(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 4 월 23 일 (23.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/056843 A1

(51) 국제특허분류:
H05K 1/00 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/000174

(22) 국제출원일: 2014 년 1 월 8 일 (08.01.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0124090 2013 년 10 월 17 일 (17.10.2013) KR

(71) 출원인: **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 136-713 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).

(72) 발명자: **하정숙 (HA, Jeong Sook)**; 135-270 서울시 강남구 남부순환로 2615, 1105 호 (도곡동, 극동스타클래스), Seoul (KR). **윤장열 (YOON, Jangyeol)**; 130-070 서울시 동대문구 무학로 45 길 7, 205 호 (용두동), Seoul (KR). **임예인 (LIM, Yein)**; 157-796 서울시 강서구 강서로 266, 141 동 302 호 (우장산동, 우장산 아이파크 e 편한세상), Seoul (KR). **홍수영 (HONG, Sooyeong)**; 130-060 서울시 동대문구 약령시로 12-1, 404 호 (제기동), Seoul (KR).

(74) 대리인: **한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM)**; 135-854 서울시 강남구 논현로 38 길 12 (도곡동, 한양빌딩), 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, 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, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: 3-DIMENSIONAL STRETCHABLE ELECTRONIC DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) **발명의 명칭** : 3 차원 스트레쳐블 전자소자 및 이의 제조 방법

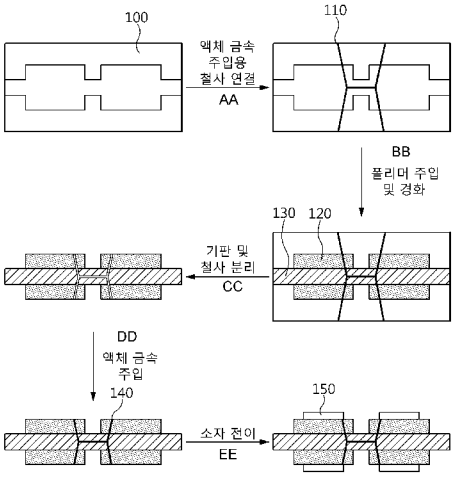


FIG. 1

AA ... Connection of wire for injection of liquid metal
BB ... Injection and curing of polymer
CC ... Separation of substrate and wire
DD ... Injection of liquid metal
EE ... Transformation of device

(57) **Abstract**: The present invention relates to a 3-dimensional stretchable electronic device and a manufacturing method thereof. The 3-dimensional stretchable electronic device has an effect of protecting a connecting line from the outside by placing the connecting line in the interior thereof, preventing a volume change of the connecting line when being stretched using liquid metal as the connecting line, and increasing the degree of integration by transforming a device on both sides of a substrate.

(57) **요약서**: 본 발명은 3 차원 스트레쳐블 전자소자 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 상기 3 차원 스트레쳐블 전자소자는 연결선을 내부에 위치시켜 외부로부터 연결선을 보호할 수 있으며, 액체 금속을 연결선으로 사용하여 스트레칭시 연결선의 부피 변화가 발생하지 않으며, 소자를 기판의 양면에 전이할 수 있어 집적도를 증가시키는 효과를 지니고 있다.

WO 2015/056843 A1

규칙 4.17 에 의한 선언서:

— 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 3차원 스트레쳐블 전자소자 및 이의 제조 방법

기술분야

[1] 본 발명은 3차원 스트레쳐블 전자소자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 현재 전자소자 공정 기술은 입는 컴퓨터(wearable computer)를 목적으로 유연하거나 늘임이 가능한 전자소자를 구현하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 특히 늘임이 가능한 스트레쳐블 전자소자 공정 기술은 미래 반도체 산업이 실리콘 기반의 딱딱한 전자소자에서 일상생활에 적용이 가능한 유연한 전자소자로 기술력이 집중될 것이라는 예측을 등에 업고 크게 발전하고 있다.

[3] 따라서 많은 연구를 통하여 스트레쳐블 전자소자 공정 기술은 크게 발전하여 왔다. 그 중에서도 2차원 형태로 소자와 연결선이 구성된 스트레쳐블 전자소자가 개발되고 있으며, 연결선에 스트레인이 집중되는 구조가 각광을 받고 있다. 스트레쳐블 전자소자를 제작하는 방법으로는 스트레인을 흡수하기 쉬운 연결선으로 구성된 전자소자와 구동 소자를 기존의 딱딱한 기판상에서 제작을 한 뒤, 늘임이 가능한 고분자 기반의 필름에 전자소자를 전이하는 방법이 주로 쓰이고 있다. 이렇게 제작된 스트레쳐블 전자소자의 연결선은 2차원의 늘임에 안전하도록 구불구불한 구조이거나 돌출(pop-up)된 구조로 구성되어 대부분의 스트레인을 연결선이 흡수하고 있다.

