(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 6 월 6 일 (06.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/107846 A1

(51) 국제특허분류:
G01L 1/22 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014585

(22) 국제출원일: 2018 년 11 월 26 일 (26.11.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0160422 2017 년 11 월 28 일 (28.11.2017) KR

(71) 출원인: 울산과학기술원 (UNIST(ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)) [KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 문상준 (MOON, Sang Jun); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 오현우 (OH, Hyun Woo); 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR). 이왕주 (LEE, Wang Joo); 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR). 허재두 (HUH, Jae Doo); 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).

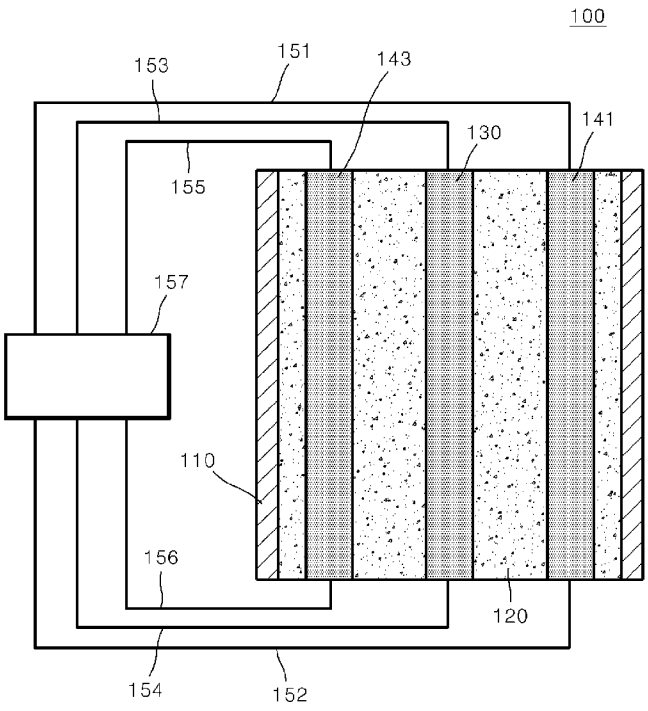
(74) 대리인: 전용준 (JEON, Yong Joon); 08589 서울시 금천구 가산디지털2로 70, 대륭테크노타운 19차 415호., Seoul (KR).

(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,

WO 2019/107846 A1

(54) **Title:** LOAD CELL AND LOAD CELL ARRAY COMPRISING SAME

(54) **발명의 명칭:** 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이



(57) **Abstract:** The present invention provides a load cell which, if respective sensor portions positioned along the vertical direction through a main body are strained by means of an external force and the resistance changes, derives the strain from the changed resistance and measures the size and location of the external force from the derived strain. Therefore, if respective sensor portions positioned along the vertical direction through a main body are strained by means of an external force and the resistance changes, the strain from the changed resistance is derived and the size and location of the external force can be measured from the derived strain.

[다음 쪽 계속]

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (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: 본 발명은 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되는 각각의 센서부들이 외력에 의해 변형되어 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 로드 셀을 제공한다. 따라서, 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되는 각각의 센서부들이 외력에 의해 변형되어 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이

기술분야

[1] 본 발명은 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되는 각각의 센서부들이 외력에 의해 변형되어 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이에 관한 것이다.

배경기술

[2] 폴리머 기반 압력/촉각 센서의 경우 구조적으로 외부환경에 취약하며 실리콘 센서에 비해 감도가 낮아서 민감한 감지능력에는 한계가 있으나, 대면적 구현이 가능하고 유연성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 기계적으로 굽힘이 자유로운 센서, 즉 유연성 센서는 지금까지는 특별한 용도로 사용되기 위해 제작되고 있으나, 앞으로는 일상생활에 자주 등장하는 센서의 유형이 될 것이다. 매우 다양한 분야에서 기존의 딱딱한 센서를 대체하는 용도 뿐만 아니라 센서가 가지는 유연한 성질로 말미암아 대면적의 감지 영역이 필요하거나 1회용으로 간단히 사용할 수 있는 분야 등의 새로운 분야에서도 사용도 증가하는 추세이다.

[3] 하지만 종래의 압력 센서의 경우 한쪽 방향에서 가해지는 압력만을 감지하고 방향 인식이 어려운 문제점이 있었다.

[4] 이러한 문제점을 해결하기 위해 출현한 기술 중의 하나가 공개특허 10-2016-0104270호 "방향 인식 압력 센서"인데, 센서의 양방향에서 가해지는 압력을 모두 인식하고 어느 방향에서 압력이 가해지는지 인식이 가능한 방향 인식 압력 센서가 게재되어 있다.

[5] 그러나 상기 공개특허 또한 양방향 인식만 가능할 뿐 비스듬하게 작용하는 힘에 대한 방향 측정에는 한계가 있는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되는 각각의 센서부들이 외력에 의해 변형되어 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 내부에 충진 공간에 형성되어 있으며, 제1복합소재로 형성되는 구조체, 및 상기 충진 공간에 충진되며, 상기 구조체와 동일하거나 낮은 강성을 가지는 제2복합소재로 형성되는 충진체를 포함하는 본체, 상기 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되되 상기 본체의 중심부에

배치되고, 제3전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되는 제1센서부, 상기 제1센서부의 주위에서 원주 방향을 따라 복수 개가 배치되며, 제4전도성 물질 및 비전도성의 제4복합소재의 혼합물로 형성되는 제2센서부들, 상기 제1센서부 또는 상기 제2센서부들이 변형되어 상기 제1센서부 또는 상기 제2센서부들의 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 제어부를 포함하는 단위 로드 셀을 제공한다.

[8] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 어레이 배열을 가지는 관통 홀들이 형성되어 있는 하우징, 상기 관통 홀들에 각각 삽입되며, 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항의 단위 로드 셀들, 상기 하우징의 상부에 배치되며, 상기 단위 로드셀들의 상면과 각각 전기적으로 연결되어 있는 제1전극 패턴이 형성되어 있는 상면 전극시트, 상기 하우징의 하부에 배치되며, 상기 단위 로드셀들의 하면과 각각 전기적으로 연결되어 있는 제2전극 패턴이 형성되어 있는 하면 전극시트 및 상기 상면 전극시트 및 상기 하면 전극시트와 전기적으로 연결되며, 외력에 의하여 상기 단위 로드셀들 중 일 단위 로드셀이 변형되어, 상기 단위 로드셀의 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 메인 제어부를 포함하는 로드 셀 어레이를 제공한다.

발명의 효과

[9] 본 발명에 따른 로드 셀 또는 로드 셀 어레이는 다음과 같은 효과를 가진다.

[10] 첫째, 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되는 각각의 센서부들이 외력에 의해 변형되어 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정 가능하다.

[11] 둘째, 외력의 크기뿐만 아니라 외력의 방향도 알 수 있어서, 신체에 접촉하는 소재에 부착하여 신체압력의 분포 및 접촉 힘의 방향을 측정하는데 유용하다.

[12] 셋째, 로드 셀 어레이를 이용해서 외력이 작용하는 정확한 위치점을 찾아 낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로드 셀의 사시도이다.

[14] 도 2는 도 1에 도시된 로드 셀의 II-II선을 취한 단면도이다.

[15] 도 3은 도 1에 도시된 로드 셀의 III-III선을 취한 단면도이다.

