(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0020836
(43) 공개일자 2012년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 7/16 (2006.01) *G01K 1/08* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0084716
(22) 출원일자 2010년08월31일
심사청구일자 2010년08월31일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
(72) 발명자
박진성
광주광역시 남구 봉선동 1076 포스코더샵아파트 108-1606
(74) 대리인
성정현

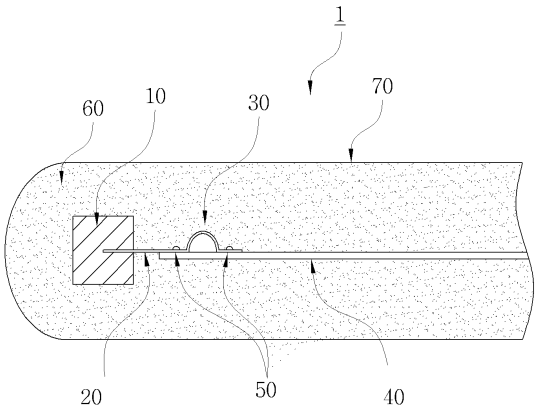
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **온도센서 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 따른 온도센서는 2종 이상의 금속산화 분말의 소결체로 이루어진 센서소자;와, 상기 센서소자 안에 그 일단이 삽입된 전극선;과, 상기 전극선의 타단에 용접에 의해 전기적?기계적으로 연결된 신호출력전선;과, 상기 센서소자와 전극선 및 신호출력전선의 조립체를 그 내부에 수용하되 일단이 막혀있는 스테인리스 관; 및 상기 스테인리스 관 안에 주입된 충진재;를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

2종 이상의 금속산화 분말의 소결체로 이루어진 센서소자;

상기 센서소자 안에 그 일단이 삽입된 전극선;

상기 전극선의 타단에 용접에 의해 전기적?기계적으로 연결된 신호출력전선;

상기 센서소자와 전극선 및 신호출력전선의 조립체를 그 내부에 수용하되 일단이 막혀있는 스테인리스 관; 및

상기 스테인리스 관 안에 주입된 충진재;

를 포함하는 온도센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서소자는 Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 첨가제로 금속 산화물들이 혼합되어 만들어진 것을 특징으로 하는 온도센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전극선은 Pt-13%Rh 재질인 것을 특징으로 하는 온도센서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 신호출력전선은 Ni 또는 Ni 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 온도센서.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전극선은 만곡부를 가지도록 구부러진 상태에서 상기 신호출력전선과 두 개의 용접점을 갖도록 용접되어 연결된 것을 특징으로 하는 온도센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 충진재는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1?2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말인 것을 특징으로 하는 온도센서.

청구항 7

Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 천이금속 산화물을 혼합하여 습식으로 24시간 볼밀링을 하여 혼합하고, 120℃에서 건조한 후 공기 중에서 하소하고, 다시 볼밀링 후 건조하여 센서소자용 원료를 제조하는 제1 단계;

상기 센서소자용 원료를 입방체로 성형하면서 그 안에 전극선을 삽입하고 공기 중에서 소결하여 센서소자를 만드는 제2 단계;

상기 소결된 센서소자 안에 삽입된 상기 전극선에 만곡부가 생기도록 신호출력전선에 용접함으로써 전기적?기계적으로 접속하여 센서소자 조립체를 완성하는 제3 단계; 및

한쪽이 막힌 스테인리스 관에 금속산화물의 미분체로 제조된 슬러리 상태의 충진재를 주입하고, 여기에 상기 센

서소자 조립체를 삽입하여 건조한 후, 스테인리스 관의 개방단 쪽을 압착하여 패키징하는 제4 단계;

를 포함하는 온도센서의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전극선은 Pt-13%Rh 재질로 이루어지고, 상기 신호출력전선은 Ni 또는 Ni 합금 재질인 것을 특징으로 하는 온도센서의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 충진재는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1-2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말로서, 상기 스테인리스 관에 슬러리 상태로 주입된 후 건조를 거쳐 분말화되는 것을 특징으로 하는 온도센서의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자동차의 내연기관 등에 사용되는 온도센서 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 특히 고온 상태는 물론 가혹한 진동 및 열충격 상태를 반복적이면서도 지속적으로 견뎌낼 수 있도록 내산화성, 내열충격성, 내진동성 및 내열화성을 두루 갖도록 제조된 온도센서에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차에는 흡배기 가스의 온도와 냉각수나 엔진오일의 온도를 측정하기 위해 내연기관 자체에 온도센서를 장착하는 것은 물론이거니와 그 외에도 공조공기의 온도나 브레이크 오일의 온도 등을 측정하기 위한 다수의 온도센서가 사용되고 있다.

