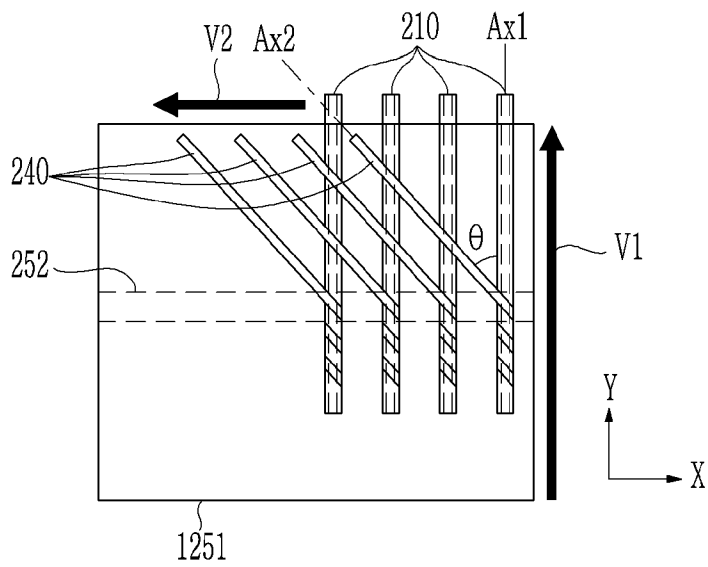
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007550**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B41F 17/10(2006.01)i, B41F 16/00(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 17/10; B29C 33/38; B29C 33/42; B41F 15/28; B41F 16/00; B41F 17/00; B41F 23/00; B41F 33/00; G03F 1/50; G03F 1/92

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: tube, micro pattern, circuit board, print, support, actuate, roller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0061720 A (ROLITH, INC.) 11 June 2013 See claims 1, 28; and figure 14.	1-2,4,6-7
Y		3,5,8-13
Y	KR 10-1255726 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 17 April 2013 See paragraphs [0043]-[0048]; and figures 5-8.	3
Y	KR 10-1994-0002177 B1 (HOLEC SYSTEMEN EN COMPONENTEN B.V.) 18 March 1994 See claims 1, 5; and figures 1-3.	5
Y	KR 10-2015-0093437 A (LG CHEM, LTD.) 18 August 2015 See claims 1, 9; and figure 4.	8-13
A	KR 10-2017-0011770 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 02 February 2017 See paragraphs [0022]-[0043]; and figures 1-5.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 OCTOBER 2019 (21.10.2019)

Date of mailing of the international search report

21 OCTOBER 2019 (21.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007550

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0061720 A	11/06/2013	AU 2011-293834 A1	28/02/2013
		CA 2807639 A1	01/03/2012
		CN 103097953 A	08/05/2013
		EP 2609467 A2	03/07/2013
		JP 2014-501934 A	23/01/2014
		JP 2015-004994 A	08/01/2015
		JP 6005117 B2	12/10/2016
		KR 10-1520196 B1	21/05/2015
		RU 2013112860 A	27/09/2014
		RU 2544280 C2	20/03/2015
		TW 201224642 A	16/06/2012
		US 2013-0224636 A1	29/08/2013
		US 9069244 B2	30/06/2015
		WO 2012-027050 A2	01/03/2012
		WO 2012-027050 A3	07/06/2012
KR 10-1255726 B1	17/04/2013	None	
KR 10-1994-0002177 B1	18/03/1994	CN 1039214 A	31/01/1990
		CN 1039214 C	10/07/1993
		JP 02-070436 A	09/03/1990
		JP 06-024839 B2	06/04/1994
		KR 10-1989-0017078 A	12/12/1989
KR 10-2015-0093437 A	18/08/2015	KR 10-1705941 B1	10/02/2017
KR 10-2017-0011770 A	02/02/2017	KR 10-1757404 B1	12/07/2017
		US 2018-0215133 A1	02/08/2018
		WO 2017-018711 A1	02/02/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B41F 17/10(2006.01)i, B41F 16/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B41F 17/10; B29C 33/38; B29C 33/42; B41F 15/28; B41F 16/00; B41F 17/00; B41F 23/00; B41F 33/00; G03F 1/50; G03F 1/92

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: 튜브(tube), 마이크로 소자 패턴(micro pattern), 기판(circuit board), 인쇄(print), 지지(support), 구동(actuate), 롤러(roller)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0061720 A (롤리스 아이엔씨) 2013.06.11 청구항 1, 28; 및 도면 14 참조.	1-2, 4, 6-7
Y		3, 5, 8-13
Y	KR 10-1255726 B1 (한국기계연구원) 2013.04.17 단락 [0043]-[0048]; 및 도면 5-8 참조.	3
Y	KR 10-1994-0002177 B1 (호렉 시스템엔 엔 컴포넌트 베.페.) 1994.03.18 청구항 1, 5; 및 도면 1-3 참조.	5
Y	KR 10-2015-0093437 A (주식회사 엘지화학) 2015.08.18 청구항 1, 9; 및 도면 4 참조.	8-13
A	KR 10-2017-0011770 A (한국기계연구원) 2017.02.02 단락 [0022]-[0043]; 및 도면 1-5 참조.	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 10월 21일 (21.10.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 10월 21일 (21.10.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

황찬윤

전화번호 +82-42-481-3347



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0061720 A	2013/06/11	AU 2011-293834 A1 CA 2807639 A1 CN 103097953 A EP 2609467 A2 JP 2014-501934 A JP 2015-004994 A JP 6005117 B2 KR 10-1520196 B1 RU 2013112860 A RU 2544280 C2 TW 201224642 A US 2013-0224636 A1 US 9069244 B2 WO 2012-027050 A2 WO 2012-027050 A3	2013/02/28 2012/03/01 2013/05/08 2013/07/03 2014/01/23 2015/01/08 2016/10/12 2015/05/21 2014/09/27 2015/03/20 2012/06/16 2013/08/29 2015/06/30 2012/03/01 2012/06/07
KR 10-1255726 B1	2013/04/17	없음	
KR 10-1994-0002177 B1	1994/03/18	CN 1039214 A CN 1039214 C JP 02-070436 A JP 06-024839 B2 KR 10-1989-0017078 A	1990/01/31 1993/07/10 1990/03/09 1994/04/06 1989/12/12
KR 10-2015-0093437 A	2015/08/18	KR 10-1705941 B1	2017/02/10
KR 10-2017-0011770 A	2017/02/02	KR 10-1757404 B1 US 2018-0215133 A1 WO 2017-018711 A1	2017/07/12 2018/08/02 2017/02/02