(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 11 월 12 일 (12.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/226288 A1

(51) 국제특허분류:
G01L 9/18 (2006.01) *H01L 29/84* (2006.01)
G01L 9/00 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01) *H01L 21/28* (2006.01)
C08L 101/08 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004718

(22) 국제출원일: 2020 년 4 월 8 일 (08.04.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0053737 2019 년 5 월 8 일 (08.05.2019) KR

(71) 출원인: 포항공과대학교 산학협력단 (**POSTECH RESEARCH AND BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION**) [KR/KR]; 37673 경상북도 포항시 남구 청암로 77, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: **정운룡 (JEONG, Unyong)**; 37673 경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 9동 2202호, Gyeongsangbuk-do (KR). **김태영 (KIM, Tae Yeong)**; 37673 경상북도 포항시 남구 청암로 67, 3동 3144호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: **이수열 (LEE, Soo Yeol)**; 06657 서울시 서초구 반포대로 23길 13 아트스페이스빌딩 4층, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(54) **Title:** SPIKE HEAT OUTPUT-TYPE PRESSURE SENSOR COMPRISING ELECTROLYTE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **발명의 명칭:** 전해질을 포함하는 스파이크열 출력형 압력센서 및 그의 제조방법

[도1]



(57) **Abstract:** Disclosed are a spike heat output-type pressure sensor comprising an electrolyte, and a method for manufacturing same. The pressure sensor comprises: a first electrode; a pressure sensing unit positioned on the first electrode and having a pattern including an electrolyte; a spacer positioned on the first electrode and surrounding a portion or the entirety of the pressure sensing unit; and a second electrode positioned on the spacer and the pressure sensing unit, and positioned spaced apart from the pressure sensing unit. The pressure sensor of the present invention can present reliable pressure sensing results through stable signal transmission of spike heat, which is a kind of frequency-based signal, even in an environment in which noise may occur.

(57) **요약서:** 전해질을 포함하는 포함하는 스파이크열 출력형 압력센서 및 그의 제조방법이 개시된다. 상기 압력센서는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서; 및 상기 스페이서와 상기 압력 감지부 상에 위치하고, 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하는 제2 전극; 을 포함한다. 본 발명의 압력센서는 주파수 기반 신호의 일종인 스파이크열의 안정적 신호 전달로 노이즈가 발생할 수 있는 환경에서도 신뢰성 있는 압력 센싱 결과를 제시할 수 있다.

WO 2020/226288 A1

명세서

발명의 명칭: 전해질을 포함하는 스파이크열 출력형 압력센서 및 그의 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 전해질을 포함하는 스파이크열 출력형 압력센서 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부를 포함함으로써 스파이크열의 출력을 내는 압력센서 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 현재 압력센서는 전자소자부터 로보틱스(robotics), 생체공학까지 다양한 분야에서 활용되고 있다. 종래의 아날로그 신호 기반의 압력센서는 연결부 위의 접촉저항 및 외부 기생저항에 영향을 받기 때문에 연결 환경에 따라 바뀌는 신호크기를 지속적으로 칼리브레이션(calibration) 해주는 과정이 있어야 하는 어려움이 있었다. 특히. 로보틱스, 생체공학 등 유연한 압력센서가 사용되는 경우, 센서의 기계적 변형에 따라 연결저항이 지속적으로 바뀌어 센서의 측정 결과에 영향을 줄 수 있다는 문제점이 있었다.

[3] 주파수 신호의 경우 신호의 빈도로 압력을 환산함으로 연결환경 등 외부적 요인에 견고한 신호를 만들 수 있다. 주파수 기반 출력신호를 구현하기 위해 링 오실레이터(ring oscillator)를 추가하여 아날로그 신호를 변환하는 방법이 있으나 추가 공정이 수반되는 어려움이 있었다.

[4] 따라서, 주파수 기반 신호의 압력센서 및 그를 제조하는 방법에 관한 연구가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로 주파수 기반 신호의 압력센서 및 그의 제조방법을 제공하는데 있다.

[6] 또한, 노이즈가 발생할 수 있는 환경에서 신뢰성 있는 압력센싱 결과를 제시할 수 있는 압력센서 및 그의 제조방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서; 및 상기 스페이서와 상기 압력 감지부 상에 위치하고, 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하는 제2 전극;을 포함하는 압력센서가 제공된다.

[8] 또한, 상기 압력센서가 상기 제2 전극 상에 연신성 기판을 추가로 포함할 수 있다.

[9] 또한, 상기 패턴은 복수의 도메인을 포함하고, 상기 도메인은 상기 전해질을 포함하고, 상기 도메인은 이웃한 도메인과 이격될 수 있다.

[10] 또한, 상기 도메인의 형상은 선형, 원형, 타원형, 활꼴형, 부채꼴형, 다각형 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[11] 또한, 상기 도메인의 형상은 이웃한 도메인의 형상과 동일할 수 있다.

[12] 또한, 상기 도메인은 이웃한 도메인과 동일한 간격으로 이격될 수 있다.

[13] 또한, 상기 전해질이 광경화성 고분자 및 액체 전해질을 포함할 수 있다.

[14] 또한, 상기 광경화성 고분자가 디아크릴레이트계 고분자 및 디메타크릴레이트계 고분자로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[15] 또한, 상기 광경화성 고분자가 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) diacrylate, PEGDA)를 포함할 수 있다.

[16] 또한, 상기 액체 전해질이 이온성 액체를 포함할 수 있다.

[17] 또한, 상기 이온성 액체가 지방족계 이온성 액체, 이미다졸륨계 이온성 액체 및 피리디늄계 이온성 액체로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[18] 또한, 상기 이온성 액체가 이미다졸륨계 이온성 액체를 포함할 수 있다.

[19] 또한, 상기 이미다졸륨계 이온성 액체가 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로붕산염($BMI\text{-}BF_4$)을 포함할 수 있다.

[20] 또한, 상기 전해질이 광개시제를 추가로 포함할 수 있다.

[21] 또한, 상기 제1 전극 또는 제2 전극이 금, 은, 구리, 백금, 팔라듐, 니켈, 인듐, 알루미늄, 철, 로듐, 루테늄, 오스뮴, 코발트, 몰리브덴, 아연, 바나듐, 텅스텐, 티탄, 망간, 크롬, 은 나노와이어, 탄소나노튜브(CNT) 및 금 나노시트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[22] 또한, 상기 제2 전극이 버클 구조(Buckled structure)를 포함할 수 있다.

[23] 또한, 상기 버클 구조는 상기 제2 전극의 굴곡된 표면을 포함할 수 있다.

[24] 또한, 상기 제2 전극은 면 방향에 대한 수직 절단면이 골과 마루를 포함하는 지그재그(zigzag) 형상을 가질 수 있다.

