

(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2007-248367

(P2007-248367A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)	
GO1N 21/77	(2006.01)	GO1N 21/77	A 2G054
GO1N 21/47	(2006.01)	GO1N 21/47	Z 2G059
GO1N 21/59	(2006.01)	GO1N 21/59	D 2G067
GO1M 3/00	(2006.01)	GO1M 3/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-74735 (P2006-74735)	(71) 出願人	391064005 株式会社アツミテック 静岡県浜松市西区雄踏町宇布見7111番地
(22) 出願日	平成18年3月17日 (2006.3.17)	(74) 代理人	100090022 弁理士 長門 侃二
		(74) 代理人	100116447 弁理士 山中 純一
		(72) 発明者	内山 直樹 静岡県浜松市雄踏町宇布見7111番地 株式会社アツミテック内
		F ターム (参考)	2G054 CA04 FA20 2G059 AA01 AA05 BB01 CC02 EE01 EE02 GG03 JJ17 KK01 KK03 LL01 LL02 2G067 AA01 BB15 CC04 DD11

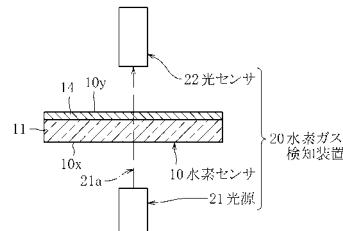
(54) 【発明の名称】水素ガス検知装置

(57) 【要約】

【課題】水素センサを加熱することなく水素ガスの漏洩を迅速に検知できる水素ガス検知装置を提供する。

【解決手段】水素ガスに触れると反射率(光学的反射率)が変化する水素センサに、光源から光を照射して、この光源から照射されて水素センサを透過した光又は反射膜で反射した光を光センサで受光し、光センサの受光量の多寡を迅速に検知して水素ガスの漏洩を迅速に検知する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水素ガスに触れると反射率が変化する水素センサと、
前記水素センサに光を照射する光源と、
前記光源から照射されて前記水素センサを透過した光又は前記水素センサで反射された光を受光する光センサと
を有することを特徴とする水素ガス検知装置。

【請求項 2】

光源と、光センサと、前記光源が照射した光を反射して中継して前記光センサに伝送する複数の水素センサとを有し、
10

前記複数の水素センサは水素ガスに触れると反射率が変化することを特徴とする水素ガス検知装置。

【請求項 3】

光を透過する基板と、前記基板の一方の面に形成された第1の反射膜と、前記基板の他方の面に形成された第2の反射膜と、前記基板の一方の端部に光を入力する光入力ポートと、前記光入力ポートから入力されて前記第1の反射膜と前記第2の反射膜とを交互に反射して前記基板の他方の端部に到達した光を前記基板の外部に出力する光出力ポートとを有し、前記第1の反射膜および前記第2の反射膜のいずれか一方もしくは双方が水素ガスに触れると反射率が変化する水素センサと、
前記光入力ポートに光を入力する光源と、
前記光出力ポートから出力された光を受光する光センサと
20

を有することを特徴とする水素ガス検知装置。

【請求項 4】

光を透過する基板と、前記基板の一方の面に形成された第1の反射膜と、前記基板の他方の面に形成された第2の反射膜と、前記基板の一方の端部に光を入力する光入力ポートと、前記光入力ポートから入力されて前記第1の反射膜と前記第2の反射膜とを交互に反射して前記基板の他方の端部に到達した光を前記基板の外部に出力する光出力ポートとを有し、前記第1の反射膜および前記第2の反射膜のいずれか一方もしくは双方が水素ガスに触れると反射率が変化する複数の水素センサと、
前記複数の水素センサを光回路としてカスケード接続する光伝送手段と、
30

前記カスケード接続の光回路における入力端の水素センサの前記光入力ポートに光を入力する光源と、
前記カスケード接続の光回路における出力端の水素センサの前記光出力ポートから出力された光を受光する光センサと
前記カスケード接続の光回路における出力端の水素センサの前記光出力ポートから出力された光を受光する光センサと
を有することを特徴とする水素ガス検知装置。

【請求項 5】

水素ガスに触れると反射率が変化する前記水素センサは、光を透過する基板と水素ガスに触れると反射率が変化する反射膜とを有することを特徴とする請求項1または2に記載の水素ガス検知装置。

【請求項 6】

水素ガスに触れると反射率が変化する前記反射膜は、前記基板の表面または裏面に形成された薄膜層と、前記薄膜層の表面に形成されて水素ガスに触れると前記薄膜層を水素化して前記薄膜層の反射率を変化させる触媒層とを有する反射膜であることを特徴とする請求項1ないし5の何れかに記載の水素ガス検知装置。
40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、漏洩水素ガスを検知するための水素ガス検知装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

