

(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2013-200896

(P2013-200896A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.
G08B 21/16 (2006.01)F I
G O 8 B 21/16テーマコード (参考)
5 C 0 8 6

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-140723 (P2013-140723)	(71) 出願人	501418498
(22) 出願日	平成25年7月4日 (2013.7.4)		矢崎エナジーシステム株式会社
(62) 分割の表示	特願2009-98909 (P2009-98909)		東京都港区三田1丁目4番28号
	の分割	(74) 代理人	100060690
原出願日	平成21年4月15日 (2009.4.15)		弁理士 瀧野 秀雄
		(74) 代理人	100070002
			弁理士 川崎 隆夫
		(74) 代理人	100134832
			弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100110733
			弁理士 鳥野 正司
		(74) 代理人	100173978
			弁理士 朴 志恩

最終頁に続く

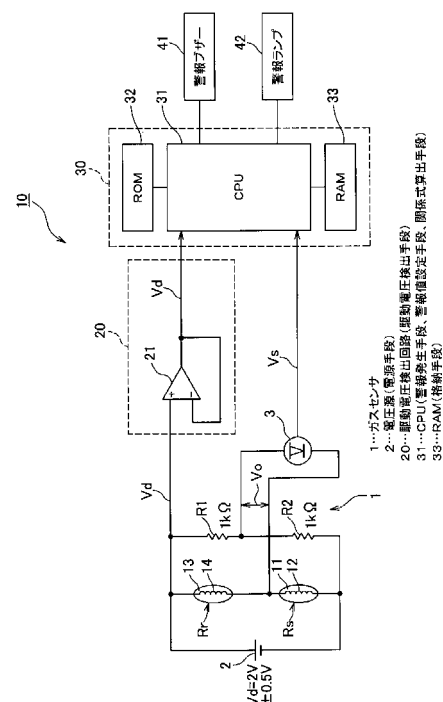
(54) 【発明の名称】 ガス警報器

(57) 【要約】

【課題】 ガスセンサに供給される駆動電圧が変動しても警報濃度が変動しないガス警報器を提供する。

【解決手段】 ガスセンサ1が、検出対象ガスのガス濃度に応じたセンサ出力 V_s を出力する。このガスセンサ1には、電圧源2から駆動電圧 V_d が供給されている。CPU31が、ガスセンサ1からのセンサ出力 V_s が警報値以上となったときに警報ブザー41及び警報ランプ42を用いて警報を発生する。駆動電圧検出回路20が、ガスセンサ1に供給される駆動電圧 V_d を検出する。CPU31が、駆動電圧検出回路20により検出された駆動電圧 V_d に基づいて警報値を設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検出対象ガスのガス濃度に応じたセンサ出力を出力するガスセンサと、前記ガスセンサに駆動電圧を供給して前記ガスセンサを駆動させる電源手段と、前記ガスセンサから出力されたセンサ出力が警報値以上のときに警報を発生する警報発生手段と、を備えたガス警報器において、

前記ガスセンサは、互いに直列に接続されたセンサ素子とレファ素子とを備えたブリッジ回路を有して構成されるとともに、前記ブリッジ回路に発生する中点電位差に基づいた前記センサ出力を出力し、

前記電源手段により供給される前記駆動電圧を検出する駆動電圧検出手段と、

前記駆動電圧検出手段により検出された前記駆動電圧に応じて前記警報値を設定する警報値設定手段と、

をさらに備え、

予め測定した所定の駆動電圧に対するエアベース時の前記ガスセンサのセンサ出力のデータが格納された格納手段と、

前記格納手段に格納されたセンサ出力を前記所定の駆動電圧で除した値を傾きとした前記駆動電圧に対するエアベース時のセンサ出力に基準警報値を加算した警報値を示す 1 次関数式を算出する関係式算出手段と、を備え、

前記警報値設定手段が、前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧を前記関係式算出手段により算出された 1 次関数式に代入した値を警報値として設定する

ことを特徴とするガス警報器。

【請求項 2】

前記所定の駆動電圧を $Vd0$ とし、

前記エアベース時のセンサ出力を $Vs0$ とし、

前記基準警報値を $Vw0$ とし、

前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧を Vd とし、

前記警報値を Vw としたとき、

前記 1 次関数式は、 $Vw = (Vs0 / Vd0) \times Vd + Vw0$ で表されることを特徴とする請求項 1 に記載のガス警報器。

【請求項 3】

前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧に基づいて前記電源手段の異常を検出する異常検出手段を

さらに備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガス警報器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス警報器に係り、特に、検出対象ガスのガス濃度を検出するガスセンサと、前記ガスセンサに駆動電圧を供給して前記ガスセンサを駆動させる電源手段と、前記ガスセンサにより検出されたガス濃度が警報値以上のときに警報を発生する警報発生手段と、を備えたガス警報器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

上述したガスセンサの一例として、接触燃焼式が知られている（例えば特許文献 1、2）。図 12 に示すように、接触燃焼式のガスセンサ 1 は、センサ素子 Rs 及びレファ素子 Rr を有している。上記センサ素子 Rs は、検出対象ガスとの燃焼を促進する触媒（例えばパラジウム（ Pd ））を担持した担体（例えばアルミナ（ Al_2O_3 ））から成る触媒担体 11 と、この触媒担体 11 に覆われた白金ヒータ 12 と、から構成されている。レファ素子 Rr は、検出対象ガスに対して不感となる担体 13 と、この担体 13 に覆われた白金ヒータ 14 と、から構成されている。

