

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6849811号  
(P6849811)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月8日(2021.3.8)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 J	1/02 (2006.01)	GO 1 J	1/02 C
GO 1 J	1/04 (2006.01)	GO 1 J	1/04 K
GO 1 N	21/3504 (2014.01)	GO 1 N	21/3504
HO 1 L	31/0264 (2006.01)	HO 1 L	31/08 N
GO 1 N	25/00 (2006.01)	GO 1 N	25/00 Z

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-537247 (P2019-537247)
(86) (22) 出願日	平成30年1月3日(2018.1.3)
(65) 公表番号	特表2020-505587 (P2020-505587A)
(43) 公表日	令和2年2月20日(2020.2.20)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2018/050101
(87) 国際公開番号	W02018/130436
(87) 国際公開日	平成30年7月19日(2018.7.19)
審査請求日	令和2年10月29日(2020.10.29)
(31) 優先権主張番号	62/444,847
(32) 優先日	平成29年1月11日(2017.1.11)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)
(31) 優先権主張番号	62/511,485
(32) 優先日	平成29年5月26日(2017.5.26)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)

(73) 特許権者	590000248
	コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ KONINKLIJKE PHILIPS N. V. オランダ国 5656 アーヘー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セレン化鉛プレート検出器アセンブリ上に一体化された温度センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一体型温度センサを含む赤外線 ( I R ) 検出器であって、当該赤外線検出器は、  
基板と、  
該基板上に配置された赤外線感知フィルム層であって、該フィルム層は 2 つの端部を有する、赤外線感知フィルム層と、  
該フィルム層の一端に配置された導電性電極と、  
前記フィルム層の他端に配置された導電性接地電極と、  
該導電性接地電極上に配置され、前記導電性接地電極と電氣的且つ熱的に連通する温度センサと、  
前記導電性電極と電氣的に連通するように配置された電気式 I R 検出器用信号リード線と、  
前記温度センサと電氣的に連通するように配置された電気式温度信号リード線と、を有する、  
赤外線検出器。

【請求項 2】

前記赤外線感知フィルム層は、セレン化鉛 ( P b S e ) フィルム層を含む、請求項 1 に記載の赤外線検出器。

【請求項 3】

前記温度センサと電氣的に連通するように配置された電流源をさらに有しており、前記

温度センサはサーミスタである、請求項 1 に記載の赤外線検出器。

【請求項 4】

前記基板は石英である、請求項 1 に記載の赤外線検出器。

【請求項 5】

前記導電性電極及び前記導電性接地電極は金めっきされており、さらに、前記温度センサは、前記導電性接地電極と電氣的に接触するように配置された導電性パッドと、前記電気式温度信号リード線に接続される第 2 の導電性パッドとを有するチップ・サーミスタであり、該チップ・サーミスタは、前記導電性接地電極と前記電気式温度信号リード線との間に配置される、請求項 1 に記載の赤外線検出器。

【請求項 6】

前記チップ・サーミスタのパッドは、銀充填エポキシを用いて前記導電性接地電極に接続される、請求項 5 に記載の赤外線検出器。

【請求項 7】

前記基板は、前記基板及びフィルム層を加熱及び冷却するための手段を含む、請求項 1 に記載の赤外線検出器。

【請求項 8】

前記加熱及び冷却するための手段は、前記電気式温度信号リード線からの制御入力を有する温度制御回路をさらに含む、請求項 7 に記載の赤外線検出器。

【請求項 9】

一体型温度センサを含むデュアル赤外線 ( I R ) 検出器であって、当該デュアル赤外線検出器は、

共通の基板と、

該共通の基板の上に互いに隣接して配置された 2 つの赤外線検出器と、と有しており、

各赤外線検出器は、

両端を有する赤外線感知フィルム層と、

該フィルム層の一端に配置された導電性電極と、

前記フィルム層の他端に配置された導電性接地電極と、

該導電性接地電極上に配置され、前記導電性接地電極と電氣的且つ熱的に連通する温度センサと、

前記導電性電極と電氣的に連通するように配置された電気式 I R 検出器用信号リード線と、

前記温度センサと電氣的に連通するように配置された電気式温度信号リード線と、を含み、

前記赤外線検出器の一方が温度補償された I R 基準信号を出力するように構成され、前記赤外線検出器の他方が温度補償された I R 信号を供給するように構成される、

デュアル赤外線検出器。

【請求項 10】

前記共通の基板と前記赤外線検出器のそれぞれとの間で熱接触するように配置されたヒートスプレッドをさらに有する、請求項 9 に記載のデュアル赤外線検出器。

【請求項 11】

前記 2 つの赤外線検出器のそれぞれの前記電気式 I R 検出器用信号リード線及び前記電気式温度信号リード線から入力を受信し、該入力の関数として温度補償された炭酸ガス濃度の出力を提供する回路をさらに有する、請求項 9 に記載のデュアル赤外線検出器。

【請求項 12】

前記基板は、該基板を加熱及び冷却するための手段をさらに含む、請求項 9 に記載のデュアル赤外線検出器。

【請求項 13】

前記加熱及び冷却するための手段は、前記電気式温度信号リード線のうちの少なくとも 1 つからの制御入力と、前記基板の温度を制御するための出力とを有する温度制御回路をさらに有する、請求項 12 に記載のデュアル赤外線検出器。

10

20

30

40

50

## 【請求項 14】

前記導電性電極及び前記導電性接地電極のそれぞれが金めっきされており、さらに、前記温度センサのそれぞれが、それぞれの前記導電性接地電極と電氣的に接触するように配置された導電性パッドと、それぞれの前記電気式温度信号リード線に接続された第2の導電性パッドとを有するチップ・サーミスタであり、各チップ・サーミスタは、それぞれの前記導電性接地電極とそれぞれの前記電気式温度信号リード線との間に配置される、請求項9に記載のデュアル赤外線検出器。

