



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월23일
(11) 등록번호 10-1299909
(24) 등록일자 2013년08월19일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G01F 1/696</i> (2006.01) <i>G01F 1/68</i> (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7029271
 (22) 출원일자(국제) 2009년07월08일
 심사청구일자 2010년12월27일
 (85) 번역문제출일자 2010년12월27일
 (65) 공개번호 10-2011-0014666
 (43) 공개일자 2011년02월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/058690
 (87) 국제공개번호 WO 2010/003987
 국제공개일자 2010년01월14일
 (30) 우선권주장
 10 2008 032 300.4 2008년07월09일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020040012503 A*
 US04279146 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> | <p>(73) 특허권자
 콘티넨탈 오토모티브 게엠베하
 독일 하노버 바렌발더 슈트라세 9 (우: 30165)
 (72) 발명자
 아하머, 톨란트
 독일, 93176 베라츠하우젠, 북스로헤 21
 라우에러, 볼프강
 독일, 93164 라버, 엔도르퍼슈트라세 23
 (74) 대리인
 김태원</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 강민석

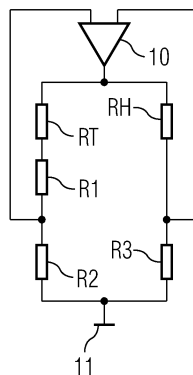
(54) 발명의 명칭 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치

(57) 요약

본 발명은, 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치로서, 가열 요소(RH)로서 온도-의존성의 전기적으로 가열된 저항기, 질량 유동의 온도를 측정하기 위한 온도 센서(RT)로서 온도-의존성 전기 저항기, 및 2개의 고정 저항기(R2, R3)를 포함하며, 가열 요소(RH), 온도 센서(RT) 및 고정 저항기(R2, R3)는 휘스톤 브리지를 형성하여 연결되고, 온도 센서(RT)에 다른 고정 저항기(R1)가 직렬로 연결되며, 가열 요소(RH) 및 온도 센서(RT)는 유동 매체와 열 접촉하고, 온도 센서(RT) 및 고정 저항기(R1)는 가열 요소(RH)와 맞도록 조정되며, 저항기(R1)의 온도 계수는 온도 센서(RT)의 온도 계수보다 낮은 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1

FIG 1



특허청구의 범위

청구항 1

열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치로서,

- 가열 요소(RH)로서 온도-의존성의 전기적으로 가열된 저항기,
- 질량 유동의 온도를 측정하기 위한 온도 센서(RT)로서 온도-의존성 전기 저항기, 및
- 2개의 고정 저항기(R2, R3)

를 포함하며,

- 가열 요소(RH), 온도 센서(RT) 및 고정 저항기(R2, R3)는 휘스톤 브리지를 형성하여 연결되고,
- 온도 센서(RT)에 다른 고정 저항기(R1)가 직렬로 연결되며,
- 가열 요소(RH) 및 온도 센서(RT)는 유동 매체와 열 접촉하고,
- 온도 센서(RT) 및 고정 저항기(R1)는 동일한 기재상에 함께 제작되고, 가열 요소(RH)에 매칭되도록 하나의 조절 공정으로 함께 조절되며,
- 고정 저항기(R1)의 온도 계수는 온도 센서(RT)의 온도 계수보다 5배 내지 20배만큼 작은 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

가열 요소(RH) 및 온도 센서(RT)는 기재상에 함께 제작되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)는 유리 기재상에 제작되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)는 상이한 기재들 상에 제작되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)는 기재상으로 스퍼터링된 폴리브덴 굴곡로에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)는 동일한 온도 계수를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)는 상이한 온도 계수들을 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

10개의 온도 센서(RT) 및 10개의 가열 요소(RH)가 각각의 경우에 서로에 대해 교번하는 방식으로 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 특허청구범위 제1항에 청구된 바와 같이, 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 열 유속 측정에서, 전기 저항이 온도에 좌우되는 센서 요소가 전기적으로 가열된다. 센서 요소 주위로의 유동 매체의 유동은 열이 유동 매체 내로 수송되도록 하며, 상기 열은 유량에 좌우된다. 따라서, 유량은 전기적 변수를 측정함으로써 결정될 수 있다.