[4] 그러나 최근에는 공정 기술이 가지고 있는 기술적인 한계가 드러나고 있다. 기존의 연구들은 2차원 형태로 소자와 연결선을 평면상에 집적하여 늘임이 가능한 형태의 기술을 제안하였다. 하지만 이러한 기술은 연결선에 스트레인이 집중되며 매우 얇은 보호층만으로 덮여있는 형태가 많다. 이렇게 제작된 2차원의 스트레쳐블 전자소자는 외부에서 가해지는 힘에 매우 취약하여 연결선의 단락이 쉬우며 평면에만 집적이 가능하므로 수직 구조의 집적이 힘들어 집적도가 낮다는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 연결선에 가해지는 스트레인을 줄이고, 외부로부터 연결선을 보호하는 3차원 스트레쳐블 전자소자를 제조하는 것을 목적으로 한다.

[6] 또한, 본 발명은 기판 상에 소자를 양면으로 전이하여 3차원 스트레쳐블 전자소자의 집적도를 높이는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[7] 상기 목적을 달성하기 위하여,

[8] 본 발명은 (1)상부 및 하부에 하나 이상의 돌출부를 가진 기판을 제조하기 위한

알루미늄 몰드(100)를 준비하는 단계;

[9] (2)철사(110)를 이용하여 기판의 돌출부를 연결시키기 위한 연결선의 통로를 만드는 단계;

[10] (3)기판의 돌출부 형성을 위한 고분자 1(120)을 주입한 후 반경화한 뒤, 나머지 부위에 상기 고분자 1(120)보다 경도가 낮은 고분자 2(130)를 주입 후 경화하여 알루미늄 몰드 내부에 철사가 내장된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조하는 단계;

[11] (4)상기 알루미늄 몰드로부터 철사 및 3차원 스트레쳐블 기판을 제거하는 단계;

[12] (5)상기 철사가 제거된 연결선 통로에 액체 금속(140)을 주입하여 연결선이 형성된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조하는 단계; 및

[13] (6)상기 연결선이 형성된 3차원 스트레쳐블 기판의 돌출된 부위에 소자(150)를 전이한 뒤 연결선과 연결하여 소자간의 연결을 시키는 단계를 포함하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법을 제공한다.

[14] 또한, 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된 3차원 스트레쳐블 전자소자를 제공한다.

발명의 효과

[15] 본 발명의 3차원 스트레쳐블 전자소자는 연결선을 기판 내부로 위치시켜 외부로부터 연결선을 보호할 수 있으며, 연결선으로 액체 금속을 사용하여 스트레칭시 연결선의 부피 변화가 없어 외부 변형에도 단락이 발생하지 않아 소자와 소자 사이를 용이하게 연결할 수 있다.

[16] 또한, 기판의 양면에 소자를 전이할 수 있어 집적도를 높일 수 있는 효과를 지니고 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법을 나타낸 모식도이다.

[18] (100:알루미늄 몰드, 110:철사, 120:고분자 1, 130:고분자 2, 140:액체 금속, 150:소자)

[19] 도 2는 3차원 스트레쳐블 기판의 광학 이미지이다.

[20] 도 3은 3차원 스트레쳐블 기판을 측면에서 본 광학 이미지이다.

[21] 도 4a는 얇은 필름의 액체 연결선에 전기 측정을 위한 추가 연결선을 연결한 도면이다.

[22] 도 4b는 3차원 스트레쳐블 기판의 액체 금속 연결선에 전기 측정을 위한 추가 연결선을 연결한 도면이다.

[23] 도 5는 실시예 1의 3차원 스트레쳐블 기판 및 얇은 필름의 스트레칭에 따른 연결선의 저항을 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[24] 이하, 본 발명을 보다 자세히 설명한다.

[25]

[26] 본 발명은 3차원 방향으로 늘임이 가능한 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조

방법에 관한 것으로, 제조 방법은 하기와 같다.

[27] (1)상부 및 하부에 하나 이상의 돌출부를 가진 기판을 제조하기 위한 알루미늄 몰드(100)를 준비하는 단계;

[28] (2)철사(110)를 이용하여 기판의 돌출부를 연결시키기 위한 연결선의 통로를 만드는 단계;

[29] (3)기판의 돌출부 형성을 위한 고분자 1(120)을 주입한 후 반경화한 뒤, 나머지 부위에 상기 고분자 1(120)보다 경도가 낮은 고분자 2(130)를 주입 후 경화하여 알루미늄 몰드 내부에 철사가 내장된 3차원 스트레처블 기판을 제조하는 단계;

[30] (4)상기 알루미늄 몰드로부터 철사 및 3차원 스트레처블 기판을 제거하는 단계;

[31] (5)상기 철사가 제거된 연결선 통로에 액체 금속(140)을 주입하여 연결선이 형성된 3차원 스트레처블 기판을 제조하는 단계; 및

[32] (6)상기 연결선이 형성된 3차원 스트레처블 기판의 돌출된 부위에 소자(150)를 전이한 뒤 연결선과 연결하여 소자간의 연결을 시키는 단계를 포함한다.

