



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096575  
(43) 공개일자 2017년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01L 19/14 (2006.01) G01L 9/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01L 19/14 (2013.01)  
G01L 9/0042 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0169288  
(22) 출원일자 2016년12월13일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2016-026700 2016년02월16일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시기가이샤 후지코오키  
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 24고  
(72) 발명자  
아오야마 토모히사  
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 24고 가부시기가이샤 후지코오키 내  
무카이 모토히사  
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 24고 가부시기가이샤 후지코오키 내  
타무라 요우코  
일본국 도쿄도 세타가야구 토도로키 7쵸메 17반 24고 가부시기가이샤 후지코오키 내  
(74) 대리인  
최달용

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서

## (57) 요약

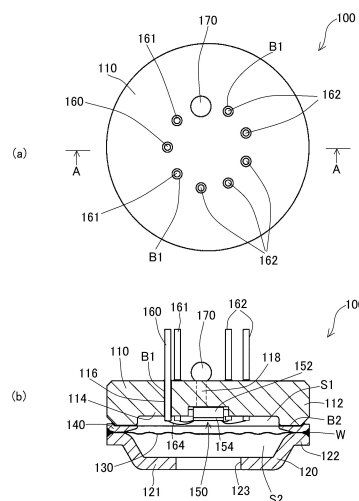
[과제]

돌발적인 고전압의 인가에서도 반도체형 압력 검출 장치의 검출 정밀도의 저하를 방지할 수 있는 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서를 제공한다.

[해결 수단]

환형상의 링 부재와, 상기 링 부재에 대향하는 받이부재와, 상기 링 부재 및 상기 받이부재의 사이에 끼여진 다이어프램으로 이루어지는 수압 구조체와, 상기 링 부재에 접합되어, 상기 다이어프램과의 사이에 수압 공간을 형성하는 세라믹층의 베이스와, 상기 베이스의 상기 수압 공간측에 부착된 반도체형 압력 검출 장치와, 상기 반도체형 압력 검출 장치에 전기적으로 접속됨과 함께 상기 베이스를 관통하는 단자 핀을 구비한 압력 검출 유닛.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

덮개형상으로 형성된 세라믹소재의 베이스와,  
접시형상으로 형성된 받이부재와,  
상기 베이스 및 상기 받이부재의 사이에 끼여진 다이어프램과,  
상기 베이스에서의 상기 다이어프램의 사이에 형성된 수압 공간측에 부착된 반도체형 압력 검출 장치와,  
상기 반도체형 압력 검출 장치에 전기적으로 접속됨과 함께 상기 베이스를 관통하는 단자 핀을 구비한 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 단자 핀과의 사이에 제1의 솔더링부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 제1의 솔더링부와의 사이에 메탈라이즈층이 또한 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 다이어프램과의 사이에, 링 부재가 또한 끼워 넣어져 있는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 받이부재를, 외주측부터 코킹 일체화하는 코킹 부재를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 링 부재와의 사이에 제2의 솔더링부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 베이스와 상기 제2의 솔더링부와의 사이에 메탈라이즈층이 또한 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 검출 유닛.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 압력 검출 유닛과, 상기 압력 검출 유닛을 외주측부터 감싸도록 부착되는 커버와, 일단이 상기 압력 검출 유닛의 단자 핀에 전기적으로 접속됨과 함께 타단이 상기 커버의 외부에 돌출하는 리드선과, 상기 압력 검출 유닛의 받이부재에 부착되는 유체 유입관을 구비한 것을 특징으로 하는 압

력 센서.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 압력 센서에 관한 것으로, 특히, 반도체형 압력 검출 장치를 수용한 액 봉입식의 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 다이어프램으로 구획되어 오일이 봉입된 수압실(受壓室) 내에 반도체형 압력 검출 장치를 수용한 액 봉입식의 압력 센서는, 냉동 냉장 장치나 공조 장치에 장비되어 냉매 압력을 검지하거나, 자동차의 연료 공급 장치에 장비되어 공급되는 오일 압력의 검지에 사용되고 있다.

[0003] 반도체형 압력 검출 장치는, 상기 수압실 내에 배치되고, 수압 공간 내의 압력 변화를 전기 신호로 변환하고, 중계 기관 및 리드선을 통하여 외부에 출력하는 기능을 갖고 있다.

[0004] 이와 같은 압력 센서는, 설치되는 환경이나 장치의 사용 상황에 의해서는, 외부로부터 센서 내부에 물 등의 액체가 침입하여 버려, 반도체형 압력 검출 장치에 부적합함이 생기는 일이 있다.

[0005] 그래서, 반도체형 압력 검출 장치가 수용되어 있는 베이스에 커버를 부착하여, 당해 커버 내부에 접착제를 봉입하여 수밀성을 높인 압력 센서가 알려져 있다(특허 문헌 1 참조).

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본국 특개2012-68105호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 특허 문헌 1에 개시되어 있는 압력 센서에서는, 통상, 압력 검출부를 구성하는 베이스, 다이어프램 및 받이부재(受け部材)는, 각각 스테인리스강 등의 금속재료로 형성되어 있고, 받이부재에 연통하는 유체 유입관도 구리합금 등의 금속재료로 구성되어 있다.

[0008] 그렇지만, 예를 들면 압력 센서가 부착된 계(系)에 순간적으로 고전압이 인가된 경우에, 이들의 금속재료로 구성된 부재를 경유하여, 베이스에 부착된 반도체형 압력 검출 장치에도 순간적 또는 돌발적으로 고전압이 인가되게 되어, 당해 반도체형 압력 검출 장치의 검출 정밀도의 저하를 초래할 우려가 있다.

[0009] 또한, 압력 센서의 상기 유체 도입관이 접속되는 배관계 등으로부터는, 압력 센서를 설치한 장치로부터의 저주파의 전기적 노이즈, 이른바 「커먼 모드 노이즈」가 전달되는 일이 있고, 이와 같은 노이즈가 압력 검출부를 통하여 반도체형 압력 검출 장치에 전달되면, 마찬가지로 압력 신호의 검출 정밀도의 저하를 초래할 우려가 있다.

[0010] 그래서, 본 발명의 목적은, 순간적 또는 돌발적인 고전압이나 커먼 모드 노이즈 등이 인가된 경우에도, 반도체형 압력 검출 장치에의 데미지나 검출 정밀도의 저하를 경감할 수 있는 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서를 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 압력 검출 유닛은, 덮개형상(蓋狀)으로 형성된 세라믹스체의 베이스와, 접시형상(皿狀)으로 형성된 받이부재와, 상기 베이스 및 상기 받이부재의 사이에 끼여진 다이어프램과, 상기 베이스에서의 상기 다이어프램의 사이에 형성된 수압 공간측에 부착된 반도체형 압력 검출 장치와, 상기 반도체형 압력 검출 장치에 전기적으로 접속됨과 함께 상기 베이스를 관통하는 단자 핀을 구비한다.