[25] 또한, 상기 연신성 기판이 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS) 블록 공중합체, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌(SEBS) 블록 공중합체, 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체, 폴리우레탄(PU), 폴리이소프렌 고무(IR), 부타디엔 고무(BR), 에틸렌-프로필렌-디엔 모노머(EPDM) 고무, 폴리디메틸실록산(PDMS), 실리콘 계열의 고무, 에코플렉스(ecoflex) 및 드래곤 스킨(dragon skin)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[26] 본 발명의 또 다른 하나의 측면에 따르면, (a) 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 위치하고 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부를 포함하는 하판을 제조하는 단계; (b) 연신성 기판과, 상기 연신성 기판 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계; 및 (c) 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하고,

상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서를 상기 하판의 제1 전극과 상기 상판의 제2 전극 사이에 형성하는 단계;를 포함하는 압력센서의 제조방법이 제공된다.

[27] 또한, 상기 단계 (a)가 (a-1) 광경화성 고분자 전구체 및 액체 전해질을 포함하는 혼합물을 제조하는 단계; (a-2) 제1 전극 상에 상기 혼합물을 코팅하여 제1 전극/코팅층을 제조하는 단계; (a-3) 상기 제1 전극/코팅층의 코팅층 상에 패터닝할 부분을 제외한 나머지 부분을 가리는 마스크를 적층하는 단계; (a-4) 상기 (a-3)의 결과물에 UV를 조사하여 패턴을 형성하는 단계; 및 (a-5) 상기 마스크를 제거하여 상기 하판을 제조하는 단계;를 포함하고, 상기 광경화성 고분자 전구체가 광경화성 단량체 및 광경화성 올리고머로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[28] 또한, 상기 단계 (b)가 (b-1) 연신성 기판을 이축 방향으로 각각 당겨서 고정하는 단계; (b-2) 상기 고정된 연신성 기판 상에 금속을 증착하여 연신성 기판 상에 금속층을 형성하는 단계; 및 (b-3) 상기 고정된 연신성 기판의 고정을 해제하여 표면에 버클 구조가 형성된 금속층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[29] 본 발명의 압력센서는 주파수 기반 신호의 일종인 스파이크열의 안정적 신호 전달로 노이즈가 발생할 수 있는 환경에서도 신뢰성 있는 압력 센싱 결과를 제시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[30] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하는데 참조하기 위함이므로, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 아니 된다.

[31] 도 1은 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 모식도를 나타낸 것이다.

[32] 도 2는 본 발명 하나의 실시예에 따른 하판을 제조하는 과정을 나타낸 것이다.

[33] 도 3은 본 발명 하나의 실시예에 따른 상판을 제조하는 과정을 나타낸 것이다.

[34] 도 4는 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 이산적 접촉면적 증가에 대해 나타낸 것이다.

[35] 도 5는 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 스파이크형 신호 발생 원리를 나타낸 것이다.

[36] 도 6은 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 스파이크형 신호 발생 모식도를 나타낸 것이다.

[37] 도 7은 제조예 1에 따라 제조된 상판의 광학현미경 이미지를 나타낸 것이다.

[38] 도 8은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서에서 패터닝된 전해질의 광학현미경 이미지 및 실제 이미지를 나타낸 것이다.

[39] 도 9는 실시예 1에 따라 제조된 압력센서의 압력에 따른 스파이크열 신호 결과를 나타낸 것이다.

[40] 도 10은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서의 압력에 따른 스파이크열의 스파이크 개수를 정리하여 나타낸 것이다.

[41] 도 11은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서에 동일한 압력을 반복해서 주었을 때의 스파이크열 신호 결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[42] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[43] 그러나, 이하의 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[44] 본원에서 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 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 도는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[45] 또한, 이하에서 사용될 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[46] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 "형성되어" 있다거나 "적층되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소의 표면 상의 전면 또는 일면에 직접 부착되어 형성되어 있거나 적층되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 더 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[47] 이하, 본 발명의 전해질을 포함하는 스파이크열 출력형 압력센서 및 그의 제조방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[48]

[49] 도 1은 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 모식도를 나타낸 것이다.

[50] 도 1을 참고하면, 본 발명은 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부; 상기 제1 전극 상에 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서; 및 상기 스페이서와 상기 압력

감지부 상에 위치하고, 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하는 제2 전극; 을 포함하는 압력센서를 제공한다.

[51] 또한, 상기 압력센서가 상기 제2 전극 상에 연신성 기판을 추가로 포함할 수 있고, 상기 연신성 기판이 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS) 블록 공중합체, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌(SEBS) 블록 공중합체, 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체, 폴리우레탄(PU), 폴리이소프렌 고무(IR), 부타디엔 고무(BR), 에틸렌-프로필렌-디엔 모노머(EPDM) 고무, 폴리디메틸실록산(PDMS), 실리콘 고무, 에코플렉스(ecoflex) 및 드래곤 스킨(dragon skin)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있으며 바람직하게는 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체, 폴리디메틸실록산(PDMS) 및 실리콘 계열의 고무로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상, 보다 더욱 바람직하게는 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체 및 폴리디메틸실록산(PDMS)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[52] 또한, 상기 패턴은 복수의 도메인을 포함하고, 상기 도메인은 상기 전해질을 포함하고, 상기 도메인은 이웃한 도메인과 이격될 수 있다.

[53] 또한, 상기 도메인의 형상은 선형, 원형, 타원형, 활꼴형, 부채꼴형, 다각형 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[54] 또한, 상기 도메인의 형상은 이웃한 도메인의 형상과 동일할 수 있고, 상기 도메인의 크기는 이웃한 도메인의 크기와 동일할 수 있으며 상기 도메인은 이웃한 도메인과 동일한 간격으로 이격될 수 있다.

[55] 또한, 상기 전해질이 광경화성 고분자 및 액체 전해질을 포함할 수 있고, 상기 광경화성 고분자는 상온에서 액체 상태이며 액체 전해질과 섞일 수 있어야 하고, 상기 액체 전해질은 증기압이 높아 고온(100℃ 이상)에서도 안정해야 한다.

[56] 또한, 상기 광경화성 고분자가 디아크릴레이트계 고분자 및 디메타크릴레이트계 고분자로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) diacrylate, PEGDA), 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트(Poly(propylene glycol) diacrylate, PPGDA), 폴리에틸렌글리콜-블록-폴리프로필렌글리콜-블록-폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트(Poly(ethylene glycol)-block-poly(propylene glycol)-block-poly(ethylene glycol) diacrylate, PEG-PPG-PEG), 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(Poly(ethyleneglycol) dimethacrylate, PEGDMA) 및 폴리프로필렌글리콜디메타크릴레이트(Poly(propyleneglycol) dimethacrylate, PPGDMA)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 보다 바람직하게는 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트를 포함할 수 있다.

[57] 또한, 상기 액체 전해질은 이온성 액체를 포함할 수 있다.

