(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

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

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/107845 A1

(51) 국제특허분류:
*G01L 1/20* (2006.01) *G01L 5/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014584

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

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0160421 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).

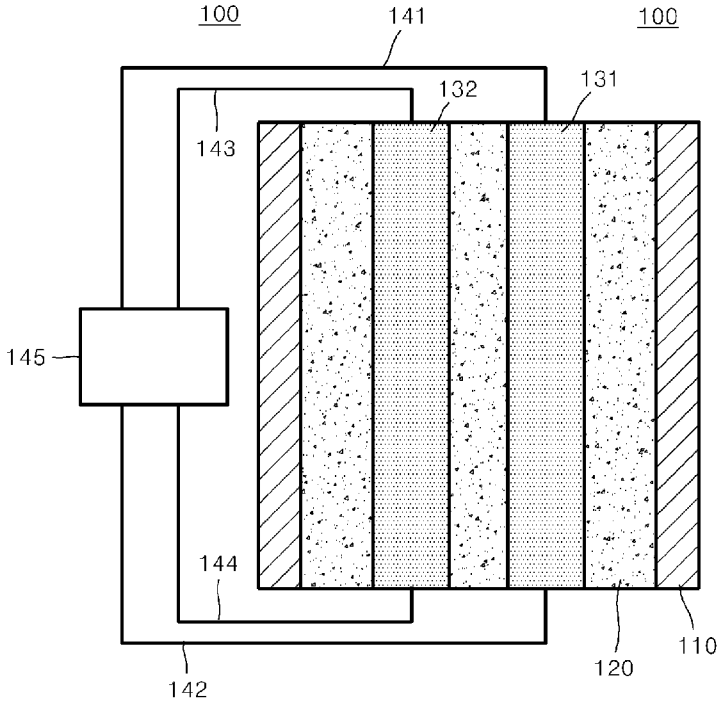
(74) 대리인: 전용준 (**JEON, Yong Joon**); 08589 서울시 금천구 가산디지털2로 70, 대륭테크노타운 19차 415호, Seoul (KR).

(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,

WO 2019/107845 A1

(54) **Title:** LOAD CELL

(54) 발명의 명칭: 로드 셀




(57) **Abstract:** The present invention according to an embodiment of the present invention provides: a structure which has a filling space formed therein and is formed from a first composite material; a filler which fills the filling space of the structure, has stiffness which is the same as or lower than the stiffness of the structure, and is formed from a second composite material; a sensor portion which is formed through the structure or the filler in the vertical direction, is formed from a mixture of a conductive material and a non-conductive third composite material, and has conductivity along the vertical direction; and a load cell which electrically connects both ends in the vertical direction of the sensor portion and is for detecting a change in resistance in accordance with the strain of the sensor portion and thus measuring the force applied from the outside. Therefore, since the shape and material of the structure for

[다음 쪽 계속]

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, 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))

supporting the load cell from an external force or the material of the filler filling the inside of the structure can be varied, a load cell enabling extension of the measurement range of the force can be manufactured.

**(57) 요약서:** 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 내부에 충진 공간이 형성되어 있으며, 제1복합소재로 형성되는 구조체, 상기 구조체의 충진 공간에 충진되며, 상기 구조체와 동일하거나 상기 구조체보다 낮은 강성을 가지며, 제2복합소재로 형성되는 충진체, 상기 구조체 또는 상기 충진체를 상하 방향으로 관통하여 형성되며, 전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되며, 상기 상하 방향을 따라 도전성을 가지도록 형성되어 있는 센서부 및 상기 센서부의 상하 방향의 양단을 전기적으로 연결하여, 상기 센서부의 변형에 따른 저항 변화를 감지하여, 외부로부터 가해지는 힘을 측정하는 로드 셀을 제공한다. 따라서, 로드 셀을 외력으로부터 지지하는 구조체의 형상 및 소재 또는 구조체의 내부에 충진되는 충진체의 소재를 다양화할 수 있어서 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있는 로드 셀의 제작이 가능하다.

# 명세서

# 발명의 명칭: 로드 셀

## 기술분야

[1] 본 발명은 로드 셀에 관한 것으로서, 로드 셀을 외력으로부터 지지하는 구조체의 형상 및 소재 또는 구조체의 내부에 충진되는 충진체의 소재를 다양화함으로써 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있는 로드 셀에 관한 것이다.

## 배경기술

[2] 로드 셀(load cell)은 물체의 하중이나 외부에서 가해지는 힘 등을 측정하기 위한 센서 조립체로서, 센서 구조물의 변형(strain)으로부터 외력을 추정하게 된다. 기존의 센서는 가해지는 최대 외력에 따라 동작 범위가 결정되었고, 이 범위 안에서 외력에 비례하는 변형이 발생하는 구조로 이루어져 있다. 로드 셀 구조물과 금속재질이 가공에 의해 정해져 있으므로 다양한 범위의 힘을 측정하는데 불편이 따른다.

