

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| (51) Int. Cl. <sup>6</sup><br>G01K 7/00 | (45) 공고일자<br>1999년09월01일   |
|                                         | (11) 등록번호<br>10-0218878    |
|                                         | (24) 등록일자<br>1999년06월11일   |
| (21) 출원번호<br>10-1997-0000017            | (65) 공개번호<br>특1998-0065172 |
| (22) 출원일자<br>1997년01월03일                | (43) 공개일자<br>1998년10월15일   |

|           |                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (73) 특허권자 | 동광센서공업주식회사 김인선<br>서울특별시 구로구 구로동 826 동일테크노타운 701호대한민국 오세종<br>(관리청:특허청, 승계청:요업기술원)                                                                                                            |
| (72) 발명자  | 최병현<br>경기도 광명시 철산3동 주공아파트 1301동 803호<br>이미재<br>서울특별시 서대문구 남가좌동 274-37 301호<br>지미정<br>경기도 광명시 철산3동 한신아파트 109동 704호<br>김인선<br>서울특별시 구로구 구로동 826 동일테크노타운 701호<br>차성익<br>경기도 안양시 동안구 호계2동 935-8 |
| (74) 대리인  | 김현철, 이상호                                                                                                                                                                                    |

**심사관 : 김호석**

**(54) 탄산염을 이용한 감저항온도센서 제조방법**

**요약**

본 발명은 탄산염을 이용한 감저항온도센서(Negative Temperature Coefficient Thermister)의 제조방법에 관한 것으로, 1.9 내지 2.7mole의  $\text{CoCO}_3$ , 0.05 내지 0.3mole의  $\text{MnCO}_3$ , 0.2 내지 0.7mole의  $\text{NiCO}_3$ , 0.1 내지 0.3mole의  $\text{CuO}$  및 0.1mole의  $\text{ZnCO}_3$ 로 구성되는 98 내지 99%인 저순도 탄산염의 원료를 1100℃의 전기로에서 3시간 하소처리 한 후 하소된 원료에 소결온도 저하를 위하여 0.05%의  $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ 계 프리트를 성형을 위하여 0.5%의 폴리비닐 알코올(PVA)을 첨가하여 폴리에틸렌 용기에서 알코올을 용매로 하여 2시간 혼합한 후 금형내에서 성형하고, 성형된 재료는 1200 내지 1300℃로 소결하여 제조하는 것을 특징으로 한다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도1은 측정온도에 따른 저항계수를 나타내는 그래프.  
도2는 측정온도에 따른 정수변화를 나타내는 그래프.  
도3은 측정온도에 따른 저항값변화를 나타내는 그래프.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 감저항온도센서(Negative Temperature Coefficient Thermister)의 제조방법에 관한 것으로, 좀더 상세히 설명하면 액체의 레벨을 측정하기 위하여 널리 사용되고 있는 감저항온도센서를 저순도 탄산염의 원료인 탄산망간( $\text{MnCO}_3$ ), 탄산코발트( $\text{CoCO}_3$ ), 탄산니켈( $\text{NiCO}_3$ ), 산화구리( $\text{CuO}$ ), 탄산아연( $\text{ZnCO}_3$ ) 및 트리트( $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ 계)를 혼합한 후 소결하여 제조하는 감저항온도센서의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 감저항온도(NTC)센서는 온도측정 또는 온도제어 및 회로 보상용 소자로서 통신기기, 사무자동

화기기, 가전제품 및 자동차부품등으로 널리 사용되고 있으며 최근에는 그 수요도 점차로 증가 추세에 있다.

그중에서 자동차의 연료나 산업용 연료의 잔량을 검지하는 레벨 센서로 사용되는 감저항온도(NTC)센서는 높은 신뢰성, 재현성, 내구성등이 요구되는 것이므로 종래에는 고순도(99.9% 이상)의 산화코발트-산화망간-산화니켈-산화구리-산화철의 2 내지 4성분을 혼합하여 사용하여 왔다.

