

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-256232

(P2007-256232A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 GO 1 N 27/02 (2006.01) GO 1 N 27/02 D 2 GO 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-84548 (P2006-84548)	(71) 出願人	000004547 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(22) 出願日	平成18年3月27日 (2006.3.27)	(72) 発明者	若園 知宏 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	灘浪 紀彦 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 智紀 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	加藤 健次 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

最終頁に続く

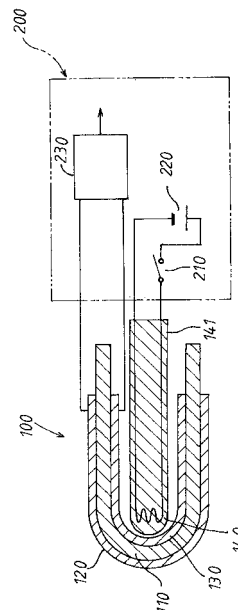
(54) 【発明の名称】 NO<sub>x</sub> センサ

(57) 【要約】

【課題】 固体電解質体に設けられる電極の形成材料に工夫を凝らし、耐硫黄被毒性に優れるNO<sub>x</sub> センサを提供する。

【解決手段】 NO<sub>x</sub> センサ100は、軸線方向断面U字状の固体電解質体110と、この固体電解質体110の外表面に形成される外側電極120と、この固体電解質体110の内表面に形成される内側電極130とを備え、両電極間(120、130)のインピーダンスの変化に応じてNO<sub>x</sub>を検出する。ここで、外側電極120は、被検出ガスに晒されると共に、Au及び固体電解質材料から構成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固体電解質体と、該固体電解質体に設けられる第 1 電極及び第 2 電極を有するセンサ素子とを備え、該両電極間のインピーダンスの変化に応じて  $\text{NO}_x$  を検出する  $\text{NO}_x$  センサにおいて、

前記両電極のうち少なくとも第 1 電極は、被検出ガスに晒されると共に、Au から構成されていることを特徴とする  $\text{NO}_x$  センサ。

## 【請求項 2】

固体電解質体と、該固体電解質体に設けられる第 1 電極及び第 2 電極を有するセンサ素子とを備え、該両電極間のインピーダンスの変化に応じて  $\text{NO}_x$  を検出する  $\text{NO}_x$  センサにおいて、

前記両電極のうち少なくとも第 1 電極は、被検出ガスに晒されると共に、Au 及び固体電解質材料から構成されていることを特徴とする  $\text{NO}_x$  センサ。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の  $\text{NO}_x$  センサにおいて、

前記第 1 電極の表面に、可燃ガス燃焼層を設けることを特徴とする  $\text{NO}_x$  センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、窒素酸化物（以下、 $\text{NO}_x$  ともいう）を検出する  $\text{NO}_x$  センサに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、排気ガス規制の強化に伴い、内燃機関等の排気ガスに含まれる  $\text{NO}_x$  濃度を  $\text{NO}_x$  センサによって直接的に測定し、内燃機関や触媒の制御を行う研究が進められている。その  $\text{NO}_x$  センサとしては、下記特許文献 1 に記載の  $\text{NO}_x$  センサが提案されている。この  $\text{NO}_x$  センサは、固体電解質体と、この固体電解質体を介し互いに対向するように当該固体電解質体に設けた両電極でもって構成され、両電極間のインピーダンスから電極抵抗を求め、電極抵抗に対応する  $\text{NO}_x$  濃度を求めるセンサが提案されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 1 2 8 9 7 9 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

ところで、上記  $\text{NO}_x$  センサにおいては、両電極が、イットリアバリウム銅酸化物（ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ ）を含有する電極材料でもって形成される。

## 【0004】

しかし、当該  $\text{NO}_x$  センサは、自動車用エンジンの排気ガス中で使用されると、両電極の形成材料中のイットリアバリウム銅酸化物と排気ガス中に含まれる硫黄成分とが不可逆な反応を起こして、電極が硫黄被毒劣化を生じ、 $\text{NO}_x$  の検出精度が低下するという問題があった。