[3] 이러한 불편을 해소하기 위하여 출현한 기술 중의 하나가 등록특허 10-1541247호 "비선형 변위를 이용한 로드 셀 구조"인데, 비선형적 변위를 이용하여 넓은 범위의 외력에 대하여 균일하게 높은 민감도를 유지할 수 있는 로드 셀이 게재되어 있다.

[4] 그러나 상기 등록특허 또한 광범위한 힘에 반응할 수 있는 로드 셀의 제작에는 한계가 있는 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[5] 본 발명은 로드 셀을 외력으로부터 지지하는 구조체의 형상 및 소재 또는 구조체의 내부에 충진되는 충진체의 소재를 다양화함으로써 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있는 로드 셀을 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 과제 해결 수단

[6] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 내부에 충진 공간이 형성되어 있으며, 제1복합소재로 형성되는 구조체, 상기 구조체의 충진 공간에 충진되며, 상기 구조체와 동일하거나 상기 구조체보다 낮은 강성을 가지며, 제2복합소재로 형성되는 충진체, 상기 구조체 또는 상기 충진체를 상하 방향으로 관통하여 형성되며, 전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되며, 상기 상하 방향을 따라 도전성을 가지도록 형성되어 있는 센서부 및 상기 센서부의 상하 방향의 양단을 전기적으로 연결하여, 상기 센서부의 변형에 따른 저항 변화를 감지하여, 외부로부터 가해지는 힘을 측정하는 로드 셀을 제공한다.

## 발명의 효과

[7] 본 발명에 따른 힘을 측정하는 로드 셀은 다음과 같은 효과를 가진다.

[8] 첫째, 로드 셀을 외력으로부터 지지하는 구조체의 형상 및 소재 또는 구조체의

내부에 충진되는 충진체의 소재를 다양화할 수 있어서 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있는 로드 셀의 제작이 가능하다.

[9] 둘째, 변형 가능한 플렉서블 로드 셀의 특성을 이용해서 복잡한 3차원 형상 구현이 가능하다.

[10] 셋째, 플렉서블 로드 셀의 특성을 이용해 신체의 표면 곡선과 일치하게 맞추어 제작함으로써, 신체 힘 센서로의 적용에 유리하다.

## 도면의 간단한 설명

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

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

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

[14] 도 4는 도 1에 도시된 로드 셀의 작동구조를 도시한 모식도이다.

[15] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로드 셀의 작동구조를 도시한 모식도이다.

[16] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀의 단면도이다.

[17] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀의 단면도이다.

[18] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀의 단면도이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

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

[20] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로드 셀(100)은 구조체(110), 충진체(120) 및 센서부(130)를 포함한다.

[21] 상기 구조체(110)는 내부에 상기 충진체(120)를 충진할 수 있는 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.

[22] 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 크기에 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 형성하고, 또한 상기 구조체(110)의 구조를 이하 설명할 도 6 내지 도 8의 구조로써, 상기 도 1의 실시예의 구조보다 더 견고한 구조로 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.

[23] 상기 충진체(120)는 상기 구조체(110) 내부의 공간에 충진된다. 상기 충진체(120)는 상기 구조체(110) 내부에서 제1센서부(131) 및 제2센서부(132)와 결합한다. 이때, 상기 제1센서부(131) 및 상기 제2센서부(132)는 상기 구조체(110) 또는 상기 충진체(120)를 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. 상기 충진체(120)는 충진되는 물질의 종류에 따라 각각 다른 연성을 가지므로, 충진되는 물질을 교체함으로써 외력에 대한 감지범위를 조절할 수 있다.

[24] 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.

[25] 상기 센서부(130)는 제1센서부(131) 및 제2센서부(132)를 포함한다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 단수 또는 복수의 센서부를 포함할 수 있다. 상기 제1센서부(131) 및 상기 제2센서부(132)는 상기 구조체(110) 또는 상기 충진체(120)를 상하 방향으로 관통하여 형성되며, 상기 구조체(110) 또는 상기 충진체(120)에 밀착하여 고정된다. 상기 제1센서(131) 및 상기 제2센서(132)는 플렉서블한 소재로 형성된다. 상기 제1센서(131) 및 상기 제2센서(132)는 전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성된다. 다만 상기 제1센서부(131) 및 상기 제2센서부(132)는 전도성 물질만으로 형성될 수 있다. 상기 전도성 물질은 탄소나노튜브, 카본 블랙, 그라파이트 또는 그래핀 중 어느 하나로 형성되고, 상기 비전도성 물질은 폴리디메틸실록산으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 제1센서부(131) 및 제2센서부(132)는 외력에 의해 변형이 일어나면 길이 및 단면적의 변화로 인해서 저항이 변한다.