【0003】

上記センサ素子 R_s の白金ヒータ12と、レファ素子 R_r の白金ヒータ14とは、検出対象ガスのない空气中（エアベース）では等しい抵抗値になるように設けられている。上述したセンサ素子 R_s 及びレファ素子 R_r は、固定抵抗 R_1 、 R_2 と共にブリッジ回路Bを構成している。このブリッジ回路Bには、電源手段としての電圧源2から駆動電圧（例えば2.0V）が供給されている。駆動電圧が供給されると、センサ素子 R_s が加熱されて検出対象ガスが燃焼する。

【0004】

以上の構成によれば、ブリッジ回路Bは、エアベースでは平衡状態となり、中点電位差 V_0 が0となる。これに対して、検出対象ガスを含む空气中では検出対象ガスとの燃焼熱によりセンサ素子 R_s の温度が上昇し、これに伴ってセンサ素子 R_s の白金ヒータ12の抵抗値が増加する。一方、レファ素子 R_r は検出対象ガスと燃焼しないため、センサ素子 R_s の温度より低くなる。このため、ブリッジ回路Bは不平衡状態となり、中点電位差 V_0 が発生する。電圧計3は、上記中点電位差 V_0 を検出して、検出対象ガスの濃度に応じたセンサ出力 V_s として出力する。ガス警報器は、このセンサ出力 V_s が警報値（例えば0.25V）以上になった場合に警報を発生するように構成されている。

【0005】

ところで、上述した電圧源2により供給される駆動電圧は変動が生じることがある。今、駆動電圧2.0Vに対して ± 0.5 Vの範囲で変動すると仮定する。上述したエアベースにおけるセンサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値が例えば10 Ω で同一であれば、図13（A）及び図14（A）に示すように、駆動電圧が ± 0.5 Vの範囲で変動してもセンサ出力が変動することはない。よって、図15（A）に示すように、駆動電圧が変動してもガス警報器から警報が発生するときのガス濃度である警報濃度（%）は一定となる。

【0006】

しかしながら、センサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値は、全く同じにすることが難しく、若干異なっている場合が多い。このようにセンサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値が異なると、図13（B）及び（C）、図14（B）及び（C）に示すように、エアベース時のセンサ出力が0から大きくズレ、さらに駆動電圧の変動によりセンサ出力も変動する。

【0007】

よって、従来のように警報値が例えば0.25Vで一定である場合、図15（B）及び（C）に示すように、駆動電圧の変動に応じて警報濃度（%）が変動してしまう。即ち、図15（B）に示すように、センサ素子 $R_s = 10\Omega$ 、レファ素子 $R_r = 7\Omega$ の場合、駆動電圧が大きくなるに従って警報濃度（%）が高くなる。また、図15（C）に示すように、センサ素子 $R_s = 7\Omega$ 、レファ素子 $R_r = 10\Omega$ の場合、駆動電圧が大きくなるに従って警報濃度（%）が低くなる。このため、高い精度の警報を行うことができない、という問題があった。

【0008】

また、上述した接触燃焼式のガスセンサ1としては、図16に示すような構成も知られている。図16において、上述した図12について既に説明したガスセンサ1と同等の部分には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。同図に示すように、ガスセンサ1のブリッジ回路Bは、上述したセンサ素子 R_s 、レファ素子 R_r 、固定抵抗 R_1 及び R_2 に加えて可変抵抗 V_R を備えている。この可変抵抗 V_R を設けることにより、センサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値が同一でなくても、例えば2Vの駆動電圧が供給されるときにセンサ出力 V_s が0になるように調整することができる。

【0009】

この場合、図17及び図18に示すように、2Vの駆動電圧に対するセンサ出力 V_s のバラツキは抑えられているが、駆動電圧の変動に対するセンサ出力 V_s の変動は改善されていない。よって、図12に示すガスセンサ1を用いたガス警報器と同様に、図19に示すように、駆動電圧の変動に応じて警報濃度（%）が変動するため、高い精度の警報を行

10

20

30

40

50

うことができない、という問題があった。また、ガスセンサ 1 としては、接触燃焼式に限らず、半導体式や限界電流式であっても駆動電圧の変動に応じてセンサ出力 V_s が変動することが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】特開 2005-84787 号公報