[58] 또한, 상기 이온성 액체가 지방족계 이온성 액체, 이미다졸륨계 이온성 액체 및

피리디늄계 이온성 액체로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[59] 상기 지방족계 이온성 액체가 N,N,N-트리메틸-N-프로필암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드(TMPA-TFSI), N-메틸-N-프로필 피페리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드, N,N-디에틸-N-메틸-N-(2-메톡시에틸)암모늄비스(트리플루오로메탄술포닐) 이미드 및 N,N-디에틸-N-메틸-N-(2-메톡시에틸)암모늄 테트라플루오로붕산염으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있고,

[60] 상기 이미다졸륨계 이온성 액체가 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 브로마이드, 1-에틸-3-메틸-이미다졸륨 클로라이드, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨(L)-유산염, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로 인산염, 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로 붕산염(EMI-BF_4), 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로인산염, 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로붕산염(BMI-BF_4), 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 트리플루오로메탄설폰산염, 1-부틸-3-메틸이미다졸륨(L)-유산염, 1-헥실-3-메틸이미다졸륨 브로마이드, 1-헥실-3-메틸이미다졸륨클로라이드, 1-헥실-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로 인산염, 1-헥실-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로 붕산염, 1-헥실-3-메틸이미다졸륨 트리플루오로메탄 설폰산염, 1-옥틸-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-옥틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로 인산염, 1-디실-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-도데실-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-테트라디실-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-헥사데실-3-메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-옥타데실-3-메틸이미다졸륨클로라이드, 1-에틸-2,3-디메틸이미다졸륨 브로마이드, 1-에틸-2,3-디메틸이미다졸륨 클로라이드, 1-부틸-2,3-디메틸이미다졸륨 브로마이드, 1-부틸-2,3-디메틸이미다졸륨클로라이드, 1-부틸-2,3-디메틸이미다졸륨 테트라플루오로 붕산염, 1-부틸-2,3-디메틸이미다졸륨 트리플루오로메탄 설폰산염, 1-헥실-2,3-디메틸이미다졸륨 브로마이드, 1-헥실-2,3-디메틸이미다졸륨 클로라이드 및 1-헥실-2,3-디메틸이미다졸륨 트리플루오로메탄 설폰산염으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있고,

[61] 상기 피리디늄계 이온성 액체가 1-에틸 피리디늄 브로마이드, 1-에틸 피리디늄 클로라이드, 1-부틸 피리디늄 브로마이드, 1-부틸 피리디늄 클로라이드, 1-부틸 피리디늄 헥사플루오로 인산염, 1-부틸 피리디늄 테트라플루오로 붕산염, 1-부틸 피리디늄트리플루오로메탄 설폰산염, 1-헥실 피리디늄 브로마이드, 1-헥실 피리디늄 클로라이드, 1-헥실 피리디늄 헥사플루오로 인산염, 1-헥실 피리디늄 테트라플루오로 붕산염, 및 1-헥실 피리디늄 트리플루오로메탄 설폰산염으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다.

[62] 상기 이온성 액체가 바람직하게는 이미다졸륨계 이온성 액체일 수 있고, 상기 이미다졸륨계 이온성 액체가 바람직하게는 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로붕산염(BMI-BF_4)일 수 있다.

[63] 또한, 상기 전해질이 광개시제를 추가로 포함할 수 있고, 상기 광개시제로 바람직하게는 2-히드록시-2-메틸프로피오페논(2-hydroxy-2-methylpropiophenone)을 사용할 수 있다.

[64] 또한, 상기 제1 전극 또는 제2 전극이 금, 은, 구리, 백금, 팔라듐, 니켈, 인듐, 알루미늄, 철, 로듐, 루테늄, 오스뮴, 코발트, 몰리브덴, 아연, 바나듐, 텅스텐, 티탄, 망간, 크롬, 은 나노와이어, 탄소나노튜브(CNT) 및 금 나노시트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 알루미늄 및 금으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[65] 또한, 상기 제2 전극이 버클 구조(Buckled structure)를 포함할 수 있고, 상기 버클 구조는 상기 제2 전극의 굴곡된 표면을 포함할 수 있고, 상기 제2 전극은 면 방향에 대한 수직 절단면이 골과 마루를 포함하는 지그재그(zigzag) 형상을 가질 수 있다.

[66]

[67] 본 발명은 (a) 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 위치하고 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부를 포함하는 하판을 제조하는 단계; (b) 연신성 기판과, 상기 연신성 기판 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계; 및 (c) 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서를 상기 하판의 제1 전극과 상기 상판의 제2 전극 사이에 형성하는 단계;를 포함하는 압력센서의 제조방법을 제공한다.

[68] 도 2는 본 발명 하나의 실시예에 따른 하판을 제조하는 과정을 나타낸 것이다. 도 2를 참고하면, 상기 단계 (a)가 (a-1) 광경화성 고분자 전구체 및 액체 전해질을 포함하는 혼합물을 제조하는 단계; (a-2) 제1 전극 상에 상기 혼합물을 코팅하여 제1 전극/코팅층을 제조하는 단계; (a-3) 상기 제1 전극/코팅층의 코팅층 상에 패터닝할 부분을 제외한 나머지 부분을 가리는 마스크를 적층하는 단계; (a-4) 상기 (a-3)의 결과물에 UV를 조사하여 패턴을 형성하는 단계; 및 (a-5) 상기 마스크를 제거하여 상기 하판을 제조하는 단계;를 포함하고, 상기 광경화성 고분자 전구체가 광경화성 단량체 및 광경화성 올리고머로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[69] 도 3은 본 발명 하나의 실시예에 따른 상판을 제조하는 과정을 나타낸 것이다. 도 3을 참고하면, 상기 단계 (b)가 (b-1) 연신성 기판을 이축 방향으로 각각 당겨서 고정하는 단계; (b-2) 상기 고정된 연신성 기판 상에 금속을 증착하여 연신성 기판 상에 금속층을 형성하는 단계; 및 (b-3) 상기 고정된 연신성 기판의 고정을 해제하여 표면에 버클 구조가 형성된 금속층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계;를 포함할 수 있다.

[70]

[71] 도 4는 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 이산적 접촉면적 증가에 대해 나타낸 것이다. 도 4를 참고하면, 본 발명의 압력센서에 압력이 강하게 가해지면서 전해질을 통한 제1 전극 및 제2 전극의 접촉 면적이 넓어지게 되는데, 이때 전해질이 패터닝 되어있음에 따라 연속적이 아닌 이산적으로 접촉 면적이 증가하게 된다.

[72]

[73] 도 5는 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 스파이크형 신호 발생 원리를 나타낸 것이다. 도 5를 참고하면, 본 발명의 압력센서에 압력이 가해져 전해질을 통해 제1 전극과 제2 전극의 접촉이 이루어지게 되면 R-C 직렬회로가 형성된다. 이때 전해질에서 전하의 충전이 이루어지며 저항단에서 측정되는 전압이 스파이크 형태로 나타나게 된다.

