

종래의 이 종류의 유량계의 하나는 예컨대 일본국 특공소 60-50289호 공보에 개시되어 있는 바와 같은 것이 있다.

제5도는 상기 유량계의 개략을 나타내고, 이 유량계는 내부에 피측정 유체가 흐르는 도관(50)의 바깥 둘레면에 감열저항선으로 이루어진 센서코일(51,52)을 두루감아, 이 센서코일(51,52) 및 저항(53,54)을 각각 1번으로 하는 브리지회로(WS)를 구성하여, 센서코일(51,52)의 바깥쪽에 이 센서코일(51,52)을 포함한 제1의 밀폐공간(55)을 형성하여 열 양도체로 이루어진 포위체(56 ; 泡圍體)를 도관(50)에 연결함시켜서 장착시키는 동시에, 포위체(56)에 대하여 제2의 밀폐공간(57)에 설치하여 외위체(58 ; 外圍體)를 도관(50)에 장착하여, 제1의 밀폐공간(55), 제2의 밀폐공간(57)에 대류방지수단을 설치, 브리지회로(WS)의 평형상태로 부더의 편이(偏移)에 의거하여 도관(50)내를 흐르는 유체 유량을 측정하도록 한 것이다. 또한 59는 출력단자이다.

상기한 바와 같이 구성된 유량계에 있어서는 센서코일(51,52)의 주변에 설치된 포위체(56) 및 대류방지수단을 강구한 밀폐공간(56,57)에 의하여, 센서코일(51,52) 주변의 열적안정이 도모되어, 따라서 외부온도의 변화가 센서코일(51,52)에 영향을 미치는 일없이 그리고 유량계의 장착등에 다소의 경사가 있다고 해도, 유량계 내부의 열의 대류가 방지되므로, 센서코일(51,52)은 안정된 온도환경하에서 작동할 수가 있으며, 정확한 유량측정이 가능하게 된다는 이점을 가진다.

그러나, 상기 종래기술에는 다음과 같은 결점이 있다.

일반적으로 이 종류의 유량계는 반도체 제조에 사용되는 가스의 공급로에 설치되는 일이 많으나, 장기간 사용함에 따라 도관내벽에 상기 가스중에 포함되어 있는 고비등점 물질이 부착하는 일이 있기 때문에, 수시로 필요에 따라 도관내에 질소가스등의 불활성 가스를 흘리거나, 혹은 강압하면서 베이크 아웃(bake out)하여 상기 고비등점 물질을 제거할 필요가 있다. 이 베이크 아웃은 예를들면 상응하는 도관을 포함한 케이스이 바깥둘레면에 리본 히이터(ribbon heater)를 감거나, 또는 어떤 설정온도 이상으로 되면 급히 저항치가 증가하는 정(正)의 저항온도 계수를 갖는 자기 온도제어식 저항체로 구성된 히이터(예를들면 무라타 세이사꾸쇼제 「포지스타」(상품명))를 밀착시키는 등 도관을 소정의 온도에까지 가열하므로써 행하여진다.

그러나, 이 제5도에 표시하는 바와 같이 종래기술에 있어서는 도관(50)을 포위체(56)와 이 포위체(56)와는 별도의 외위체(58)에 의하여 피복하도록 되어 있기 때문에, 외위체(58)의 바깥둘레에 예를들면, 리본 히이터를 감아서 이것을 가열하여도 도관(50)에는 포위체(56)가 열적으로 결합되어 있기 때문에, 도관(50)의 온도가 베이크 아웃에 필요한 온도에 도달하기 까지는 어느 정도의 시간을 필요하며, 단시간에 효율이 좋게 베이크 아웃하는 것이 곤란하다. 또 도관(50) 및 이것에 두루감인 센서코일(51,52)을 포위체(56) 및 외위체(58)에 의하여 이중으로 포위하는 구조임으로, 가공성이 나쁘며 생산원가가 비싸게 되는 외에도 리이드선을 꺼내는 구조등이 복잡하게 된다는 문제점이 있다.

본 발명은 상술한 사항에 유의하여 이루어진 것으로 그 목적하는 바는 베이크 아웃을 단시간에 확실하게 행할 수 있으며, 구조가 간단하므로 조립 따위를 용이하게 행할 수가 있는 열식 유량계를 제공하는데 있다.