## 【0005】

本発明では、上記した事情に鑑みてなされたものであり、固体電解質体に設けられる電極の形成材料に工夫を凝らし、耐硫黄被毒性に優れる  $\text{NO}_x$  センサを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題の解決にあたり、本発明に係る  $\text{NO}_x$  センサは、請求項 1 の記載によれば、固体電解質体と、該固体電解質体に設けられる第 1 電極及び第 2 電極を有するセンサ素子とを備え、該両電極間のインピーダンスの変化に応じて  $\text{NO}_x$  を検出する  $\text{NO}_x$  センサにおいて、前記両電極のうち少なくとも第 1 電極は、被検出ガスに晒されると共に、Au から

10

20

30

40

50

構成されている  
ことを特徴とする。

【0007】

このように、両電極のうち少なくとも第1電極は、Au(金)から構成されている。ここで、Auは、イットリアバリウム銅酸化物とは異なり、硫黄成分と不可逆な反応を起こしにくい。

【0008】

このため、NOxセンサの両電極のうち少なくとも第1電極を、Auから構成することによって、当該NOxセンサとして、耐硫黄被毒性が向上し得る。その結果、当該NOxセンサは、硫黄成分が含まれる被検出ガス雰囲気中でも、良好に検出動作を維持し、良好にNOxを検出し得る。

10

【0009】

また、本発明に係るNOxセンサは、請求項2の記載によれば、固体電解質体と、該固体電解質体に設けられる第1電極及び第2電極を有するセンサ素子とを備え、該両電極間のインピーダンスの変化に応じてNOxを検出するNOxセンサにおいて、前記両電極のうち少なくとも第1電極は、被検出ガスに晒されると共に、Au及び固体電解質材料から構成されていることを特徴とする。

【0010】

このように、両電極のうち少なくとも第1電極はAu(金)及び固体電解質材料から構成されている。ここで、Auは、イットリアバリウム銅酸化物とは異なり、硫黄成分と不可逆な反応を起こしにくい。さらに、第1電極に固体電解質材料を含有させることによって、固体電解質体に対する第1電極の密着性を向上させることができる。

20

【0011】

このため、NOxセンサの両電極のうち少なくとも第1電極を、Au及び固体電解質材料から構成することによって、当該NOxセンサとして、耐硫黄被毒性及び固体電解質体に対する電極の密着性を向上し得る。その結果、当該NOxセンサは、硫黄成分が含まれる被検出ガス雰囲気中であっても、良好に検出動作を維持し、良好にNOxを検出し得る。

【0012】

また、本発明は、請求項3の記載によれば、請求項1又は2に記載のNOxセンサにおいて、前記第1電極の表面に、可燃ガス燃焼層を設けることを特徴とする。

30

【0013】

このように、第1電極の表面に可燃ガス燃焼層を設ける構成することで、NOxを検出する際の妨害ガスとなるHC、COといった可燃ガスを当該可燃ガス燃焼層にて燃焼させることができる。これにより、可燃ガスの影響を低減することできるため、NOxの検出精度が向上する。ここで、可燃ガス燃焼層としては、貴金属からなる多孔質層を適用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の各実施形態を図面により説明する。

40

(第1実施形態)

図1は、本発明に係るガス検出装置の第1実施形態を示している。このガス検出装置は、被検出ガス中のNOx、例えば、自動車用エンジンの排気系統から排出される排気ガス中のNOxの濃度を検出するために用いられる。

【0015】

当該ガス検出装置は、図1にて示すごとく、NOxセンサ100及び電気回路200をもって構成されている。

【0016】

NOxセンサ100は、固体電解質体110、外側電極(本発明でいう第1電極)120及び内側電極130(本発明でいう第2電極)と、ヒータ140とを備えており、固体

50

電解質体 110、外側電極 120 及び内側電極 130 は、当該 NOx センサ 100 のセンサ素子を構成する。

【0017】

固体電解質体 110 は、酸素イオン伝導性材料でもって、軸線方向断面 U 字形状に形成されている。本第 1 実施形態では、固体電解質体 110 は、イットリアを 4.4 (モル%) だけ固溶させた安定化ジルコニア (YSZ) の粉末より軸線方向断面が U 字形状の成形体を成形した後、該成形体を焼成して形成されている。なお、固体電解質体 110 の形成材料は、上記酸素イオン伝導性材料であれば、安定化ジルコニアに限られない。

