



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0056909  
(43) 공개일자 2025년04월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01F 23/62 (2006.01) G01D 11/24 (2006.01)  
G01D 5/12 (2006.01) G01F 23/60 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G01F 23/62 (2013.01)  
G01D 11/24 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2025-7005765
- (22) 출원일자(국제) 2023년07월25일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2025년02월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/027172
- (87) 국제공개번호 WO 2024/048134  
국제공개일자 2024년03월07일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2022-138891 2022년09월01일 일본(JP)

- (71) 출원인  
구와나 메탈스, 엘티디.  
일본 미에켄 구와나시 다이후쿠 2반치
- (72) 발명자  
사사키 아키라  
일본 5108102 미에켄 미에군 아사히초 오부케 210  
프로테리아루 파인테크 가부시키가이샤 내
- (74) 대리인  
장수길, 민태호, 성재동

전체 청구항 수 : 총 9 항

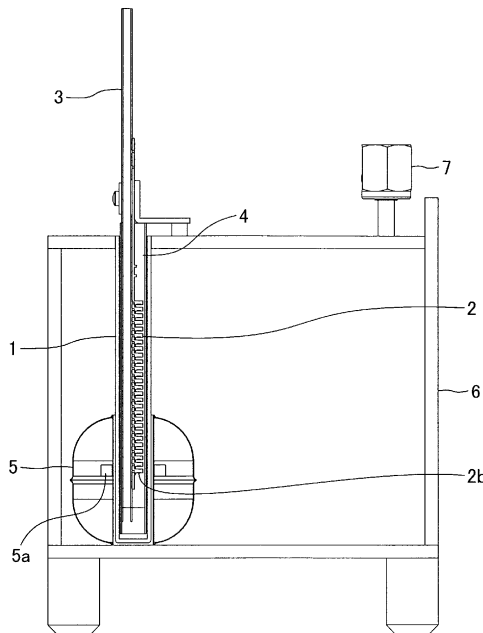
(54) 발명의 명칭 **센서**

(57) 요약

기화기에 있어서 사용되는 센서를, 1 또는 2 이상의 센서 소자와, 센서의 외부로부터 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로와, 제1 유로에 의해 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로에 의해 구성하고, 당해 기화기에 의해 전구체를 기화시킴으로써 얻어지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



는 기체가 아닌 유체를 상기 유체로서 사용한다. 이에 의해, 센서를 구성하는 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도에 있어서 장기간에 걸쳐 연속적으로 사용할 수 있는 센서를 제공한다. 기화기의 하우징의 내부를 피지하기 위한 불활성 가스의 일부를 상기 유체로서 사용해도 된다. 또한, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 또한 다른 쪽의 단부가 개방되어 있는 보호관을 더 구비하고, 센서 소자를 보호관 중에 배치해도 된다. 이 경우, 센서 소자는 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치된다. 바람직하게는, 제1 유로를 구성하는 부재 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽을, 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성한다.

(52) CPC특허분류

*G01D 5/12* (2013.01)

*G01F 23/60* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기화기에 있어서 사용되는 센서이며,

1 또는 2 이상의 센서 소자와,

상기 센서의 외부로부터 상기 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로와,

상기 제1 유로에 의해 상기 센서 소자의 상기 위치까지 이송되어 도달된 상기 유체를 상기 센서의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로를

구비하고,

상기 기화기를 구성하는 부재 중 적어도 상기 센서가 배치되는 부재가 하우징의 내부에 수용되어 있고,

불활성 가스를 상기 하우징의 내부에 흐르게 함으로써 상기 하우징의 내부가 폐지되도록 상기 기화기가 구성되어 있고,

상기 불활성 가스의 적어도 일부가 상기 유체로서 상기 제1 유로 및 상기 제2 유로에 흐르도록 상기 센서가 구성되어 있는,

센서.

#### 청구항 2

기화기에 있어서 사용되는 센서이며,

1 또는 2 이상의 센서 소자와,

상기 센서의 외부로부터 상기 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로와,

상기 제1 유로에 의해 상기 센서 소자의 상기 위치까지 이송되어 도달된 상기 유체를 상기 센서의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로를

구비하고,

상기 유체는 상기 기화기에 의해 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 기체가 아니고,

한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 또한 다른 쪽의 단부가 개방되어 있는 보호관을 더 구비하고,

상기 센서 소자는 상기 보호관의 내부에 배치되어 있고,

상기 제1 유로는, 상기 보호관의 상기 다른 쪽의 단부의 위치로부터 상기 센서 소자 중 상기 보호관의 상기 한쪽의 단부에 가장 가까운 상기 센서 소자인 최단 센서 소자의 위치까지 상기 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성되어 있고,

상기 제2 유로는, 상기 제1 유로에 의해 상기 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 상기 유체를 상기 다른 쪽의 단부의 위치로 되돌리도록 구성되어 있고,

상기 센서 소자가 상기 제1 유로 또는 상기 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고,

상기 제1 유로를 구성하는 부재 및 상기 제2 유로를 구성하는 부재의 양쪽이 상기 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있고,

상기 제1 유로가 상기 제2 유로의 내부에 배치되어 있고,

상기 보호관은 상기 유체의 유로를 구성하고 있지 않은,

센서.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 센서 소자가, pn 접합을 갖는 반도체 소자인, 센서.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 반도체 소자가 홀 IC인, 센서.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 센서 소자가 리드 스위치인, 센서.

**청구항 6**

기화기에 있어서 사용되는 액위 센서이며,  
 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 다른 쪽의 단부가 개방되어 있으며 또한 연직 방향으로 연장되도록 마련된 보호관과,  
 상기 보호관의 내부에 배치되는 1 또는 2 이상의 센서 소자와,  
 상기 보호관의 상기 다른 쪽의 단부의 위치로부터 상기 센서 소자 중 상기 보호관의 상기 한쪽의 단부에 가장 가까운 상기 센서 소자인 최단 센서 소자의 위치까지 상기 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성된 유로인 제1 유로와,  
 상기 제1 유로에 의해 상기 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 상기 유체를 상기 보호관의 상기 다른 쪽의 단부의 위치로 되돌리도록 구성된 유로인 제2 유로와,  
 마그네트를 구비하고 또한 상기 기화기에 의해 기화시킴으로써 기체가 되는 전구체의 액위의 변동에 수반하여 상기 보호관을 따라 이동하도록 구성된 플로트를 구비하고,  
 상기 센서 소자가 상기 제1 유로 또는 상기 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고,  
 상기 기화기를 구성하는 부재 중 적어도 상기 액위 센서가 배치되는 부재가 하우징의 내부에 수용되어 있고,  
 불활성 가스를 상기 하우징의 내부에 흐르게 함으로써 상기 하우징의 내부가 퍼지되도록 상기 기화기가 구성되어 있고,  
 상기 불활성 가스의 적어도 일부가 상기 유체로서 상기 제1 유로 및 상기 제2 유로에 흐르도록 상기 액위 센서가 구성되어 있는,  
 액위 센서.

**청구항 7**

기화기에 있어서 사용되는 액위 센서이며,  
 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 다른 쪽의 단부가 개방되어 있으며 또한 연직 방향으로 연장되도록 마련된 보호관과,  
 상기 보호관의 내부에 배치되는 1 또는 2 이상의 센서 소자와,  
 상기 보호관의 상기 다른 쪽의 단부의 위치로부터 상기 센서 소자 중 상기 보호관의 상기 한쪽의 단부에 가장 가까운 상기 센서 소자인 최단 센서 소자의 위치까지 상기 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성된 유로인 제1 유로와,  
 상기 제1 유로에 의해 상기 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 상기 유체를 상기 보호관의 상기 다른

쪽의 단부의 위치로 되돌리도록 구성된 유로인 제2 유로와,  
 마그네트를 구비하고 또한 상기 기화기에 의해 기화시킴으로써 기체가 되는 전구체의 액위의 변동에 수반하여  
 상기 보호관을 따라 이동하도록 구성된 플로트를  
 구비하고,  
 상기 센서 소자가 상기 제1 유로 또는 상기 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고,  
 상기 유체는 상기 기화기에 의해 상기 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 유체가 아니고,  
 상기 제1 유로를 구성하는 부재 및 상기 제2 유로를 구성하는 부재의 양쪽이 상기 보호관을 구성하는 부재보다  
 도 열전도율이 낮은 재료로 구성되어 있고,  
 상기 제1 유로가 상기 제2 유로의 내부에 배치되어 있고,  
 상기 보호관은 상기 유체의 유로를 구성하고 있지 않은,  
 액위 센서.

**청구항 8**

제6항 또는 제7항에 있어서,  
 상기 센서 소자가 홀 IC인, 액위 센서.

**청구항 9**

제6항 또는 제7항에 있어서,  
 상기 센서 소자가 리드 스위치인, 액위 센서.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 고온 하에서 사용되는 센서에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 예를 들어 집적 회로 등의 반도체 디바이스의 제조 공정에 있어서는, 공정의 목적에 따라서 다양한 종류의 반도체 재료 가스(이하 「재료 가스」라 함)가 사용된다. 재료 가스 중 액체 또는 고체의 상태로 전구체가 저장되는 것에 대해서는, 기화기를 사용하여 전구체를 기체의 상태에 있는 재료 가스로 변화시킨 후, 배관을 경유하여 반도체 제조 장치에 공급된다. 기화기에 있어서 전구체로부터 재료 가스를 발생시키는 수단으로서는, 예를 들어 탱크에 저장된 전구체를 가열하여 증기를 발생시키는 방법 등을 들 수 있다.

[0003] 또한, 집적 회로의 제조 기술의 진보에 수반하여, 종래의 재료 가스에 비해 평형 증기압이 낮고, 따라서 기화되기 어려운 신규의 재료 가스가 사용될 기회가 증가하고 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 이와 같은 신규의 재료 가스를 사용하는 경우, 기화기로부터 반도체 제조 장치에 공급하는 과정에 있어서 재료 가스의 온도가 저하되면, 재료 가스가 응축 또는 승화하여 액체 또는 고체의 전구체의 상태로 되돌아가거나, 재료 가스의 유로의 내벽에 부착된 전구체가 건조되어 고화되고, 그 후 내벽으로부터 박리되어 파티클의 원인이 되거나 할 우려가 있다. 따라서, 유로 내에서의 재료 가스의 응축 및 고화를 방지하는 것을 목적으로 하여, 재료 가스의 유로의 주위에 히터를 마련하여 유로를 가온하는 것이 시도되고 있다.

[0004] 상기와 같이, 요즘에는, 기화기에 있어서의 전구체 및/또는 재료 가스의 온도가 점점 높아지는 경향이 있다.