[16] 도 4는 도 1에 도시된 로드 셀의 작동 구조를 도시한 모식도이다.

[17] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로드 셀 어레이의 분해 사시도이다.

[18] 도 6은 도 5에 도시된 로드 셀 어레이의 상부 기판을 제외한 결합 구조를 보여주는 개략적인 사시도이다.

[19] 도 7은 도 6에 도시된 로드 셀 어레이의 평면도이다.

[20] 도 8은 도 7에 도시된 로드 셀 어레이 중 단위 로드 셀 하나의 확대도이다.

[21] 도 9는 도 5에 도시된 로드 셀에 외력이 비스듬하게 작용했을 때, 센서의 변형모습을 도시한 모식도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[22] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.

[23] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로드 셀(100)은 구조체(110), 충진체(120), 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 142, 143, 144)을 포함한다.

[24] 상기 구조체(110) 내부에 상기 충진체(120)가 충진되어 있는 것을 본체라 한다. 상기 본체는 상하 방향을 따라 길게 형성되는 원통 구조를 가진다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다.

[25] 상기 구조체(110)는 내부에 충진 공간이 형성되어 있다. 상기 구조체(100)는 폴리우레탄, 폴리디메틸실록산 또는 실리콘 고무 중 어느 하나로 형성되거나, 폴리우레탄과 폴리디메틸실록산의 복합재, 폴리우레탄과 실리콘 고무의 복합재 또는 폴리디메틸실록산과 실리콘 고무의 복합재 중 어느 하나로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 다른 플렉서블한 소재로 변경이 가능하다. 상기 구조체(110)는 상기 구조체(110)의 내부에 충진되는 상기 충진체(120)와 강성이 동일하거나 상기 충진체(120)보다 강성이 높은 비전도성 물질로 형성된다. 상기 구조체(110)는 외부 압력을 지지하는 역할을 한다. 상기 구조체(110)는 측정하고자 하는 외력의 크기 및 방향에 따라서 상기 구조체(110)의 형상 또는 재질을 변경할 수 있다. 상기 구조체(110)는 외력이 커질수록 외력이 적게 작용할 때보다 더 강성 소재로 상기 구조체(110)를 형성한다. 상기 구조체(110)의 구조가 견고해 질수록 더 강한 외력이 작용하더라도 상기 구조체(110)의 변형량이 적어 더 강한 외력에 대한 힘의 측정이 가능하다.

[26] 상기 충진체(120)는 상기 구조체(110) 내부의 공간에 충진된다. 상기 충진체(120)는 상기 구조체(110) 내부에서 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 142, 143, 144)과 결합한다. 이때, 상기 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 상기 본체를 상하 방향으로 관통하여 형성된다. 상기 충진체(120)는 상기 구조체(110)와 동일하거나 상기 구조체(110)보다 낮은 강성을 갖는다. 상기 충진체(120)는 폴리우레탄 또는 실리콘 고무로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 다른 플렉서블한 소재로 변경이 가능하다.

[27] 상기 충진체(120)는 충진되는 물질의 종류에 따라 각각 다른 연성을 가지므로, 충진되는 물질을 교체함으로써 외력에 대한 변형 방향을 조절할 수 있다. 상기 충진체(120)는 외력이 커질수록 외력이 적게 작용할 때보다 더 강성 소재로 상기 충진체(120)를 충진한다. 상기 충진체(120)의 소재가 외력이 적게 작용할 때보다 더 강성 소재로 형성될수록 더 강한 외력이 작용하더라도 상기 충진체(120)의

변형량이 적어서 더 강한 외력에 대한 힘의 측정이 가능하다. 또한 외력이 약해질수록 외력이 크게 작용할 때보다 더 연성 소재로 상기 충진체(120)를 충진해야 외력이 강할 때보다 더 약한 힘에도 상기 충진체(120)의 변형량이 많아서 더 약한 외력에도 민감하게 힘의 측정이 가능하다.

[28] 상기 제1센서부(130) 및 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 상기 본체를 상하 방향으로 관통하여 형성되며, 상기 본체에 밀착하여 고정된다. 상기 제1센서부(130) 및 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 플렉서블한 소재로 형성된다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제2센서부들(142, 142, 143, 144)은 상기 제1센서부(130)를 중심으로 90도 간격으로 원주방향을 따라 배치된다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 상기 제1센서부(130)를 중심으로 원주 방향을 따라 등간격으로 복수개가 배치될 수 있다.

[29] 상기 제1센서부(130)는 제3전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되고, 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 제4전도성 물질 및 비전도성의 제4복합소재의 혼합물로 형성된다. 상기 제3전도성 물질과 상기 제4전도성 물질은 동일 물질로 형성된다. 상기 제3전도성 물질 및 상기 제4전도성 물질은 탄소나노튜브, 카본 블랙, 그라파이트, 그래핀 중 어느 하나로 형성되고, 상기 제3복합소재와 상기 제4복합소재는 동일 물질로 형성된다. 상기 제3복합소재 및 상기 제4복합소재는 폴리디메틸실록산으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다.

[30] 상기 제1센서부(130) 또는 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)이 변형되어 상기 제1센서부(130) 또는 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정할 수 있다.

[31] 도 4를 참조하면, 도 4는 도 1의 실시예에 따른 로드 셀(100)의 작동구조를 모식적으로 도시한다. 상기 로드 셀(100)은 구조체(110), 충진체(120), 제1센서부(130), 제2센서부들(141, 142, 143, 144) 및 제어부(150)를 포함한다. 상기 구조체(110), 상기 충진체(120), 상기 제1센서부(130), 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)은 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다. 상기 제어부(150)는 제1전극(151), 제2전극(152), 제3전극(153), 제4전극(154), 제5전극(155), 제6전극(156) 및 제어기(157)를 포함한다. 상기 제어부(150)는 상기 제1센서부(130) 및 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 상하 방향의 양단을 각각 전기적으로 연결한다. 상기 제어부(150)는 상기 제1센서부(130) 또는 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 변형에 따른 저항 변화를 감지하여 스트레인을 계산함으로써 외부로부터 가해지는 외력의 크기 및 위치를 측정한다.

[32] 상기 제1전극(151), 제2전극(152), 제3전극(153) 제4전극(154), 제5전극(155), 제6전극(156)은 카본 전극으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고

변경이 가능하다.

[33] 상기 로드 셀(100)에 외력이 작용하면, 상기 로드 셀(100)의 구조체(110), 충진체(120), 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 142, 143, 144,)에 각각 힘이 전달되고 상기 제1센서부(130) 또는 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 형태 변화를 일으킨다. 상기 형태의 변화는 저항의 변화를 일으키고, 상기 저항변화를 측정하여 스트레인을 계산함으로써 외부에서 상기 로드 셀(100)에 힘을 측정한다. 또한 상기 로드 셀(100)은 상기 제1센서부(130) 또는 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 형태 변화를 측정하여 외력의 방향을 측정한다. 상기 로드 셀(100)은 상기 구조체(110)의 형상 및 소재 또는 상기 구조체(110)의 내부에 충진되는 충진체(120)의 소재를 다양화함으로써 외력에 따른 변형 방향을 조절할 수 있다.

[34] 도 5, 6 및 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 로드 셀 어레이(200)는 하우징(260), 단위 로드 셀들(100), 상면 전극시트(270) 및 하면 전극시트(280)를 포함한다.

