

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2017년 11월 23일 (23.11.2017) WIPO | PCT

WO 2017/200229 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 21/3213 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
H01L 21/268 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01) H01L 21/56 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004607

(22) 국제출원일: 2017년 4월 28일 (28.04.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0061597 2016년 5월 19일 (19.05.2016) KR

(71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF
MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전
시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).

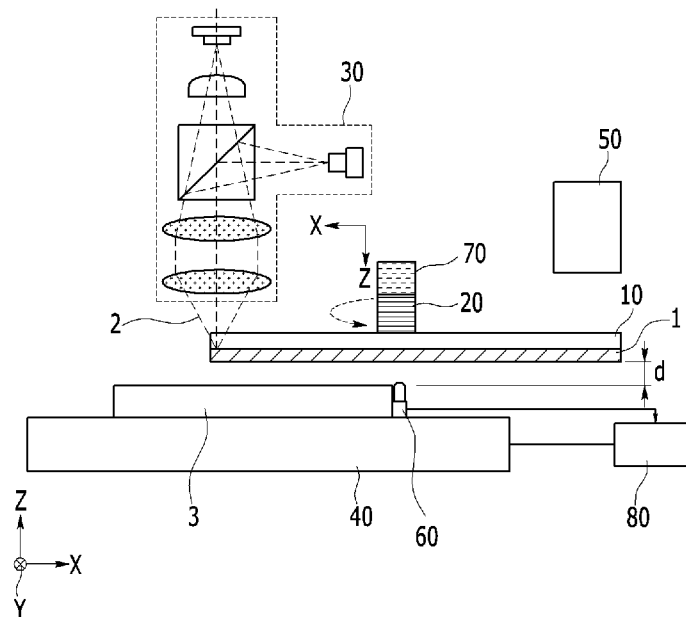
(72) 발명자: 장원석 (CHANG, Won Seok); 35219 대전시
서구 청사서로 11 107동 904호, Daejeon (KR). 박철민
(PARK, Cheol-min); 34166 대전시 유성구 신성남로 61
301호, Daejeon (KR). 최원석 (CHOL, Wonsuk); 34103 대
전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 조성학 (CHO,
Sung-Hak); 35218 대전시 서구 청사로 70 113동 1208호,
Daejeon (KR).

(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 국
내 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,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR PATTERNING CONDUCTIVE MATERIAL

(54) 발명의 명칭: 도전 물질의 패터닝 장치 및 방법



(57) Abstract: An apparatus for patterning a conductive material according to an embodiment of the present invention comprises: a transfer substrate on which a conductive material including a liquid metal is formed; a rotation part for moving the transfer substrate; a laser part for irradiating the conductive material with a laser beam; a stage which is positioned so as to be spaced apart from the transfer substrate, and on which an accommodation substrate for accommodating the conductive material is mounted; and a cooling part which is positioned adjacent to the transfer substrate, and which cools the conductive material.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치는 액체 금속을 포함하는 도전 물질이 형성된 전사 기판, 상기 전사 기판을 이동시키는 회전부, 상기 도전 물질에 레이저 빔을 조사하는 레이저부, 상기 전사 기판과 이격되어 위치하며 상기 도전 물질을 수용하는 수용 기판이 탑재되는 스테이지, 그리고 상기 전사 기판과 인접하여 위치하며 상기 도전 물질을 냉각시키는 냉각부를 포함한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2017/200229 A1