[0005] 한편, 기화기에는, 일반적으로, 발생한 재료 가스의 공급을 개시 또는 정지하기 위한 밸브, 재료 가스의 유량을 제어하기 위한 유량 제어 장치 그리고 전구체의 양 및 재료 가스의 정상(예를 들어, 온도 및 압력 등)을 검지하기 위한 각종 센서 등이 내장된다. 예를 들어, 액체의 상태에 있는 전구체의 양을 검지하기 위한 액위 센서에 있어서는, 전구체의 액위를 검지할 수 있도록, 예를 들어 홀 IC 또는 리드 스위치 등의 센서 소자가 사용된다. 홀 IC 및 리드 스위치에 한하지 않고, 많은 센서 소자에는, 정상적인 동작을 유지하면서 장기간에 걸쳐 사용할 수 있는 사용 온도의 상한값인 최고 사용 온도가 있다.

- [0006] 예를 들어, p형 반도체와 n형 반도체를 접합한 pn 접합을 갖는 반도체 소자는, 주위의 환경에 따라 전기 전도도가 크게 변화된다고 하는 성질을 갖기 때문에, 센서로서 널리 이용되고 있다. 반도체 소자를 사용한 센서는 반도체 센서라 불린다. 반도체 센서에는, 예를 들어 온도 센서, 광 센서, 자계 센서, 압력 센서 및 가속도 센서 등의 다종다양한 것이 존재하지만, 이들에 한하지는 않는다.
- [0007] 본 출원인의 출원에 관한 특허문헌 2에는, 액체의 레벨을 검지하는 액위 센서의 발명이 개시되어 있다. 이 액위 센서는, 연직 방향으로 마련된 슬리브와, 액위의 변동에 수반하여 슬리브를 따라 이동하도록 구성된 플로트와, 저항열과, 반도체 센서의 1종인 홀 IC에 의해 구성된 복수의 접지 수단을 구비한다. 홀 IC는 자계 센서로서 기능하고, 플로트가 구비하는 마그네트가 발생하는 자계를 검지하여, 플로트가 존재하는 위치에 있어서 저항열을 접지한다. 이 구성에 있어서, 저항열에 발생하는 전기 신호가 액위의 변동에 따라서 변화되므로, 전기 신호를 추출함으로써 액위를 검지할 수 있다.
- [0008] 반도체 소자의 pn 접합의 부분의 온도를 「접합 온도(junction temperature)」라 한다. 접합 온도가 어느 한계 온도를 초과하면, 다수의 전자 정공쌍이 생성되어, 반도체 소자를 정상적으로 동작시킬 수 없게 된다. 이 한계 온도를 「최대 접합 온도(maximum junction temperature)」라 한다. 일반적인 반도체 소자의 최대 접합 온도는, 일시적인 가열의 경우, 약 170℃이다. 그러나, 반도체 센서의 장기적인 신뢰성을 확보하기 위해서는, pn 접합의 부분의 온도(접합 온도)를 최대 접합 온도보다도 충분히 낮은 소정의 온도(예를 들어 100℃)를 초과하지 않는 온도로 유지하는 것이 권장된다. 이와 같은 소정의 온도를 접합 온도가 초과하는 환경에 있어서 반도체 센서를 장기간에 걸쳐 계속해서 사용하는 경우에는, 오동작의 발생을 방지하는 것을 목적으로 하여, 짧은 주기로 반도체 센서를 미사용의 것으로 교환할 필요가 있다.
- [0009] 또한, 액위 센서가 구비하는 복수의 접지 수단은, 상기와 같이 반도체 센서의 1종인 홀 IC에 의해 구성되는 것이 아니라, 리드 스위치에 의해 구성되어 있어도 된다. 리드 스위치는, 당업자에게 주지인 바와 같이, 각각의 자유단이 유리관 등의 내부에 있어서 소정의 간격을 두고 보유 유지된 2개의 자성체 리드에 의해 구성되어 있다. 그리고, 외부로부터 자계가 가해지면 리드가 자화되어 서로의 자유단이 서로 끌어당겨 접촉하여 회로를 폐쇄하고, 자계가 소실되면 리드의 탄성에 의해 서로의 자유단이 이격하여 회로를 개방하도록 구성되어 있다.
- [0010] 따라서, 예를 들어 리드를 구성하는 재료의 큐리 온도를 초과하는 온도에 리드 스위치의 온도가 도달하면 리드의 자성이 변화되어, 리드 스위치를 정상적으로 동작시킬 수 없게 될 우려가 있다. 또한, 온도에 따라서는 리드를 구성하는 재료의 탄성률이 변화되어, 역시 리드 스위치를 정상적으로 동작시킬 수 없게 될 우려가 있다.
- [0011] 이와 같이, 반도체 센서뿐만 아니라, 리드 스위치를 비롯한 많은 센서 소자에 있어서, 정상적인 동작을 유지하면서 장기간에 걸쳐 사용 가능한 사용 온도의 상한값인 최고 사용 온도가 존재한다. 따라서, 센서를 교환하지 않고 장기간에 걸쳐 계속해서 사용하기 위해서는, 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하지 않도록 센서의 사용 온도를 유지하는 것이 바람직하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2009-74108호 공보  
(특허문헌 0002) 국제 공개 제2022/004739호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 상술한 대로, 센서를 교환하지 않고 장기간에 걸쳐 계속해서 사용하기 위해서는, 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하지 않도록 센서의 사용 온도를 유지하는 것이 바람직하다. 그러나, 센서의 용도에 따라서는, 최고 사용 온도를 초과하는 높은 온도에 있어서 센서를 연속적으로 사용하고자 한다고 하는 요구가 존재한다. 일례로서, 상술한 홀 IC 또는 리드 스위치를 구비하는 액위 센서를 기화기의 탱크에 마련하는 경우가 있다. 전술한 바와 같이, 기화기는, 반도체 제조 장치 등에 재료 가스를 공급하는 것을 목적으로 하여 사용되는 장치이다. 기화기의 탱크에는, 재료 가스의 기초가 되는 전구체로서의 액체 재료가 저장되고, 그 액위가 액위 센서에 의해 측정

된다.

[0014] 재료 가스를 기화시키는 방식으로서 탱크에 저장된 액체 재료를 가열하는 방식을 채용한 경우, 통상은, 탱크 내의 액체 재료에 접하는 액위 센서도 액체 재료와 동일한 온도로까지 가열된다. 액체 재료 중에는 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도로까지 가열하지 않으면 재료 가스의 공급에 필요한 증기압이 얻어지지 않는 것이 있다. 그러나, 상술한 바와 같이, 센서의 장기 신뢰성을 담보하는 관점에서는, 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하지 않도록 센서의 사용 온도를 유지할 필요가 있었다. 예를 들어, pn 접합을 갖는 반도체 소자에 의해 구성된 액위 센서를 구비한 기화기에 있어서는, 장기 신뢰성을 담보하는 관점에서, 최대 접합 온도보다도 충분히 낮은 소정의 온도(예를 들어 100℃)를 초과하는 온도에 있어서 액체 재료를 가열하여 기화시킬 수 없다고 하는 과제가 있었다.

[0015] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 센서를 구성하는 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도에 있어서 장기간에 걸쳐 연속적으로 사용할 수 있는 센서를 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0016] 본 발명에 관한 센서는, 기화기에 있어서 사용되는 센서이며, 1 또는 2 이상의 센서 소자와, 센서의 외부로부터 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로와, 제1 유로에 의해 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로를 구비한다. 또한, 상기 유체는 기화기에 의해 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 기체는 아니다.

[0017] 이 구성에 있어서, 제1 유로 및 제2 유로를 순환하여 흐르는 유체에 의해 센서 소자가 냉각된다. 이에 의해, 센서의 외부의 온도가 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도까지 상승하였다고 해도, 센서 소자의 온도를 센서의 외부의 온도보다도 낮은 온도로 유지할 수 있다.

[0018] 바람직한 실시 형태에 있어서, 본 발명에 관한 센서는, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 또한 다른 쪽의 단부가 개방되어 있는 보호관을 더 구비하고, 센서 소자가 보호관 중에 배치된다. 이 경우, 제1 유로를 구성하는 부재 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽을, 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성해도 된다. 이 구성에 있어서, 보호관의 외부로부터 내부에 열이 전달되기 어려워지므로, 센서 소자의 온도의 상승을 보다 확실하게 억제할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 센서는, 기화기에 있어서 사용되는 액위 센서로서 구성할 수 있다.

**발명의 효과**

[0019] 이상과 같이, 본 발명에 있어서는, 제1 유로 및 제2 유로를 순환하여 흐르는 유체에 의해 센서 소자가 냉각된다. 이에 의해, 센서의 외부 온도가 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도까지 상승하였다고 해도, 센서 소자의 온도를 센서의 외부의 온도보다도 낮은 온도로 유지할 수 있다. 따라서, 센서 소자를 구비하는 센서를 장기간에 걸쳐 연속적으로 사용하는 온도를 종래보다도 높은 온도로 설정할 수 있다. 이에 의해, 센서 소자를 구비하는 액위 센서를 사용하는 기화기의 동작 온도를 센서 소자의 최고 사용 온도보다도 높은 온도로 설정할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 본 발명에 관한 센서의 구성의 일례를 도시하는 모식도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 제1 실시 형태에 관한 센서의 구성을 예시하는 모식도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 센서의 구성을 예시하는 모식도이다.

도 4는 본 발명에 관한 액위 센서의 예를 도시하는 부분 단면도이다.

도 5는 본 발명에 관한 액위 센서의 예를 도시하는 조립도이다.

도 6은 본 발명에 관한 액위 센서의 주요부의 예를 도시하는 정면도이다.

도 7은 종래 기술에 관한 액위 센서의 예를 도시하는 부분 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여, 이하 상세하게 설명한다. 이하의 설명 및 도면은 본 발명을 실시하기

위한 형태의 예를 나타낸 것이며, 본 발명을 실시하기 위한 형태는, 이하의 설명 및 도면에 도시된 형태에 한정되지는 않는다.

