

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 6일 (06.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/116122 A1

- (51) 국제특허분류:
G01L 19/00 (2006.01) G01L 19/14 (2006.01)
G01L 19/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015353
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 28일 (28.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0188662 2015년 12월 29일 (29.12.2015) KR
- (71) 출원인: 타이코에이앰피 주식회사 (TYCO ELECTRONICS AMP KOREA CO., LTD.) [KR/KR]; 38459 경상북도 경산시 진량읍 공단 1로 68, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 김영덕 (KIM, Young Deok); 38459 경상북도 경산시 진량읍 공단 1로 68, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06044 서울시 강남구 학동로 3길 9, 5층 (논현동, 명림빌딩), 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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.

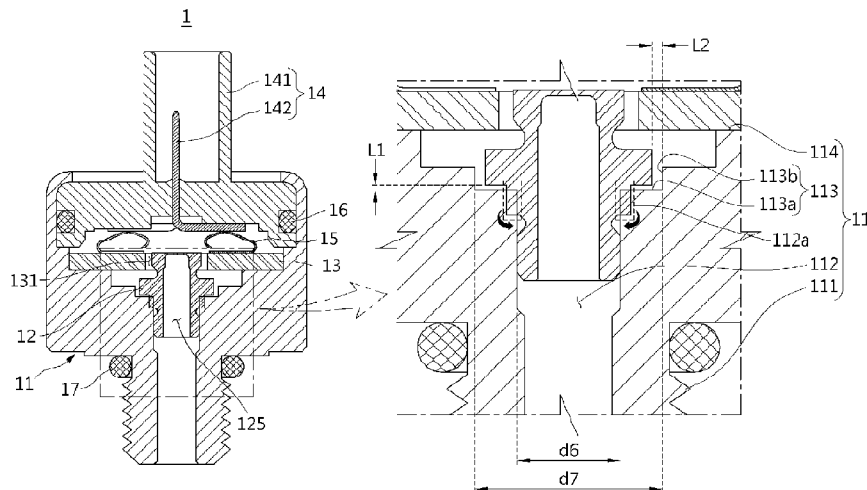
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

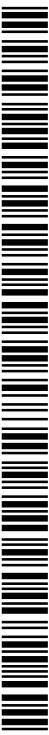
(54) Title: PRESSURE SENSOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 압력 센서 및 그 제조 방법



(57) Abstract: A pressure sensor according to one embodiment can comprise: a sensor housing including a fastening part fastened to an object for which pressure is measured, and a housing pathway penetrating the fastening part so as to guide a fluid introduced from the pressure measurement target; and a sensor header including a port fixed to the housing pathway by an indentation method, a header pathway penetrating the port so as to guide the fluid introduced from the housing pathway, and a diaphragm located at an end part of the header pathway.

(57) 요약서: 일 실시 예에 따르면 압력 센서는, 압력 측정 대상에 체결되는 체결부와, 상기 체결부를 관통하여 상기 압력 측정 대상으로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 하우징 통로를 포함하는 센서 하우징; 및 상기 하우징 통로에 압입 방식으로 고정되는 포트와, 상기 포트를 관통하여 상기 하우징 통로로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 헤더 통로와, 상기 헤더 통로의 단부에 위치하는 다이어프램을 포함하는 센서 헤더를 포함할 수 있다.



WO 2017/116122 A1

명세서

발명의 명칭: 압력 센서 및 그 제조 방법

기술분야

- [1] 아래의 설명은 압력 센서 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 센서는 열, 빛, 온도, 압력, 소리 등의 물리적인 양이나 그 변화를 감지하거나 구분 및 계측하여 일정한 신호로 알려주는 부품이나 기구, 또는 계측기. 인간이 보고 듣고 하는 오감을 감지하는 장치 또는 부품을 말한다. 압력 센서는 압력을 감지할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 실시 예의 목적은 제조 과정이 간단한 압력 센서 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [4] 일 실시 예에 따르면 압력 센서는, 압력 측정 대상에 체결되는 체결부와, 상기 체결부를 관통하여 상기 압력 측정 대상으로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 하우징 통로를 포함하는 센서 하우징; 및 상기 하우징 통로에 압입 방식으로 고정되는 포트와, 상기 포트를 관통하여 상기 하우징 통로로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 헤더 통로와, 상기 헤더 통로의 단부에 위치하는 다이어프램을 포함하는 센서 헤더를 포함할 수 있다.
- [5] 상기 포트는, 상기 센서 하우징의 재질보다 더 높은 항복 응력을 갖는 재질로 형성될 수 있다.
- [6] 상기 포트는, 상기 하우징 통로에 삽입되는 삽입부; 상기 포트가 상기 하우징 통로에 삽입되는 방향을 기준으로 상기 삽입부보다 후방에 위치하고, 상기 하우징 통로의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 압입부; 및 상기 삽입부 및 압입부 사이에 함몰 형성되고, 최소 직경이 상기 하우징 통로의 직경보다 더 작고, 상기 압입부가 상기 하우징 통로에 압입되는 과정에서 상기 하우징 통로의 내측 단부에서 형성되는 메탈 플로우(metal flow)를 수용함으로써, 상기 포트가 상기 하우징 통로로부터 이탈되는 것을 방지하기 위한 고정 홈을 포함할 수 있다.
- [7] 상기 센서 헤더는, 상기 포트 및 다이어프램 사이에 위치하고, 상기 포트의 직경 및 상기 다이어프램의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 플랜지를 더 포함할 수 있다.
- [8] 상기 하우징 통로의 길이 방향에 수직한 면을 기준으로, 상기 플랜지의 단면적은, 상기 포트의 최대 단면적보다 더 클 수 있다.
- [9] 상기 센서 하우징은, 상기 하우징 통로보다 더 큰 직경을 갖고 상기 플랜지를 수용하기 위한 수용부를 더 포함할 수 있다.
- [10] 상기 수용부의 직경은 상기 플랜지의 직경보다 더 클 수 있다.