【特許文献 2】特開平 7-301612 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0011】

そこで、本発明は、ガスセンサに供給される駆動電圧が変動しても警報濃度が変動しないガス警報器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した課題を解決するためになされた請求項 1 記載の発明は、検出対象ガスのガス濃度に応じたセンサ出力を出力するガスセンサと、前記ガスセンサに駆動電圧を供給して前記ガスセンサを駆動させる電源手段と、前記ガスセンサから出力されたセンサ出力が警報値以上のときに警報を発生する警報発生手段と、を備えたガス警報器において、前記ガスセンサは、互いに直列に接続されたセンサ素子とレファ素子とを備えたブリッジ回路を有して構成されるとともに、前記ブリッジ回路に発生する中点電位差に基づいた前記センサ出力を出力し、前記電源手段により供給される前記駆動電圧を検出する駆動電圧検出手段と、前記駆動電圧検出手段により検出された前記駆動電圧に応じて前記警報値を設定する警報値設定手段と、をさらに備え、予め測定した所定の駆動電圧に対するエアベース時の前記ガスセンサのセンサ出力のデータが格納された格納手段と、前記格納手段に格納されたセンサ出力を前記所定の駆動電圧で除した値を傾きとした前記駆動電圧に対するエアベース時のセンサ出力に基準警報値を加算した警報値を示す 1 次関数式を算出する関係式算出手段と、を備え、前記警報値設定手段が、前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧を前記関係式算出手段により算出された 1 次関数式に代入した値を警報値として設定することを特徴とするガス警報器に存する。

20

30

【0013】

請求項 2 記載の発明は、前記所定の駆動電圧を V_{d0} とし、前記エアベース時のセンサ出力を V_{s0} とし、前記基準警報値を V_{w0} とし、前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧を V_d とし、前記警報値を V_w としたとき、前記 1 次関数式は、 $V_w = (V_{s0} / V_{d0}) \times V_d + V_{w0}$ で表されることを特徴とする請求項 1 に記載のガス警報器に存する。

【0014】

請求項 3 記載の発明は、前記駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧に基づいて前記電源手段の異常を検出する異常検出手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガス警報器に存する。

40

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように請求項 1 記載の発明によれば、警報値設定手段が、駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧に応じて警報値を設定するので、ガスセンサに供給される駆動電圧が変動しても警報濃度が変動しない。

【0016】

請求項 1 記載の発明によれば、ガスセンサに供給する駆動電圧を変化させて、複数の駆動電圧に対するエアベース時のガスセンサのセンサ出力を予め測定する必要がないので、製造コストを抑えることができる。

【0017】

50

請求項 3 記載の発明によれば、駆動電圧検出手段により検出された駆動電圧を流用して電源手段の異常を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明のガス警報器の一実施形態を示す回路図である。

【図 2】RAM 内に格納される駆動電圧 $V_d = 1.5V$ 、 $2.0V$ 、 $2.5V$ に対するセンサ出力 V_s のデータの一例を示す表である。

【図 3】RAM 内に格納される駆動電圧 $V_d = 1.5V$ 、 $2.0V$ 、 $2.5V$ に対する警報値の一例を示す表である。

【図 4】第 1 実施形態における駆動電圧に対するセンサ出力及び警報値を示すグラフである。 10

【図 5】図 1 のガス警報器を構成する CPU の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】本発明のガス警報器における駆動電圧に対する警報濃度を示すグラフである。

【図 7】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 1 に示すガスセンサのセンサ出力を示す表である。

【図 8】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 1 に示すガスセンサのセンサ出力を示すグラフである。

【図 9】駆動電圧 $2.0V$ に対するセンサ出力 V_s と、駆動電圧に対するセンサ出力を示す 1 次関数式の傾き A と、の関係を示すグラフである。 20

【図 10】第 2 実施形態における駆動電圧に対するセンサ出力及び警報値を示すグラフである。

【図 11】電圧源として電源トランスを用いたときのガスセンサを示す回路図である。

【図 12】接触燃焼式のガスセンサの一例を示す図である。

【図 13】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 12 に示すガスセンサのセンサ出力を示す表である。

【図 14】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 12 に示すガスセンサのセンサ出力を示すグラフである。 30

【図 15】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する従来のガス警報器の警報濃度を示すグラフである。

【図 16】可変抵抗を設けた接触燃焼式のガスセンサの一例を示す図である。

【図 17】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 16 に示すガスセンサのセンサ出力、を示す表である。

【図 18】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 16 に示すガスセンサのセンサ出力を示すグラフである。 40

【図 19】(A) $R_s = R_r = 10\Omega$ 、(B) $R_s = 10\Omega$ 、 $R_r = 7\Omega$ 、(C) $R_s = 7\Omega$ 、 $R_r = 10\Omega$ のときの駆動電圧に対する図 16 に示すガスセンサを用いた従来のガス警報器の警報濃度、を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

第 1 実施形態

以下、本発明の第 1 実施形態を図 1～図 6 に基づいて説明する。図 1 に示すように、ガス警報器 10 は、ガスセンサ 1 と、駆動電圧検出手段としての駆動電圧検出回路 20 と、マイクロコンピュータ（以下 μCOM ）30 と、警報ブザー 41 と、警報ランプ 42 と、 50

を備えている。上記ガスセンサ 1 は、センサ素子 R_s 及びレファ素子 R_r と、固定抵抗 R_1 及び R_2 と、電源手段としての電圧源 2 と、電圧計 3 と、から構成されている。上記センサ素子 R_s は、触媒担体 11 と、白金ヒータ 12 と、から構成されている。触媒担体 11 は、検出対象ガスとの燃焼を促進する触媒（例えばパラジウム（Pd））を担持した担体（アルミナ（ Al_2O_3 ））から成る。白金ヒータ 12 は、温度に応じて抵抗値が変化する測温抵抗体であり、上記触媒担体 11 に覆われている。