[33]

[34] 본 발명에서 사용되는 상기 알루미늄 몰드(100)는 표면을 테프론으로 코팅한 뒤 사용한다. 테프론으로 표면을 코팅하게 되면, 고분자로 형성된 3차원 스트레처블 기판을 알루미늄 몰드로부터 제거하는 상기 (4)단계 과정을 용이하게 진행할 수 있기 때문이다.

[35] 상기 (2)단계에서는 직경이 200 내지 300μm인 철사(110)를 알루미늄 몰드(100) 내부로 삽입하여 소자간의 연결을 시켜줄 수 있는 연결선 통로를 만들며, 철사를 제거한 뒤 생성된 공간에 액체 금속(140)을 주입하여 연결선을 제조할 수 있다.

[36] 상기 (3)단계에서 알루미늄 몰드(100) 내부에 주입되는 고분자 1(120) 및 고분자 2(130)는 PDMS(polydimethylsiloxane), ecoflex, PVA(poly vinyl alcohol) 및 Dragon skin 10 slow로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으며, 알루미늄 몰드(100)의 돌출부에 주입되는 고분자 1(120)은 바람직하게는 PDMS이고, 나머지 부위에 주입되는 고분자 2(130)는 상기 고분자 1(120)보다 약한 경도를 가지는 PDMS 및 ecoflex의 혼합물을 사용하며, 바람직하게는 5:5 내지 2:8의 질량비로 혼합된 혼합물일 수 있다. 상기 고분자 2(130)가 상기 고분자 1(120)보다 약한 경도를 가져야 3차원으로 스트레칭이 가능한 기판을 제조할 수 있다.

[37] 또한, 상기 (3)단계에서는 알루미늄 몰드의 돌출부에 고분자 1(120)을 주입한 뒤 반경화한 후, 나머지 부위에 고분자 2(130)를 주입한 뒤 경화하여 철사가 내장된 3차원 스트레처블 기판을 제조한다. 고분자 1(120)을 반경화하지 않으면 알루미늄 몰드의 나머지 부위에 고분자 2(130)를 주입할 때 고분자 1(120)이 흘러내릴 수 있어 서로 혼합될 수 있다. 또한, 고분자 2(130)의 주입 후 경화하기 전에 고분자 1(120) 및 2(130)에 생성된 기포를 제거하기 위하여 진공상태에 보관한 뒤 경화를 수행하는 것이 바람직하다. 이 때 고분자를 주입하여도 알루미늄 몰드에 내장된 철사의 변형은 일어나지 않는다.

[38] 상기 (4)단계에서는 알루미늄 몰드 내부에 형성된 3차원 스트레쳐블 기판을 알루미늄 몰드로부터 분리하며, 그 후 철사를 제거하고, 상기 (5)단계에서는 제거된 철사로 인해 생성된 연결선 통로에 액체 금속(140)을 주입하여 연결선이 형성된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조한다.

[39] 본 발명에서는 연결선으로 EGaIn 또는 EGaInSn과 같은 액체 금속을 사용하기 때문에 기판을 늘렸을 때에도 연결선의 부피 변화가 발생하지 않으며, 외부 변형에도 소자와 소자 사이를 연결 시킬 수 있다. 또한, 연결선이 기판 내부에 위치하여 있기 때문에 외부 환경으로부터 연결선을 안전하게 보호할 수 있다.

[40] 상기 (6)단계에서는 제조된 3차원 스트레쳐블 기판의 돌출부에 소자(150)를 전이한 후 연결선과 연결하여 최종적으로 3차원 스트레쳐블 전자소자를 제조한다. 이 때 소자는 3차원 스트레쳐블 기판의 양면에 전이할 수 있으므로 본 발명의 3차원 스트레쳐블 전자소자는 기존의 전자소자보다 높은 집적도를 나타낼 수 있다.

[41]

[42] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 3차원 스트레쳐블 전자소자를 제공한다. 상기 3차원 스트레쳐블 전자소자는 외부 변형에도 단락없이 소자와 소자간의 연결을 시킬 수 있으므로 입는 컴퓨터 또는 스트레쳐블 장치 등 다양한 분야에 응용될 수 있다.

[43]

[44] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 실시예 및 실험예에 제한되는 것은 아니다.

