

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4023559号  
(P4023559)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>GO 1 N 27/416 (2006.01)</b>	GO 1 N 27/46 3 1 1 A
<b>GO 1 N 27/26 (2006.01)</b>	GO 1 N 27/26 3 9 1 Z
<b>GO 1 N 27/404 (2006.01)</b>	GO 1 N 27/30 3 4 1 D

請求項の数 14 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-525368                  (86) (22) 出願日 平成9年12月5日(1997.12.5)                  (65) 公表番号 特表2001-506751(P2001-506751A)                  (43) 公表日 平成13年5月22日(2001.5.22)                  (86) 国際出願番号 PCT/GB1997/003377                  (87) 国際公開番号 W01998/025139                  (87) 国際公開日 平成10年6月11日(1998.6.11)                  審査請求日 平成16年12月6日(2004.12.6)                  (31) 優先権主張番号 9625463.6                  (32) 優先日 平成8年12月7日(1996.12.7)                  (33) 優先権主張国 英国(GB)</p>	<p>(73) 特許権者                  インベンシス コントロールズ ユーケイ                  リミテッド                  イギリス国 SW1E 5BF ロンドン                  ブレッセンデン プレイス ポートラン                  ド ハウス</p> <p>(74) 代理人                  弁理士 恩田 博宣</p> <p>(74) 代理人                  弁理士 恩田 誠</p> <p>(72) 発明者                  ドッジソン, ジョン ロバート                  イギリス国, サリー シーアール2 7ジ                  エイビー, クロイドン, バラーズ ウエイ                  7 1</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスセンサー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも検出電極、対向電極、試験電極、及びそれらの複数の電極と接触する電解質手段を含むハウジングを具備するガスセンサであって、前記ハウジングによりガスが周囲から前記検出電極まで流れうるようにされ、検出すべきガスが前記検出電極の位置に存在することを検知するために複数の電極に電位がかけられる通常モード、及び、前記センサが正確に作動しているか否かを指示可能とするために前記検出電極まで流れるガスを前記試験電極が生成するように複数の電極に電位がかけられる検査モードを備え、通常モード及び検査モードのいずれかのモードにて前記ガスセンサを作動可能としたものにおいて、平坦な電極組立体を形成するため、少なくとも二つの電極(22、24、44、44a、62、66、70)が、多孔性であってガス透過性の共通の基板(20)の同じ側に並べて取付けられることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】

一つ以上の検出電極(22)及び一つ以上の電解ガス生成用の電極(24、44、44a、62、66、70)が、共通の基板の同じ側に並べて取付けられると共に、共通の電解質又は別個の電解質に接触せしめられることを特徴とする請求項1に記載のガスセンサ。

【請求項 3】

一つ以上の対向電極(44、44a)及び一つ以上の基準電極が、前記検出電極(22)及び前記ガス生成用の電極(24、42、44、44a、62、66、66a)として前記基板の同じ側に並べて取付けられると共に、共通の電解質又は別個の電解質に接触せし

められることを特徴とする請求項 2 に記載のガスセンサ。

【請求項 4】

ガス生成用の電極 (24、44、44a、62、66、66a) が第一の電解質手段と接触せしめられ、前記検出電極 (22) が第二の電解質手段に接触せしめられることを特徴とする請求項 1 に記載のガスセンサ。

【請求項 5】

一つ以上のガス生成用の電極は、それが生成したガスが一つ以上の検出電極の付近の連通空間内まで移動するように前記検出電極に対して配置及び位置決めされていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 6】

一つ以上のガス生成用の電極 (70) によって生成されたガスが前記検出電極 (22) に到達するために通過する拡散バリア (86) が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 7】

前記基板 (20) がガス透過性であって電解質不透過性の可撓性膜 (20) であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 8】