【0020】

上記レファ素子 R_r は、担体 13 と、白金ヒータ 14 と、から構成されている。担体 13 は、検出対象ガスに対して不感となる上記担体のみで構成されている。白金ヒータ 14 は、温度に応じて抵抗値が変化する測温抵抗体であり、上記担体 13 に覆われている。上記センサ素子 R_s 及びレファ素子 R_r は、固定抵抗 R_1 及び R_2 と共にブリッジ回路 B を構成している。上記電圧源 2 は、上記レファ素子 R_r 及び固定抵抗 R_1 の接続点と、センサ素子 R_s 及び固定抵抗 R_2 の接続点と、の間に駆動電圧 V_d を供給して、ガスセンサ 1 を駆動する。また、固定抵抗 R_1 及び R_2 の接続点と、レファ素子 R_r 及びセンサ素子 R_s の接続点と、の間に発生する中点電位差 V_0 は、電圧計 3 に接続されている。この電圧計 3 は、接続された中点電位差 V_0 を検出してセンサ出力 V_s として出力する。電圧計 3 からのセンサ出力 V_s のアナログ値は、図示しない A/D 変換器によってデジタル値に変換された後に後述する $\mu COM 30$ に供給される。

【0021】

駆動電圧検出回路 20 は、OP アンプ 21 から構成されている。OP アンプ 21 は、一入力端が出力端に接続されるボルテージフォロアである。この OP アンプ 21 の＋入力端は、電圧源 2 から供給される駆動電圧 V_d が入力される。そして、OP アンプ 21 は、上記＋入力端に入力された駆動電圧 V_d を増幅率 1 で増幅して出力する。OP アンプ 21 から出力された駆動電圧 V_d のアナログ値は、図示しない A/D 変換器によってデジタル値に変換された後に後述する $\mu COM 30$ に供給される。

【0022】

上記 $\mu COM 30$ は、ガス警報器 10 全体の制御を司るコンピュータであり、ガスセンサ 1 からのセンサ出力 V_s が警報値 V_w 以上になったときに後述する警報ブザー 41 及び警報ランプ 42 を制御して警報を発生する。また、 $\mu COM 30$ は、駆動電圧検出回路 20 により検出された駆動電圧 V_d に応じて上記警報値 V_w を設定し直す。

【0023】

上記 $\mu COM 30$ は、プログラムに従って各種の処理を行う中央処理ユニット（CPU）31 と、CPU 31 が行う処理のプログラムなどを格納した読み出し専用のメモリである ROM 32 と、CPU 31 での各種の処理過程で利用するワークエリア、各種データを格納するデータ格納エリアなどを有する読み出し書き込み自在のメモリである RAM 33 と、を有している。上記警報ブザー 41 は、 $\mu COM 30$ の制御に従ってブザー音（警報音）を発生する装置である。上記警報ランプ 42 は、 $\mu COM 30$ の制御に従って発光する発光素子である。

【0024】

次に、上述した構成のガス警報器 10 の動作について説明する。まず、ガス警報器 10 の製造工程において、製造者は、ガスセンサ 1 に対して供給する駆動電圧 V_d を例えば 1.5 V、2.0 V、2.5 V と変化させる。製造者は、そのときのエアベースにおけるセンサ出力 V_s のデータを測定し、設定器などを用いて格納手段としての RAM 33 などに格納する。これにより、RAM 33 内には、3 つの大きさの駆動電圧 V_d （1.5 V、2.0 V、2.5 V）に対するエアベース時のセンサ出力 V_s のデータが格納される。例えば、センサ素子 $R_s = 10 \Omega$ 、レファ素子 $R_r = 7 \Omega$ であった場合は、図 2 に示すようなセンサ出力 V_s が測定されて、RAM 33 内に格納される。

【0025】

図 2 に示すようなセンサ出力 V_s のデータが格納されると、CPU 31 は、格納された各センサ出力 V_s にそれぞれ基準警報値としての 0.25 V を加算して、その加算した値

10

20

30

40

50

を警報値 V_w として RAM 33 内に格納する。例えば、図 2 に示すようなセンサ出力 V_s のデータが格納されていた場合、図 3 に示すようにこれらセンサ出力 $V_s = -0.131$ V、 -0.176 V、 -0.221 V に 0.25 V を加算した値 0.119 V (-0.131 V + 0.25 V)、 0.074 V (-0.176 V + 0.25 V)、 0.029 V (-0.221 V + 0.25 V) が各駆動電圧 V_d に応じた警報値 V_w として格納される。

【0026】

その後、CPU 31 は、関係式算出手段として働き、RAM 33 内に格納した上記警報値 V_w のデータから任意の駆動電圧 V_d に対する警報値 V_w を示す 1 次関数式である警報値ライン L1 (図 4) を求める。具体的には、図 3 に示すように RAM 33 内に格納された (駆動電圧 V_d 、警報値 V_w) = (1.5 V、 0.119 V)、(2.0 V、 0.074 V)、(2.5 V、 0.029 V) の 3 点を通る 1 次関数式 ($V_w = 0.088 \times V_d + 0.25$) を警報値ライン L1 とする。この警報値ライン L1 は、図 4 から明らかなように任意の駆動電圧 V_d に対するセンサ出力ライン L2 に対して平行に引かれ、警報値ライン L1 とセンサ出力 L2 との差分は常に基準警報値 $= 0.25$ V となる。