[0003] 이처럼 자동차에 많은 수의 온도센서가 사용되는 것은 전자제어를 위한 입력변수로서 온도 데이터가 요구되고, 온도를 통해 차량의 이상유무를 모니터링할 수 있기 때문이라 할 수 있다. 그리고 점차 정밀한 제어를 위해 복수의 전자제어유니트(ECU)를 사용하는 추세에 따라 장착되는 온도센서의 수는 더욱 증가되고 있다.

[0004] 한편 자동차의 심장이라 불리는 내연기관 주변에 사용하는 온도센서는 고온 상태에 놓여 있을 뿐만 아니라 가혹한 진동 및 열충격 상태를 반복적이면서도 지속적으로 견뎌야 하기 때문에 특히 온도센서의 내구성이 중요하게 다루어진다. 또한 온도센서의 내구성은 전자제어되는 내연기관의 신뢰성에 직결되어 탑승자의 안전과도 연관되기 때문에 매우 세심하게 다루어져야만 한다.

[0005] 내연기관에 사용되는 온도센서는 온도센서의 구조 자체는 물론 전극물질, 신호출력전선, 패키징 구조 및 물질의 최적화 등이 두루 이루어질 때에야 최소 5년 이상의 장기신뢰성이 보장될 수 있다.

[0006] 특히 고온에 노출되는 경우에는 전극물질의 산화가, 그리고 열충격과 진동이 심한 경우에는 신호출력선과 센서전극 간의 용접부위의 단락이 온도센서용 소자 수명을 단축시키는 주원인으로 나타나기 때문에 내산화성, 내진동성, 내열충격성 등의 특성이 강하게 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 고온, 진동, 열충격 등이 반복적으로 가해지는 가혹한 환경에서 충분한 신뢰성을 가지고 사용될 수 있도록 내산화성, 내열충격성, 내진동성 및 내열화성을 모두 갖춘 자동차용 온도센서를 제공하는 것은 물론 생산성 향상을 위해 슬러리 상태의 충진재를 사용하는 온도센서의 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 온도센서는 2종 이상의 금속산화 분말의 소결체로 이루어진 센서소자;와, 상기 센서소자 안에 그 일단이 삽입된 전극선;과, 상기 전극선의 타단에 용접에 의해 전기적?기계적으로 연결된 신호출력전선;과, 상기 센서소자와 전극선 및 신호출력전선의 조립체를 그 내부에 수용하되 일단이 막혀있는 스테인리스 관; 및 상기 스테인리스 관 안에 주입된 충진재;를 포함한다.

[0009] 여기서 상기 센서소자는 Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 첨가제로 금속 산화물들이 혼합되어 만들어진 것을 특징으로 한다.

[0010] 그리고 상기 전극선은 Pt-13%Rh 재질인 것을 특징으로 한다.

[0011] 이때 상기 신호출력전선은 Ni 또는 Ni 합금으로 이루어질 수 있다.

[0012] 바람직하게는 상기 전극선은 만곡부를 가지도록 구부러진 상태에서 상기 신호출력전선과 두 개의 용접점을 갖도록 용접되어 연결된다.

[0013] 그리고 상기 충진재는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1?2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말인 것이 바람직하다.