- [0022] <제1 실시 형태>
- [0023] 제1 실시 형태에 있어서, 본 발명은, 기화기에 있어서 사용되는 센서이며, 1 또는 2 이상의 센서 소자와, 센서의 외부로부터 상기 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로와, 제1 유로에 의해 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로를 구비하고, 당해 기화기에 의해 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 기체가 아닌 유체를 상기 유체로서 사용하는 센서의 발명이다.
- [0024] 본 발명에 관한 센서가 구비하는 센서 소자는, 예를 들어 기화기의 내부에 설치된 탱크 등에 저장되는 재료 가스의 전구체의 양 또는 재료 가스의 성상(예를 들어, 온도 및 압력 등) 등을 검지하기 위한 소자이다. 전술한 바와 같이, 많은 센서 소자에는, 정상적인 동작을 유지하면서 장기간에 걸쳐 사용 가능한 사용 온도의 상한값인 최고 사용 온도가 존재한다. 따라서, 센서 소자의 최고 사용 온도보다도 높은 온도에 있어서 센서를 교환하지 않고 장기간에 걸쳐 계속해서 사용하기 위해서는, 최고 사용 온도를 초과하지 않도록 센서 소자의 사용 온도를 유지할 필요가 있다.
- [0025] 상기와 같은 센서 소자의 구체예로서는, 예를 들어 홀 IC를 비롯한 반도체 소자 및 리드 스위치 등을 들 수 있다. 본 발명에 관한 센서가 구비하는 반도체 소자는, pn 접합을 갖는 반도체 소자이다. 전술한 바와 같이, pn 접합을 갖는 반도체 소자는, 주위의 환경에 따라서 전기 전도도가 크게 변화된다고 하는 성질을 갖기 때문에, 센서로서 기능할 수 있다. 본 발명에 관한 반도체 소자로서는, 예를 들어 광 센서, 자계 센서, 압력 센서 및 가속도 센서 등을 사용할 수 있지만, 본 발명에 관한 반도체 소자는 이들 센서에 한정되지는 않는다.
- [0026] 또한, 본 발명에 관한 센서가 구비하는 반도체 소자는, 센서로서의 기능을 발휘하는 부분만이 pn 접합을 갖는 반도체에 의해 구성되어 있는 것에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 센서 소자 자체는 반도체가 아니지만 센서에 부수되는 증폭기 또는 다른 주변 회로가 반도체에 의해 구성되어 있는 소자여도 되고, 혹은 센서의 부분 및 주변 회로의 부분의 양쪽이 반도체에 의해 구성되어 있는 소자여도 된다.
- [0027] 또한, 본 발명에 관한 센서가 구비하는 센서 소자의 수는 1개여도 되고, 2개 또는 그것 이상이어도 된다. 본 발명에 관한 센서가 2개 이상의 센서 소자를 구비하는 경우, 모든 센서 소자가 동종의 것이어도 되고, 혹은, 다른 종류의 센서 소자가 혼재되어 있어도 된다.
- [0028] 도 1은 제1 실시 형태에 있어서의 본 발명에 관한 센서의 구성의 일례를 도시하는 모식도이다. 도 1에 예시한 바와 같이, 본 발명에 관한 센서(2s)에 있어서는, 상술한 바와 같이, 센서(2s)의 외부로부터 센서 소자(2)의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로인 제1 유로(3)와, 제1 유로(3)에 의해 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서(2s)의 외부로 되돌리는 유로인 제2 유로(4)를 구비한다. 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)는 각각이 연속한 공간으로 구성되어 있으면 되고, 이들 공간의 형상은 한정되지는 않는다. 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)를 구성하는 공간의 형상은, 유체 저항이 적고, 유체의 흐름이 방해받기 어려운 형상인 것이 바람직하다. 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)는, 센서 소자(2)의 위치에 있어서 서로 직접적으로 접속되어 있어도 되고, 도 1에 예시한 바와 같이 제1 유로(3)도 제2 유로(4)도 아닌 천이부를 통해 간접적으로 접속되어 있어도 된다. 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)는 각각 1계통이어도 되고, 각각이 도중에 분기되어 복수의 계통으로 나누어지거나 다시 합류하거나 해도 된다.
- [0029] 제1 유로(3)는, 센서(2s)의 외부로부터 센서 소자(2)의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 유로이다. 단, 반드시 제1 유로(3) 자체가 센서(2s)의 외부로부터 센서 소자(2)의 위치까지 도달해 있을 필요는 없다. 예를 들어, 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달되는 유체를 센서(2s)의 외부로부터 내부로 유도하는 다른 유로가 존재하는 경우에는, 당해 유로 및 제1 유로(3)를 통해, 센서(2s)의 외부로부터 센서 소자(2)의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하여도 된다. 또한, 제1 유로(3)의 센서 소자(2) 측의 단부가 센서 소자(2)의 위치까지 도달해 있지 않더라도, 제1 유로(3)로부터 방출된 유체의 흐름이 센서 소자(2)에 도달하여 냉각의 효과가 발생해 있으면 된다.
- [0030] 한편, 제2 유로(4)는, 제1 유로(3)에 의해 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서(2s)의 외부로 되돌리는 유로이다. 단, 제2 유로(4)에 대해서도, 반드시 제2 유로(4) 자체가 센서 소자(2)의 위치로부터 센서(2s)의 외부까지 도달해 있을 필요는 없다. 예를 들어, 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서(2s)의 내부로부터 외부로 유도하는 다른 유로가 존재하는 경우에는, 당해 유로 및 제2 유로(4)를 통해, 제1 유로(3)에 의해 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서(2s)의 외부로 되돌려도 된다. 또한, 제2

유로(4)의 센서 소자(2) 측의 단부가 센서 소자(2)의 위치까지 도달해 있지 않더라도, 제1 유로(3)에 의해 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 센서 소자(2)를 냉각함으로써 따뜻해진 유체의 흐름이 센서 소자(2)의 위치로부터 이격되어 제2 유로(4)를 통해 센서(2s)의 외부로 유도되면 된다.

- [0031] 상술한 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)의 작용에 의해, 열 매체로서의 유체에 의해 센서 소자(2)에서 열을 빼앗겨, 센서(2s)의 외부로 열이 방출된다. 또한, 본 발명에 관한 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)는, 어느 한쪽 또는 양쪽이 독립된 관상의 부재에 의해 구성되어 있어도 되고, 어떤 단일의 부재에 의해 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)가 일체적으로 구성되어 있어도 된다.
- [0032] 본 발명에 관한 센서(2s)를 동작시켜 센싱을 행할 때는, 도 1에 있어서 백색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 제1 유로(3)에 유체를 공급함과 동시에, 도 1에 있어서 흑색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 제2 유로(4)로부터 유체를 배출 또는 회수한다. 상술한 바와 같이, 본 발명에 관한 센서(2s)를 사용할 때 사용되는 유체는, 본 발명에 관한 센서(2s)가 적용되는 기화기에 의해 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 기체가 아닌 유체이다. 이와 같은 유체로서는, 센서 소자(2)를 냉각하는 효과를 갖는 유체이면, 어떤 유체를 사용해도 되고, 일반적으로 냉매로서 사용되는 모든 유체를 사용할 수 있다. 본 발명의 실시 사용되는 유체는, 열 용량이 크고, 취급이 용이하고, 또한, 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)의 벽면과 화학 반응하기 어려운 안정된 물질인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 물, 공기 또는 질소 가스 등의 불활성 가스가, 본 발명의 실시 사용되는 유체로서 바람직하다. 본 발명에 의한 센서 소자(2)의 냉각의 효과를 얻기 위해서는, 센서(2s)에 공급되는 유체의 온도가 센서 소자(2)의 주변의 온도보다도 낮은 온도일 필요가 있다.
- [0033] 상기 구성을 구비하는 본 발명에 관한 센서(2s)에 있어서, 센서 소자(2)는, 제1 유로(3)에 의해 센서 소자(2)의 위치까지 이송되어 도달된 유체와 접촉한다. 센서 소자(2)의 주변으로부터 센서 소자(2)를 향하여 전달되는 열의 일부는 유체의 흐름에 의해 센서 소자(2)의 위치로부터 외부로 가져 가진다. 또한, 일반적으로, 센서 소자(2)의 소비 전력은 매우 작아 자신의 발열량은 적다. 따라서, 센서 소자(2)의 온도는 주위의 온도인 유체의 온도와 대략 일치한다. 그 결과, 센서(2s)의 주위의 온도가 센서 소자(2)의 최고 사용 온도를 초과하는 온도였다고 해도, 센서 소자(2)의 온도를 센서(2s)의 주위의 온도보다도 낮은 온도로 유지할 수 있다. 이에 의해, 센서 소자의 온도 상승에 수반되는 오동작 및/또는 경년 열화의 축진을 미연에 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 센서(2s)를 구성하는 센서 소자(2)의 최고 사용 온도를 초과하는 온도에 있어서 장기간에 걸쳐 연속적으로 사용할 수 있는 센서(2s)를 제공할 수 있다.
- [0034] 또한, 도 1에 도시한 예에 있어서는, 도시하지 않은 기화기에 의해 공급되는 재료 가스의 전구체가 수용되는 탱크(6)의 내부에 센서 소자(2)를 구비하는 센서(2s)가 배치되어 있다. 그러나, 기화기에 있어서의 센서(2s)의 배치는 도 1에 도시한 예에 한정되는 것은 아니고, 센서(2s)에 의해 검지하고자 하는 물리량에 따라서, 예를 들어 기화기의 구성 부재의 표면 또는 내부 등의 적합한 위치에 배치할 수 있다.
- [0035] 그런데, 당해 기술분야에 있어서는, 예를 들어 가연성의 재료 가스를 공급하는 기화기 등에 있어서, 예를 들어 방폭 등을 목적으로 하여, 기화기를 하우징의 내부에 수용하고, 불활성 가스를 하우징의 내부에 흐르게 함으로써 하우징의 내부를 퍼지하도록 구성된 것이 알려져 있다. 이와 같은 기화기에 있어서 퍼지용의 불활성 가스를 센서 소자의 냉각에도 이용할 수 있으면, 기화기의 구성의 복잡화 및/또는 제조 비용의 증대를 억제할 수 있으므로 바람직하다.
- [0036] 따라서, 바람직한 제1 실시 형태에 있어서, 본 발명에 관한 센서는, 상술한 센서이며, 기화기를 구성하는 부재 중 적어도 센서가 배치되는 부재가 하우징의 내부에 수용되어 있고, 불활성 가스를 하우징의 내부에 흐르게 함으로써 하우징의 내부가 퍼지되도록 기화기가 구성되어 있고, 당해 불활성 가스의 적어도 일부가 상기 유체로서 제1 유로 및 제2 유로에 흐르도록 구성되어 있는 센서이다.
- [0037] 이 실시 형태에 있어서 센서 소자를 냉각하기 위한 유체로서 이용되는 불활성 가스의 구체예로서는 예를 들어 아르곤 및 질소 가스 등을 들 수 있지만, 운용 비용을 저감하는 관점에서는 질소 가스가 바람직하다. 또한, 이 실시 형태에 있어서는 불활성 가스를 하우징의 외부로부터 내부로 공급하고, 당해 불활성 가스를 하우징의 내부로부터 외부로 배출하기 위한 기구를 기화기가 이미 구비하고 있다. 따라서, 퍼지용의 불활성 가스의 공급 유로로부터 제1 유로로 퍼지용의 불활성 가스를 공급하고, 제2 유로로부터 퍼지용의 불활성 가스의 배출 유로를 통해 불활성 가스를 배출함으로써, 센서 소자를 냉각하기 위한 유체의 유로를 용이하게 구축할 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 바람직한 제1 실시 형태에 관한 센서의 구성을 예시하는 모식도이다. 도 2의 (a)에 도시한 예에 있어서는, 도시하지 않은 기화기를 구성하는 탱크(6)의 내부에 센서(2s)가 배치되어 있고, 또한, 탱크(6)

가 하우징(10)의 내부에 수용되어 있다. 그리고, 하우징(10)의 내부에 퍼지용의 불활성 가스를 공급하기 위한 공급 유로(11)로부터 제1 유로(3)가 분기되어 있고, 또한, 퍼지용의 불활성 가스를 배출하기 위한 배출 유로(12)에 제2 유로(4)가 합류하고 있다. 이에 의해, 센서 소자(2)를 냉각하기 위한 유체로서 불활성 가스의 일부를 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)에 흐르게 할 수 있다.

