

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2025년 1월 9일 (09.01.2025)



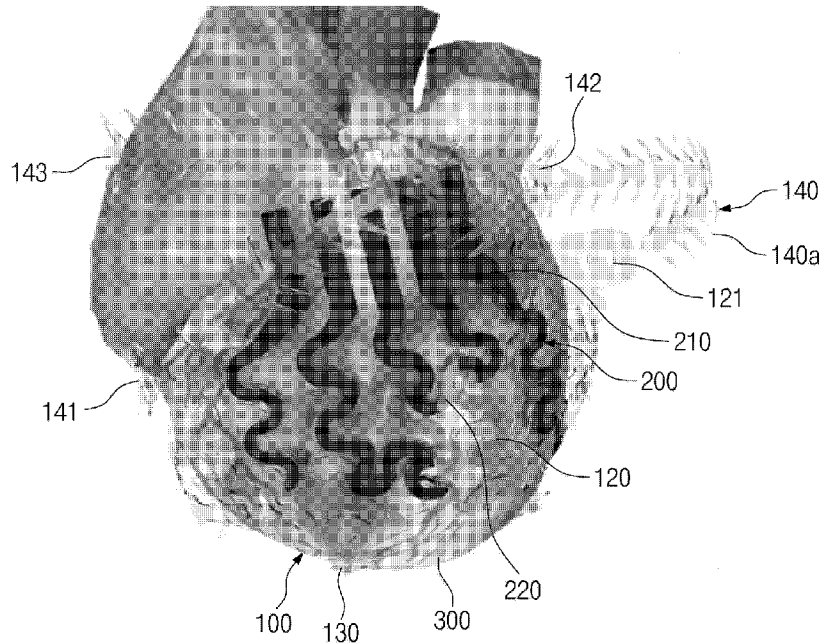
(10) 국제공개번호  
**WO 2025/009949 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*A61B 5/251* (2021.01) *A61B 5/283* (2021.01)  
*A61B 5/00* (2006.01) *A61B 5/296* (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/095676
- (22) 국제출원일: 2024년 4월 4일 (04.04.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2023-0086708 2023년 7월 4일 (04.07.2023) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)  
[KR/KR]: 02841 서울특별시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 황석원 (HWANG, Suk Won); 06003 서울특별시 강남구 압구정로39길 58, 63-1207, Seoul (KR). 한원배
- (HAN, Won Bae); 02720 서울특별시 성북구 길음로 33, 823-1002, Seoul (KR). 고관진 (KO, Gwan Jin); 46554 부산광역시 북구 만덕대로 141, 106-1304, Busan (KR).
- (74) 대리인: 박상열 (PARK, Sang Youl); 08505 서울특별시 금천구 가산디지털2로 123, 1403, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) Title: IMPLANTABLE MONITORING AND TREATMENT DEVICE

(54) 발명의 명칭: 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치

10



(57) Abstract: Disclosed is an implantable monitoring and treatment device. The implantable monitoring and treatment device comprises: a jacket unit which surrounds an organ in the body and is made of an elastic material so as to deform according to the expansion and contraction of the organ; and a biometric signal measurement unit which is provided in the jacket unit and measures biometric signals from the organ. The jacket unit includes: a first pad which has a prescribed area and is in close contact with one region of the organ; a second pad which has a prescribed area and is in close contact with another region of the organ; and at least one fastening string connecting the first pad and the second pad.

[다음 쪽 계속]

WO 2025/009949 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치가 개시된다. 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 생체 내 기관을 감싸며, 상기 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변되도록 신축가능한 재질로 제공되는 자켓부; 및 상기 자켓부에 제공되며, 상기 기관으로부터 생체 신호를 측정하는 생체 신호 측정부를 포함하며, 상기 자켓부는, 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 일 영역에 밀착되는 제1 패드; 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 다른 영역에 밀착되는 제2 패드; 및 적어도 한 개 이상 제공되며, 상기 제1패드와 상기 제2패드를 연결하는 체결 끈을 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비봉합 방식으로 생체 내 기관을 감싸고, 이를 모니터링하여 치료하는 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 시한성 전자소자(transient electronics)는 소자 본연의 기능을 일정 시간 동안 안정적으로 수행한 후, 체내 혹은 환경에서 용해, 분해 또는 분리되어 물리적 상태 및 전기적 기능을 소멸하는 기술로써, 바이오메디컬 및 친환경 전자시스템 분야에 서 각광받고 있다.
- [3] 해당 기술과 관련된 많은 종류의 소자는 일반적으로 부착, 이식 그리고 복용의 형태로 피부 및 신체 내부기관에 적용되므로, 다양하고 빈번한 움직임 및 변형에도 안정적인 성능으로 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- [4] 그러나, 시한성 전자소자의 기관소재로써 주로 사용되는 기존 생분해성 고분자 재료들은 신축성이 거의 없으며, 최근에 연구된 생분해성 탄성 고분자는 생분해 속도, 기계적 물성, 가공성, 안정성 등의 측면에서 한계점이 존재하여, 실제 응용에는 한계가 있다.
- [5] 따라서, 신체 내부 기관의 모니터링 및 치료와 같은 고도화된 기능을 안정적으로 수행가능한 시한성 전자소자 시스템의 제작을 위해서는 높은 신축성을 갖는 생분해성 탄성 고분자(elastomers) 및 관련 요소기술의 개발이 필요하다.
- [6] 또한, 종래의 체내 삽입형 전자소자는 신체 내부 기관과의 결합을 위해 봉합이 필수적이다. 봉합하기 위해 수술을 해야 하고, 그에 따른 출혈 및 염증과 같은 부작용 가능성과 신체조직의 움직임을 제한하는 불편함이 수반되므로, 이를 해결할 수 있는 비봉합적 결합이 가능한 전자소자의 설계가 동시에 필요하다.
- [7] 이러한 문제를 해결하기 위해, 생분해성 탄성 고분자 기반으로 생체 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변되며, 비봉합 형태로 생체 기관에 결합되는 생체 삽입형 의료 장치가 요구된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [8] 본 발명은 비봉합 방식으로 생체 내 기관을 감싸는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치를 제공한다.
- [9] 본 발명은 생체 내 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치를 제공한다.
- [10] 본 발명은 생체 내 기관의 신호를 측정하여, 이를 모니터링하고 치료하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치를 제공한다.

## 과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 생체 내 기관을 감싸며, 상기 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변되도록 신축가능한 재질로 제공되는 자켓부; 및 상기 자켓부에 제공되며, 상기 기관으로부터 생체 신호를 측정하는 생체 신호 측정부를 포함하며, 상기 자켓부는, 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 일 영역에 밀착되는 제1패드; 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 다른 영역에 밀착되는 제2패드; 및 적어도 한 개 이상 제공되며, 상기 제1패드와 상기 제2패드를 연결하는 체결 끈을 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 체결 끈은, 상기 제1패드로부터 소정 길이로 제공되고, 양 측으로 복수 개의 돌기가 소정 간격으로 형성되며, 타 단이 상기 제2패드에 형성된 체결 홀에 삽입될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 돌기는, 상기 체결 끈의 길이 방향으로 소정 각도로 경사지게 연장되며, 그 끝단으로 갈수록 단면적이 점차 감소할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 체결 끈의 일 측에 형성된 돌기와 상기 체결 끈의 타 측에 형성된 돌기는 상기 체결 끈의 길이 방향에 대해 대칭될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 체결 홀의 크기는, 상기 체결 끈의 길이방향에 수직한 방향으로, 상기 체결 끈의 일 측에 위치하는 돌기의 끝단과 타 측에 위치하는 돌기의 끝단 사이 간격보다 작을 수 있다.
- [16] 또한, 상기 체결 끈은, 상기 제1패드의 일 측부와 상기 제2패드의 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제1체결 끈; 상기 제1패드의 다른 일 측부와 상기 제2패드의 다른 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제2체결 끈; 및 상기 제1패드의 또 다른 일 측부와 상기 제2패드의 또 다른 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제3체결 끈을 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제3체결 끈은 상기 제1체결 끈 및 상기 제2체결 끈보다 길이가 길게 제공될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 생체 신호 측정부는, 상기 제1패드와 상기 제2패드 중 적어도 어느 하나에 제공되고, PLCL/PEDOT:PSS로 제공되며, 상기 기관으로부터 전기 신호를 측정하는 생체 신호 측정 전극을 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 생체 신호 측정부는, 상기 제1패드와 상기 제2패드 중 적어도 어느 하나에 제공되고, PLCL/Mo로 제공되며, 상기 기관으로부터 압력 변화를 측정하는 압력 센서 어레이를 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

- [20] 본 발명에 의하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 생체 내 기관을 감싸는 자켓부를 체결 끈으로 연결하여 내부 기관에 밀착함으로써, 봉합사 없이 신체 내부 기관에 안정적으로 결합할 수 있다.

[21] 또한, 본 발명에 의하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 탄성 고분자 소재로 이루어져, 생체 내 기관의 팽창 및 수축에 따라 유연하게 가변되어 빈번한 움직임에도 안정적인 기능을 수행할 수 있다.

[22] 또한, 본 발명에 의하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 신체 내에 삽입되어 기 설정된 시간 후에 생체내에서 분해되는 장치로, 생체 내 진단 치료를 위해 매번 개복할 필요없이 한번의 삽입으로 생체 내 기관의 신호를 측정하여 모니터링하고 치료할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치가 생체 내 기관을 감싸는 모습을 나타내는 도면이다.

[24] 도 2는 도 1의 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 펼쳐진 모습을 나타내는 도면이다.

[25] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 메쉬 구조와 비교 예에 따른 필름 구조의 응력-변형률을 나타내는 그래프이다.

[26] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 체결 끈의 특성을 나타내는 그래프이다.

[27] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP의 전기적인 특성을 보여주는 그래프이다.

[28] 도 6은 도 5에서 제조된 PLCL/PP의 성분별 질량비에 따른 신축성과 전기 전도도를 보여주는 그래프이다.

[29] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP의 물리적 변형에 따른 전도성을 보여주는 이미지이다.