그러나, 이러한 종래의 레벨센서로 사용되는 감저항온도(NTC)센서는 주로 고순도의 원료를 사용하여 800℃부근에서 1차 휘발물질을 제거하고, 1300 내지 1400℃의 고온에서 소성하여  $AB_2O_4$  형태의 스피넬(spinel) 또는 염화나트륨(NaCl)의 결정구조를 갖게되어 열역학적으로 안정된 소결체를 얻게 되는 것이므로 제조원가가 고가일 뿐 아니라 비활성을 갖는 산화물을 소결해야 하기 때문에 연료비가 고가인등의 문제점이 있는 것이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 제반문제점을 해소하기 위하여 발명된 것으로, 자동차 연료나 산업용 연료의 잔량을 검지하기 위하여 사용되는 감저항온도(NTC)센서를 비교적 저렴한 저순도의 탄산염을 사용하여 제조할 수 있는 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 또다른 목적은 프리트와 저순도 탄산염을 사용하여 열역학적으로 안정된 스피넬 구조(spinel structure)의 형성온도를 낮추어 감저항온도(NTC)센서를 제조할 수 있는 제조방법을 제공 하는데 그 목적이 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 1.9 내지 2.7mole의  $CoCO_3$ , 0.05 내지 0.3mole의  $MnCO_3$ , 0.2 내지 0.7mole의  $NiCO_3$ , 0.1 내지 0.3mole의  $CuO$  및 0.1mole의  $ZnCO_3$ 로 구성되는 98 내지 99%인 저순도 탄산염의 원료에 0.05%(전체중량에 대한 비율임)  $SiO_2-B_2O_3$ 계 프리트를 첨가하여 혼합한 후 전기로에서 3시간 하소처리 하였다. 하소가 끝난 시료는 0.05%(전체중량에 대한 비율임)  $SiO_2-B_2O_3$ 계 프리트를 첨가하고, 유기바인더로 폴리비닐 알코올(PVA)을 0.5% 첨가하여 폴리에틸렌 용기에서 용매로 알코올을 사용하여 2시간 혼합한 후 성형하고, 성형된 재료를 1200 내지 1300℃로 소결한 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 자동차 연료 또는 산업용 연료의 잔량을 검지하는데 사용되는 감저항온도(NTC)센서의 조성물을 값이 저렴한 98 내지 99%의 저순도 탄산염의 연료인 탄산망간( $MnCO_3$ ), 탄산코발트( $CoCO_3$ ), 탄산니켈( $NiCO_3$ ), 산화구리( $CuO$ ), 탄산아연( $ZnCO_3$ )으로 대체하고 종래의 3성분계 조성을 5성분계로 대체 하므로써 고순도 산화물에 의하여 제조할 수 있던 안정한 스피넬(spinel)구조의 감저항온도(NTC)센서를 저순도 탄산염으로 제조할 수 있으며, 프리트를 미량 첨가 하므로써 제조원가를 절감할 수 있다.

본 발명을 실시예에 의하여 상세히 설명하면,

#### [실 시 예]

본 발명은 98 내지 99%의 저순도 탄산염의 원료를 표1에 기재된 조성으로 무게를 칭량하여 폴리에틸렌 용기에 넣어 용매로 에틸알코올을 사용하여 불빛에서 4시간 동안 습식혼합 및 분쇄한다.

분쇄된 원료는 1100℃의 전기로에서 3시간 하소처리 한후 소결온도 저하를 위하여 0.05%의 프리트를 성형을 주기 위하여 0.5%의 폴리비닐 알코올을 첨가하여 폴리에틸렌 용기에 넣어 알코올을 용매로 하여 2시간 혼합한다.

혼합이 이루어진 원료는 금형에 넣어 1000kg/cm<sup>2</sup>으로 성형하고, 성형된 재료는 승온속도를 시간당 250℃의 속도로 승온 시킨 후 1200 내지 1300℃에서 소결 하였다. 단, 산화구리( $CuO$ )가 0.2mole 이상 일때는 하소온도는 1050℃에서 행하고 소결은 0.2mole% 이하 일때보다 50℃ 낮은 온도에서 행한다. 소결한 감저항온도센서 소자는 은전극을 인쇄하여 750℃에서 열처리한 후 120℃로 유지된 환풍항온조에서 24시간 숙성한 후 소자로 사용한다.