[26] 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), 센서부(130), 제어부(140)를 포함한다. 상기 구조체(110), 상기 충진체(120), 상기 센서부(130)는 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다. 상기 제어부(140)는 제1전극(141), 제2전극(142), 제3전극(143), 제4전극(144) 및 제어기(145)를 포함한다. 상기 제어부(140)는 상기 제1센서부(131)의 상하 방향의 양단을 전기적으로 연결한다. 또한 상기 제어부(140)는 상기 제2센서부(132)의 상하 방향의 양단도 전기적으로 연결한다. 상기 제어부(140)는 상기 제1센서부(131)

및 상기 제2센서부(132)의 변형에 따른 저항 변화를 감지하여 스트레인을 계산함으로써 외부로부터 가해지는 힘을 측정한다.

[27] 상기 제1전극(141), 상기 제2전극(142), 상기 제3전극(143) 및 상기 제4전극(144)은 카본 전극으로 형성된다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다.

[28] 상기 로드 셀(100)에 외력이 작용하면, 상기 로드 셀(100)의 구조체(110), 충진체(120) 및 센서부(130)에 각각 힘이 전달되고 상기 센서부(130)의 형태 변화를 일으킨다. 상기 형태의 변화는 저항의 변화를 일으키고, 상기 저항변화를 측정하여 스트레인을 계산함으로써 외부에서 상기 로드 셀(100)에 가해진 힘을 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 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있다.

[29] 도 5를 참조하면, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 로드 셀(200)의 작동구조를 모식적으로 도시한다. 상기 로드 셀(200)은 구조체(210), 충진체(220), 센서부(230), 제어부(240) 및 전극시트(250)를 포함한다. 상기 로드 셀(200)은 도 4의 실시예와 비교할 때 상기 구조체(210)의 상면 상에 상기 전극 시트(250)가 더 포함된 점에 차이가 있다. 상기 구조체(210), 상기 충진체(220), 상기 센서부(230) 및 상기 제어부(240)는 도 4의 실시예와 유사하므로 설명을 생략한다. 상기 전극시트(250)는 상기 구조체(210)의 상면 상에 형성된다. 상기 전극시트(250)는 상기 제1센서부(231) 및 상기 제2센서부(232)가 상기 구조체(210) 및 상기 충진체(220)의 상면으로 노출되는 단자들을 전기적으로 공통 연결한다. 상기 전극시트(250)는 상기 구조체(210)의 하면 상에 형성될 수도 있다.

[30] 도 6을 참조하면, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀(300)의 단면도를 도시한다. 상기 로드 셀(300)은 하우징(310), 충진체(320) 및 센서부(330)를 포함한다. 상기 로드 셀(300)은 도 1의 실시예와 비교할 때, 일정한 간격으로 이격되어 있되, 상기 하우징(310)의 내부에서 상기 상하 방향을 따라 이격되어 배치되며, 가장자리가 상기 하우징(310)의 내면에 밀착하는 내부 플레이트부(311)를 포함하는 점에 차이가 있다. 상기 외부 하우징(310)과 상기 내부 플레이트부(311)는 동일한 소재를 이용하여 일체로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 로드 셀(300)은 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 상기 하우징(310)의 내부에 상기 플레이트들(311)을 더 포함함으로써 구조가 견고해서, 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 외력에 대한 변형이 적어서 더 강한 힘에 대한 측정이 가능하다. 상기 충진체(320) 및 상기 센서부(330)는 상기 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[31] 도 7을 참조하면, 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀(400)의 단면도를 도시한다. 상기 로드 셀(400)은 하우징(410), 충진체(420) 및 센서부(430)를 포함한다. 상기 로드 셀(400)은 도 1의 실시예와 비교할 때 , 상기

하우징(410)의 내부에서, 반복되는 육각형의 벌집형 패턴으로 배치되며, 가장자리가 상기 하우징(410)의 내면에 밀착하는 제1부재들(411)을 더 포함하는 점에 차이가 있다. 상기 외부 하우징(410)과 상기 내부 제1부재들(411)은 동일한 소재를 이용하여 일체로 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 로드 셀(400)은 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 상기 하우징(410) 내부에 상기 제1부재들(411)을 더 포함함으로써 구조가 견고해서, 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 외력에 대한 변형이 적어서 더 강한 힘에 대한 측정이 가능하다. 상기 충진체(420) 및 상기 센서부(430)는 상기 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다..

[32] 도 8을 참조하면, 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 로드 셀(500)의 단면도를 도시한다. 상기 로드 셀(500)은 하우징(510), 충진체(520) 및 센서부(530)를 포함한다. 상기 로드 셀(500)은 도 1의 실시예와 비교할 때, 상기 하우징(510) 내부에서 일정한 간격으로 이격되어 있되, 지그재그 형상의 두 개의 부재가 교차점에 대해 대칭을 이루면서 서로 교차하는 구조로 배치되며, 가장자리가 상기 외부 하우징(510)의 내면에 밀착하는 제2부재들(511)을 더 포함하는 점에 차이가 있다. 상기 외부 하우징(510)과 상기 내부 제2부재들(511)은 동일한 소재를 이용하여 형성되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 변경이 가능하다. 상기 로드 셀(500)은 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 상기 하우징(510) 내부에 상기 제2부재들(511)을 더 포함함으로써 구조가 견고해서, 도 1의 상기 로드 셀(100)보다 외력에 대한 변형이 적어서 더 강한 힘에 대한 측정이 가능하다. 상기 충진체(520) 및 상기 센서부(530)는 상기 도 1의 실시예와 유사한바 설명을 생략한다.