検出電極 (22) が基板 (20) の中央領域を占有し、ガス生成用の電極 (24) が狭い溝 (42) により前記検出電極 (22) から間隔を隔てられ、二つの対向電極 (44、44a) が、前記検出電極 (22) の両側部に隣接するように前記検出電極 (22) に隣接して配置されると共に、溝 (46) により電氣的に分解されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 9】

複数の電極がキャップ (8) を備えたハウジング内に組付けられ、前記キャップ (8) が、前記検出電極 (22) に隣接するマニホールド凹部 (50) と連通する拡散穴 (48) を有し、前記凹部 (50) の縁部が前記検出電極 (22) と前記ガス生成用の電極 (24) との間に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載のガスセンサ。

【請求項 10】

前記検出電極 (52) がほぼ長方形であると共に電気接点を形成する二つの突起 (60) を有し、第一及び第二の対向電極 (44) が前記検出電極 (52) に隣接して設けられ、第一及び第二のガス生成用の試験電極 (62) と前記検出電極 (52) とが前記基板 (20) の同じ側に配置され、テスト中にガスを生成するための第三及び第四の対向電極 (66) と前記検出電極 (52) とが前記基板 (20) の同じ側に取付けられることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 11】

前記検出電極 (22) が凹部を有し、ガス生成装置がその凹部内に配置されると共に U 状溝 (82) により分離され、ガス生成用の電極 (70) が前記検出電極 (22) の中央に配置され、電解質から絶縁されたトラック (80) が前記ガス生成用の電極 (70) から電気端子手段まで延びていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 12】

生成された試験ガスが電解質から前記検出電極まで流れるように配置されたガス相中のガスにより、生成されたガスの流れをハウジングが妨害することを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 13】

一つ以上の第一のガス生成用の電極 (52) が前記検出電極 (52) と共通のマニホールド (50) を有し、試験ガスがガス相を通過して前記検出電極 (52) まで到達できるようにし、一つ以上の第二の対向電極 (66) が前記マニホールドから遮断され、前記第二の対向電極から生成される試験ガスは電解質手段 (6) を通ってのみ前記検出電極 (52) に到達し、試験シーケンスに従って第一のガス生成用の電極を作動させる制御回路が設けられ

10

20

30

40

50

ていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【請求項 14】

自己試験中に周囲に対し前記ハウジングを閉鎖するためのバルブ手段を有する請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、自己試験用能力を備えたガスセンサーに関する。

従来の電気化学ガスセンサーは、検出電極でガスを酸化し、電流を生成することで作動する。電極にアクセスするレートは、拡散隔膜によって決まり、電極がガスを酸化できるレートは、ガスが隔膜を拡散するレートによりはるかに大きく設定する。そのため、酸化レート、すなわち電流は、拡散によってのみ制御し、これはセンサを製造した時、(一定のガス濃度に対して)既知の値である。電極の活動は、毒作用などで時間と共に低下し、電流は最終的に電極において低下した酸化レートに限定されるようになり、センサの感度が落ちる。センサはフェールセーフではなく、ガス濃度が低いのか、濃度は高くして電極が活動しなくなったのか、セル出力から判断する方法はない。

10

このようなセンサの信頼性は、校正ガスへの露出による定期テストによって確認する。多くの状況、例えば家庭用CO安全モニターでは、これは望ましくない。遠隔あるいはローカルでトリガする自己試験機能のあるセンサなら非常に有利である。

GB-A-1,552,538は、センサとガス生成装置、例えば送り出しチャンネルを結合したセルの、2つのパーツから構成される自己試験センサアセンブリを記述する。テストガスはセンサの検出電極に直接送られ、ガス送り出しポイントと外界の間には膜がある。送り出しはピストン、ガス自体の生成による圧力差、あるいはその他の手段による。信号ガスが大気から膜を介してセンサに入る。この配置では、検出電極で見るテストガス濃度はガスの生成レートと膜を通じた損失レートの差に依存し、後者は膜外の条件(エアフロー)に依存する。生成器が検出電極から離れているため、一貫した既知の濃度に達するためガスを充填する容量は大きい。これは、設計に大きな電力を必要としがちなることを意味し、低電力の家庭用モニター回路にこの原理を利用することの限界となっている。