【0027】

上述したガス警報器 10 を出荷して、家庭内に設置した後に電源を投入すると、CPU 31 は、図 5 に示すような動作を開始する。まず、CPU 31 は、ガスセンサ 1 を制御して検出対象ガスのガス濃度を検出させ、そのガス濃度に応じたセンサ出力 V_s を取り込む (ステップ S1)。さらに、CPU 31 は、駆動電圧検出回路 20 から出力される駆動電圧 V_d を取り込む (ステップ S2)。次に、CPU 31 は、警報値設定手段として働き、上述したように求めた警報値ライン L1 の 1 次関数式 ($V_w = 0.088 \times V_d + 0.25$) にステップ S2 で取り込んだ駆動電圧 V_d を代入した値を警報値 V_w を設定する (ステップ S3)。その後、CPU 31 は、ステップ S1 で取り込んだセンサ出力 V_s がステップ S3 で設定した警報値 V_w 以上か否かを判定する (ステップ S4)。

【0028】

センサ出力 V_s が警報値よりも下回っていれば (ステップ S4 で N)、CPU 31 は、再びステップ S1 に戻る。一方、センサ出力 V_s が警報値 V_w 以上であれば (ステップ S4 で Y)、CPU 31 は、ガス漏れが生じていると判断して、警報発生手段として働き、警報ブザー 41 及び警報ランプ 42 による警報を開始する (ステップ S5)。その後、CPU 31 は、再びセンサ出力 V_s の取り込み (ステップ S6)、駆動電圧 V_d の取り込み (ステップ S7)、警報値 V_w の設定 (ステップ S8) を行って、ステップ S6 で取り込んだセンサ出力 V_s がステップ S8 で設定した警報値 V_w を下回ると (ステップ S9 で N)、警報ブザー 41 及び警報ランプ 42 による警報を停止した後 (ステップ S10)、ステップ S1 に戻る。

【0029】

上述したガス警報器 10 によれば、CPU 31 が、駆動電圧検出回路 20 により検出された駆動電圧 V_d に応じて警報値 V_w を設定するので、センサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値が異なっているときにガスセンサ 1 に供給される駆動電圧 V_d が変動しても図 6 に示すように警報濃度 (%) が変動しない。

【0030】

なお、上述した第 1 実施形態では、警報値ライン L1 を求めるために 3 つの駆動電圧に対するセンサ出力 V_s を予め測定して RAM 33 内に格納していたが、本発明はこれに限ったものではない。警報値ライン L1 を示す 1 次関数を求めるには少なくとも 2 つの駆動電圧に対するセンサ出力 V_s を予め測定して RAM 33 内に格納していればよい。

【0031】

また、上述した第 1 実施形態では、警報値ライン L1 を求めて、この警報値ライン L1 から駆動電圧検出回路 20 により検出された駆動電圧 V_d に応じて警報値を設定していたが、本発明はこれに限ったものではない。例えば、単に図 3 に示すような駆動電圧 V_d と警報値 V_w とのテーブルから駆動電圧 V_d に応じた警報値 V_w を設定するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0032】

第2実施形態

次に、第2実施形態における本発明のガス警報器10を説明する。なお、第2実施形態におけるガス警報器10の構成は、第1実施形態と同様であるためここでは詳細な説明は省略する。次に、第2実施形態のガス警報器10の動作について説明する。

【0033】

上記駆動電圧 V_d に対するセンサ出力 V_s は下記の式(1)で表すことができる。 $V_s = V_d \times R_r / (R_s + R_r) - V_d / 2$ … (1)

よって、例えばセンサ素子 R_s 、レファ素子 R_r の抵抗値が(A) $R_s = R_r = 10 \Omega$ 、(B) $R_s = 10 \Omega$ 、 $R_r = 7 \Omega$ 、(C) $R_s = 7 \Omega$ 、 $R_r = 10 \Omega$ の場合、各駆動電圧 $V_d = 1.5 V$ 、 $2.0 V$ 、 $2.5 V$ に対するセンサ出力 V_s を上記式(1)を用いて求めると図7及び図8に示されたようになる。

10

【0034】

よって、(A)～(C)におけるセンサ出力ラインL2の1次関数式は、図8に示すように、(A) $V_s = 0 \times V_d$ 、(B) $V_s = -0.088 \times V_d$ 、(C) $V_s = 0.088 \times V_d$ となる。即ち、センサ出力ラインL2の1次関数式の傾きAは、(A)が0、(B)が -0.088 、(C)が 0.088 となる。

【0035】

上述したように駆動電圧 V_d に対するセンサ出力 V_s は $V_s = A \times V_d$ の1次関数で表すことができる。よって、1つの駆動電圧 V_{d0} に対するセンサ出力 V_{s0} を測定すれば、下記の式(2)から、そのガスセンサ1のセンサ出力ラインL2の傾きAを得ることができる。