[33] 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

[34] 본 발명을 이용하면 힘의 측정 범위를 넓힐 수 있는 로드 셀을 제공할 수 있다.

[35]

# 청구범위

[청구항 1] 내부에 충진 공간이 형성되어 있으며, 제1복합소재로 형성되는 구조체;
상기 구조체의 충진 공간에 충진되며, 상기 구조체와 동일하거나 상기 구조체보다 낮은 강성을 가지며, 제2복합소재로 형성되는 충진체;
상기 구조체 또는 상기 충진체를 상하 방향으로 관통하여 형성되며, 전도성 물질 및 비전도성의 제3복합소재의 혼합물로 형성되며, 상기 상하 방향을 따라 도전성을 가지도록 형성되어 있는 센서부; 및
상기 센서부의 상하 방향의 양단을 전기적으로 연결하여, 상기 센서부의 변형에 따른 저항 변화를 감지하여, 외부로부터 가해지는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 구조체, 상기 충진체 및 상기 센서부는 플렉서블한 소재로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제1복합소재는 폴리우레탄, 폴리디메틸실록산 또는 실리콘 고무 중 어느 하나로 형성되거나, 폴리우레탄과 폴리디메틸실록산의 복합재, 폴리우레탄과 실리콘 고무의 복합재 또는 폴리디메틸실록산과 실리콘 고무의 복합재 중 어느 하나로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 구조체는,
상기 로드 셀의 외형을 한정하는 외부 하우징: 및
상기 외부 하우징의 내부에서 상기 상하 방향을 따라 이격되어 배치되며, 가장자리가 상기 외부 하우징의 내면에 밀착하는 내부 플레이트들을 포함하는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 구조체는,
상기 로드 셀의 외형을 한정하는 외부 하우징: 및
상기 외부 하우징의 내부에서, 반복되는 육각형의 벌집형 패턴으로 배치되며, 가장자리가 상기 외부 하우징의 내면에 밀착하는 제1부재들을 포함하는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 구조체는,
상기 로드 셀의 외형을 한정하는 외부 하우징: 및
상기 외부 하우징의 내부에서, 일정한 간격으로 이격되어 있되, 지그재그 형상의 두 개의 부재가 교차점에 대해 대칭을 이루면서 서로 교차하는 구조로 배치되며, 가장자리가 상기 외부 하우징의 내면에 밀착하는 제2부재들을 포함하는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 제2복합소재는 폴리우레탄 또는 실리콘 고무로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 전도성 물질은 탄소나노튜브로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

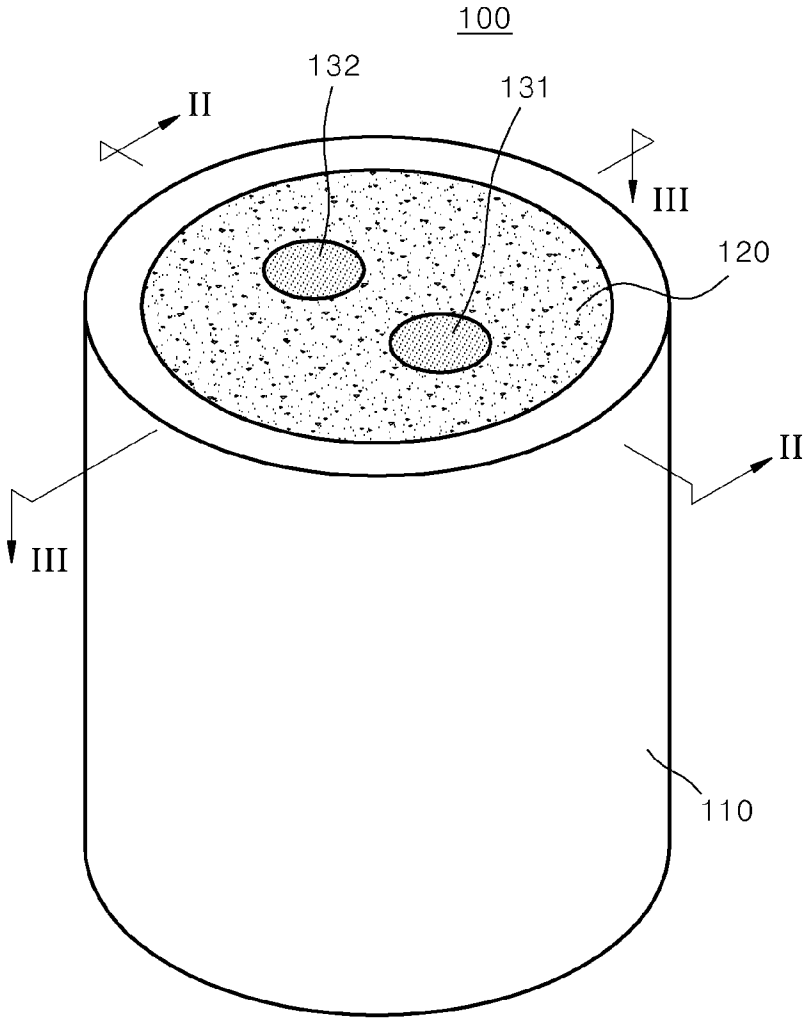
[청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 제3복합소재는 폴리디메틸실록산으로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 구조체의 상면 및 하면 상에 연결되는 전극은 카본 전극으로 형성되는 힘을 측정하는 로드 셀.