상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 관한 열식 유량계는 내부에 유체가 흐르는 도관의 바깥 둘레면에 한쌍의 센서코일을 감아설치한 열식 유량계에 있어서 열전도성의 재질로 구성된 2개의 블록체에 의하여 센서케이스를 형성하여, 상기 블록체의 적어도 한쪽의 내면에 센서코일의 양끝에 근접하여 한쌍의 지지돌기체를 상기 블록체와 일체적으로 형성하여, 상기 도관을 상기 지지돌기체에 의하여 지지토록한 점에 특징이 있다.

다음 본 발명의 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다.

제1도, 제2도에 있어서 1은 결합분할이 가능한 모양으로 서로 대칭인 형상을 갖는 2개의 블록체(2,2)로 된 센서케이스이다.

3은 블록체(2,2)의 접합면에 덧붙이는 은(銀)등을 함유한 에폭시 수지등의 전열성 접착제이다.

블록체(2,2)의 내면에는 각각 적절한 간격을 두고 한쌍의 지지돌기체(4,4)가 블록체(2,2)와 일체적으로 형성되어 있다.

5는 지지돌기체(4,4)사이를 열적으로 교락(橋絡)하는 바와 같이 블록체(2)에 형성되는 교락부이다. 즉 블록체(2,2)의 어느 내면에도 블록체(2,2)와 일체적으로 지지돌기체(4,4) 및 교락부(5)가 형성되어 있다. 그리고 지지돌기체(4,4)의 상면에는 후술하는 도관(6)을 지지하기 위한 오목부(7,7)가 형성되어 있다.

상기 센서케이스(1)는 알루미늄, 스테인레스등의 금속 또는 은의 분말을 섞어 넣은 에폭시 수지등 열전도성이 우수한 재질로 구성된다.

도관(6)은 대략 역 U자형으로 형성된 스테인레스 등의 금속관으로 이루어지고, 그 양끝(6a,6b)이 스테인레스등의 베이스(8,8)를 꿰어 통한 상태에서 상기 오목부(7,7)에 끼워 넣어져 지지되어, 그 내부를 측정대상인 유체가 화살표 a 방향으로 흐른다. 9,9는 도관(6)과 지지돌기체(4)와의 열적 결합을 보다 긴밀하게 하기 위해 설치되는 은등을 포함한 에폭시 수지등의 전열성 접착제이다.

10,10은 도관(6)의 지지돌기체(4,4)사이의 도관(6)의 바깥 둘레면에 감아 설치되는 한쌍의 센서코일로, 제3도에 표시한 바와 같이 그감기 시작한 위치 및 감기가 끝난위치(예를들면 10a, 10b는 감기시작한 측, 10b, 10b는 감기가 끝난측을 표시)가 양 센서코일(10,10)의 중간 위치에 오도록, 그리고 각각의 끝부분을 3회 반환하여 4층 구조로 감아 설치된다. 그리고, 각 센서코일(10,10)은 도관(6)과는 열적으로 결합되어(전기적으로는 절연되어 있다) 그 지지돌기체(4,4)측의 끝부분은 이 지지돌기체(4,4)에 가급적 근접하도록 설치된다. 이들의 센서코일(10,10)은 이를테면 Fe-Ni 등의 감열저항체로 이루어지며, 도면밖의 2

개의 저항소자와 브리지 회로를 형성하도록 접속되어 있다. 또한 제3도에 있어서, 11은 상기한 바와 같이 감아 설치된 센서코일(10,10)을 고정하여, 풀리는 것을 방지하기 위해 센서코일(10,10)을 피복하는 바와 같이 설치되는 실리콘 니스(Varnish) 또는 폴리이미드계 니스 등으로 된 피복층이다.

12는 예를들면 세라믹 또는 폴리이미드계 또는 폴리아미드계 수지등의 내열성재료로 구성된 리이드대로, 그 한쪽면에는 금속피복처리에 의하여 복수의 도전부(13)···가 형성되어 있다.

14···는 센서코일(10,10)의 양끝의 감기 시작한 측(10a)···감기가 끝난측(10b)···에 각각 접속되는 리이드선, 15···는 외부 리이드선이다.