[0039] 한편, 도 2의 (b)에 도시한 예에 있어서는, 탱크(6)의 내부에 센서(2s)가 배치되어 있고, 또한, 탱크(6)가 하우징(10)의 내부에 수용되어 있는 점에 대해서는, 상술한 도 2의 (a)에 도시한 예와 마찬가지로이다. 그러나, 도 2의 (b)에 도시한 예에 있어서는, 하우징(10)의 내부에 퍼지용의 불활성 가스를 공급하기 위한 공급 유로(11)가 제1 유로(3)에 직결되어 있어, 불활성 가스의 전부가 제1 유로(3)에 공급된다. 또한, 센서(2)의 위치를 경유한 유체는 제2 유로(4)로부터 하우징(10)의 내부에 배출되고, 하우징(10)의 내부의 공간을 경유한 후에, 퍼지용의 불활성 가스를 배출하기 위한 배출 유로(12)로부터 하우징(10)의 외부로 배출된다. 이에 의해, 센서 소자(2)를 냉각하기 위한 유체로서 불활성 가스의 전부를 제1 유로(3) 및 제2 유로(4)에 흐르게 할 수 있다.

[0040] 상기의 결과, 이 실시 형태에 따르면, 센서를 구성하는 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도에 있어서 장기간에 걸쳐 연속적으로 사용하는 것을 가능하게 하면서, 기화기의 구성의 복잡화 및/또는 제조 비용의 증대를 억제할 수 있다.

[0041] 바람직한 제1 실시 형태에 있어서, 본 발명에 관한 센서는, 유체를 제1 유로에 공급하는 수단을 더 구비한다. 예를 들어, 유체가 봄베에 충전된 압축 가스인 경우에는, 유체를 제1 유로에 공급하는 수단을, 봄베에 접속되어 가스의 압력을 적절한 값으로 조정하는 감압 밸브와, 낮은 압력으로 유지된 제1 유로에 가스를 연속적으로 공급하는 배관 등의 부재에 의해 구성할 수 있다. 혹은, 유체가 액체인 경우 또는 압력이 낮은 가스인 경우에는, 유체를 제1 유로에 공급하는 수단을, 예를 들어 제1 유로에 유체를 강제적으로 보내는 펌프 등의 수단에 의해 구성할 수 있다.

[0042] 제1 유로에 공급된 유체는, 센서 소자의 위치에 이송되어 도달된 후, 제2 유로의 출구로부터 외부로 방출된다. 외부로 방출된 유체는, 그대로 대기 중에 유출시켜도 되고, 배관 및 진공 펌프 등의 부재를 사용하여 회수해드 된다. 이와 같이 하여 회수된 유체는 그대로 폐기해도 되고, 냉각한 후에 재이용해도 된다.

[0043] 바람직한 제1 실시 형태에 있어서, 본 발명에 관한 반도체 센서는, 센서 소자의 위치 또는 그 근방에 온도 센서를 구비한다. 이 구성에 있어서, 온도 센서에 의해 센서 소자의 온도를 모니터링함으로써, 센서 소자의 온도가 목표값을 초과하고 있지 않은지 여부를 감시할 수 있다.

[0044] <제2 실시 형태>

[0045] 제2 실시 형태에 있어서, 본 발명은, 상술한 제1 실시 형태에 관한 센서이며, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 또한 다른 쪽의 단부가 개방되어 있는 보호관을 더 구비하고, 센서 소자가 보호관의 내부에 배치되어 있는 센서의 발명이다. 또한, 제1 유로는, 보호관의 다른 쪽의 단부의 위치로부터 센서 소자 중 보호관의 한쪽의 단부에 가장 가까운 센서 소자인 최단 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성되어 있다. 또한, 제2 유로는, 제1 유로에 의해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 다른 쪽의 단부의 위치로 되돌리도록 구성되어 있다. 게다가, 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있다.

[0046] 도 3은 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 센서의 구성을 예시하는 모식도이다. 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)가 구비하는 보호관(1)은, 곧은 관상의 부재이며, 그 내부에 센서 소자(2)가 배치되어 있다. 도 3의 (a)에 도시한 예에 있어서는, 복수의 센서 소자(2)가 보유 지지 부재(2h)의 표면에 고정되어 있다. 보호관(1)은, 그 내부에 센서 소자(2) 및 그 밖의 부재를 내장할 수 있을 만큼의 충분한 공간을 갖고 있는 것이 바람직하다. 보호관(1)은, 내장하는 센서 소자(2)를 외부 환경으로부터 격리함으로써, 센서 소자(2)를 보호하는 역할을 행하고 있다. 보호관(1)의 한쪽의 단부(도 3에 있어서는 하측의 단부)는 폐쇄되어 있고, 이에 의해 외부 환경이 보호관(1)의 내부에 침입하는 것이 방해 받는다. 보호관(1)의 다른 쪽의 단부(도 3에 있어서는 상측의 단부)는 개방되어 있고, 이 개방되어 있는 단부를 통해 센서 소자(2)와 전기 신호를 주고받거나, 센서 소자(2)를 냉각하기 위한 유체를 센서 소자의 위치에 보내거나 할 수 있다.

[0047] 제2 실시 형태에 관한 보호관(1)은, 스테인리스강 그 밖의 금속 또는 합금으로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 보호관(1)의 관벽의 두께는, 보호관(1)의 형상을 유지하기 위한 강도를 확보할 수 있도록 너무 얇아서는 안되고, 또한, 외부 환경의 정보를 수집하는 방해가 될 정도로 너무 두꺼워서는 안된다. 보호관(1)은, 센서 소자(2)의 위치가 센싱을 행하고자 하는 위치에 도달할 수 있을 만큼 충분한 길이를 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0048] 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)에 있어서는, 제1 유로(3)가, 보호관(1)의 개방된 단부(상술한 다른 쪽의 단부)의

위치로부터 센서 소자(2) 중 보호관(1)의 폐쇄된 단부(상술한 한쪽의 단부)에 가장 가까운 센서 소자(2)인 최단 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성되어 있다. 한편, 제2 유로(4)는, 제1 유로(3)에 의해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 보호관(1)의 개방된 단부(상술한 다른 쪽의 단부)의 위치로 되돌리도록 구성되어 있다.

[0049] 도 3의 (a)에 예시한 제1 유로(3)는, 보호관(1)의 개방된 단부의 위치로부터 센서 소자(2) 중 보호관(1)의 폐쇄된 단부에 가장 가까운 최단 센서 소자(2)의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 한다. 여기서, 보호관(1)의 폐쇄된 단부에 가장 가까운 최단 센서 소자란, 보호관(1)의 개방된 단부로부터 가장 멀리 위치하고 있는 센서 소자를 말한다. 제1 유로(3)를 사용하여 최단 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 함으로써, 모든 센서 소자(2)를 냉각하는 것이 가능해진다. 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)는 복수의 센서 소자(2)를 구비하지만, 센서 소자(2)의 수가 1개인 경우에는, 제1 유로(3)는, 그 1개의 센서 소자의 위치까지 유체를 유도하면 충분하다.

[0050] 전술한 바와 같이, 제1 유로(3)는, 센서 소자(2)의 위치까지 도달해 있을 필요는 없고, 제1 유로(3)로부터 방출된 유체의 흐름이 센서 소자(2)에 도달하여 냉각의 효과가 발생하고 있으면 된다. 또한, 제2 실시 형태에 있어서는, 센서 소자는 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치된다. 최단 센서 소자가 제2 유로(4)에 배치되어 있는 경우에는, 제1 유로(3)를 통해 보호관(1)의 폐쇄된 단부에 가까운 위치에 이송되어 도달된 유체가, 그 후 제2 유로(4)에 들어가고, 유체가 제2 유로의 내부에서 최단 센서 소자에 도달하여 냉각을 행해도 된다. 이와 같이 제1 유로의 전체 및 제2 유로의 일부가 협동하여 최단 센서 소자에 유체를 이송하여 도달되게 하는 경우도, 본 발명에 있어서의 제1 유로의 실시 형태에 포함된다.

[0051] 전술한 바와 같이, 본 발명에 관한 제2 유로는, 제1 유로에 의해 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 센서의 외부로 되돌리는 유로이다. 제2 실시 형태에 관한 제2 유로는, 제1 유로에 의해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 보호관의 개방된 단부의 위치까지 되돌린다. 보호관은 한쪽이 폐쇄되어 있기 때문에, 제1 유로에 의해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 다시 보호관의 외부로 되돌릴 필요가 있다. 제2 유로는, 유체를 보호관의 외부로 되돌리기 위한 경로로서 기능한다. 제1 유로 및 제2 유로의 작용에 의해, 열 매체로서의 유체에 의해 센서 소자에서 열을 빼앗겨, 보호관의 외부로 열이 방출된다.

[0052] 전술한 바와 같이, 본 발명에 관한 제1 유로 및 제2 유로는, 어느 한쪽 또는 양쪽이 독립된 관상의 부재로 구성되어 있어도 되고, 어떤 단일의 부재에 의해 제1 유로 및 제2 유로가 일체적으로 구성되어 있어도 된다. 혹은, 제1 유로 또는 제2 유로 중 어느 것이 보호관의 내벽에 의해 구성되어 있어도 된다.