[35] 상기 하우징(260)은 어레이 배열을 가진다. 상기 하우징(260)은 4ㅅ6형태로 형성된다. 또한 상기 하우징(260)은 매트릭스 배열 구조를 가질 수 있고, 직사각형 또는 정사각형 형태로 형성될 수 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 하우징(260)은 관통 홀들이 형성되어 있어서 상기 단위 로드 셀들(100)이 상기 관통 홀들에 삽입된다.

[36] 상기 하우징(260)의 상부에는 제1전극패턴이 형성되어 있는 상기 상면 전극시트(270)가 형성되고, 상기 하우징(260)의 하부에는 제2전극패턴이 형성되어 있는 상기 하면 전극시트(280)가 형성된다.

[37] 상기 단위 로드 셀들(100)은 도 1의 로드 셀(100)로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 단위 로드 셀들(100)은 4ㅅ6형태의 매트릭스 배열 구조를 갖는다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1전극패턴을 Y축, 상기 제2전극패턴을 X축이라 할 때, 상기 단위 로드 셀들(100)은 각각 X축 및 Y축에 대하여 직교 방향으로 배열된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 로드 셀들(100)에서 상기 제2센서부들(141, 142, 143, 144))의 배열 방향과 상기 로드 셀들(100)의 어레이 배열 방향은 동일하다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다.

[38] 상기 상면 전극시트(270)는 상기 제1전극패턴, 상부 인터페이스부(277) 및 상부 기판(291)을 포함한다. 상기 제1전극패턴은 상기 X축에 수직하게 배열되는 Y1전극라인(271a, 271b, 271,c), Y2전극라인(272a, 272b, 272c), Y3전극라인(273a, 273b, 273c), Y4전극라인(274a, 274b, 274c), Y5전극라인(275a, 275b, 275c) 및 Y6전극라인(276a, 276b, 276c)을 포함한다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 전극라인의 수가 Y1, Y2, Y3, Y4, ..., Yn으로 형성될 수 있다. 상기 상면 전극시트(270)는 상기 하우징(260)의 상부에 배치되고, 상기 단위 로드

셀들(100)의 상면과 각각 전기적으로 연결된다. 상기 Y1전극라인(271a, 271b, 271,c), Y2전극라인(272a, 272b, 272c), Y3전극라인(273a, 273b, 273c), Y4전극라인(274a, 274b, 274c), Y5전극라인(275a, 275b, 275c) 및 Y6전극라인(276a, 276b, 276c)은 상기 단위 로드 셀들(100) 각각의 상면을 모두 덮을 수 있는 크기로 형성될 수 있다. 상기 상부 인터페이스부(277)는 상기 Y1전극라인(271a, 271b, 271,c), Y2전극라인(272a, 272b, 272c), Y3전극라인(273a, 273b, 273c), Y4전극라인(274a, 274b, 274c), Y5전극라인(275a, 275b, 275c) 및 Y6전극라인(276a, 276b, 276c) 각각과 연결되어 외부 전극과 연결시킨다. 상기 상부 기판(291)은 상기 Y1전극라인(271a, 271b, 271,c), Y2전극라인(272a, 272b, 272c), Y3전극라인(273a, 273b, 273c), Y4전극라인(274a, 274b, 274c), Y5전극라인(275a, 275b, 275c) 및 Y6전극라인(276a, 276b, 276c)의 상부에 형성된다. 상기 상부 기판(291)은 플렉서블 피시비(PCB) 기판으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다.

[39] 상기 하면 전극시트(280)는 상기 제2전극패턴, 하부 인터페이스부(287) 및 하부 기판(292)을 포함한다. 상기 제2전극패턴은 상기 Y축에 수직하게 배열되는 X1전극라인(281a, 281b, 281c), X2전극라인(282a, 282b, 282c), X3전극라인(283a, 283b, 283c) 및 X4전극라인(284a, 284b, 284c)을 포함한다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 전극라인의 수가 X1, X2, X3, X4, ..., Xn으로 형성될 수 있다. 상기 하면 전극시트(280)는 상기 하우징(260)의 하부에 배치되고, 상기 단위 로드 셀들(100)의 하면과 각각 전기적으로 연결된다. 상기 X1전극라인(281a, 281b, 281c), X2전극라인(282a, 282b, 282c), X3전극라인(283a, 283b, 283c) 및 X4전극라인(284a, 284b, 284c)은 상기 단위 로드 셀들(100) 각각의 상면을 모두 덮을 수 있는 크기로 형성될 수 있다. 상기 하부 인터페이스부(287)는 X1전극라인(281a, 281b, 281c), X2전극라인(282a, 282b, 282c), X3전극라인(283a, 283b, 283c) 및 X4전극라인(284a, 284b, 284c) 각각과 연결되어 외부 전극과 연결시킨다. 상기 하부 기판(292)은 플렉서블 피시비(PCB) 기판으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 도 5의 로드 셀 어레이(200)를 신체의 특정 부분 또는 신체와 접촉하는 소재들에 부착할 경우, 상기 도 5의 로드 셀 어레이(200)의 변형을 측정하여 외력이 작용한 위치 및 크기를 측정 가능하다.

[40] 도 7을 참조하면, 도 7은 도 6의 로드 셀 어레이(200)의 작동구조를 모식적으로 도시한다. 도 7의 로드 셀 어레이(200)는 하우징(260), 단위 로드 셀들(100), 상면 전극시트(270), 하면 전극시트(280) 및 제어부(250)를 포함한다. 상기 하우징(260), 상기 단위 로드 셀들(100), 상기 상면 전극시트(270) 및 상기 하면 전극시트(280)는 도 6의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다. 상기 제어부(250)는 제1전극(251), 제2전극(252) 및 제어기(257)를 포함한다. 상기 제어부(250)는 상기 상부 인터페이스부(277) 및 상기 하부 인터페이스부(287)와 전기적으로 연결된다. 상기 제어부(250)는 도 6의 로드 셀 어레이(200)에

포함되어 있는 단위 로드 셀들(100) 중 일부 또는 전부가 외력을 받아 변형되면 저항이 변화되는 것을 측정하여 스트레인을 계산함으로써 외력의 크기를 측정한다.

[41] 도 9를 참조하면, 도 9는 도 5의 실시예에 따른 로드 셀 어레이(200)에 외력이 작용하는 경우 상기 로드 셀 어레이(200)에 포함되어 있는 단위 로드 셀(100)에 포함된 제1센서부(130) 또는 제2센서부들(141, 142, 143, 144)의 변형상태를 모식적으로 도시한다. 상기 단위 로드 셀(100)의 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 143)을 연결하는 선을 Y축, 제1센서부(130)를 상하로 관통하는 선을 Z축으로 했을 때, 상기 제1센서부(130) 및 제2센서부들(141, 143)의 변형량을 고려하면, 외력은 Y축의 음의 방향 및 Z축의 양의 방향의 어느 한 교점으로부터 상기 제1센서부(130)를 향해서 작용한 것을 알 수 있다.

