



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월20일

(11) 등록번호 10-1930937

(24) 등록일자 2018년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01F 1/68 (2006.01) G01F 1/688 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0043637

(22) 출원일자 2013년04월19일

심사청구일자 2018년02월13일

(65) 공개번호 10-2013-0126471

(43) 공개일자 2013년11월20일

(30) 우선권주장

10 2012 009 421.3 2012년05월11일 독일(DE)

(73) 특허권자

이플러스이엘렉트로닉 게엠베하

오스트리아, 엥거비츠도르프 4209, 랑비젠 7

(72) 발명자

독터. 가알, 마틴

오스트리아 빌라흐 에이-9500 칼-부름프-스트라쎄  
6

롬, 마티아스

오스트리아 퀴스틀링크베르크 에이-4040 노바우어  
스트라쎄 31  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

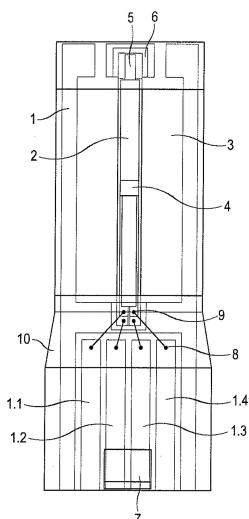
전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 플로우 센서

**(57) 요 약**

질량 유체를 직접 측정하기 위한 플로우 센서가 개시된다. 상기 플로우 센서는, 단단한 도전성 캐리어부, 및 도전성 연결부에 의해 상기 캐리어부에 연결되는 센서 요소를 포함한다. 상기 센서 요소는 적어도 하나의 온도 센서 및 가열 요소가 배치되는 플레이트 형상의 캐리어 기판을 포함한다. 또한, 안정적인 봉지부가 제공되는데, 상기 봉지부는 상기 센서 요소 및 상기 캐리어부를 부분적으로 연동적으로 에워싸며, 상기 센서 요소의 상측 및 하측의 영역은 상기 봉지부에 의해 덮히지 않으며 측정될 유량에 의해 방해받지 않고 순환될 수 있다.

**대 표 도 - 도2**

(72) 발명자  
폴리, 스테판  
오스트리아 운터바이젠바흐 에이-4273 모틀라스  
12/2

독터. 니에스너, 게오르게  
오스트리아 가츠도르프 에이-4223 아호른베格 14

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

질량 유량(mass flow)의 직접적인 측정을 위한 플로우 센서(flow sensor)에 있어서,

단단한, 도전성 캐리어부;

도전성 연결부에 의해 상기 캐리어부에 연결되는 센서 요소로서, 온도 센서 및 가열 요소가 배치되는 플레이트 형상의 캐리어 기판을 포함하는 센서 요소; 및

상기 센서 요소 및 상기 캐리어부를 폼-로킹 방식(form-locking fashion)으로 부분적으로 에워싸는 안정적인 봉지부(encapsulation)

를 포함하며,

상기 센서 요소는,

상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 상측 상의 제1 영역, 및

상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 하측의 제2 영역으로서, 측정될 질량 유량은 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 둘레에서 방해받지 않고 순환될 수 있고, 상기 센서 요소는 상기 플로우 센서의 종축을 따라 연장되는, 상기 제2 영역

을 포함하고,

상기 종축에 수직으로 상기 센서 요소에 인접한 제1 측 상에서, 상기 봉지부의 제1 영역은 상기 센서 요소에 폼-로킹 방식으로 인접하여 측정될 상기 질량 유량에 대한 제1 선단 에지로서 형성되고,

상기 종축에 수직으로 상기 센서 요소에 인접한 제2 측 상에서, 상기 봉지부의 제2 영역은 상기 센서 요소에 폼-로킹 방식으로 인접하여 측정될 상기 질량 유량에 대한 제2 선단 에지로서 형성되고, 상기 봉지부의 제1 영역과 상기 봉지부의 제2 영역 양자는 상기 플로우 센서의 대칭축에 대해 미러(mirror) 대칭적으로 형성되는,

플로우 센서.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선단 에지는 절곡된 횡단면을 포함하여, 측정된 상기 질량 유량이 상기 플로우 센서 상의 임의의 에지에 충돌하지 않는,