[0053] 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)에 있어서는, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 다른 쪽의 단부가 개방되어 있는 바다가 있는 통형의 제2 유로(4)가, 그 폐쇄된 단부가 보호관(1)의 폐쇄된 단부측을 향한 상태에서 보호관(1)의 내부에 수용되어 있다. 또한, 보유 지지 부재(2h)에 고정된 복수의 센서 소자(2) 및 통형의 제1 유로(3)가 제2 유로(4)의 내부에 수용되고, 보호관(1)의 저부 근방에 있어서 최단 센서 소자(2)와 제1 유로(3)의 하류측의 단부가 근접하고 있다. 따라서, 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)에 있어서는, 백색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 제1 유로(3)의 상류측의 단부에 공급된 유체가 제1 유로(3)의 하류측의 단부로부터 제2 유로(4)의 저부로 흘러나간다. 그리고, 복수의 센서 소자(2) 중, 제2 유로(4)의 저부의 근방(즉, 보호관(1)의 폐쇄된 단부의 근방)에 존재하는 최단 센서 소자(2)가 최초로 유체에 의해 냉각된다. 그 후, 제2 유로(4)를 따라서 하류측(도 3에 있어서의 상측)으로 유체가 흐름에 따라서 다른 센서 소자(2)도 유체에 접촉하여 냉각되고, 흑색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 제2 유로(4)의 하류측의 단부(도 3에 있어서는 상측의 단부)로부터 센서(2s)의 외부로 유체가 배출된다.

[0054] 한편, 도 3의 (b)에 예시한 센서(2s)는, 독립된 부재로서의 제2 유로(4)가 보호관(1)의 내부에 수용되어 있는 것은 아니고, 독립된 부재로서의 제2 유로(4)를 구비하지 않는 점에 있어서, 상술한 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)와는 다른 구성을 갖는다. 도 3의 (b)에 예시한 센서(2s)에 있어서는, 백색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 제1 유로(3)의 상류측의 단부에 공급된 유체가 제1 유로(3)의 하류측의 단부로부터 보호관(1)의 저부로 흘러나간다. 그리고, 복수의 센서 소자(2) 중, 보호관(1)의 저부의 근방(즉, 보호관(1)의 폐쇄된 단부의 근방)에 존재하는 최단 센서 소자(2)가 최초로 유체에 의해 냉각된다. 그 후, 보호관(1)의 내부의 공간을 따라서 하류측(도 3에 있어서의 상측)으로 유체가 흐름에 따라서 다른 센서 소자(2)도 유체에 접촉하여 냉각되고, 흑색 바탕 화살표에 의해 나타내는 바와 같이 보호관(1)의 개방된 단부(도 3에 있어서는 상측의 단부)로부터 센서(2s)의 외부로 유체가 배출된다. 즉, 도 3의 (b)에 도시한 예에 있어서는, 보호관(1)의 내부의 공간이 제2 유로(4)로서의 기능을 하고 있다.

- [0055] 도 3에 도시한 예에 있어서는 모든 센서 소자가 제2 유로에 배치되어 있었지만, 전술한 바와 같이, 제2 실시 형태에 관한 센서에 있어서는, 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치된다. 여기서, 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로에 배치된다란, 최단 센서 소자를 포함하는 모든 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로의 내부에 존재하고 있어, 센서 소자 또는 그 하우징의 표면이 제1 유로 또는 제2 유로를 흐르는 유체와 접촉하여 열을 빼앗기는 상태에 있는 것을 말한다. 제2 실시 형태에 있어서는, 모든 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고, 제1 유로 및 제2 유로 중 어느 것에도 배치되어 있지 않은 센서 소자는 존재하지 않는다. 센서 소자가 2개 이상 존재하는 경우, 모든 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로 중 어느 한쪽에만 배치되어 있어도 되고, 혹은, 제1 유로 및 제2 유로의 양쪽에 분산되어 배치되어 있어도 된다.
- [0056] 바람직한 제2 실시 형태에 관한 센서에 있어서는, 제1 유로를 구성하는 부재 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽이, 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있다. 상술한 대로, 제1 유로 및 제2 유로를 흐르는 유체는, 센서 소자의 온도 상승을 억제하는 열 매체로서 기능한다. 그러나, 보호관의 외부의 온도는 유체의 온도보다도 높으므로, 유체가 보호관의 외부로부터의 열에 의해 가열되어, 유체가 센서 소자의 위치까지 이송되기 전에 온도가 상승할 우려가 있다. 제1 유로 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽이 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있으면, 보호관의 외부의 열이 유체에 전달되기 어려워지므로, 유체의 온도 상승이 방해 받아 본래의 냉각 기능을 발휘할 수 있다.
- [0057] 이 바람직한 제2 실시 형태에 있어서, 제1 유로 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽의 부재를 구성하는 재료는, 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료이면, 어떤 재료여도 된다. 예를 들어, 상술한 대로 보호관이 금속 또는 합금으로 구성되어 있는 경우에는, 제1 유로 및 제2 유로 중 적어도 한쪽을 보호관보다도 낮은 열전도율을 갖는 폴리테트라플루오로에틸렌 또는 그 밖의 불소 수지에 의해 구성함으로써, 유체의 온도의 상승을 억제할 수 있다. 제1 유로 및 제2 유로 중 적어도 한쪽에 있어서, 유로 전체가 보호관보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있어도 되고, 유로의 일부가 보호관보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있어도 된다. 예를 들어, 유로가 복수의 부재에 의해 구성되어 있는 경우에는, 그것들의 부재의 일부가 보호관을 구성하는 부재보다도 높은 열전도율을 갖고 있어도, 그것 이외의 부분의 열전도율이 낮으면, 유로 전체로서 유체의 온도의 상승이 억제된다.
- [0058] 이 바람직한 제2 실시 형태에 있어서, 제1 유로 및 제2 유로의 그 자체가 낮은 열전도율을 갖는 재료로 구성되어 있어도 된다. 또는, 유로가 복수의 관을 층 상으로 겹친 구조로 되어 있고, 그것들의 층의 일부에 낮은 열전도율을 갖는 재료가 채용되어 있어도 된다. 혹은, 보호관이 외측의 관과 내측의 관으로 이루어지는 이중 구조를 갖고 있고, 양자의 간극이 진공으로 되어 있어도 된다. 이 진공으로 유지된 공간은, 본 발명에 있어서의 「보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료」의 실시 형태의 하나이다. 또한, 보호관이 외측의 관과 내측의 관으로 이루어지는 이중 구조를 갖고 또한 제1 유로 및 제2 유로를 구성하는 부재 중 적어도 한쪽의 부재를 구성하는 재료가 보호관을 구성하는 부재보다도 낮은 열전도율을 갖는 재료여도 된다.
- [0059] 바람직한 제2 실시 형태에 있어서, 본 발명에 관한 센서는, 제1 유로가 제2 유로의 내부에 배치되어 있다. 여기서, 제1 유로가 제2 유로의 내부에 배치되어 있다란, 보호관의 단면에 있어서 제1 유로를 구성하는 부재가, 제2 유로를 구성하는 부재의 내부이며 제2 유로를 흐르는 유체와 접촉하는 위치에 존재하는 것을 말한다. 이 구성에 있어서, 유체는 먼저 제2 유로의 내부에 배치된 제1 유로를 통해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도달되고, 그 후 제2 유로를 통해 보호관의 개방된 단부의 위치까지 되돌아간다. 최단 센서 소자를 포함하는 모든 센서 소자는, 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한쪽에 배치되어 있으므로, 이들 유로를 흐르는 유체와 접촉한다. 이 구성에 있어서, 제1 유로의 외측은 제2 유로를 흐르는 유체에 의해 둘러싸여 있으므로, 보호관의 외측의 열이 제1 유로를 흐르는 유체에 직접 전달되는 일은 없다. 이에 의해, 제1 유로를 흐르는 유체의 온도 상승이 억제되므로, 유체에 의한 센서 소자를 냉각하는 효과가 높아진다. 또한, 전술한 바와 같이 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)에 있어서는 제1 유로(3)가 제2 유로(4)의 내부에 배치되어 있다. 즉, 도 3의 (a)에 예시한 센서(2s)는, 이 바람직한 실시 형태에 관한 센서로서의 요건을 충족시키고 있다.
- [0060] <제3 실시 형태>
- [0061] 제3 실시 형태에 있어서, 본 발명은, 기화기에 있어서 사용되는 액위 센서이며, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 다른 쪽의 단부가 개방되어 있으며 또한 연직 방향으로 연장되도록 마련된 보호관과, 보호관의 내부에 배치되는 1 또는 2 이상의 센서 소자와, 보호관의 상기 다른 쪽의 단부(개방되어 있는 단부)의 위치로부터 센서 소자 중 보호관의 상기 한쪽의 단부(폐쇄되어 있는 단부)에 가장 가까운 센서 소자인 최단 센서 소자의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하도록 구성된 유로인 제1 유로와, 제1 유로에 의해 최단 센서 소자의 위치까지 이송되어 도

달된 유체를 보호관의 상기 다른 쪽의 단부(개방되어 있는 단부)의 위치까지 되돌리도록 구성된 유로인 제2 유로와, 마그네트를 구비하고 또한 당해 기화기에 의해 기화시킴으로써 기체가 되는 전구체의 액위의 변동에 수반하여 보호관을 따라 이동하도록 구성된 플로트를 구비하고, 센서 소자가 제1 유로 또는 제2 유로 중 적어도 한 쪽에 배치되어 있고, 유체는 당해 기화기에 의해 상기 전구체를 기화시킴으로써 얻어지는 유체가 아닌, 액위 센서의 발명이다.

[0062] 이 실시 형태에 있어서, 보호관은 연직 방향으로 마련되며, 액위를 알고 싶은 액체(기화기에 의해 공급하고자 하는 재료 가스의 전구체)의 액면에 대하여 수직인 방향에 길이 방향이 일치하도록 배치된다. 마그네트를 구비하는 플로트는 액위의 변동에 수반하여 보호관을 따라 이동한다. 센서 소자는 마그네트가 발생하는 자계에 반응하여 온 오프 동작을 한다. 이것을 전기 신호로서 검지함으로써, 플로트가 존재하는 액면의 위치를 알 수 있다. 이와 같은 센서 소자의 구체예로서는, 예를 들어 홀 IC 및 리드 스위치 등을 들 수 있다. 단, 이 실시 형태에 있어서 사용되는 센서 소자는, 마그네트가 발생하는 자계에 대응하는 신호를 출력함으로써, 플로트가 존재하는 액면의 위치를 아는 것이 가능한 한, 특별히 한정되지는 않는다.

[0063] 이 실시 형태에 있어서의 제1 유로 및 제2 유로에 유체를 흐르게 하였을 때의 작용은, 제1 실시 형태 및 제2 실시 형태에 있어서의 작용과 동일하게, 최단 센서 소자를 포함하는 모든 센서 소자의 온도를 보호관의 외부의 온도보다도 낮은 온도로 유지함으로써, 센서 소자의 온도 상승에 수반되는 오동작 및 경년 열화의 축진을 미연에 방지하는 것이다. 제3 실시 형태에 있어서의 보호관, 제1 유로, 제2 유로 등의 바람직한 실시 형태는 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로 여기에서는 설명을 생략한다.