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 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 도전 물질의 패터닝 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 도전 물질의 패터닝 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 금속을 패터닝하기 위한 방법으로 사진 식각 공정, 레이저 전사 공정 등이 사용되고 있다.
- [3] 특히, 레이저 전사 공정은 금속을 전사 기판의 앞면에 코팅하고 레이저 빔을 전사 기판의 뒷면에 조사하여 수용 기판에 특정 패턴의 금속만을 전사시키므로 사진 식각 공정에 비해 제조 공정이 단순하고 제조 비용이 절감된다.
- [4] 그러나, 레이저 전사 공정으로 금속을 전사시키는 경우에는 레이저 빔의 강한 에너지에 의해 금속에 크랙(crack) 등의 손상이 발생할 수 있어 유연 소자에 적용하기 어렵다.
- [5] 또한, 전사 기판에 강하게 부착된 금속을 수용 기판으로 용이하게 전사하기 위해서는 전사 기판과 금속 사이에 별도의 희생층을 형성하여야 하므로 제조 공정이 복잡해진다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 제조 공정이 단순한 도전 물질의 패터닝 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치는 액체 금속을 포함하는 도전 물질이 형성된 전사 기판, 상기 전사 기판을 이동시키는 이동부, 상기 도전 물질에 레이저 빔을 조사하는 레이저부, 상기 전사 기판과 이격되어 위치하며 상기 도전 물질을 수용하는 수용 기판이 탑재되는 스테이지, 그리고 상기 전사 기판과 인접하여 위치하며 상기 도전 물질을 냉각시키는 냉각부를 포함한다.
- [8] 상기 수용 기판에 설치되며 상기 도전 물질과 상기 수용 기판간의 거리를 측정하는 거리 센서를 더 포함할 수 있다.
- [9] 상기 스테이지의 위치를 조절하는 스테이지 위치 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [10] 상기 이동부에 연결되어 있으며 상기 전사 기판의 위치를 조절하는 전사 기판 위치 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [11] 상기 레이저 빔의 파장은 300nm 내지 1500nm이며, 상기 레이저 빔의 펄스 에너지는 0.2 J/cm² 내지 3J/cm² 일 수 있다.
- [12] 상기 액체 금속은 갈륨(Gallium)계 합금을 포함할 수 있다.
- [13] 상기 전사 기판은 상기 액체 금속과 접촉할 수 있다.
- [14] 상기 이동부는 상기 전사 기판을 회전시키는 회전부이거나, 상기 이동부는

상기 전사 기판을 수평 이동시키는 슬라이드부일 수 있다.

- [15] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 방법은 전사 기판 위에 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 형성하는 단계, 상기 전사 기판에 연결된 이동부를 이용하여 상기 전사 기판을 이동시켜 레이저 빔에 대응하는 위치에 상기 도전 물질을 위치시키는 단계, 상기 레이저 빔을 이용하여 상기 전사 기판으로부터 상기 도전 물질을 박리시켜 수용 기판에 전사하는 단계, 그리고 상기 전사 기판에 인접한 냉각부를 이용하여 상기 도전 물질을 냉각시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 전사 기판 위에 상기 도전 물질을 형성하는 단계는 상기 전사 기판의 표면을 플라즈마 처리하는 단계, 그리고 상기 전사 기판에 상기 도전 물질을 코팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 수용 기판에 설치되는 거리 센서를 이용하여 상기 전사 기판에 형성된 도전 물질의 표면과 상기 수용 기판간의 거리를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [18] 상기 이동부에 연결된 전사 기판 위치 조절부를 이용하여 상기 전사 기판의 위치를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [19] 상기 레이저 빔의 파장은 300nm 내지 1500nm이며, 상기 레이저 빔의 펄스 에너지는 0.2 J/cm² 내지 3J/cm² 일 수 있다.
- [20] 상기 액체 금속은 갈륨(Gallium)계 합금을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치 및 방법은 액체 금속을 포함하는 도전 물질과 전사 기판간의 결합력이 크지 않으므로 작은 에너지의 레이저 빔을 이용하여 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 용이하게 패터닝할 수 있다. 따라서, 작은 선포의 패턴을 형성할 수 있다.
- [22] 또한, 액체 금속을 포함하는 도전 물질과 전사 기판간의 결합력이 크지 않으므로 도전 물질과 전사 기판간에 별도의 희생층이 요구되지 않아 제조 공정이 단순해진다.
- [23] 또한, 액체 금속을 포함하는 도전 물질은 레이저 빔에 의해 손상되어도 전사 후에 결합이 스스로 메워지므로 공정 효율이 높아진다.
- [24] 또한, 유연한 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 패터닝하고 선택적으로 전사함으로써 부분적으로 채우는 리페어를 할 수 있으므로 유연 소자 및 디스플레이 회로에 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치의 개략적인 도면이다.
- [26] 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치를 이용한 도전 물질의 패터닝 방법을 순서대로 도시한 도면이다.