- [0012] 본 발명의 한 실시례에 의한 압력 검출 유닛은, 상기 베이스와 상기 단자 핀과의 사이에 제1의 솔더링부가 형성되어 있다. 이 때, 상기 베이스와 상기 제1의 솔더링부와의 사이에 메탈라이즈층이 또한 형성되어 있어도 좋다.
- [0013] 또한, 상기 베이스와 상기 다이어프램과의 사이에, 링 부재가 또한 끼워 넣어져 있어도 좋다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시례에 의한 압력 검출 유닛은, 상기 베이스와 상기 받이부재를, 외주측부터 코킹 일체화하는 코킹 부재를 또한 구비한다.
- [0015] 또한, 상기 베이스와 상기 링 부재와의 사이에 제2의 솔더링부가 형성되어 있다. 이 때, 상기 베이스와 상기 제2의 솔더링부와의 사이에 메탈라이즈층이 또한 형성되어 있어도 좋다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의한 압력 검출 유닛은, 상기 압력 검출 유닛을 외주측부터 감싸도록(包む) 부착되는 커버와, 일단이 상기 압력 검출 유닛의 단자 핀에 전기적으로 접속됨과 함께 타단이 상기 커버의 외부에 돌출하는 리드선과, 상기 압력 검출 유닛의 받이부재에 부착되는 유체 유입관을 구비한 압력 센서의 일부로서 사용할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의한 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서에 의하면, 예를 들면 순간적 또는 돌발적인 고전압이나 커먼 모드 노이즈 등이 인가된 경우에도, 반도체형 압력 검출 장치의 검출 정밀도의 저하를 경감할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 의한 압력 검출 유닛 및 이것을 사용한 압력 센서는, 온도 환경의 변화에 의한 베이스의 팽창 또는 수축의 영향이 작기 때문에, 온도 환경의 변화에 의한 검출 정밀도의 저하를 억제할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛의 개략을 도시하는 도면으로, (a)는 압력 검출 유닛의 상면도를 도시하고, (b)는 (a)의 A-A선에서의 단면을 측면시한 것을 도시하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛을 부착한 압력 센서의 종단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛의 개략을 도시하는 도면으로, (a)는 압력 검출 유닛의 상면도를 도시하고, (b)는 (a)의 A-A선에서의 단면을 측면시한 것을 도시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛을 부착한 압력 센서의 종단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] <실시례 1>
- [0021] 도 1은, 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛의 개략을 도시하고 있고, (a)는 압력 검출 유닛의 상면도를 도시하고, (b)는 (a)의 A-A선에서의 단면을 측면시(側面視)한 것을 도시하고 있다.
- [0022] 도 1에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛(100)은, 세라믹스로 이루어지는 베이스(110)와, 당해 베이스(110)에 대향하는 받이부재(120)와, 베이스(110) 및 받이부재(120)의 사이에 끼여진 다이어프램(130) 및 링 부재(140)를 포함한다.
- [0023] 베이스(110)는, 상면시(上面視) 원형의 덮개형상의 부재이고, 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, 외주부(112)와 당해 외주부(112)보다 두께가 작은 내측부(114)가 일체가 된, 절연성을 갖는 세라믹스 재료로 구성되어 있다. 즉, 베이스(110)는, 후술하는 수압 공간(S1)이 형성되도록, 그 중앙부가 패여진 형상으로 되어 있다.
- [0024] 베이스(110)를 구성하는 세라믹스 재료로서는, 예를 들면, 알루미늄이나 지로코니아 등의 산화물, 탄화규소 등의 탄화물, 질화규소 등의 질화물을 비롯한 일반적으로 주지의 것을 사용할 수 있다.
- [0025] 베이스(110)의 내측부(114)와 다이어프램(130)과의 사이에는, 밀폐된 수압 공간(S1)이 형성되고, 오일 등의 절연성의 액상 매질이 충전된다.
- [0026] 또한, 베이스(110)의 내측부(114)에서의 수압 공간(S1)측의 중앙부에는, 후술하는 반도체형 압력 검출 장치(150)가 부착되어 있다.
- [0027] 도 1(a)에 도시하는 바와 같이, 베이스(110)에서의 상기 반도체형 압력 검출 장치(150)의 주위 위치에는, 복수

의 단자 핀(160~162)이 삽입되는 복수의 관통구멍(도 1(b)의 부호 116 참조)이 형성되어 있다. 그리고, 복수의 단자 핀(160~162)은, 당해 복수의 관통구멍(116)에 삽통시켜짐과 함께, 그 일단이 상기 반도체형 압력 검출 장치(150)와 전기적으로 접속된다.