## 【請求項 15】

ガス濃度を測定する方法であって、当該方法は、  
 請求項1に記載の一体型温度センサを含む赤外線検出器を提供するステップと、  
 前記電気式温度信号リード線を介して前記温度センサに定電流源を投入するステップと、  
 前記電気式IR検出器用信号リード線を介して前記フィルム層に電圧源を投入するステップと、  
 前記電気式温度信号リード線から温度信号を取得するステップと、  
 前記電気式IR検出器用信号リード線からIR信号を受信するステップと、  
 前記取得するステップに基づいて、前記受信するステップからの前記IR信号のドリフトを補償するステップと、  
 該補償するステップ及び前記受信するステップに基づいて、ガス濃度の測定値を出力するステップと、を含む、  
 方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、セレン化鉛(PbSe)フィルムプレート検出器等の赤外線(IR)感知検出器の本体に近接してサーミスタ等の温度感知素子を組み合わせることによって達成される、温度測定及び追跡精度における実質的な改善のための改良されたガス検出装置及び方法に関する。改良の目的は、フィルム表面自体と直接物理的に接触することなく、実際のフィルム温度のできるだけ厳密な測定を可能にすることである。装置の一実施形態は、カプノグラフィ・システムにおける炭酸ガス検出器である。

## 【背景技術】

## 【0002】

多くのカプノグラフィ・システムは、セレン化鉛検出器等の2つのIR検出器を使用する。一方の検出器がサンプルガスの吸収波長を検出するためのものであり、他方の検出器が基準波長を感知する。両方の検出器は、2つの検出器の間のわずかな温度変化について厳密に監視する必要がある。そのようなカプノグラフィ・システムの一例が、“System and method for performing heater-less lead selenide-based capnometry and/or capnography”と題する、同一譲受人の特許文献1に記載されており、この文献は参照により本明細書に組み込まれる。他の例の赤外線検出器は、2009年6月4日公開された特許文献2(TINNES SEBASTIEN(仏))、2003年9月30日に付与された特許文献3(KRAUS BERNHARD(独))、及び2013年6月20日に公開された特許文献4(PYREOS LTD(英))に教示される。

## 【0003】

提供される例等の従来技術のカプノグラフィ・システムはまた、(典型的には検出器の本体が取り付けられる基板表面上に取り付けられる)セレン化鉛プレート検出器に近接してサーミスタを配置することによって、検出器における温度を感知する。残念ながら、この構成は、フィルムが堆積される基板が溶融石英、貧弱な熱伝導体で作製されているので、サーミスタセンサとセレン化鉛プレート検出器のフィルム温度との間に大きな熱勾配及び関連する大きな熱的遅れ時間をもたらす。

## 【0004】

10

20

30

40

50

こうして、特に温度変化の影響に関して、セレン化鉛プレート検出器のより正確でより速い応答検出が必要とされ、これは、先行技術によって提示される問題を回避する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2013/0292570号

【特許文献2】米国特許出願公開第2009/0140149号

【特許文献3】米国特許第6,626,835号

【特許文献4】独国特許出願公開第10 2011 056610号

【発明の概要】

【0006】

本明細書に記載の発明は、特に、炭酸ガスの検出及び測定、並びに中波長の赤外スペクトル帯域に吸収波長を有する他の任意のガスの検出及び測定に有用性を有する。本発明者らは、IR感知検出器のフィルムに関して温度センサの独創的且つ新規な構成を発見した。そのような温度センサは、超小型チップ・サーミスタとすることができる。また、チップ・サーミスタを2つの検出器のそれぞれに取り付けて、2つの検出器の間のあらゆる小さな温度差を検出し、カブノグラフィ・システムのCO<sub>2</sub>の精度を維持するためにアルゴリズム的に補償することができる。この技術は、2つの電気端子が検出器の感知材料に近接して存在する他のあらゆる検出器材料又はアSEMBリにも使用することができる。

【0007】

セレン化鉛(PbSe)プレート検出器等の検出器の温度測定及び温度追跡精度を向上させるための本発明のアプローチは、セレン化鉛フィルムに接触することなく、セレン化鉛検出器の金めっきされた電極上に小型チップ・サーミスタを取り付けることも含む。チップ・サーミスタは、2つの金めっきされた電極上に堆積させることができ、それら電極は次にそのフィルムと共に熔融石英基板上に堆積させられる。そのような配置は、検出器フィルムの電極端部が両方とも電気的にも熱的にも伝導性であるという本発明者の認識から生じたものである。温度センサ、例えばサーミスタの電極端部上への直接的な取付けは、温度センサを、フィルムとの熱伝導性が高い表面上のそのフィルムに対して最も近い位置に配置すると同時に、センサ電気通信のための電気接合部を提供する。こうして、回路コストの削減及び必要スペースの削減が実現される。

【0008】

従来技術に対する上記の利点は、特許請求の範囲に記載された発明の目的において実現される。1つの目的は、一体型温度センサを含む赤外線検出器を説明することであり、この検出器は、赤外線感知フィルム層が配置される基板を含み、そのフィルム層は2つの端部を有する。フィルム層の一端には導電性電極が配置され、フィルム層の他端には導電性接地電極が配置される。温度センサが、導電性接地電極上に電気的且つ熱的に連通するように配置される。電気式IR検出器用信号リード線が導電性電極と電気的に連通するように配置され、電気式温度信号リード線が温度センサと電気的に連通するように配置される。赤外線感知フィルム層は、好ましくは、セレン化鉛(PbSe)フィルム層を含む。

【0009】

標準的な電子機器は、電流源、電圧源、及びサーミスタ温度センサ等のセンサ及びドライバとして使用され得る。赤外線検出の基板は石英でもよい。その電極及びその接地電極は金めっきされ得る。

【0010】

温度センサは、接地電極と電気的に接触するように配置された導電性パッドと、電気式温度信号リード線に接続される第2の導電性パッドとを有するチップ・サーミスタとすることができる。チップ・サーミスタは、接地電極と電気式温度信号リード線との間に配置される。チップ・サーミスタのパッドは、銀充填エポキシを用いて電極に接続される。