- [27] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [28] 1: 도전 물질 2: 레이저 빔
- [29] 3: 수용 기관 10: 전사 기관
- [30] 20: 이동부 30: 레이저부
- [31] 40: 스테이지 50: 냉각부

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [33] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [34] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- [35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치의 개략적인 도면이다.
- [36] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치는 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)이 형성된 전사 기관(10), 전사 기관(10)에 연결되는 이동부(20), 전사 기관(10)에 레이저 빔(2)을 조사하는 레이저부(30), 전사 기관(10)과 이격되어 아래에 위치하는 스테이지(40), 그리고 및 도전 물질(1)을 냉각시키는 냉각부(50)를 포함한다.
- [37] 전사 기관(10)은 원판 형상이나, 반드시 여기에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상으로 변형이 가능하다. 전사 기관(10)은 레이저 빔(2)이 도전 물질(1)에 효율적으로 조사될 수 있도록 투명한 물질일 수 있다. 전사 기관(10)은 소다 석회 유리(soda lime glass), 퀴츠(quartz), 사파이어(sapphire) 등 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [38] 도전 물질(1)은 전사 기관(10)의 아래에 접촉하여 코팅된다. 도전 물질(1)은 액체 금속을 포함하며, 액체 금속은 GaIn, GaInSn, GaInSnZn 등의 갈륨(Gallium)계 합금을 포함할 수 있다. 또한, 도전 물질(1)은 은 페이스트(Ag paste) 및 은 잉크, 금 잉크, 전도성 폴리머 등을 포함할 수 있다. 고체 금속을 포함하는 도전 물질을 전사시키는 경우, 고체 금속을 포함하는 도전 물질과 전사 기관(10)간의 결합력은 크므로 도전 물질을 전사 기관(10)으로부터 용이하게 박리시키기 위해 희생층을 도전 물질과 전사 기관(10) 사이에 형성하게 된다. 희생층은 레이저 빔(2)에 의해 분해되므로 도전 물질을 전사 기관으로부터 용이하게 박리시킬 수 있다. 그러나, 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)과 전사 기관(10)간의 결합력은 크지 않으므로 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)과