【0018】

外側電極 120 は、固体電解質体 110 の外表面に沿って軸線方向断面 U 字状に形成されている。一方、内側電極 130 は、固体電解質体 110 の内表面に沿って軸線方向断面 U 字状に形成されている。

【0019】

ここで、外側電極 120 は、外側電極用ペーストを固体電解質体 110 の外面に沿って塗布して乾燥させた後、焼成して形成されている。

【0020】

本第 1 実施形態では、上述の外側電極用ペーストは Au (金) 及び上記固体電解質体 110 の形成材料と同じ安定化ジルコニアを、100:14 の重量比でもって混合して、作製されている。なお、外側電極用ペーストにおける上記安定化ジルコニアの含有量は、含有量が少ないと固体電解質体 110 に対する外側電極 120 の密着性が得られず、また、含有量が多いと外側電極 120 の導電性が悪くなることから、Au に対して 3~40 (重量%) とすることが好ましい。

なお、上記外側電極用ペーストに含有させる固体電解質材料は、固体電解質体 110 に対する外側電極 120 の密着性を向上させるものであれば、上記安定化ジルコニアに限られないが、望ましくは、固体電解質体 110 の形成材料と同じ材料であることが好ましい。

【0021】

また、外側電極 120 に含有される固体電解質材料は、Au の粒成長を抑制し、これにより、外側電極 120 の耐熱性を向上させることができる。

【0022】

また、内側電極 130 は、固体電解質体 110 の内面に沿って、Pt (白金) を含んだ溶液を用いてメッキ処理により形成されている。なお、内側電極 130 は、上述のメッキ処理に限らず、Pt を固体電解質体 110 の内面に沿って蒸着或いは溶着することで形成してもよい。なお、内側電極 130 の形成材料は、導電材料であれば、Pt に限られない。しかし、内側電極 130 が、硫黄成分を含むガスに晒される場合は、耐硫黄被毒性に優れる材料を用いる必要がある。また、内側電極 130 は、外側電極 120 の形成材料と同じ材料で構成してもよい。

【0023】

ヒータ 140 は、図 1 にて示すごとく、柱状のモールド部材 141 でもって被覆されて、内側電極 120 により包囲された空間内に配設されており、このヒータ 140 は、その通電に伴い、発熱して上記センサ素子を加熱する。このようにヒータ 140 でもって上記センサ素子を加熱するのは、被検出ガスの温度に対する上記センサ素子のインピーダンスの依存性を低減するとともに、上記センサ素子毎の温度補正を不要にするためである。

【0024】

電気回路 200 は、図 1 にて示すごとく、操作スイッチ 210、電圧源 220 及びインピーダンス測定回路 230 を備えている。操作スイッチ 210 は、ヒータ 140 への通電のときに閉成され、当該通電の遮断のときに開成される。

【0025】

電圧源 220 は、直流電源からなるもので、この電圧源 220 は、操作スイッチ 210 を介し、電圧源 220 からの直流電圧をヒータ 140 に印加して通電する。なお、上記セ

10

20

30

40

50

ンサ素子の温度は600( )を維持するように制御されている。

【0026】

インピーダンス測定回路230は、NO<sub>x</sub>センサ100の両電極120、130の間に接続されている。このインピーダンス測定回路230は、1(Hz)の周波数を有するインピーダンス測定用交流電圧を上記センサ素子に印加して流れる電流を用い、上記センサ素子のインピーダンスを測定する。本第1実施形態では、インピーダンス測定回路230としては、東洋テクニカ社製SI12087型或いはSI12060型のインピーダンス測定器が採用されている。