발명의 실시를 위한 형태

[45] **실시예 1. 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조**

[46] 표면이 테프론으로 코팅된 알루미늄 몰드에 직경이 300μm인 철사를 연결하여 연결선 통로를 만들었다. 상기 철사가 내장된 알루미늄 몰드 내부의 돌출 부에 PDMS를 주입한 뒤 드라이오븐에서 65℃의 온도로 13분 동안 반경화를 진행하였다. 알루미늄 몰드의 나머지 부위에 PDMS와 ecoflex를 2:8의 질량비로 혼합한 혼합물을 주입한 뒤 30분간 진공상태에 보관하여 기포를 제거하고, 드라이오븐에서 65℃의 온도로 1시간 20분 동안 경화시켜 철사가 내장된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조하였다.

[47] 알루미늄 몰드로부터 경화된 3차원 스트레쳐블 기판을 제거하고, 철사를 제거한 뒤 제거된 철사로 인해 생긴 빈 공간에 액체 금속(EGaIn)을 주입하여 연결선을 제조하였다.

[48] 상기 3차원 스트레쳐블 기판의 돌출된 PDMS 부위에 양면으로 소자를 전이한 뒤 연결선과 연결하여 소자와 소자간의 연결을 완성하여 3차원 스트레쳐블 전자소자를 제조하였다.

[49]

[50] **실험예 1. 스트레칭에 따른 연결선의 저항 비교**

[51] 본 발명의 실시예 1에서 제조한 3차원 스트레쳐블 기판과 기존에 사용되고 있는 얇은 필름의 스트레칭에 따른 연결선의 저항을 비교하였으며, 결과 그래프를 도 5에 도시하였다.

[52] 스트레칭에 따른 저항을 비교하기 위하여 얇은 필름과 3차원 스트레쳐블 기판에 액체 연결선을 주입하고 전기 측정을 할 수 있는 추가 연결선을 각각 연결을 한 뒤에 스트레칭을 하였다(도 4a 및 도4b).

[53] 실시예 1의 3차원 스트레쳐블 기판은 80%까지 스트레칭 시켰을 때 저항의 변화가 나타나지 않았으며, 낮은 저항값을 유지하였다. 반면 기존의 얇은 필름은 스트레칭을 10% 시켰을 때 저항이 급격하게 증가하는 변화가 나타났으며, 상기 저항값은 30%의 스트레칭까지 유지하다가 40%의 스트레칭에서 저항값이 약 10^6 배 증가하였다.

[54] 기존의 얇은 필름은 스트레칭에 따라 연결선의 저항이 크게 증가하는 경향을 보였으나, 본 발명의 3차원 스트레쳐블 기판은 스트레칭을 하여도 저항이 증가하지 않았고, 낮은 저항값을 일정하게 유지하였다. 이는 기존의 얇은 필름은 스트레칭시 액체 연결선 및 전기 측정 부분 모두 영향을 받아 연결이 쉽게 끊어지기 쉬우나, 본 발명의 3차원 스트레쳐블 기판은 스트레칭시 액체 연결선 부분의 스트레칭이 대부분 일어나고 돌출부는 거의 변형이 없어 전기 측정 부분과 액체 연결선 간의 단락이 발생하지 않았기 때문이다.

청구범위

[청구항 1] (1)상부 및 하부에 하나 이상의 돌출부를 가진 기판을 제조하기 위한 알루미늄 몰드(100)를 준비하는 단계;
(2)철사(110)를 이용하여 기판의 돌출부를 연결시키기 위한 연결선의 통로를 만드는 단계;
(3)기판의 돌출부 형성을 위한 고분자 1(120)을 주입한 후 반경화한 뒤, 나머지 부위에 상기 고분자 1(120)보다 경도가 낮은 고분자 2(130)를 주입 후 경화하여 알루미늄 몰드 내부에 철사가 내장된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조하는 단계;
(4)상기 알루미늄 몰드로부터 철사 및 3차원 스트레쳐블 기판을 제거하는 단계;
(5)상기 철사가 제거된 연결선 통로에 액체 금속(140)을 주입하여 연결선이 형성된 3차원 스트레쳐블 기판을 제조하는 단계; 및
(6)상기 연결선이 형성된 3차원 스트레쳐블 기판의 돌출된 부위에 소자(150)를 전이한 뒤 연결선과 연결하여 소자간의 연결을 시키는 단계를 포함하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 알루미늄 몰드(100)는 표면이 테프론으로 코팅된 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 철사(110)는 직경이 200 내지 300μm인 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 (2)단계의 알루미늄 몰드(100) 내부에 주입되는 고분자 1(120) 및 고분자 2(130)는 PDMS, ecoflex, PVA 및 Dragon skin 10 slow로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 알루미늄 몰드(100) 내부의 돌출부에 주입되는 고분자 1(120)은 PDMS이고, 나머지 부위에 주입되는 고분자 2(130)는 PDMS 및 ecoflex의 혼합물인 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 PDMS 및 ecoflex의 혼합물은 5:5 내지 2:8의 질량비로 혼합된 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 (6)단계에서 3차원 스트레쳐블 기판의 양면에 소자를 전이할 수 있는 것을 특징으로 하는 3차원 스트레쳐블 전자소자의 제조방법.

