

(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2010-8122

(P2010-8122A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 27/12 (2006.01)	GO 1 N 27/12 B	2 G O 4 6
	GO 1 N 27/12 C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-165387 (P2008-165387)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成20年6月25日 (2008. 6. 25)		パナソニック電工株式会社
			大阪府門真市大字門真1048番地
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(72) 発明者	古久保 英一
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		Fターム(参考)	2G046 AA24 BA01 BA09 BB02 BB04
			BC01 BC07 DC13 EB01 FB00
			FE38

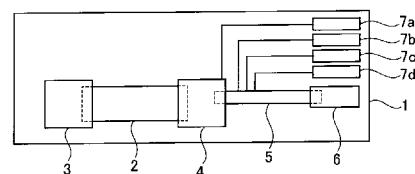
(54) 【発明の名称】 ガスセンサ

(57) 【要約】

【課題】 外部回路を用いることなく感ガス用抵抗素子の電気特性を調整する。

【解決手段】 基板1の一表面上には、検知対象ガスの付着に応じて抵抗値が変化するナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体2が露設されている。感ガス用抵抗体2の一端には電源電圧パッド3が接続され、他端には接続配線4が接続されている。基板1の一表面上には、表面がパッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体5が配設されている。基準用抵抗体5の一端は接続配線4に接続され、他端は接地電極パッド6に接続されている。基準用抵抗体5内及び接続配線4からは複数の配線が引き出され、各配線の端部には出力端子用パッド7a～7dが接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板の一表面側に露設され、検知対象ガスの接触に応じて抵抗値が変化するナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体が一对の電極間に設けられた感ガス用抵抗素子と、

前記基板の前記一表面側に形成され、パッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体が一つの電極間に設けられた基準用抵抗素子と、

前記基板の前記一表面側に形成され、前記感ガス用抵抗素子と前記基準用抵抗素子とを直列接続する配線と、

前記感ガス用抵抗素子と前記基準用抵抗素子の直列回路の両端に設けられたパッドと、

前記基準用抵抗素子内又は前記感ガス用抵抗素子と前記基準用抵抗素子の接続点から引き出された複数の配線に接続された複数の出力端子用パッドと

を備えることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】

基板と、

前記基板の一表面側に露設され、検知対象ガスの接触に応じて抵抗値が変化するナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体が一对の電極間に設けられた 2 つの感ガス用抵抗素子と、

前記基板の前記一表面側に形成され、パッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体が一つの電極間に設けられた 2 つの基準用抵抗素子と、

前記基板の前記一表面側に形成され、前記 2 つの感ガス用抵抗素子と前記 2 つの基準用抵抗素子とを感ガス用抵抗素子がブリッジ回路の対辺に位置するようにブリッジ接続する配線と、

前記ブリッジ回路において隣り合う辺に位置する前記感ガス用抵抗素子と前記基準用抵抗素子との接続点それぞれに電氣的に接続された 4 つのパッドと、

1 つの前記基準抵抗素子内又は当該基準用抵抗素子と前記感ガス用抵抗素子の接続点から引き出された複数の配線に接続された複数の出力端子用パッドと

を備えることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のガスセンサにおいて、

前記ナノ構造炭素材料がカーボンナノチューブであることを特徴とするガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、大気環境計測、ガス漏れ検知、アルコール検知等に適用して好適な小型のガスセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、検知対象ガスが付着するのに応じて抵抗値が変化するカーボンナノチューブ等のナノ構造炭素材料を一对の電極間に設け、一对の電極間の電気特性（例えば出力電圧等）の変化を検出することにより検知対象ガスを検知するガスセンサが知られている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2004-325142 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ナノ構造炭素材料は、空気孔を含む非密集体であることから、製造時に個体間で厚みや密度のばらつきが生じやすい。このため従来のガスセンサでは、ナノ構造炭素材料の厚みや密度のばらつきに起因して一对の電極間の電気特性の初期値が目標初期値からずれることがある。なおこのような問題を解決するために、外部回路を用いて一对の電極間の電気

10

20

30

40

50

特性の初期値を目標初期値に調整する方法が考えられるが、この方法を用いた場合には、ガスセンサが大型化してしまう。

【0004】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、外部回路を用いることなく感ガス用抵抗素子の電気特性を調整可能なガスセンサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様に係るガスセンサは、基板と、基板の一表面側に露設され、検知対象ガスの接触に応じて抵抗値が変化するナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体が一對の電極間に設けられた感ガス用抵抗素子と、基板の一表面側に形成され、パッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体が一つの電極間に設けられた基準用抵抗素子と、基板の前記一表面側に形成され、感ガス用抵抗素子と基準用抵抗素子とを直列接続する配線と、感ガス用抵抗素子と基準用抵抗素子の直列回路の両端に設けられたパッドと、基準用抵抗素子内又は感ガス用抵抗素子と前記基準用抵抗素子の接続点から引き出された複数の配線に接続された複数の出力端子用パッドとを備えることを特徴とする。