- [11] 상기 센서 헤더가 상기 센서 하우징에 완전히 체결된 상태를 기준으로, 상기 플랜지는 상기 수용부의 바닥면으로부터 이격 배치될 수 있다.
- [12] 상기 센서 헤더는, 상기 플랜지 및 상기 다이어프램 사이에 배치되고, 상기 다이어프램 및 포트의 최대 직경보다 작은 직경을 갖는 연결 넥을 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 압력 센서는, 상기 다이어프램의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 센서 홀을 포함하는 회로 기판을 더 포함하고, 상기 다이어프램은 상기 센서 홀의 중앙에 위치하고, 상기 다이어프램 상에 부착된 스트레인 게이지 및 회로 기판은 와이어 본딩으로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [14] 상기 압력 센서는, 상기 회로 기판으로부터 전달받은 신호를 외부로 전달하기 위한 커넥터를 더 포함하고, 상기 커넥터는, 상기 센서 하우징에 연결되는 커넥터 하우징; 및 상기 커넥터 하우징의 내부에 위치하고, 상기 회로 기판과 전기적으로 연결되는 접속 단자를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 압력 센서는, 상기 회로 기판에 수직한 방향으로 탄성을 갖고, 상기 회로 기판 및 접속 단자를 연결하기 위한 연결 단자를 더 포함할 수 있다.
- [16] 일 실시 예에 따르면 압력 센서의 제조 방법은, 센서 하우징의 하우징 통로에 센서 헤더의 포트를 정렬시키는 단계; 및 상기 센서 헤더의 플랜지를 가압함으로써, 상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계를 포함하고, 상기 포트는 상기 하우징 통로보다 더 큰 직경을 갖고, 상기 플랜지는 상기 포트의 직경보다 더 큰 직경을 가질 수 있다.
- [17] 상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계는, 상기 센서 헤더의 다이어프램을 가압하지 않으면서 상기 플랜지를 가압할 수 있는 전용 지그를 이용하여 수행될 수 있다.
- [18] 상기 전용 지그는, 가압 플레이트; 및 상기 가압 플레이트로부터 돌출되며, 상기 플랜지의 상면으로부터 상기 다이어프램의 상면까지의 길이보다 더 긴 돌출 길이를 갖는 가압 돌부를 포함할 수 있다.
- [19] 상기 가압 플레이트의 중심으로부터 상기 가압 돌부의 내벽까지의 거리는, 상기 다이어프램의 중심으로부터 상기 다이어프램의 테두리까지의 거리보다 더 길 수 있다.
- [20] 상기 압력 센서의 제조 방법은, 상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계 이후에 수행되고, 상기 센서 헤더의 다이어프램 상에 배치되는 스트레인 게이지로부터 측정되는 신호를 외부로 전달하기 위한 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계; 및 상기 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계 이후에 수행되고, 상기 회로 기판 및 상기 스트레인 게이지를 와이어 본딩하는 단계를 더 포함하고, 상기 회로 기판은, 상기 다이어프램의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 센서 홀을 포함할 수 있다.
- [21] 상기 압력 센서의 제조 방법은, 상기 회로 기판 및 상기 스트레인 게이지를 와이어 본딩하는 단계 이후에 수행되고, 상기 회로 기판과 전기적으로 연결되는

접속 단자를 포함하는 커넥터를 상기 센서 하우징에 조립하는 단계; 및 상기 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계 이전에 수행되고, 상기 회로 기판에 상기 접속 단자 및 상기 회로 기판을 전기적으로 연결하기 연결 단자를 설치하는 단계를 더 포함하고, 상기 연결 단자는 상기 회로 기판에 수직한 방향으로 탄성을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [22] 일 실시 예에 따른 압력 센서는 센서 하우징에 센서 헤더를 압입(press in)시키는 방식으로 제조됨으로써, 센서 하우징 및 센서 헤더 사이에 삽입되는 오링(O-ring)을 포함하는 압력 센서와 비교하여, 압력 센서를 구성하는 전체 부품 수가 감소되고, 제조 비용 및 시간이 절감될 수 있으며, 실링 능력 등을 포함한 압력 센서의 내구성이 보다 향상될 수 있다. 또한, 압력 센서의 내부에 흐르는 유체에 의해 오링이 부식되는 문제를 방지할 수 있다. 또한, 오링의 노후화에 따른 압축력의 변화 등으로 압력 센서에 작용하는 기계적 스트레스의 변화가 압력 센서의 출력에 영향을 미치는 문제를 방지할 수 있다.
- [23] 일 실시 예에 따른 압력 센서는 센서 헤더의 구조적 특징에 따르면, 센서 헤더의 압입 과정에서 발생하는 기계적인 스트레스나, 잡하중이 센서 헤더의 다이어프램(diaphragm)에 영향을 미치는 것을 방지함으로써, 압력 센서의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [24] 일 실시 예에 따른 압력 센서의 센서 헤더의 플랜지는 센서 하우징의 내벽으로부터 이격됨으로써, 압력 센서의 온도 변화에 따라서 발생하는 부피 변화에 따라서 발생될 수 있는 압력 센서의 오차를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 일 실시 예에 따른 압력 센서를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 2는 일 실시 예에 따른 압력 센서의 분해도이다.
- [27] 도 3은 일 실시 예에 따른 센서 헤더를 나타내는 도면이다.
- [28] 도 4는 일 실시 예에 따른 압력 센서의 단면도 및 부분 확대도이다.
- [29] 도 5는 일 실시 예에 따른 전용 지그를 이용하여 센서 헤더를 센서 하우징에 압입시키는 과정을 나타내는 모습이다.
- [30] 도 6은 일 실시 예에 따른 압력 센서의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [32] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a),

(b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[33]

[34] 도 1은 일 실시 예에 따른 압력 센서를 나타내는 도면이고, 도 2는 일 실시 예에 따른 압력 센서의 분해도이다.

[35] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시 예에 따른 압력 센서(1)는, 압력 측정 대상에 체결되어, 압력 측정 대상으로부터 유입되는 유체의 압력을 측정하고, 측정된 압력을 외부로 전달할 수 있다. 압력 센서(1)는, 센서 하우징(11), 센서 헤더(12), 회로 기판(13), 커넥터(14), 연결 단자(15), 이너 오링(16) 및 아우터 오링(17)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 하우징(11) 및 센서 헤더(12)는 각각 절삭 가공된 상태에서 압입 방식으로 결합될 수 있다.

[36] 센서 하우징(11)은, 압력 측정 대상에 체결되는 체결부(111)와, 체결부(111)를 관통하여 압력 측정 대상으로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 하우징 통로(112, 도 4 참조)를 포함할 수 있다.

[37] 센서 헤더(12)는, 하우징 통로(112)에 압입 방식으로 고정될 수 있다. 센서 헤더(12)는, 센서 하우징의 재질보다 더 높은 항복 응력을 갖는 재질로 형성될 수 있다. 센서 헤더(12)의 구성 및 조립 과정에 대하여는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.

[38] 회로 기판(13)은, 센서 헤더(12)로부터 측정된 신호를 커넥터(14)를 통하여 외부로 전달할 수 있다.

[39] 커넥터(14)는, 회로 기판(13)으로부터 전달받은 신호를 외부로 전달할 수 있다. 커넥터(14)는, 센서 하우징(11)에 연결되는 커넥터 하우징(141)과, 커넥터 하우징(141)의 내부에 위치하고 회로 기판(13)과 전기적으로 연결되는 접속 단자(142)를 포함할 수 있다.

[40] 연결 단자(15)는, 회로 기판(13) 및 접속 단자(142) 사이에 개입되어, 회로 기판(13) 및 접속 단자(142)를 전기적으로 연결할 수 있다. 연결 단자(15)는, 회로 기판(13)에 수직한 방향으로 탄성을 가질 수 있다. 예를 들면, 연결 단자(15)는 도 2에 도시된 것처럼, C자형 클립 형상을 가질 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 회로 기판(13) 및/또는 접속 단자(142)의 제조 공차 및 조립 공차가 존재하는 경우에도, 회로 기판(13) 및 접속 단자(142)의 전기적인 접속 상태를 안정적으로 확보할 수 있다.

[41] 이너 오링(16)은, 커넥터 하우징(141) 및 센서 하우징(11)의 사이에 배치되고, 커넥터 하우징(141) 및 센서 하우징(11) 사이의 기밀을 유지함으로써, 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 이너 오링(16)은, 커넥터

하우징(141)의 외측 테두리 및 센서 하우징(11)의 입구부의 내측 테두리를 따라서 배치될 수 있다.

- [42] 아우터 오링(17)은, 예를 들어, 커넥터 하우징(141)의 체결부(111)의 둘레 방향을 따라 배치될 수 있다. 아우터 오링(17)에 의하면, 압력 측정 대상 및 센서 하우징(11) 사이의 기밀을 유지함으로써, 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[43]

- [44] 도 3은 일 실시 예에 따른 센서 헤더를 나타내는 도면이고, 도 4는 일 실시 예에 따른 압력 센서의 단면도 및 부분 확대도이다.