- [0028] 또한, 베이스(110)에는, 수압 공간(S1)에 액상 매질을 봉입하기 위한 유입구멍(118)이 또한 형성되어 있고, 당해 유입구멍(118)의 유입구는, 예를 들면 액상 매질의 봉입 후에 볼(170)을 접합함에 의해 봉지(封止)된다.
- [0029] 받이부재(120)는, 예를 들면 스테인리스강관 등의 금속재료로 형성되고, 중앙부가 패여지도록 프레스 성형된 접시형상의 부재이고, 바닥이 있는 통형상의 통부(筒部)(121)와, 당해 통부(121)의 상단에 형성된 플랜지부(122)를 갖는다(또한, 받이부재(120)는, 프레스 성형 이외의 절삭 가공 등에 의해 형성되어도 좋다).
- [0030] 통부(121)의 저면에는, 후술하는 유체 유입관을 부착하는 개구부(123)가 형성되어 있고, 플랜지부(122)의 상면에는, 다이어프램(130)이 접합되어 있다.
- [0031] 이와 같은 구조에 의해, 받이부재(120)와 다이어프램(130)과의 사이에는, 검출 대상인 유체가 유입하는 가압 공간(S2)이 형성된다.
- [0032] 다이어프램(130)은, 예를 들면 스테인리스강 등의 금속재료로 이루어지는 원판형상의 박판 부재로서 형성되어 있고, 링 부재(140)는, 예를 들면 스테인리스강 등의 금속재료로 이루어지는 환형상(環狀) 부재로서 형성되어 있다.
- [0033] 그리고, 다이어프램(130)은, 받이부재(120)와 링 부재(140)와의 사이에 끼여지는 양태로, 예를 들면 레이저 용접 등에 의해 둘레용접(周路接)되어 있다. 이에 의해, 받이부재(120)와 다이어프램(130)과 링 부재(140)가 일체화되어 수압 구조체를 구성한다.
- [0034] 반도체형 압력 검출 장치(150)는, 베이스(110)의 중앙부에 접촉 등에 의해 다이 본딩된다. 반도체형 압력 검출 장치(150)는, 유리제의 지지 기관(152)과 그것에 접합된 압력 검출 소자(반도체 칩)(154)로 이루어진다.
- [0035] 압력 검출 소자(154)는, 그 한 예로서, 예를 들면 8개의 본딩 패드(전극)를 구비하고, 그 중의 3개는 출력 신호용의 전원 입력 패드, 어스 패드 및 신호 출력용 패드이고, 나머지 5개는 신호 조정용 패드이다.
- [0036] 베이스(110)에는, 도 1(a)에 도시하는 바와 같이, 어스용 단자 핀(160)과, 신호 출력용 단자 핀(161)과, 복수개의 조정용 단자 핀(162)이, 솔더링에 의해 베이스(110)를 관통하여 부착된다.
- [0037] 어스용 단자 핀(160), 신호 출력용 단자 핀(161) 및 조정용 단자 핀(162)은, 상술한 반도체형 압력 검출 장치(150)의 어스 패드, 신호 출력용 패드 및 신호 조정용 패드에 각각 본딩 와이어(164)를 통하여 전기적으로 접속된다.
- [0038] 본 발명의 실시예 1에 의한 압력 검출 유닛(100)을 조립하는 순서의 한 예로서는, 우선 베이스(110)에 형성된 관통구멍(116)에 어스용 단자 핀(160), 신호 출력용 단자 핀(161) 및 조정용 단자 핀(162)을 각각 삽통하고, 이들의 단자 핀(160~162)과 베이스(110)를 솔더링함에 의해, 제1의 솔더링부를 형성하여 접합 고정한다(도 1(a)의 부호 B1 참조).
- [0039] 즉, 베이스(110)에 형성된 관통구멍(116)과 단자 핀(160~162)과의 사이에, 각각 은(銀) 솔더 등의 솔더재를 개재시킨 상태에서 소정의 온도로 가열함에 의해, 베이스(110)의 세라믹스와 단자 핀(160~162)의 금속과의 사이에 제1의 솔더링부(B1)를 형성한다.
- [0040] 이 때, 솔더링 작업을 행하기 전에, 베이스(110)의 상기 솔더재와 접촉하는 면에 미리 메탈라이즈층(예를 들면 Mo-Mn층 등)을 형성하여 둠에 의해, 세라믹스 재료와 솔더재와의 젖음성을 높일 수 있다.
- [0041] 계속해서, 링 부재(140)의 상면(다이어프램(130)을 용접한 면과는 반대측의 면)에, 베이스(110)를 제2의 솔더링부에 의해 접합한다(도 1(b)의 부호 B2 참조).
- [0042] 즉, 제2의 솔더링부(B2)에서의 베이스(110)의 외주부(112)와 링 부재(140)와의 사이에, 은(銀) 솔더 등의 솔더재를 개재시킨 상태에서 소정의 온도로 가열함에 의해, 베이스(110)의 세라믹스와 링 부재(140)의 금속과의 사이에 제2의 솔더링부(B2)를 형성한다.
- [0043] 이 때, 솔더링 작업을 행하기 전에, 베이스(110)에서의 외주부(112)의 상기 솔더재와 접촉하는 면에 미리 메탈라이즈층(예를 들면 Mo-Mn층 등)을 형성하여 둠에 의해, 세라믹스 재료와 솔더재와의 젖음성을 높일 수 있다.