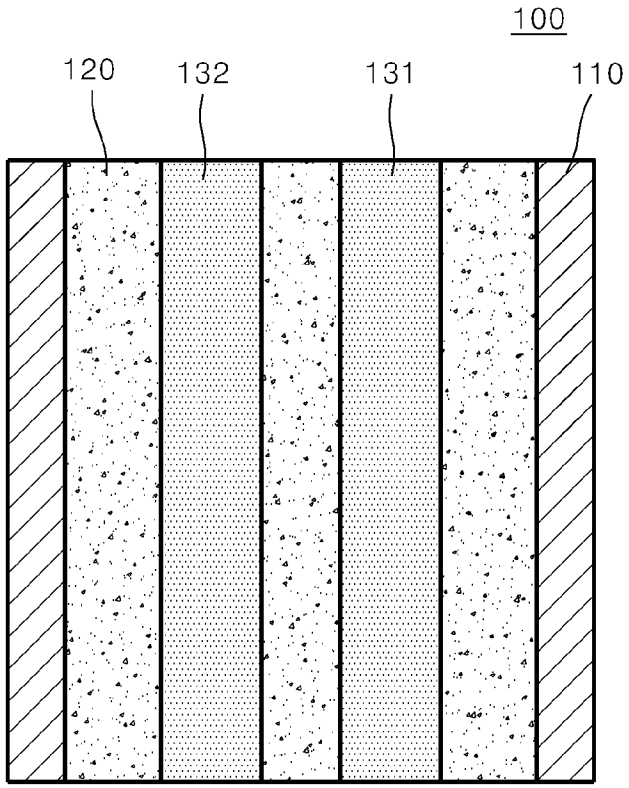
[청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 센서부는 복수 개가 구비되고,
상기 복수 개의 센서부가 상기 구조체 및 상기 충진체의 상면으로 노출되는 단자들을 전기적으로 공통 연결하는 제1전극시트를 더 포함하는 힘을 측정하는 로드 셀.

[청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 센서부는 복수 개가 구비되고,
상기 복수 개의 센서부가 상기 구조체 및 상기 충진체의 하면으로 노출되는단자들을 전기적으로 공통 연결하는 제2전극시트를 더 포함하는 힘을 측정하는 로드 셀.

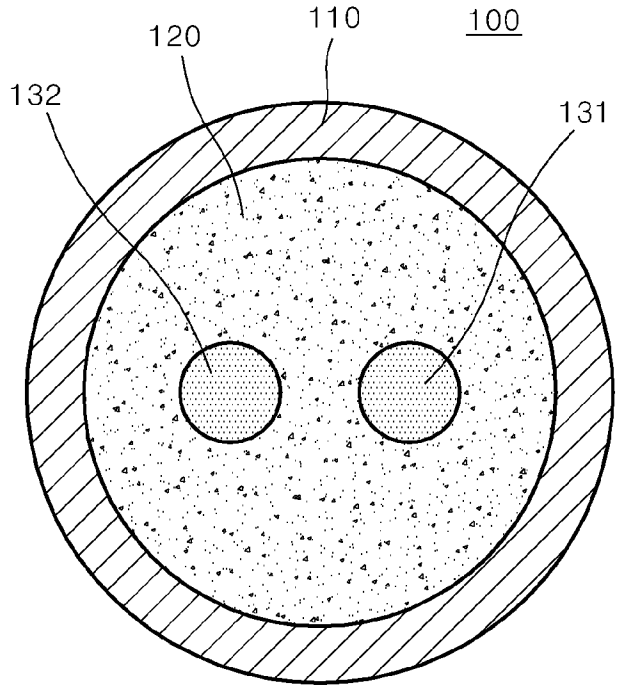
[도1]