[42] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[43] 본 발명을 이용하면 외력의 크기 및 위치를 측정하는 로드 셀 및 이를 포함하는 로드 셀 어레이를 제공할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 내부에 충진 공간에 형성되어 있으며, 제1복합소재로 형성되는 구조체, 및 상기 충진 공간에 충진되며, 상기 구조체와 동일하거나 낮은 강성을 가지는 제2복합소재로 형성되는 충진체를 포함하는 본체;
상기 본체의 상하 방향을 따라 관통되어 배치되되 상기 본체의 중심부에 배치되고, 제3전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되는 제1센서부;
상기 제1센서부의 주위에서 원주 방향을 따라 복수 개가 배치되며, 제4전도성 물질 및 비전도성의 제4복합소재의 혼합물로 형성되는 제2센서부들;
상기 제1센서부 또는 상기 제2센서부들이 변형되어 상기 제1센서부 또는 상기 제2센서부들의 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 제어부를 포함하는 단위 로드 셀.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 본체는 상기 상하방향을 따라 길게 형성되는 원통 구조를 가지는 단위 로드 셀.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제3전도성 물질과 상기 제4전도성 물질은 동일 물질로 형성되는 단위 로드 셀.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제3복합소재와 상기 제4복합소재는 동일 물질로 형성되는 단위 로드 셀.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 제2센서부들은 상기 제1센서부를 중심으로 하여 원주 방향을 따라 등간격으로 배치되는 단위 로드 셀.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 제2센서부들은 4개이며, 90도 간격으로 배치되는 단위 로드 셀.

[청구항 7] 어레이 배열을 가지는 관통 홀들이 형성되어 있는 하우징;
상기 관통 홀들에 각각 삽입되며, 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항의 단위 로드 셀들;
상기 하우징의 상부에 배치되며, 상기 단위 로드셀들의 상면과 각각 전기적으로 연결되어 있는 제1전극 패턴이 형성되어 있는 상면 전극시트;
상기 하우징의 하부에 배치되며, 상기 단위 로드셀들의 하면과 각각 전기적으로 연결되어 있는 제2전극 패턴이 형성되어 있는 하면 전극시트; 및
상기 상면 전극시트 및 상기 하면 전극시트와 전기적으로 연결되며,

외력에 의하여 상기 단위 로드셀들 중 일 단위 로드셀이 변형되어, 상기 단위 로드셀의 저항이 변화되면, 상기 변화된 저항으로부터 스트레인을 도출하고, 상기 도출된 스트레인으로부터 외력의 크기 및 위치를 측정하는 메인 제어부를 포함하는 로드 셀 어레이.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 단위 로드셀들은 매트릭스 배열 구조를 가지는 로드 셀 어레이.

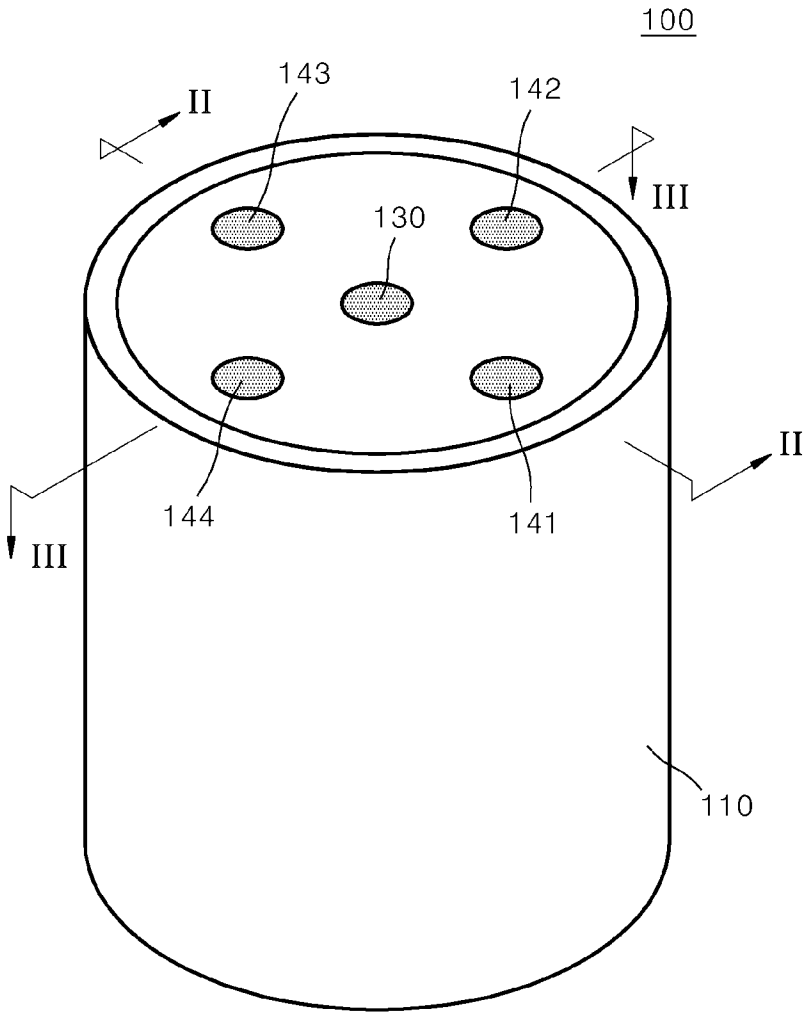
[청구항 9] 청구항 7에 있어서,
서로 직교하는 X축 및 Y축에 대하여 상기 단위 로드셀들이 상기 직교 방향으로 배열되는 로드 셀 어레이.

[청구항 10] 청구항 7에 있어서,
상기 제1전극 패턴은, 상기 X축에 수직하게 배열되는 Y전극 라인들을 포함하는 로드 셀 어레이.

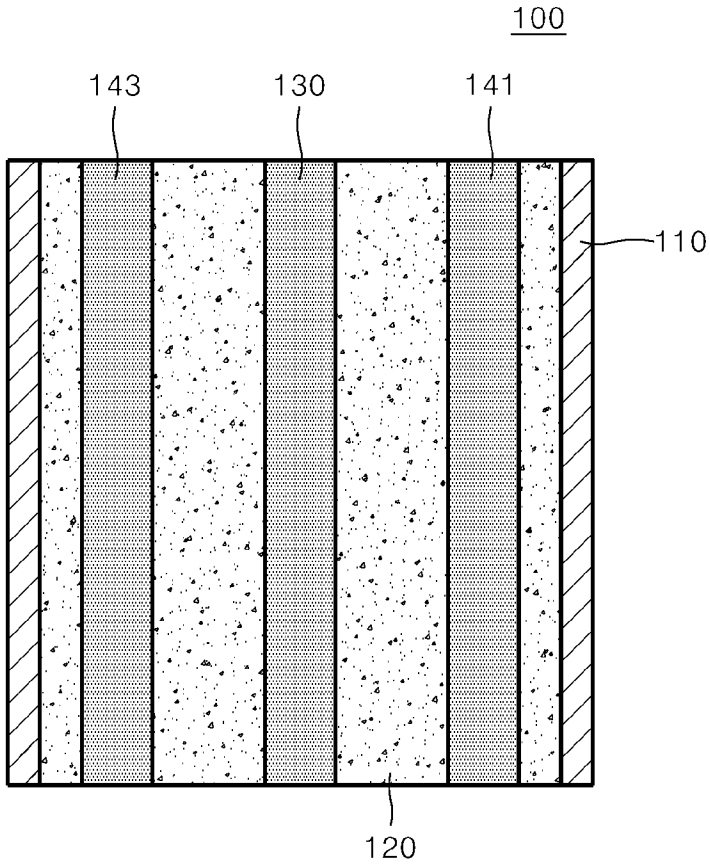
[청구항 11] 청구항 7에 있어서,
상기 제2전극 패턴은, 상기 Y축에 수직하게 배열되는 X전극 라인들을 포함하는 로드 셀 어레이.