[30] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP 전극과 비교 예에 따른 Ag/AgCl 전극과의 전기적 특성을 비교하는 그래프이다.

[31] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/Mo의 전기적인 특성을 보여주는 그래프이다.

[32] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 PLCL/Mo 기반 압력 센서 어레이 및 성능을 측정한 그래프이다.

[33] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.

[34] 도 13은 도 12에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 제조 과정을 순차적으로 나타내는 도면이다.

[35] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 인공 심장 모델에 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치를 체결하는 과정을 순차적으로 나타내는 도면이다.

[36] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 실제 결합 이미지와 심전도 측정 및 심박수의 변화를 심전도로 측정한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [37] 본 발명에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 생체 내 기관을 감싸며, 상기 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변되도록 신축가능한 재질로 제공되는 자켓부; 및 상기 자켓부에 제공되며, 상기 기관으로부터 생체 신호를 측정하는 생체 신호 측정부를 포함하며, 상기 자켓부는, 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 일 영역에 밀착되는 제1패드; 소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 다른 영역에 밀착되는 제2패드; 및 적어도 한 개 이상 제공되며, 상기 제1패드와 상기 제2패드를 연결하는 체결 끈을 포함할 수 있다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [39] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [40] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예 들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.
- [41] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.
- [42] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [43]

- [44] 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)는 신체 내에 삽입되어, 생체 내 기관으로부터 생체 신호를 모니터링하고 생체 내 기관을 치료한다. 상기 생체 내 기관은 신체 내부의 기관 중 팽창과 수축에 따라 그 크기가 주기적으로 변하는 기관일 수 있다. 실시 예에 의하면, 상기 생체 내 기관은 심장과 방광 등을 포함할 수 있다. 이하 설명의 편의를 위해 생체 내 기관으로 심장을 예를 들어 설명한다.
- [45]
- [46] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치가 생체 내 기관을 감싸는 모습을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 펼쳐진 모습을 나타내는 도면이다.
- [47] 도 1 및 도 2를 참조하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)는 자켓부(100)와 생체 신호 측정부(200)를 포함한다.
- [48] 자켓부(100)는 생체 내 기관을 감싸며, 상기 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변된다. 자켓부(100)는 부드럽고 신축성이 있으며 생체적합한 고분자(polymers) 재료로 제작될 수 있다. 실시 예에 의하면, 자켓부(100)는 PLCL로 제작될 수 있다.
- [49] 자켓부(100)는 제1패드(110), 제2패드(120), 연결 끈(130) 그리고 체결 끈(140)을 포함한다.
- [50] 제1패드(110)는 소정 면적으로 제공되어, 심장(300)의 일 영역에 밀착된다.
- [51] 제2패드(120)는 소정 면적으로 제공되어, 상기 심장(300)의 다른 영역에 밀착된다. 제2패드(120)에는 복수 개의 체결 홀들(121, 122, 123)이 형성된다. 제1체결 홀(121)은 제2패드(120)의 일 측부에 적어도 하나 이상 형성되고, 제2체결 홀(122)은 제2패드(120)의 타 측부에 적어도 하나 이상 형성되고, 제3체결 홀(123)은 제2패드(120)의 상단에 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.
- [52] 제2패드(120)는 제1패드(110)와 소정 간격으로 이격하여 배치되며, 연결 끈(130)에 의해 연결된다. 실시 예에 의하면, 연결 끈(130)은 링 형상으로 제공된다.
- [53] 상기 제1패드(110)와 상기 제2패드(120)는 메쉬 구조(serpentine mesh)로 제공될 수 있다. 상기 메쉬 구조는 심장(300)과의 기계적 물성을 10-100kPa로 동일시하여 심장(300)의 박동에 저항이 없으며, 안정적으로 심장(300)을 감쌀 수 있다. 실시 예에 의하면, 상기 제1패드(110)와 상기 제2패드(120)는 심장(300)이 30% 이상의 범위에서 팽창 및 수축하고, 초당 평균 5-6회(300-360rpm)의 빠른 움직임에도 안정적으로 심장(300)의 움직임에 순응할 수 있다.
- [54]
- [55] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 메쉬 구조와 비교 예에 따른 필름 구조의 응력-변형률을 나타내는 그래프이다.
- [56] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 메쉬 구조(A)는 심장(300)과 기계적 물성이 일치하는 반면, 비교 예에 따른 필름 구조(B)는 기계적 물성이 심장(300)과 큰 차이를 나타내는 것을 확인할 수 있다.
- [57]

- [58] 체결 끈(140)은 상기 제1패드(110)로부터 소정 길이로 제공되며 제2패드(120)와 체결될 수 있다.
- [59] 체결 끈(140)에는 그 길이 방향으로 따라 양 측으로 복수 개의 돌기(140a)가 소정 간격으로 형성된다. 상기 돌기(140a)는 상기 체결 끈(140)의 길이 방향으로 소정 각도로 경사지게 연장되며, 그 끝단으로 갈수록 단면적이 점차 감소한다. 또한, 상기 체결 끈(140)의 일 측에 형성된 돌기와 상기 체결 끈(140)의 타 측에 형성된 돌기는 상기 체결 끈(140)의 길이 방향에 대해 대칭된다. 실시 예에 의하면, 상술한 체결 끈(140)은 가오리침 형상을 갖는다.
- [60] 상기 체결 끈(140)의 타 단은 체결 홀(121, 122, 123)에 각각 삽입된다. 상기 체결 홀(121, 122, 123)의 크기는 상기 체결 끈(140)의 길이 방향에 수직한 방향으로, 상기 체결 끈(140)의 일 측에 위치하는 돌기의 끝단과 타 측에 위치하는 돌기의 끝단 사이 간격(D)보다 작다. 이는 체결 끈(140)이 체결 홀(121, 122, 123)의 수직 방향으로 삽입을 용이하게 하지만, 그 양측 돌기(140a)들에 의해 한번 삽입된 체결 끈(140)이 체결 홀(121, 122, 123)의 테두리에 걸리어 빠져나오는 것을 어렵게 한다. 이로써 체결 끈(140)이 체결 홀(121, 122, 123)에 한번 삽입되면, 체결 끈(140)과 체결 홀(121, 122, 123)의 안정적인 결합이 이루어진다.
- [61] 체결 끈(140)은 적어도 한 개 이상 제공되며, 개별적으로 제2패드(120)와 체결된다. 실시 예에 의하면, 체결 끈(140)은 제1체결 끈(141) 내지 제3체결 끈(143)을 포함한다.
- [62] 제1체결 끈(141)은 적어도 하나 이상 제공되며, 상기 제1패드(110)의 일 측부와 상기 제2패드(120)의 일 측부를 연결한다. 제1체결 끈(141)은 그 끝단이 상기 제2패드(120)의 일 측부에 형성된 제1체결 홀(121)에 삽입될 수 있다. 실시 예에 의하면, 제1체결 끈(141)은 한 쌍 제공된다.
- [63] 제2체결 끈(142)은 적어도 하나 이상 제공되며, 상기 제1패드(110)의 다른 일 측부와 상기 제2패드(120)의 다른 일 측부를 연결한다. 제2체결 끈(142)은 그 끝단이 상기 제2패드(120)의 타 측부에 형성된 제2체결 홀(122)에 삽입될 수 있다. 실시 예에 의하면, 제2체결 끈(142)은 한 쌍 제공된다. 제3체결 끈(143)은 적어도 하나 이상 제공되며, 상기 제1패드(110)의 또 다른 일 측부와 상기 제2패드(120)의 또 다른 일 측부를 연결한다. 실시 예에 의하면, 제3체결 끈(143)은 상기 제1체결 끈(141) 및 상기 제2체결 끈(142)보다 길이가 길게 제공될 수 있다. 제3체결 끈(143)은 그 끝단이 상기 제2패드(120)의 상단에 형성된 제3체결 홀(123)에 삽입될 수 있다. 실시 예에 의하면, 제3체결 끈(143)은 한 쌍 제공된다.
- [64]
- [65] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 체결 끈의 특성을 나타내는 그래프이다.
- [66] 도 4를 참조하면, 상기 복수 개의 돌기(140a)가 형성된 체결 끈(140)은 결합방향으로는 약한 힘으로 결합되며, 해체방향으로는 역방향의 돌기(140a)로 인해 2-3Mpa에 달하는 힘이 필요하게 된다. 이는 심장(300)의 반복적인 움직임에도 안정적인 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)의 고정을 가능하게 한다.