- 전사 기관(10)간에 별도의 희생층이 요구되지 않아 제조 공정이 단순해진다.
- [39] 이동부(20)는 전사 기관(10)의 위에 부착되어 있으며, 이동부(20)는 전사 기관(10)을 회전시키는 회전부일 수 있다. 이동부(20)는 전사 기관(10)의 중심에 위치하는 구동 모터일 수 있다. 이동부(20)가 회전하면서 레이저 빔(2)이 조사되는 도전 물질(1)의 영역을 변경할 수 있다. 본 실시예에서는 이동부(20)가 전사 기관 위에 부착되어 전사 기관(10)을 회전시키나, 이에 반드시 한정되는 것은 아니며, 이동부(20)가 전사 기관(10)을 수평 이동시키는 슬라이드부일 수 있다. 이 경우 이동부(20)는 전사 기관(10)의 중심에 위치하는 선형 모터일 수 있다.
- [40] 레이저부(30)는 전사 기관(10)에 코팅된 도전 물질(1)에 레이저 빔(2)을 조사하여 도전 물질(1)을 전사 기관(10)으로부터 분리시킨다. 레이저부(30)는 비점수차 방법(astigmatic method)을 이용하여 레이저 빔(2)을 도전 물질(1)에 집속한다.
- [41] 레이저 빔(2)이 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)에 조사되는 경우, 도전 물질(1)은 팽창하여 전사 기관(10)으로부터 분리된다. 즉, 전사 기관(10)보다 도전 물질(1)의 열전도도(thermal conductivity)가 더 크기 때문에 레이저 빔(2)의 열은 주로 도전 물질(1) 내부에 머무르게 된다. 따라서, 레이저 빔(2)에 의해 국부적으로 급격하게 온도가 높아진 도전 물질(1)은 표면 장력과 점도가 낮아진다. 따라서, 도전 물질은 팽창하며 전사 기관(10)과의 결합력이 낮아지게 된다. 결과적으로, 레이저 빔(2)이 조사된 영역의 도전 물질(1)은 전사 기관(10)으로부터 분리되어 마주보는 수용 기관(3)으로 전사된다.
- [42] 레이저 빔(2)은 레이저 빔(2)의 파장은 300nm 내지 1500nm으로서, 자외선, 가시광선 및 적외선을 사용할 수 있다.
- [43] 레이저부(30)는 전사 기관(10) 및 도전 물질(1)에 열 영향부를 발생시키지 않고 순간적으로 강한 에너지를 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)에 집속하기 위하여 나노초(nanosecond), 피코초(picosecond), 펨토초(femtosecond)의 펄스폭(pulse duration)을 갖는 레이저 빔(2)을 사용한다. 이러한 레이저 빔(2)의 펄스 에너지는 0.2 J/cm² 내지 3J/cm² 일 수 있다. 레이저 빔(2)의 펄스 에너지가 0.2 J/cm² 보다 작으면 도전 물질(1)을 박리시키기 어렵고, 레이저 빔(2)의 펄스 에너지가 3J/cm² 보다 높으면 도전 물질(1)에 손상이 많이 발생하게 된다.
- [44] 이와 같이, 액체 금속을 포함하는 도전 물질과 전사 기관간의 결합력이 크지 않으므로 작은 에너지의 레이저 빔을 이용하여 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 용이하게 패터닝할 수 있다. 따라서, 작은 선폭의 패터닝을 형성할 수 있다.
- [45] 또한, 액체 금속을 포함하는 도전 물질은 레이저 빔에 의해 손상되어도 전사 후에 결합이 스스로 메워지므로 공정 효율이 높아진다. 또한, 유연한 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 패터닝할 수 있으므로 유연 소자에 적용 가능하다.
- [46] 전사 기관(10)의 위치를 조절하는 전사 기관 위치 조절부(70)가 이동부(20)에 연결된다. 따라서, 전사 기관 위치 조절부(70)를 이용하여 전사 기관(10)에