[74]

[75] 도 6은 본 발명 하나의 실시예에 따른 압력센서의 압력에 따른 스파이크형 신호 발생 모식도를 나타낸 것이다. 도 6을 참고하면, 본 발명의 압력센서는 한 개의 전해질 패턴에서 접촉이 이루어지면 전압이 측정되고 다음 접촉 이전까지 전압이 감소하게 되어 스파이크 형태의 신호를 측정할 수 있다. 압력이 가해짐에 따라 이산적으로 분포된 전해질과의 접촉 면적이 증가하게 되는데, 강한 압력이 가해질수록 접촉 면적이 넓어지므로 많은 수의 스파이크가 발생하게 된다.

발명의 실시를 위한 형태

[76] [실시예]

[77] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 설명하도록 한다. 그러나 이는 예시를 위한 것으로서 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[78]

[79] 제조예 1: 상판 제조

[80] 폴리디메틸실록산(PDMS)의 주제(SYLGARD 184 Silicone elastomer base)와 경화제(SYLGARD 184 Silicone elastomer curing agent)를 10:1 (w/w)로 섞은 후 스핀코팅하여 100μm 두께의 필름을 제조하였다. 상기 필름을 80℃에서 3시간 동안 경화시킨 후 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 공중합체와 클로로포름 1:9 (w/w)를 상기 필름 상에 스핀코팅하였다. 잔여 용매를 제거하기 위해 80℃에서 30분 동안 열처리하여 PDMS/SIS 연신성 기판을 제조하였다. 상기 PDMS/SIS 연신성 기판을 2축 방향으로 당겨 고정시킨 후 금을 스퍼터링하였다. 이후, 연신성 기판의 고정을 해제하여 연신성 기판에 증착된 금 표면에 버클 구조를 형성하여 연신성 기판과, 상기 연신성 기판 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하였다.

[81] 도 7은 제조예 1에 따라 제조된 상판의 광학현미경 이미지를 나타낸 것이다.

[82]

[83] 실시예 1: 압력센서 제조

[84] 광경화성 고분자로서 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트 하이드로겔(PEGDA hydrogel, Sigma Aldrich, Mw: 575), 액체 전해질로서 1-부틸3-메틸이미다졸륨 테트라플루오로붕산염(1-butyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate, Sigma Aldrich), 광개시제로서 2-히드록시-2-메틸프로피오페논(2-hydroxy-2-methylpropiophenone, Sigma Aldrich)를 40:58:2 (w/w)로 혼합하여 혼합물을 제조하였다.

[85] 알루미늄 전극 상에 상기 혼합물을 코팅하여 제1 전극/코팅층을 제조하였다. 그 위에 glass type의 UV마스크(패턴 피치: 1.25mm)를 올리고 UV를 조사하여 패턴을 형성하였다. UV 조사 후에 마스크를 떼고 남은 혼합물을 톨루엔(toluene)으로 세척하고, 톨루엔을 제거하기 위해 80℃에서 30분 동안 열처리하여 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 위치하고 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부를 포함하는 하판을 제조하였다.

[86] 도 8은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서에서 패터닝된 전해질의 광학현미경 이미지 및 실제 이미지를 나타낸 것이다.

[87] 상기 하판의 압력 감지부와 이격하여 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서를 상기 하판의 제1 전극과 제조예 1에 따라 제조된 상판의 제2 전극 사이에 형성하여 압력센서를 제조하였다.

[88]

[89] [시험예]

[90] 시험예 1: 압력에 따른 압력센서의 반응

[91] 도 9는 실시예 1에 따라 제조된 압력센서의 압력에 따른 스파이크열 신호 결과를 나타낸 것이고, 도 10은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서의 압력에 따른 스파이크열의 스파이크 개수를 정리하여 나타낸 것이다.

[92] 도 9 및 10에 따르면, 압력이 가해짐에 따라 스파이크열 형태의 신호를 얻을 수 있고, 압력이 증가할수록 스파이크열의 스파이크 개수가 많아지는 것을 확인할 수 있다.

[93]

[94] 시험예 2: 압력센서의 반복성

[95] 도 11은 실시예 1에 따라 제조된 압력센서에 동일한 압력을 반복해서 주었을 때의 스파이크열 신호 결과를 나타낸 것이다.

[96] 도 11에 따르면, 동일한 압력을 1회 주었을 때와 40회 주었을 때의 스파이크열의 스파이크 개수는 동일하게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 실시예 1에 따라 제조된 압력센서가 반복성을 가지는 것을 확인할 수 있다.

[97]

[98] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로

해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

[99] 본 발명의 압력센서는 주파수 기반 신호의 일종인 스파이크열의 안정적 신호 전달로 노이즈가 발생할 수 있는 환경에서도 신뢰성 있는 압력 센싱 결과를 제시할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 제1 전극;
상기 제1 전극 상에 위치하고, 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부;
상기 제1 전극 상에 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서; 및
상기 스페이서와 상기 압력 감지부 상에 위치하고, 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하는 제2 전극; 을
포함하는 압력센서.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 압력센서가 상기 제2 전극 상에 연신성 기판을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 패턴은 복수의 도메인을 포함하고, 상기 도메인은 상기 전해질을 포함하고, 상기 도메인은 이웃한 도메인과 이격된 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 도메인의 형상은 선형, 원형, 타원형, 활꼴형, 부채꼴형, 다각형 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 도메인의 형상은 이웃한 도메인의 형상과 동일한 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 도메인의 크기는 이웃한 도메인의 크기와 동일한 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 도메인은 이웃한 도메인과 동일한 간격으로 이격된 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 전해질이 광경화성 고분자 및 액체 전해질을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 광경화성 고분자가 디아크릴레이트계 고분자 및
디메타크릴레이트계 고분자로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 10] 제8항에 있어서,

상기 액체 전해질이 이온성 액체를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 전해질이 광개시제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 제1 전극 또는 제2 전극이 금, 은, 구리, 백금, 팔라듐, 니켈, 인듐, 알루미늄, 철, 로듐, 루테늄, 오스뮴, 코발트, 몰리브덴, 아연, 바나듐, 텅스텐, 티탄, 망간, 크롬, 은 나노와이어, 탄소나노튜브(CNT) 및 금 나노시트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 제2 전극이 버클 구조(Buckled structure)를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 버클 구조는 상기 제2 전극의 굴곡된 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제2 전극은 면 방향에 대한 수직 절단면이 골과 마루를 포함하는 지그재그(zigzag) 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 압력센서.

[청구항 16] 제2항에 있어서,
상기 연신성 기판이 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS) 블록 공중합체, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌(SEBS) 블록 공중합체, 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체, 폴리우레탄(PU), 폴리이소프렌 고무(IR), 부타디엔 고무(BR), 에틸렌-프로필렌-디엔 모노머(EPDM) 고무, 폴리디메틸실록산(PDMS), 실리콘 고무, 에코플렉스(ecoflex) 및 드래곤 스킨(dragon skin)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서.