- [67] 다시 도 1 및 2를 참조하면, 생체 신호 측정부(200)는 상기 기관의 생체 신호를 측정하고, 전기 자극을 통하여 상기 기관을 치료한다. 생체 신호 측정부(200)는 생체 신호 측정 전극(210)과 압력 센서 어레이(220)를 포함한다.
- [68] 생체 신호 측정 전극(210)은 전도성 복합체 PLCL/PP 소재로, 상기 제1패드(110)와 상기 제2패드(120) 중 적어도 어느 하나에 제공된다. 실시 예에 의하면, 생체 신호 측정 전극(210)은 제2패드(120)에 제공될 수 있다. 생체 신호 측정 전극(210)은 상기 기관의 생체 신호를 측정하여 상기 기관을 모니터링 한다.
- [69] PLCL/PP는 생분해성 탄성 고분자 PLCL[poly(L-lactide-co--caprolactone)]와 생분해성 전도성 유기 재료 PEDOT:PSS[poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrenesulfonate)], 그리고 생체적합/생분해성 이온성 액체(ionic liquid)인 P14[TFSI](N-methyl-N-butylpyrrolidinium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide)의 혼합으로 제작된 전도성 복합체이다. 실시 예에 의하면, PLCL, PEDOT:PSS, P14[TFSI]는 각각 0.8~0.2~1:0~3의 질량비로 혼합될 수 있다.
- [70]
- [71] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP의 전기적인 특성을 보여주는 그래프이고, 도 6은 도 5에서 제조된 PLCL/PP의 성분별 질량비에 따른 신축성과 전기 전도도를 보여주는 그래프이다.
- [72] 먼저 도 5를 참조하면, PLCL/PP는 변형률(Strain)이 커질수록 전기 전도도(Conductivity)는 감소하는 것을 알 수 있다.
- [73] 도 6을 참조하면, PLCL/PP는 PEDOT:PSS와 P14[TFSI]의 함량 비에 따라 전기 전도도와 신축성이 달라진다. (A)는 PEDOT:PSS 함량 변화에 따른 PLCL/PP의 전기 전도도와 신축성의 변화를 보여주고, (B)는 P14[TFSI]함량 변화에 따른 PLCL/PP의 전기 전도도와 신축성을 보여준다.
- [74] 먼저 (A)를 참조하면, PLCL과 PEDOT:PSS 질량 합과 P14[TFSI] 질량 비를 1:1로 유지하면서, PEDOT:PSS의 질량을 0.2에서 1.0으로 변화시켰다. PEDOT:PSS의 질량이 증가함에 따라 전기 전도도가 향상되고, 신축성이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이중 PEDOT:PSS의 질량 비가 0.3 내지 0.5 일 때, PLCL/PP는 200S/cm 이상의 전기 전도도와 400% 이상의 신축성을 갖는데, 이러한 특성은 심장(300)으로부터 생체 신호를 측정하는데 바람직하다 할 것이다.
- [75] (B)를 참조하면, PLCL의 질량과 PEDOT:PSS의 질량을 0.6:0.4로 유지시킨 상태에서 P14[TFSI]의 질량을 0에서 3으로 변화시켰다. P14[TFSI]의 함량이 증가할수록 전기 전도도가 감소되고, 신축성이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 신축성은 P14[TFSI]의 함량이 0.5에서 1로 변하는 구간에서 큰 증가를 보인다. 이에 P14[TFSI]의 질량 비가 0.8~1.2인 경우 심장(300)의 생체 신호를 측정하는데 바람직한 전기 전도도와 신축성을 가진다 할 것이다.
- [76] 상술한 내용에 따르면, PLCL: (PEDOT:PSS): P14[TFSI]는 0.5~0.7:0.3~0.5:0.8~1.2의 질량비로 혼합될 수 있다.
- [77]

- [78] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP의 물리적 변형에 따른 전도성을 보여주는 이미지이다.
- [79] 도 7의 (A)는 PLCL기판 위에 제작한 PLCL/PP 전극 기반의 회로를 나타내고, (B)는 상기 PLCL/PP 전극 기반의 회로를 말았을 때 이미지를 나타내고, (C)는 상기 PLCL/PP 전극 기반의 회로를 접었을 때의 이미지를 나타내고, (D)는 상기 PLCL/PP 전극 기반의 회로를 늘렸을 때의 이미지를 나타낸다.
- [80] (A)를 참조하면, PLCL기판 위에 PLCL/PP 전극 기반의 회로를 제작한다. 상기 회로가 촘촘하고, 복잡한 굴곡임에도 선명하게 제작되어 있음을 확인할 수 있다.
- [81] (B)를 참조하면, PLCL/PP 전극 기반의 회로를 반경 3mm로 말았을 때, 꺾이는 곳 없이 매끄러운 나선형 형태가 만들어짐을 확인할 수 있다.
- [82] (C)를 참조하면, PLCL/PP 전극 기반의 회로를 180°C로 접었을 때, 기판이 끊어지지 않고 반으로 접히는 것을 확인할 수 있다.
- [83] (D)를 참조하면, PLCL/PP 전극 기반의 회로를 400% 강도로 늘렸을 때, 회로의 끊어짐없이 신축성 있게 늘어남을 확인할 수 있다.
- [84] 상술한 바와 같이, PLCL기판 위에 제작한 PLCL/PP 전극 기반의 회로는 말림, 접힘 그리고 늘림과 같은 물리적 변형에도 유연하게 가변되는 것을 확인할 수 있다.
- [85]
- [86] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/PP 전극과 비교 예에 따른 Ag/AgCl 전극과의 전기적 특성을 비교하는 그래프이다. (A)는 근전도(electromyogram, EMG) 신호를 Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극으로 측정한 그래프이고, (B)는 심전도(ECG) 신호를 Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극으로 측정한 그래프이다.
- [87] 도 8의 (A)를 참조하면, Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극을 팔에 부착한 상태에서 주먹을 쥐었다(Clench a fist) 펼칠 때(Rest) 발생하는 전기적 신호를 측정하였다. Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극 각각에서 측정되는 전기적 신호는 유사한 진폭 패턴과 진폭량을 보여주는 것을 확인할 수 있다.
- [88] (B)를 참조하면, Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극을 가슴에 부착한 상태에서 심장(300)에서 나오는 전기 자극을 측정하였을 때, Ag/AgCl 전극과 PLCL/PP 전극에서 측정되는 전기적 신호는 동일한 패턴을 보이는 것을 확인할 수 있다.
- [89] 상술한 바와 같이, PLCL/PP 전극의 생체 신호 측정 성능이 Ag/AgCl 전극의 생체 신호 측정 성능과 동일함을 확인할 수 있다.
- [90] 압력 센서 어레이(220)는 전도성 복합체 PLCL/Mo 소재로, 상기 제1패드(110)와 상기 제2패드(120) 중 적어도 어느 하나에 제공된다. 실시 예에 의하면, 압력 센서 어레이(220)는 제2패드(120)에 제공될 수 있다. 압력 센서 어레이(220)는 상기 기판으로부터 압력 변화를 측정한다. 실시 예에 의하면, 압력 센서 어레이(220)는 PLCL 스페이서, 유전체, 제1전극, 유전체, 제2전극, 유전체 그리고 PLCL/Mo 다이아프램으로 구성된다. 상기 PLCL/Mo 다이아프램 일 면에는 압력을 측정하는

압력 맵핑 셀들이 배열되어 있고, 상기 압력 맵핑 셀들은 각자 독립적으로 압력을 측정하며, 10mg의 무게도 측정 가능한 민감도를 특성으로 한다.

[91] PLCL/Mo는 상기 PLCL과 전도성 무기 재료 몰리브데넘 플레이크(Mo flake)의 혼합으로 제작된 전도성 복합체이다. 실시 예에 의하면, PLCL와 Mo는 각각 7~9:3~1의 부피비로 혼합될 수 있다.

[92]

[93] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/Mo의 전기적인 특성을 보여주는 그래프이다.

[94] 도 9를 참조하면, PLCL/Mo는 PLCL와 Mo 함량 비에 따라 변형률이 달라진다. PLCL과 Mo의 함량 비가 9:1일 때, 변형률은 적고, 변형률에 대한 R/R0의 변화폭이 크다. 그리고 PLCL과 Mo의 함량 비가 7:3일 때, 변형률이 크고, 변형률에 대한 R/R0의 변화폭이 다소 줄어드는 것을 보여준다.

[95]

[96] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 PLCL/Mo 기반 압력 센서 어레이 및 성능을 측정한 그래프이다.

[97] 도 10은 압력 센서 어레이(220)를 목에 부착하고 발음에 따른 단어를 분석하여 성능을 확인하였고, 도 11은 압력 센서 어레이(220)를 손목에 부착하고 맥박을 측정하여 성능을 확인하였다.

[98] 도 10을 참조하면, 단어를 발음함에 따라 압력 센서 어레이(220)가 성대 떨림에 반응하여 진폭 패턴을 그리는 것을 볼 수 있다.

[99] 도 11을 참조하면, 평상시의 맥박과 달리기 후의 맥박을 압력 센서 어레이(220)로 측정했을 때, 달리기 후의 맥박이 더 빨라진 것을 그래프에 나타난 진폭량 차이로 보여줌으로써 생체 신호 측정 압력 센서의 성능을 확인할 수 있다.

[100]

[101] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 제조 방법을 나타내는 순서도이고, 도 13은 도 12에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 제조 과정을 순차적으로 나타내는 도면이다.

[102] 도 12 및 도 13을 참조하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)의 제조 방법은 PDMS 형성 단계(S10), 웨도우 마스크 부착 단계(S20), PLCL/PP와 PLCL/Mo 형성 단계(S30), PLCL/Mo 전사인쇄 단계(S40), PLCL 레이어 형성 단계(S50), 자켓부 커팅 단계(S60) 그리고 보호막 형성 단계(S70)를 포함한다.

[103] PDMS 형성 단계(S10)는 아크릴 플레이트(acylic plate)위에 Sylgard A와 B를 10:1 비율로 섞어서 제작한 PDMS를 50-300 $\mu$ m의 두께로 형성한다.

[104] 웨도우 마스크 부착 단계(S20)는 마이크로 레이저컷(micro laser-cut)을 이용하여 10-50 $\mu$ m의 두께로 제작한 PDMS 웨도우 마스크(shadow mask)를 상기 PDMS에 부착한다.

[105] PLCL/PP와 PLCL/Mo 형성 단계(S30)는 스크린 인쇄(screen printing) 공정을 이용하여 PLCL/PP와 PLCL/Mo를 형성한다.