플로우 센서.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센서 요소의 상측 및 하측 상에서, 상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 각각은 직사각형으로 형성되고, 상기 제1 영역의 종축과 상기 제2 영역의 종축 각각은 상기 플로우 센서의 종축을 따라 연장되는,

플로우 센서.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 하나 또는 그 양자에는 가열 요소가 배치되는,

플로우 센서

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 봉지부는 상기 센서 요소와 상기 캐리어부 사이의 상기 도전성 연결부를 에워싸는,

플로우 센서.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 도전성 연결부는 본드 와이어(bond wire)에 의해 본드 연결부로 형성되는,

플로우 센서.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 봉지부는 상기 캐리어부의 연결 영역을 덮지 않으며, 상기 연결 영역을 통해 상기 플로우 센서가 하류의  
따라오는 전자 장치에 전기적으로 연결될 수 있는,

플로우 센서.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 플로우 센서를 보유 요소(retaining element) 상에 배치하도록 기능하는 고정 요소는 상기 플로우 센서의  
긴 단부 상에 배치되는,

플로우 센서.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 봉지부 내에 형성된 스냅 후크(snap hook)는 상기 고정 요소로서 기능하는,

플로우 센서.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 봉지부는 충진된 에폭시 물질로 형성되는,

플로우 센서.

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 캐리어 기판은 유리, ZrO<sub>2</sub> 또는 LTCC로 이루어진 그룹으로부터 선택된 물질을 포함하는,

플로우 센서.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 선단 에지와 상기 제2 선단 에지 각각은 타원형 단면을 갖는,

플로우 센서.

### 청구항 14

질량 유량(mass flow)의 직접적인 측정을 위한 플로우 센서(flow sensor)에 있어서,

단단한, 도전성 캐리어부;

도전성 연결부에 의해 상기 캐리어부에 연결되는 센서 요소로서, 온도 센서 및 가열 요소가 배치되는 플레이트 형상의 캐리어 기판을 포함하는 센서 요소; 및

상기 센서 요소 및 상기 캐리어부를 폼-로킹 방식(form-locking fashion)으로 부분적으로 에워싸는 안정적인 봉지부(encapsulation)

를 포함하며,

상기 센서 요소는,

상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 상측 상의 제1 영역,

상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 하측의 제2 영역으로서, 측정될 질량 유량은 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 둘레에서 방해받지 않고 순환될 수 있고, 상기 센서 요소는 상기 플로우 센서의 종축을 따라 연장되는, 상기 제2 영역, 및

상기 플로우 센서를 보유 요소 상에 배치하도록 기능하며 상기 플로우 센서의 긴 단부 상에 배치되는 고정 요소를 포함하고,

상기 봉지부 내에 형성된 스냅 후크(snap hook)는 상기 고정 요소로서 기능하는,

플로우 센서.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 바람직하게 공기 또는 다른 기체를 포함하는 질량 유량을 직접 측정하는데 적합한 플로우 센서에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002]

플로우 센서는 일반적으로, 시간 단위당 정의된 공기 질량(air mass) 또는 기체 질량(gas mass)을 공급해야하는 경우에 사용된다. 전형적으로, 예를 들어, 차량 연소 모터의 흡착채널 안에 사용된다. 여기서, 사용된 플로우 센서는 측정할 유체 안에 삽입되며, 유체에 의해 순환된다. 여기서, 공지의 플로우 센서는 열막 센서(hot-film sensor)로 형성되고, 여러 가지 센서 코일을 포함하는데, 경우에 따라서는, 일반적인 박막 제조 기술에 의하여 얇은 유리 또는 세라믹 기판에 제공되는 히터 구조를 포함한다.

[0003]

이러한 종류의 플로우 센서의 문제점은 한편으로는, 사용된 얇은 기판으로 인해 높은 기계적 감도(sensitivity)를 유발하는 것으로 알려져 있다. 다른 한편으로는, 플로우 센서 내지 기판은 제조시 톱 가공에 의해 발생된 분리로 인해 에지(edge)를 포함하는데, 작동시 에지에 먼지가 적중될 수 있고, 이는 측정 결함을 유발한다.