[0014] 한편 본 발명에 따른 온도센서의 제조 방법은 Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 천이금속 산화물을 혼합하여 습식으로 24시간 볼밀링을 하여 혼합하고, 120℃에서 건조한 후 공기 중에서 하소하고, 다시 볼밀링 후 건조하여 센서소자용 원료를 제조하는 제1 단계;와, 상기 센서소자용 원료를 입방체로 성형하면서 그 안에 전극선을 삽입하고 공기 중에서 소결하여 센서소자를 만드는 제2 단계;와, 상기 소결된 센서소자 안에 삽입된 상기 전극선에 만곡부가 생기도록 신호출력전선에 용접함으로써 전기적?기계적으로 접속하여 센서소자 조립체를 완성하는 제3 단계; 및 한쪽이 막힌 스테인리스 관에 금속산화물의 미분체로 제조된 슬러리 상태의 충진재를 주입하고, 여기에 상기 센서소자 조립체를 삽입하여 건조한 후, 스테인리스 관의 개방단 쪽을 압착하여 패키징하는 제4 단계;를 포함한다.

[0015] 여기서 상기 전극선은 Pt-13%Rh 재질로 이루어지고, 상기 신호출력전선은 Ni 또는 Ni 합금 재질인 것을 특징으로 한다.

[0016] 그리고 상기 충진재는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1?2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말로서, 상기 스테인리스 관에 슬러리 상태로 주입된 후 건조를 거쳐 분말화되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 자동차, 특히 내연기관에 사용하기 적합한 고신뢰성 온도센서를 구성하기 위해 센서소자의 전극선 물질로 Pt-13%Rh 합금을 사용하고, Pt-13%Rh 합금 전극선과 Ni 혹은 Ni 합금(예를 들어, Ni-Cu 합금) 재질의 신호출력전선과 연결함에 있어서 전극선에 만곡부를 두고 그 양단을 용접하여 연결하며, SiO_2 또는 Al_2O_3를 미분체로 제조한 슬러리, 혹은 여기에 알카리토금속 성분의 유리 미분체를 소량첨가함으로써 강도 증진, 내산화성, 내열충격성 및 내진동성이 향상된 온도센서의 제조가 가능하다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 온도센서의 구조를 보여주는 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 온도센서의 제조방법을 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 도 1과 도 2를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 다만 상세히 설명될 본 실시예는 본 발명에 따른 온도센서의 제조방법을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 보호범위가 본 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 온도센서(1)의 구조를 보여주는 단면도이다.

[0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 온도센서(1)는 센서소자(10)와 센서소자(10)에 그 일단이 전기적으로 연결된 전극선(20)을 포함하고 있으며, 전극선(20)의 타단에는 센서 외부로 신호를 출력하기 위한 신호출력전선(40)이 용접에 의해 전기적으로 연결 및 고정되어 있다.

[0022] 그리고 센서소자(10)와 전극선(20) 및 신호출력전선(40)은 일단이 막혀있는 스테인리스 관(70) 안에 수용되는데, 이 스테인리스 관(70)에는 충진재(60)가 주입되어 센서소자(10)와 전극선(20) 등을 기계적?화학적 충격으로부터 보호하게 된다.

[0023] 여기서 센서소자(10)는 Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 첨가제로 금속 산화물들을 혼합하여 습식으로 24시간 볼밀링을 하여 혼합하고, 120℃에서 건조한 후 1400℃/2hr 동안 공기 중에서 하소하고, 다시 볼밀링 후 건조하여 성형한 것이다. 본 발명의 실시예에서 센서소자(10)는 2×2×2㎜ 크기의 입방체로 성형하였다.

[0024] 센서소자(10)의 성형 중에는 성형체 안에 직경 0.25㎜, 길이 5㎜인 Pt-13%Rh 전극선(20)의 일단이 심어진다. Pt-13%Rh 재질을 사용한 것은 백금 산화 혹은 경화를 방지하기 위한 것이며, 전극선(20)이 심어진 센서소자(10)의 성형체는 1500℃/6hr 동안 공기 중에서 소결되어 완성된다.

[0025] 완성된 센서소자(10)의 Pt-13%Rh 전극선(20)은 반원 형상과 같은 만곡부(30)를 가지도록 부드럽게 구부러진 상태에서 Ni-Cu 합금의 신호출력전선(40)과 두 개의 용접점(50)을 갖도록 용접되어 전기적?기계적으로 견고하게 접속된다.