[0064] 제3 실시 형태에 관한 액위 센서는, 기화기가 구비하는 탱크의 액위 센서로서 사용할 수 있다. 상술한 대로, 기화기에 있어서 재료 가스를 기화하는 방식으로 탱크에 저장된 액체 재료(전구체)를 가열하는 방식을 채용한 경우에는, 탱크 내의 액체 재료가 접하는 액위 센서도 액체 재료와 동일한 온도로까지 가열되는 것이 일반적이다. 액체 재료 중에는 센서 소자의 최고 사용 온도(예를 들어 100℃)를 초과하는 온도로 가열하지 않으면 재료 가스의 공급에 필요한 증기압이 얻어지지 않는 것이 있다. 제3 실시 형태에 관한 액위 센서를 사용하면, 센서 소자의 최고 사용 온도를 초과하는 온도로 액체 재료를 가열한 경우라도, 센서 소자의 온도를 액체 재료의 온도보다도 낮은 온도로 유지할 수 있으므로, 센서의 장기 신뢰성을 담보하면서, 재료 가스의 증기압을 높일 수 있다.

[0065] 이상에 설명한 제3 실시 형태는 액위 센서에 한정된 실시 형태이지만, 본 발명의 실시 형태는 액위 센서에 한정되지는 않는다. 본 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위에서, 제1 실시 형태에 있어서의 반도체 센서를 광 센서, 자계 센서, 압력 센서, 가속도 센서 등으로 치환한 경우에도, 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.

[0066] **실시예**

[0067] 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여, 기화기에 사용되는 액위 센서를 예로 들어, 도면을 참조하면서 이하에 설명한다. 또한, 이하의 설명은 본 발명을 실시하기 위한 형태를 예시하는 것에 지나지 않고, 본 발명은 이하에 나타내는 실시예의 범위에 한정되지는 않는다.

[0068] 도 7은 특허문헌 1에 개시된 종래 기술에 관한 액위 센서를 구비한 기화기의 구조의 예를 도시하는 부분 단면도이다. 이 액위 센서는, 전체가 탱크(6)의 내부에 마련되고, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고, 다른 쪽의 단부가 개방되어 있으며 또한 연직 방향으로 연장되도록 마련된 보호관(1)과, pn 접합을 갖고 보호관(1)의 내부에 배치되는 2 이상의 홀 IC(반도체 소자)(2)와, 마그네트(5a)를 구비하고 또한 액위의 변동에 수반하여 보호관을 따라 이동하도록 구성된 플로트(5)를 구비한다. 탱크(6)의 내부에 액체 재료를 충전하고, 도시하지 않은 히터에 의해 액체 재료를 가열함으로써 액체 재료가 기화되어 가스가 발생한다. 즉, 액체 재료는 기화기에 의해 공급하려고 하는 재료 가스의 전구체이다. 액체 재료의 온도는 온도 센서(7)에 의해 측정된다. 단, 도 7에 있어서는 온도 센서(7)의 선단을 탱크(6)의 내부에 삽입하기 위한 포트만이 도시되어 있다. 발생한 가스는, 탱크(6)의 내부의 액면보다도 위의 공간에 저류된다. 탱크(6)의 내부에 저장된 가스를, 도시하지 않은 배관을 사용하여 탱크(6)의 외부로 추출하여, 다양한 용도로 사용할 수 있다.

[0069] 홀 IC(반도체 소자)(2)는, 직렬로 접속된 복수의 저항기로 이루어지는 저항열의 접속점을 접지하도록 구성되어 있다. 마그네트(5a)가 발생하는 자계에 의해 홀 IC(반도체 소자)(2)가 작동함으로써, 저항열의 저항값이 변화된다. 이 저항값에 대응하는 전기 신호를 추출함으로써, 액체 재료의 액면의 위치를 검지할 수 있다.

[0070] 도 7의 구조를 갖는 기화기에 있어서, 보호관(1)은 스테인리스강에 의해 구성되어 있다. 보호관(1)의 내부의 홀 IC(반도체 소자)(2)의 주위에는 공기가 존재한다. 탱크(6)에 저장된 액체 재료는, 가스를 발생시키는 것을

목적으로 하여 가열된다. 액체 재료의 온도가 상승하면, 먼저 액체 재료와 접촉하고 있는 보호관(1)의 외벽의 온도가 상승하고, 그 열은 전도에 의해 보호관(1)의 내벽까지 전달된다. 다음으로, 보호관(1)의 내벽으로부터 홀 IC(반도체 소자)(2)를 향하여 전도, 공기의 대류 및 전자 방사에 의해 열이 전달된다.

[0071] 보호관(1)의 폐쇄되어 있는 단부는 탱크(6)의 액면 아래에 깊게 삽입되어 있고, 보호관(1)의 주위는 가열된 액체 재료로 채워져 있다. 보호관(1)의 단면적은 외주면의 면적에 비해 작으므로, 보호관(1)의 내부에 배치된 홀 IC(반도체 소자)(2)로부터 보호관(1)의 내경측의 공간을 통해 외부로 방출되는 열량은, 보호관(1)의 외부로부터 내부를 향하여 전달되는 열량과 비교하여 적다. 따라서, 열평형 상태에 도달하였을 때의 홀 IC(반도체 소자)(2)의 온도는, 액체 재료의 온도와 거의 동등한 온도까지 상승한다. 이 때문에, 도 7에 도시된 종래 기술에 관한 기화기에 있어서는, 홀 IC(반도체 소자)(2)의 손상 및/또는 경년 변화의 축진을 피하기 위해, 홀 IC(반도체 소자)(2)의 최고 사용 온도(100℃)를 초과하는 온도로까지 액체 재료의 온도를 높일 수 없었다.

[0072] 도 4는 본 발명에 관한 액위 센서를 구비한 기화기의 구조의 예를 도시하는 부분 단면도이다. 이 액위 센서의 기본적인 구성은 도 7에 도시한 종래 기술에 관한 기화기와 동일하다. 즉, 도 4에 예시한 액위 센서는, 전체가 탱크(6)의 내부에 마련되며, 한쪽의 단부가 폐쇄되어 있고 다른 쪽의 단부가 개방되어 있으며 또한 연직 방향으로 연장되도록 마련된 스테인리스강제의 보호관(1)과, pn 접합을 갖고 보호관(1)의 내부에 배치되는 2 이상의 홀 IC(반도체 소자)(2)와, 마그네트(5a)를 구비하고 액위의 변동에 수반하여 보호관을 따라 이동하도록 구성된 플로트(5)를 구비한다. 본 발명에 관한 액위 센서는, 상기 구성에 더하여, 보호관(1)의 개방된 단부의 위치로부터 홀 IC(반도체 소자)(2) 중 보호관(1)의 폐쇄된 단부에 가장 가까운 최단 홀 IC(최단 센서 소자)(2b)의 위치까지 유체를 이송하여 도달되게 하는 제1 유로(3)와, 제1 유로(3)에 의해 최단 홀 IC(최단 반도체 소자)(2b)의 위치까지 이송되어 도달된 유체를 보호관(1)의 개방된 단부의 위치까지 되돌리는 제2 유로(4)를 더 구비한다. 도 7의 경우와 마찬가지로, 도 4에 있어서도 액체 재료의 온도를 측정하는 온도 센서(7)는 포트의 부분만이 도시되어 있다.

[0073] 도 4에 있어서, 제1 유로(3)는 제2 유로(4)의 내부에 배치되어 있다. 즉, 도 4에 있어서, 제1 유로(3)는 보호관(1)의 내경보다도 충분히 작은 외경을 갖는 세관에 의해 구성되며, 보호관(1)의 개방되어 있는 단부로부터 폐쇄되어 있는 단부를 향하여 수직으로 연장되도록 배치되어 있다. 제1 유로(3)의 하측인 유체의 출구측의 단부의 위치는, 복수의 홀 IC(반도체 소자)(2) 중 보호관(1)의 폐쇄되어 있는 단부에 가장 가까운 최단 홀 IC(최단 센서 소자)(2b)의 위치보다도 하방에 위치하고 있다. 제1 유로(3)의 내부에 홀 IC(반도체 소자)(2)는 배치되어 있지 않다.

[0074] 도 4에 있어서, 제1 유로(3)의 하측의 선단의 위치로부터 보호관(1)의 개방된 단부의 위치까지의 보호관(1)의 내부의 공간 중 제1 유로(3)의 부분을 제외한 공간은, 제2 유로(4)를 구성한다. 모든 홀 IC(반도체 소자)(2)는, 제2 유로(4)에 배치되어 있다. 도 4에 있어서는 생략되어 있지만, 도 4에 도시된 액위 센서는, 제1 유로(3)에 유체를 공급하는 수단을 구비하고 있다.

[0075] 도 4에 도시한 본 발명에 관한 액위 센서를 작동시키기 위해서는, 먼저, 도시하지 않은 공급 수단을 사용하여 유체를 제1 유로(3)의 상측의 선단으로부터 공급한다. 공급된 유체는, 제1 유로(3)의 내부를 통해 하강한 후, 하측의 선단으로부터 보호관(1)의 내부인 제2 유로(4)에 유출된다. 다음으로, 유체는 홀 IC(반도체 소자)(2)의 열과 접촉하면서 제2 유로(4)를 상승하고, 보호관(1)의 개방되어 있는 단부로부터 외부로 방출된다.

[0076] 도 4에 도시한 본 발명에 관한 액위 센서에 있어서는, 상술한 바와 같이, 보호관(1)의 내부에 유체가 흐르고 있다. 보호관(1)의 내부를 흐르는 유체는 1개소에 머무는 것이 아니라 항상 흐르고 있으므로, 액체 재료의 열이 보호관(1)의 내벽에 도달하였다고 해도, 그 열이 다시 홀 IC(반도체 소자)(2)까지 전달되기 위한 열의 전달 경로가 존재하지 않는다. 또한, 제1 유로(3)를 흐르는 유체의 주위는 제2 유로(4)로 되돌아가는 유체에 둘러싸여 있으므로, 제1 유로(3)를 흐르는 유체의 온도가 가열된 액체 재료의 열에 의해 상승하는 일은 없다. 또한, 유체라고 하는 물질의 이동이 있으므로, 계는 언제까지라도 열평형 상태에 도달하는 일이 없다. 이들 작용에 의해, 도 4에 도시한 본 발명에 관한 액위 센서에 의하면, 홀 IC(반도체 소자)(2)의 온도를 액체 재료의 온도보다도 낮은 온도로 유지할 수 있다.