【0011】

基板は、基板及びフィルム層を加熱及び冷却するための手段も含み得る。加熱及び冷却

10

20

30

40

50

するための手段は、電気式温度信号リード線からの制御入力を有する温度制御回路をさらに含み得る。

【0012】

本発明の別の目的によれば、一体型温度センサを含むデュアル赤外線検出器について説明する。この検出器は、共通の基板と、この共通の基板上に互いに隣接して配置された2つの赤外線検出器とを含む。各赤外線検出器は、2つの端部を有する赤外線感知フィルム層と、フィルム層の一端に配置された導電性電極と、フィルム層の他端に配置された導電性接地電極と、導電性接地電極上に電氣的且つ熱的に連通するように配置された温度センサとを含む。電気式IR検出器用信号リード線が導電性電極と電氣的に連通するように配置され、電気式温度信号リード線が温度センサと電氣的に連通するように配置される。好ましくは、一方の赤外線検出器が温度補償されたIR基準信号を出力するように構成され、他方の赤外線検出器が温度補償されたIR信号を提供するように構成される。

10

【0013】

一体型温度センサを含むデュアル赤外線検出器は、共通の基板と各赤外線検出器との間で熱的に接触するように配置されたヒートスプレッドをさらに含むことができる。デュアル赤外線検出器は、2つの赤外線検出器のそれぞれのIR検出器用信号リード線及び温度信号リード線から入力を受信する回路をさらに含むことができ、こうして、入力の関数として温度補償された炭酸ガス濃度の出力を提供することができる。単一の検出器の構成と同様に、基板は、基板を加熱及び冷却するための手段をさらに含むことができ、この手段は次に、電気式温度信号リード線のうちの少なくとも1つからの制御入力と、基板の温度を制御するための出力とを有する温度制御回路を含むことができる。

20

【0014】

本発明の別の態様によれば、ガス濃度を測定するための方法について説明しており、この方法は、前述したように一体型温度センサを含む赤外線検出器を提供するステップを含む。ステップは、温度信号リード線を介して温度センサに定電流源を投入するステップと、IR検出器用信号リード線を介してフィルム層に電圧源を投入するステップと、続いて温度信号リード線から温度信号を取得するステップと、IR検出器用信号リード線からIR信号を受信するステップとを含む。これらの信号はIR信号のドリフトを補償するために使用される。この方法は、補償するステップと受信するステップとに基づいて、ガス濃度の測定値を出力する。この方法は、オプションで、温度信号及びIR検出器の信号を増幅するステップを含む。

30

【0015】

本方法は、取得するステップからの温度信号に基づいて、基板の温度を制御するステップをさらに含み得る。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】IR検出器上に一体化された温度センサの構成要素を含む本発明の一実施形態を示す。

【図2】IR検出器上に一体化されたデュアル温度センサの構成要素を含む本発明の一実施形態を示す。

40

【図3】温度センサ(Rtherm C)及びIR検出器(Rdet)アセンブリの電気回路図の一実施形態を示す。

【図4】一体型温度センサを含むデュアルIR検出器を含む改良されたカプノグラフィ・システムの実施形態を示す。

【図5】本発明の方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下で説明する本発明の装置の実施形態は、概して、以下の主要要素を含む。

・ サンプリングされたガスの成分を温度補償された方式で感知するための、チップ・サーミスタ等の温度センサと、セレン化鉛プレート検出器等のIR放射検出器との組合せ機

50

能；

- ・低い熱質量を有するチップ・サーミスタ等の小型の温度センサ。チップ・サーミスタは、検出器のフィルム温度を厳密に測定するために、プレート検出器の電極に電氣的且つ熱的に結合される；

- ・共通の接地における温度センサの端子とIR検出器の端子との間の共通の電氣的結合；

- ・3つのワイヤボンドを含む完成したアセンブリ。第1のワイヤボンドが、セレン化鉛プレート検出器のバイアス及び測定値を出力するために使用され、第2のワイヤボンドが、チップ・サーミスタのバイアス及び測定値を出力するために使用され、第3のワイヤボンドが、チップ・サーミスタとセレン化鉛検出器との両方の共通の接地のために使用される。

10

#### 【0018】

以下で図2に示されるように、2つのIR検出器を含むシステムでは、一方のIR検出器がガスをサンプリングするように配置され、他方のIR検出器が基準として使用される。各IR検出器はそれ自体の温度センサを含む。各IR検出器は、共通の(オプションで)加熱又は冷却基板にも取り付けられる。この構成により、各検出器のセレン化鉛フィルム温度を非常に正確に測定し追跡することができる。このフィルム温度データは、一方の検出器の温度測定値又は他方の検出器の温度測定値又はこれら2つの平均値のいずれかを使用することによって共通の基板の温度制御のために使用することができ、且つ広範な周囲温度に亘ってガス感知システム、例えばカプノグラフィ・システム全体の精度を維持するために検出器の温度補償アルゴリズムに使用することができる。

20

#### 【0019】

以下のチップ・サーミスタ/セレン化鉛プレート検出器の設計へのアプローチは、セレン化鉛プレート検出器のフィルム温度の測定精度を大幅に改善し、且つサンプルとセレン化鉛プレート検出器の基準チャンネルとの間の温度の小さな動的変化を測定する応答時間を改善する。

#### 【0020】

次に図を参照すると、図1は、一体型温度センサを含む赤外線(IR)検出器100の実施形態を示している。検出器100の構成要素が、概して基板102上に配置される。基板102が熔融石英材料等の電気部品を形成するために適した基板材料から構成される。検出器100全体は、2.6 x 4.6 mm以下の小さいサイズであり得る。

30

#### 【0021】

赤外線感知材料を含むフィルム層104が、形成又は接着によって基板表面のうちの1つに配置され得る。好ましいIR感知材料は、セレン化鉛(PbSe)である。セレン化鉛材料は、この材料に入射する中間範囲のIRエネルギーの量の関数である抵抗率を有することでよく知られており、こうしてIR放射を測定するのに適している。フィルム層104は両端を有するように成形されており、その両端に測定用の電圧が印加される。

#### 【0022】

電極が基板102上に適切な方法で形成され、各電極はフィルム層104の一端と電氣的に接触している。両方の電極は導電性であり、一方の電極が導電性接地電極106として示され、他方の電極が導電性接地電極106として示される。電極は、電氣的にも熱的にも高度に導電性を示す材料で形成することが好ましい。金又は金めっきされた電極材料は1つの好ましい例である。