[0004]

이러한 문제를 해결하기 위해서, DE 10 2005 016 122 A1은 센서 칩의 전부 또는 일부를 플라스틱 부품으로 에워싸는 유량계(flow meter)를 제안하고 있다. 이때, 플라스틱 부품은 유량계의 소정의 영역에서도 선단 에지로 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 기계적 안정성 및 오염에 관한 상기 언급한 단점을 방지할 수 있다. 하지만, 소정 유형의 센서 요소는 측정할 유체에 의한 본래의 센서 요소의 이상적인 순환을 유발하지 않는다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005]

본 발명의 목적은 가능한한 높은 기계적 안정성 및 오염에 대한 둔감도(insensitivity) 외에도, 가능한한 양호한 센서 요소의 순환을 보장하는 플로우 센서를 제공하는 데에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0006]

상기 목적은 청구항 1의 특징을 갖는 플로우 센서에 의하여 해결된다.

[0007]

본 발명에 따른 플로우 센서의 바람직한 실시예들은 청구항 1에 종속된 청구항들이 제공하는 방식으로부터 형성된다.

본 발명에 따른 질량 유량(mass flow)의 직접적인 측정을 위한 플로우 센서(flow sensor)는, 단단한, 도전성 캐리어부; 및 도전성 연결부에 의해 상기 캐리어부에 연결되는 센서 요소를 구비한다. 상기 센서 요소는 온도 센서 및 가열 요소가 배치되는 플레이트 형상의 캐리어 기판을 구비한다. 또한, 상기 센서 요소는 상기 캐리어부를 폼-로킹 방식(form-locking fashion)으로 부분적으로 에워싸는 안정적인 봉지부(encapsulation)를 구비한다. 또한, 상기 센서 요소는, 상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 상측 상의 제1 영역, 및 상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 상기 센서 요소의 하측의 제2 영역을 구비한다. 측정될 질량 유량은 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 둘레에서 방해받지 않고 순환될 수 있다.

본 발명에 따른 질량 유량의 직접적인 측정을 위한 플로우 센서는,

단단한, 도전성 캐리어부;

도전성 연결부에 의해 상기 캐리어부에 연결되는 센서 요소로서, 적어도 하나의 온도 센서 및 가열 요소가 배치되는 플레이트 형상의 캐리어 기판을 구비하는 센서 요소; 및

상기 센서 요소 및 상기 캐리어부를 폼-로킹 방식(form-locking fashion)으로 부분적으로 에워싸는 안정적인 봉지부(encapsulation)로서, 상기 센서 요소의 상측 및 하측 상의 영역들이 상기 봉지부에 의해 덮이지 않아, 측정될 유량은 방해받지 않고 상기 영역들을 순환할 수 있는, 봉지부

를 구비한다.

[0008]

삭제

[0009]

바람직하게는, 상기 센서 요소는 상기 플로우 센서의 종축을 따라 그리고 상기 종축에 수직으로 연장된다. 상

기 센서 요소의 적어도 하나의 일측 상에는, 상기 봉지부의 영역이 측정될 유량에 대한 선단 에지로서 형성된다.

[0010] 상기 센서 요소에 인접한 2개의 측부 각각의 상에는, 상기 봉지부의 영역이 측정될 유량에 대한 선단 에지로서 형성되고, 그 영역 양자는 상기 플로우 센서의 대칭축에 대해 미러(mirror) 대칭적으로 형성된다.

[0011] 상기 선단 에지는 절곡된 횡단면을 포함하여, 측정된 상기 질량 유량이 상기 플로우 센서 상의 임의의 에지에 충돌하지 않는다.

[0012] 가능한 일 실시예에서, 상기 센서 요소의 상측 및 하측 상에서, 상기 봉지부에 의해 덮이지 않는 각각의 영역은 직사각형으로 형성되고, 이러한 영역의 종축은 상기 플로우 센서의 종축을 따라 연장된다.

[0013] 상기 봉지부에 의해 덮이지 않은, 상기 센서 요소의 상측 및/또는 하측의 영역에는, 가열 요소가 배치되는 것이 가능하다.

[0014] 바람직하게는, 상기 봉지부는 상기 센서 요소와 상기 캐리어부 사이의 상기 도전성 연결부를 에워싼다.