- [106] PLCL/Mo 전사인쇄 단계(S40)는 PDMS 웨도우 마스크를 제거한 후, 형성된 PLCL/Mo를 기 제작된 PLCL/PP위에 전사인쇄(transfer printing)을 이용하여 위치시킨다.
- [107] PLCL 레이어 형성 단계(S50)는 5-20w/v%로 디메틸포름아마이드(dimethylformamide, DMF)에 녹인 PLCL 솔루션을 PLCL/PP, PLCL/Mo가 형성되어 있는 PDMS/아크릴 플레이트 전면에 솔루션 캐스팅(solution casting)을 이용하여 필름을 형성한다.
- [108] 자켓부 커팅 단계(S60)는 마이크로 레이저컷을 이용하여 메쉬형태와 복수 개의 돌기(140a)가 있는 체결 끈(140)을 포함하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)의 전체 형상 및 보호막(encapsulation)을 함께 형성한다.
- [109] 보호막 형성 단계(S70)는 전사인쇄 공정을 이용하여 보호막을 기 형성된 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)의 적절한 위치에 형성하여 제작 완료한다.
- [110]
- [111] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 인공 심장 모델에 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치를 체결하는 과정을 순차적으로 나타내는 도면이다.
- [112] 도 14의 (A)를 참조하면, PDMS를 이용하여 제작된 3차원 심장 모델을 준비한다.
- [113] (B)를 참조하면, 제1패드(110)를 심장(300)의 후방에 위치시키고, 제2패드(120)를 심장(300)의 전방에 위치시킨다.
- [114] (C)를 참조하면, 심장(300)의 하부 정점(apex)이 연결 끈(130)의 내측으로 삽입되도록 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)를 위치시킨다.
- [115] (D) 내지 (F)를 참조하면, 상기 제3체결 끈(143)을 심장의 상단부의 둘레를 따라 제공한 후 그 끝단을 제2패드(120)의 제3체결 홀(123)에 삽입한다. 구체적으로, 어느 하나의 제3체결 끈(143)은 심장의 일측 상단부로 제공된 후 제2패드(120)의 어느 하나의 제3체결 홀(123)에 삽입되고, 다른 하나의 제3체결 끈(143)은 심장의 타측 상단부로 제공된 후 제2패드(120)의 다른 하나의 제3체결 홀(123)에 삽입된다. 이로 인해 한 쌍의 제3체결 끈(143)은 심장의 상단에서 교차하여 심장에 안정적으로 결속된다.
- [116] (G)를 참조하면, 상기 제1체결 끈(141)을 심장의 일 측 둘레를 따라 제공하고, 제2패드(120)의 제1체결 홀(121)에 삽입한다. 그리고 상기 제2체결 끈(142)을 심장의 일 측 둘레를 따라 제공하고, 제2패드(120)의 제2체결 홀(122)에 삽입한다. 상기 제1체결 끈(141)과 상기 제2체결 끈(142)을 잡아당겨 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)를 적절한 강도로 심장(300)에 접촉시킨다.
- [117] (H)를 참조하면, 체결 후 여분의 체결 끈(141,142,143)은 절단을 통해 제거하여 결합을 완료한다.
- [118] (I)를 참조하면, 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)가 심장(300)의 앞면과 뒷면에 밀착되어 있음을 확인할 수 있다.
- [119]

- [120] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치의 실제 결합 이미지와 심전도 측정 및 심박수의 변화를 심전도로 측정한 도면이다.
- [121] 도 15의 (A)는 실제 쥐의 심장(300)에 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)를 체결 후 8주간의 결합 상태를 보여주는 이미지이고, (B)는 정상시의 심전도를 측정하여 나타낸 그래프이고, (C)는 인공 심장박동(pacemaking)에 따른 심박수의 변화를 심전도로 측정하여 나타낸 그래프이다.
- [122] 도 15를 참조하면, 상기 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치(10)는 심장(300)에 체결 후, 심장(300)의 지속적인 박동에도 8주간 안정적으로 결합되어 있으며, 심전도 측정 및 인공 심장박동 기능 또한 안정적인 성능을 유지하는 것을 확인할 수 있다.
- [123]
- [124] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

#### 산업상 이용가능성

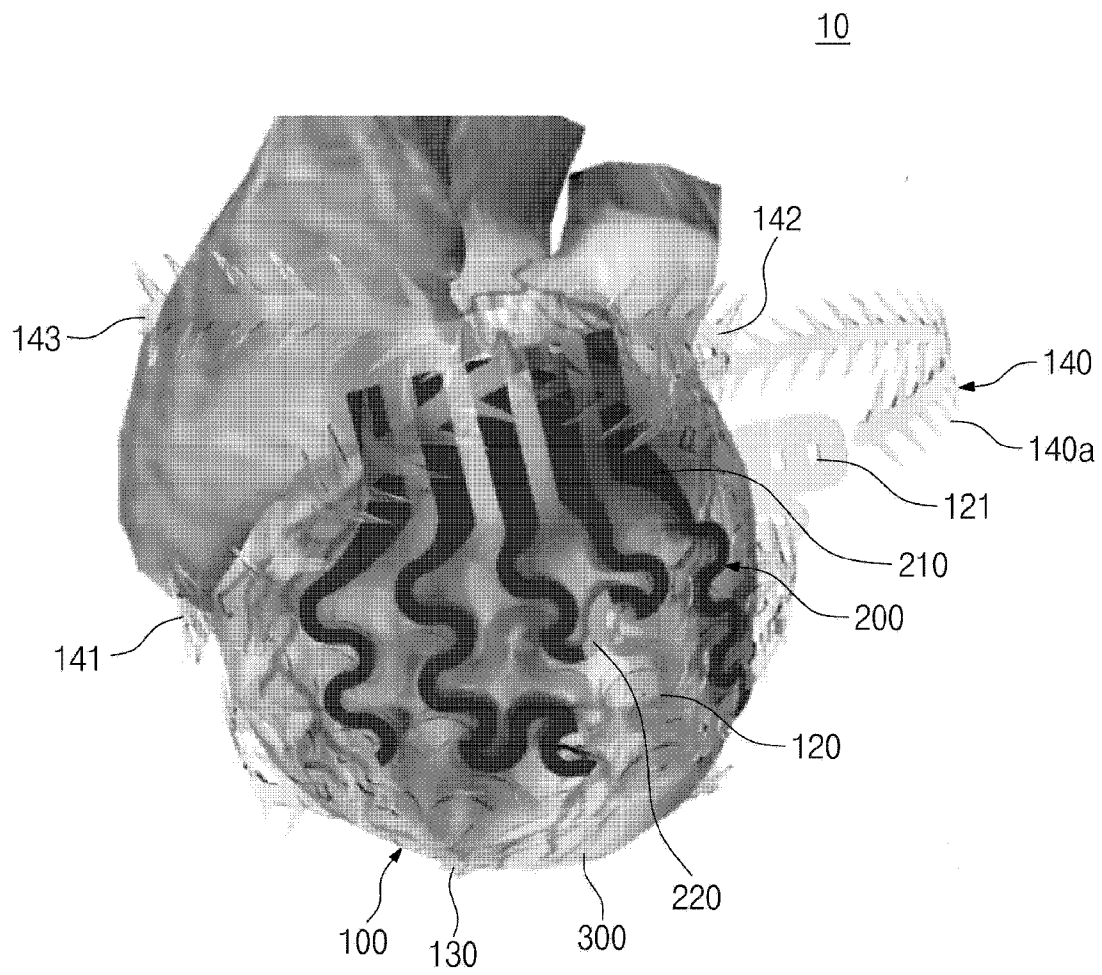
- [125] 본 발명에 따른 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치는 생체 내에 삽입되어 생체 내 기관의 신호를 측정할 수 있다.

## 청구범위

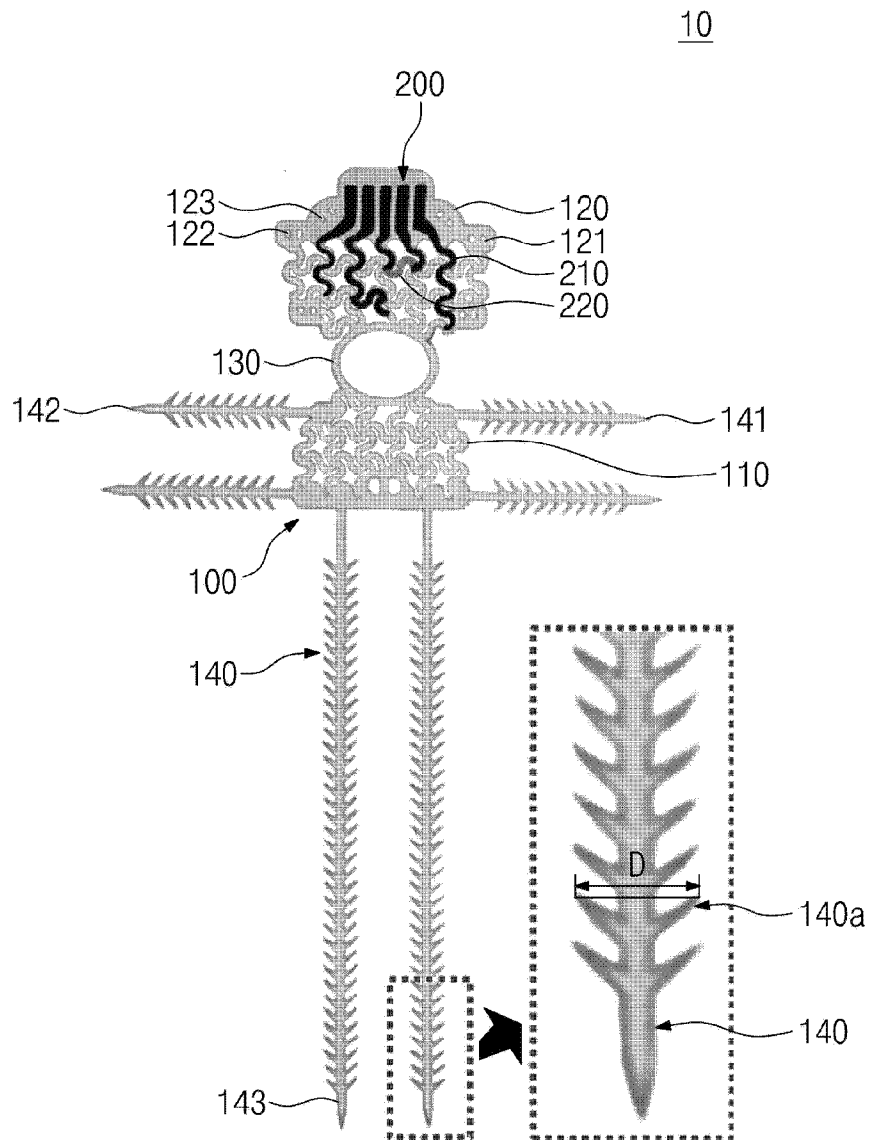
- [청구항 1] 생체 내 기관을 감싸며, 상기 기관의 팽창 및 수축에 따라 가변되도록 신축가능한 재질로 제공되는 자켓부; 및  
상기 자켓부에 제공되며, 상기 기관으로부터 생체 신호를 측정하는 생체 신호 측정부를 포함하며,  
상기 자켓부는,  
소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 일 영역에 밀착되는 제1패드;  
소정 면적으로 제공되며, 상기 기관의 다른 영역에 밀착되는 제2패드; 및  
적어도 한 개 이상 제공되며, 상기 제1패드와 상기 제2패드를 연결하는 체결 끈을 포함하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
상기 체결 끈은,  
상기 제1패드로부터 소정 길이로 제공되고, 양 측으로 복수 개의 돌기가 소정 간격으로 형성되며, 타 단이 상기 제2패드에 형성된 체결 홀에 삽입가능한 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,  
상기 돌기는,  
상기 체결 끈의 길이 방향으로 소정 각도로 경사지게 연장되며, 그 끝단으로 갈수록 단면적이 점차 감소하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,  
상기 체결 끈의 일 측에 형성된 돌기와 상기 체결 끈의 타 측에 형성된 돌기는 상기 체결 끈의 길이 방향에 대해 대칭되는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,  
상기 체결 홀의 크기는,  
상기 체결 끈의 길이방향에 수직한 방향으로, 상기 체결 끈의 일 측에 위치하는 돌기의 끝단과 타 측에 위치하는 돌기의 끝단 사이 간격보다 작은 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 6] 제 2 항에 있어서,  
상기 체결 끈은,  
상기 제1패드의 일 측부와 상기 제2패드의 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제1체결 끈;  
상기 제1패드의 다른 일 측부와 상기 제2패드의 다른 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제2체결 끈; 및  
상기 제1패드의 또 다른 일 측부와 상기 제2패드의 또 다른 일 측부를 연결하는 적어도 하나 이상의 제3체결 끈을 포함하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.