40

#### 【0023】

図1は、検出器100の重要な特徴も示す。具体的には、温度センサ110は、電極のうちの1つ、好ましくは図示されるような接地電極106の表面上で、接地電極と電氣的に及び熱的に連通するように直接的に配置される。そのような配置は、フィルムに触れることなく、温度センサ110をフィルム層104に可能な限り近くに配置する。フィルム層104の抵抗がIRに加えて温度と共に変化するので、フィルム層における温度は、IR測定を補償するために、精密な程度まで周知であることが重要である。

50

## 【0024】

温度センサ110の好ましい実施形態はサーミスタである。サイズを小さく保つために、小型のチップ・サーミスタが使用され得る。チップ・サーミスタは2つの金めっきされた電気端子又はパッドを有する。一方の導電性パッド118が導電性接地電極106と電氣的に接触するように配置される。パッド118と接地電極106との間の接合は、銀充填エポキシを用いてもよく、これは電氣的且つ熱的に導電性の接合を形成する。サーミスタの上部の第2の導電性パッド119は、電氣的な温度信号接続を駆動電子機器及び測定電子機器に形成するために、ワイヤボンドを用いて温度信号リード線114に配置される。こうして、全体の構成は、接地電極106と温度信号リード線114との間に挟まれた温度センサ110から構成される。

10

## 【0025】

図1には示されていないが、以下の図2及び図4に示される基板102及びフィルム層104を加熱及び冷却するための手段が同様に考えられる。この手段は、検出器の基板への/からの熱流を可能にする等のために、基板上に配置され且つ外部制御装置によって駆動される電気式ニッケル-クロム加熱フィラメント、ペルチェ冷却/加熱、一体型の金属熱拡散面を含む抵抗加熱素子(例えば、表面実装型電力抵抗器)を使用する受動制御加熱、中間金属ヒートスプレッド(例えば、金属ヒートシンク)を含む加熱器/冷却器等の多数の加熱及び冷却技術のいずれかを含み得る。好ましくは、温度信号は、温度信号リード線を介して外部の温度制御回路に提供され、次に所望の基板温度を維持するのに十分な値で基板への加熱又は冷却入力を決定する。あるいはまた、温度制御回路は、アセンブリサイズを最小化するために基板上に完全に存在してもよい。

20

## 【0026】

図3を参照すると、一体型温度センサを含む複合IR検出器100(例えば、チップ・サーミスタ及びセレン化鉛プレート検出器の電氣的/熱的接続)は、ガス濃度測定システム内の動作回路300に接続することができる。特に、そこで示される回路300は、温度補償されたIR信号を生成するための回路300の一実施形態である。回路300の注目すべき特徴は、温度検出器(Rtherm deg C)及びIR検出器のフィルム接地(Rdet)によって共有される共通の接地リード線117であり、これは、温度検出器の導電性パッド118をセンサ100の接地電極106上に直接的に取り付けることによって可能になる。

30

## 【0027】

バイアス電圧及び電流のうち的一方は、抵抗分圧器を通過して、セレン化鉛IR検出器Rdetにエネルギーを与える。図3の実施形態では、供給源は電圧源312である。抵抗分圧器は、接地117までのバイアス抵抗器Rbias及びIR検出器の抵抗Rdetから構成され、ここでRbiasは所望の出力範囲に従って選択される。結果として得られるIR信号322は、IR信号リード線112において分割器から出力される。IR信号322は、オプションで、検出器の増幅器328又は同等物を介して増幅され、IR検出器の増幅された信号322aとしてさらに出力され得る。IR検出器の信号は、その後、後述するガス検出器システムによってさらに使用されて、システム制御機能を提供し、更なる信号処理のために他のデータと組み合わせられ、及び/又は表示等の出力情報を提供することができる。

40

## 【0028】

別のバイアス電圧又は電流が、別の分圧器を介して印加されて、温度センサのチップ・サーミスタRtherm Cにエネルギーを与える。図3の実施形態では、供給源は電流源314である。回路構成は、チップ・サーミスタRtherm Cを通るバイアス電流を、50µA未満に小さく保つことを可能にする。バイアス電流が小さいと、温度測定誤差を招くようなセンサの自己発熱を防ぐのに役立つ。

## 【0029】

温度センサ110用の抵抗分圧回路は、接地117までの別のバイアス抵抗器Rbias及び温度センサ検出器の抵抗Rtherm Cとから構成され、このRbiasも所望

50

の出力範囲に従って選択される。得られた温度信号 3 2 4 は、温度信号リード線 1 1 4 において分割器から出力される。温度信号 3 2 4 は、オプションで、サーミスタの増幅器 3 2 6 又は同等物を介して増幅されて、増幅された温度信号 3 2 4 a としてさらに出力され得る。その後、温度検出器の信号は、後述するガス検出器システムによってさらに使用されて、システム制御機能を提供し、更なる信号処理のために他のデータと組み合わせられ、及び/又は表示等の出力情報を提供することができる。温度検出器の信号は、基板 1 0 2 及び I R 検出器 1 0 0 を所望の温度に維持するために、基板の温度制御信号 3 3 0 としても使用され得る。

#### 【 0 0 3 0 】

温度センサが検出器の電極自体に直接的に取り付けられる上述した構成は、測定誤差の更なる低減を可能にする。実際のセレン化鉛 I R フィルムの温度は、この構成によって 0 . 0 1 以上の精度で測定され得るため、(カプノグラフィ・システムが曝露される)広範囲の周囲温度に亘って炭酸ガス( $\text{CO}_2$ )精度の下流カプノグラフィ測定で改良された温度補償アルゴリズムを実行できる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 2 は、2つの前述した I R 検出器 1 0 0 ( I R 感知フィルムリード線上に集積された温度センサのチップ・サーミスタの重要な構成要素)を共通の基板上に集積した一体型温度センサ 2 0 0 を含むデュアル I R 検出器の一実施形態を示す。こうして、デュアル・セレン化鉛検出器(基準及びサンプルチャンネル)は、温度補償された I R 信号の並列出力信号を提供する。