- 코팅된 도전 물질(1)에 레이저 빔(2)이 정확하게 집속되도록 조절한다.
- [47] 스테이지(40)에 탑재된 수용 기관(3)은 도전 물질(1)을 수용한다. 수용 기관(3)은 실리콘, 유리, 폴리머 필름 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [48] 수용 기관(3)에는 전사 기관(10)에 코팅된 도전 물질(1)의 표면과 수용 기관(3)간의 거리(d)를 측정하는 거리 센서(60)가 설치된다. 스테이지(40)에는 스테이지(40)의 위치를 수평 방향(X, Y) 및 수직 방향(Z)으로 조절하는 스테이지 위치 조절부(80)가 연결된다.
- [49] 거리 센서(60)를 이용하여 도전 물질(1)의 표면과 수용 기관(3)간의 거리(d)를 측정하고, 측정 결과를 스테이지 위치 조절부(80)로 피드백하여 스테이지(40)의 위치를 조절한다. 따라서, 수용 기관(3)에 전사되는 도전 물질(1)의 전사 위치를 조절할 수 있다. 또한, 도전 물질(1)의 표면과 수용 기관(3)간의 거리(d)를 조절하여 전사하려는 패턴의 선폭을 조절할 수 있다.
- [50] 냉각부(50)는 전사 기관(10)과 인접하여 위치하며 도전 물질(1)을 냉각시킨다. 냉각부(50)는 전사 기관(10)의 온도를 저온으로 유지시킨다. 따라서, 레이저 빔(2)에 의해 가열된 전사 기관(10)에 의해 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)이 전사 기관(10)으로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [51] 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치를 이용한 도전 물질의 패터닝 방법에 대해 이하에서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [52] 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도전 물질의 패터닝 장치를 이용한 도전 물질의 패터닝 방법을 순서대로 도시한 도면이다.
- [53] 우선, 도 2에 도시한 바와 같이, 산소(O₂), 아르곤(Ar) 등의 플라즈마(4)를 이용하여 전사 기관(10)의 표면 에너지를 낮추는 표면 처리를 진행한다.
- [54] 다음으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 표면 처리된 전사 기관(10)에 도전 물질(1)을 코팅한다. 예컨대, 가압 롤러(8)를 이용하여 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1)을 0.5 Pa 내지 1.5 Pa의 압력으로 가압하여 코팅할 수 있다.
- [55] 다음으로, 도 4에 도시한 바와 같이, 이동부(20)를 전사 기관(10)에 부착하고, 전사 기관(10)을 뒤집어서 도전 물질(1)이 수용 기관(3)과 마주보도록 한다. 그리고, 이동부(20)를 이용하여 전사 기관(10)을 회전 또는 수평 이동시켜 레이저 빔(2)에 대응하는 위치에 도전 물질(1)을 위치시킨다.
- [56] 그리고, 레이저 빔(2)을 이용하여 도전 물질(1)을 가열하여 전사 기관(10)으로부터 도전 물질(1)을 박리시켜 수용 기관(3)에 전사한다. 이 때, 전사 기관 위치 조절부(70)를 이용하여 전사 기관(10)에 코팅된 도전 물질(1)에 레이저 빔(2)이 정확하게 집속되도록 조절한다.
- [57] 가열된 도전 물질(1)은 수용 기관(3)에 전사되어 도전 패턴(1')이 된다. 거리 센서(60)를 이용하여 도전 물질(1)의 표면과 수용 기관(3)간의 거리(d)를 측정하고, 측정 결과를 스테이지 위치 조절부(80)로 피드백하여 스테이지(40)의 위치를 조절한다. 따라서, 수용 기관(3)에 전사되는 도전 패턴(1')의 전사 위치를 조절할 수 있다.

- [58] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 전사 기관(10)에 인접한 냉각부(50)를 이용하여 잔류하는 도전 물질(1") 및 전사 기관(10)을 냉각시킨다. 이는 레이저 빔(2)에 의해 쉽게 가열된 액체 금속을 포함하는 도전 물질(1")이 전사 기관(10)으로부터 이탈되는 것을 방지하기 위함이다.
- [59] 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 도전 물질(1)이 전사 기관(10)으로부터 분리되어 수용 기관(3)으로 전사되면, 레이저 빔(2)에 대응하는 전사 기관(10)에는 도전 물질(1)이 없게 된다. 따라서, 전사 기관(10)을 회전 또는 수평 이동시켜 전사 기관(10)에 잔류하는 도전 물질(1")이 레이저 빔(2)에 대응되도록 위치시킨다. 따라서, 대면적 수용 기관(3)에 연속적으로 도전 물질(1)을 전사할 수 있다.
- [60] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 액체 금속을 포함하는 도전 물질이 형성된 전사 기관,
상기 전사 기관을 이동시키는 이동부,
상기 도전 물질에 레이저 빔을 조사하는 레이저부,
상기 전사 기관과 이격되어 위치하며 상기 도전 물질을 수용하는 수용
기관이 탑재되는 스테이지, 그리고
상기 전사 기관과 인접하여 위치하며 상기 도전 물질을 냉각시키는
냉각부
를 포함하는 도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 수용 기관에 설치되며 상기 도전 물질과 상기 수용 기관간의 거리를
측정하는 거리 센서를 더 포함하는 도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 스테이지의 위치를 조절하는 스테이지 위치 조절부를 더 포함하는
도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 4] 제2항에서,
상기 이동부에 연결되어 있으며 상기 전사 기관의 위치를 조절하는 전사
기관 위치 조절부를 더 포함하는 도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 5] 제3항에서,
상기 레이저 빔의 파장은 300nm 내지 1500nm이며, 상기 레이저 빔의 펄스
에너지는 0.2 J/cm² 내지 3J/cm² 인 도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 6] 제1항에서,
상기 액체 금속은 갈륨(Gallium)계 합금을 포함하는 도전 물질의 패터닝
장치.
- [청구항 7] 제1항에서,
상기 전사 기관은 상기 액체 금속과 접촉하는 도전 물질의 패터닝 장치.
- [청구항 8] 제1항에서,
상기 이동부는 상기 전사 기관을 회전시키는 회전부인 도전 물질의
패터닝 장치.
- [청구항 9] 제1항에서,
상기 이동부는 상기 전사 기관을 수평 이동시키는 슬라이드부인 도전
물질의 패터닝 장치.
- [청구항 10] 전사 기관 위에 액체 금속을 포함하는 도전 물질을 형성하는 단계,
상기 전사 기관에 연결된 이동부를 이용하여 상기 전사 기관을 이동시켜
레이저 빔에 대응하는 위치에 상기 도전 물질을 위치시키는 단계,
상기 레이저 빔을 이용하여 상기 전사 기관으로부터 상기 도전 물질을
박리시켜 수용 기관에 전사하는 단계, 그리고