[0015] 바람직하게는, 상기 도전성 연결부는 본드 와이어(bond wire)에 의해 본드 연결부로 형성된다.

[0016] 상기 봉지부는 상기 캐리어부의 연결 영역을 덮지 않으며, 상기 연결 영역을 통해 상기 플로우 센서가 하류의 따라오는 전자 장치(downstream following electronic unit)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0017] 가능한 변형예에서, 상기 플로우 센서를 보유 요소(retaining element) 상에 배치하도록 기능하는 고정 요소는 상기 플로우 센서의 하나의 긴 단부 상에 배치된다.

[0018] 상기 봉지부 내에 형성된 스냅 후크(snap hook)가 고정 요소로서 기능할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 봉지부는 충진된 에폭시 물질로 형성된다.

[0020] 바람직하게는, 상기 센서 요소의 캐리어 기판은 적은 열전도를 갖는 물질로 이루어진다.

[0021] 상기 캐리어 기판의 물질로 유리, ZrO<sub>2</sub> 또는 LTCC가 사용될 수 있다.

### 발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 플로우 센서는, 상기 사용된 센서 요소가 상기 측정할 유체의 양측면에서 순환되는 것이 특히 바람직한 것으로 알려져 있다. 상기 선단 에지를 적절하게 형성함으로써, 상기 센서 요소로의 유체 안내를 최적화할 수 있으므로, 유입 흐름방향 또는 유입 흐름각도의 영향을 최소화할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 제공된, 적어도 부분적인 센서 요소의 봉지부로 인해, 상기 플로우 센서의 기계적 안정성 향상을 보장함으로써, 설치중 그리고 삽입시 상기 센서 요소의 얇은 캐리어 기판에 대한 파열 위험을 명백하게 최소화할 수 있다.

[0024] 마찬가지로, 본 발명에 따른 플로우 센서를 형성함으로써, 상기 측정할 유체에서 발생하고 그 위에 오염 적층이 발생할 수 있는 에지를 방지한다. 따라서, 그로 인해 생긴 측정 결함을 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 또 다른 본 발명의 상세 사항 및 장점은 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 도시하는 하기 도면을 참조로 하여 설명할 것이다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 개략적으로 표시된 유체 내에 배치된 플로우 센서의 공간을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 나타내는 상면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 나타내는 공간적 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 나타내는 분해도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명에 따른 플로우 센서의 실시예를 도 1 내지 도 5를 참조로 하여 상세히 설명할 것이다.

[0027] 본 발명에 따른 플로우 센서는 도전성 물질로 이루어지는 단단한 캐리어부(1)를 포함한다. 이를 위해, 예를 들어, 합금(42) 또는, 전자 부품 배치에 삽입되는 소위 리드 프레임에 사용되는 것과 같은 다른 물질이 적합하다. 상기 캐리어부(1)의 구체적인 기하학적 구조는 도 5의 분해도에서 알 수 있으며, 상기 캐리어부(1)는 상기 플로우 센서의 기계적 안정화에 사용될 뿐만 아니라, 상기 플로우 센서의 센서 요소를 연속 전자 장치(series electronic device)(미도시)에 전기적으로 연결하는 데 사용된다.

[0028]