[청구항 8] 청구항 1의 방법으로 제조된 3차원 스트레쳐블 전자소자.

[Fig. 1]

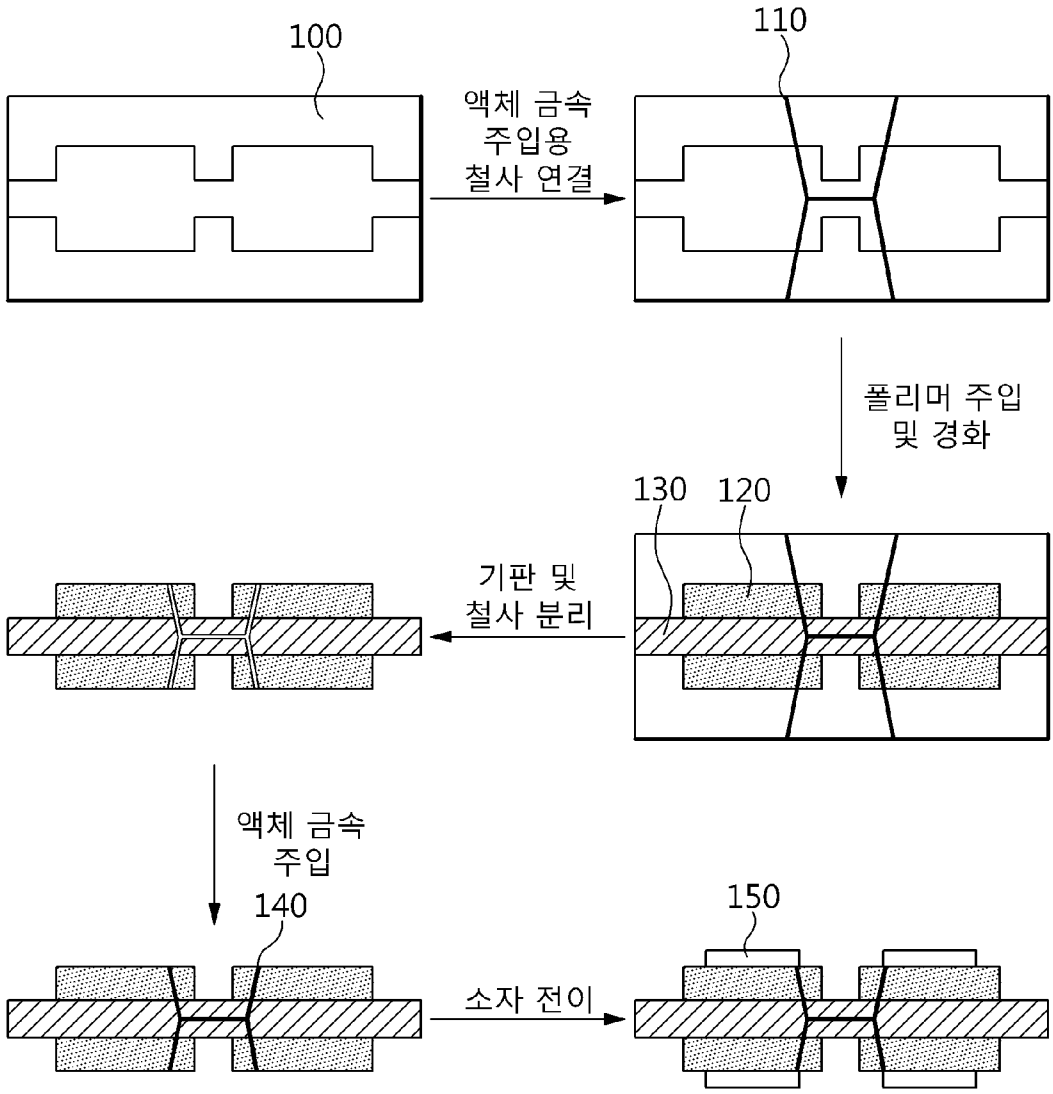


FIG. 1

[Fig. 2]