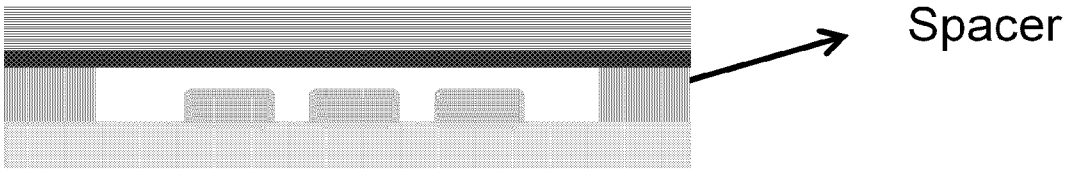
[청구항 17] (a) 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 위치하고 전해질을 포함하는 패턴을 갖는 압력 감지부를 포함하는 하판을 제조하는 단계;
(b) 연신성 기판과, 상기 연신성 기판 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계; 및
(c) 상기 압력 감지부와 이격하여 위치하고, 상기 압력 감지부의 일부 또는 전부를 둘러싸는 스페이서를 상기 하판의 제1 전극과 상기 상판의 제2 전극 사이에 형성하는 단계;를
포함하는 압력센서의 제조방법.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 단계 (a)가

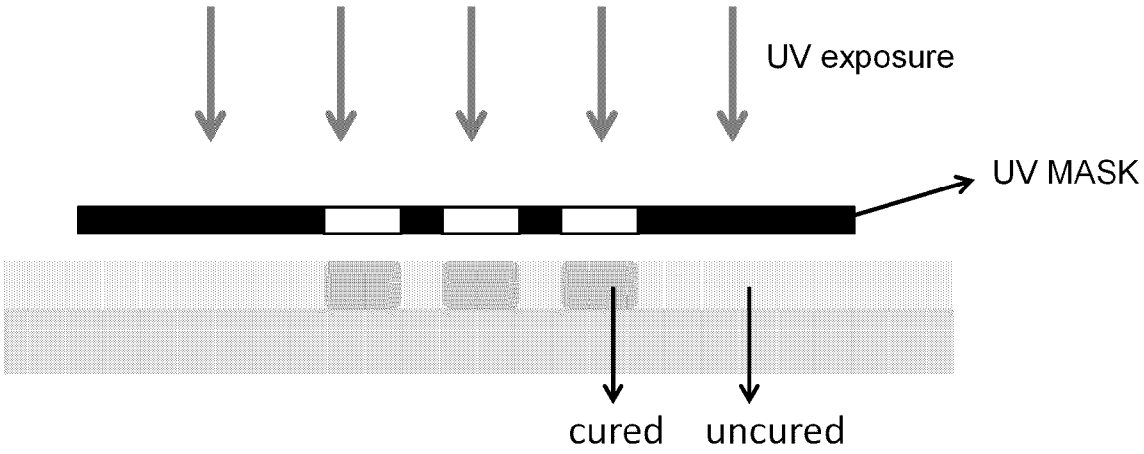
(a-1) 광경화성 고분자 전구체 및 액체 전해질을 포함하는 혼합물을 제조하는 단계;
(a-2) 제1 전극 상에 상기 혼합물을 코팅하여 제1 전극/코팅층을 제조하는 단계;
(a-3) 상기 제1 전극/코팅층의 코팅층 상에 패터닝할 부분을 제외한 나머지 부분을 가리는 마스크를 적층하는 단계;
(a-4) 상기 (a-3)의 결과물에 UV를 조사하여 패턴을 형성하는 단계; 및
(a-5) 상기 마스크를 제거하여 상기 하판을 제조하는 단계;를 포함하고,
상기 광경화성 고분자 전구체가 광경화성 단량체 및 광경화성 올리고머로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서의 제조방법.

[청구항 19] 제17항에 있어서,
상기 단계 (b)가
(b-1) 연신성 기판을 이축 방향으로 각각 당겨서 고정하는 단계;
(b-2) 상기 고정된 연신성 기판 상에 금속을 증착하여 연신성 기판 상에 금속층을 형성하는 단계; 및
(b-3) 상기 고정된 연신성 기판의 고정을 해제하여 표면에 버클 구조가 형성된 금속층을 포함하는 제2 전극을 포함하는 상판을 제조하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력센서의 제조방법.

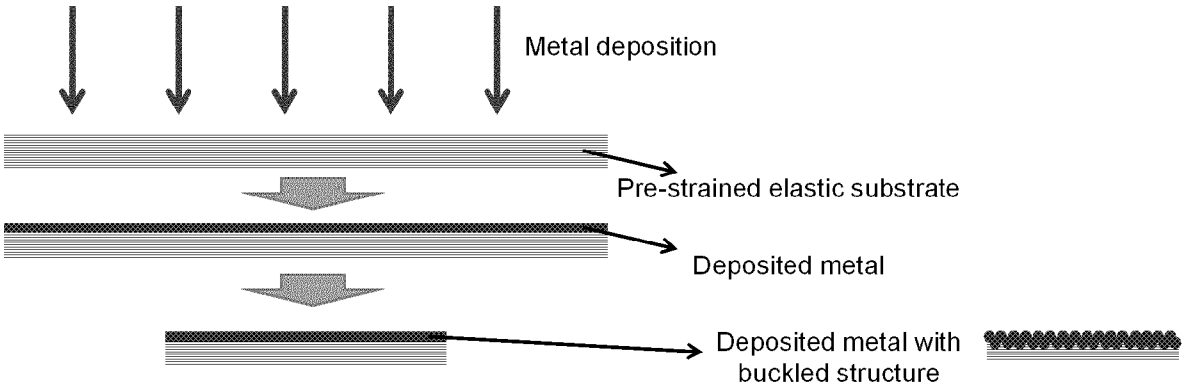
[도1]