20

GB-A-2245711は、一方がガス検出機能用の設計、他方がテスト機能用に設けた2組の電極に、固体電解層を配置したガスセンサを記述する。テスト機能電極は大気に通常存在する、例えば酸素などのガスを検出するように配置される。試験電極からの信号の減少は、試験電極の活動の減少、あるいは、電極に達する前にテストおよび信号ガスが通過しなければならぬ固体電解質の浸透性が減少したことを表すと理解される。このような浸透性の変化は、GB-A-2245711に開示したセンサタイプの性能の大きな要因である。電極減衰テストは、試験電極が検出電極と同じように減衰するとの想定に立っている。O<sub>2</sub>を使ったテスト反応は基本的に酸化可能ガスの検出反応と異なり、酸化反応より還元であるため、この形式のテストは信頼性が低くなりがちである。GB-A-1,552,538のように検出電極が既知の数量で生成されるテストガスを酸化するテストの方が有利である。

30

本発明は、少なくとも検出電極、対向電極、試験電極、かかる電極と接触する電解質手段の入ったハウジングを含むガスセンサを提供し、ハウジングは環境から検出電極にガスを流し、ガスセンサは、検出するガスが検出電極に存在する時は検出のために電極に電位が付加される通常作動モード、及び、試験電極が検出電極に流れるガスを生成して、センサが正しく作動しているか示せるよう電極に電位が付加されるテスト作動モードを有し、いずれかのモードで作動可能である。

40

そのため、本発明によると、センサ内部で好適な電圧電位の付加により制御された量でテストガスが生成される、安価かつ正確な自己試験手段が提供される。

請求の範囲 1 によるガスセンサは、共通あるいは別個の電解質、および必要に応じて関連する対向電極および基準電極と接触する共通の基板上に、1個以上の検出電極と、1個以上の電解生成電極による平面配置からなり、生成電極は検出電極に近く、テスト実施に必要なガス量を最小限にする。ガスは、電極の上の連通空間への放出によって気相で検出電極に送られ、生成電極から検出電極へのアクセスは拡散隔膜を介する。ガスはあるいは溶液中の検出電極に送られることもある。後者では、電極の測定は気相反応について測定す

50

る活動と異なり、これに関連する電極活動の尺度を与えるが、引き続きパフォーマンスを示すものになる。

実施例では、生成および検出電極の平面配置によって近接性と少ない生成量が与えられるため、電力が小さく応答が速くなる。検出電極の周囲に1個以上の生成電極を置いてさらに高速応答を改善し、さらに電力要件を削減することができる。生成および検出電極の交互配列も採用できる。好適には、我々の同時係属出願、国際公開第W096/14576パンフレットに記述するスクリーン印刷電極およびアセンブリ方法を採用する。すなわち、基板上に多孔平面エレメントとしての電極と、電解質リザーバを含むハウジングと、電極端子を設け、電極部分が電気端子に隣接して位置するようハウジングに対し基板を位置決めし、基板をハウジングに結合して、電極が電気端子手段と電氣的に接続され、電極の多孔性が電気接続領域でブロックされて、電解質の電気接続への浸透を防ぐようにする。電極は、PTFEまたは同様のポリマーバインダー、望ましくは触媒粒子と任意で追加触媒サポート材料および導電性強化材料を含む多孔の導電性材料から形成するのが望ましい。電極は例えばスクリーン印刷、選択した領域での基板に配置したサスペンションからのフィルタ、スプレーコーティング、その他、固体材料のパターン蒸着の製造に適した他の方法によって基板に蒸着する。蒸着は1つの材料または1つ以上の材料を順番に層にして例えば、その厚みによって電極材料の特性を変化させたり、あるいはガス反応のメインサイトとなる層の上または下に導電性を強化した第2の層を追加する。好適な金属蒸着物はプラチナまたはプラチナ/炭素だが、炭素または二酸化ルテニウムなどの他の蒸着物も使用できる。