[0029] 대량 유체를 측정하기 위한 상기 센서 요소는 도면에서 참조부호 2로 표시되며, 다수개의 부품을 포함한다. 상기 플로우 센서의 종방향으로 연장되는, 플레이트 형상의 캐리어 기판(2.1)이 이에 속하는데, 상기 캐리어 기판(2.1)에 적합한 물질은 예를 들어, 유리, 지르콘 이산화물( $ZrO_2$ ) 또는 LTCC(Low Temperature Cofired Ceramics)와 같은 세라믹 물질이다. 도 2에 따르면, 상기 캐리어 기판(2.1)은 종방향의 직사각형 형상을 갖는데, 그 종축은 상기 플로우 센서의 종축과 서로 같다. 상기 캐리어 기판(2.1) 상에는 온도 센서(5) 및 가열 요소(4)가 배치된다. 여기서, 상기 온도 센서(5) 뿐만 아니라 상기 가열 요소(4)는 상기 캐리어 기판(2.1) 상에 배치된 도체 경로에 의하여 형성된다. 상기 가열 요소(4) 및 상기 온도 센서(5)는 각각 접촉 영역(9) 내지 접촉 패드에 연결된다. 상기 접촉 영역(9)에 의하여, 상기 가열 요소(4) 내지 상기 온도 센서(5)의 도전성 연결부(8)가 손가락 형상으로 형성된, 캐리어부(1)의 연결 영역(1.1 내지 1.4)과 함께 제조될 수 있다. 상기 센서 요소(2)의 접촉 영역(9)과 상기 캐리어부(1) 사이의 도전성 연결부(8)는 본 실시예에서, 본드 와이어에 의해 본드 연결부로 형성된다. 상기 캐리어부(1)의, 손가락 형상의 연결 영역(1.1 내지 1.4)에 의하여, 상기 플로우 센서는 최종적으로 연속 전자 장치(미도시)에 연결될 수 있다.

[0030] 상기 센서 요소(2) 내지 그의 캐리어 기판(2.1)은 도시된 실시예에서, 상기 캐리어부(1)에 부착되는데, 이에 사용된 접착제(6)가 도 2에 도시된다.

[0031]

[0032] 본래의 대량 유체 측정은 본 발명에 따른 플로우 센서에서, 상기 센서 요소(2)가 측정할 유체 안에 직접 삽입되고 완전 평면으로 순환되는 열막 센서(hot-film sensor) 원칙하에 수행된다. 이때, 상기 센서 요소(2)의 온도 센서(5)에 의하여 기체의 온도가 검출되며, 그의 대량 유체가 측정되어야 한다. 그리고 나서, 상기 가열 요소(4)는 유동하는 기체의 측정된 온도 이상의 온도로 가열된다. 이를 위해 필요한 가열 성능은 기체의 대량 흐름 정도를 나타낸다.

[0033]

또한, 본 발명에 따른 플로우 센서는 상기 센서 요소(2) 및 상기 캐리어부(1)를 부분적으로 연동적으로 에워싸는 봉지부(encapsulation)(3)를 포함한다. 여기서, 상기 봉지부(3)는 소위 금형 덩어리(mold mass)로 형성되며, 제조 공정 중 트랜스퍼 몰딩(transfer molding) 방식으로 상기 플로우 센서의 다른 부품들에 연결된다. 상기 봉지부(3)의 물질로서, 예를 들어, 충진된 에폭시 수지(epoxy resin)가 고려되는데, 충진재로서 예를 들어, 석영 또는 유리가 적합하다. 여기서, 상기 센서 요소(2)와 관련하여, 상기 센서 요소(2)의 상측 및 하측의 영역은 상기 봉지부(3)에 의해 덮히지 않으며, 이러한 방식으로, 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 측정할 유체(S)에 의해 방해받지 않고 순환될 수 있다는 것이 중요하다. 상기 봉지부(3)에 의해 덮히지 않은, 상기 센서 요소(2)의 상측 및 하측의 영역은 도시된 실시예에서 각각 직사각형으로 형성된다. 여기서, 이러한 영역의 종축은 상기 플로우 센서의 종축을 따라서 연장된다. 이를 위해, 도 3의 단면도로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 센서 요소(2)의 상측 및 하측은 제약없이 형성되며, 거기에 봉지부(3)는 제공되지 않는다. 본 실시예에서, 상기 봉지부(3)에 의해 덮히지 않은, 상기 센서 요소(2)의 상측 및/또는 하측의 영역에 상기 가열 요소(4)가 배치되는데, 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 말단측에 배치된 온도 센서(5)는 상기 봉지부(3)의 금형 덩어리에 의해 덮힌다. 후자는 본 발명에 있어서 강제적이지 않은데, 즉, 상기 온도 센서는 상기 봉지부에 의해 덮히지 않을 수 있어서 마찬가지로 자유롭게 유체 내에 존재한다.