[청구항 12] 청구항 7에 있어서,
상기 단위 로드 셀에서 제2센서부들의 배열 방향과, 상기 단위 로드 셀들의 어레이 배열 방향은 동일한 로드 셀 어레이.

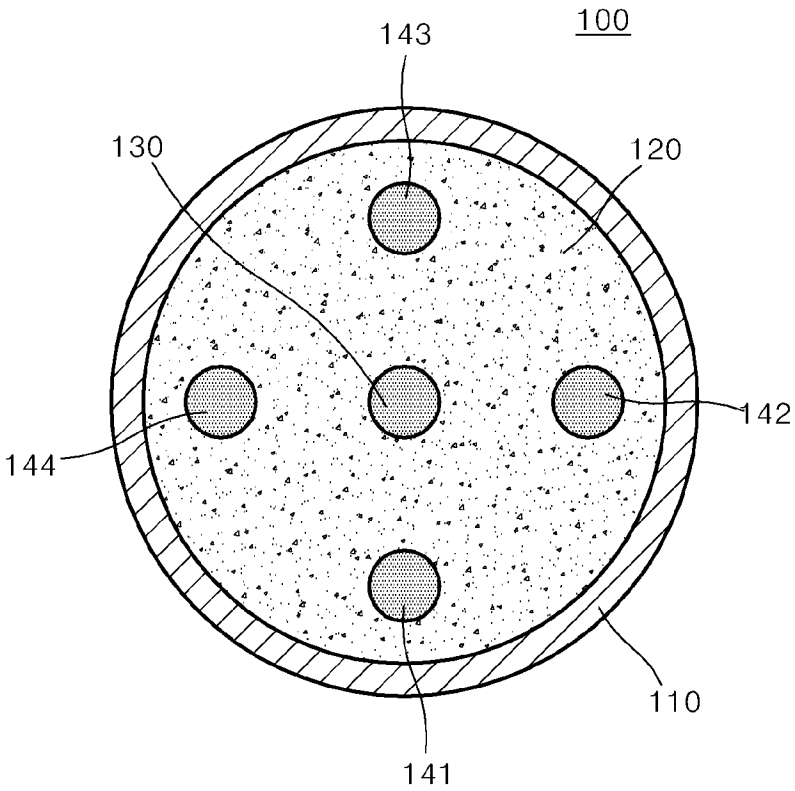
[도1]



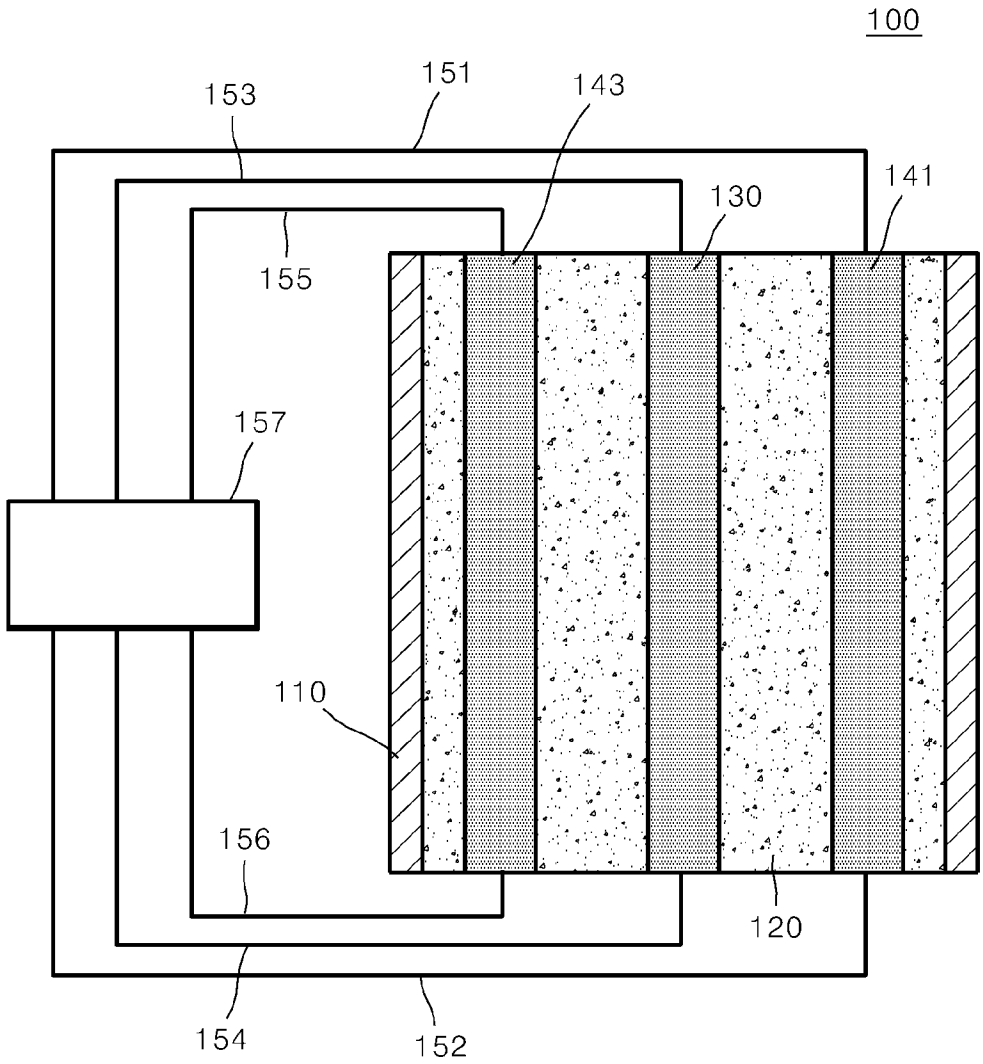
[도2]