二酸化炭素の排出を抑制できるエネルギー源として水素が注目されている。しかし、水素ガスが雰囲気中（例えば水素ガス製造装置や水素ガス貯蔵装置の周辺、水素を燃料とする車両の駐車場）に漏れると爆発するおそれがあるため、水素ガスの漏洩を速やかに検知してその漏洩を止めなければならない。そこで水素センサをヒータで加熱して、漏洩水素ガスを検知する水素ガス検知装置が考えられた（特許文献1及び2）。

【特許文献1】特開2003-098147号公報

【特許文献2】特開2004-144564号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし摂氏数百度の高温に加熱しなければ水素を検知できない水素センサでは、水素ガスの爆発を誘発するおそれが否定できず、高温加熱に対する防爆対策が必要となる。また上記各水素センサを用いた水素ガス検知装置では、水素センサの設置場所における漏洩水素ガスを検知できても、広い領域（空間）にわたって漏洩水素ガスを検知できない。そこで本発明は、水素センサを加熱することなく、高温加熱に対する防爆対策が不要で、水素ガスの漏洩を迅速且つ安全に検知でき、好ましくは広い領域にわたって漏洩水素ガスを検知できる水素ガス検知装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するため、本発明にかかる水素ガス検知装置は、水素ガスに触れると反射率（光学的反射率）が変化する水素センサと、この水素センサに光を照射する光源と、この光源から照射されて前記水素センサを透過した光又は前記水素センサで反射された光を受光する光センサとを有している。かかる水素ガス検知装置の水素センサは、通常状態（漏洩水素ガスが存在しない状態）では高い反射率（又は低い反射率）を有する一方、通常状態よりも水素ガスを多く含む雰囲気に触れると反射率が低下する（又は高くなる）から、水素センサを透過した光源からの光を光センサで受光して、光センサの受光量の増加（又は減少）から水素ガスの漏洩を検知できる。あるいは光源から照射されて水素センサで反射した光を光センサで受光すれば、光センサの受光量の減少（又は増加）から水素ガスの漏洩を検知できる（請求項1）。

【0005】

また光源と、光センサと、前記光源が照射した光を反射して前記光センサに中継する複数の水素センサとを有し、前記複数の水素センサが、水素ガスに触れると反射率が変化するものである水素ガス検知装置では、前記複数の水素センサの何れか1つの水素センサの近傍に漏洩水素ガスが到達すると、該1つの水素センサの反射率が変化するから、この反射率変化に伴って生じる光センサの受光量変化によって、前記複数の水素センサが位置づけられた広い領域に亘って水素ガスの漏洩を検知できる（請求項2）。

【0006】

光を透過する基板と、前記基板の一方の面に形成された第1の反射膜と、前記基板の他方の面に形成された第2の反射膜と、前記基板の一方の端部に光を入力する光入力ポートと、前記光入力ポートから入力されて前記第1の反射膜と前記第2の反射膜とを交互に反射して前記基板の他方の端部に到達した光を前記基板の外部に出力する光出力ポートとを有し、前記第1の反射膜および前記第2の反射膜のいずれか一方もしくは双方が水素ガスに触れると反射率が変化する水素センサを用いて、光源にて前記光入力ポートに光を入力し、光センサで前記光出力ポートから出力された光を受光する水素ガス検知装置では、前記第1の反射膜および前記第2の反射膜のいずれか一方もしくは双方の反射膜の反射率が漏洩水素ガスに触れて低下すれば（又は高くなれば）、光出力ポートからの光出力（光量）が低くなる（又は高くなる）。よって、この光量減少（又は増加）を光センサで検知すれば、水素ガスの漏洩を検知することができる（請求項3）。

【0007】

光を透過する基板と、前記基板の一方の面に形成された第1の反射膜と、前記基板の他

10

20

30

40

50

方の面に形成された第2の反射膜と、前記基板の一方の端部に光を入力する光入力ポートと、前記光入力ポートから入力されて前記第1の反射膜と前記第2の反射膜とを交互に反射して前記基板の他方の端部に到達した光を前記基板の外部に出力する光出力ポートとを有し、前記第1の反射膜および前記第2の反射膜のいずれか一方もしくは双方が水素ガスに触れると反射率が変化する複数の水素センサと、前記複数の水素センサを光回路としてカスケード接続する光伝送手段と、前記カスケード接続の光回路における入力端の水素センサの前記光入力ポートに光を入力する光源と、前記カスケード接続の光回路における出力端の水素センサの前記光出力ポートから出力された光を受光する光センサとを有する水素ガス検知装置では、何れか1つの水素センサの近傍に漏洩水素ガスが到達すると、該1つの水素センサの光出力ポートからの光出力(光量)が変化して、前記光センサの受光量が変化する。こうして前記複数の水素センサが位置づけられた広い領域に亘って水素ガスの漏洩を検知できる(請求項4)。