#### 【 0 0 3 2 】

図 2 は、共通の基板上に嵌合された2つの検出器アセンブリを含むデュアル I R 検出器 2 0 0 を示す。この構成は、基準検出器とサンプル検出器との両方を使用して異なる周波数でガス流の I R 吸収特性を同時に検出するガス検出器アセンブリにとって有利である。多くのカプノグラフィ・システムはそのような構成を使用している。

#### 【 0 0 3 3 】

共通の基板 2 0 2 上に互いに隣接して配置されるように示されている2つの温度補償型 I R 検出器アセンブリはそれぞれ、図 1 からの前述した I R 検出器 1 0 0 と同様に構成される。各アセンブリは、 I R 感知フィルム層 1 0 4 に略対応する I R 放射感知フィルム層 2 0 4、2 2 4 を含む。同様に、各アセンブリは、導電性接地電極 2 0 6、2 2 6、導電性電極 2 0 8、2 2 8、 I R 信号リード線 2 1 2、2 3 2、及び接地リード線 2 1 7、2 3 7 を有する。

#### 【 0 0 3 4 】

デュアルセンサ 2 0 0 の各アセンブリは、温度センサ 2 1 0、2 3 0 も含み、各センサは導電性パッド 2 1 8、2 3 8 と、第 2 の導電性パッド 2 1 9、2 3 9 とを有する。温度センサ 2 1 0、2 3 0 のそれぞれは、(好ましくは)それぞれのパッド 2 1 8、2 3 8 を介してそれぞれの接地電極 2 0 6、2 2 6 と電氣的且つ熱的に直接的に接触するように配置される。電気式温度信号リード線 2 1 4、2 3 4 が、それぞれの温度センサの第 2 の導電性パッド 2 1 9、2 3 9 と電氣的に連通するように配置される。電極及び接地電極の実施形態は金めっきされた電極を含む。

#### 【 0 0 3 5 】

温度センサの一実施形態は、2つの導電性パッドを有するチップ・サーミスタを含み、チップ・サーミスタは、それぞれの接地電極とそれぞれの電気式温度信号リード線との間に配置される。導電性パッド 2 1 8、2 3 8 は、銀充填エポキシを用いてそれぞれの接地電極 2 0 6、2 2 6 に接続することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

デュアル I R 検出器 2 0 0 の2つの検出器アセンブリは、オプションで、共通の基板 2 0 2 の表面上に配置されるヒートスプレッド 2 5 2 に取り付けることができる。アセンブリは、熱伝導性接着剤を使用して、積極的に加熱又は冷却される基板のヒートスプレッド上に接着することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

基板 2 0 2 を加熱及び / 又は冷却するための手段は、上記の基板 1 0 2 を加熱又は冷却するために使用される手段と同じであり得る。一実施形態では、表面実装型電力抵抗器が共通の基板 2 0 2 ( 又は、単一基板 1 0 2 ) として採用されて、周囲温度を超えるある温度までの加熱のみを提供する。この実施形態における加熱のための電力は、温度制御又は制御回路 4 1 0 の制御下で外部電源から基板の 2 つの温度制御入力 2 5 0 a、2 5 0 b を介して供給される。制御回路 4 1 0 への制御入力は、電気式温度信号リード線 2 1 4、2 3 4 の一方又は両方から受け取ることができる。基板 2 0 2 の温度を制御するための制御回路 4 1 0 からの出力は、入力 2 5 0 a、2 5 0 b で加熱電力入力を駆動するために使用される。温度制御ループが結果として生じる。

10

## 【 0 0 3 8 】

いずれかのサーミスタを使用して検出器温度を測定し、それを温度制御ループのためのフィードバック項として使用して一定の基板 2 0 2 温度を維持することができる。あるいはまた、両方のチップ・サーミスタからの平均温度を温度制御ループのフィードバック温度値に使用することもできる。

## 【 0 0 3 9 】

共通の基板 2 0 2 に取り付けられた両方の温度補償型 I R 検出器 2 0 4 / 2 1 0、2 2 4 / 2 3 0 ( 例えば、チップ・サーミスタ / セレン化鉛検出器 ) を用いても、基板は、取付け基板の加熱器又は冷却器に亘ってある程度の異なる温度勾配を経験することになる。これらの温度勾配は、測定及び制御システムにおいてリアルタイムで説明され、且つアルゴリズム的に補償されて、広い周囲環境の動作範囲に亘ってカプノメータシステム全体の精度を維持することができる。チップ・サーミスタを検出器のフィルム堆積層にできるだけ近くに取り付けることにより、2 つの検出器のそれぞれについてフィルム温度を 0 . 0 1 よりも高い精度で測定することが可能になる。2 つの検出器の間の温度の不一致又はドリフトはこの構成によって正確に測定され、下流の処理及び制御回路が非常に正確な温度補正を I R 信号に適用することを可能にする。

20

## 【 0 0 4 0 】

温度補償された I R 信号 3 0 0 を生成するための図 3 の電気制御回路について前述した。そのような回路は、デュアル I R 検出器 2 0 0 内の I R 検出器アセンブリのそれぞれに対して容易に使用され得る。

30

## 【 0 0 4 1 】

図 4 は、改良された I R 検出器 2 0 0 をそのアセンブリに一体化した炭酸ガス検出器システム 4 0 0 を示す。改良された検出器 2 0 0 を除くシステム全体は、“ System and method for performing heater-less lead selenide-based capnometry and/or capnography ” と題する、同一譲受人の特許文献 1 に記載されるアセンブリと幾分類似しており、この文献は参照により本明細書に組み込まれる。センサアセンブリ 1 0 は、気体中の炭酸ガスのレベルを検出するように構成される。センサアセンブリ 1 0 は、一体型温度センサ 2 0 0 を含む前述したデュアル I R 検出器を使用する。この実施形態では、赤外線検出器 2 0 4 は I R 信号を捕捉するように配置され、赤外線検出器 2 2 4 は I R 基準信号を捕捉するように配置される。検出器 2 0 4 / 2 2 4 は、セレン化鉛検出器とすることができる。センサ装置 1 0 の測定値は、前述したように温度センサ 2 1 0 及び 2 3 0 の一方又は両方を介して検出器 2 0 0 における温度の変動に関して補償される。これにより、コストを削減し、安定性を高め、耐久性を高め、生産性を高め、及び / 又は従来のセンサ装置よりも優れた他の利点を提供することができる。