20

$$A = 1 / V_{d0} \times V_{s0} \quad \dots (2)$$

【0036】

例えば、駆動電圧 $V_{d0} = 2.0 V$ のときのセンサ出力 V_{s0} に対する傾きAの関係は、図9に示すように下記の式(3)で表すことができる。

$$A = 1 / 2.0 \times V_{s0} = 0.5 \times V_{s0} \quad \dots (3)$$

【0037】

そこで、ガス警報器10の製造工程において、製造者は、ガスセンサ1に対して供給する駆動電圧 V_{d0} を例えば $2.0 V$ に設定し、そのときのエアベースにおけるセンサ出力 V_{s0} のデータを測定し、設定器などを用いて格納手段としてRAM33などに格納する。これにより、RAM33内には所定の駆動電圧 $V_{d0} = 2.0 V$ に対するエアベース時のガスセンサ1のセンサ出力 V_{s0} のデータが格納される。例えば、センサ素子 $R_s = 10 \Omega$ 、レファ素子 $R_r = 7 \Omega$ のときは、センサ出力 V_{s0} として $-0.176 V$ が測定される。

30

【0038】

上記センサ出力 V_{s0} のデータが格納されると、CPU31は、関係式算出手段として働き、格納されたセンサ出力 $V_{s0} = -0.176 V$ を対応する駆動電圧 $V_{d0} = 2.0 V$ で除した値 $(-0.176 V / 2.0 V) = -0.088$ を駆動電圧 V_{d0} に対するセンサ出力 V_{s0} を示す1次関数式であるセンサ出力ラインL2の傾きとして求める。さらに、求めたセンサ出力ラインL2の1次関数式 $V_s = -0.088 \times V_d$ に基準警報値 V_{w0} である $0.25 V$ を加算した値を警報値ラインL1の1次関数式 $V_w = -0.088 \times V_d + 0.25$ として設定する。

40

【0039】

上述したガス警報器10を出荷して、家庭内に設置した後に電源を投入すると、CPU31は、第1実施形態とほぼ同等の動作を開始する。なお、CPU31は、ステップS3では、ステップS2で取り込んだ駆動電圧 V_d を上述した求めた警報値ラインL1の1次関数式 $V_w = -0.088 \times V_d + 0.25$ に代入して求めた警報値 V_w として設定する。

【0040】

50

上述したガス警報器 10 によれば、CPU 31 が、駆動電圧検出回路 20 により検出された駆動電圧 V_d に応じて警報値 V_w を設定するので、センサ素子 R_s とレファ素子 R_r との抵抗値が異なっているときにガスセンサ 1 に供給される駆動電圧 V_d が変動しても図 6 に示すように警報濃度 (%) が変動しない。

【0041】

また、上述したガス警報器 10 によれば、製造時に駆動電圧 $V_{d0} = 2.0\text{V}$ に対するセンサ出力 V_{s0} を測定するだけでよく、第 1 実施形態のように駆動電圧 V_{d0} を変化させて、複数の駆動電圧 V_{d0} に対するエアベース時のガスセンサ 1 のセンサ出力 V_{s0} を測定する必要がないので、製造コストを抑えることができる。

【0042】

なお、上述した実施形態では、ブリッジ回路 B をセンサ素子 R_s 及びレファ素子 R_r と、固定抵抗 R_1 及び R_2 で構成していたが、本発明はこれに限ったものではない。例えば、図 16 に示すように、可変抵抗 V_R を用いても良い。

【0043】

また、上述した実施形態では、ガスセンサ 1 として接触燃焼式のものをを用いていたが、本発明はこれに限ったものではない。ガスセンサ 1 としては駆動電圧 V_{d0} の変動に対してセンサ出力 V_{s0} が変動するものであれば半導体式でも限界電流式でも適用することができる。

【0044】

なお、上述した第 1 及び第 2 実施形態では、警報値 V_w を設定するためだけに駆動電圧 V_d を検出していたが、本発明はこれに限ったものではない。例えば、駆動電圧 V_d に上限しきい値、下限しきい値を設けて、CPU 31 が、異常検出手段として働き、駆動電圧 V_d が上限しきい値を超えたり、下限しきい値を下回ったときに、電圧源 2 の故障（異常）を検出するようにしてもよい。例えば、図 1 に示すように電源トランス T の 1 次側電圧を直接変圧してガスセンサ 1 に交流電圧を印加するタイプのガス警報器 10 ではトランス T の故障（例えばトランス巻線の断線やショート）などの異常を検出することができる。また、AC 90V 以下や AC 110V 異常で使用された場合（例えば誤って国外で使用された場合）、駆動電圧 V_d の異常として捕らえ、異常検出することができる。