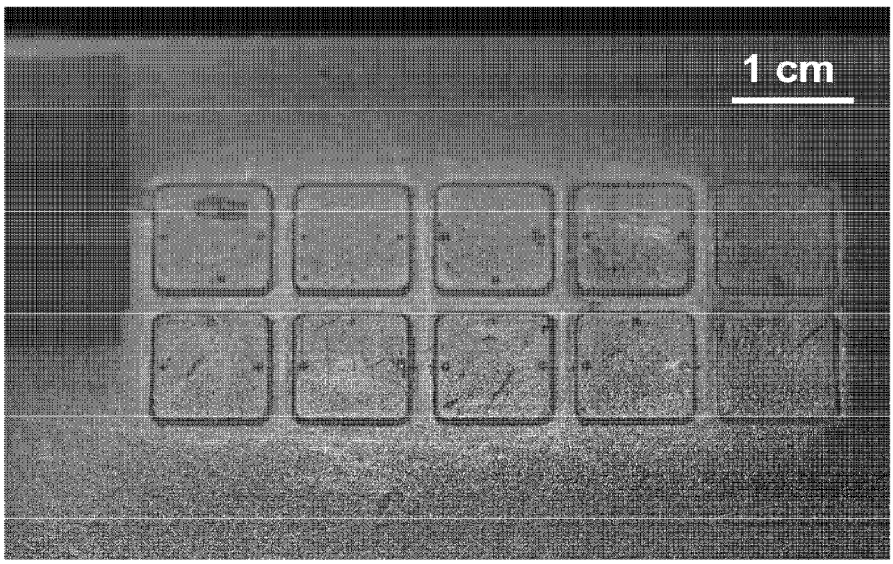


FIG. 2

[Fig. 3]

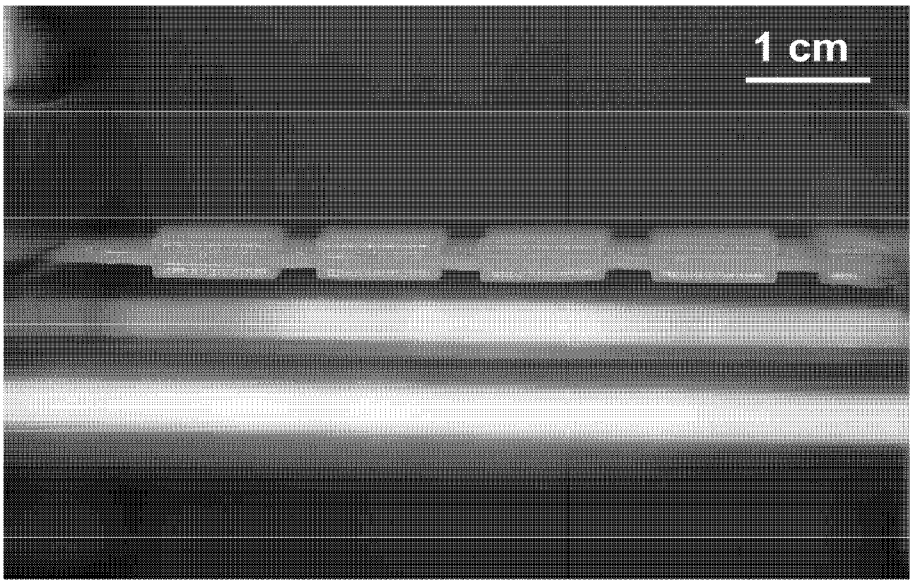


FIG. 3

[Fig. 4a]

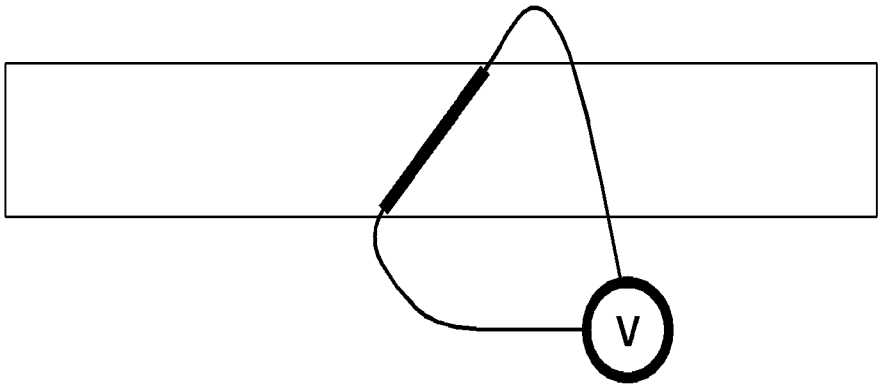


FIG. 4a

[Fig. 4b]