【0027】

ここで、上記インピーダンス測定用交流電圧の周波数は、0.1(Hz)~1(kHz)の範囲以内の周波数であればよいが、上記インピーダンス測定用交流電圧の周波数が低い程、上記センサ素子のガス感度(NO<sub>x</sub>の濃度変化に対するインピーダンスの測定値の変化量)が高くなる反面、インピーダンスの採取時間は長くなり検出効率の低下を招く。

【0028】

従って、本第1実施形態では、上記センサ素子としてのガス感度(NO<sub>x</sub>の濃度変化に対するインピーダンスの測定値の変化量)及びインピーダンスの採取効率の双方を考慮して、上述のごとく、インピーダンス測定用交流電圧の周波数を1(Hz)とした。また、当該インピーダンス測定用交流電圧は、実効値で10(mV)~100(mV)の範囲以内の電圧であればよく、本第1実施形態では、25(mV)とした。

【0029】

このように構成した本第1実施形態において、NO<sub>x</sub>センサ100が自動車に搭載したエンジンの排気管内に配置するように、当該ガス検出装置が自動車に配設されているものとする。

【0030】

しかして、上記エンジンを作動させると、被検出ガスとしての排気ガスが上記排気管内に排出される。このような状態において、ヒータ140が、操作スイッチ210の閉成に伴い、電圧源220から給電されると、当該ヒータ140は、その発熱により、上記センサ素子を内側電極130側から加熱する。

ここで、当該センサ素子の温度は600( )に維持されるように制御されるので、上記センサ素子が異なる毎に個別に温度補正を加える必要がなくなる。

【0031】

センサ素子の温度が安定した状態において、インピーダンス測定回路230は、インピーダンス測定用交流電圧を両電極120、130間に印加して流れる交流電流を用い、両電極120、130の間のインピーダンスを測定する。このように測定したインピーダンスを、これに対応するNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)の濃度に変換することで、排気ガス中に含まれるNO<sub>x</sub>の濃度が得られる。

【0032】

ここで、本第1実施形態では、上述のように外側電極120の形成材料としてAuを用いている。Auは、YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>(イットリアバリウム銅酸化物)に比べて耐硫黄被毒性が高い。このため、本第1実施形態のNO<sub>x</sub>センサ100は、YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>を含有する電極を用いた従来のNO<sub>x</sub>センサに比べて、耐硫黄被毒性に優れ、硫黄成分が含まれる排気ガス中でも、適正にNO<sub>x</sub>の濃度を検出し得る。

【0033】

ちなみに、本第1実施形態にて述べたガス検出装置を用いて、下記のインピーダンス測定条件のもとに、被検出ガス中のNO(一酸化窒素)の濃度を、0~100(ppm)の範囲内で変化させて、上記センサ素子のインピーダンスを測定した。

【0034】

但し、本第1実施形態において、上記インピーダンス測定条件は、次の通りである。

被検出ガスの流量は、18(リットル/min)とする。被検出ガスの組成は、10(%)のO<sub>2</sub>成分、5(%)のH<sub>2</sub>O成分、5(%)のCO<sub>2</sub>成分、0~100(ppm)の

10

20

30

40

50

NO成分及び残部をN<sub>2</sub>成分とする。また、被検出ガスの温度は300( )とし、ヒータ140による加熱温度は600( )とする。また、インピーダンス測定回路230から上記センサ素子に印加されるインピーダンス測定用交流電圧及びその周波数は、それぞれ、実効値で、25(mV)及び1(Hz)とする。

【0035】

このようなインピーダンス測定条件のもとにインピーダンスを測定した結果、図2に示すようなグラフが得られた。これによれば、上記センサ素子のインピーダンスは、NOの濃度の変化に伴い変化することから、当該ガス検出装置によれば、NOの濃度0~100(ppm)の範囲において良好に検出し得ることが分かる。