10

【0006】

本発明の第2の態様に係るガスセンサは、基板と、基板の一表面側に露設され、検知対象ガスの接触に応じて抵抗値が変化するナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体が一對の電極間に設けられた2つの感ガス用抵抗素子と、基板の一表面側に形成され、パッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体が一つの電極間に設けられた2つの基準用抵抗素子と、基板の一表面側に形成され、2つの感ガス用抵抗素子と2つの基準用抵抗素子とを感ガス用抵抗素子がブリッジ回路の対辺に位置するようにブリッジ接続する配線と、ブリッジ回路において隣り合う辺に位置する感ガス用抵抗素子と基準用抵抗素子との接続点それぞれに電氣的に接続された4つのパッドと、1つの基準抵抗素子内又は基準用抵抗素子と感ガス用抵抗素子の接続点から引き出された複数の配線に接続された複数の出力端子用パッドとを備える。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明に係るガスセンサによれば、外部回路を用いることなく感ガス用抵抗素子の電気特性を調整することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して、本発明の第1、第2の実施形態となるガスセンサの構成について説明する。

【0009】

〔第1の実施形態〕

始めに、図1、図2を参照して、本発明の第1の実施形態となるガスセンサの構成について説明する。

【0010】

40

本発明の第1の実施形態となるガスセンサは、図1に示すように、矩形板状のシリコン基板の両表面にシリコン酸化膜からなる絶縁膜が形成された基板1を有する。基板1の一表面（主表面）上には、検知対象ガスの付着に応じて抵抗値が変化するカーボンナノチューブ等のナノ構造炭素材料からなる感ガス用抵抗体2が露設されている。感ガス用抵抗体2の一端には電源電圧パッド3が接続され、他端には接続配線4が接続されている。基板1の一表面上にはさらに、表面がパッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる基準用抵抗体5が配設されている。基準用抵抗体5の一端は接続配線4に接続され、他端は接地電極パッド6に接続されている。基準用抵抗体5内及び基準用抵抗体5と感ガス用抵抗体2の接続点である接続配線4からは複数の配線が引き出され、各配線の端部には出力端子用パッド7a～7dが接続されている。すなわち本実施形態のガスセンサで

50

は、図 2 に示すように、感ガス用抵抗体 2 と基準用抵抗体 2 は電氣的に直列に接続され、接続配線 4 の出力電圧値からの電圧降下量が異なる複数の出力端子用パッド 7 a ~ 7 d から出力電圧を検出することができるようになっている。

【0011】

このような構成を有するガスセンサでは、電源電圧パッド 3 に電圧を印加した状態において感ガス用抵抗体 2 に検知対象ガスが付着した際、感ガス用抵抗体 2 の抵抗値が変化し、結果として接続配線 4 における出力電圧が変化するので、検知対象ガスを容易に検出することができる。ところで一般に、ナノ構造炭素材料は、空気孔を含む非密集体であることから、製造時に個体間で厚みや密度のばらつきが生じやすい。このため接続配線 4 の出力電圧の初期値は、ナノ構造炭素材料の厚みや密度のばらつきに起因して目標初期値からずれることがある。そこで本実施形態のガスセンサでは、接続配線 4 の出力電圧の初期値が目標初期値からずれている場合、出力電圧が目標初期値に近い出力端子用パッド 7 a ~ 7 d から出力電圧を取り出すようにする。図 2 に示した通り、出力端子用パッド 7 a ~ 7 d は、接続配線 4 の出力電圧値からの電圧降下量、換言すれば、電源電圧パッド 3 との間の抵抗値が異なる位置に配置されているので、出力端子用パッド 7 a ~ 7 d からの出力電圧は互いに異なる。従って、出力電圧が目標初期値に近い出力端子用パッド 7 a ~ 7 d を選択してワイヤボンディングによって出力電圧を取り出すことにより、外部回路を用いることなく出力電圧の初期値を調整することができる。