- [청구항 7] 제 6 항에 있어서  
상기 제3체결 끈은 상기 제1체결 끈 및 상기 제2체결 끈보다 길이가 길게  
제공되는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,  
상기 생체 신호 측정부는,  
상기 제1패드와 상기 제2패드 중 적어도 어느 하나에 제공되고, PLCL/  
PEDOT:PSS로 제공되며, 상기 기관으로부터 전기 신호를 측정하는 생체  
신호 측정 전극을 포함하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,  
상기 생체 신호 측정부는,  
상기 제1패드와 상기 제2패드 중 적어도 어느 하나에 제공되고, PLCL/Mo  
로 제공되며, 상기 기관으로부터 압력 변화를 측정하는 압력 센서 어레이  
를 포함하는 신체 삽입형 모니터링 및 치료 장치.

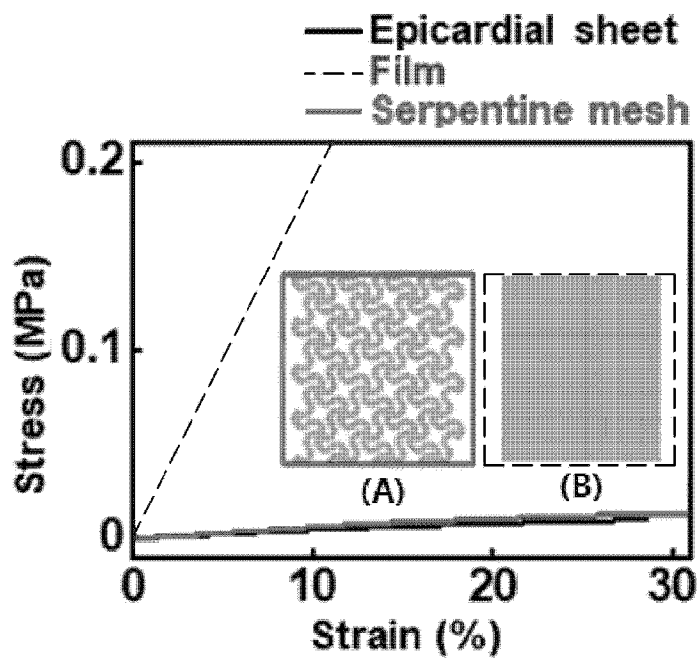
[도 1]



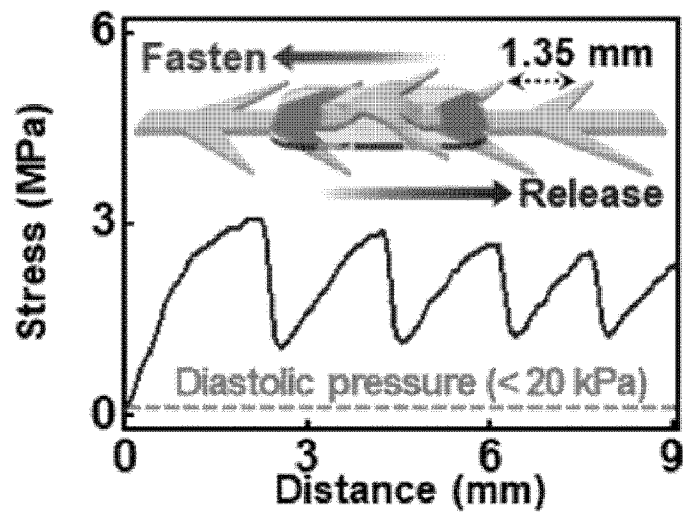
[도2]



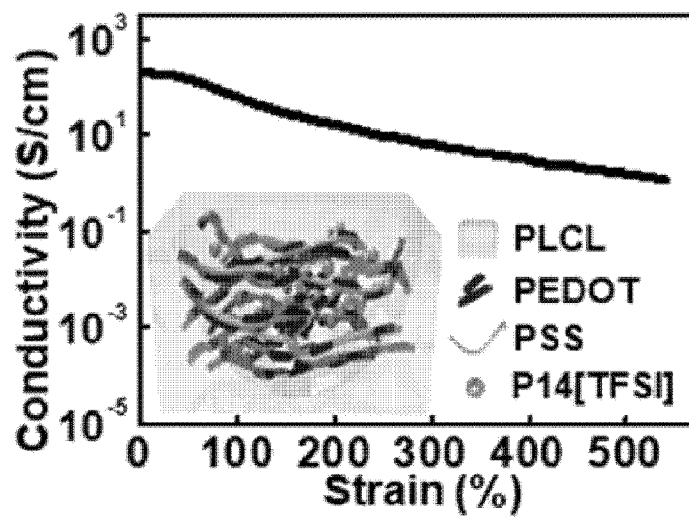
[도3]



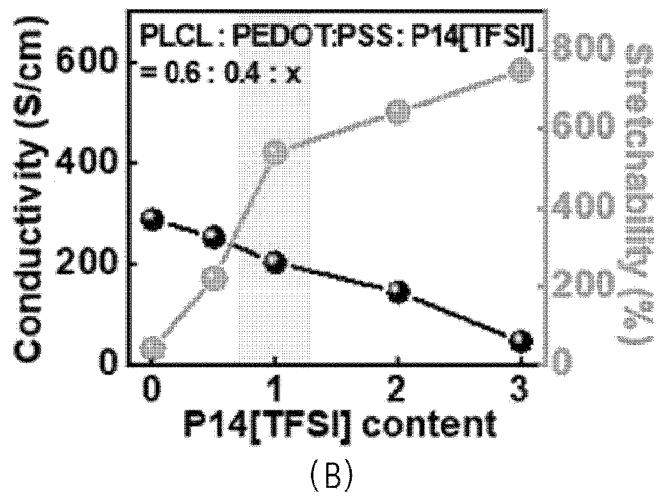
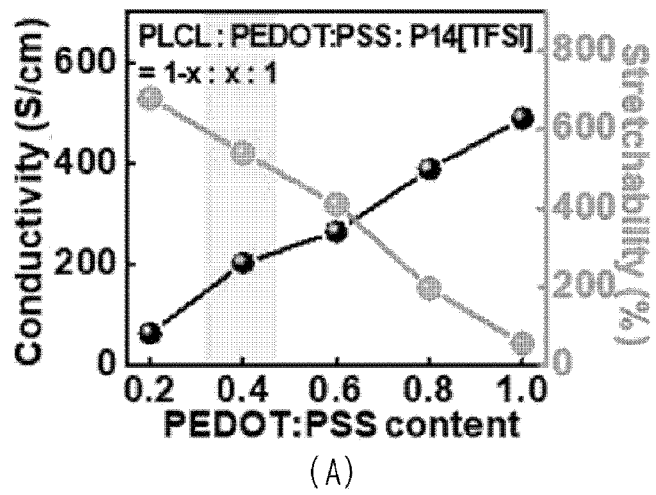
[도4]