상기 전사 기판에 인접한 냉각부를 이용하여 상기 도전 물질을 냉각시키는 단계
를 포함하는 도전 물질의 패터닝 방법.

[청구항 11] 제10항에서,
상기 전사 기판 위에 상기 도전 물질을 형성하는 단계는
상기 전사 기판의 표면을 플라즈마 처리하는 단계, 그리고
상기 전사 기판에 상기 도전 물질을 코팅하는 단계
를 포함하는 도전 물질의 패터닝 방법.

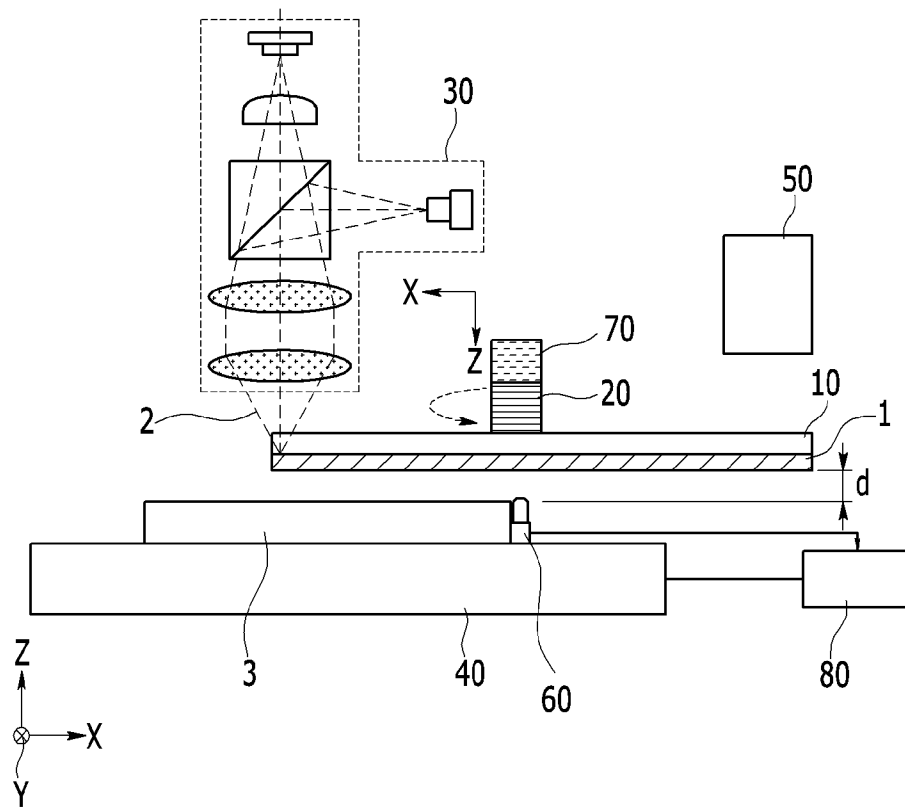
[청구항 12] 제10항에서,
상기 수용 기판에 설치되는 거리 센서를 이용하여 상기 전사 기판에
형성된 도전 물질의 표면과 상기 수용 기판간의 거리를 조절하는 단계를
더 포함하는 도전 물질의 패터닝 방법.