Spacer

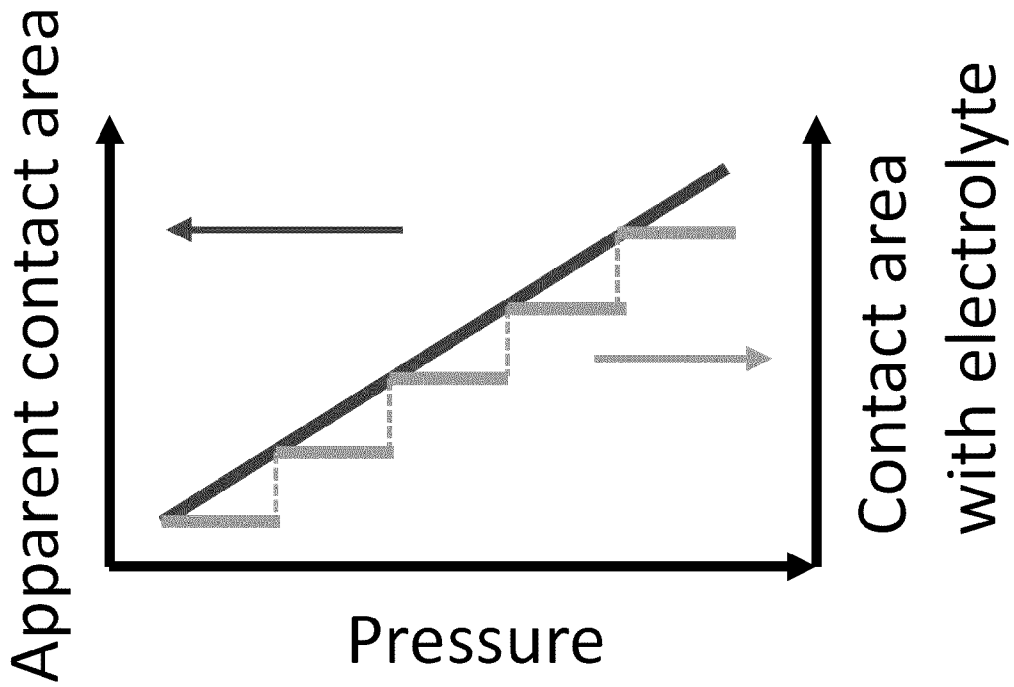
[도2]


UV exposure
UV MASK
cured
uncured

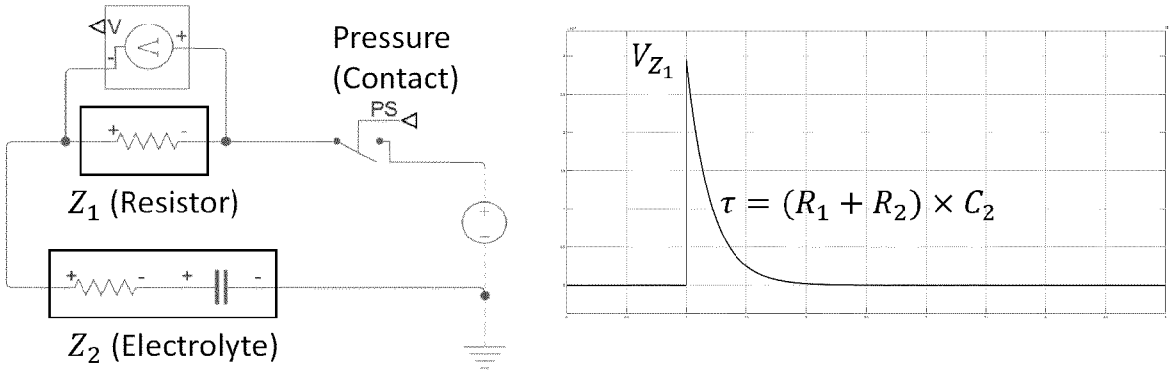
[도3]


Metal deposition
Pre-strained elastic substrate
Deposited metal
Deposited metal with
buckled structure

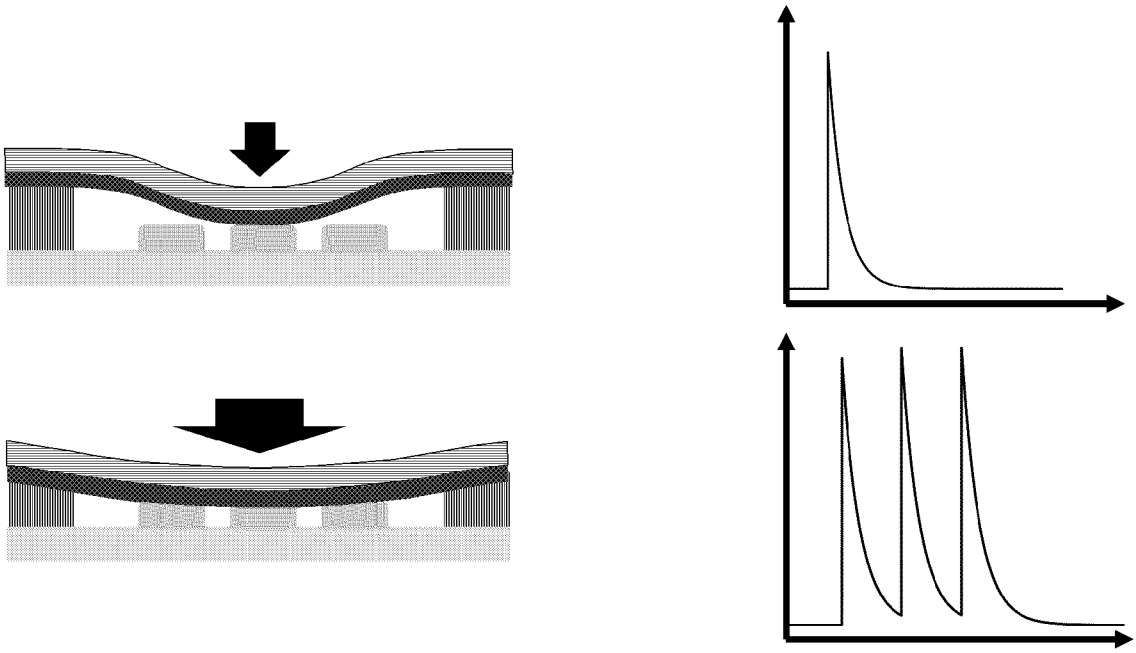
[도4]


Apparent contact area
Pressure
Contact area with electrolyte

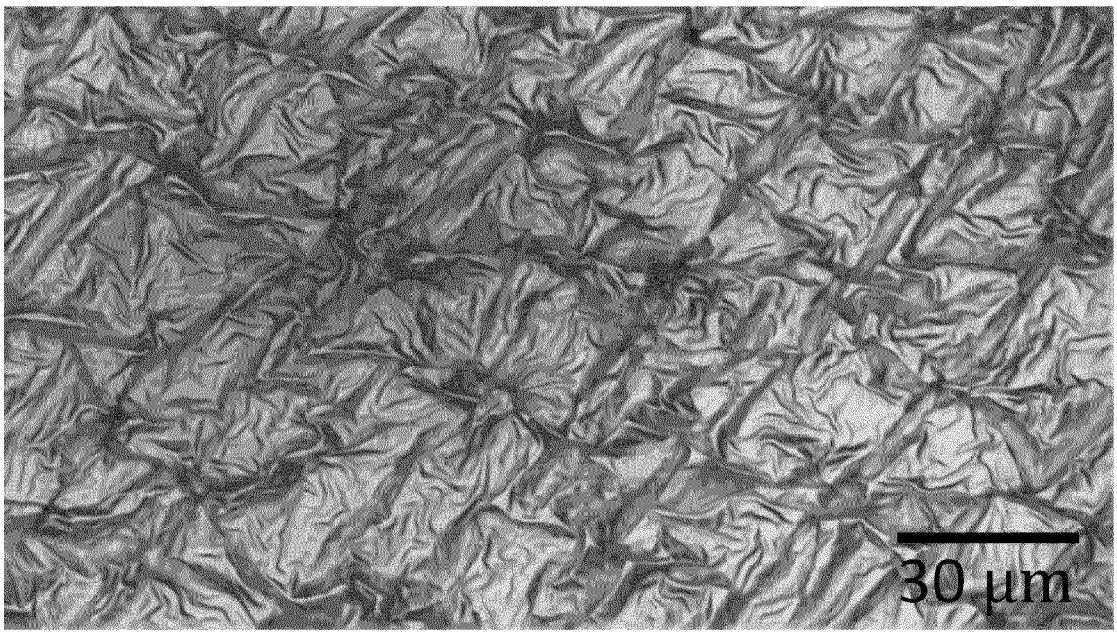
[도5]