- [0044] 계속해서, 베이스(110)의 중앙부에, 반도체형 압력 검출 장치(150)를 다이 본딩 한다.
- [0045] 그 후, 반도체형 압력 검출 장치(150)의 어스 패드, 신호 출력용 패드 및 조정용 패드와 상기한 복수의 단자 핀(160~162)의 일단을, 각각 본딩 와이어(164)를 통하여 전기적으로 접속한다.
- [0046] 계속해서, 받이부재(120)와 링 부재(140)와의 사이에 다이어프램(130)을 끼워넣은 상태에서, 상기한 바와 같이, 이들의 맞겹침부(重ね合わせ部)를 외주 방향부터 연속적으로 둘레용접하여 일체화한다.
- [0047] 이 때, 둘레용접의 수법으로서는, 레이저 용접이나 아크 용접 등의 용융 용접, 또는 심 용접 등의 저항 용접을 적용하는 것이 가능하지만, 용접에 의한 변형의 저감 등을 고려하면, 입열(入熱)이 작은 레이저 용접이나 전자 빔 용접 등을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0048] 최후에, 베이스(110)와 다이어프램(130)과의 사이에 형성되는 수압 공간(S1)에, 베이스(110)에 형성된 유입구멍(118)로부터 액상 매질을 주입한 후, 당해 유입구멍(118)의 유입구에 볼(170)을 접합하여 봉지한다.
- [0049] 이 때, 볼(170)의 베이스(110)와의 접합은, 예를 들면 베이스(110)의 외면의 상기 유입구멍(118)의 부근에 미리 메탈라이즈층을 형성하여 두고, 당해 메탈라이즈층과 볼(170)을 저항 용접함에 의해, 부착할 수 있다.
- [0050] 도 2는, 도 1에 도시하는 본 발명의 실시예 1에 의한 압력 검출 유닛을 부착한 압력 센서의 종단면도이다.
- [0051] 도 2에 도시하는 바와 같이, 압력 센서(1)는, 도 1에서 예시한 본 발명의 실시예 1에 의한 압력 검출 유닛(100)과, 당해 압력 검출 유닛(100)에 부착되는 원통형상의 커버(10)와, 상기 압력 검출 유닛(100)으로부터 돌출하는 단자 핀(160~162)의 일단이 부착되는 중계 기관(20)과, 중계 기관(20)에 부착되는 커넥터(22)와, 커넥터(22)에 접속되어 외부의 기기와의 사이에서 전기 신호 등을 송수하는 리드선(24)과, 압력 검출 유닛(100)의 받이부재(120)에 부착되는 유체 유입관(30)을 포함한다.
- [0052] 커버(10)는, 대경부(12)와 소경부(14)를 포함하는 단(段)이 붙은 원통형상을 갖는 부재로서, 대경부(12)가 상기 압력 검출 유닛(100)의 외주부를 위요(圍繞)하는 양태로, 압력 검출 유닛(100)에 베이스(110)측부터 부착된다.
- [0053] 도 2에 도시하는 바와 같이, 커버(10)의 내측에는, 베이스(110)를 저면으로 하는 내부 공간(S3)이 형성되어 있고, 당해 내부 공간(S3)에는, 후술하는 중계 기관(20)과 커넥터(22)가 수용되어 있다.
- [0054] 커버(10)의 내측에 형성된 내부 공간(S3)에는 수지(R1)가 충전, 고화되어 있고, 대경부(12)의 개구단측에도 압력 검출 유닛(100)을 덮는 상태로 수지(R2)가 충전, 고화되어 있다. 이들의 수지(R1 및 R2)는, 커버(10)의 내부에 수분 등이 들어가는 것을 방지하고, 중계 기관(20) 등의 전기계를 보호한다.
- [0055] 중계 기관(20)은, 베이클라이트 기관이나 유리 에폭시 기관, 세라믹스 기관 또는 플렉시블 기관으로서 형성되고, 그 중앙부에 커넥터(22)의 일단이 부착되어 있고, 당해 커넥터(22)의 부착 위치의 주위에 비아 전극 및 금속 배선층(도시 생략)을 갖는다. 커넥터(22)는, 일단이 중계 기관(20)에 부착됨과 함께, 타단에는 커버(10)의 외부로 늘어나는 리드선(24)이 부착된다.
- [0056] 또한, 중계 기관(20)의 비아 전극에는, 압력 검출 유닛(100)의 베이스(110)로부터 돌출하는 복수의 단자 핀(160~162)의 일단이 각각 관통하여 고착되어 있다.
- [0057] 이 때, 어스용 단자 핀(160) 및 신호 출력용 단자 핀(161)는, 비아 전극과 예를 들면 솔더링 등으로 전기적으로 고착 접속된다.
- [0058] 유체 유입관(30)은, 예를 들면 구리합금이나 알루미늄합금 등의 금속재료로 이루어지는 관형상 부재로서, 상기 압력 검출 유닛(100)의 받이부재(120)에 부착되는 부착부(32)와, 압력 검출 대상의 유체가 흐르는 배관에 접속되는 접속부(34)를 갖는다. 부착부(32)는, 도 1에 도시한 받이부재(120)의 개구부(123)에, 용접, 접착 또는 기계적 체결 등의 임의의 수법으로 부착된다.
- [0059] 도 2에 도시하는 압력 센서(1)를 조립할 때에는, 우선 압력 검출 유닛(100)의 베이스(110)로부터 돌출하는 복수의 단자 핀(160~162)의 일단에, 커넥터(22)를 부착한 중계 기관(20)을 고착한다.
- [0060] 한편, 압력 검출 유닛(100)의 받이부재(120)의 개구부(123)에, 유체 유입관(30)의 부착부(32)를 부착 고정한다.
- [0061] 계속해서, 리드선(24)을 대경부(12)로부터 삽입하여 소경부(14)를 통하여 외부에 노출하도록, 압력 검출 유닛(100)을 커버(10)의 대경부(12)에 삽입한다.
- [0062] 그 후, 커버(10)의 소경부(14)측의 개구부로부터 수지(R1)를 충전, 고화하여 내부 공간(S3)을 봉지한다.



- [0063] 마찬가지로, 대정부(12)측의 개구단부터 수지(R2)를 충전, 고화하여 압력 검출 유닛(100)을 커버(10) 내에 고정한다.
- [0064] 도 2에 도시하는 압력 센서(1)에서, 유체 유입관(30)에 도입되는 압력 검출 대상의 유체는, 압력 검출 유닛(100)의 가압 공간(S2)에 들어가고, 그 압력으로 다이어프램(130)을 변형시킨다.
- [0065] 다이어프램(130)이 변형하면, 수압 공간(S1) 내의 액상 매질이 가압되어, 다이어프램(130)을 변형시킨 압력이 반도체형 압력 검출 장치(150)의 압력 검출 소자(154)에 전달된다.
- [0066] 압력 검출 소자(154)는, 상기 전달된 압력의 변동을 검지하여 전기 신호로 변환하고, 신호 출력용 단자 핀(161)를 통하여 전기 신호를 중계 기관(20)에 출력한다.
- [0067] 그리고, 상기 전기 신호는 중계 기관(20)의 배선층에 전달되고, 또한 커넥터(22) 및 리드선(24)을 통하여 외부의 기기에 출력된다.
- [0068] 이들의 구성을 구비함에 의해, 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛(100) 및 이것을 적용한 압력 센서(1)는, 반도체형 압력 검출 장치(150)를 부착하는 베이스(110)를 세라믹스 재료로 형성하였기 때문에, 반도체형 압력 검출 장치(150)가 주위로부터 절연된다.
- [0069] 따라서 예를 들면 낙뢰 등에 의해, 압력 검출 대상의 유체가 유통하는 유로에 고압의 전기가 돌발적으로 흐르는 경우나, 배관 등으로부터 유체 유입관을 통하여 커먼 모드 노이즈가 전달한 경우라도, 유체 유입관(30) 및 받이부재(120)를 통하여 흐르려고 하는 전기가 베이스(110)에서 차단되기 때문에, 반도체형 압력 검출 장치(150)에의 테미지나 검출 정밀도의 저하를 경감할 수 있다.
- [0070] 또한, 베이스(110)를 세라믹스 재료로 형성함에 의해, 종래의 금속재료로 형성한 것에 비하여 베이스(110)의 열팽창 계수가 작아지기 때문에, 고온 또는 저온의 엄한 사용 환경에 노출된 경우라도 베이스(110)의 형상이나 치수의 변동이 작아지고, 결과로서, 반도체형 압력 검출 장치(150)의 온도 환경에 의한 검출 정밀도의 저하를 억제할 수 있다.
- [0071] 그리고, 베이스(110)를 세라믹스 재료로 형성함에 의해, 종래형의 압력 검출 유닛으로 베이스에 단자 핀을 매입할 때에 사용된 유리제의 허메틱 실을 솔더링부로 대체할 수 있기 때문에, 취약한 허메틱 실이 파손되어 수압 공간에 봉입한 액상 매질이 리크되는 것을 방지할 수 있다.
- [0072] 또한, 본 발명의 실시례 1에 의한 압력 검출 유닛(100) 및 이것을 적용한 압력 센서(1)는, 미리 받이부재(120)와 링 부재(140)와의 사이에 다이어프램(130)을 끼워서 일체화한 수압 구조체를 형성하고, 당해 수압 구조체의 링 부재(140)에 베이스(110)를 접합하는 구조로 하였기 때문에, 박판으로 비교적 약한 다이어프램(130)을 받이부재(120) 및 링 부재(140)로 보강할 수 있다.
- [0073] 또한, 베이스(110)를 수압 구조체와 접합할 때에, 베이스(110)와 링 부재(140)를 위치 결정할 뿐으로 좋기 때문에, 접합 작업이 간략화됨과 함께, 압력 검출 유닛(100)의 형상 정밀도를 향상시킬 수도 있다.
- [0074] <실시례 2>
- [0075] 도 3은, 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛의 개략을 도시하고 있고, (a)는 압력 검출 유닛의 상면도를 도시하고, (b)는 (a)의 A-A선에서의 단면을 측면시한 것을 도시하고 있다.
- [0076] 도 3에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛(200)은, 세라믹스로 이루어지는 베이스(210)와, 당해 베이스(210)에 대향하는 받이부재(220)와, 베이스(210) 및 받이부재(220)의 사이에 끼여진 다이어프램(230) 및 링 부재(240)와, 베이스(210) 및 받이부재(220)를 외주측부터 일체 고정하는 코킹 부재(280)를 포함한다.
- [0077] 베이스(210)는, 실시례 1과 마찬가지로, 상면시 원형의 덮개형상의 부재이고, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 외주부(212)와 당해 외주부(212)보다 두께가 작은 내측부(214)가 일체가 된, 절연성을 갖는 세라믹스 재료로 구성되어 있다. 즉, 베이스(210)는, 후술하는 수압 공간(S1)이 형성되도록, 그 중앙부가 패여진 형상으로 되어 있다.
- [0078] 또한, 외주부(212)의 하단에는, 외주 방향을 향하여 개방하는 환형상의 노치부(212a)가 형성되어 있고, 당해 노치부(212a)에는, 후술하는 O링 등의 봉지 부재(282)가 부착된다.
- [0079] 베이스(210)의 내측부(214)와 다이어프램(230)과의 사이에는, 밀폐된 수압 공간(S1)이 형성되고, 오일 등의 절