[청구항 13] 제10항에서,
상기 이동부에 연결된 전사 기판 위치 조절부를 이용하여 상기 전사
기판의 위치를 조절하는 단계를 더 포함하는 도전 물질의 패터닝 방법.

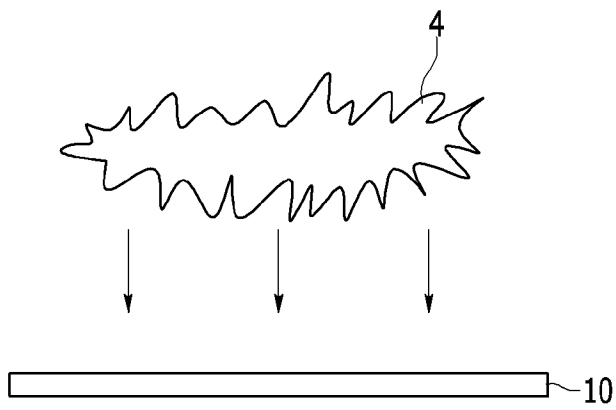
[청구항 14] 제10항에서,
상기 레이저 빔의 파장은 300nm 내지 1500nm이며, 상기 레이저 빔의 펄스
에너지는 0.2 J/cm² 내지 3J/cm² 인 도전 물질의 패터닝 방법.

[청구항 15] 제10항에서,
상기 액체 금속은 갈륨(Gallium)계 합금을 포함하는 도전 물질의 패터닝
방법.

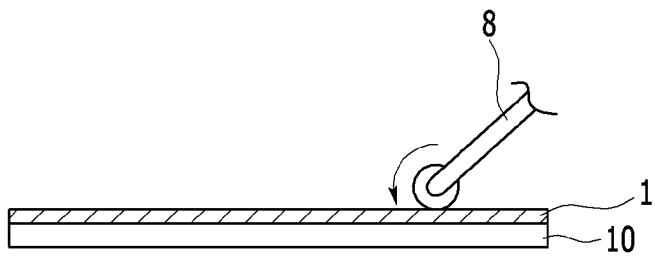
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/3213(2006.01)i, H01L 21/28(2006.01)i, H01L 21/268(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, H01L 21/67(2006.01)i, H01L 21/027(2006.01)i, H01L 21/02(2006.01)i, H01L 21/56(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 21/3213; H01L 21/20; H01L 21/441; H01L 21/28; C23C 14/50; H01L 21/02; B32B 38/00; H05B 33/10; H01L 21/265; H01L 21/268; H01L 21/687; H01L 21/67; H01L 21/027; H01L 21/56

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: liquid metal, electrode substrate, moving part, laser, receiving substrate, cooling unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2001-0030491 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 16 April 2001 See pages 5-6 and figures 2-3, 9, 13.	1-15
Y	JP 11-504760 A (VARIAN ASSOCIATES, INC.) 27 April 1999 See page 15 and figure 4.	1-15
Y	KR 10-2005-0024261 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 10 March 2005 See paragraphs [0048], [0051] and figures 1-2.	3,5,11,14
A	KR 10-2015-0058075 A (ROFIN-SINAR TECHNOLOGIES INC.) 28 May 2015 See paragraph [0046] and figure 3.	1-15
A	KR 10-0832095 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 27 May 2008 See paragraphs [0029]-[0033] and figures 3a-3b.	1-15