【0036】

また、本第1実施形態におけるNOxセンサ100の耐硫黄被毒性を、従来のNOxセンサと比較して試験を行った。この比較試験にあたり、比較例(従来のNOxセンサ)として、本第1実施形態のNOxセンサ100と同形状であって外側電極を、Pt及びYBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>の重量比を5:1で混合した外側電極用ペーストでもって形成したNOxセンサを準備した。なお、この比較例のNOxセンサは、外側電極の形成材料が異なる以外は、本第1実施形態と同じである。

【0037】

そして、本第1実施形態のNOxセンサ100と比較例のNOxセンサについて、下記の硫黄被毒試験条件で、硫黄被毒試験した前後において、被検出ガス中のNOの濃度を、0~100(ppm)の範囲内で変化させて、センサ素子のインピーダンスを測定した。なお、インピーダンスの測定条件は、上記インピーダンス測定条件と同じである。

【0038】

上記硫黄被毒試験条件は、次の通りである。

ガスの流量は、18(リットル/min)とする。ガスの組成は、10(%)のO<sub>2</sub>成分、5(%)のH<sub>2</sub>O成分、5(%)のCO<sub>2</sub>成分、100(ppm)のSO<sub>2</sub>成分及び残部をN<sub>2</sub>成分とする。また、被検出ガスの温度は300( )とし、ヒータ140による加熱温度は600( )とする。また、被毒試験時間は1時間とする。

【0039】

このようにして得られた、硫黄被毒試験前後における、本第1実施形態のNOxセンサ100のセンサ素子のインピーダンスの測定結果を図3に、比較例のNOxセンサのセンサ素子のインピーダンス測定結果を図4に示す。

【0040】

本第1実施形態のNOxセンサ100は、図3より、硫黄被毒試験前後において、インピーダンスの測定結果が変化しておらず、劣化していないことが分かる。一方、比較例のNOxセンサは、図4より、外側電極の硫黄被毒によって、NOに対する感度が失われ、劣化していることが分かる。

【0041】

従って、本第1実施形態のNOxセンサ100は、外側電極120の形成材料としてAuを用いているため、比較例のNOxセンサと比べて、耐硫黄被毒性に優れていることが分かる。このことは、NOxセンサ100は、従来のNOxセンサに比べて、硫黄成分が含まれる被検出ガス雰囲気中であっても、検出動作を維持し、良好にNOxを検出し得ることを意味する。

【0042】

(第2実施形態)

次に、図5を参照して第2実施形態について説明する。なお、本第2実施形態において、上述した第1実施形態のガス検出装置と同一の部分については、同一の符号を附して、重複した説明は省略する。

【0043】

図5は、ガス検出装置の第2実施形態を示している。この第2実施形態では、NOxセンサ101における固体電解質体111を板状に形成すると共に、第1電極121及び第

10

20

30

40

50

2 電極 1 3 1 を固体電解質体 1 1 1 の同一表面に設けた点で、第 1 実施形態と異なる。

【0044】

固体電解質体 1 1 1 は、酸素イオン伝導性材料でもって、板状に形成されている。本第 2 実施形態では、固体電解質体 1 1 1 は、イットリアを 4 . 4 (モル%) だけ固溶させた安定化ジルコニアの粉末に、有機バインダー及び有機溶剤を混合しスラリーを得た後、該スラリーをドクターブレード法により板状に成形し、該板状の成形体を焼成して形成されている。なお、固体電解質体 1 1 1 は、安定化ジルコニアの粉末を板状にプレス成形した後、焼成して形成してもよい。また、固体電解質体 1 1 1 の形成材料は、上記酸素イオン伝導性材料であれば、安定化ジルコニアに限られない。

【0045】

第 1 電極 1 2 1 は、固体電解質体 1 1 1 の表面 (図 5 中上側) に矩形状に形成されており、一方、第 2 電極 1 3 1 は、第 1 電極 1 2 1 と同一表面に矩形状に形成されている。