[표 1]감저항온도(NTC)센서의 조성과 특성.

| 시 료 | 조 성 물(mole) |          |          |       |          | 특 성               |               |
|-----|-------------|----------|----------|-------|----------|-------------------|---------------|
|     | $CoCO_3$    | $MnCO_3$ | $NiCO_3$ | $CuO$ | $ZnCO_3$ | $R_{25}(k\Omega)$ | B<br>constant |
| 1   | 2.0         | 0.3      | 0.7      | -     | -        | 1.819             | 2439          |
| 2   | 2.1         | 0.3      | 0.6      | -     | -        | 1.979             | 2570          |
| 3   | 2.1         | 0.3      | 0.4      | 0.1   | 0.1      | 2.523             | 2738          |
| 4   | 2.2         | -        | 0.6      | 0.2   | -        | 0.6355            | 1867          |
| 5   | 2.3         | 0.1      | 0.6      | -     | -        | 0.279             | 1242          |
| 6   | 2.5         | 0.3      | 0.2      | -     | -        | 3.775             | 3076          |
| 7   | 2.7         | 0.1      | 0.2      | -     | -        | 11.627            | 2996          |
| 8   | 1.9         | 0.2      | 0.7      | 0.13  | 0.1      | 0.912             | 2057          |

## [실 험 예]

실험결과 주 결정상은 안정한 스피넬 구조를 나타내었고 25℃에서의 저항값( $R_{25}$ )은 탄산코발트( $\text{CoCO}_3$ )의 양이 많고 탄산니켈( $\text{NiCO}_3$ )의 양이 적을수록 높게 나타나고, 상수(B)값은 탄산망간( $\text{MnCO}_3$ )이나 탄산아연( $\text{ZnCO}_3$ )의 양이 많을 수록 높고 탄산니켈( $\text{NiCO}_3$ )과 산화구리( $\text{CuO}$ )의 양이 많을수록 낮은값을 나타내고 있다.

첨부된 도면을 참조하여 이를 보다 구체적으로 설명하면, 도1은 시료 8에 대한 저항온도계수( $\alpha$ )를 도시하고 있는 것으로 10 내지 100℃의 온도 구간에서 저항온도계수의 값은 -2.5 내지 -1.5(%/℃)를 나타내고 있음을 알 수 있으며, 도2는 시료 8에 대하여 20 내지 100℃에서의 정수(B)변화를 도시한 것으로 정수값(B)은 2000정도로 거의 변화가 없음을 도시하고 있다.

도3은 시료8에 대하여 사용온도에 따른 저항값 변화를 도시한 것으로 10 내지 100℃의 온도구간에서 거의 직선으로 변화되는 것을 볼때 본 발명의 목적에 부합되는 값을 알 수 있다.

[표 2]소결온도에 따른 25℃저항값( $R_{25}$ ) 및 정수(B)의 영향.

| 시료 | 조<br>성(mole)      |                   |                   |     |                   | R <sub>25</sub> (kΩ) |      |      | B        |      |      |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|----------------------|------|------|----------|------|------|
|    |                   | 소결온도(℃)           |                   |     |                   | 소결온도(℃)              |      |      | constant |      |      |
|    | CoCO <sub>3</sub> | MnCO <sub>3</sub> | NiCO <sub>3</sub> | CuO | ZnCO <sub>3</sub> | 1200                 | 1250 | 1300 | 1200     | 1250 | 1300 |
| 1  | 2.25              | 0.05              | 0.4               | 0.2 | 0.1               | 5.2                  | 1.3  | 3.4  | 2000     | 1955 | 1837 |
| 2  | 2.25              | 0.05              | 0.5               | 0.1 | 0.1               | 7.8                  | 2.4  | 3.7  | 2058     | 2042 | 1782 |
| 3  | 2.25              | 0.05              | 0.4               | 0.3 | 0.1               | 15.3                 | 3.2  | 4.0  | 2122     | 2086 | 1955 |

한편, 소결온도에 따른 결과를 살펴보면 표2에 기재한 것과 같이 소결온도가 1200℃인 경우는 완전한 소결이 이루어 지지 못하여 소자의 25℃의 저항값( $R_{25}$ )은 높게 나타나고, 1300℃의 경우는 과소결로 인하여 1250℃보다 높은값을 나타내고 있으나 정수값(B)은 1837 내지 2122로 소결온도에 크게 영향을 받지 않고 있다.

## 발명의 효과

따라서, 본발명에 의하여 제조되는 자동차용 연료 또는 산업용 연료의 잔량을 검지하기 위한 감저항온도(NTC)센서는 저순도 탄산염을 연료로 하여 1100℃에서 하소하고 1200 내지 1300℃에서 소결하는 것이므로 제조원가를 절감할 수 있으며, 부(-)의 저항변화에 대한 응답속도가 빠르고 경시변화가 적은 특성을 가지는 등의 작용효과가 있다.