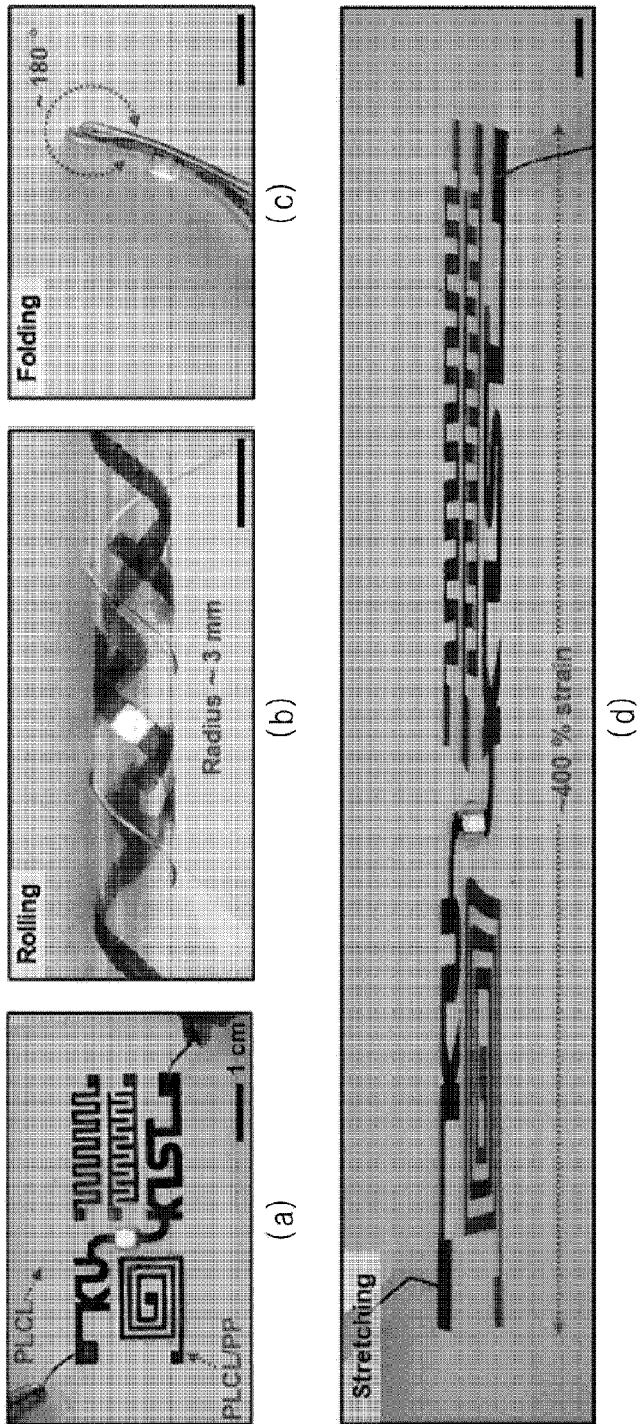
[도5]



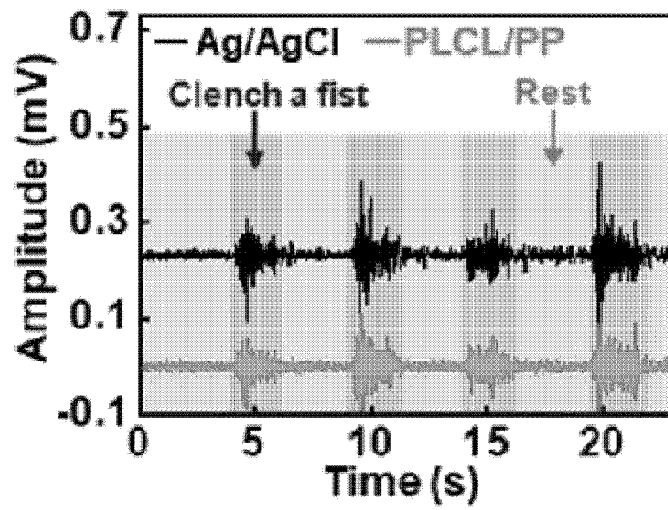
[도6]



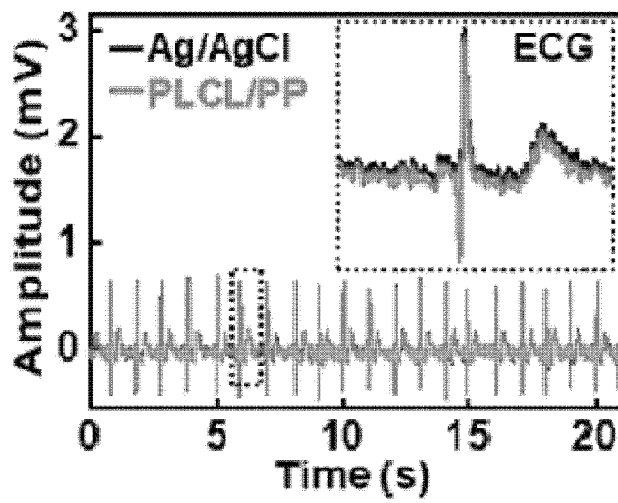
[도7]



[도8]

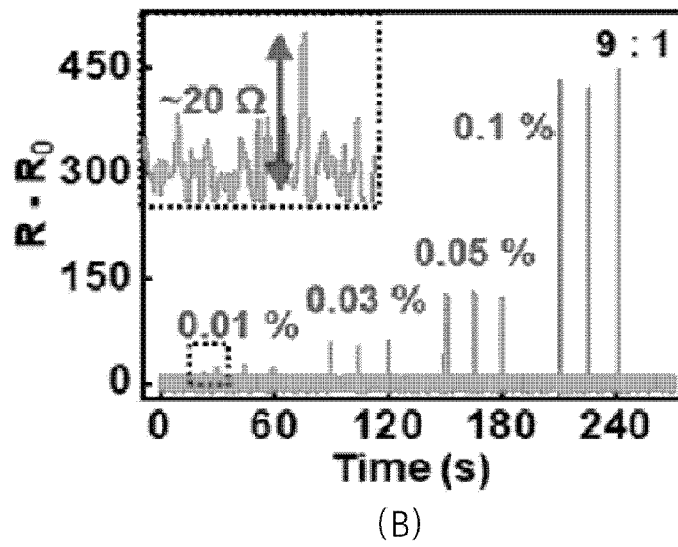
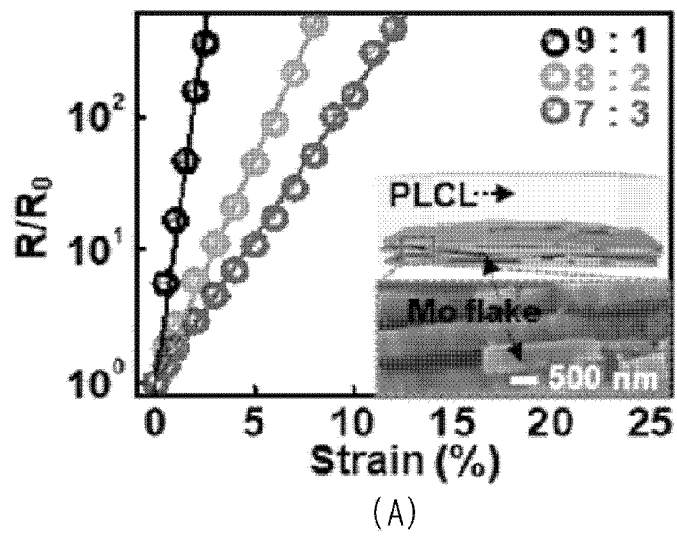


(A)

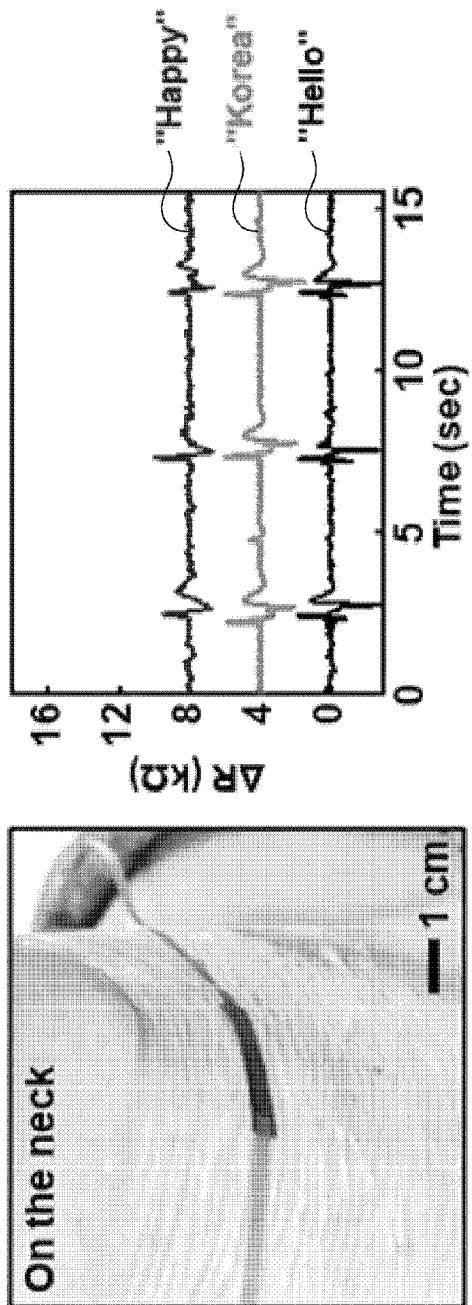


(B)

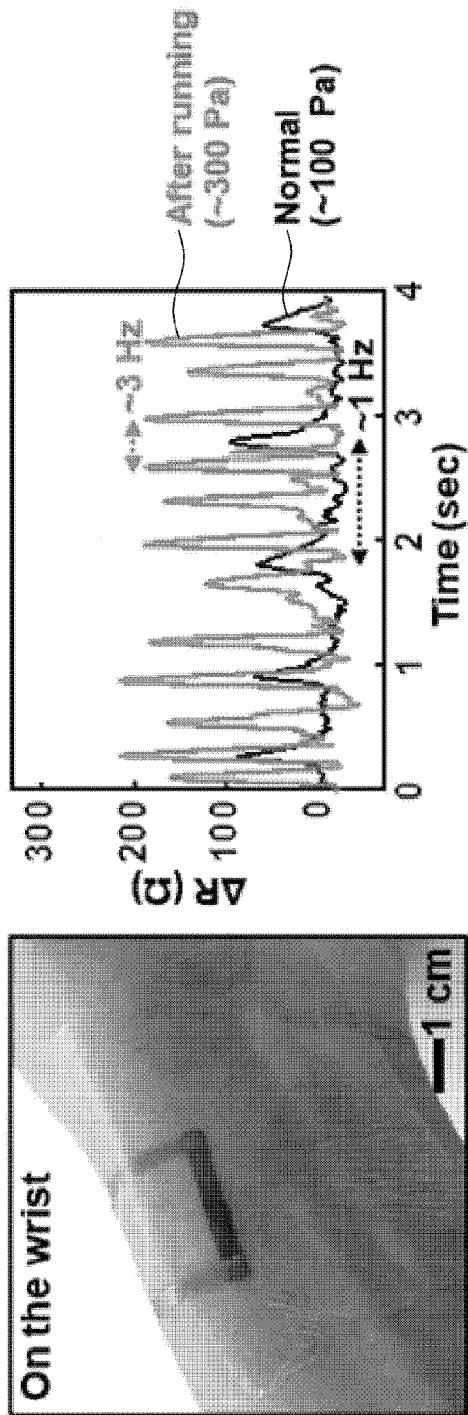
[도9]