【0045】

また、前述した実施形態は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【符号の説明】

【0046】

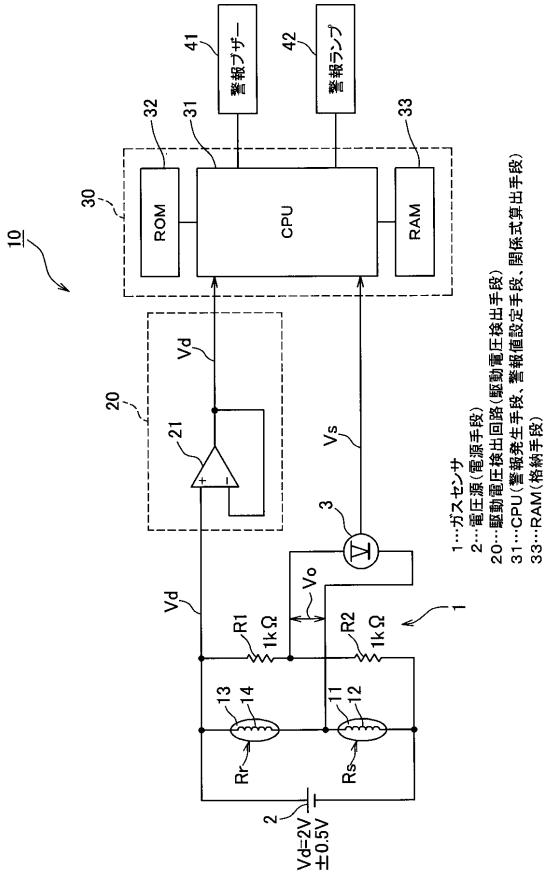
- 1 ガスセンサ
- 2 電圧源（電源手段）
- 20 駆動電圧検出回路（駆動電圧検出手段）
- 31 CPU（警報発生手段、警報値設定手段、関係式算出手段）
- 33 RAM（格納手段）

10

20

30

【図 1】



【図 2】

＜例 センサ10Ω、レファ7Ω＞

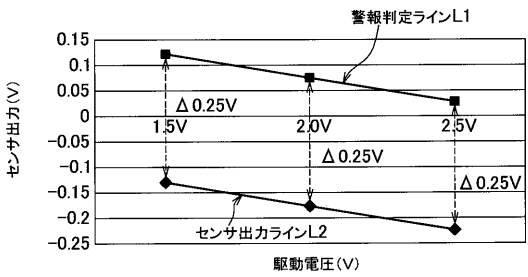
センサ出力	駆動電圧 (V)		
	1. 5V	2. 0V	2. 5V
	-0. 131V	-0. 176V	-0. 221V

【図 3】

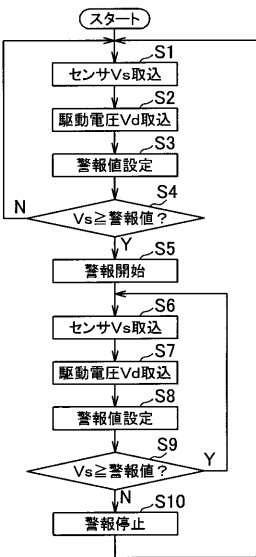
警報値	駆動電圧 (V)		
	1. 5V	2. 0V	2. 5V
	0. 119V	0. 074V	0. 029V

$-0.131V+0.25V$ $-0.176V+0.25V$ $-0.221V+0.25V$

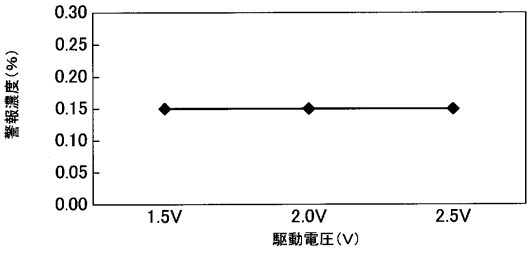
【図 4】



【図 5】



【図 6】

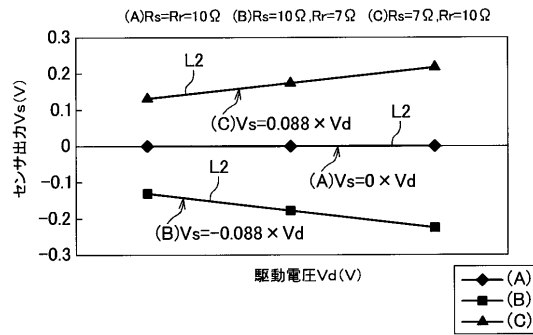


【図 7】

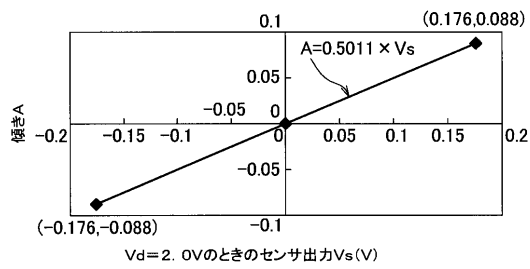
	センサ	レファ	駆動電圧 (V)		
			1. 5V	2. 0V	2. 5V
(A)	10Ω	10Ω	0	0	0
(B)	10Ω	7Ω	-0. 131	-0. 176	-0. 221
(C)	7Ω	10Ω	0. 131	0. 176	0. 221