V
Pressure (Contact)
PS
Z_1 (Resistor)
Z_2 (Electrolyte)
V_{Z_1}
$\tau = (R_1 + R_2) \times C_2$

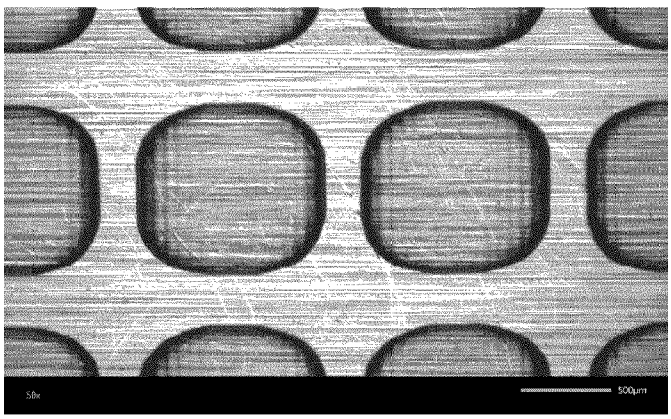
[도6]

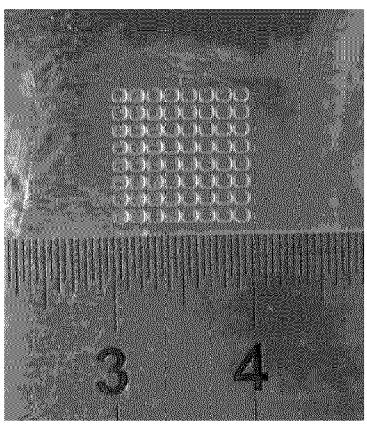


[도7]

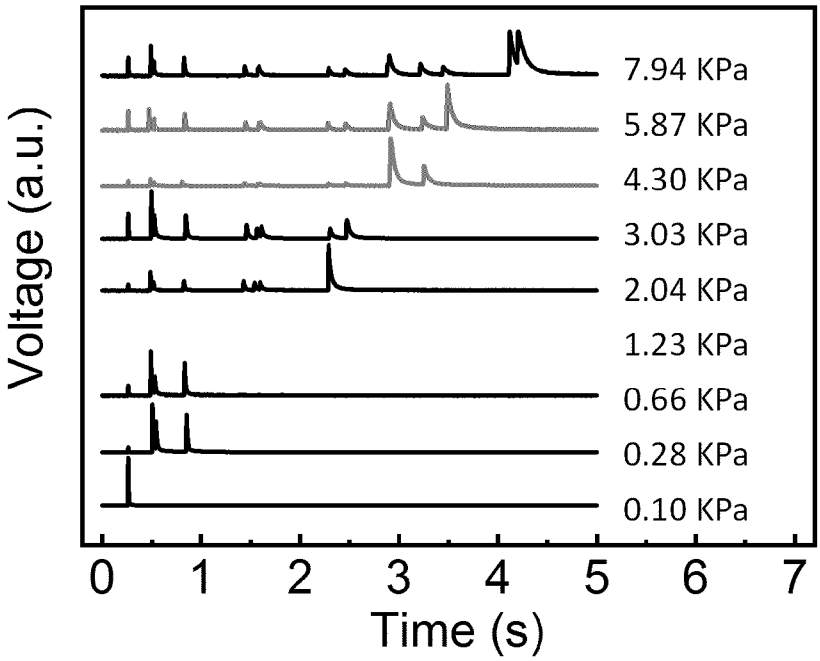


[도8]