연성의 액상 매질이 충전된다.

- [0080] 또한, 실시례 1과 마찬가지로, 베이스(210)의 내측부(214)에서의 수압 공간(S1)측의 중앙부에는, 반도체형 압력 검출 장치(250)가 부착되어 있다.
- [0081] 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 베이스(210)에서의 상기 반도체형 압력 검출 장치(250)의 주위 위치에는, 복수의 단자 핀(260~262)이 삽입되는 복수의 관통구멍(도 3(b)의 부호 216 참조)이 형성되어 있다.
- [0082] 그리고, 복수의 단자 핀(260~262)은, 당해 복수의 관통구멍(216)에 삽통시켜짐과 함께, 그 일단이 상기 반도체형 압력 검출 장치(250)와 전기적으로 접속된다.
- [0083] 또한, 베이스(210)에는, 수압 공간(S1)에 액상 매질을 봉입하기 위한 유입구멍(218)이 또한 형성되어 있고, 당해 유입구멍(218)의 유입구는, 예를 들면 액상 매질의 봉입 후에 볼(270)을 접합함에 의해 봉지된다.
- [0084] 받이부재(220)는, 실시례 1과 마찬가지로, 예를 들면 스테인리스강판 등의 금속재료로 형성되고, 중앙부가 패여 지도록 프레스 성형된 접시형상의 부재이고, 바닥이 있는 통형상의 통부(221)와, 당해 통부(221)의 상단에 형성된 플랜지부(222)를 갖는다(또한, 받이부재(220)는, 프레스 성형 이외의 절삭 가공 등에 의해 형성되어도 좋다).
- [0085] 통부(221)의 저면에는, 유체 유입관(도 4의 부호 30 참조)을 부착하는 개구부(223)가 형성되어 있고, 플랜지부(222)의 상면에는, 다이어프램(230)이 접합되어 있다.
- [0086] 이와 같은 구조에 의해, 받이부재(220)와 다이어프램(230)과의 사이에는, 검출 대상인 유체가 유입하는 가압 공간(S2)이 형성된다.
- [0087] 다이어프램(230)은, 실시례 1과 마찬가지로, 금속재료로 이루어지는 원판형상의 박판 부재로서 형성되어 있고, 링 부재(240)는, 금속재료로 이루어지는 환형상 부재로서 형성되어 있다.
- [0088] 그리고, 다이어프램(230)은, 받이부재(220)와 링 부재(240)와의 사이에 끼여지는 양태로 둘레용접됨에 의해, 받이부재(220)와 다이어프램(230)과 링 부재(240)가 일체화되어 수압 구조체를 구성한다.
- [0089] 반도체형 압력 검출 장치(250)는, 실시례 1과 마찬가지로, 유리체의 지지 기관(252)과 그것에 접합된 압력 검출 소자(반도체 칩)(254)로 이루어지고, 베이스(210)의 중앙부에 접촉 등에 의해 다이 본딩된다.
- [0090] 압력 검출 소자(254)는, 실시례 1과 같은 출력 신호용의 전원 입력 패드, 어스 패드, 신호 출력용 패드, 및 신호 조정용 패드를 구비하고 있다.
- [0091] 베이스(210)에는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 어스용 단자 핀(260)과, 신호 출력용 단자 핀(261)과, 복수개의 조정용 단자 핀(262)이, 솔더링에 의해 베이스(210)를 관통하여 부착된다.
- [0092] 어스용 단자 핀(260), 신호 출력용 단자 핀(261) 및 조정용 단자 핀(262)은, 상술한 반도체형 압력 검출 장치(250)의 어스 패드, 신호 출력용 패드 및 신호 조정용 패드에 각각 본딩 와이어(264)를 통하여 전기적으로 접속된다.
- [0093] 코킹 부재(280)는, 예를 들면 금속재료로 이루어지는 환형상의 부재이고, 베이스(210)와 받이부재(220)를 맞댄 상태에서 이들의 외주를 둘러싸도록 배치되고, 그 상단부 및 하단부를 도시하지 않은 코킹 장치로 내주측으로 소성(塑性) 변형됨에 의해 일체 고정한다.
- [0094] 이와 같은 구성을 채용함에 의해, 베이스(210)와 받이부재(220)(또는 링 부재(240))와의 밀착도가 향상함과 함께, 이들의 맞닿음부의 외주측을 둘러싸는 구조이기 때문에, 보다 높은 기밀 또는 액밀성을 확보할 수 있다.
- [0095] 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛(200)을 조립하는 순서의 한 예로서는, 우선 베이스(210)에 형성된 관통구멍(216)에 어스용 단자 핀(260), 신호 출력용 단자 핀(261) 및 조정용 단자 핀(262)을 각각 삽통하고, 이들의 단자 핀(260~262)과 베이스(210)를 솔더링함에 의해, 솔더링부를 형성하여 접합 고정한다(도 3(a)의 부호 B3 참조).
- [0096] 즉, 실시례 1과 마찬가지로, 베이스(210)에 형성된 관통구멍(216)과 단자 핀(260~262)과의 사이에, 각각 은(銀) 솔더 등의 솔더재를 개재시킨 상태에서 소정의 온도로 가열함에 의해, 베이스(210)의 세라믹스와 단자 핀(260~262)의 금속과의 사이에 솔더링부(B3)를 형성한다.
- [0097] 이 때, 솔더링 작업을 행하기 전에, 베이스(210)의 상기 솔더재와 접촉하는 면에 미리 메탈라이즈층(예를 들면