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

25 JULY 2017 (25.07.2017)

Date of mailing of the international search report

25 JULY 2017 (25.07.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004607

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2001-0030491 A	16/04/2001	JP 2001-168061 A KR 10-0349282 B1 TW 476108 A	22/06/2001 21/08/2002 11/02/2002
JP 11-504760 A	27/04/1999	EP 0871843 A2 EP 0871843 B1 JP 4079992 B2 US 5822172 A WO 96-13058 A2 WO 96-13058 A3	23/10/2002 14/05/2003 23/04/2008 13/10/1998 02/05/1996 27/06/1996
KR 10-2005-0024261 A	10/03/2005	CN 1591108 A CN 1591108 C JP 2005-085799 A KR 10-0613160 B1 TW 200510854 A US 2005-0087289 A1 US 7217334 B2	09/03/2005 29/10/2008 31/03/2005 17/08/2006 16/03/2005 28/04/2005 15/05/2007
KR 10-2015-0058075 A	28/05/2015	CN 104674212 A DK 2873751 T3 EP 2873751 A1 EP 2873751 B1 JP 2015-099922 A KR 10-1736398 B1 TW 201528338 A TW 1570775 B US 2015-0140229 A1	03/06/2015 01/05/2017 20/05/2015 01/02/2017 28/05/2015 29/05/2017 16/07/2015 11/02/2017 21/05/2015
KR 10-0832095 B1	27/05/2008	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/3213(2006.01)i, H01L 21/28(2006.01)i, H01L 21/268(2006.01)i, H01L 21/687(2006.01)i, H01L 21/67(2006.01)i, H01L 21/027(2006.01)i, H01L 21/02(2006.01)i, H01L 21/56(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/3213; H01L 21/20; H01L 21/441; H01L 21/28; C23C 14/50; H01L 21/02; B32B 38/00; H05B 33/10; H01L 21/265; H01L 21/268; H01L 21/687; H01L 21/67; H01L 21/027; H01L 21/56

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: 액체 금속, 전사 기관, 이동부, 레이저, 수용 기관, 냉각부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2001-0030491 A (가부시끼가이샤 도시바) 2001.04.16 페이지 5-6 및 도면 2-3, 9, 13 참조.	1-15
Y	JP 11-504760 A (VARIAN ASSOCIATES, INC.) 1999.04.27 페이지 15 및 도면 4 참조.	1-15
Y	KR 10-2005-0024261 A (세이코 엘스 가부시끼가이샤) 2005.03.10 단락 [0048], [0051] 및 도면 1-2 참조.	3,5,11,14
A	KR 10-2015-0058075 A (로판-시나르 테크놀로지스 인코포레이티드) 2015.05.28 단락 [0046] 및 도면 3 참조.	1-15
A	KR 10-0832095 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2008.05.27 단락 [0029]-[0033] 및 도면 3a-3b 참조.	1-15

☐ 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 07월 25일 (25.07.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 25일 (25.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



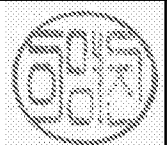
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이명진

전화번호 +82-42-481-8474



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2001-0030491 A	2001/04/16	JP 2001-168061 A KR 10-0349282 B1 TW 476108 A	2001/06/22 2002/08/21 2002/02/11
JP 11-504760 A	1999/04/27	EP 0871843 A2 EP 0871843 B1 JP 4079992 B2 US 5822172 A WO 96-13058 A2 WO 96-13058 A3	2002/10/23 2003/05/14 2008/04/23 1998/10/13 1996/05/02 1996/06/27
KR 10-2005-0024261 A	2005/03/10	CN 1591108 A CN 1591108 C JP 2005-085799 A KR 10-0613160 B1 TW 200510854 A US 2005-0087289 A1 US 7217334 B2	2005/03/09 2008/10/29 2005/03/31 2006/08/17 2005/03/16 2005/04/28 2007/05/15
KR 10-2015-0058075 A	2015/05/28	CN 104674212 A DK 2873751 T3 EP 2873751 A1 EP 2873751 B1 JP 2015-099922 A KR 10-1736398 B1 TW 201528338 A TW I570775 B US 2015-0140229 A1	2015/06/03 2017/05/01 2015/05/20 2017/02/01 2015/05/28 2017/05/29 2015/07/16 2017/02/11 2015/05/21
KR 10-0832095 B1	2008/05/27	없음	