生成器電極は信号ガスの拡散隔膜入口近くに置き、自己試験では、いくらかのガスが外部に失われ、いくらかのガスは検出電極によって酸化されるようにする。拡散隔膜がブロックされると、自己試験中に検出電極が見える濃度がブロックのない場合より高くなるため、拡散隔膜がブロックされているか否かチェックする手段となる。このチェックの精度は、2個の拡散隔膜の間にテストガスを送ることで改良できる。

次の2つのレベルのテストを行うことができる。(1)溶液中でガスを生成し、その後、溶液を介して検出電極に拡散することによるセンサ機能のクイックチェックで、低電力である。および(2)拡散隔膜ブロックのチェックで、センサの較正もでき、この場合ガスが上述のように気相中の検出電極に送られる。セルには、第1回テストで気相にアクセスしない液中電極と、第2回で気相と連通する多孔基板上的電極の2個の生成電極を備えることができる。

自己試験中、セルの中に拡散隔膜近くにアクチュエータを組み込むことができる。これによってテスト結果に気流が与える影響を取り除くことになる。ブロックがない場合、隔膜のブロックに関するオープンおよびクローズド応答テストの比較では、クローズドの応答がオープンの応答より大きくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明の実施例を次の添付の図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例に使用するガスセンサの構造の断面図である。

図2は、本発明の第1の実施例の電極構成の平面図で、図2Aは図2の電極構成の部分断面図である。

図3は、本発明の第2の実施例の電極構成の平面図で、図3Aは図3のガスセンサの部分断面図である。

図4は、本発明の第3の実施例の電極構成の平面図で、図4Aは図4の線4-4に沿った部分断面図である。

図5は、本発明の第4の実施例の断面図で、別個電解リザーバを有する。

図6A、6Bおよび6Cは、上記実施例の電極に通電する回路の略回路図である。

発明を実施するための最良の形態

図1を参照すると、これは以下に説明する本発明の実施例に使用するガスセンサの構造を示す。ガスセンサは、2部ハウジング、すなわち、電解リザーバを形成するための中空内部6を有する円筒形のボディ部4、およびディスク形キャップ部材8からなる電気化学ガスセンサ2からなる。ニッケルまたはすすめつき銅の電気端子ピン10は、その上にハウ

10

20

30

40

50

ジグ本体上部の凹部 16 に位置してヘッド 14 を有する。ディスク形式の多孔性柔軟基板 20 は、ボディ部材 4 の上面に配置される PTFE バインダーに電導性触媒粒子の混合物から形成される電極 22、24 は、スクリーン印刷、またはセグメントの形式で基板下面へフィルタ蒸着される。少量の電導性ポリマー/炭素化合物 26 を各接触ピンヘッド 14 の凹部 16 に入れる。キャップ部材 8 は、凹状のマニフォールド領域 30 まで穴をあけた貫通穴 28 を有し、大気ガスが開口 28 からマニフォールド領域 30 を介して基板 20 そして電極 22 へと拡散できる。