【0012】

〔第 2 の実施形態〕

次に、図 3、図 4 を参照して、本発明の第 2 の実施形態となるガスセンサの構成について説明する。

【0013】

本発明の第 2 の実施形態となるガスセンサは、図 3 に示すように、矩形板状のシリコン基板の両表面にシリコン酸化膜からなる絶縁膜が形成された基板 1 を有する。基板 1 の一表面（主表面）上には、検知対象ガスの付着に応じて抵抗値が変化するカーボンナノチューブ等のナノ構造炭素材料からなる 2 つの感ガス用抵抗体 2 a, 2 b が露設されている。基板 1 の一表面上にはさらに、表面がパッシベーション膜により覆われたナノ構造炭素材料からなる 2 つの基準用抵抗体 5 a, 5 b が配設されている。感ガス用抵抗体 2 a 及び基準用抵抗体 5 b の一端は電源電圧パッド 3 に接続され、その他端はそれぞれ V 1 パッド 8 及び接続配線 4 に接続されている。感ガス用抵抗体 2 b 及び基準用抵抗体 5 a の一端は接地電極パッド 6 に接続され、その他端はそれぞれ接続配線 4 及び V 1 パッド 8 に接続されている。基準用抵抗体 5 b 内及び基準用抵抗体 5 b と感ガス用抵抗体 2 b の接続点である接続配線 4 からは複数の配線が引き出され、各配線の端部には出力端子用パッド 7 a ~ 7 d が接続されている。すなわち本実施形態のガスセンサでは、図 4 に示すように、2 つの感ガス用抵抗素子 2 a, 2 b と 2 つの基準用抵抗素子 5 a, 5 b は 2 つの感ガス用抵抗素子 2 a, 2 b がブリッジ回路の対辺に位置するようにブリッジ接続され、V 1 パッド 8 における出力電圧値が電源電圧パッド 3 の出力電圧値からの電圧降下量が異なる複数の出力端子用パッド 7 a ~ 7 d の位置に応じて変化するようになっている。

【0014】

このような構成を有するガスセンサでは、電源電圧パッド 3 に電圧を印加した状態において感ガス用抵抗体 2 に検知対象ガスが付着した際、感ガス用抵抗体 2 a, 2 b の抵抗値が変化し、結果として V 1 パッド 8 における出力電圧が変化するので、検知対象ガスを容易に検出することができる。ところで一般に、ナノ構造炭素材料は、空気孔を含む非密集体であることから、製造時に個体間で厚みや密度のばらつきが生じやすい。このため V 1 パッド 8 の出力電圧の初期値は、ナノ構造炭素材料の厚みや密度のばらつきに起因して目標初期値からずれることがある。そこで本実施形態のガスセンサでは、V 1 パッド 8 の出力電圧の初期値が目標初期値からずれている場合、出力電圧が目標初期値に近い出力端子用パッド 7 a ~ 7 d から出力電圧を取り出すようにする。図 4 に示した通り、出力端子用パッド 7 a ~ 7 d は、電源電圧パッド 3 の出力電圧値からの電圧降下量、換言すれば、電

源電圧パッド 3 との間の抵抗値が異なる位置に配置されているので、出力端子用パッド 7 a ~ 7 d からの出力電圧は互いに異なる。従って、出力電圧が目標初期値に近い出力端子用パッド 7 a ~ 7 d を選択してワイヤボンディングすることにより、外部回路を用いることなく V 1 パッド 8 における出力電圧の初期値を調整することができる。

【0015】

以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施の形態について説明したが、この実施の形態による本発明の開示の一部をなす記述及び図面により本発明は限定されることはない。例えば上記実施形態では、出力電圧を取り出す出力端子用パッドを選択してワイヤボンディングすることによって感ガス用抵抗体と基準用抵抗体の合成抵抗値を変化させることにより出力電圧を調整するようにしたが、感ガス用抵抗体からの出力電圧値を参照して例えばレーザ加工により基準用抵抗体の抵抗値を直接的に変化させることにより感ガス用抵抗体と基準用抵抗体の合成抵抗値を変化させることにより出力電圧を調整するようにしてもよい。このように、上記実施の形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態となるガスセンサの構成を示す平面図である。

【図 2】 図 1 に示すガスセンサの構成を示す回路図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施形態となるガスセンサの構成を示す平面図である。

【図 4】 図 3 に示すガスセンサの構成を示す回路図である。

【符号の説明】

【0017】

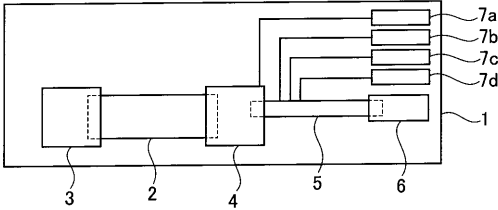
- 1 : 基板
- 2, 2 a, 2 b : 感ガス用抵抗体
- 3 : 電源電圧パッド
- 4 : 接続配線
- 5, 5 a, 5 b : 基準用抵抗体
- 6 : 接地電極パッド
- 7 a ~ 7 d : 出力端子用パッド
- 8 : V 1 パッド

10

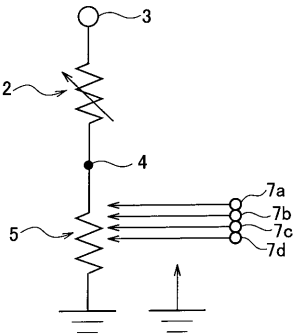
20

30

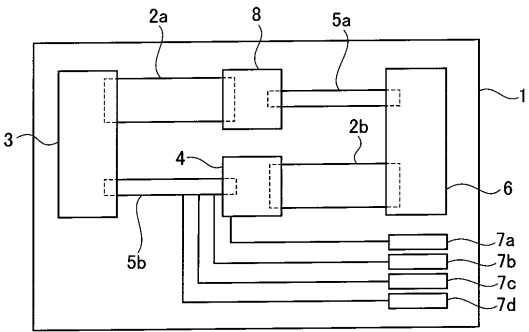
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