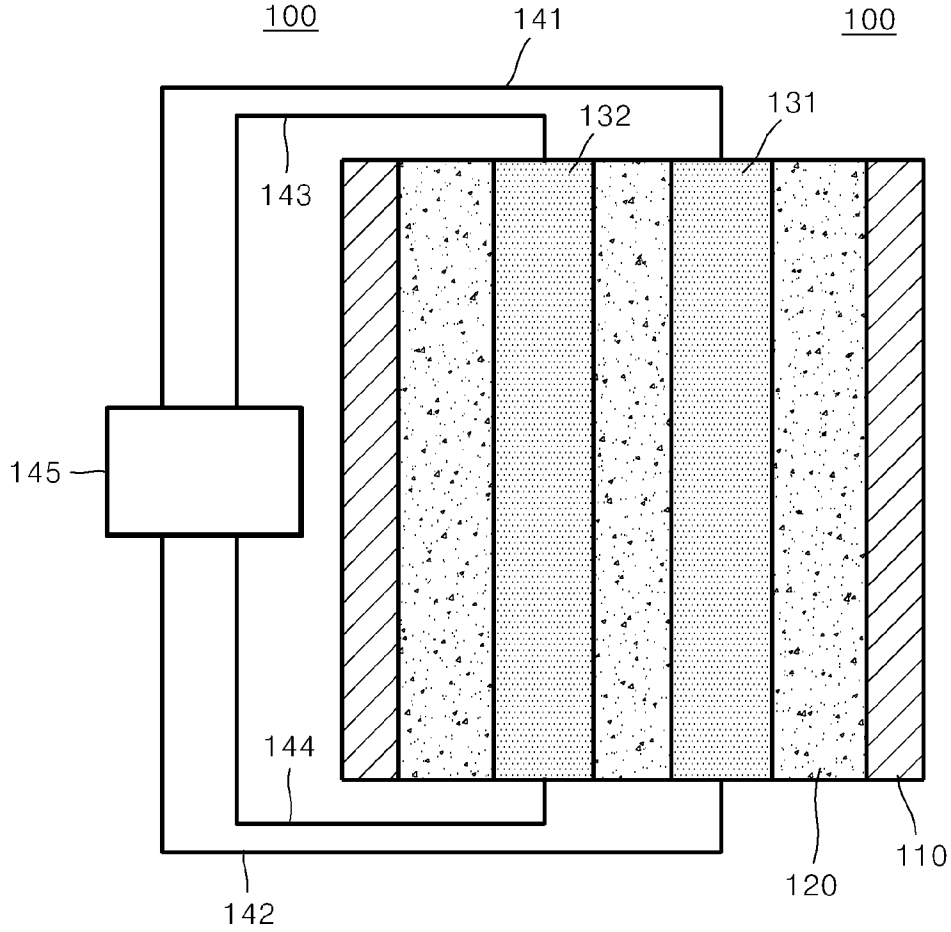

[도2]



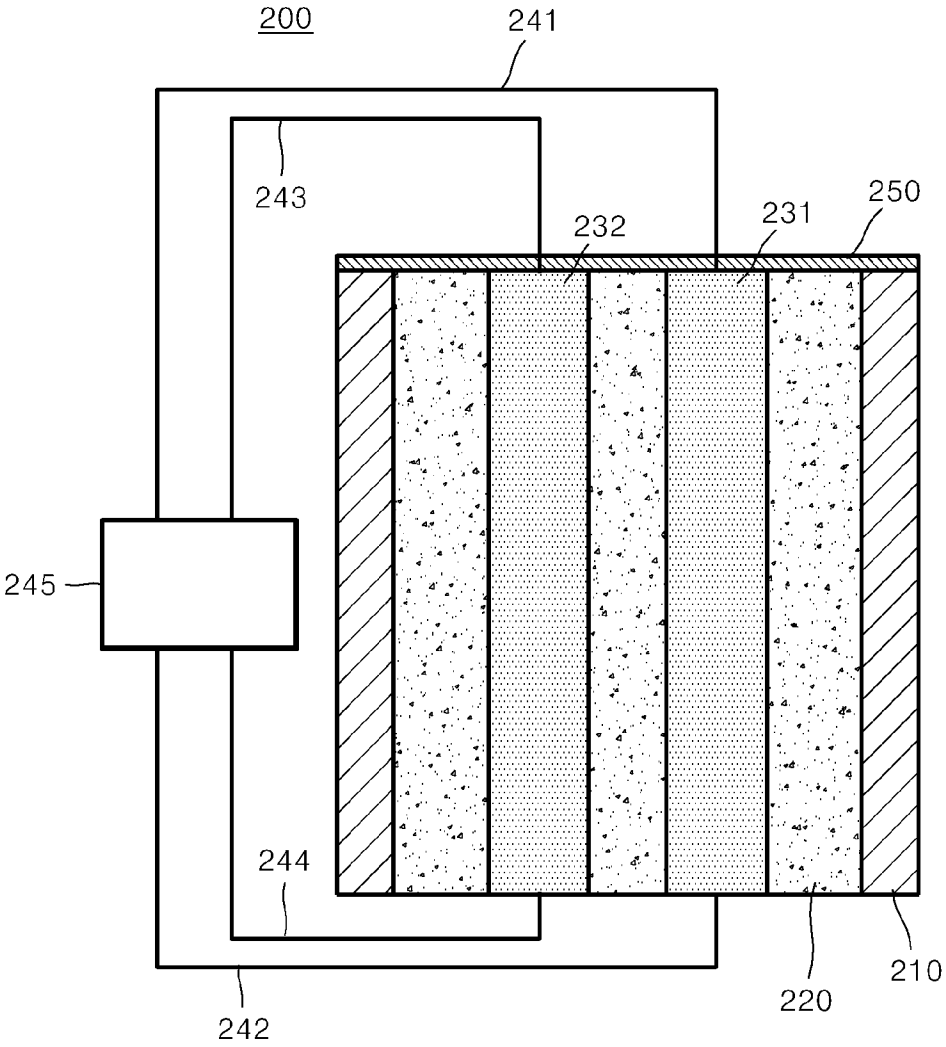
[도3]