【0046】

ここで、第 1 電極 1 2 1 は、第 1 電極用ペーストを固体電解質体 1 1 1 の表面 (図 5 中上側) にスクリーン印刷した後、焼成して形成されている。なお、第 1 電極用ペーストは、Au 及び上記固体電解質体 1 1 1 の形成材料と同じ安定化ジルコニアを、100 : 14 の重量比でもって混合して、作製されている。なお、第 1 電極用ペーストにおける上記安定化ジルコニアの含有量は、含有量が少ないと固体電解質体 1 1 1 に対する第 1 電極 1 2 1 の密着性が得られず、また、含有量が多いと第 1 電極 1 2 1 の導電性が悪くなることから、Au に対して 3 ~ 40 (重量%) とすることが好ましい。

なお、上記第 1 電極用ペーストに含有させる固体電解質材料は、固体電解質体 1 1 1 との密着性を向上させるものであれば、上記安定化ジルコニアに限られないが、望ましくは、固体電解質体 1 1 1 の形成材料と同じ材料であることが好ましい。

【0047】

また、第 1 電極 1 2 1 に含有される固体電解質は、Au の粒成長を抑制し、これにより、第 1 電極 1 2 1 の耐熱性を向上させることができる。

【0048】

また、第 2 電極 1 3 1 は、第 1 電極 1 2 1 と同一表面に矩形状に形成されている。第 2 電極 1 3 1 は、Pt (白金) ペーストを固体電解質体 1 1 1 の表面 (図 5 中上側) にスクリーン印刷した後、焼成して形成されている。なお、第 2 電極 1 3 1 は、上述のスクリーン印刷に限らず、蒸着或いは溶着することで形成してもよい。また、固体電解質体 1 1 1 の焼成前成形体の表面に第 2 電極 1 3 1 用ペーストをスクリーン印刷し焼成して、固体電解質体 1 1 1 と第 2 電極 1 3 1 とを同時に形成してもよい。

なお、第 2 電極 1 3 1 の形成材料は、導電材料であれば、Pt に限られない。しかし、第 2 電極 1 3 1 が、硫黄成分を含むガスに晒される場合には、耐硫黄被毒性に優れる材料を用いることが望ましい。また、第 2 電極 1 3 1 は、第 1 電極 1 2 1 の形成材料と同じ材料で構成してもよい。

【0049】

なお、第 1 電極 1 2 1 と第 2 電極 1 3 1 は、固体電解質体 1 1 1 の同一表面に設けたが、固体電解質体 1 1 1 を挟んで対向するように、固体電解質体 1 1 1 の別表面にそれぞれ設けてもよい。

【0050】

(第 3 実施形態)

次に、図 6 を参照して第 3 実施形態について説明する。なお、本第 3 実施形態において、上述した第 1 実施形態のガス検出装置と同一の部分については、同一の符号を附して、重複した説明は省略する。

図 6 は、ガス検出装置の第 3 実施形態を示している。この第 3 実施形態では、NOx センサ 1 0 2 における外側電極 1 2 0 の外表面に可燃ガス燃焼層 1 5 0 を設けた点で、第 1 実施形態と異なる。

【0051】

10

20

30

40

50

可燃ガス燃焼層 150 は、外側電極 120 の外表面に沿って軸線方向断面 U 字状に形成されている。可燃ガス燃焼層 150 は、外側電極 120 の外表面に、Pt ペーストを塗布した後、焼成して形成されている。

【0052】

可燃ガス燃焼層 150 を設けることで、被検出ガス中に含まれる HC、CO といった可燃ガス（妨害ガス）を、可燃ガス燃焼層 150 の表面で燃焼（酸化）して、H<sub>2</sub>O や CO<sub>2</sub> 等に変化させる。このため、本第 3 実施形態の NO<sub>x</sub> センサ 102 は、可燃ガスの影響を低減でき、NO<sub>x</sub> の検出精度を高めることができる。

【0053】

なお、可燃ガス燃焼層 150 の形成位置は、外側電極 120 に可燃ガスが到達するまでに可燃ガスを燃焼できる位置にあれば、外側電極 120 の外表面に限られない。また、可燃ガス燃焼層 150 の形成材料は、酸化作用のある材料であれば、Pt に限られない。