センサ出力

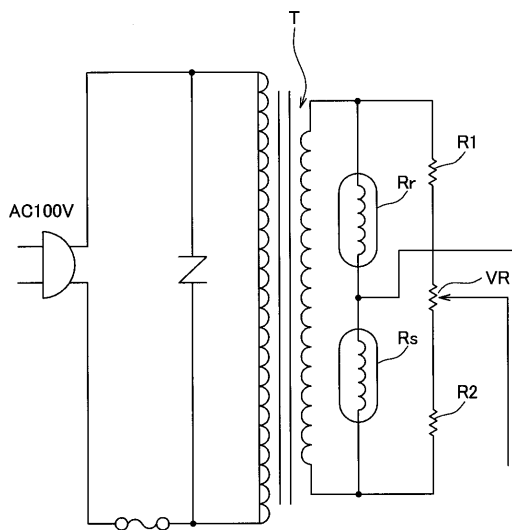
【図 8】



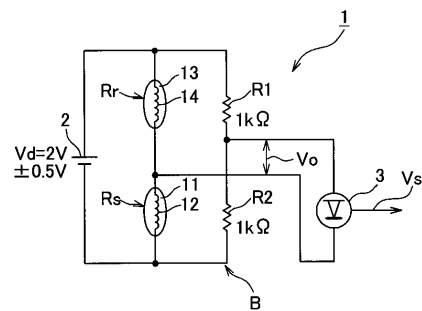
【図 9】



【図 11】



【図 12】

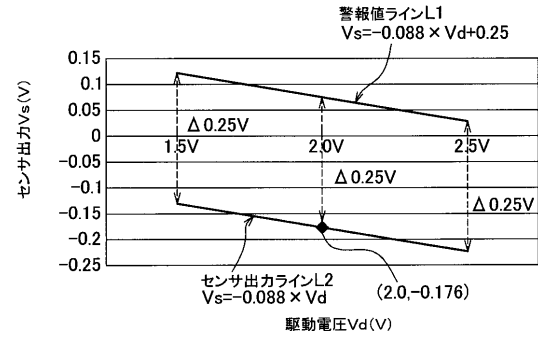


【図 13】

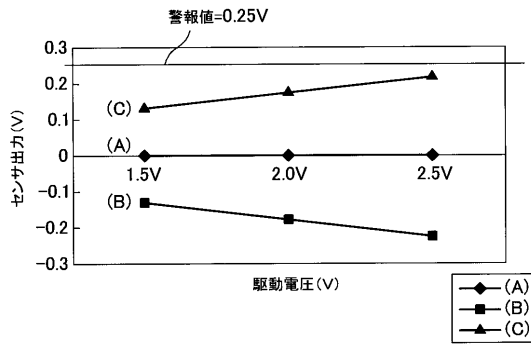
			駆動電圧 (V)		
	センサ	レファ	1.5V	2.0V	2.5V
(A)	10Ω	10Ω	0	0	0
(B)	10Ω	7Ω	-0.131	-0.176	-0.221
(C)	7Ω	10Ω	0.131	0.176	0.221

センサ出力

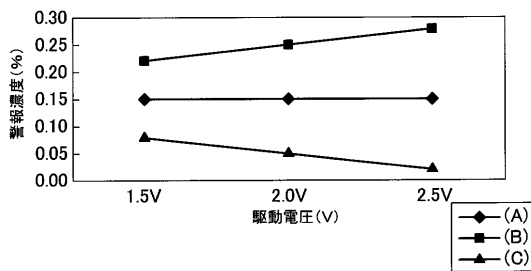
【図 10】



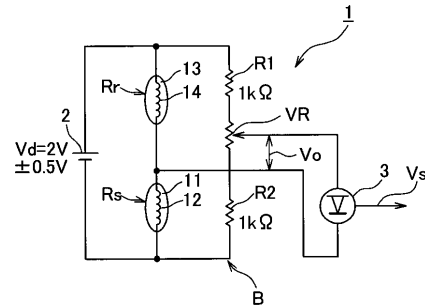
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

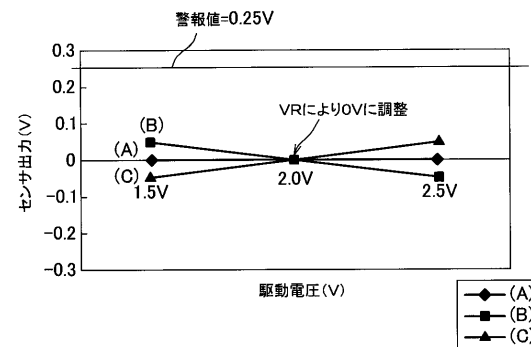


【図 1 7】

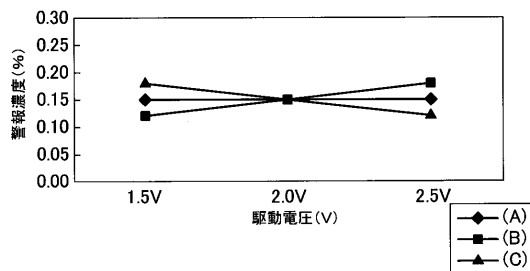
			駆動電圧 (V)		
	センサ	レファ	1. 5V	2. 0V	2. 5V
(A)	10Ω	10Ω	0	0	0
(B)	10Ω	7Ω	0. 045	0	-0. 045
(C)	7Ω	10Ω	-0. 045	0	0. 045

センサ出力

【図 1 8】



【図 1 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 大橋 洋隆
静岡県浜松市天竜区二俣町南鹿島 2 3 矢崎エナジーシステム株式会社内
- (72)発明者 豊田 和男
静岡県浜松市天竜区二俣町南鹿島 2 3 矢崎エナジーシステム株式会社内
- (72)発明者 高島 裕正
静岡県浜松市天竜区二俣町南鹿島 2 3 矢崎エナジーシステム株式会社内
- Fターム(参考) 5C086 AA02 AA32 CA02 DA01 DA06 DA08 EA45 FA02 FA11