- [45] 도 3 및 도 4를 참조하면, 일 실시 예에 따른 센서 헤더(12)는, 센서 하우징(11)에 압입하는 방식으로 고정될 수 있다. 센서 헤더(12) 및 센서 하우징(11)은 항복 응력이 서로 다른 재질, 예를 들면 항복 응력이 서로 다른 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 센서 하우징(11)은 알루미늄 합금으로 형성되고, 센서 헤더(12)는, 알루미늄 합금보다 항복 응력이 높은 스테인레스 스틸으로 형성될 수 있다. 이와 같은 설계에 의하면, 센서 헤더(12)를 센서 하우징(11)에 충분한 하중을 가하여 압입시키는 과정에서, 센서 헤더(12) 및 센서 하우징(11) 중 항복 응력이 낮은 재질로 이루어진 어느 하나가 변형되어 메탈 플로우(metal flow)가 형성될 수 있다. 형성된 메탈 플로우는 항복 응력이 높은 재질로 이루어진 다른 하나의 빈 공간으로 인입됨으로써, 센서 헤더(12) 및 센서 하우징(11)이 별도의 체결 요소 없이도 형상적으로 결합 및 밀착되어 기밀 상태를 유지할 수 있다. 다시 말하면, 일 실시 예에 따른 센서 헤더(12)는, 오링(O-ring) 등의 별도의 기밀 수단 없이, 센서 하우징(11)에 결합 및 실링될 수 있다. 이와 같은 방식에 의하면, 온도 변화에 따른 체적 변화가 적기 때문에 온도에 따른 기밀 수준의 변화를 줄여줄 수 있다. 또한, 전체 압력 센서(1)를 구성하는 부품의 수를 감소시킴으로써, 원가를 절감시키고, 제조 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 조립 공정에서 발생하는 잡하중 등이 센서에 미치는 영향도 감소시킬 수 있다. 센서 헤더(12)는, 포트(121), 다이어프램(122), 플랜지(123), 연결 넥(124), 헤더 통로(125) 및 스트레인 게이지(SG)를 포함할 수 있다.

- [46] 헤더 통로(125)는, 포트(121)를 관통하도록 형성될 수 있다. 헤더 통로(125)의 일단은 하우징 통로(112)와 연통되어 하우징 통로(112)로부터 유입되는 유체를 가이드하고, 타단은 다이어프램(122)에 의해 커버될 수 있다.

- [47] 다이어프램(122)은, 헤더 통로(125)의 타단에 위치할 수 있다. 다이어프램(122)은 유입된 유체에 의해 변형이 가능하도록 얇은 플레이트 형상을 가질 수 있다. 다이어프램(122)의 일면, 예를 들면 상면에는 스트레인 게이지(SG)가 부착되고, 스트레인 게이지(SG)는, 다이어프램(122)의 변형 정도를 전기적 신호로 변환하여 회로 기판(13)에 전달할 수 있다. 스트레인 게이지(SG)는, 예를 들어, 실리콘 재질로 형성될 수 있다.

- [48] 포트(121)는, 하우징 통로(112)에 압입 방식으로 고정될 수 있다. 예를 들어,

포트(121)는, 센서 하우징(11)의 재질보다 더 높은 항복 응력을 갖는 재질로 형성될 수 있다. 포트(121)는, 삽입부(1211), 압입부(1222) 및 고정 홈(1223)을 포함할 수 있다.

- [49] 삽입부(1211)는, 하우징 통로(112)에 삽입될 수 있다. 삽입부(1211)의 직경(d1)은, 하우징 통로(112)의 직경(d6)과 동일하거나 더 작을 수 있다.
- [50] 압입부(122)는, 포트(121)가 하우징 통로(112)에 삽입되는 방향을 기준으로 삽입부(1211)보다 후방에 위치하고, 하우징 통로(112)에 압입될 수 있다. 압입부(122)의 직경(d2)은, 삽입부(1211)의 직경(d1)보다 더 크고, 하우징 통로(112)의 직경(d6)보다 더 클 수 있다. 또한, 압입부(122)의 재질의 항복 응력은 하우징 통로(112)의 내측 단부의 재질의 항복 응력보다 더 높을 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 압입부(122)가 하우징 통로(112)에 압입되는 과정에서 하우징 통로(112)의 내측 단부가 변형되어 메탈 플로우(metal flow)가 형성될 수 있다. 하우징 통로(112)의 내측 단부 중 메탈 플로우 형태로 변형되는 부분을 변형부(112a)라고 할 수도 있다.
- [51] 고정 홈(1223)은, 삽입부(1221) 및 압입부(1222) 사이에 함몰 형성될 수 있다. 고정 홈(1223)의 최소 직경은 하우징 통로(112)의 직경(d6)보다 더 작을 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 압입부(122)가 하우징 통로(112)에 압입되는 과정에서 하우징 통로(112)의 변형부(112a)는 메탈 플로우 형태로 변형되어 고정 홈(1223)을 채움으로써, 포트(121)가 하우징 통로(112)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [52] 플랜지(123)는, 포트(121) 및 다이어프램(122) 사이에 위치하고, 포트(121)의 최대 직경(d2) 및 다이어프램(122)의 최대 직경(d3)보다 더 큰 직경(d4)을 가질 수 있다. 하우징 통로(112) 및/또는 헤더 통로(125)의 길이 방향에 수직한 면을 기준으로, 헤더 통로(125)를 제외한 플랜지(123)의 단면적은, 헤더 통로(125)를 제외한 포트(121)의 최대 단면적보다 더 클 수 있다. 예를 들어, 헤더 통로(125)를 제외한 플랜지(123)의 단면적은, 헤더 통로(125)를 제외한 포트(121)의 최대 단면적보다 2배 이상일 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 압입부(122)가 하우징 통로(112)에 압입되는 과정이 최종적으로 완료되었을 때 압입부(122)의 주변에서 발생하는 기계적인 스트레스가 다이어프램(122)로 전달되는 과정에서, 단면적 및 부피가 큰 플랜지(123)가 기계적인 스트레스를 분산시키는 기능을 할 수 있으므로, 압력 센서(1)의 출력에 영향을 미치는 것을 감소시킬 수 있다.
- [53] 연결 넥(124)은, 플랜지(123) 및 다이어프램(122) 사이에 배치되고, 다이어프램(122)의 직경(d3) 및 포트(121)의 최대 직경(d2)보다 작은 직경을 가질 수 있다. 연결 넥(124)에 의하면, 플랜지(123)를 통과하는 동안 분산된 기계적인 스트레스 중 일부가 존재하더라도, 다이어프램(122)으로 전달되기 전에 연결 넥(124)을 변형시키는 과정에서 소멸될 수 있으므로, 결과적으로 다이어프램(122)에 전달되는 잡하중을 차단할 수 있다.
- [54] 한편, 센서 하우징(11)은, 하우징 통로(112)의 직경(d6) 보다 더 큰 직경(d7)을

갖고 플랜지(123)를 수용하기 위한 수용부(113)와, 수용부(113)의 상측에 위치하고 수용부(113)보다 더 큰 직경을 가지며 회로 기판(13)이 안착될 공간을 제공하는 안착부(114)를 포함할 수 있다. 수용부(113)는, 하우징 통로(112)에 연결되는 바닥면(113a) 및 바닥면(113a)의 둘레 방향을 감싸는 내주면(113b)을 포함할 수 있다.