[0003] 변화하는 온도에서 유체, 특히 가스의 질량 유량을 측정하기 위해 열 유속계(thermal anemometer)를 사용하는 것이 공지되어 있으며, 이 열 유속계에서는 보통 박막 저항기 또는 와이어의 형태인 2개의 온도-의존성 전기 저항기가 2개의 온도-비의존성 전기 저항기와 함께 브리지를 형성하여 연결된다. 온도-의존성 저항기 중 하나가 비가열된 온도-의존성 저항기 또는 매체의 온도에 대해 초과 온도로 전기적으로 가열되는 방식으로, 전기 제어 회로가 브리지의 작동 전압에 영향을 준다.

[0004] 공지된 열막(hot-film) 유속계에서, 비가열된 온도-의존성 저항기는 가열된 온도-의존성 저항기에 매칭되도록 조절[트리밍(trimming)]된다. 온도-비의존성 전기 저항기는 고정 값을 갖는다. 단지 온도 센서, 즉 비가열된 온도-의존성 저항기만이 트리밍되면, 이는 가열된 저항기의 초과 온도의 변동을 야기한다.

[0005] 또한, 온도 센서의 온도 계수 및 가열 요소, 즉 가열된 저항기의 온도 계수는 측정 브리지의 모든 조절 조건이 충족되게 하기 위해 서로 너무 많이 상이하지 않아야 한다. 가열 요소의 최대 온도는 사용되는 재료에 의해 제한된다. 그러나, 가능한 한 높은 초과 온도가 요망된다. 평균 히터 초과 온도의 보다 낮은 선택은 가열 저항과 가열 요소의 온도 계수 및 온도 센서의 온도 계수의 함수로서 초과 온도 변동에 따라 이루어져야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 가열 요소가 비교적 낮은 초과 온도 변동을 갖는, 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치를 제공하는데 목적을 두고 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이 목적은 특허청구범위 제1항의 특징을 갖는 장치에 의해 달성된다. 유리한 실시 형태들이 종속항들의 요지를 형성한다.

[0008] 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 차량의 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 본 발명에 따른 장치는, 가열 요소로서 온도-의존성의 전기적으로 가열된 저항기와, 질량 유동의 온도를 측정하기 위한 온도 센서로서 온도-의존성 전기 저항기와, 2개의 고정 저항기를 구비한다. 가열 요소, 온도 센서 및 고정 저항기는 휘스톤 브리지(Wheatstone bridge)를 형성하면서 서로 연결된다. 온도 센서는 다른 고정 저항기에 직렬로 연결된다. 가열 요소 및 온도 센서는 유동 매체와 열 접촉한다. 온도 센서 및 그에 직렬로 연결되는 고정 저항기는 가열 요소에 매칭되도록 조절(트리밍)된다. 직렬로 연결되는 고정 저항기의 온도 계수는 온도 센서의 온도 계수보다 낮다.

[0009] 과도하게 높은 온도에서 가열 요소의 기재(substrate)가 손상될 수 있기 때문에, 휘스톤 브리지의 구성시 가열 요소의 허용가능한 최대 온도가 고려되어야 한다. 가열 요소는 유동 매체의 온도에 비해 초과 온도로 가열된다. 가열 요소의 저항이 온도-의존성이기 때문에, 상이한 주위 온도에서 정확한 질량 유량이 각각 측정되도록 가열 요소의 초과 온도가 조절될 수 있게 출력 손실이 변하여야 한다.