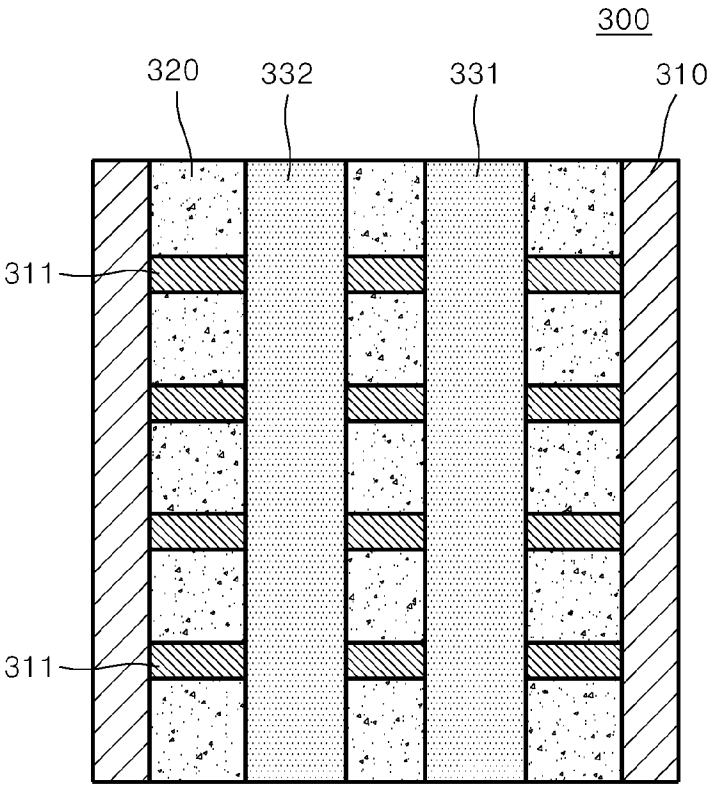

[도4]



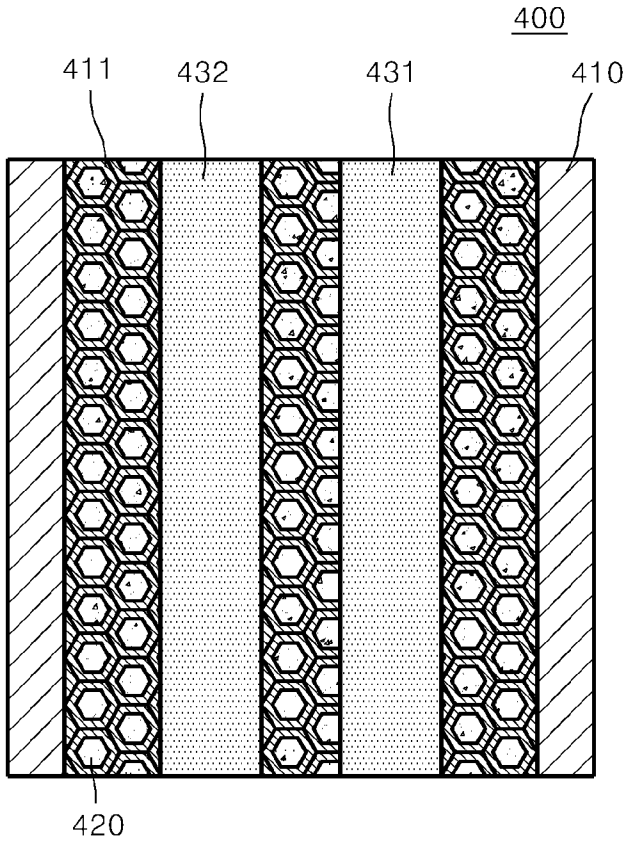
[도5]