[55] 도 4와 같이 센서 헤더(12)가 센서 하우징(11)에 완전히 체결된 상태를 기준으로, 플랜지(123)는 수용부(113)의 바닥면(113a)으로부터 L1만큼 이격 배치될 수 있다. 이격된 거리 L1은 예를 들어, 0.5mm 일 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 서로 다른 재질로 형성된 센서 헤더(12) 및 센서 하우징(11)이, 주변 온도 변화에 따라서 각각 서로 다른 정도로 열팽창 되더라도, 플랜지(123)가 수용부(113)의 바닥면(113a)에 간섭되는 문제를 방지할 수 있다. 결과적으로 이와 같은 구조에 의하면, 압력 센서(1)의 주변 온도 변화에 따라 발생하는 부피 변화에 의하여, 원치 않는 기계적인 스트레스가 다이어프램(122)에 전달되는 문제를 방지함으로써, 압력 센서(1)의 측정 정확도를 향상시킬 수 있다.

[56] 수용부(113)의 직경(d7)은 플랜지(123)의 직경보다 L2만큼 더 클 수 있다. 도 4와 같이 센서 헤더(12)가 센서 하우징(11)에 완전히 체결된 상태를 기준으로, 플랜지(123)는 수용부(113)의 내주면(113b)으로부터 L2만큼 이격 배치될 수 있다. 이격된 거리 L2는 예를 들어, 1mm 일 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 서로 다른 재질로 형성된 센서 헤더(12) 및 센서 하우징(11)이, 주변 온도 변화에 따라서 각각 서로 다른 정도로 열팽창 되더라도, 플랜지(123)가 수용부(113)의 내주면(113b)에 간섭되는 문제를 방지할 수 있다. 결과적으로 이와 같은 구조에 의하면, 압력 센서(1)의 주변 온도 변화에 따라 발생하는 부피 변화에 의하여, 원치 않는 기계적인 스트레스가 다이어프램(122)에 전달되는 문제를 방지함으로써, 압력 센서(1)의 측정 정확도를 향상시킬 수 있다.

[57] 한편, 회로 기판(13)은 센서 하우징(11)의 안착부(114)에 안착될 수 있다. 회로 기판(13)은, 다이어프램(122)의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 센서 홀(131)을 포함할 수 있다. 회로 기판(13)이 안착부(114)에 안착된 상태를 기준으로, 다이어프램(122)은 센서 홀(131)의 중앙에 위치할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 센서 하우징(11)에 순차적으로 센서 헤더(12) 및 회로 기판(13)을 조립한 상태에서, 스트레인 게이지(SG) 및 회로 기판(13)을 전기적으로 용이하게 연결할 수 있다. 예를 들어, 스트레인 게이지(SG) 및 회로 기판(13)은 와이어 본딩 방식을 통하여 연결될 수 있다.

[58]

[59] 도 5는 일 실시 예에 따른 전용 지그를 이용하여 센서 헤더를 센서 하우징에 압입시키는 과정을 나타내는 모습이다.

[60] 도 5를 참조하면, 일 실시 예에 따른 전용 지그(2)는, 센서 헤더(12)의 다이어프램(122)을 가압하지 않으면서 플랜지(123)를 가압할 수 있다. 전용 지그(2)는, 가압 플레이트(21) 및 가압 돌부(22)를 포함할 수 있다.

- [61] 가압 플레이트(21)는, 전용 지그(2)가 플랜지(123)에 접촉한 상태에서 다이어프램(122)으로부터 이격배치 될 수 있다. 예를 들어, 가압 플레이트(21)는, 전용 지그(2)를 가압하는 가압 수단이 전용 지그(2)에 고른 압력을 제공할 수 있도록 평평한 형상의 상면을 가질 수 있다.
- [62] 가압 돌부(22)는, 가압 플레이트(21)로부터 돌출되며, 도 5를 기준으로 플랜지(123)의 상면으로부터 다이어프램(122)의 상면까지의 길이보다 더 긴 돌출 길이를 가질 수 있다. 가압 돌부(22)는, 예를 들어, 가압 플레이트(21)의 중심을 기준으로 대칭되는 형상, 예를 들면, 속이 빈 원통 형상을 가질 수 있다. 다만, 가압 돌부(22)의 형상이 원통 형상으로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 가압 돌부(22)는, 가압 플레이트(21)의 테두리 방향을 따라서 배치되는 복수 개의 기둥 형상일 수도 있다. 가압 플레이트(21)의 중심으로부터 가압 돌부(22)의 내벽까지의 거리는, 다이어프램(122)의 중심으로부터 다이어프램(122)의 테두리까지의 거리보다 더 길 수 있다. 이와 같은 형상에 의하면, 전용 지그(2)가 플랜지(123)를 가압하는 과정에서, 전용 지그(2)가 다이어프램(122)을 간섭하는 문제를 방지함으로써, 다이어프램(122)에 기계적인 스트레스가 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [63]
- [64] 도 6은 일 실시 예에 따른 압력 센서의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.
- [65] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 일 실시 예에 따른 압력 센서(1)의 제조 방법은, 센서 하우징(11)에 센서 헤더(12)를 정렬하는 단계(91), 전용 지그(2)를 이용하여 센서 헤더(12)를 압입하는 단계(92), 센서 하우징(11)에 회로 기판(13)을 조립하는 단계(93), 다이어프램(122) 및 회로 기판(13)을 전기적으로 연결하는 단계(94) 및 센서 하우징(11)에 커넥터(14)를 조립하는 단계(95)를 포함할 수 있다.
- [66] 먼저 단계 91에서 센서 하우징(11)의 하우징 통로(112)에 센서 헤더(12)의 포트(121)를 정렬시킬 수 있다. 예를 들어, 센서 헤더(12)의 포트(121) 중 하우징 통로(112)의 직경과 동일하거나 더 작은 직경을 갖는 삽입부(1211) 및 고정 홈(1223)은 하우징 통로(112)로 삽입되고, 하우징 통로(112)의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 압입부(1222)는 하우징 통로(112)의 입구에 걸린 상태로 정렬될 수 있다.
- [67] 다음으로 단계 92에서 센서 헤더(12)의 플랜지(123)를 가압함으로써, 포트(121)를 하우징 통로(112)에 압입시킬 수 있다. 예를 들어, 작업자는 도 5에 도시된 바와 같은 전용 지그(2)를 이용하여 플랜지(123)를 가압할 수 있다. 예를 들어, 작업자는 위치 제어 및/또는 하중 감지가 가능한 가압 수단, 예를 들면, 서보 프레스(servo press)를 이용하여 전용 지그(2)를 가압할 수 있다. 이와 같은 방법에 의하면, 작업자는 미리 결정된 수치에 기초하여 플랜지(123)가 수용부(113)의 바닥면(113a)으로부터 이격된 위치에서 정지하도록 제어할 수 있다. 또한, 작업자는 센서 헤더(12)의 압입 깊이 및/또는 압입시의 하중 패턴에 기초하여, 용이하게 품질 관리를 할 수 있게된다.