Mo-Mn층 등)을 형성하고 있어도 좋다.

- [0098] 계속해서, 베이스(210)의 중앙부에, 반도체형 압력 검출 장치(250)를 다이 본딩 한다. 그 후, 반도체형 압력 검출 장치(250)의 어스 패드, 신호 출력용 패드 및 조정용 패드와 상기한 복수의 단자 핀(260~262)의 일단을, 각각 본딩 와이어(264)를 통하여 전기적으로 접속한다.
- [0099] 계속해서, 받이부재(220)와 링 부재(240)와의 사이에 다이어프램(230)을 끼워넣은 상태에서, 상기한 바와 같이, 당해 맞접침부를 외주 방향부터 연속적으로 둘레용접한다.
- [0100] 이 때, 둘레용접의 수법으로서는, 레이저 용접이나 아크 용접 등의 용융 용접, 또는 심 용접 등의 저항 용접을 적용하는 것이 가능하지만, 용접에 의한 변형의 저감 등을 고려하면, 입열이 작은 레이저 용접이나 전자 빔 용접 등을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0101] 계속해서, 베이스(210)의 외주부(212)의 하단에 형성된 노치부(212a)에, 예를 들면 0링 등의 봉지 부재(282)를 부착한 상태에서, 받이부재(220)에 둘레용접된 링 부재(240)의 상면에 베이스(210)를 맞접치고, 코킹 부재(280)에 의해 코킹 고정하여 일체화한다.
- [0102] 이 때, 봉지 부재(282)의 높이 및 폭은, 베이스(210)에 형성된 노치부(212a)의 높이 및 폭보다 약간 큰 치수가 되도록 선택된다. 이에 의해, 코킹 고정시에 노치부(212a)의 내부에서 상하 방향 및 좌우 방향에서 압축되기 때문에, 확실한 기밀성 및 수밀성을 확보할 수 있다.
- [0103] 최후에, 베이스(210)와 다이어프램(230)과의 사이에 형성되는 수압 공간(S1)에, 베이스(210)에 형성된 유입구멍(218)으로부터 액상 매질을 주입한 후, 당해 유입구멍(218)의 유입구에 볼(270)을 접합하여 봉지한다.
- [0104] 이 때, 볼(270)의 베이스(210)와의 접합은, 실시례 1과 마찬가지로, 베이스(210)의 외면의 상기 유입구멍(218)의 부근에 미리 메탈라이즈층을 형성하여 두고, 당해 메탈라이즈층과 볼(270)을 저항 용접한다.
- [0105] 도 4는, 도 3에 도시하는 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛을 부착한 압력 센서의 종단면도이다.
- [0106] 도 4에 도시하는 바와 같이, 압력 센서(1)는, 도 3에서 예시한 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛(200)과, 당해 압력 검출 유닛(200)에 부착되는 원통형상의 커버(10)와, 상기 압력 검출 유닛(200)으로부터 돌출하는 단자 핀(260~262)의 일단이 부착되는 중계 기관(20)과, 중계 기관(20)에 부착되는 커넥터(22)와, 커넥터(22)에 접속되어 외부의 기기와의 사이에서 전기 신호 등을 송수하는 리드선(24)과, 압력 검출 유닛(200)의 받이부재(220)에 부착되는 유체 유입관(30)을 포함한다.
- [0107] 커버(10)는, 실시례 1과 마찬가지로, 대경부(12)와 소경부(14)를 포함하는 단이 붙은 원통형상을 갖는 부재로서, 대경부(12)가 상기 압력 검출 유닛(200)의 코킹 부재(280)를 위요하는 양태로, 압력 검출 유닛(200)에 베이스(210)측부터 부착된다.
- [0108] 도 4에 도시하는 바와 같이, 커버(10)의 내측에는, 베이스(210)를 저면으로 하는 내부 공간(S3)이 형성되어 있고, 당해 내부 공간(S3)에는, 후술하는 중계 기관(20)과 커넥터(22)가 수용되어 있다.
- [0109] 커버(10)의 내측에 형성된 내부 공간(S3)에는 수지(R1)가 충전, 고화되어 있고, 대경부(12)의 개구단측에도 압력 검출 유닛(200)을 덮는 상태로 수지(R2)가 충전, 고화되어 있다.
- [0110] 이들의 수지(R1 및 R2)는, 커버(10)의 내부에 수분 등이 들어가는 것을 방지하고, 중계 기관(20) 등의 전기계를 보호한다.
- [0111] 중계 기관(20)은, 실시례 1과 마찬가지로, 베이클라이트 기관이나 유리 에폭시 기관, 세라믹스 기관 또는 플렉시블 기관으로서 형성되고, 그 중앙부에 커넥터(22)의 일단이 부착되어 있고, 커넥터(22)는, 일단이 중계 기관(20)에 부착됨과 함께, 타단에는 커버(10)의 외부로 늘어나는 리드선(24)이 부착된다.
- [0112] 또한, 중계 기관(20)의 비아 전극에는, 압력 검출 유닛(200)의 베이스(210)로부터 돌출하는 복수의 단자 핀(260~262)의 일단이 각각 관통하여 고착되어 있다.
- [0113] 유체 유입관(30)은, 실시례 1과 마찬가지로, 금속재료로 이루어지는 관형상 부재로서, 상기 압력 검출 유닛(200)의 받이부재(220)에 부착되는 부착부(32)와, 압력 검출 대상의 유체가 흐르는 배관에 접속되는 접속부(34)를 갖는다.
- [0114] 부착부(32)는, 도 3에 도시한 받이부재(220)의 개구부(223)에, 용접, 접착 또는 기계적 체결 등의 임의의 수법

으로 부착된다.