40

## 【 0 0 4 2 】

一実施形態では、センサ装置 1 0 は、線源アセンブリ 1 2、中空気道アセンブリ 1 4、検出器アセンブリ 1 6、及び / 又は他の構成要素を取り囲む「 U 」字形ハウジング 2 8 を含む。「 U 」字形ハウジング 2 8 の 2 つの対向する脚部が、それらの間のギャップの両側を規定し、線源アセンブリ 1 2 はギャップの一方の側 ( 線源側 ) で一方の脚に配置され、検出器アセンブリ 1 6 はギャップの反対側 ( 検出器側 ) で対向する脚に配置される。セ

50

ンサ装置 10 は、ハウジング 28 内に配置された内蔵型電子機器（図 4 には図示せず）を含むことができる。

【0043】

気道アセンブリ 14 は、気道 14 の一方の側の窓 26 を介して気道に入る赤外線が気道 14 内のサンプルガス（患者の呼吸）を通過し、反対側の窓 26 を介して出るように、両側に配置された窓 26 を有する。気道アセンブリ 14 は、「U」字形ハウジング内のギャップ内に取り外し可能にクリップ留めされる使い捨てユニット又は再使用可能ユニットのいずれかであり得、線源アセンブリ 12 及び検出器アセンブリ 16 は、概して、線源アセンブリから放射される赤外線がギャップを横切って気道アセンブリ 14 内のガスサンプルを通るように向けられ、検出器アセンブリ 16 に当たるように配置される。気道窓 26 は、プラスチックフィルム（使い捨て型）、サファイア（再使用型）、及び/又は他の材料で形成することができる。

10

【0044】

線源アセンブリ 12 は、放射線源 18、光学系 20、及び/又は他の構成要素を含む。放射線源 18 が、パルスエネルギー源によって駆動されてパルス化された赤外線を生成することができる。光学系 20 は、サファイア製ハーフボールレンズ 22、サファイア製窓 24、及び/又は他の光学部品を含み得る。放射線源 18 は、「MWIR（Mid-Wavelength Infra-Red: 中波長赤外線）」帯域を含む広帯域放射線を生成する。赤外線は、一般に、 $0.7\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$  の間の光スペクトルにおける波長帯域を占める放射線を指す。「MWIR」は、一般に、 $3\ \mu\text{m} \sim 8\ \mu\text{m}$  の間の赤外放射帯域の中波長サブセットを指す。放射線源 18 によって放射された MWIR 放射は、基準波長及び炭酸ガス波長（それぞれ REF 及び  $\text{CO}_2$ ）を含む。放射線源 18 は、約 10 ミリ秒の周期で周期的に変化する MWIR 信号を生成するために約 100 Hz でパルス化され得る。サファイア製ハーフボールレンズ 22 は、放出された放射線を集めてコリメートし、そのコリメートされた放射線をサファイア製窓 24 を介してギャップを横切って気道アセンブリ 14 を通って検出器アセンブリ 16 に向けて方向付ける。

20

【0045】

検出器アセンブリ 16 は、光学系 30、一体型温度センサ 200 を含むデュアル IR 検出器、及び/又は他の構成要素を含む。光学系 30 は、レンズアセンブリ 38、ビームスプリッタアセンブリ 40、及び/又は他の光学部品を含む。一実施形態では AR コーティング（反射防止コーティング）シリコン平凸レンズを含むレンズアセンブリ 38 は、線源アセンブリ 12 から到達する MWIR 放射線を集束し、電磁放射線をビームスプリッタアセンブリ 40 を介して第 1 の IR 放射検出器 204 及び第 2 の IR 放射検出器 224 に向けて方向付ける。ビームスプリッタアセンブリ 40 では、ダイクロイック・ビームスプリッタ 44 が、炭酸ガスの波長  $\text{CO}_2$  を含む IR 放射線を第 1 の IR 検出器 204 に向けて反射し、且つ基準波長 REF を含む IR 放射線を調整ミラー 46 を介して第 2 の IR 検出器 224 に向けて通過させるように位置付けされる。 $\text{CO}_2$  を通過させる狭帯域の第 1 の光学フィルタ 48 が、第 1 の IR 検出器 204 の前方に位置付けされる。REF を通過させる狭帯域の第 2 の光学フィルタ 50 が、第 2 の IR 検出器 224 の前方に位置付けされる。

30

40

【0046】

前述したように、第 1 及び第 2 の IR 検出器 204、224 は共通の基板 202 に取り付けられ、共通の基板 202 は共通のヒートスプレッド 252（図 2 に示す）をさらに有することができる。

【0047】

IR 信号リード線 212、232 からの IR 信号出力は、それぞれ IR 信号及び IR 基準信号をガス検出器の制御回路 410 に供給する。温度信号リード線 214、234 からの温度信号出力は、各 IR 検出器からの温度信号を制御装置 410 に同様に供給する。制御装置 410 は、信号 212、232、214、及び 234 を処理して、光路を横切ったサンプルガスから温度補償された IR 信号及び対応する温度補償された炭酸ガスのガス濃

50

度値を得る。制御装置 4 1 0 は、炭酸ガス値を出力 4 2 0 にさらに出力し、出力 4 2 0 は視覚的表示であり得る。

【 0 0 4 8 】

制御装置 4 1 0 は、オプションで、検出器 2 0 0 の温度を所望の値に維持するために、信号 2 1 4 及び 2 3 4 の関数である温度制御出力を提供してもよい。温度制御出力は、温度制御入力 2 5 0 a、2 5 0 b ( 図 2 ) に対する入力 4 3 0 として検出器 2 0 0 によって経験される。温度制御アルゴリズムは、本明細書に記載されたもの、同等物、又は当技術分野において公知のものいずれかであり得る。