[0077] 도 5는 도 4에 예시한 액위 센서를 구비하는 기화기의 조립도이다. 도 5에 있어서, 내경이 10.8mm인 스테인리스강제의 보호관(1)의 상방에, 외경이 10.0mm, 내경이 9.0mm인 슬리브(4a)와, 슬리브(4a)의 선단을 폐쇄하는 외경이 9.0mm인 마개(4b)가 도시되어 있다. 조립 시에는, 먼저 슬리브(4a)의 하단에 마개(4b)를 삽입하고, 다음으로 슬리브(4a)를 하단이 보호관(1)의 폐쇄된 단부에 닿을 때까지 삽입한다. 이 슬리브(4a)의 내경은, 제2 유로(4)의 외경에 대응한다. 다음으로, 홀 IC(반도체 소자)(2) 및 저항기의 열이 배치된 프린트 배선

기관(2a)과, 제1 유로(3)를 구성하는 가늘고 긴 세관(3a)을 서로 고정된 것을 보호관(1)의 슬리브(4a)의 내부에 삽입하고, 고정 지그에 의해 고정한다.

[0078] 도 6은 슬리브(4a), 마개(4b), 프린트 배선 기관(2a) 및 제1 유로(3)를 구성하는 세관(3a)을 조립한 상태를 설명하는 정면도이다. 도 6의 (a)에 있어서, 슬리브(4a)의 하단에 마개(4b)가 삽입되어 있다. 이것은, 제1 유로(3)를 통해 슬리브(4a)의 하단까지 공급된 유체가, 보호관(1)의 내경과 슬리브(4a)의 외경의 간극에 침입하지 않도록 하기 위해서이다. 제1 유로(3)를 구성하는 세관(3a) 및 제2 유로를 구성하는 슬리브(4a)는, 모두 낮은 열전도율을 갖는 불소 수지에 의해 구성되어 있다. 마개(4b)는, 실리콘 수지체의 스펀지에 의해 구성되어 있다. 도 6의 (b)에 있어서, 슬리브(4a)의 내부에 프린트 배선 기관(2a)의 하단이 삽입됨과 함께, 제1 유로(3)를 구성하는 세관(3a)도 삽입되어 있다.

[0079] 도 6의 (b)와 같이 조립한 상태에 있어서, 제1 유로(3)를 하강한 유체는 세관(3a)의 선단으로부터 슬리브(4a)의 내부에 방출되고, 마개(4b)에 의해 하강이 저지되므로, 슬리브(4a)의 상부를 향하여 상승한다. 도 6의 (a)에 도시한 바와 같이 제1 유로(3)를 구성하는 세관(3a)의 하단은 비스듬히 커트되어 있으므로, 절령 선단이 마개(4b)에 접촉하였다고 해도, 마개(4b)에 의해 유체의 방출이 저해되는 일은 없다. 슬리브(4a)를 상승하는 유체는, 처음에 최단 홀 IC(최단 센서 소자)(2b)의 위치까지 이송되어 도달되고, 그 후에는 다른 홀 IC(2)와 차례차례로 접촉하고, 마지막으로 보호관(1)의 개방되어 있는 단부에 도달하여 외부로 방출된다.

[0080] 이 구성에 있어서, 제2 유로(4)의 외벽을 구성하는 슬리브(4a)는 열전도율이 낮은 불소 수지로 구성되어 있으므로, 보호관(1)의 내벽의 열이 제2 유로(4)를 흐르는 유체에 전달되기 어렵게 되어 있다. 또한, 제2 유로(4)의 내부에 배치되는 제1 유로(3)의 세관(3a)도 불소 수지에 의해 구성되어 있고, 슬리브(4a)의 선단을 폐쇄하는 마개(4b)는 실리콘 수지에 의해 구성되어 있으므로, 제1 유로(3)를 흐르는 유체에 보호관(1)의 열은 거의 전달되지 않는다. 따라서, 최단 홀 IC(2b)에 이송되어 도달되는 유체의 온도는, 제1 유로(3)에 공급된 유체의 온도와 거의 변함이 없다.

표 1

슬리브 있음, 마개 있음				슬리브 없음, 마개 없음			
유량 (slm)	탱크 (°C)	보호관 (°C)	홀 IC (°C)	유량 (slm)	탱크 (°C)	보호관 (°C)	홀 IC (°C)
0	110	92.8	93.2	0	110	96.5	96.7
1.1	110	90.0	85.1	1.2	110	93.6	86.3
2.6	110	84.3	64.4	2.5	110	87.3	70.3
3.6	110	81.3	56.7	3.7	110	83.1	62.1

[0081] 표 1은, 도 4에 도시한 기화기의 탱크(6)를 비운 상태에서 도시하지 않은 히터에 의해 탱크(6)의 저부를 가열하고, 탱크 내에 마련된 온도 센서(7)에 의해 검지되는 온도가 110°C가 되도록 제어하면서 제1 유로(3)에 실온의 질소 가스를 공급하였을 때의 질소 가스의 유량과 각 부의 온도의 관계를 나타낸 데이터이다. 온도는, 보호관(1)의 개방되어 있는 단부에 가까운 위치의 내경측과, 홀 IC(반도체 소자)(2)의 열 중 보호관(1)의 개방되어 있는 단부에 가장 가까운 위치에 있는 홀 IC(반도체 소자)(2)의 위치의 2개소에 있어서 측정하였다. 온도의 측정은, 질소 가스의 유량이 안정되고 나서 약 10분 후에 각 부의 온도가 안정된 상태에 있어서 행하였다.

[0083] 표 1의 좌측의 열은, 도 5 및 도 6에 도시한 슬리브(4a) 및 마개(4b)가 있는 경우의 온도 데이터를 나타낸다. 이것에 의하면, 질소 가스의 유량이 제로인 경우에는, 보호관(1)의 온도와 홀 IC(반도체 소자)(2)의 온도는 거의 동등하고, 모두 90°C를 초과하였다. 질소 가스를 흐르게 한 경우에는, 유량이 많을수록 각 부의 온도는 저하됨과 함께, 2개소의 위치의 온도차가 커졌다. 이들 결과로부터, 본 발명에 관한 액위 센서를 사용하면, 탱크(6)의 온도가 100°C를 초과한 경우라도, 홀 IC(반도체 소자)(2)의 온도를 그것보다도 낮은 온도로 유지할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 질소 가스를 흐르게 함으로써, 홀 IC(반도체 소자)(2)뿐만 아니라 보호관(1)의 온도도 저하되는 것을 알 수 있다.

[0084] 표 1의 우측의 열은, 도 5 및 도 6에 도시한 슬리브(4a) 및 마개(4b)가 없는 경우의 온도 데이터를 나타낸다. 동일한 질소 가스의 유량으로 비교한 경우, 슬리브(4a) 및 마개(4b)가 없는 경우는 있는 경우에 비해 각 부의 온도 저하가 적어져, 온도차도 작아졌다. 이것으로부터, 제2 유로(4)의 외벽을 보호관(1)의 내벽에 의해 구성

한 경우에 비해, 열전도율이 낮은 슬리브(4a)의 내벽에 의해 구성된 경우의 쪽이 본 발명에 의한 홀 IC(2)를 냉각하는 효과가 높은 것을 알 수 있다.

표 2

슬리브 있음, 마개 있음				슬리브 있음, 마개 없음			
유량 (slm)	탱크 (°C)	보호관 (°C)	홀 IC (°C)	유량 (slm)	탱크 (°C)	보호관 (°C)	홀 IC (°C)
0	140	136.0	137.6	0	140	124.8	125.8
1.4	140	131.1	127.8	1.3	140	124.4	114.1
2.4	140	124.8	110.0	2.5	140	119.2	96.2
3.7	140	118.4	94.2	3.7	140	115.4	82.3
4.8	140	113.9	85.2	4.8	140	112.6	72.9

[0085]

[0086]

표 2는, 표 1과 동일한 장치 구성에 있어서 온도 센서(7)에 의해 검지되는 탱크의 온도가 140°C가 되도록 제어하였을 때의 질소 가스의 유량과 각 부의 온도의 관계를 나타낸 데이터이다. 표 2의 좌측의 열은, 도 5 및 도 6에 도시한 슬리브(4a) 및 마개(4b)가 있는 경우의 온도 데이터를 나타낸다. 이것에 의하면, 탱크의 온도가 140°C인 경우라도, 질소 가스의 유량을 3.7slm(표준 리터 매분) 이상 흐르게 하면 홀 IC(반도체 소자)(2)의 온도를 100°C 미만으로 냉각할 수 있는 것을 알 수 있다. 한편, 표 2의 우측에 나타낸 슬리브 있음, 마개 없음의 구성의 경우에는, 슬리브(4a) 및 마개(4b)가 있는 경우와 비교하여 질소 가스에 의한 냉각 효과가 증가하는 것을 알 수 있었다. 이것은, 마개(4b)가 구비되지 않음으로써 제1 유로(3)의 선단에 공급된 질소 가스의 일부가 보호관(1)과 슬리브(4a)의 외벽의 간극에 침입하고, 나머지의 질소 가스가 슬리브(4a)의 내부를 상승하면서 홀 IC(반도체 소자)(2)를 냉각하므로, 보호관(1)의 외부로부터 내부로의 열의 전달이 보다 확실하게 차단되었기 때문이라고 생각된다. 즉, 이 경우에는 제2 유로(4)가 2개의 계통으로 분기되어 있다.

[0087]

또한, 상술한 실시예에 있어서, 제1 유로에 공급하는 질소 가스의 유량이 커짐에 따라서, 탱크(6)의 내부로부터 보호관(1)을 통해 외부로 방출되는 열량이 증가하기 때문에, 탱크(6) 내의 온도를 유지하기 위해서는, 히터의 출력을 증가시킬 필요가 있었다. 그러나, 표 1 및 표 2의 데이터에 의하면, 질소 가스의 유량이 최대인 경우라도 탱크(6)의 온도는 설정 온도로 유지되고 있다. 이것으로부터, 본 발명에 관한 액위 센서를 종래 기술에 관한 기화기에 적용한 경우라도, 히터를 가열 능력이 높은 것으로 교환할 필요는 없고, 종래의 히터를 그대로 사용할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0088]

이상에 설명한 본 발명의 실시 형태에 따르면, 도 7에 도시한 종래 기술에 관한 액위 센서의 구조를 거의 변경하지 않고, 제1 유로 및 제2 유로 그리고 유체의 공급 수단을 추가하는 것만으로, 액위 센서의 적용 온도 범위를 고온측으로 확대할 수 있다.