- [0115] 도 4에 도시하는 압력 센서(1)를 조립할 때에는, 우선 압력 검출 유닛(200)의 베이스(210)로부터 돌출하는 복수의 단자 핀(260~262)의 일단에, 커넥터(22)를 부착한 중계 기관(20)을 고착한다.
- [0116] 한편, 압력 검출 유닛(200)의 받이부재(220)의 개구부(223)에, 유체 유입관(30)의 부착부(32)를 부착 고정한다.
- [0117] 계속해서, 리드선(24)을 대경부(12)로부터 삽입하여 소경부(14)를 통하여 외부에 노출하도록, 압력 검출 유닛(200)을 커버(10)의 대경부(12)에 삽입한 후, 커버(10)의 소경부(14)측의 개구부로부터 수지(R1)를 충전, 고화하여 내부 공간(S3)을 봉지한다.
- [0118] 마찬가지로, 대경부(12)측의 개구단부터 수지(R2)를 충전, 고화하여 압력 검출 유닛(200)을 커버(10) 내에 고정한다.
- [0119] 이들의 구성을 구비함에 의해, 본 발명의 실시례 2에 의한 압력 검출 유닛(200) 및 이것을 적용한 압력 센서(1)는, 실시례 1에서 나타난 효과에 더하여, 베이스(210)와 받이부재(220)를 코킹 부재(280)를 사용하여 외주측부터 코킹 고정하여 일체화함에 의해, 베이스(210)와 받이부재(220)(또는 링 부재(240))와의 맞접침부가 노출하지 않기 때문에, 압력 검출 유닛(200)의 보다 확실한 기밀성 또는 수밀성을 확보할 수 있다.
- [0120] 또한, 베이스(210)와 링 부재(240)를 솔더링할 필요가 없는, 즉 베이스(210)와는 별개로, 받이부재(220)와 링 부재(240)와의 사이에 다이어프램(230)을 끼워 넣고 둘레용접할 수 있기 때문에, 당해 둘레용접을 위한 설비를 소형화할 수 있음과 함께 치수 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0121] 또한, 본 발명은 상기한 각 실시례로 한정되는 것이 아니고, 여러가지의 개변을 시행할 수 있다.
- [0122] 예를 들면, 실시례 1에서, 제1의 솔더링부(B1)를 형성한 후에 제2의 솔더링부(B2)를 형성하는 경우를 예시하였지만, 이들의 솔더링부를 형성하기 위한 솔더재가 동일 또는 거의 동일한 용융 온도를 갖는 것이면, 제1의 솔더링부(B1)와 제2의 솔더링부(B2)를 동일한 공정에서 형성하여도 좋다. 이에 의해, 압력 센서의 제조에 필요로 하는 시간을 대폭적으로 단축할 수 있다.
- [0123] 또한, 실시례 1 및 실시례 2에서, 다이어프램(130)(230) 및 링 부재(140)(240)를 베이스(110)(210)와 받이부재(120)(220)와의 사이에 끼워넣은 것을 예시하였지만, 세라믹스 재료로 이루어지는 베이스(110)(210)와 금속재료로 이루어지는 다이어프램(130)(230)과의 사이에서의 알맞은 접합 기술을 선택함에 의해, 링 부재(140)(240)를 개재하지 않고, 베이스(110)(210)와 받이부재(120)(220)와의 사이에 직접 다이어프램(130)(230)을 끼워 넣는 구조로 하여도 좋다.
- [0124] 이에 의해, 링 부재(140)(240)의 제조 비용 및 재료를 삭감할 수 있음과 함께, 압력 검출 유닛(100)(200) 전체의 경량화를 도모할 수도 있다.
- [0125] 또한, 실시례 2에서 코킹 부재를 사용하여 압력 검출부를 일체 고정하는 경우를 예시하였지만, 당해 코킹 부재의 구성에 대신하여, 받이부재(220)의 가압 공간(S2)에 압력 검출 대상이 되는 유체를 도입하는 유체 유입관(30)의 외주부에, 상기 압력 검출 유닛(200) 및 커버(10)를 코킹 고정하는 코킹부를 형성하고, 압력 검출 유닛(200) 및 커버(10)의 외주를 통합하여 외주측부터 일체 고정하도록 구성하여도 좋다.
- [0126] 이와 같은 구성을 채용함에 의해, 수지(R2)를 충전, 고화하는 공정을 삭감할 수 있음과 함께, 압력 검출 유닛(200)을 커버(10) 및 유체 유입관(30)의 내부에 완전히 수용할 수 있기 때문에, 수밀성을 더욱 향상시킬 수 있다.