- [0010] 가열 요소의 초과 온도는 가열 요소마다 다르다. 가열 요소에 매칭되도록 온도 센서 및 그에 직렬로 연결되는 고정 저항기의 본 발명의 트리밍(trimming)으로 인해, 초과 온도 변동이 최소화될 수 있다. 보다 낮은 변동은 보다 높은 평균 초과 온도가 선택되도록 한다.
- [0011] 온도 센서의 상류에 연결되는 저항기는 온도 센서보다 낮은 온도 계수를 갖는다. 저항기는 온도 센서의 저항의 증가를 감쇠시킨다.
- [0012] 다른 고정 저항기가 트리밍될 필요가 없다.
- [0013] 온도-의존성 저항기는 백금, 니켈, 몰리브덴 또는 전기 저항의 높은 온도 의존성을 갖는 다른 금속으로부터 구현될 수 있으며, 여기에서 이들 코팅은 캐리어 재료(carrier material)에 종래의 방식으로 도포된다. 캐리어 재료 및 금속층은 대응되게 사전조립될 수 있으며, 여기에서 설정치 저항으로의 요소의 트리밍은 공지된 방식으로 수행될 수 있다.
- [0014] 한가지 바람직한 실시 형태에서, 온도 센서 및 그에 직렬로 연결되는 고정 저항기는 동일한 기재상에 함께 제작되며, 이에 의해 제조는 더욱 편리하고 더욱 쉽게 수행될 수 있다. 이 경우에, 온도 센서 및 그에 직렬로 연결되는 고정 저항기는 집적화된 방식으로 구현되며, 이에 의해 그들은 또한 가열 요소에 매칭되도록, 하나의 조절 공정에서 예를 들어 레이저 트리머에 의해 함께 조절(트리밍)될 수 있다. 이는 고정 저항기를 가열 요소에 매칭되도록 별개의 방법으로 트리밍하는 것보다 훨씬 더 비용-효율적이다.
- [0015] 가열 요소 및 온도 센서는 기재상에 함께 제작될 수 있다. 이는 제조를 간단하게 하고, 상기 가열 요소의 온도 계수 및 온도 센서의 온도 계수가 서로 아주 근사함을 보장한다.
- [0016] 온도 센서 및 가열 요소는 바람직하게는 유리 기재상에 제작된다. 유리 기재는 높은 온도 저항을 갖고, 비용-효율적으로 얻어질 수 있다.
- [0017] 그러나, 온도 센서 및 가열 요소는 또한 본 발명에 따른 장치가 그것의 온도 계수를 보다 큰 정도로 편향되게 하기 때문에 상이한 기재들 상에 제작될 수 있다. 결과적으로, 재료의 선택 및 제작에 있어 더욱 높은 정도의 융통성이 얻어진다.
- [0018] 한가지 바람직한 실시 형태에서, 온도 센서 및 가열 요소는 기재상으로 스퍼터링된 몰리브덴 굴곡로(meander)에 의해 형성된다. 이 방식으로 콤팩트하면서도 비용-효율적인 구성요소가 얻어질 수 있다.
- [0019] 온도 센서 및 가열 요소는 동일한 온도 계수 또는 상이한 온도 계수들을 가질 수 있다. 동일한 온도 계수는 측정 정확도를 개선한다.
- [0020] 본 발명에 따른 장치가 보다 큰 정도로 서로로부터 상이한 온도 계수들을 가능하게 하기 때문에, 재료의 선택 및 제조의 융통성이 증가된다.
- [0021] 온도 센서에 직렬로 연결되는 고정 저항기의 온도 계수는 바람직하게는 온도 센서의 온도 계수보다 훨씬 더 낮다. 그것은 바람직하게는 5배 내지 20배만큼 더 작을 수 있다. 온도 센서에 직렬로 연결되는 고정 저항기의 온도 계수가 낮을수록, 온도 센서에 미치는 그것의 제어 효과가 더욱 우수하다.
- [0022] 본 발명에 따른 장치의 바람직한 실시 형태가 첨부 도면들을 참조하여 더욱 상세히 설명될 것이다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 가열 요소가 비교적 낮은 초과 온도 변동을 갖는, 열 질량 유량 측정을 위한, 특히 내연 기관에 공급되는 공기 질량을 측정하기 위한 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 장치의 다이어그램을 도시한다.
- 도 2는 저항기가 상류에 연결된 본 발명에 따른 온도 센서를 평면도로 도시한다.
- 도 3은 본 발명에 따른 가열 요소를 평면도로 도시한다.
- 도 4는 본 발명에 따른 복수의 온도 센서 및 가열 요소의 배치를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1에 도시된 브리지 회로는 내연 기관(미도시)에 공급되는 공기 질량의 측정에 사용되고, 가열된 온도-의존성 전기 저항기(RH)를 구비하며, 이 전기 저항기는 측정될 유동 매체의 냉각 효과를 받는다. 회로는 또한 비가열된 온도-의존성 전기 저항기를 구비하고, 이 전기 저항기는 또한 유동 매체의 온도를 측정하기 위한 온도 센서(RT)로서 매체와 열 접촉한다.