電解質凹部またはリザーバ 6 内の電解質は、ウィック配置 31 によって電極 22、24 と接触を保つ。図 1 に示す構造を組み立てるため、ベース部分 4 は、電導性ポリマーまたは化合物 26 をヘッド 14 上の凹部 16 内に入れた電気端子接触ピン 10 をその中に有する。円筒形ボディ 4 上部に基板を位置決めする。熱および圧力を、プレス工具（図示せず）によって図のように領域 A に加え、基板 20 と電極 22、24 をハウジング 4 の上面と導電性ポリマーまたは化合物 26 に圧縮し、アセンブリを結合して基板 29 をハウジング 4 上部に堅固に固定する。電極 22、24 および基板 20 の領域 A での圧縮と、プラスチックハウジングおよび導電性ポリマーまたは化合物 26 の多孔性基板 20 への含浸によって、基板 20 と電極 22、24 が密封され、電解質の電気接触領域への浸出を防ぐ。同時に、プラスチックマス 26 が端子ピン 10 のヘッド 14 周囲に自己成形され、接触ピンと電極 22、24 との間の良好な電気接続を確保する。

以下に説明する実施例では、水性電解質を使用し、テストガスとして  $H_2$  を生成する。 $O_2$  は電解回路の対向電極 24 で製造される。図 5 の別個の電解質を有する生成器セルは、特定のガスを生成するため、センサのものとは異なる電解質、例えば  $H_2S$  の電解生成のための重硫酸カリウム、硫黄、水の混合物を使用することができる。

図 2 を参照すると、これは、図 1 の構造を採用できる本発明の第 1 実施例の電極構成を示す。図 2 において、図 1 に示すのと同じ部品は同じ参照番号で示す。検出電極 22 が基板 20 の中央領域を占有し、左側端部（図 2 で見て）で接触ピン 10 に供給される。試験電極 24 は、細いチャンネル 42 によって検出電極 22 から分離され、右側端部で電気接触ピン 10 に接続される。図 2 に示すように、2 個の対向電極 44 および 44A を、基板 20 の電極 22 と同じ側で検出電極 22 に隣接した 2 つの領域に示し、対向電極 44 及び 44A を、細いチャンネル 46 によって電氣的に分離する。図 2A に示すように、キャップ部材 8 は、開口 48 を有し、これがマニフォールド凹部 50 へ拡散隔膜を提供して、凹部縁がチャンネル 42 上に位置するような寸法である。ボディ 4 のリザーバ 6 には、すべての電極 22、24、44、44A と接触する共通の水性電解質が入っている。

作動では、環境からのガスが開口 48 からマニフォールド 50 に拡散する。空気中に検出すべきガス、例えば CO が含まれている場合、電極 22 内で電気化学反応が起こり、対向電極 44 で大気中の  $O_2$  と電気化学反応が起こって、反応で生成されたイオンと図 6A に示すような外部回路の電子によって電解質を電流が流れる。

外部回路の電流は大気中の CO 濃度を示す。さらに、基準電極を検出電極 22 に隣接して設け、基準電極、対向電極 44 および検出電極 22 が図 6B に示すポテンシオスタット回路を使って作動するが、かかる回路は当業者には既知である。

図 2 のガスセンサが正しく作動しているかテストするため、図 6A のスイッチ 100 を使用し、電極 24 と 44A の間に電位を加えて試験電極 24 を起動し、水素ガス、 $H_2$  を生成する。このガスは、図 2A に示すように、チャンネル 42 を横切りリザーバ - 6 中の電解質を介して検出電極 22 に移動し、ここで所望の電気化学反応を起こし、図 6A または 6B の回路で、回路が正しく作動している場合に、生成される  $H_2$  を示す電流を生成する。第 2 対向電極 44A で  $O_2$  が生成され、ガス生成回路が完成する。

上記説明は、生成用の電極 24 から電解質を通して検出電極 22 に移動するテストガスを記述する。別の実施例を図 2B に断面で示すが、ここではマニフォールド凹領域 50 は、生成および検出電極 24、22 がそれぞれ連通ガス空間を共有して、テストガスが気相で生成用の電極 24 から検出電極 22 に通過できるような寸法とする。これにより、高濃度のテストガスを送り出す。