10

【0054】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態等に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。

例えば、上記実施形態では、第 1 電極を Au 及び固体電解質材料から構成していたが、第 1 電極を Au から構成してもよい。

なお、本発明の NO<sub>x</sub> センサは、耐硫黄被毒性に影響を与えない範囲で、第 1 電極（外側電極）に微量の不純物を含有してもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明に係るガス検出装置の第 1 実施形態を示す回路構成図である。

【図 2】上記第 1 実施形態におけるセンサ素子のインピーダンスと NO の濃度の関係を示すグラフである。

【図 3】硫黄被毒試験前後の上記第 1 実施形態におけるセンサ素子のインピーダンスと NO の濃度の関係を示すグラフである。

【図 4】硫黄被毒試験前後の上記比較例におけるセンサ素子のインピーダンスと NO の濃度の関係を示すグラフである。

【図 5】本発明に係るガス検出装置の第 2 実施形態を示す回路構成図である。

30

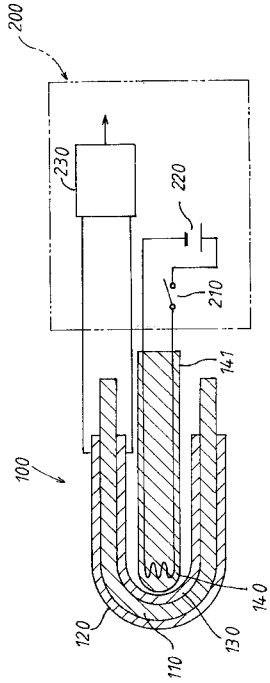
【図 6】本発明に係るガス検出装置の第 3 実施形態を示す回路構成図である。

【符号の説明】

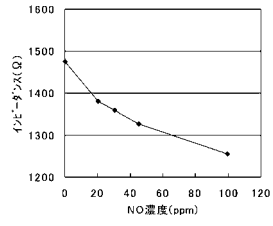
【0056】

100・・・NO<sub>x</sub> センサ、110・・・固体電解質体、120・・・外側電極、130・・・内側電極、140・・・ヒータ、150・・・可燃ガス燃焼層、220・・・電圧源、230・・・インピーダンス測定装置。

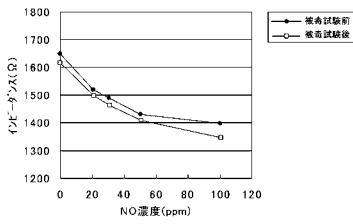
【 図 1 】



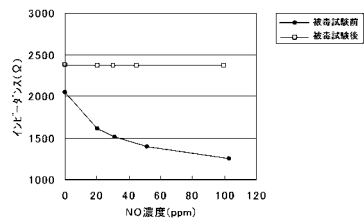
【 図 2 】



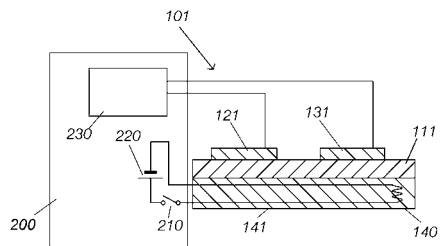
【 図 3 】



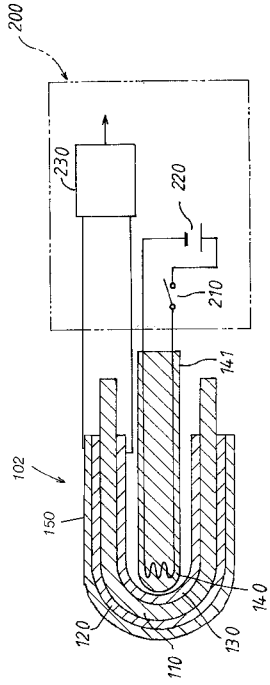
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 隆治

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

Fターム(参考) 2G060 AA03 AB10 AE19 AF06 AG15 BD10