[0034]

이러한 종류의 봉지부(3)를 형성함으로써, 상기 센서 요소(2)의 상측 및 하측은 상기 측정할 유체(S)에 의해, 도 1에 도시된 바와 같이, 대칭적으로 순환되는 것이 보장되므로, 대량 유체의 개선된 측정이 가능하다. 또한, 추가적으로 실린더 형상의 몸체(body)(미도시)를 상기 유체(S) 내에 상기 플로우 센서 앞에 배치함으로써, 본 발명에 따른 플로우 센서에 의한 대량 유체 측정이 최적화될 수 있다. 이러한 몸체를 배치하고 상기 유체 안내를 더욱 최적화하기 위해서, 상기 센서 요소(2), 및 적절하게 형성된 유체 하우징을 안착가능한 유체 헤드

(head)의 형태로 배치하는 것이 바람직할 수 있다.

- [0035] 상기 센서 요소(2)의 세로 방향 연장축에 수직으로, 상기 봉지부(3)가 상기 센서 요소(2)의 양측에 연동적으로 연결된다. 측방향으로 상기 센서 요소(2)에 인접하게, 상기 봉지부(3)의 영역은 상기 측정할 유체(S)의 선단 예지로 형성된다. 여기서, 도시된 실시예에서, 대칭축에 미려 대칭으로 형성된 선단 예지가 상기 센서 요소(2)의 인접한, 양측 측면에 제공된다. 상기 센서 요소(2)의 영역에는, 도 3의 단면도에 도시된 바와 같이, 상기 플로우 센서의 아령(dumbbell) 형상의 횡단면이 발생한다. 상기 선단 예지의 영역에 상기 봉지부(3)가 적절하게 기하학적으로 형성됨으로써, 상기 센서 요소(2)의 영역에서 유체 안내를 최적화하는 것을 보장할 수 있으므로, 대량 유체 측정시 유입 방향 및 유입 각도의 영향을 명백하게 최소화시킨다.
- [0036] 근본적으로, 플로우(flow) 기술의 관점에서, 센서 요소에 인접한 측면에서만 상기 봉지부가 선단 예지로 형성될 수 있을 것이다. 상기 플로우 센서를 이러한 영역에 인접하게 대칭적으로 형성하는 것은 특히 바람직한 것으로 알려져 있는데, 그 이유는, 경우에 따라서, 서로 다른 물질-팽창계수로 인해 발생할 수 있는 기계적인 뒤틀림(twisting)을 최소화할 수 있기 때문이다.
- [0037] 상기 측정할 유체(S)를 위한, 봉지부(3)에 의해 형성된 선단 예지는 각각, 본 실시예에서 대략 타원형으로 형성되는 절곡된 횡단면을 구비한다. 상기 형상은 대략 대칭적으로 형성된 하중 지탱면의 측면(profile)에 상응한다. 이와 같이, 한편으로는, 상기 플로우 센서 부근의 측정할 유체(S)는 예지에 작용하지 않는다는 것이 보장된다. 이와 같은 방식으로, 상기 센서 요소(2)의 영역 내의 곤란한 오염 적층 및 그로 인한 측정 결함을 신뢰성있게 방지할 수 있다. 다른 한편으로는, 상기 선단 예지를 이와 같은 형상으로 부여함으로써, 상기 측정할 유체(S)는 상기 센서 요소(2)에 의하여 동등하게 연장될 수 있는데, 즉, 상기 센서 요소(2)가, 경우에 따라서, 방해의 그림자대(shadow zone)에 존재하는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 상기 선단 예지의 영역 내 상기 봉지부(3)의 플로우(flow) 기술적인 기능성 외에도, 상기 봉지부(3)는 본 발명에 따른 플로우 센서를 위한 또 다른 중요한 기능을 가진다. 따라서, 상기 봉지부(3)는 상기 센서 요소(2)의 기계적 및 화학적 보호 뿐만 아니라, 상기 센서의 접촉 영역(9), 상기 전기 연결부(8) 및 상기 캐리어부(1)에 대한 기계적 및 화학적 보호에 사용된다.
- [0039] 또한, 상기 봉지부(3)는 상기 플로우 센서의 대략 중앙에 가벼운, 원뿔 형상을 갖는 배치 단면(10)을 구비한다. 이러한 방식으로, 본 발명에 따른 플로우 센서는, 기하학적으로 상응하게 형성된 상대부(matching part)가 존재하는 모든 곳에 안내하여 재생가능할 수 있게 설치할 수 있다. 설치시 발생할 수 있는 배치 결함을 방지할 수 있다. 또한, 상기 배치 단면(10)에 측방향으로 제공되는 경사진 면은 상기 상대부를 적절하게 형성할 때 밀봉면으로 사용될 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 플로우 센서의 세로 방향 말단에는, 상기 플로우 센서를 분리가능하도록 적합한 지지부재(미도시)에 배치하는데 사용되는 고정 요소(7)가 제공된다. 본 실시예에서, 상기 고정 요소(7)는 상기 봉지부(3) 내에 형성된 스냅 후크(snap hook)로 실현된다. 따라서, 상기 플로우 센서는, 예를 들어, 적합한 소켓 안에 삽입되어 고정될 수 있다.
- [0041] 도 4b 및 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 봉지부(3)는 상기 캐리어부(1)의, 손가락 형상의 연결 영역(1.1 내지 1.4) 내에서 단지 그 상부에만 제공된다. 즉, 상기 캐리어부(1)의 연결 영역(1.1 내지 1.4)은 하부 방향으로 자유롭게 위치하며, 본 발명에 따른 플로우 센서를 연속 전자 장치에 전기적으로 연결하는 데 사용할 수 있다. 이에 상응하는 접촉은, 예를 들어, 리플로우 솔더링(reflow soldering) 공정에 의하여 상기 접촉 영역(1.1 내지 1.4)에 용접되는 평면 밴드 케이블에 의하여 수행될 수 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 플로우 센서를 위한 다양한 물질의 선택은 근본적으로, 낮은 열전도 내지 열전도계수( $\lambda$ ) 및 낮은 열 용량( $c$ )을 갖는 물질을 선택하는 것에 유의해야 한다. 여기서, 모든 사용된 물질에 상응하게 파라미터를 적절하게 서로 일치시켜야 한다. 또한, 상기 사용된 물질을 각각의 열 팽창계수(CTE)와 관련하여 너무 엄격하게 구분하지 않는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다.
- [0043] 잠재적인 캐리어 기판 물질인 유리, 지르콘 산화물, 캐리어부 물질 합금 42, 및 적합한 봉지부 물질(금형 덩어리)의 파라미터-크기 배치가 하기 표에 제공된다.