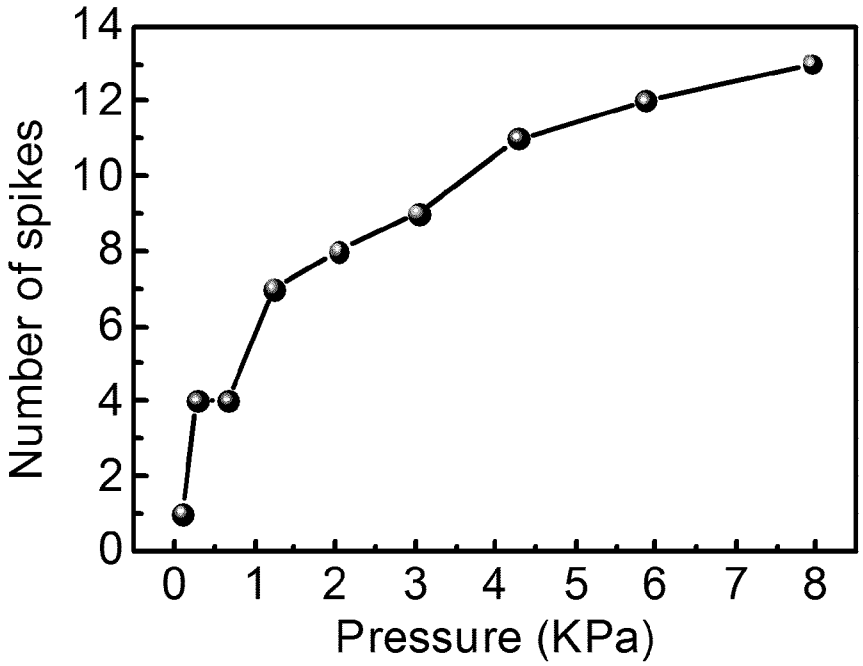




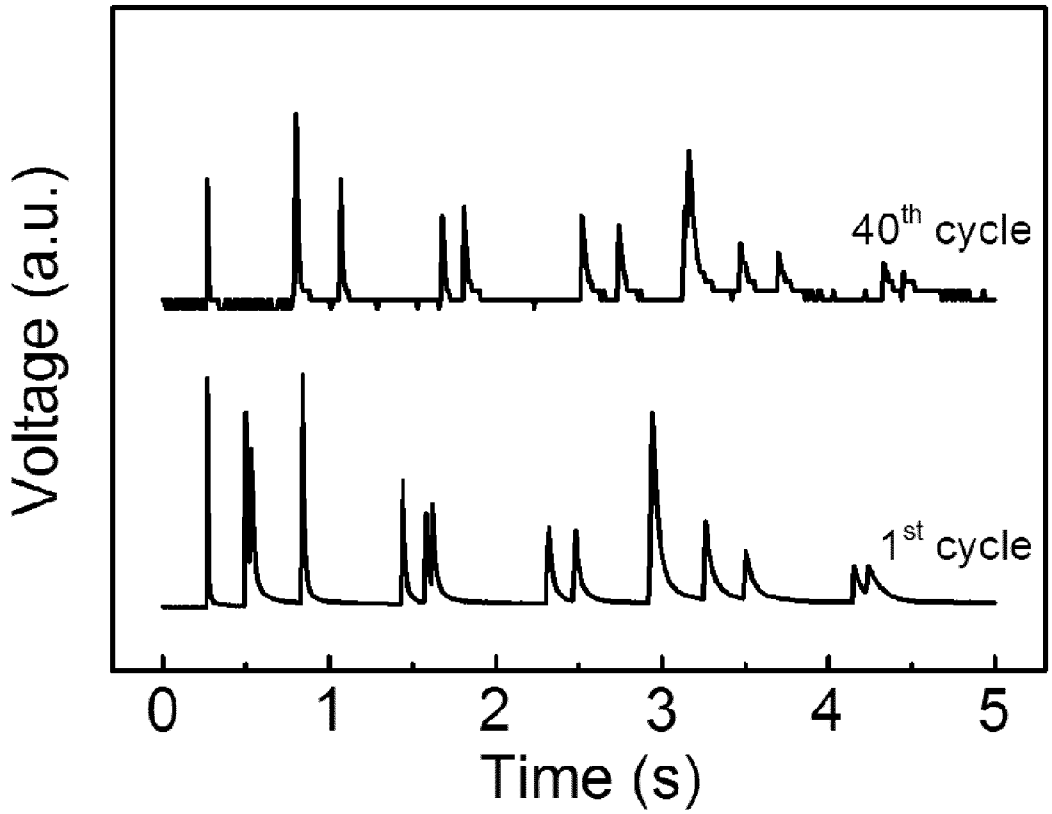
[도9]


Voltage (a.u.)
7.94 KPa
5.87 KPa
4.30 KPa
3.03 KPa
2.04 KPa
1.23 KPa
0.66 KPa
0.28 KPa
0.10 KPa
0 1 2 3 4 5 6 7
Time (s)

[도10]


Number of spikes
0 2 4 6 8 10 12 14
0 1 2 3 4 5 6 7 8
Pressure (KPa)

[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/004718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 9/18(2006.01)i, G01L 9/00(2006.01)i, C08L 101/00(2006.01)i, C08L 101/08(2006.01)i, H01L 29/84(2006.01)i, H01L 21/027(2006.01)i, H01L 21/28(2006.01)i, G03F 7/20(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)

G01L 9/18; A61B 5/021; B25J 19/02; C08L 27/16; G01L 1/14; G01L 1/20; G01L 5/22; G01L 9/02; G01L 9/12; H01G 11/08; G01L 9/00; C08L 101/00; C08L 101/08; H01L 29/84; H01L 21/027; H01L 21/28; G03F 7/20

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: electrode, electrolyte, pattern, ion, photocuring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2019-0045460 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) 03 May 2019 See paragraphs [0037]-[0049], claims 1-15 and figures 1-4.	1,3
Y		2,4-7,16,17
A		8-15,18,19
Y	KR 10-2018-0069990 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) 26 June 2018 See paragraphs [0022]-[0039], claims 10, 12 and figures 1a-2.	2,4-7,16,17
Y	KR 10-2012-0009678 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) 02 February 2012 See paragraphs [0041], [0045].	16
A	KR 10-2013-0022544 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 07 March 2013 See claim 1 and figure 2.	1-19
A	US 2016-0365198 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 15 December 2016 See claim 1 and figures 1A-2B.	1-19

☐ 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
07 JULY 2020 (07.07.2020)	**08 JULY 2020 (08.07.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/004718

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2019-0045460 A	03/05/2019	KR 10-1991578 B1	20/06/2019
KR 10-2018-0069990 A	26/06/2018	KR 10-1956998 B1	20/06/2019
KR 10-2012-0009678 A	02/02/2012	KR 10-1222028 B1	14/01/2013
KR 10-2013-0022544 A	07/03/2013	US 2013-0047747 A1	28/02/2013
US 2016-0365198 A1	15/12/2016	WO 2015-089491 A1	18/06/2015

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/004718

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01L 9/18(2006.01)i, G01L 9/00(2006.01)i, C08L 101/00(2006.01)i, C08L 101/08(2006.01)i, H01L 29/84(2006.01)i, H01L 21/027(2006.01)i, H01L 21/28(2006.01)i, G03F 7/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01L 9/18; A61B 5/021; B25J 19/02; C08L 27/16; G01L 1/14; G01L 1/20; G01L 5/22; G01L 9/02; G01L 9/12; H01G 11/08; G01L 9/00; C08L 101/00; C08L 101/08; H01L 29/84; H01L 21/027; H01L 21/28; G03F 7/20

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: 전극(electrode), 전해질(electrolyte), 패턴(pattern), 이온(ion), 광경화(photocuring)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2019-0045460 A (연세대학교 산학협력단) 2019.05.03 단락 [0037]-[0049], 청구항 1-15 및 도면 1-4	1,3
Y		2,4-7,16,17
A		8-15,18,19
Y	KR 10-2018-0069990 A (연세대학교 산학협력단) 2018.06.26 단락 [0022]-[0039], 청구항 10, 12 및 도면 1a-2	2,4-7,16,17
Y	KR 10-2012-0009678 A (한국표준과학연구원) 2012.02.02 단락 [0041], [0045]	16
A	KR 10-2013-0022544 A (삼성전기주식회사) 2013.03.07 청구항 1 및 도면 2	1-19
A	US 2016-0365198 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 2016.12.15 청구항 1 및 도면 1A-2B	1-19

☐ 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 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
2020년 07월 07일 (07.07.2020)	2020년 07월 08일 (08.07.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
방승훈
전화번호 +82-42-481-5560

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/004718

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0045460 A	2019/05/03	KR 10-1991578 B1	2019/06/20
KR 10-2018-0069990 A	2018/06/26	KR 10-1956998 B1	2019/06/20
KR 10-2012-0009678 A	2012/02/02	KR 10-1222028 B1	2013/01/14
KR 10-2013-0022544 A	2013/03/07	US 2013-0047747 A1	2013/02/28
US 2016-0365198 A1	2016/12/15	WO 2015-089491 A1	2015/06/18