[0026] 여기서 용접되는 전극선(20)에 만곡부(30)를 둔 것은 전극선(20)인 Pt-13%Rh와 신호출력전선(40)인 Ni 또는 Ni 합금의 물질종류가 다르기 때문에 나타나는 열팽창율의 차이에 기인하는 열응력을 방지하기 위한 것이다.

[0027] 이후 센서소자(10)와 전극선(20), 그리고 신호출력전선(40)의 결합체를 패키징하기 위하여 IA 족의 알카리 성분이 없는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1?2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말의 슬러리인 충진재(60)를 한쪽이 막힌 스테인리스 관(70)에 주입하고 센서소자(10)의 결합체를 일정 깊이까지 삽입한다.

[0028] 슬러리인 충진재(60)는 건조를 거쳐 분말화되고, 분말이 유동하여 누출되지 않도록 스테인리스 관(70)의 개방단에 인접된 일정 위치를 압착하여 패키징하면 온도센서(1)가 완성된다.

[0029] 위에서 본 발명에 따른 온도센서(1)의 구조를 설명함에 있어 소재와 관련된 부분은 제조방법과 함께 설명하였는데, 온도센서(1)의 전체 제조방법을 좀 더 상세하게 정리하면 다음과 같다.

[0030] 먼저 2종 이상의 금속산화 분말, 예컨대 Al_2O_3과 Y_2O_3 분말을 기본으로 하여, 여기에 저항과 감도를 향상시키기 위해 첨가제로 금속 산화물들을 혼합하여 습식으로 24시간 볼밀링을 하여 혼합하고, 120℃에서 건조한 후 1400℃/2hr 동안 공기 중에서 하소하고, 다시 볼밀링 후 건조하여 센서소자용 원료를 제조한다.

[0031] 이후 센서소자용 원료를 입방체로 성형하면서 그 안에 전극선(20)을 삽입하고 1500℃/6hr 동안 공기 중에서 소결한다. 이때 전극선(20)으로 Pt-13%Rh 재질을 사용하는 것이 바람직함은 앞서 설명한 바와 같다.

[0032] 그리고 소결된 센서소자(10)의 전극선(20)에 만곡부(30)가 생기도록 Ni 또는 Ni 합금 재질의 신호출력전선(40)에 용접하여 전기적?기계적으로 접속함으로써 센서소자 조립체를 완성한다.

[0033] 한쪽이 막힌 스테인리스 관(70)에 금속산화물의 미분체로 제조된 슬러리 상태의 충진재(60)를 주입하고, 여기에 완성된 센서소자 조립체를 일정 깊이로 삽입하여 건조한 후, 스테인리스 관(70)의 개방단 쪽을 압착하여 패키징함으로써 온도센서(1)의 제조가 완료된다. 이때 충진재(60)로는 IA 족의 알카리 성분이 없는 알카리토금속의 유리 미분말을 0.1?2.0Wt% 첨가한 SiO_2 또는 Al_2O_3 미분말인 것이 바람직하다.

[0034] 이상 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 본 발명이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

[0035] < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1: 온도센서 10: 센서소자

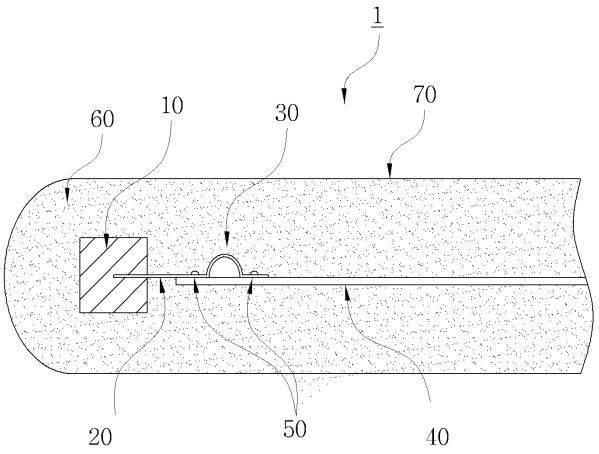
20: Pt-13%Rh 전극선 30: 만곡부

40: 신호출력전선 50: 용접점

60: 충진재 70: 스테인리스 관

도면

도면1



도면2