**부호의 설명**

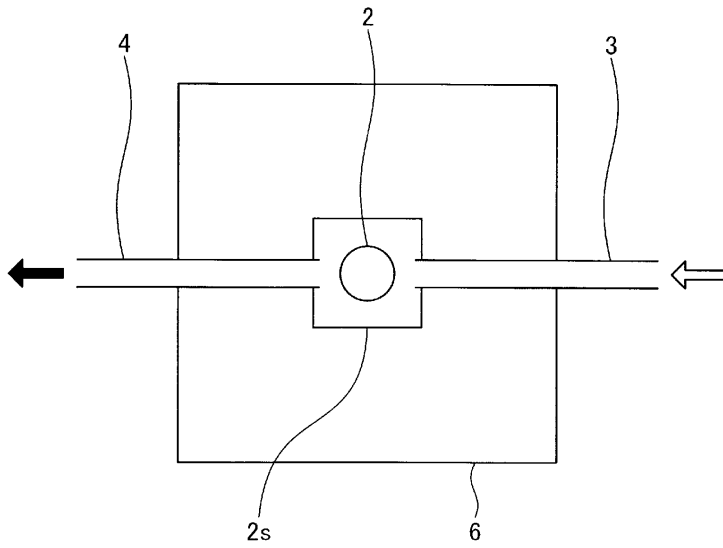
[0089]

- 1: 보호관
- 2: 센서 소자(홀 IC)
- 2a: 프린트 배선 기판
- 2b: 최단 센서 소자(최단 홀 IC)
- 2h: 보유 지지 부재
- 2s: 센서
- 3: 제1 유로
- 3a: 세관
- 4: 제2 유로
- 4a: 슬리브

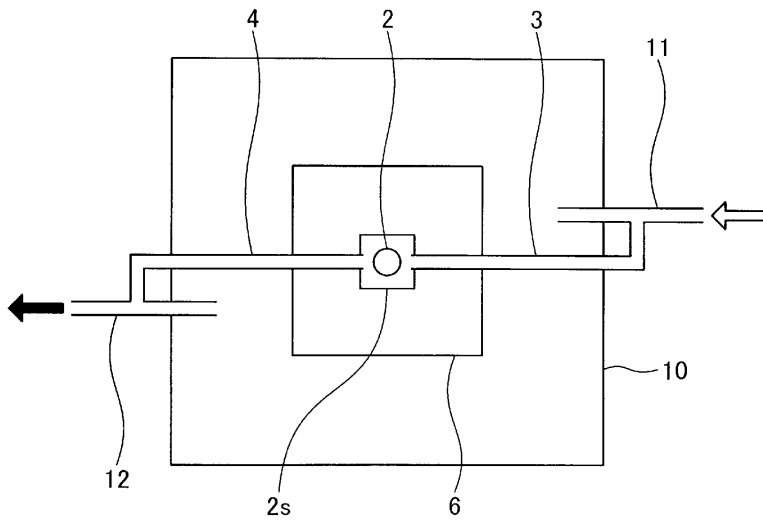
- 4b: 마개
- 5: 플로트
- 5a: 마그네트
- 6: 탱크
- 7: 온도 센서
- 10: 하우징
- 11: 공급 경로
- 12: 배출 경로

도면

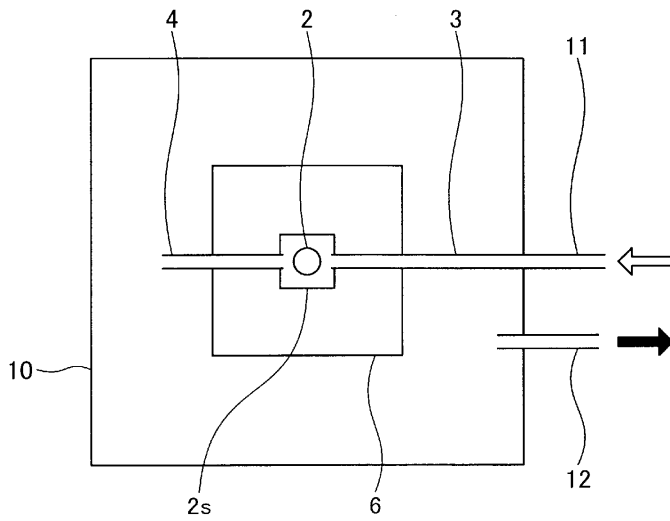
도면1



도면2

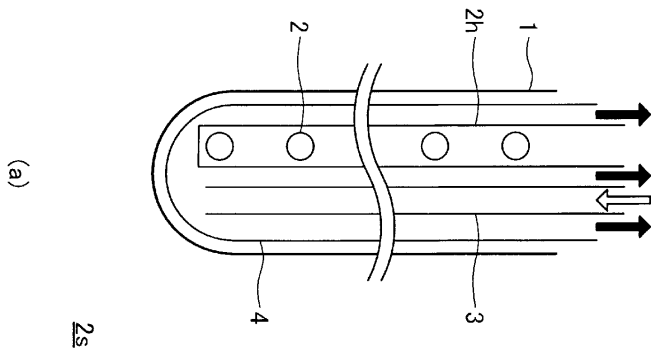


(a)



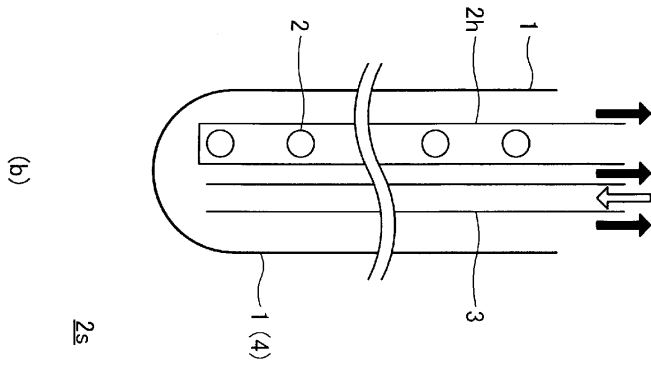
(b)

도면3



(a)

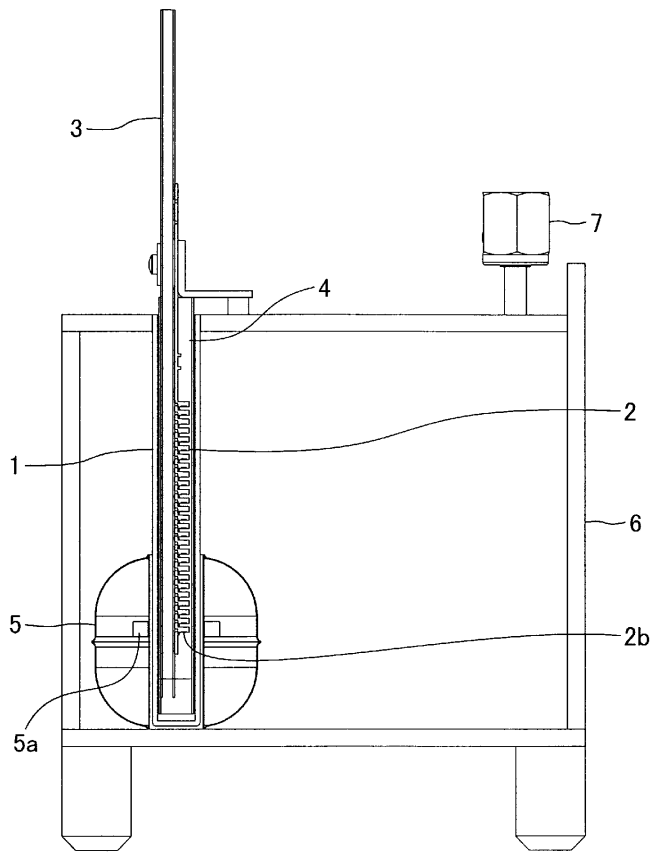
2s



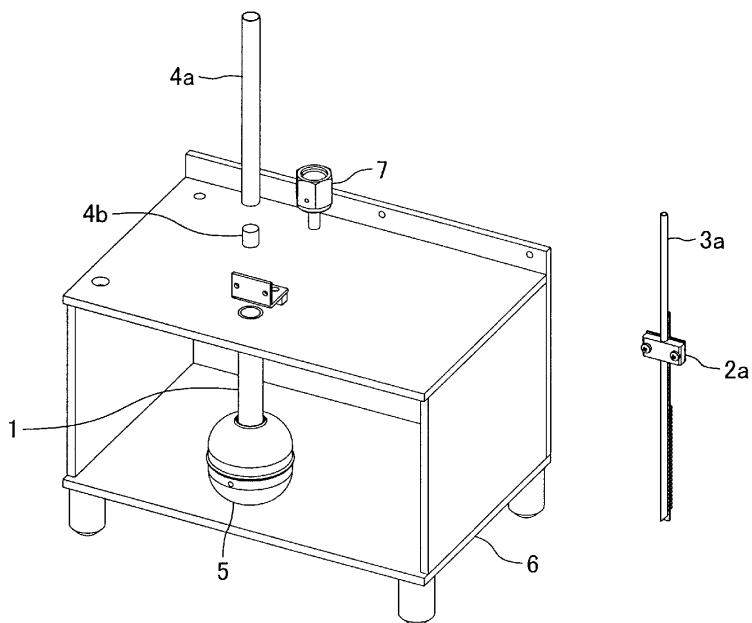
(b)

2s

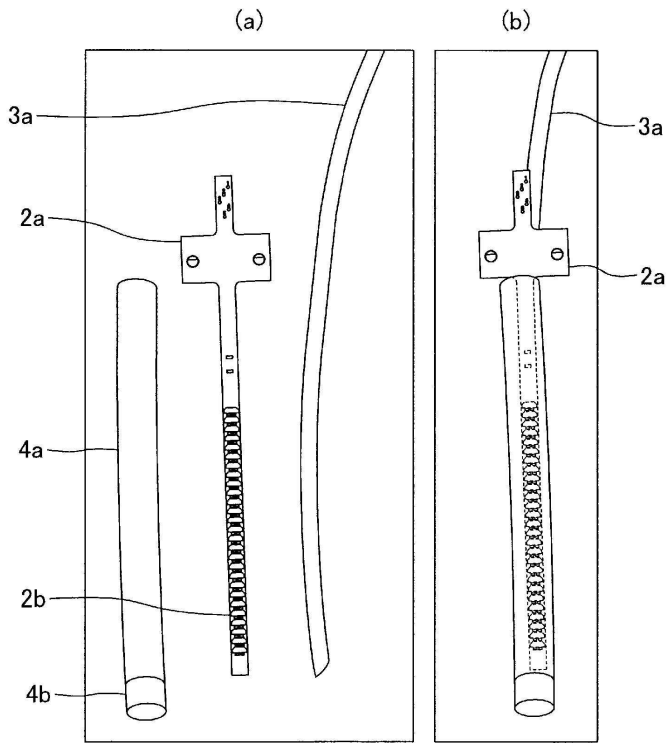
도면4



도면5



도면6



도면7