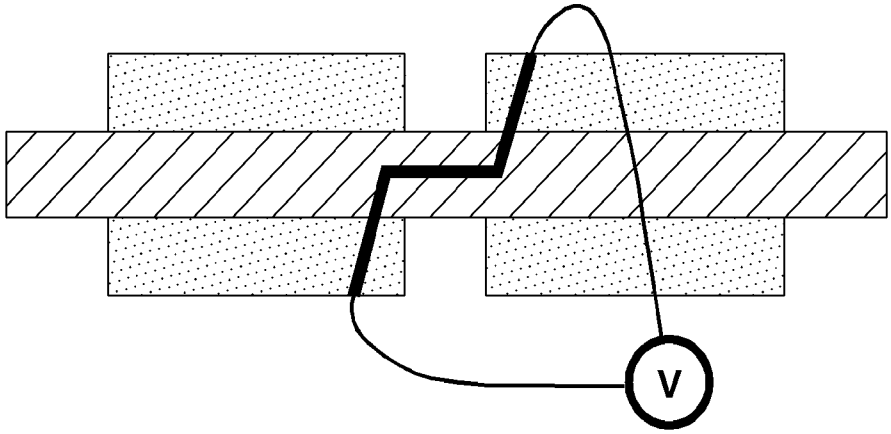


FIG. 4b

[Fig. 5]

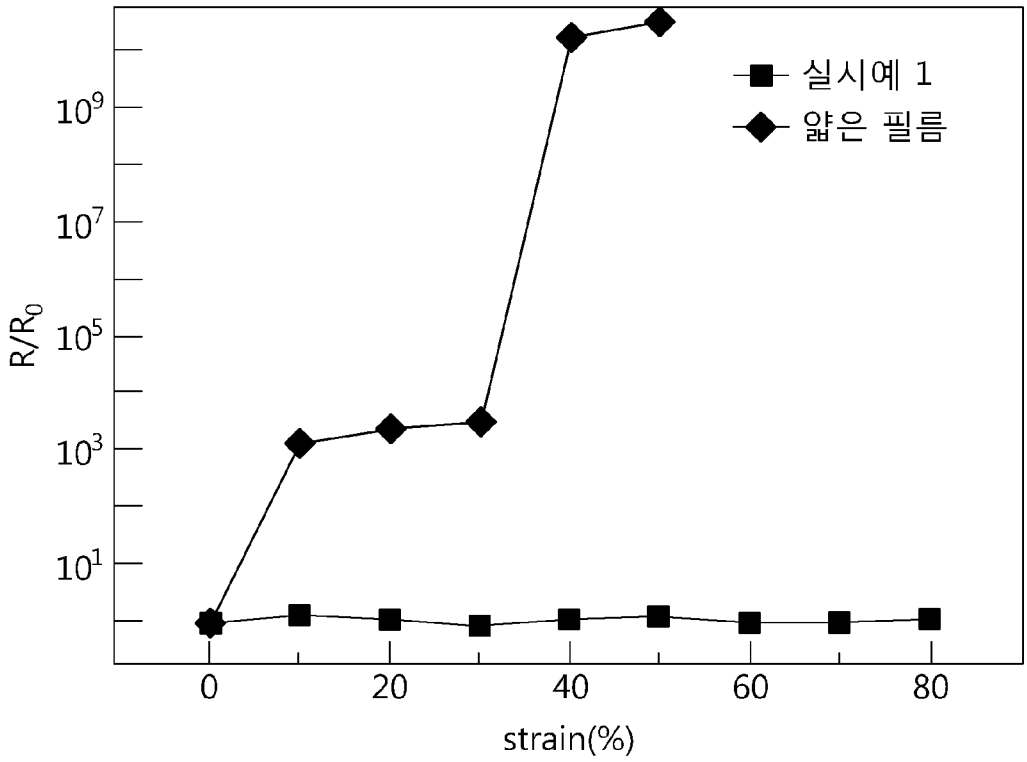


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/000174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 1/00(2006.01)i, H05K 3/00(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)

H05K 1/00; B29C 33/42; H05K 3/14; B29C 31/04; B32B 31/00; B29C 39/00; H05K 3/00; H01L 23/12; B29C 45/16

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: mold, wire, connection line, three dimension, stretchable, element

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0827620 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 07 May 2008 See abstract, paragraphs [0028]-[0050], claim 1 and figure 1.	1-8
A	KR 10-2013-0076329 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 08 July 2013 See paragraphs [0022]-[0038], claim 1 and figures 1-2.	1-8
A	JP 2001-320150 A (MITSUI CHEMICALS INC.) 16 November 2001 See abstract, paragraphs [0020]-[0032], claim 1 and figure 2.	1-8
A	US 2002-0026980 A1 (NAKATANI, Seiichi et al.) 07 March 2002 See paragraphs [0087]-[0088], claim 1 and figures 4A-5.	1-8
A	KR 10-2007-0093776 A (KING STEEL MACHINERY CO., LTD.) 19 September 2007 See abstract, paragraphs [0015]-[0029], claim 1 and figures 1-2.	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
16 JULY 2014 (16.07.2014)	**18 JULY 2014 (18.07.2014)**