- [68] 다음으로 단계 93에서, 센서 헤더(12)의 다이어프램(122) 상에 배치되는 스트레인 게이지(SG)로부터 측정되는 신호를 외부로 전달하기 위한 회로 기관(13)을 센서 하우징(11)에 안착시킬 수 있다. 회로 기관(13)이 센서 하우징(11)에 안착된 상태에서, 회로 기관(13) 및 스트레인 게이지(SG)를 와이어 본딩할 수 있다.
- [69] 회로 기관(13) 및 스트레인 게이지(SG)를 와이어 본딩한 이후에, 단계 94에서, 회로 기관(13)과 전기적으로 연결되는 접속 단자(142)를 포함하는 커넥터(14)를 센서 하우징(11)에 조립할 수 있다.
- [70] 한편, 단계 93 이후 단계 94 이전에 회로 기관(13)에 접속 단자(142) 및 회로 기관(13)을 전기적으로 연결하기 연결 단자(15)를 설치하는 단계를 수행할 수도 있을 것이다.
- [71]
- [72] 일 실시 예에 따른 압력 센서는 센서 하우징에 센서 헤더를 압입(press in)시키는 방식으로 제조됨으로써, 센서 하우징 및 센서 헤더 사이에 삽입되는 오링(O-ring)을 포함하는 압력 센서와 비교하여, 압력 센서를 구성하는 전체 부품 수가 감소되고, 제조 비용 및 시간이 절감될 수 있으며, 실링 능력 등을 포함한 압력 센서의 내구성이 보다 향상될 수 있다. 또한, 압력 센서의 내부에 흐르는 유체에 의해 오링이 부식되는 문제를 방지할 수 있다. 또한, 오링의 노후화에 따른 압축력의 변화 등으로 압력 센서에 작용하는 기계적 스트레스의 변화가 압력 센서의 출력에 영향을 미치는 문제를 방지할 수 있다. 일 실시 예에 따른 압력 센서는 센서 헤더의 구조적 특징에 따르면, 센서 헤더의 압입 과정에서 발생하는 기계적인 스트레스나, 잡하중이 센서 헤더의 다이어프램(diaphragm)에 영향을 미치는 것을 방지함으로써, 압력 센서의 정확성을 향상시킬 수 있다. 일 실시 예에 따른 압력 센서의 센서 헤더의 플랜지는 센서 하우징의 내벽으로부터 이격됨으로써, 압력 센서의 온도 변화에 따라서 발생하는 부피 변화에 따라서 발생될 수 있는 압력 센서의 오차를 방지할 수 있다.
- [73]
- [74] 이상에서 설명된 실시 예는 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이 분야의 통상의 기술자에 의하여 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서의 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시 예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 보아야 한다.

청구범위

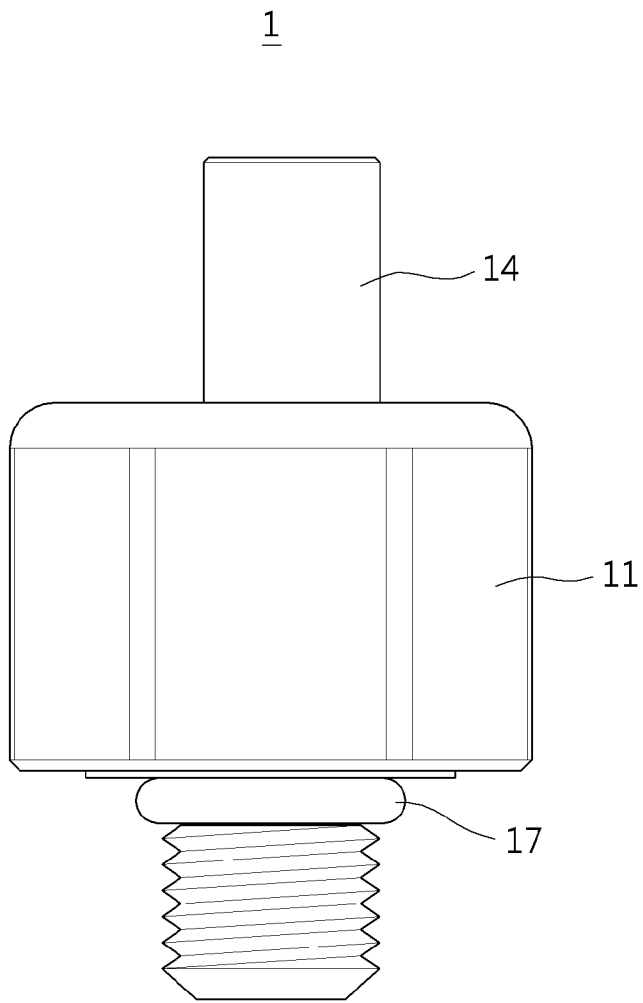
- [청구항 1] 압력 측정 대상에 체결되는 체결부와, 상기 체결부를 관통하여 상기 압력 측정 대상으로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 하우징 통로를 포함하는 센서 하우징; 및
 상기 하우징 통로에 압입 방식으로 고정되는 포트와, 상기 포트를 관통하여 상기 하우징 통로로부터 유입되는 유체를 가이드하기 위한 헤더 통로와, 상기 헤더 통로의 단부에 위치하는 다이어프램을 포함하는 센서 헤더를 포함하는 압력 센서.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 포트는, 상기 센서 하우징의 재질보다 더 높은 항복 응력을 갖는 재질로 형성되는 압력 센서.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 포트는,
 상기 하우징 통로에 삽입되는 삽입부;
 상기 포트가 상기 하우징 통로에 삽입되는 방향을 기준으로 상기 삽입부보다 후방에 위치하고, 상기 하우징 통로의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 압입부; 및
 상기 삽입부 및 압입부 사이에 함몰 형성되고, 최소 직경이 상기 하우징 통로의 직경보다 더 작고, 상기 압입부가 상기 하우징 통로에 압입되는 과정에서 상기 하우징 통로의 내측 단부에서 형성되는 메탈 플로우(metal flow)를 수용함으로써, 상기 포트가 상기 하우징 통로로부터 이탈되는 것을 방지하기 위한 고정 홈을 포함하는 압력 센서.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 센서 헤더는,
 상기 포트 및 다이어프램 사이에 위치하고, 상기 포트의 직경 및 상기 다이어프램의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 플랜지를 더 포함하는 압력 센서.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 하우징 통로의 길이 방향에 수직한 면을 기준으로, 상기 플랜지의 단면적은, 상기 포트의 최대 단면적보다 더 큰 압력 센서.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
 상기 센서 하우징은, 상기 하우징 통로보다 더 큰 직경을 갖고 상기 플랜지를 수용하기 위한 수용부를 더 포함하는 압력 센서.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 수용부의 직경은 상기 플랜지의 직경보다 더 큰 압력 센서.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 센서 헤더가 상기 센서 하우징에 완전히 체결된 상태를 기준으로,