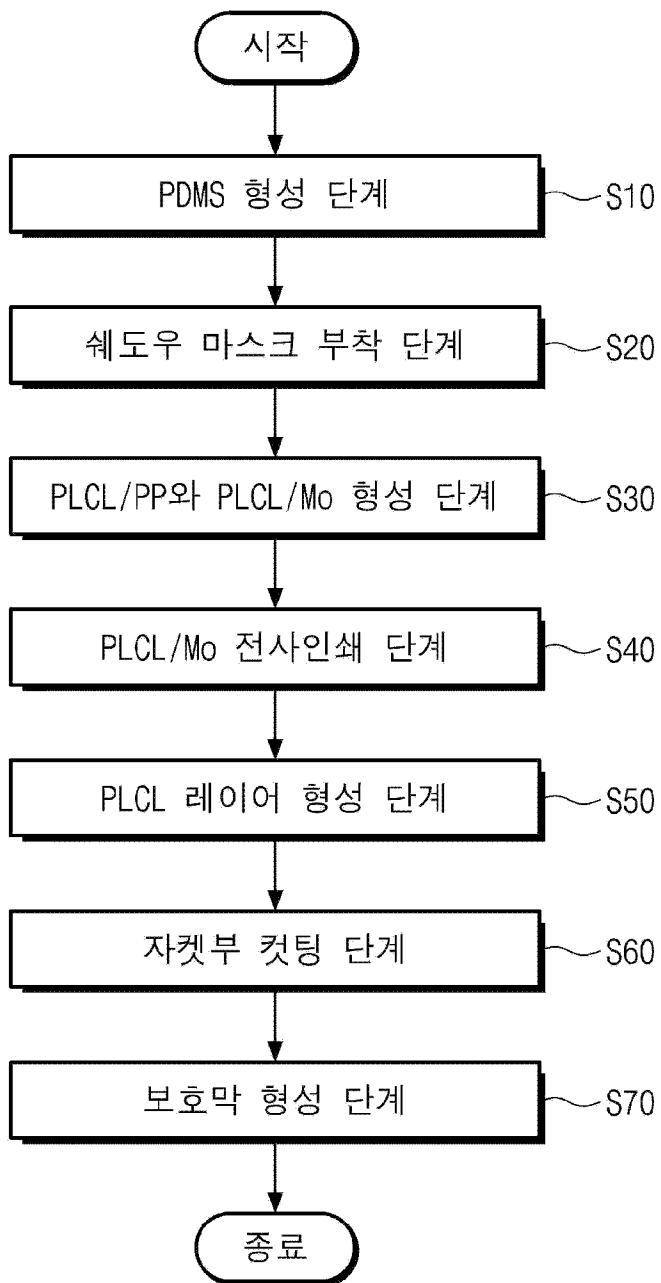
[도10]



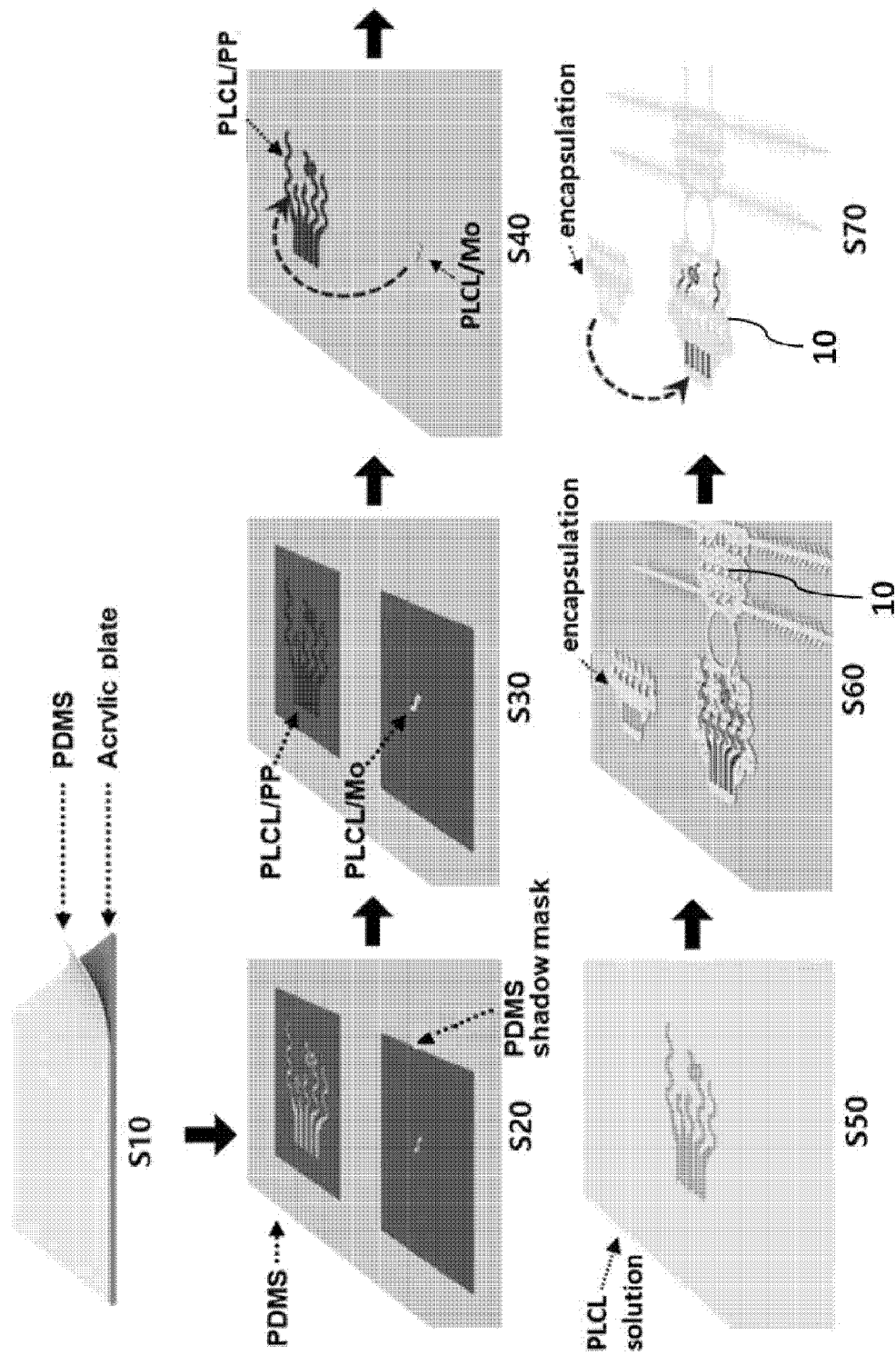
[圖11]



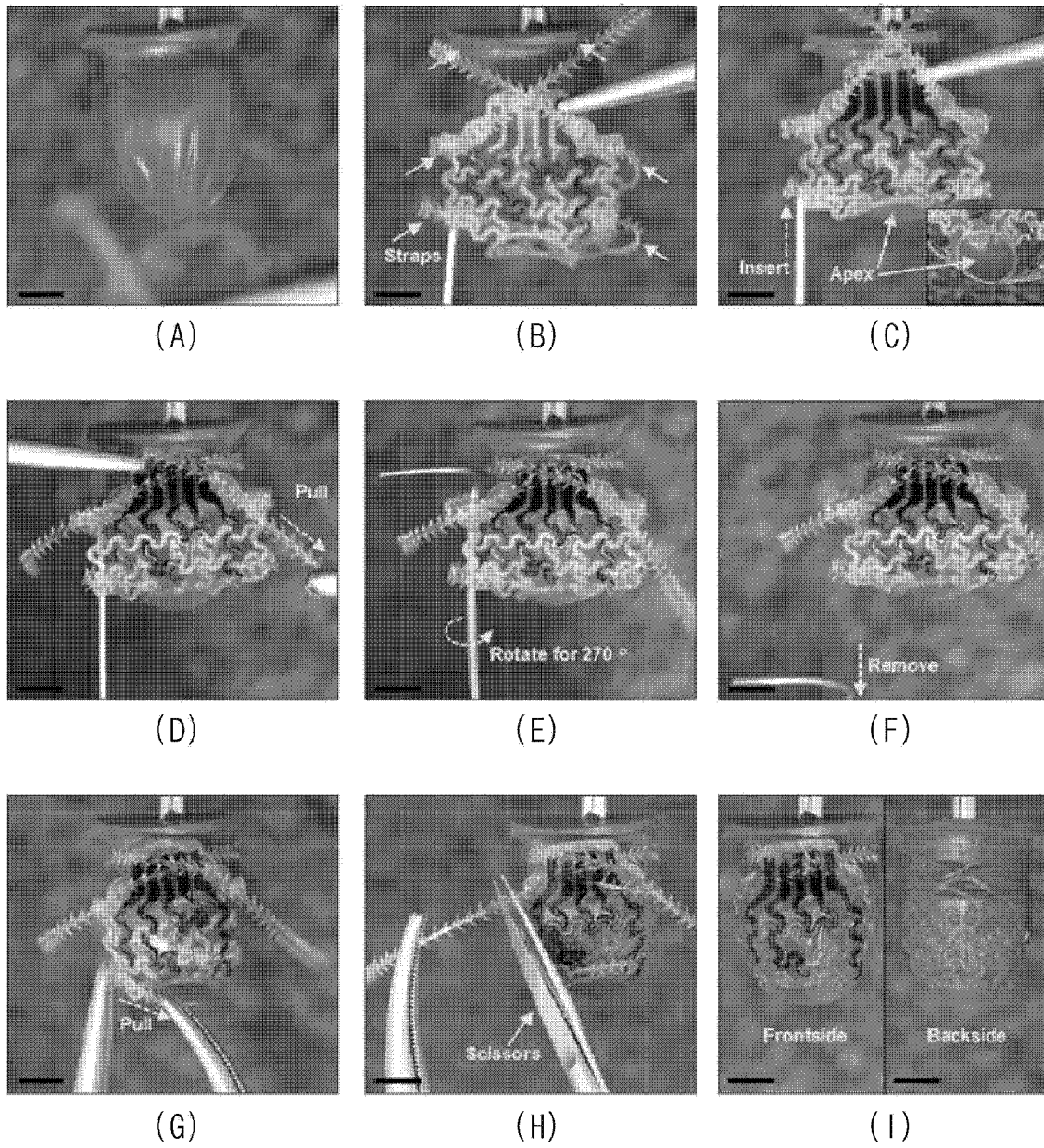
[도12]