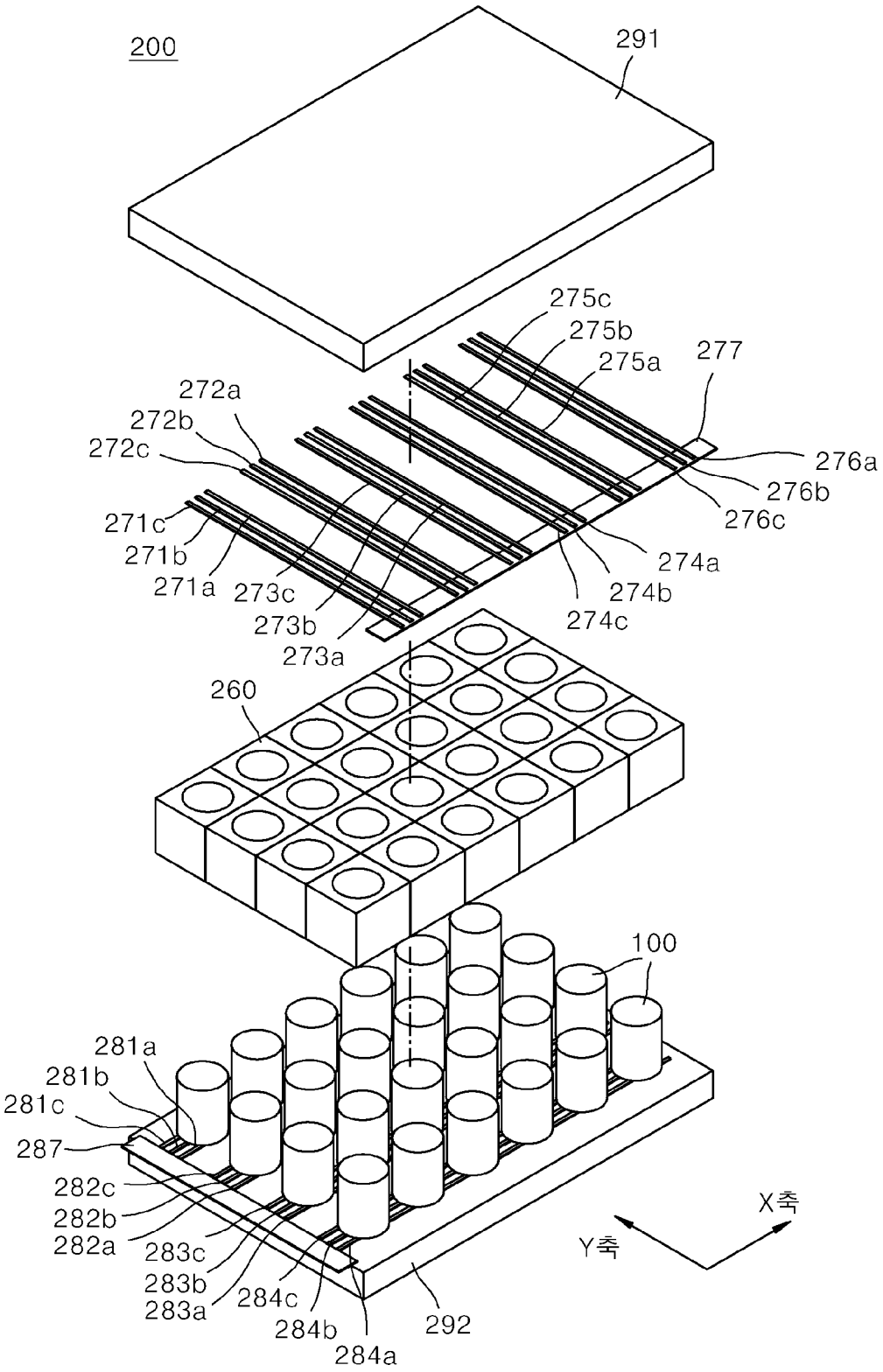
[도3]



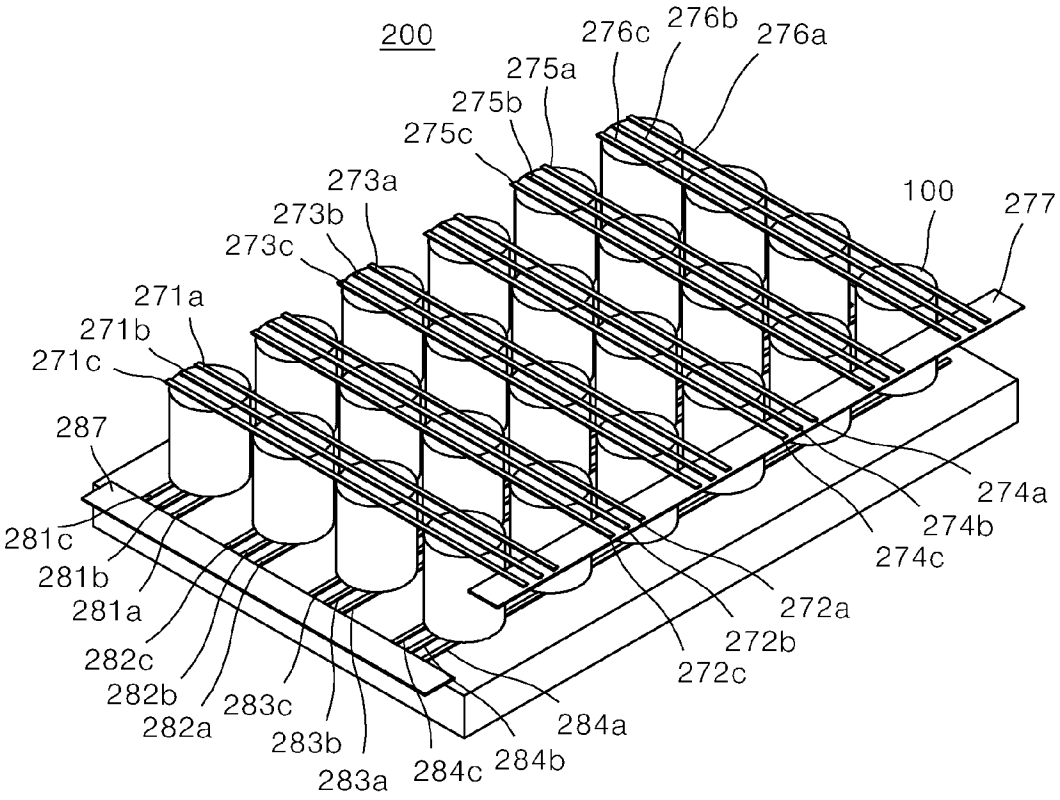
[도4]