10

20

30

40

50

さらなる可能性として、検出電極 2 2、基準電極、試験電極 2 4 および対向電極 4 4 または 4 4 A のみとして、セルを図 6 C に示すような回路で作動させることができる。この場合、センサの作動はテストガスの生成によって悪影響を受けるため、切り替えスイッチ 1 2 0 を設けて、セルがガスを検出する位置と、セルがテストガスを生成する第 2 位置を持たせる。自己試験では、テストガスが一定期間生成され、検出電極 2 2 近傍の電解質か、その上のガス空間のガス濃度を高める。そしてスイッチ 1 2 0 を検出位置に動かして、テストガスの蓄積を検出する。

次に図 3 および 3 A を参照すると、これらは図 2 の電極構成を修正したものを示し、ここでは主な検出電極 5 2 は全体として矩形だが、対角線上の対向する角に接触ピン 1 0 の接続のため 2 個の突出部分 6 0 を有する。対向電極 4 4 を電極 5 2 の上側および下側に隣接して設ける。電極 5 2 の横側には、細いチャンネル 6 4 によって電極 5 2 から分離された第 1 および第 2 試験電極 6 2 を配置する。

さらに、テスト中の  $O_2$  ガス生成のため、带状で細いチャンネル 6 8 によって電極 6 2 から分離された第 3 および第 4 の対向電極 6 6 を設ける。図 3 A からわかるように、 $H_2$  生成のための試験電極 6 2 をマニフォールド領域 5 0 の下に配置し、 $H_2$  がテスト時にマニフォールドから検出電極に流れ、 $O_2$  生成用の対向電極 6 6 はマニフォールドから遮断され、開口 7 0 によって環境と連通し、 $O_2$  ガスを放出する。

図 4 および 4 A に、図 2 にやや似ているが、 $H_2$  ガスを生成するための試験電極 7 0 が検出電極 2 2 の中央に配置され、トラック 8 0 が電気接触ピン 1 0 につながる別の電極構成を示す。細い U 字形チャンネル 8 2 が電極を分け、下層 8 4 がトラック 8 0 を電解質から分けて、反応が電極 7 0 でのみ発生するようにする。下層は、電極トラック 7 0 上部にオーバプリントまたは熱ラミネートで実現できる。図 4 A に示すように、マニフォールド凹部は検出電極 2 2 と  $H_2$  生成用の電極 2 4 を包含するが、対向電極 4 4 は包含していない。多孔環状部材 8 6 からなる拡散隔膜は、 $H_2$  生成電極と検出電極の間にギャップ 8 2 を包囲する。この実施例では、テストモードで電極 7 0 が生成した  $H_2$  ガスがマニフォールド 5 0 から拡散隔膜 8 6 に浸透する。 $H_2$  生成用の電極 7 0 は、検出電極 2 2 より拡散隔膜 8 6 に近く配置する。これによって  $H_2$  の一部分がテストモードで隔膜 8 6 から逃げることができる。逃げる割合は、拡散隔膜 8 6 の浸透性とキャップ 8 の開口 4 8 の寸法で制御する。テストモードの検出電極からの応答は、検出電極 2 2 で酸化されたものに対する逃げた  $H_2$  の比率に依存する。拡散隔膜 8 6 が、例えば大気塵によってブロックされると、 $H_2$  は逃げなくなり、テスト応答が値を超えてブロックの警告を発する。

次に図 5 を参照すると、図 3 に示す電極構成を使用した別の実施例の断面図だが、電解質リザーバ構造とマニフォールド構造が修正されている。図示のように、3 個の別個の電解質リザーバ 9 0、9 2、9 4 を設け、リザーバ 9 0 には検出電極 2 2 の通常動作を確保する水性電解質、リザーバ 9 2、9 4 にはテストフェーズで  $H_2$  と  $O_2$  を生成するための電解質が入っている。図示のように、拡大したマニフォールド領域 9 6 によって  $H_2$  と  $O_2$  がマニフォールド領域から検出電極 2 2 に流れることが出来る。この実施例は、上記例の共通の検出および生成用の電解質を通過する電解電流がセンサの作動を過度に妨げていることが判明した時に用いることができる。必要に応じて 2 個以上のガス生成セルを含めて応答を速くするか、1 個のみで消費電力を下げるができる。