16은 한쪽(제1도에 있어서 아랫쪽만이 개방되어 그외의 3면이 둘러싸인 내부공간(17)에 설치되는 석영울(wool)과 같은 단열재로, 지지돌기체(4,4) 사이의 도관(6) 및 이 도관(6)에 감아 설치되는 한쌍의 센서코일(10,10)의 주변에 충전되어 있다. 18,18은 베이스(8,8)의 하단면에 형성된 홈안에 설치되는 금속시일 부재이다.

그러나, 상기 구성의 유량계에 있어서, 센서코일(10,10)을 감아 설치한 도관(6)을 열적으로 결합하여 지지하는 지지돌기체(4,4)는 어느것이든 블록체(2,2)와 일체적으로 형성되는 동시에, 교락부(5)에 의하여 서로 열적으로 연결되어 있으므로 센서코일(10,10)의 상류측의 점(P)과 하류측의 점(Q)과의 온도차는 없고, 따라서 열평형을 이루는데 필요한 시간이 짧게 되므로 응답성이 향상된다. 또 센서코일(10,10)의 주위의 내부 공간(17)에 단열재(16)를 충전하고 있으므로, 센서코일(10,10) 주변의 온도의 안정화가 도모되며, 유량계의 장착에 다소의 경사가 있다고 하여도 유량계 내부에서의 열의 대류를 방지할 수가 있으므로 센서코일(10,10)은 항상 안정된 온도 환경하에서 작동하여, 도관(6)내의 유체 유량의 변화에만 대응하여 정확하게 유체 유량을 측정할 수 있다.

특히 도관(6)은 열전도성이 우수한 재료로 구성된 블록체(2,2)와 일체적으로 형성된 지지돌기체(4,4)에 의하여 지지되어 있으므로 베이크 아웃시 블록체(2,2) 즉, 센서케이스(1)를 가열하여 상기 도관(6)을 소정의 온도에 까지 상승시켜, 소정의 베이크 아웃을 단시간에 효율적으로 행할 수가 있다.

또 센서코일(10,10)은 지지돌기체(4,4) 사이의 도관(6)의 바깥 둘레면에 감아 설치하여 있으므로, 센서코일(10,10)의 리이드를 꺼내는 일등을 간단히 행할 수 있다.

또한 센서케이스(1)를 구성하는 블록체(2,2)의 구조가 극히 단순하므로, 제조원가를 대폭 절감할 수가 있다.

그리고 상기 실시예와 같이, 도관(6)의 바깥둘레면에 센서코일(10,10)을 4층 구조로 감아 설치한 경우, 센서코일(10,10)의 도관(6) 방향의 길이를 짧게 할 수가 있으며, 센서코일(10,10) 전체에 걸쳐 온도분포가 급격하게 되고, 그만큼 응답속도가 빠르게 된다. 또한 센서코일(10,10)을 감아 설치한 구조는 4층 구조에 한하는 것이 아니고, 2n 층(n은 자연수)으로 하여도 좋다.

또 리이드대(11)에 복수의 도전부(12)···를 형성하여, 이 도전부(12)···를 통하여 전기적 접속을 행하도록 하고 있으므로, 센서코일(10,10)과 도전부(12)···와의 접속위치를 적절히 바꿀 수가 있다.

제4도는 본 발명의 다른 실시예를 표시하며 한쌍의 지지돌기체(4,4)를 적절한 간격을 두고 블록체(2,2)와 일체적으로 형성한 것으로, 상기 실시예와는 교락부(5)가 없는 점이 다르다. 이 실시예의 경우도 상기 실시예와 동일한 효과를 나타낸다.

또한 센서케이스(1)는 반드시 대칭적인 2개의 블록체(2,2)로 구성할 필요는 없으며 한쪽의 블록체(2)에만 지지돌기체(4), 교락부(5)(이 교락부(5)가 불필요할 때도 있다)를 설치, 이 지지돌기체(4)에 의하여 도관(6)을 지지하도록 하여도 좋다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 관한 열식 유량계는 열전도성의 재료로 구성된 2개의 블록체에 의하여 센서케이스를 형성하여, 상기 블록체의 적어도 한쪽의 내면에 센서코일의 양끝에 근접하여 한쌍의 지지돌기체를 상기 블록체와 일체적으로 형성하여 상기 도관을 상기 지지돌기체에 의하여 지지하도록 하고 있으므로 센서코일을 항상 안정된 온도 환경하에서 작동시킬 수 있을 뿐만 아니라 베이크 아웃을 단시간에 그리고 확실하게 행할 수 있다.