【 0 0 4 9 】

また、本発明の原理に従って、セレン化鉛プレート検出器の温度を測定するために上記の要約された装置を組み入れ、そして改善されたより迅速な温度測定をもたらす方法が記載される。

10

【 0 0 5 0 】

制御装置 4 1 0 は、ガス濃度測定するために、図 3 に示されるような回路を含み、図 5 に示される方法 5 0 0 に含まれる機能及びステップを提供することが好ましい。この方法は、図 1 及び / 又は図 2 に関して先に説明したように、一体型温度センサを含む赤外線センサを提供する第 1 のステップ 5 0 2 から始まる。次に、制御装置 4 1 0 は、温度信号リード線を介して 1 つ又は複数の温度センサに定電流源 5 0 4 を投入するステップと、I R 検出器の信号リード線を介して 1 つ又は複数のフィルム層に電圧源 5 0 6 を投入するステップとを提供する。検出器 1 0 0 又はデュアル検出器 2 0 0 は、それに応答して、リード線 1 1 4、2 0 4、2 3 4、及び 1 1 2、2 1 2、2 3 2 からそれぞれ温度及び I R 信号の出力を提供する。制御装置 4 1 0 は、温度信号リード線から温度信号 5 0 8 を取得する取得するステップと、I R 検出器用信号リード線から I R 信号 5 1 0 を受信する受信ステップとにおける出力を受信する。取得するステップは温度信号を増幅するステップをさらに含むことができ、受信するステップは I R 検出器の信号を増幅するステップをさらに含むことができ、両方とも増幅回路 3 2 6、3 2 8 ( 図 3 ) によって増幅される。

20

【 0 0 5 1 】

制御装置 4 1 0 は、取得するステップに基づいて、受信するステップからの I R 信号 5 1 2 のドリフトを補償するステップをさらに実行する。次に、制御装置 4 1 0 は、補償するステップ及び受信するステップに基づいて、ガス濃度の測定値 5 1 6 を好ましくは出力 4 2 0 に出力するステップを提供する。

30

【 0 0 5 2 】

制御装置 4 1 0 は、オプションで、取得するステップからの温度信号に基づいて、基板 5 1 4 の温度を制御するステップを実行する。前述したように、制御装置 4 1 0 は、1 つ又は複数の温度入力 1 1 4、2 1 4、2 3 4 を使用して制御入力 4 3 0 を基板に供給することができ、ここで入力 4 3 0 は、基板を制御された所望の温度に維持するために加熱又は冷却エネルギーを供給する。

【 0 0 5 3 】

上述したような装置、方法、及び表示に対する修正は、本発明の範囲内に包含される。例えば、記載される発明の目的を満たす温度検出器の様々な構成は特許請求の範囲内に入る。また、装置の特定の外観及び配置、並びに様々な回路素子及びセンサの位置及び配置も異なり得る。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

- 1 0 0 一体型温度センサを含む I R 検出器
- 1 0 2 基板
- 1 0 4 I R 感知フィルム層
- 1 0 6 導電性接地電極
- 1 0 8 導電性電極
- 1 1 0 温度センサ

50

1 1 2	I R 信号リード線	
1 1 4	温度信号リード線	
1 1 7	接地リード線	
1 1 8	導電性パッド	
1 1 9	第 2 の導電性パッド	
2 0 0	一体型温度センサを含むデュアル I R 検出器	
2 0 2	共通の基板	
2 0 4	赤外線検出器	
2 0 6	導電性接地電極	
2 0 8	導電性電極	10
2 1 0	温度センサ	
2 1 2	I R 信号リード線	
2 1 4	温度信号リード線	
2 1 7	接地リード線	
2 1 8	導電性パッド	
2 1 9	第 2 の導電性パッド	
2 2 4	赤外線検出器	
2 2 6	導電性接地電極	
2 2 8	導電性電極	
2 3 0	温度センサ	20
2 3 2	I R 信号リード線	
2 3 4	温度信号リード線	
2 3 7	接地リード線	
2 3 8	導電性パッド	
2 3 9	第 2 の導電性パッド	
2 5 0 a	基板の温度制御入力	
2 5 0 b	基板の第 2 の温度制御入力	
2 5 2	ヒートスプレッド	
3 0 0	温度補償された I R 信号を生成するための回路	
3 1 2	電圧源	30
3 1 4	電流源	
3 2 2	I R 信号	
3 2 2 a	増幅された I R 信号	
3 2 4	温度信号	
3 2 4 a	増幅された温度信号	
3 2 6	サーミスタの増幅器	
3 2 8	検出器の増幅器	
3 3 0	基板の温度制御信号	
4 0 0	ガス検出器	
4 1 0	ガス検出器の制御回路	40
4 2 0	ガス検出器の出力	
4 3 0	ガス検出器の温度制御入力	
5 0 0	ガス濃度測定方法	
5 0 2	一体型温度センサを含む I R 放射検出器を提供するステップ	
5 0 4	温度センサに定電流源を投入するステップ	
5 0 6	フィルム層に電圧源を投入するステップ	
5 0 8	温度信号を取得するステップ	
5 1 0	I R 信号を受信するステップ	
5 1 2	I R 信号のドリフトを補償するステップ	
5 1 4	温度信号に基づいて基板の温度を制御するステップ	50