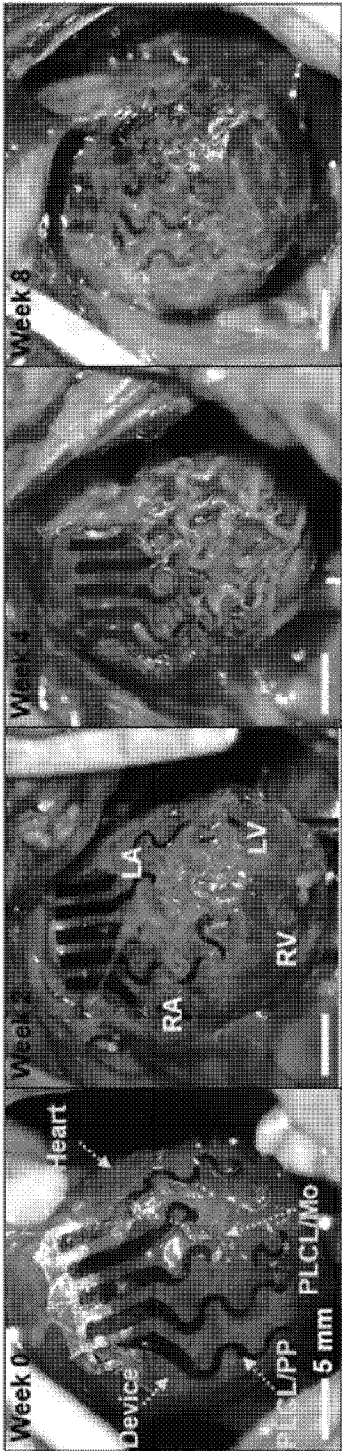
[도13]



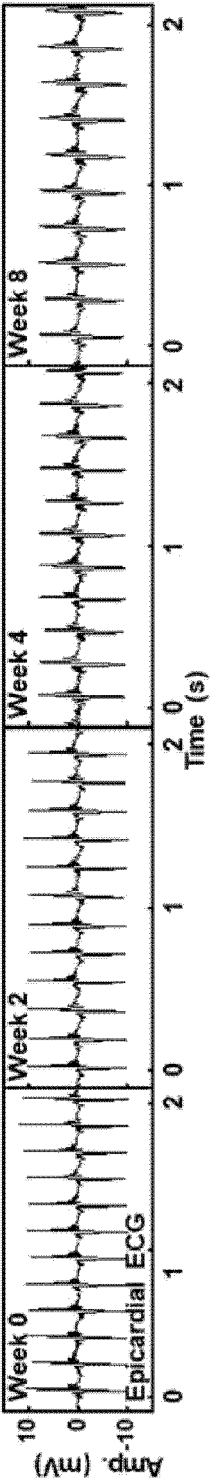
[도14]



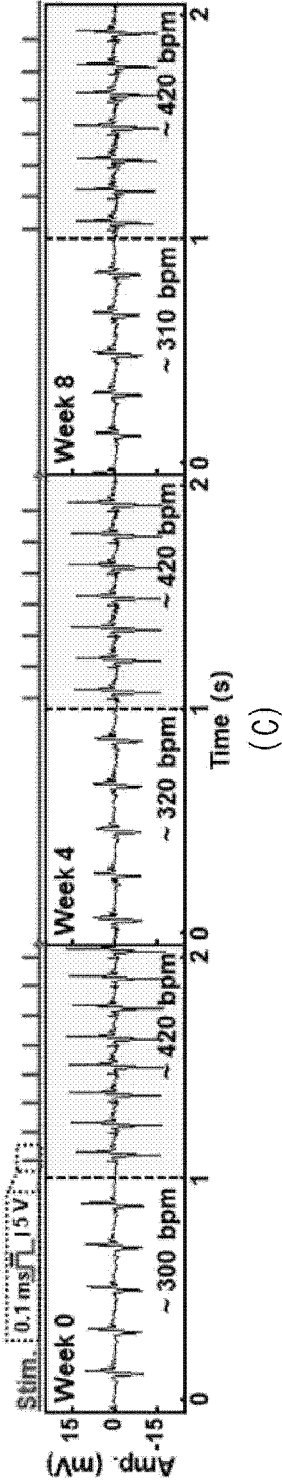
[도15]



(A)



(B)



(C)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095676

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61B 5/251**(2021.01)i; **A61B 5/00**(2006.01)i; **A61B 5/283**(2021.01)i; **A61B 5/296**(2021.01)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)

A61B 5/251(2021.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/257(2021.01); A61B 5/28(2021.01);  
A61N 1/05(2006.01); A61N 1/362(2006.01)

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: 생체 (body), 자켓 (jacket), 전극 (electrode), 팽창 (expansion), 수축 (contract  
ion), 패드 (pad), 삽입 (insertion)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | HAN et al. Ultra-stretchable and biodegradable elastomers for soft, transient electronics. Nature communications. 20 April 2023, vol. 14, no. 1, article no.:2263.<br>See pages 5, 8 and 9; and figure 5.<br>*This document is a document 'declaring exceptions to lack of novelty' in an earlier application that serves as a basis for claiming priority of the present international application. | 1-9                   |
| A         | KR 10-2023-0069812 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION et al.)<br>19 May 2023 (2023-05-19)<br>See claims 1-10; and figures 1-17.                                                                                                                                                                                                                                                    | 1-9                   |
| A         | CN 107049232 A (ZHOU, Xiaohui) 18 August 2017 (2017-08-18)<br>See claim 1; and figures 1-7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1-9                   |
| A         | KR 10-2019-0013226 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 11 February 2019 (2019-02-11)<br>See entire document.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1-9                   |



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

04 July 2024

Date of mailing of the international search report

04 July 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office**  
**Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2024/095676**

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | KR 10-2023-0088073 A (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL et al.) 19 June 2023 (2023-06-19)<br>See entire document. | 1-9                   |
| <hr/>     |                                                                                                                    |                       |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/KR2024/095676**

| Patent document<br>cited in search report |                 |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2023-0069812 | A | 19 May 2023                          | EP                      | 4324515      | A1 | 21 February 2024                     |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2024-517976  | A  | 23 April 2024                        |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2596810   | B1 | 02 November 2023                     |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2023-085653  | A1 | 19 May 2023                          |
| -----                                     |                 |   |                                      |                         |              |    |                                      |
| CN                                        | 107049232       | A | 18 August 2017                       | CN                      | 107049232    | B  | 16 April 2024                        |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2017-0105675 | A1 | 20 April 2017                        |
| -----                                     |                 |   |                                      |                         |              |    |                                      |
| KR                                        | 10-2019-0013226 | A | 11 February 2019                     | None                    |              |    |                                      |
| -----                                     |                 |   |                                      |                         |              |    |                                      |
| KR                                        | 10-2023-0088073 | A | 19 June 2023                         | None                    |              |    |                                      |
| -----                                     |                 |   |                                      |                         |              |    |                                      |

## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 5/251(2021.01)i; A61B 5/00(2006.01)i; A61B 5/283(2021.01)i; A61B 5/296(2021.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 5/251(2021.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/257(2021.01); A61B 5/28(2021.01);  
A61N 1/05(2006.01); A61N 1/362(2006.01)

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) &amp; 키워드: 생체 (body), 자켓 (jacket), 전극 (electrode), 팽창 (expansion), 수축 (contraction), 패드 (pad), 삽입 (insertion)

## C. 관련 문헌

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                                                                 | 관련 청구항 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| X     | HAN 등. Ultra-stretchable and biodegradable elastomers for soft, transient electronics. Nature communications, 2023.04.20, 제14권, 제1호, 아티클넘버:2263.<br>페이지 5, 8, 9; 도면 5<br>*위 문헌은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원에서 '공지예외주장'된 문헌임. | 1-9    |
| A     | KR 10-2023-0069812 A (고려대학교 산학협력단 등) 2023.05.19<br>청구항 1-10; 도면 1-17                                                                                                                                                       | 1-9    |
| A     | CN 107049232 A (ZHOU XIAOHUI) 2017.08.18<br>청구항 1; 도면 1-7                                                                                                                                                                  | 1-9    |
| A     | KR 10-2019-0013226 A (성균관대학교산학협력단) 2019.02.11<br>전체 문헌                                                                                                                                                                     | 1-9    |
| A     | KR 10-2023-0088073 A (부산대학교병원 등) 2023.06.19<br>전체 문헌                                                                                                                                                                       | 1-9    |

☐ 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.

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년07월04일(04.07.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년07월04일(04.07.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5687

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2023-0069812 A  | 2023/05/19 | EP 4324515 A1      | 2024/02/21 |
|                       |            | JP 2024-517976 A   | 2024/04/23 |
|                       |            | KR 10-2596810 B1   | 2023/11/02 |
|                       |            | WO 2023-085653 A1  | 2023/05/19 |
| CN 107049232 A        | 2017/08/18 | CN 107049232 B     | 2024/04/16 |
|                       |            | US 2017-0105675 A1 | 2017/04/20 |
| KR 10-2019-0013226 A  | 2019/02/11 | 없음                 |            |
| KR 10-2023-0088073 A  | 2023/06/19 | 없음                 |            |