또 센서케이스의 구조가 간단하므로 리이드를 꺼내는 일 등을 간단히 행할 수 있으며 제조원가도 절감할 수 있다.

또 한 본 발명의 열식 유량계는 유량 측정중에 있어서 도관내에 기상과 액상과의 2상이 섞여 있는 것을 방지하기 때문에 센서의 외부로부터 이것을 가열할 필요가 있는 경우에 있어서도 확실하게 가열할 수 있는 효과를 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내부에 유체가 흐르는 도관의 외부 둘레면에 한쌍의 센서코일을 감아 설치한 열식 유량계에 있어서, 열전도성의 재료로 구성된 2개의 블록체에 의하여 센서케이스를 형성하여 상기 블록체의 적어도 한쪽의 내면에, 상기 센서코일의 양끝에 근접하여 한쌍의 지지돌기체를 상기 블록체와 일체적으로 형성하여, 상기 도관을 상기 지지돌기체에 의하여 지지하도록 한 것을 특징으로 하는 열식 유량계.

청구항 2

제1항에 있어서, 한쌍의 지지돌기체가 서로 교락부를 통하여 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 열식 유량계.

청구항 3

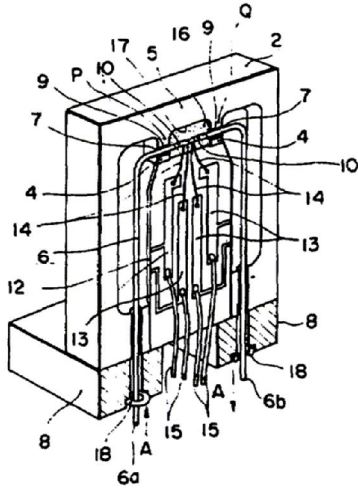
제1항에 있어서, 센서코일이 한쌍의 지지돌기체간에 있어서 도관에 타층 구조에 감아 설치된 것을 특징으로 하는 열식 유량계.

청구항 4

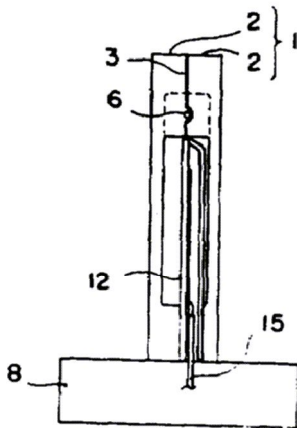
제1항에 있어서, 복수의 도전부를 가지는 리이드대를 블록체내에 설치, 상기 도전부를 통하여 센서코일을 외부의 리이드선에 접속하도록 한 것을 특징으로 하는 열식 유량계.

도면

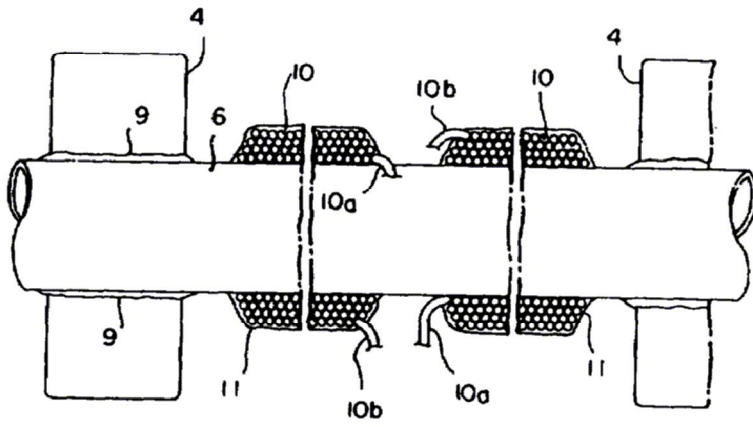
도면1



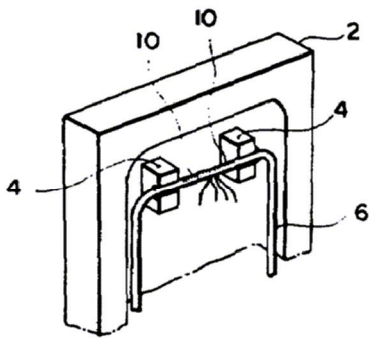
도면2



도면3



도면4



도면5