### 표 1

	유리	ZrO <sub>2</sub>	합금 42	금형 덩어리
CTE [ $\mu\text{m}/\text{K}$ ]	7	10	5	10

열전달 $\lambda$ [W/Km]	1	2	10	1
열용량 $c$ [J/gK]	0.8	0.5	0.5	0.8

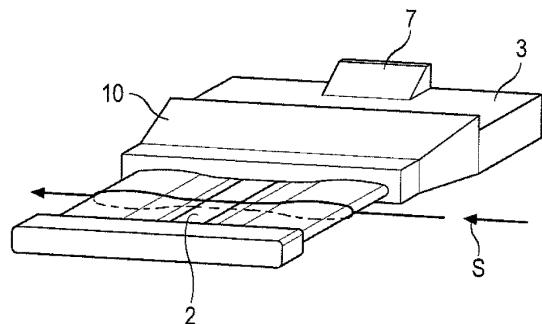
[0045] 본 발명에 따른 플로우 센서를 제조하기 위해서, 우선, 상기 센서 요소(2)를 상기 캐리어부(1)에 접착한다. 이어서, 적절한 본딩 공정에 의하여 본드 연결부를 제조하고, 최종 단계에서, 트랜스퍼 몰딩을 수행한다.

[0046] 설명한 실시예 외에도, 본 발명의 범위 내에서 또 다른 실시 가능성이 존재하는 것은 자명하다.