5 1 6 ガス濃度の測定値を出力するステップ

【図1】

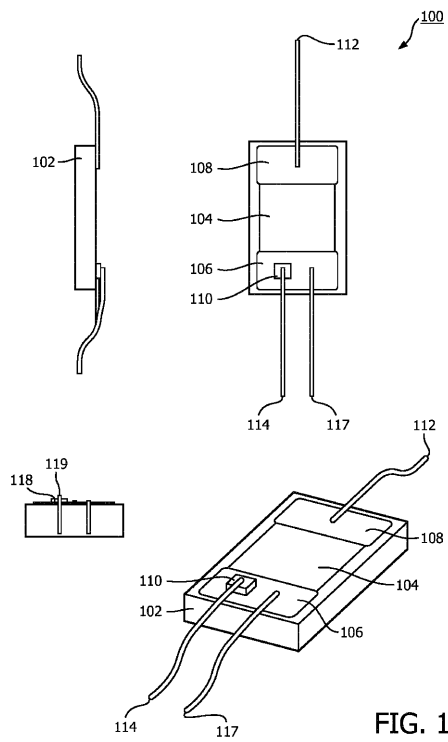


FIG. 1

【図2】

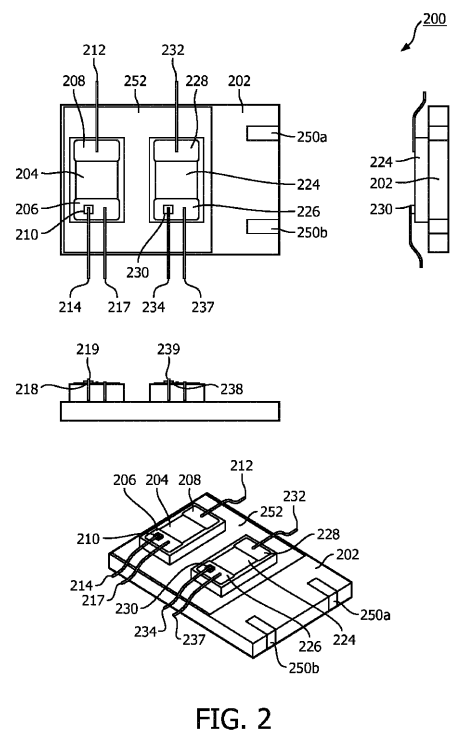
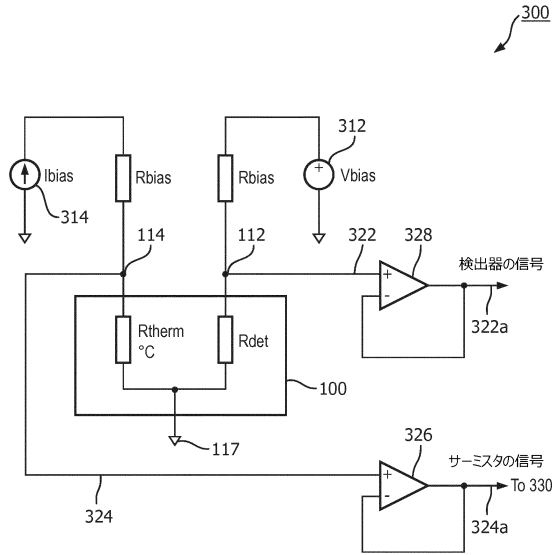
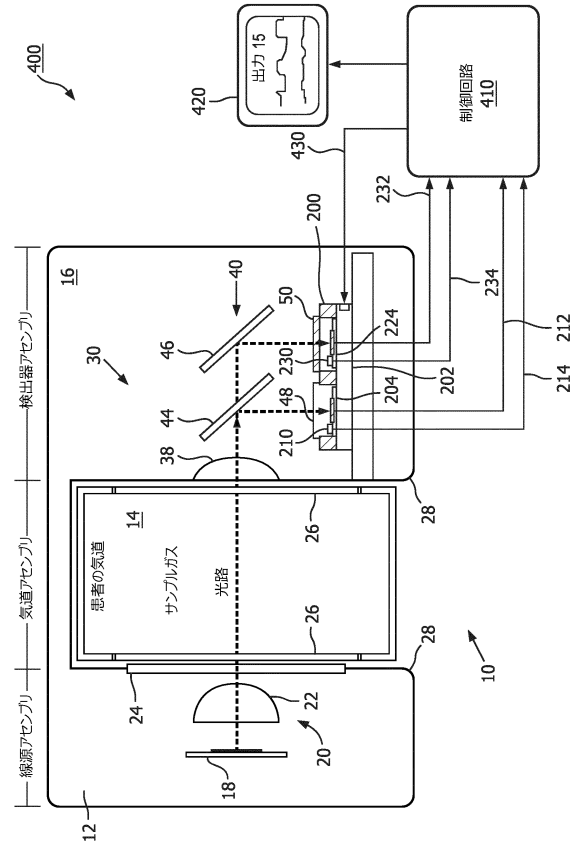


FIG. 2

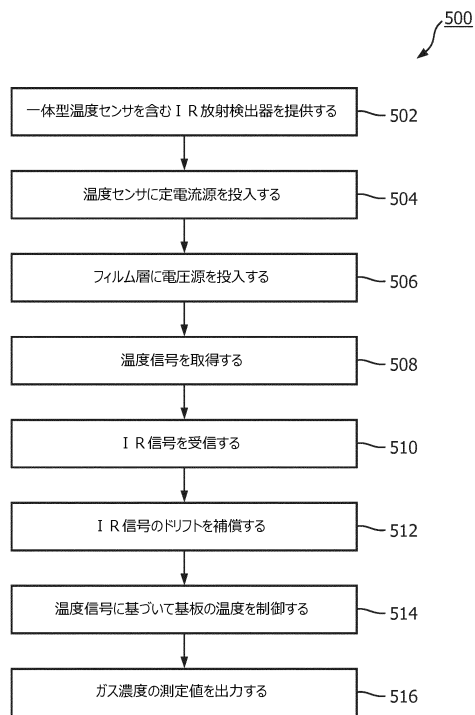
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 ヤンドー, ジルヴェスター チェ  
オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイテック キャンパス 5

審査官 小澤 瞬

(56)参考文献 特表2014-506488(JP, A)  
特開平9-329499(JP, A)  
特開2010-43930(JP, A)  
特開2006-105651(JP, A)  
特開2011-220960(JP, A)  
特表2008-524621(JP, A)  
特開2001-116621(JP, A)  
特表2015-507739(JP, A)  
米国特許出願公開第2016/0245697(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	5/06	-	A61B	5/22
G01J	1/00	-	G01J	1/60
G01J	5/00	-	G01J	5/62
G01J	11/00			
G01N	21/00	-	G01N	21/01
G01N	21/17	-	G01N	21/61