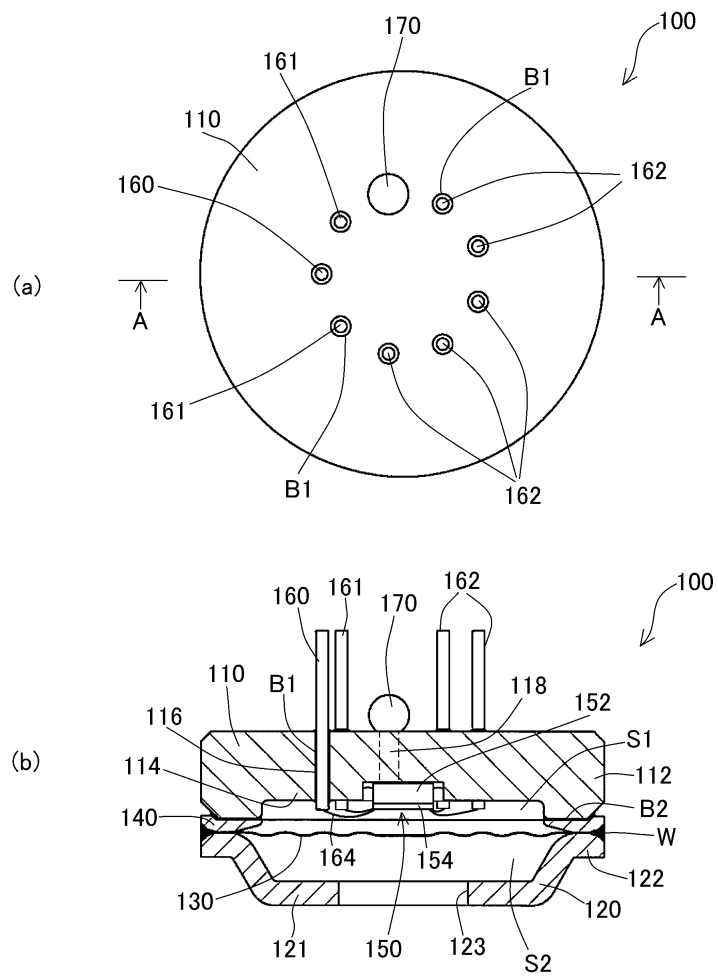
### 부호의 설명

- [0127] 1 : 압력 센서
- 10 : 커버
- 20 : 중계 기관
- 22 : 커넥터
- 24 : 리드선
- 30 : 유체 유입관

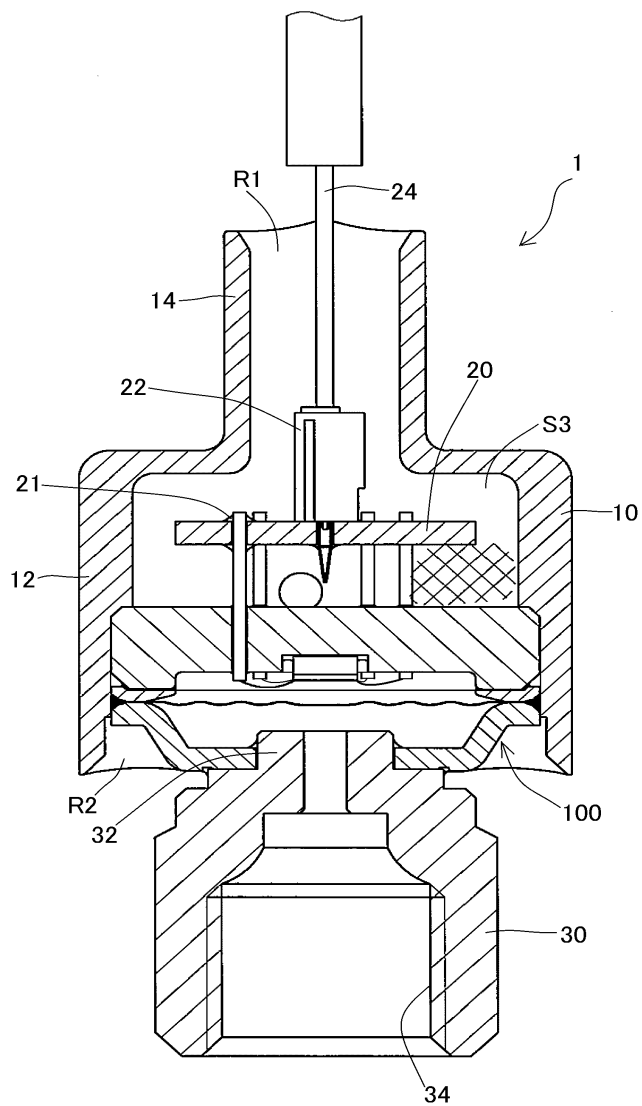
100, 200 : 압력 검출 유닛  
110, 210 : 베이스  
112, 212 : 외주부  
114, 214 : 내측부  
120, 220 : 반이부재  
121, 221 : 통부  
122, 222 : 플랜지부  
123, 223 : 개구부  
130, 230 : 다이어프램  
140, 240 : 링 부재  
150, 250 : 반도체형 압력 검출 장치  
152, 252 : 지지 기관  
154, 254 : 압력 검출 소자  
160, 260 : 어스용 단자 핀  
161, 261 : 신호 출력용 단자 핀  
162, 262 : 조정용 단자 핀  
164, 264 : 본딩 와이어  
170, 270 : 볼  
280 : 코킹 부재  
282 : 봉지 부재

도면

도면1

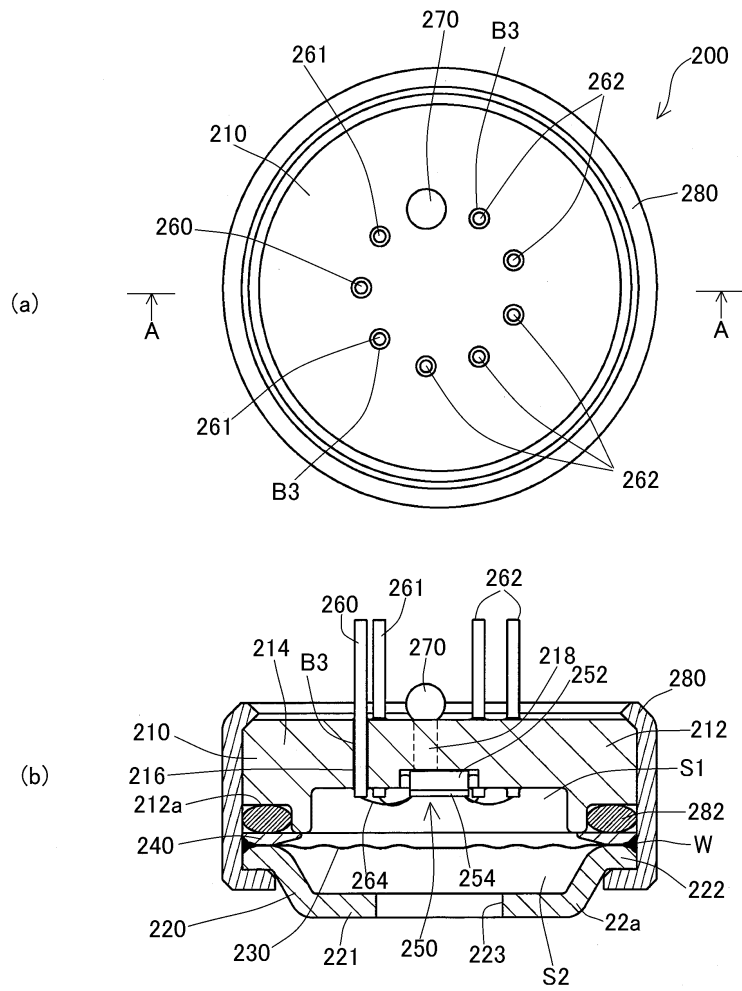


도면2





도면3



도면4