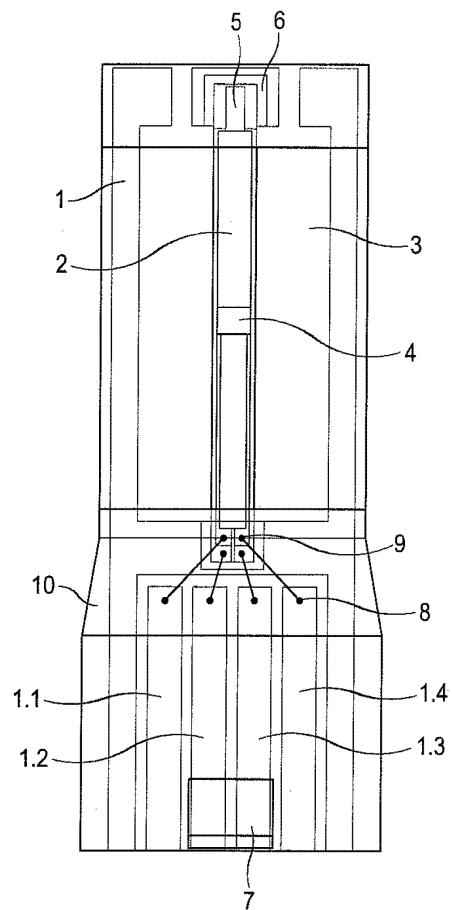
[0047] 설명한 실시예에 제공된 상기 센서 요소(2)의, 단일의 캐리어 기판(2.1) 대신에, 캐리어 요소를 여러 부분으로 형성할 수 있을 것이다. 따라서, 예를 들어, 길이가 긴, 제1 캐리어 기판 위에 상기 가열 요소를 배치할 수 있고, 그 옆에 위치한, 제2 캐리어 기판 위에 상기 온도 센서를 배치할 수 있을 것이다. 상기 두 개의 캐리어 기판의 영역에 다시 상기 봉지부 내지 금형 덩어리를 배치할 수 있을 것이다.

## 도면

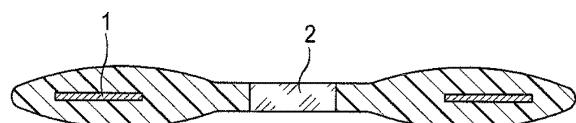
### 도면1



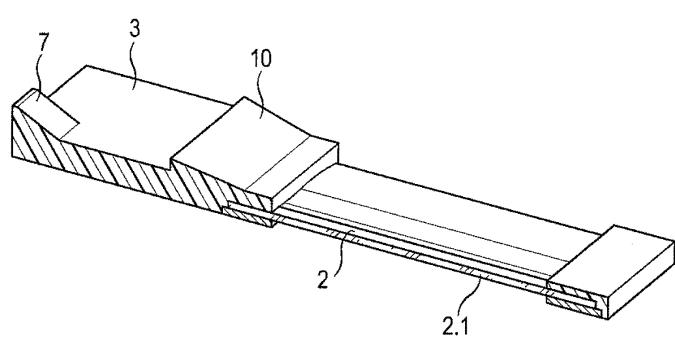
도면2



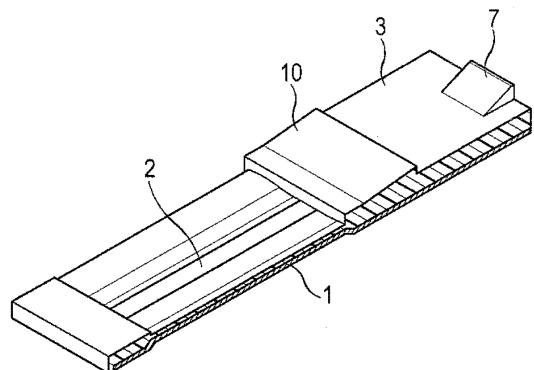
도면3



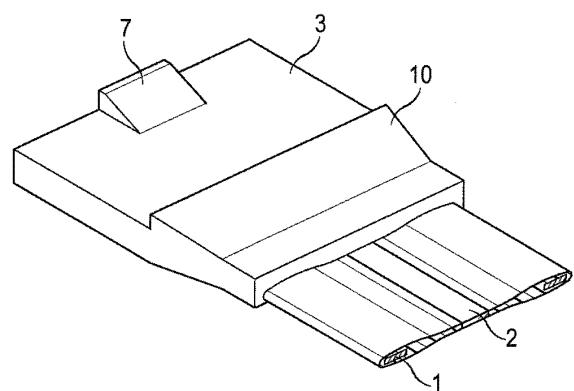
도면4a



도면4b



도면4c



도면5