上記実施例では、アクチュエータ駆動バルブを拡散隔膜に組み込んでテストサイクルの一部で隔膜を遮断し、 $H_2$  の大気への喪失を妨げることができる。拡散隔膜がブロックされると、バルブを閉じた時に濃度が上がらなくなるため、これを検出できる。このシステムを用いて、自己試験プロセス全体でバルブを閉じることにより、気流による  $H_2$  の可変ロスがテストに与える影響を防ぐことができる。

図 6 A、6 B、6 C を参照すると、これらは上記実施例の起動に好適な回路を示す。図 6 A では、検出電極 2 2 はスイッチ 1 1 0 と電位  $V_s$  のソースを有する対電極 4 4 と回路に結合される。試験電極 T は、対向電極 4 4 A、スイッチ 1 0 0 および電位  $V_t$  ソースを有する別の回路中において結合される。上述のように、すべての電極は検出および生成回路の共通電解質または別個の電解質と接触する。作動では、スイッチ 1 1 0 が閉じて検出が

10

20

30

40

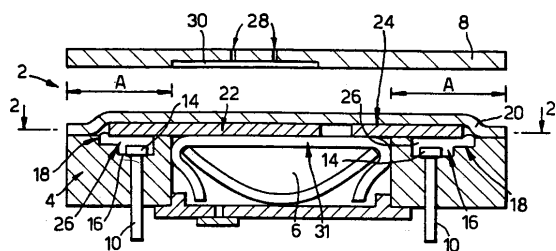
50

可能になり、スイッチ100が間欠的に閉じてテスト動作が可能になる。図6Bでは、検出セルは基準電極と検出および対向電極を備え、ポテンシオスタット回路によって作動する。

前のようにスイッチ110を閉じて検出動作が可能になり、スイッチ100を間欠的に閉じてテスト動作を可能にする。テストガス生成がセルの通常検出動作に干渉する場合、スイッチ110はスイッチ100を閉じている間に開くことができる。図6Cでは対向電極49を1個設けて、すべての電極は共通の電解質と接触している。この場合、切り替えスイッチ120を設けて、ある位置で検出動作を可能にし、もう1つの位置でテストガスを生成し、これが検出電極近傍に蓄積される。そしてスイッチを検出位置に戻してテストガスが反応し、テスト機能が実行される。

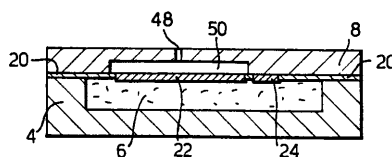
【 図 1 】

Fig.1.



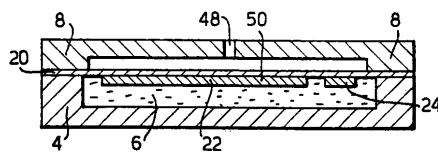
【 図 2 A 】

Fig.2A.



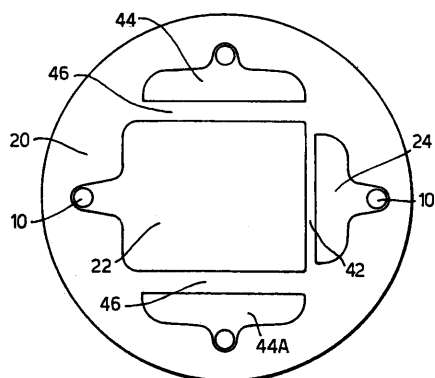
【 図 2 B 】

Fig.2B.