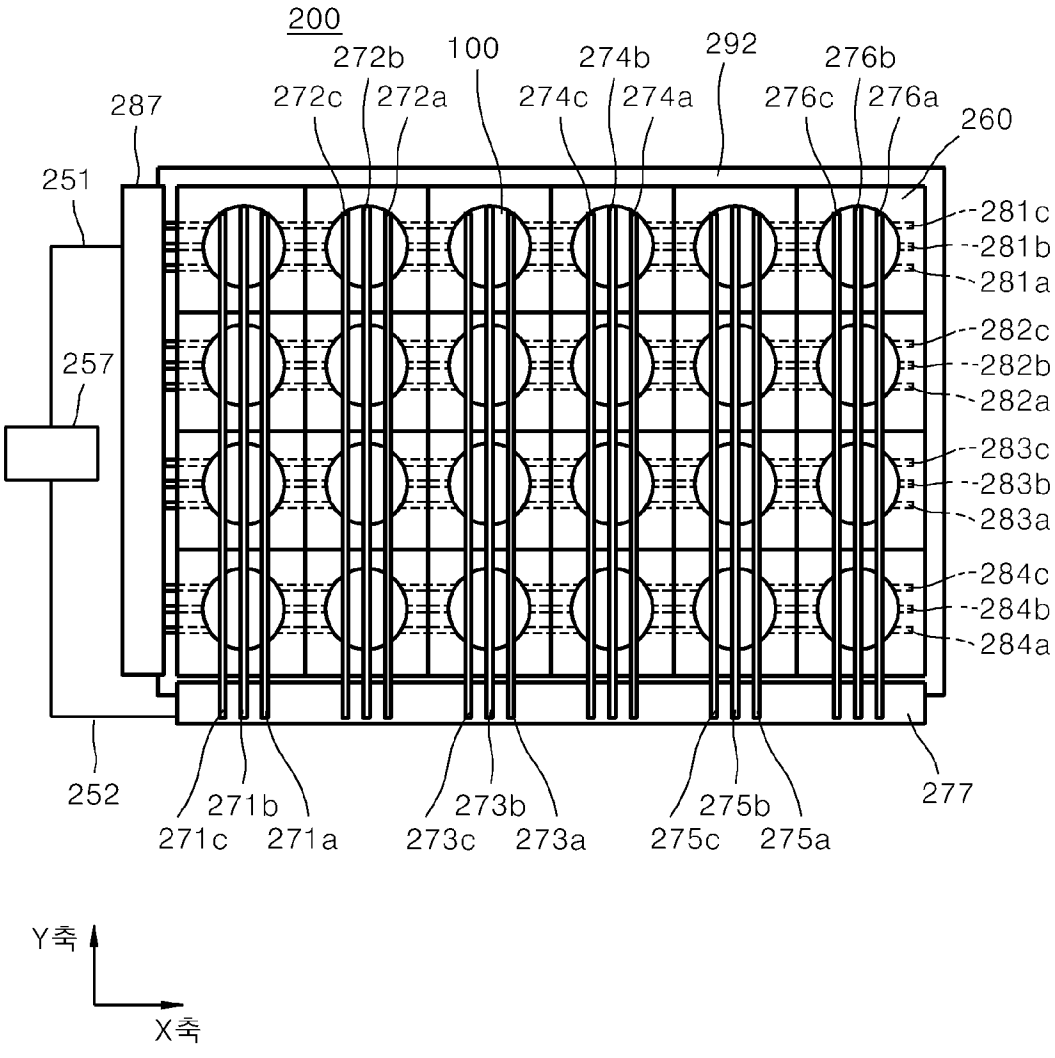
[도5]


200
291
275c
275b
275a
277
272a
272b
272c
276a
276b
276c
271c
271b
271a
273c
273b
273a
274a
274b
274c
260
100
281a
281b
281c
287
282c
282b
282a
283c
283b
283a
284c
284b
284a
292
X축
Y축

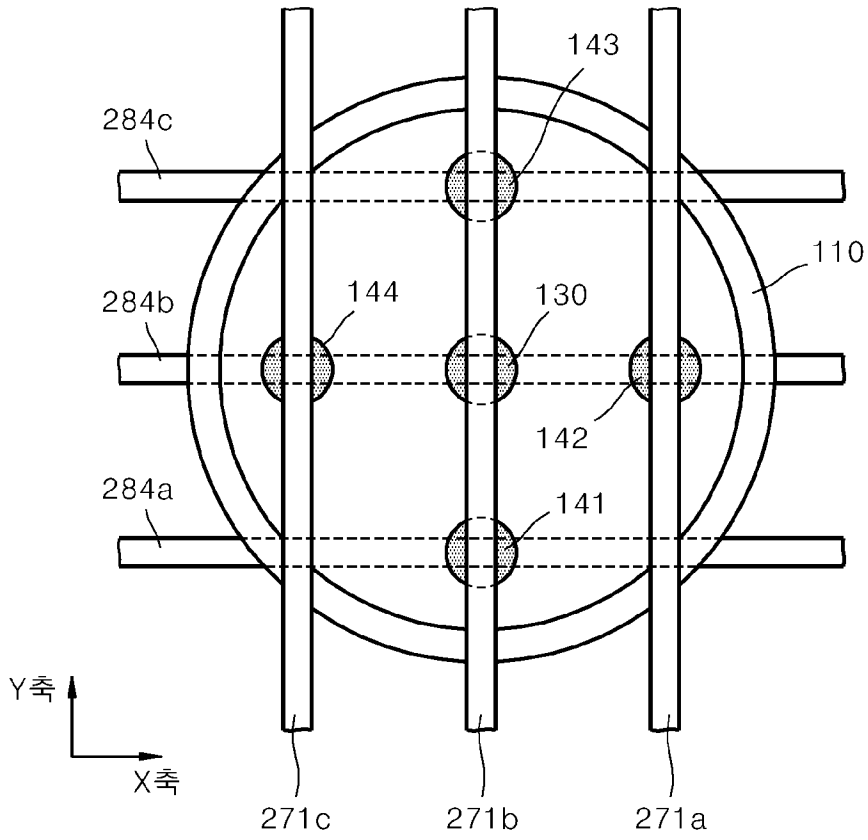
[도6]


200
276c
276b
276a
275a
275b
275c
273a
273b
273c
100
277
271a
271b
271c
287
274a
274b
274c
281c
281b
281a
272a
272b
272c
282c
282b
282a
283c
283b
283a
284c
284b
284a

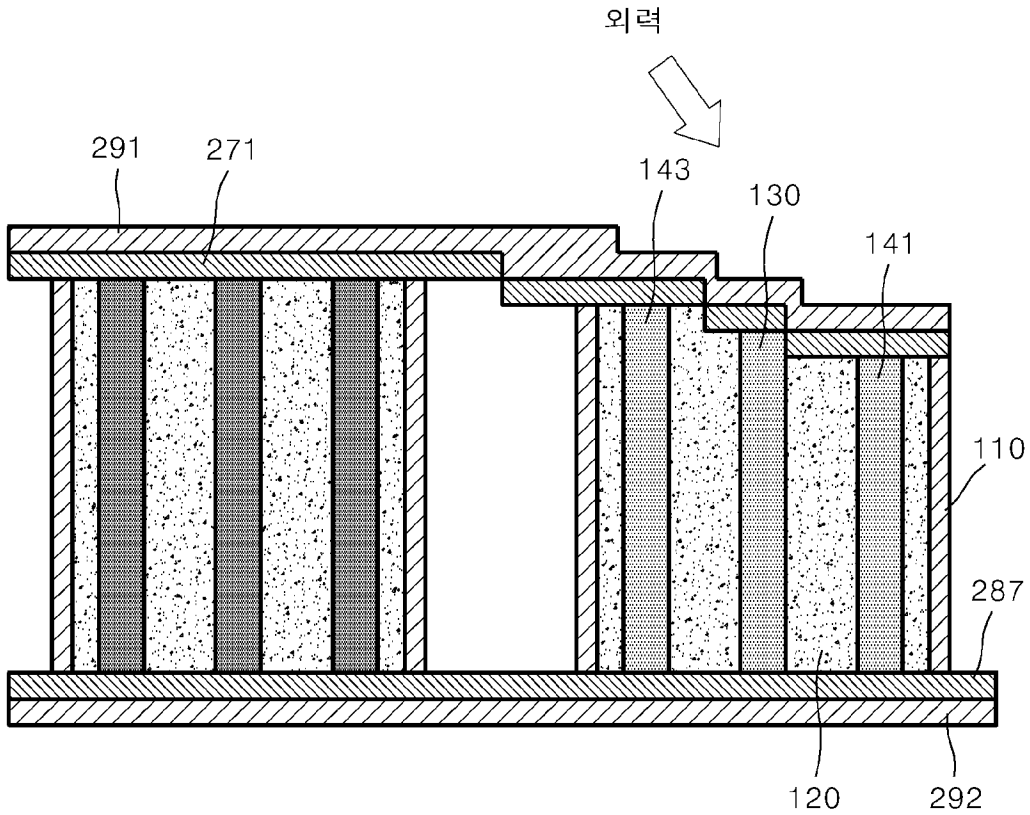
[도7]