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 application No.
PCT/KR2014/000174

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0827620 B1	07/05/2008	CN 100586255 C	27/01/2010
		CN 101106868 A	16/01/2008
		JP 2008-022002 A	31/01/2008
		JP 4435214 B2	17/03/2010
		US 2008-0008824 A1	10/01/2008
		US 8216503 B2	10/07/2012
KR 10-2013-0076329 A	08/07/2013	NONE	
JP 2001-320150 A	16/11/2001	NONE	
US 2002-0026980 A1	07/03/2002	CN 1132509 C0	24/12/2003
		CN 1185087 A0	17/06/1998
		CN 1191742 C	02/03/2005
		CN 1290383 C	13/12/2006
		CN 1427663 A0	02/07/2003
		CN 1516542 A	28/07/2004
		JP 10-173097 A	26/06/1998
		JP 2002-334945 A	22/11/2002
		JP 2003-273481 A	26/09/2003
		JP 3312723 B2	12/08/2002
		JP 3505170 B2	08/03/2004
		JP 3614844 B2	26/01/2005
		TW 398163 A	11/07/2000
		TW 398163 B	11/07/2000
		US 06060150 A	09/05/2000
		US 2002-0040760 A1	11/04/2002
		US 2003-0124326 A1	03/07/2003
		US 6355131 B1	12/03/2002
		US 6358351 B1	19/03/2002
		US 6548152 B2	15/04/2003
		US 6863962 B2	08/03/2005
KR 10-2007-0093776 A	19/09/2007	KR 10-0801067 B1	04/02/2008
		US 2007-0216065 A1	20/09/2007

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/000174

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05K 1/00(2006.01)i, H05K 3/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05K 1/00; B29C 33/42; H05K 3/14; B29C 31/04; B32B 31/00; B29C 39/00; H05K 3/00; H01L 23/12; B29C 45/16

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:몰드, 철사, 연결선, 3차원, 스트레쳐블, 소자

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0827620 B1 (삼성전기주식회사) 2008.05.07 요약, 단락 [0028]-[0050], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-8
A	KR 10-2013-0076329 A (한국과학기술원) 2013.07.08 단락 [0022]-[0038], 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-8
A	JP 2001-320150 A (MITSUI CHEMICALS INC.) 2001.11.16 요약, 단락 [0020]-[0032], 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-8
A	US 2002-0026980 A1 (SEIICHI NAKATANI 외 1명) 2002.03.07 단락 [0087]-[0088], 청구항 1 및 도면 4A-5 참조.	1-8
A	KR 10-2007-0093776 A (킹 스틸 머쉬너리 씨오., 엘티디.) 2007.09.19 요약, 단락 [0015]-[0029], 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-8

☐ 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

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 07월 16일 (16.07.2014)	2014년 07월 18일 (18.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김성곤
전화번호 +82-42-481-8746

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/000174

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0827620 B1	2008/05/07	CN 100586255 C	2010/01/27
		CN 101106868 A	2008/01/16
		JP 2008-022002 A	2008/01/31
		JP 4435214 B2	2010/03/17
		US 2008-0008824 A1	2008/01/10
		US 8216503 B2	2012/07/10
KR 10-2013-0076329 A	2013/07/08	없음	
JP 2001-320150 A	2001/11/16	없음	
US 2002-0026980 A1	2002/03/07	CN 1132509 C0	2003/12/24
		CN 1185087 A0	1998/06/17
		CN 1191742 C	2005/03/02
		CN 1290383 C	2006/12/13
		CN 1427663 A0	2003/07/02
		CN 1516542 A	2004/07/28
		JP 10-173097 A	1998/06/26
		JP 2002-334945 A	2002/11/22
		JP 2003-273481 A	2003/09/26
		JP 3312723 B2	2002/08/12
		JP 3505170 B2	2004/03/08
		JP 3614844 B2	2005/01/26
		TW 398163 A	2000/07/11
		TW 398163 B	2000/07/11
		US 06060150 A	2000/05/09
		US 2002-0040760 A1	2002/04/11
		US 2003-0124326 A1	2003/07/03
		US 6355131 B1	2002/03/12
		US 6358351 B1	2002/03/19
		US 6548152 B2	2003/04/15
		US 6863962 B2	2005/03/08
KR 10-2007-0093776 A	2007/09/19	KR 10-0801067 B1	2008/02/04
		US 2007-0216065 A1	2007/09/20