- [청구항 9] 상기 플랜지는 상기 수용부의 바닥면으로부터 이격 배치되는 압력 센서.
제 4 항에 있어서,
상기 센서 헤더는, 상기 플랜지 및 상기 다이어프램 사이에 배치되고,
상기 다이어프램 및 포트의 최대 직경보다 작은 직경을 갖는 연결 넥을 더 포함하는 압력 센서.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 다이어프램의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 센서 홀을 포함하는 회로 기판을 더 포함하고,
상기 다이어프램은 상기 센서 홀의 중앙에 위치하고,
상기 다이어프램 상에 부착된 스트레인 게이지 및 회로 기판은 와이어 본딩으로 전기적으로 연결되는 압력 센서.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 회로 기판으로부터 전달받은 신호를 외부로 전달하기 위한 커넥터를 더 포함하고,
상기 커넥터는,
상기 센서 하우징에 연결되는 커넥터 하우징; 및
상기 커넥터 하우징의 내부에 위치하고, 상기 회로 기판과 전기적으로 연결되는 접속 단자를 포함하는 압력 센서.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 회로 기판에 수직한 방향으로 탄성을 갖고, 상기 회로 기판 및 접속 단자를 연결하기 위한 연결 단자를 더 포함하는 압력 센서.
- [청구항 13] 센서 하우징의 하우징 통로에 센서 헤더의 포트를 정렬시키는 단계; 및
상기 센서 헤더의 플랜지를 가압함으로써, 상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계를 포함하고,
상기 포트는 상기 하우징 통로보다 더 큰 직경을 갖고, 상기 플랜지는
상기 포트의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 압력 센서의 제조 방법.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계는, 상기 센서 헤더의 다이어프램을 가압하지 않으면서 상기 플랜지를 가압할 수 있는 전용 지그를 이용하여 수행되는 압력 센서의 제조 방법.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 전용 지그는,
가압 플레이트; 및
상기 가압 플레이트로부터 돌출되며, 상기 플랜지의 상면으로부터 상기 다이어프램의 상면까지의 길이보다 더 긴 돌출 길이를 갖는 가압 돌부를 포함하는 압력 센서의 제조 방법.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 가압 플레이트의 중심으로부터 상기 가압 돌부의 내벽까지의

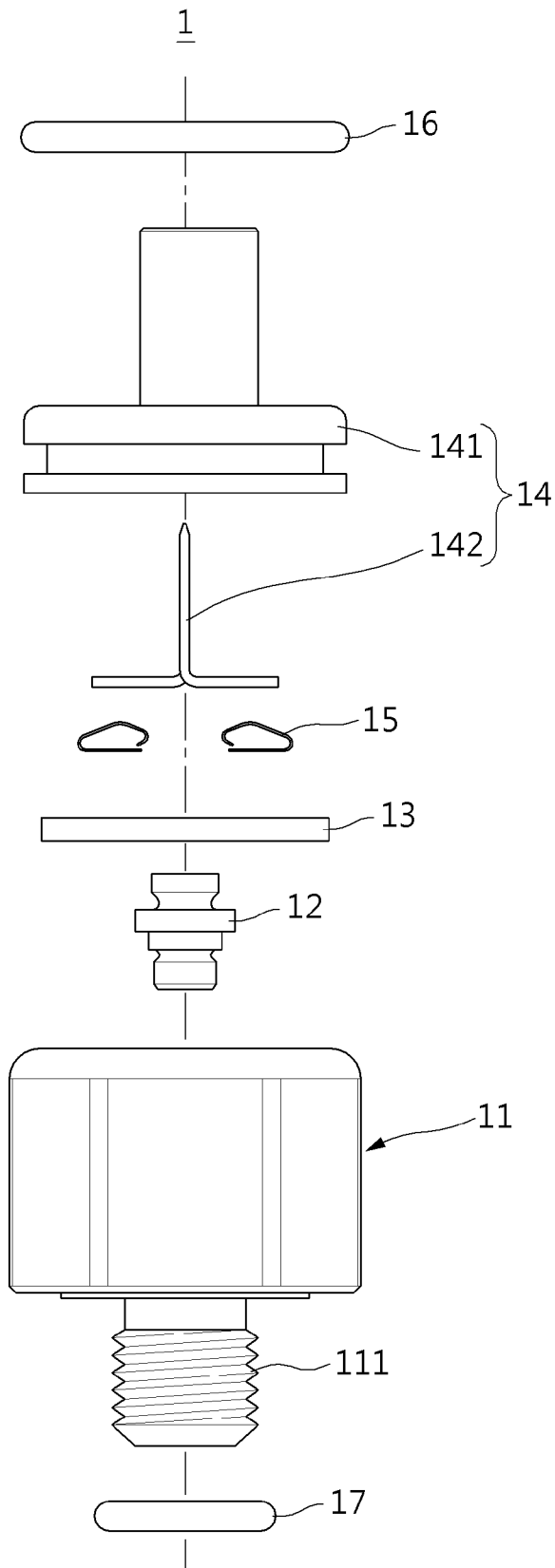
거리는, 상기 다이어프램의 중심으로부터 상기 다이어프램의 테두리까지의 거리보다 더 긴 압력 센서의 제조 방법.

- [청구항 17] 제 13 항에 있어서,
 상기 포트를 상기 하우징 통로에 압입시키는 단계 이후에 수행되고, 상기 센서 헤더의 다이어프램 상에 배치되는 스트레인 게이지로부터 측정되는 신호를 외부로 전달하기 위한 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계; 및
 상기 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계 이후에 수행되고, 상기 회로 기판 및 상기 스트레인 게이지를 와이어 본딩하는 단계를 더 포함하고,
 상기 회로 기판은, 상기 다이어프램의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 센서 홀을 포함하는 압력 센서의 제조 방법.
- [청구항 18] 제 17 항에 있어서,
 상기 회로 기판 및 상기 스트레인 게이지를 와이어 본딩하는 단계 이후에 수행되고, 상기 회로 기판과 전기적으로 연결되는 접속 단자를 포함하는 커넥터를 상기 센서 하우징에 조립하는 단계; 및
 상기 회로 기판을 상기 센서 하우징에 조립하는 단계 이전에 수행되고, 상기 회로 기판에 상기 접속 단자 및 상기 회로 기판을 전기적으로 연결하기 연결 단자를 설치하는 단계를 더 포함하고,
 상기 연결 단자는 상기 회로 기판에 수직인 방향으로 탄성을 갖는 압력 센서의 제조 방법.

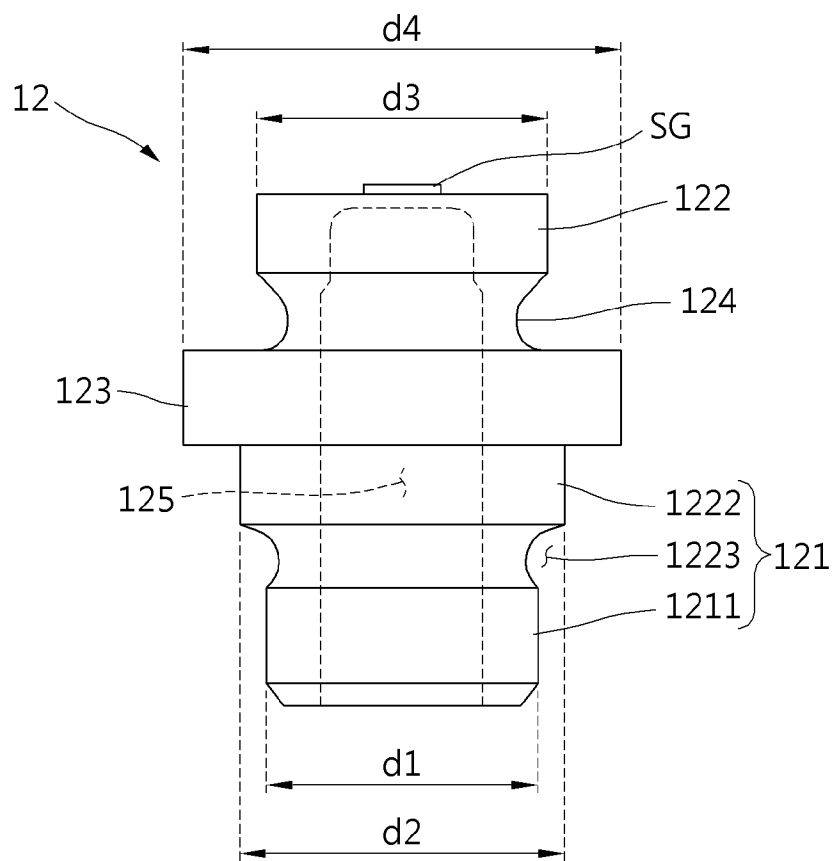
[도1]