200
272b
100
274b
292
276b
287
272c
272a
274c
274a
276c
276a
260
251
281c
281b
281a
257
282c
282b
282a
283c
283b
283a
284c
284b
284a
252
271b
273b
275b
277
271c
271a
273c
273a
275c
275a
Y축
X축

[도8]


143
284c
110
144
130
284b
142
284a
141
Y축
X축
271c
271b
271a

[도9]


외력
291
271
143
130
141
110
287
120
292

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/014585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 1/22(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 1/22; B05D 5/12; G01B 7/16; G01L 3/10; G01L 5/00; G01N 27/26; G01N 3/06

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: load cell, array, strain, resistance, structure, filling body, sensor part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-337819 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 08 December 2005 See paragraphs [0011]-[0060] and figures 1-3.	1-6
A		7-12
Y	JP 2004-264159 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 24 September 2004 See paragraphs [0016], [0041] and figure 1.	1-6
A	KR 10-1293984 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 07 August 2013 See paragraphs [0030], [0031] and figures 1-3.	1-12
A	JP 2012-519846 A (STRYKER CORP.) 30 August 2012 See paragraphs [0059]-[0073], [0117] and figures 1, 2, 26.	1-12
A	US 2007-0138010 A1 (AJAYAN, Pulickel) 21 June 2007 See claim 1 and figures 1, 2.	1-12

☐ 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
27 FEBRUARY 2019 (27.02.2019)	**27 FEBRUARY 2019 (27.02.2019)**
Name and mailing address of the ISA/KR 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	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/014585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2005-337819 A	08/12/2005	JP 4518838 B2	04/08/2010
JP 2004-264159 A	24/09/2004	JP 4230250 B2	25/02/2009
KR 10-1293984 B1	07/08/2013	DE 102012202425 A1	06/06/2013
		KR 10-2013-0061902 A	12/06/2013
		US 2013-0139615 A1	06/06/2013
		US 8671780 B2	18/03/2014
JP 2012-519846 A	30/08/2012	AU 2010-221753 A1	27/10/2011
		AU 2010-221753 B2	14/02/2013
		AU 2010-221753 B9	14/03/2013
		BR PI0909803 A2	06/10/2015
		BR PI1009292 A2	08/03/2016
		CA 2718267 A1	01/10/2009
		CA 2718267 C	05/01/2016
		CA 2753535 A1	10/09/2010
		CN 102414546 A	11/04/2012
		DK 2265150 T3	22/04/2013
		EP 2265150 A2	29/12/2010
		EP 2265150 B1	16/01/2013
		EP 2404148 A2	11/01/2012
		EP 2404148 B1	12/09/2018
		EP 2617328 A1	24/07/2013
		EP 2617328 B1	16/07/2014
		ES 2402557 T3	06/05/2013
		JP 2011-514230 A	06/05/2011
		MX 2010010160 A	03/05/2011
		PT 2265150 E	11/04/2013
		US 2012-0234105 A1	20/09/2012
		US 2013-0113057 A1	09/05/2013
		US 2014-0026327 A1	30/01/2014
		US 2014-0331412 A1	13/11/2014
		US 8161826 B1	24/04/2012
		US 8533879 B1	17/09/2013
		US 8661915 B2	04/03/2014
		US 8800386 B2	12/08/2014
		US 8875331 B2	04/11/2014
		US 9642470 B2	09/05/2017
		WO 2009-120270 A2	01/10/2009
		WO 2009-120270 A3	17/12/2009
		WO 2010-101633 A2	10/09/2010
		WO 2010-101633 A3	28/10/2010
US 2007-0138010 A1	21/06/2007	AU 2003-294588 A1	30/06/2004
		US 2011-0169704 A1	14/07/2011
		US 7673521 B2	09/03/2010
		WO 2004-053464 A1	24/06/2004

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/014585

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01L 1/22(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01L 1/22; B05D 5/12; G01B 7/16; G01L 3/10; G01L 5/00; G01N 27/26; G01N 3/06

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: 로드셀, 어레이, 스트레인, 저항, 구조체, 충진체, 센서부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2005-337819 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 2005.12.08 단락 [0011]-[0060] 및 도면 1-3 참조.	1-6
A		7-12
Y	JP 2004-264159 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 2004.09.24 단락 [0016], [0041] 및 도면 1 참조.	1-6
A	KR 10-1293984 B1 (현대자동차주식회사) 2013.08.07 단락 [0030], [0031] 및 도면 1-3 참조.	1-12
A	JP 2012-519846 A (STRYKER CORP.) 2012.08.30 단락 [0059]-[0073], [0117] 및 도면 1, 2, 26 참조.	1-12
A	US 2007-0138010 A1 (AJAYAN, PULICKEL) 2007.06.21 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	1-12

☐ 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
2019년 02월 27일 (27.02.2019)	2019년 02월 27일 (27.02.2019)

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

심사관
이헌길
전화번호 +82-42-481-8525

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/014585

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2005-337819 A	2005/12/08	JP 4518838 B2	2010/08/04
JP 2004-264159 A	2004/09/24	JP 4230250 B2	2009/02/25
KR 10-1293984 B1	2013/08/07	DE 102012202425 A1	2013/06/06
		KR 10-2013-0061902 A	2013/06/12
		US 2013-0139615 A1	2013/06/06
		US 8671780 B2	2014/03/18
JP 2012-519846 A	2012/08/30	AU 2010-221753 A1	2011/10/27
		AU 2010-221753 B2	2013/02/14
		AU 2010-221753 B9	2013/03/14
		BR PI0909803 A2	2015/10/06
		BR PI1009292 A2	2016/03/08
		CA 2718267 A1	2009/10/01
		CA 2718267 C	2016/01/05
		CA 2753535 A1	2010/09/10
		CN 102414546 A	2012/04/11
		DK 2265150 T3	2013/04/22
		EP 2265150 A2	2010/12/29
		EP 2265150 B1	2013/01/16
		EP 2404148 A2	2012/01/11
		EP 2404148 B1	2018/09/12
		EP 2617328 A1	2013/07/24
		EP 2617328 B1	2014/07/16
		ES 2402557 T3	2013/05/06
		JP 2011-514230 A	2011/05/06
		MX 2010010160 A	2011/05/03
		PT 2265150 E	2013/04/11
		US 2012-0234105 A1	2012/09/20
		US 2013-0113057 A1	2013/05/09
		US 2014-0026327 A1	2014/01/30
		US 2014-0331412 A1	2014/11/13
		US 8161826 B1	2012/04/24
		US 8533879 B1	2013/09/17
		US 8661915 B2	2014/03/04
		US 8800386 B2	2014/08/12
		US 8875331 B2	2014/11/04
		US 9642470 B2	2017/05/09
		WO 2009-120270 A2	2009/10/01
		WO 2009-120270 A3	2009/12/17
		WO 2010-101633 A2	2010/09/10
		WO 2010-101633 A3	2010/10/28
US 2007-0138010 A1	2007/06/21	AU 2003-294588 A1	2004/06/30
		US 2011-0169704 A1	2011/07/14
		US 7673521 B2	2010/03/09
		WO 2004-053464 A1	2004/06/24