200
241
243
250
232
231
245
244
210
220
242

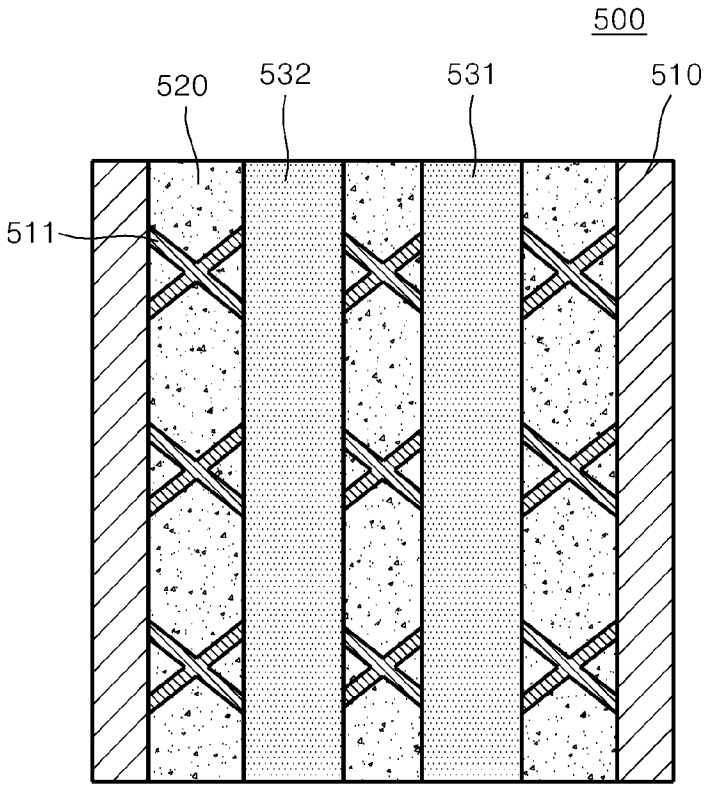
[도6]


300
320
332
331
310
311
311

[도7]




[도8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/014584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G01L 1/20(2006.01)i, G01L 5/00(2006.01)i*

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L 1/20; G01B 7/16; G01B 7/18; G01L 1/22; G01L 5/00; G01N 27/20; 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, 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. |
|---|---|---|
| X | JP 2005-337819 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 08 December 2005<br>See paragraphs [0011]-[0060] and figures 1-3. | 1-10 |
| Y | | 11,12 |
| Y | JP 2012-519846 A (STRYKER CORP.) 30 August 2012<br>See paragraphs [0059]-[0073], [0117] and figures 1, 2, 26. | 11,12 |
| A | JP 2005-337818 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER et al.) 08 December 2005<br>See claim 1 and figure 1. | 1-12 |
| A | JP 06-078883 B2 (HORIBA LTD.) 05 October 1994<br>See claims 1, 2 and figure 1. | 1-12 |
| A | US 3950984 A (RUSSELL, John D.) 20 April 1976<br>See figures 5-7. | 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 |
|---|---|
| 22 FEBRUARY 2019 (22.02.2019) | **22 FEBRUARY 2019 (22.02.2019)** |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br>Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea<br>Facsimile No. +82-42-481-8578 | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/KR2018/014584**

| 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 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 |
| JP 2005-337818 A | 08/12/2005 | JP 4388852 B2 | 24/12/2009 |
| JP 06-078883 B2 | 05/10/1994 | JP 63-225103 A | 20/09/1988 |
| US 3950984 A | 20/04/1976 | NONE | |

# 국제조사보고서

국제출원번호
**PCT/KR2018/014584**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**G01L 1/20(2006.01)i, G01L 5/00(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01L 1/20; G01B 7/16; G01B 7/18; G01L 1/22; G01L 5/00; G01N 27/20; 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: 로드 셀, 스트레인, 저항, 구조체, 충진체, 센서부

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| X | JP 2005-337819 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER 등) 2005.12.08<br>단락 [0011]-[0060] 및 도면 1-3 참조. | 1-10 |
| Y | | 11,12 |
| Y | JP 2012-519846 A (STRYKER CORP.) 2012.08.30<br>단락 [0059]-[0073], [0117] 및 도면 1, 2, 26 참조. | 11,12 |
| A | JP 2005-337818 A (JAPAN FINE CERAMICS CENTER 등) 2005.12.08<br>청구항 1 및 도면 1 참조. | 1-12 |
| A | JP 06-078883 B2 (HORIBA LTD.) 1994.10.05<br>청구항 1, 2 및 도면 1 참조. | 1-12 |
| A | US 3950984 A (RUSSELL, JOHN D.) 1976.04.20<br>도면 5-7 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 22일 (22.02.2019) | 2019년 02월 22일 (22.02.2019) |


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/KR2018/014584**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| JP 2005-337819 A | 2005/12/08 | JP 4518838 B2 | 2010/08/04 |
| 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 |
| JP 2005-337818 A | 2005/12/08 | JP 4388852 B2 | 2009/12/24 |
| JP 06-078883 B2 | 1994/10/05 | JP 63-225103 A | 1988/09/20 |
| US 3950984 A | 1976/04/20 | 없음 | |