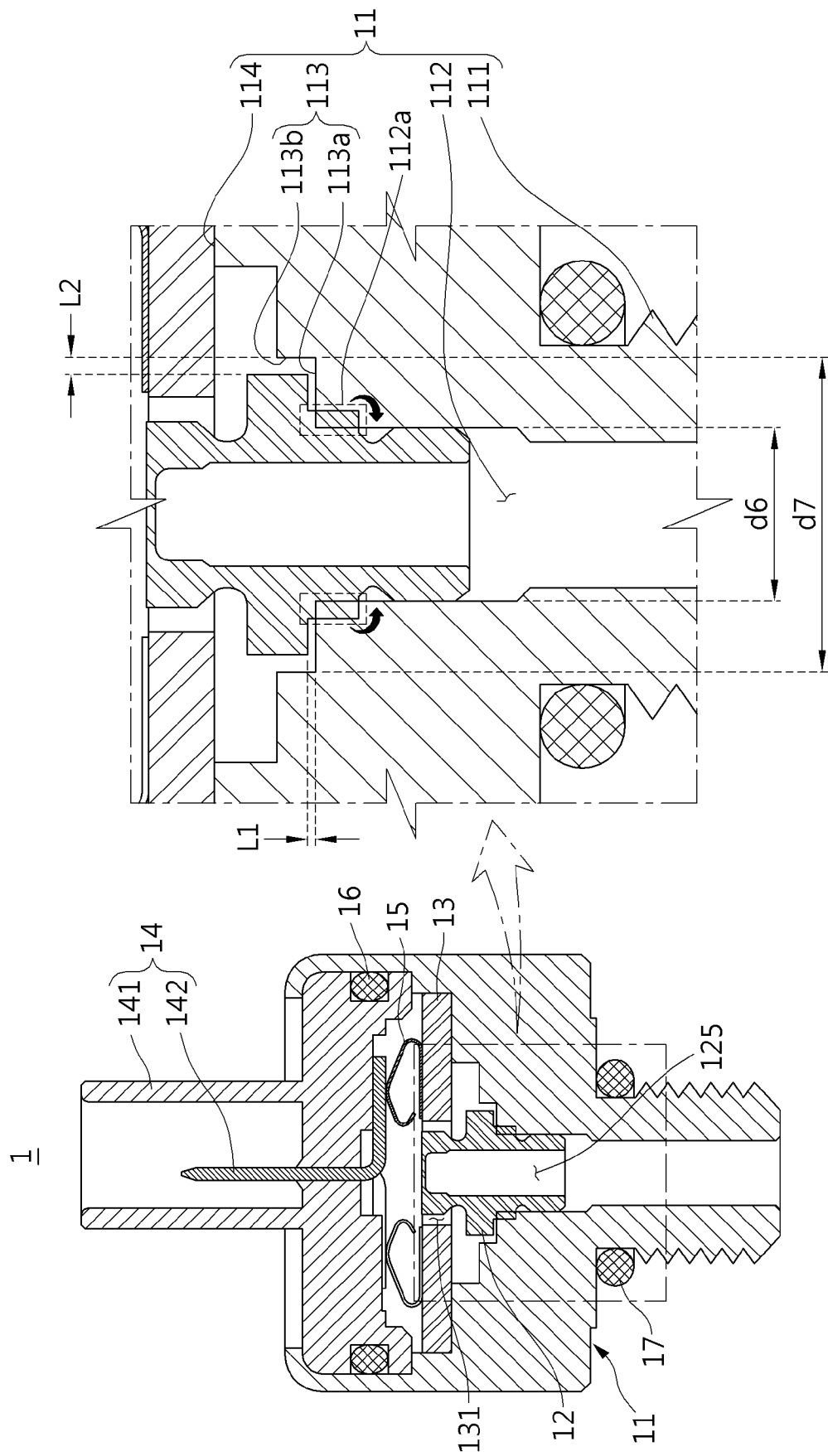
[도2]



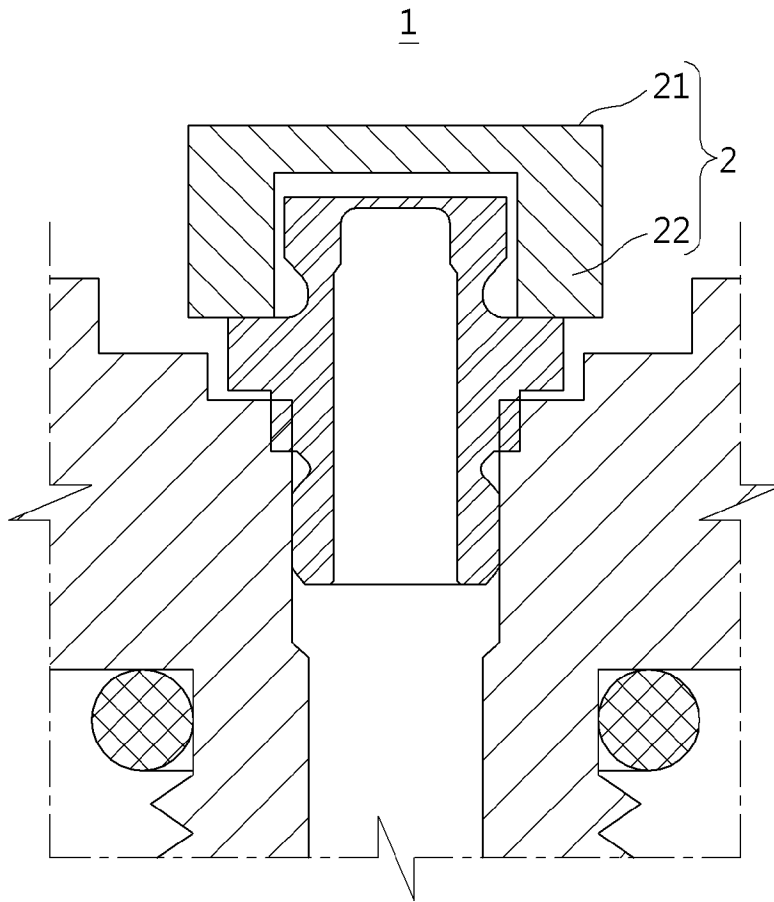
[도3]