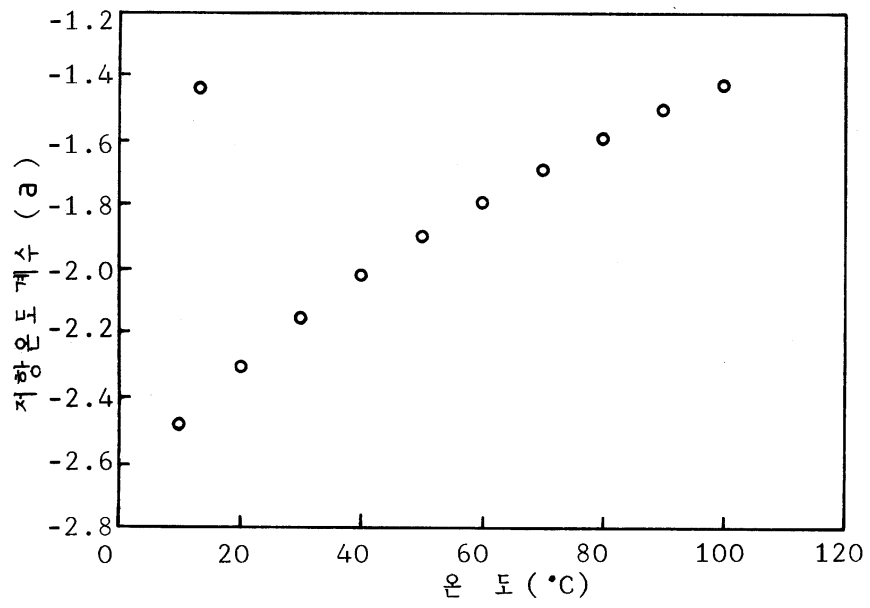
## (57) 청구의 범위

## 청구항 1

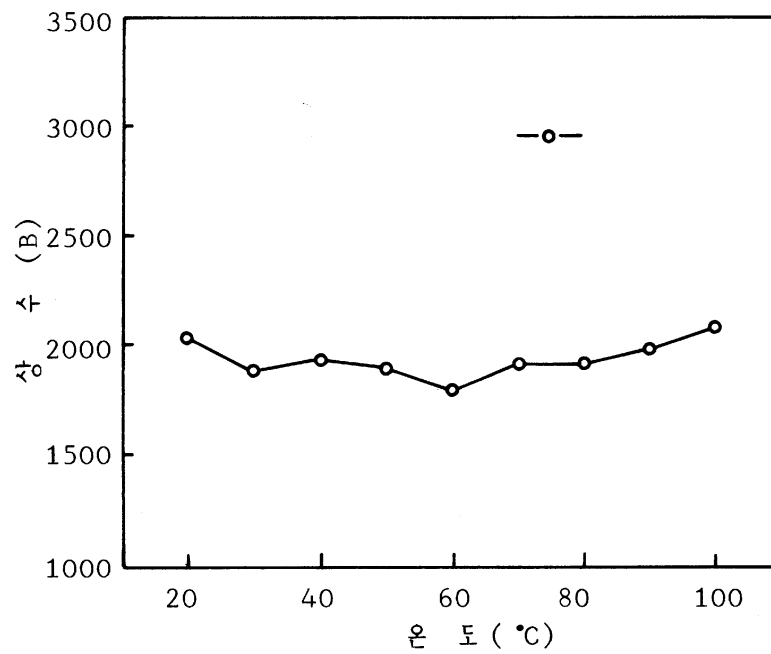
감저항온도(NTC)센서의 제조방법에 있어서, 1.9 내지 2.7mole의  $\text{CoCO}_3$ , 0.05 내지 0.3mole의  $\text{MnCO}_3$ , 0.2 내지 0.7mole의  $\text{NiCO}_3$ , 0.1 내지 0.3mole의  $\text{CuO}$  및 0.1mole의  $\text{ZnCO}_3$ 로 구성되는 98 내지 99%인 저순도 탄산염의 원료를 1100℃의 전기로에서 3시간 하소처리 한 후 하소된 원료에 소결온도 저하를 위하여 0.05%의  $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ 계 프리트를 성형을 위하여 0.5%의 폴리비닐 알코올(PVA)을 첨가하여 폴리에틸렌 용기에서 알코올을 용매로 하여 2시간 혼합한 후 금형내에서 성형하고, 성형된 재료는 1200 내지 1300℃로 소결하여 제조하는 것을 특징으로 하는 탄산염을 이용한 감저항온도센서의 제조방법.

## 도면

도면1



도면2



도면3