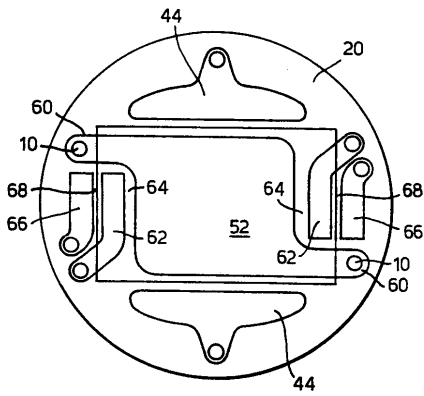
【 図 2 】

Fig.2.



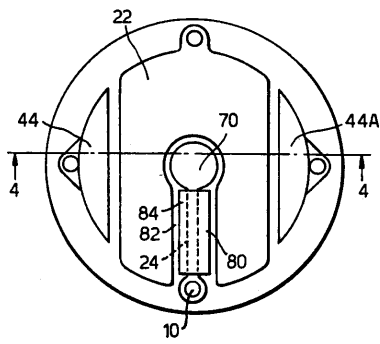
【 図 3 】

Fig.3.



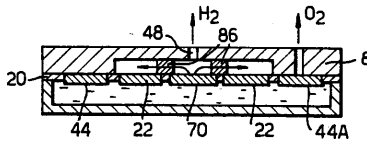
【 図 4 】

Fig.4.



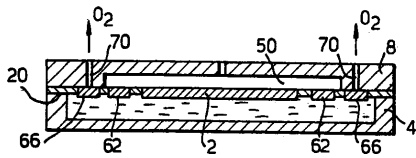
【 図 4 A 】

Fig.4A.



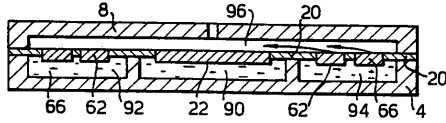
【 図 3 A 】

Fig.3A.



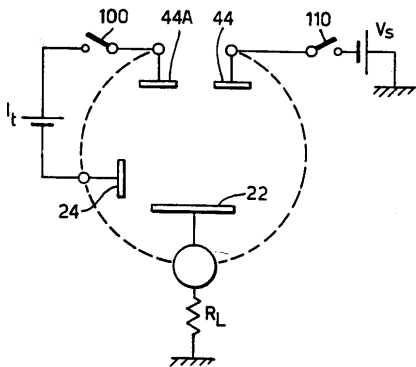
【 図 5 】

Fig.5.



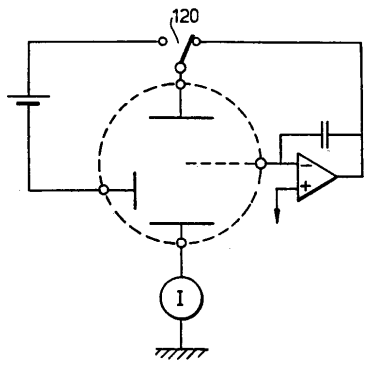
【 図 6 A 】

Fig.6A.



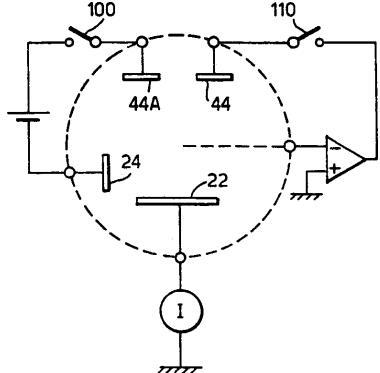
【 図 6 C 】

Fig.6C.



【 図 6 B 】

Fig.6B.



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ロビンス, イアン  
イギリス国, ミドルセックス ユービー8 3エーエス, ヒリングドン, リーズ ロード 29
- (72)発明者 オーステン, マルコム トレイトン  
イギリス国, ミドルセックス ユービー3 2エーユー, ヘイズ, モーレイ アベニュー 6

審査官 郡山 順

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/416  
G01N 27/26  
G01N 27/404