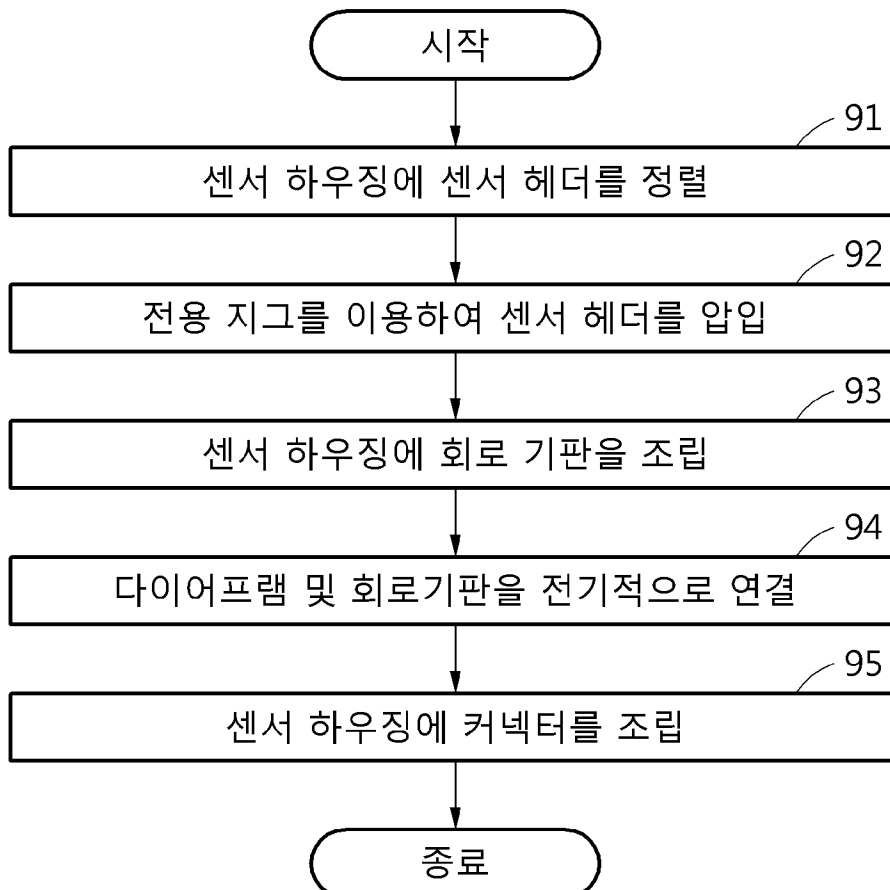
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/015353**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****G01L 19/00(2006.01)i, G01L 19/06(2006.01)i, G01L 19/14(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 19/00; G01L 1/22; G01L 9/02; G01L 7/08; G01L 9/00; G01G 3/14; F17D 3/00; G01L 19/06; G01L 19/14

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: pressure sensor, port, sensor header, indentation, exclusive jig, manufacture

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4670730 A (TAKEDA et al.) 02 June 1987 See column 1, line 7-column 3, line 51 and figures 1-2.	1-9,13-16
Y		10-12,17-18
Y	US 2005-0166681 A1 (ONODA et al.) 04 August 2005 See paragraphs [0009]-[0035] and figures 1-4.	10-12,17-18
A	KR 10-2013-0042300 A (KIM, Kwang Shik) 26 April 2013 See paragraphs [0011]-[0042] and figures 1-2, 3a-3b, 4-6.	1-18
A	KR 10-2015-0129913 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 23 November 2015 See paragraphs [0002]-[0049] and figures 1-4.	1-18
A	WO 2011-041481 A1 (ROSEMOUNT INC.) 07 April 2011 See page 1, line 17-page 6, line 12 and figures 1-4.	1-18



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

27 MARCH 2017 (27.03.2017)

Date of mailing of the international search report

27 MARCH 2017 (27.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/015353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 4670730 A	02/06/1987	EP 0167144 A2	08/01/1986
		EP 0167144 B1	03/10/1990
		JP 61-17925 A	25/01/1986
		KR 10-1986-0001341 A	26/02/1986
US 2005-0166681 A1	04/08/2005	CN 1322318 C	20/06/2007
		CN 1651889 A	10/08/2005
		EP 1562030 A2	10/08/2005
		EP 1562030 A3	13/12/2006
		EP 1562030 B1	28/01/2009
		JP 2005-221315 A	18/08/2005
		JP 3976015 B2	12/09/2007
		KR 10-0983814 B1	27/09/2010
		KR 10-2005-0079215 A	09/08/2005
		KR 10-2008-0085119 A	23/09/2008
		US 7121144 B2	17/10/2006
KR 10-2013-0042300 A	26/04/2013	KR 10-1303197 B1	04/09/2013
KR 10-2015-0129913 A	23/11/2015	KR 10-1573367 B1	03/12/2015
WO 2011-041481 A1	07/04/2011	CA 2775895 A1	07/04/2011
		CA 2775895 C	31/03/2015
		CN 102369423 A	07/03/2012
		CN 104634506 A	20/05/2015
		EP 2483653 A1	08/08/2012
		JP 2013-506841 A	28/02/2013
		JP 5746187 B2	08/07/2015
		US 2011-0079086 A1	07/04/2011
		US 8371175 B2	12/02/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01L 19/00(2006.01)i, G01L 19/06(2006.01)i, G01L 19/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01L 19/00; G01L 1/22; G01L 9/02; G01L 7/08; G01L 9/00; G01G 3/14; F17D 3/00; G01L 19/06; G01L 19/14

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: 압력 센서, 포트, 센서 헤더, 압입, 전용 지그, 제조

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 4670730 A (TAKEDA et al.) 1987.06.02 컬럼 1, 라인 7 - 컬럼 3, 라인 51 및 도면 1-2 참조.	1-9, 13-16
Y		10-12, 17-18
Y	US 2005-0166681 A1 (ONODA et al.) 2005.08.04 단락 [0009]-[0035] 및 도면 1-4 참조.	10-12, 17-18
A	KR 10-2013-0042300 A (김광식) 2013.04.26 단락 [0011]-[0042] 및 도면 1-2, 3a-3b, 4-6 참조.	1-18
A	KR 10-2015-0129913 A (전자부품연구원) 2015.11.23 단락 [0002]-[0049] 및 도면 1-4 참조.	1-18
A	WO 2011-041481 A1 (ROSEMOUNT INC.) 2011.04.07 페이지 1, 라인 17 - 페이지 6, 라인 12 및 도면 1-4 참조.	1-18

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 03월 27일 (27.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 27일 (27.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 4670730 A	1987/06/02	EP 0167144 A2 EP 0167144 B1 JP 61-17925 A KR 10-1986-0001341 A	1986/01/08 1990/10/03 1986/01/25 1986/02/26
US 2005-0166681 A1	2005/08/04	CN 1322318 C CN 1651889 A EP 1562030 A2 EP 1562030 A3 EP 1562030 B1 JP 2005-221315 A JP 3976015 B2 KR 10-0983814 B1 KR 10-2005-0079215 A KR 10-2008-0085119 A US 7121144 B2	2007/06/20 2005/08/10 2005/08/10 2006/12/13 2009/01/28 2005/08/18 2007/09/12 2010/09/27 2005/08/09 2008/09/23 2006/10/17
KR 10-2013-0042300 A	2013/04/26	KR 10-1303197 B1	2013/09/04
KR 10-2015-0129913 A	2015/11/23	KR 10-1573367 B1	2015/12/03
WO 2011-041481 A1	2011/04/07	CA 2775895 A1 CA 2775895 C CN 102369423 A CN 104634506 A EP 2483653 A1 JP 2013-506841 A JP 5746187 B2 US 2011-0079086 A1 US 8371175 B2	2011/04/07 2015/03/31 2012/03/07 2015/05/20 2012/08/08 2013/02/28 2015/07/08 2011/04/07 2013/02/12