[0026] 저항기(RH)는 주위 온도에 대해 초과 온도로 유지되는 가열 요소이다. 가열 요소의 요구되는 가열력(heating power)은 통과 유동하는 공기 질량의 척도로서 평가될 수 있다. 고정 저항기(R3)가 가열 요소(RH)에 직렬로 연결되는 반면에, 2개의 개별 고정 저항기(R1, R2)가 온도 센서(RT)의 하류에 연결된다. 연산 증폭기(operational amplifier)(10)가 저항기(R1, R2)의 연결점과 저항기(RH, R3)의 연결점 사이의 차동 신호(differential signal)를 입력 신호로서 수신한다. 출력측에서, 증폭기(10)는 온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)의 연결점에 연결된다. 저항기(R2, R3) 사이에 접지부(11)가 위치된다. 따라서, 이 배치는 가열 요소에서의 인가된 가열력이 공기 질량 유량률의 척도인 저항기 브리지를 구성한다.

[0027] 도 2는 온도 감지 요소 상에서의 상이한 온도 계수들을 갖는 두 트리밍가능한(trimmmable) 저항기의 조합을 도시한다. 기재(1) 상에 배치되는 전도체 트랙(2)으로 구성되는 도시된 배치는 온도 센서(RT) 및 저항기(R1)의 조합에 대응한다. 저항기는 트리밍 포인트(4)를 단절시킴으로써 트리밍 루프(3)에 의해 조절될 수 있다.

[0028] 도 3은 기재(1) 상으로 스퍼터링되고 전도체 트랙(2)을 형성하는 폴리브덴 굴곡로(meander)로 구성되는 가열 요소(RH)를 도시한다.

[0029] 도 4는 온도 센서(RT) 및 가열 요소(RH)의 배치를 도시하며, 여기에서 10개의 온도 센서(RT) 및 10개의 히터(RH)가 각각의 경우에 종렬(column)을 이루어 서로에 대해 교번 방식으로 배치된다.

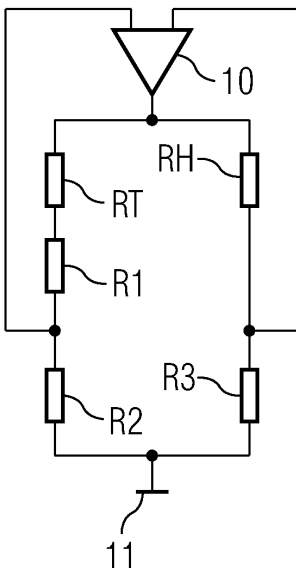
부호의 설명

- [0030] 1: 기재 2: 전도체 트랙
- 3: 트리밍 루프 4: 트리밍 포인트
- 10: 연산 증폭기 RT: 온도 센서
- RH: 가열 요소 R1, R2, R3: 저항기
- 11: 접지부

도면

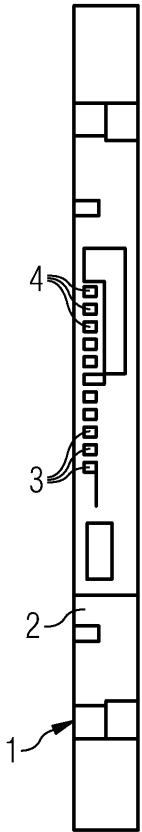
도면1

FIG 1



도면2

FIG 2



도면3

FIG 3



도면4

FIG 4