10

【0008】

ここで水素ガスに触れると反射率が変化する請求項1または2に記載の前記水素センサは、光を透過する基板と水素ガスに触れると反射率が変化する反射膜とを有する構成とし(請求項5)、また水素ガスに触れると反射率が変化する請求項1ないし5の何れかに記載の反射膜は、上記基板の表面または裏面に形成された薄膜層と、この薄膜層の表面に形成されて水素ガスに触れると上記薄膜層を水素化して上記薄膜層の反射率を変化させる触媒層とを有する構成とした(請求項6)。

【発明の効果】

【0009】

このように本発明にかかる水素ガス検知装置は、水素センサの反射率(光学的反射率)が水素ガスに触れて変化したことを光センサの受光量の変化によって迅速に検知するものだから、水素センサを加熱する必要が全くなく、したがって高温加熱に対する防爆対策が不要となり、また水素ガスの漏洩を迅速且つ安全に検知でき、さらに複数の水素センサを用いることで水素ガスの漏洩を広い領域にわたって検知できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明にかかる水素ガス検知装置を説明する。

【実施例1】

【0011】

本発明にかかる水素ガス検知装置(実施例1)を、図1及び図2を用いて説明する。ここで図1は、水素センサの概略断面構成例を示す図であり、図2は、同実施例における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

(水素センサ)

図1に示す水素センサ10は、金属、ガラス、アクリル樹脂、又はポリエチレンシート(ポリエチレンフィルム)などを基板11とし、その表面11aにマグネシウム・ニッケル合金もしくはマグネシウムからなる薄膜層12を形成し、さらに薄膜層12の表面12aにパラジウムもしくは白金からなる触媒層13を形成したものである。水素センサ10では、反射膜14は薄膜層12と触媒層13とで構成されている。

【0012】

薄膜層12は、スパッタリング法、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、メッキ法などによって形成することができ、その組成は例えばMgNi_x(0 < x < 0.6)である。触媒層13は、薄膜層12の表面12aにコーティングなどによって形成することができ、その厚さは1nmないし100nmである。かかる薄膜層12および触媒層13を形成した場合、水素センサ10が、水素濃度が100ppmないし1%程度以上の雰囲気に触れるとき、数秒ないし10秒程度で反射膜14の一部を構成する薄膜層12が迅速に水素化して、薄膜層12の反射率が迅速に変化する。なお薄膜層12、触媒層13の組成等は上記のものに限定されず、また薄膜層12の反射率は可視光における反射率に限定されない。

(水素ガス検知装置)

20

30

40

50

図2は、水素センサ10を用いた水素ガス検知装置20の概略構成例を示す図である。水素ガス検知装置20は、水素センサ10、光源21及び光センサ22を有している。水素センサ10の裏面10x側に位置づけられた光源21は、例えばレーザダイオードや発光ダイオードが発する光21aを水素センサ10に向け照射する。そして水素センサ10の表面10y側において、水素センサ10を透過する光21aの光路上に位置づけられた光センサ22が、水素センサ10を透過する光21aをフォトトランジスタ等で受光して、受光量に応じた電気信号を出力する。

【0013】

このような構成を有する水素ガス検知装置20では、通常状態（漏洩水素ガスが存在しない状態）において、水素センサ10の反射膜14が高い反射率を有して光源21からの光21aを反射するから（反射膜14の透過率が低いから）、光センサ22から出力される電気信号は低レベルとなる。一方水素センサ10の近傍に漏洩水素ガスが到達すると、水素センサ10の触媒層13が漏洩水素ガスに触れて薄膜層12の反射率が急速に低下するから（反射膜14の透過率が高くなるから）、光センサ22から出力される電気信号のレベルが上昇する。したがって、光センサ22から出力される電気信号のレベルを所定の基準値と比較すれば、水素ガスの漏洩を検知することができる。なお水素ガス検知装置20では、光源21を水素センサ10の表面10y側に位置づけ、光センサ22を水素センサ10の裏面10x側に位置づけてもよい。

【0014】

また上記水素センサ10、光源21および光センサ22を、図3に示すように複数組み合わせて用いてもよい。例えば図3に示す略直方体形状で画される空間Q1（例えば地下駐車場の駐車スペース）の上部に複数組の水素センサ10、光源21および光センサ22を設けて、それぞれの光源21からそれぞれの光21aが等間隔で且つ平行して照射されるようにすれば、空間Q1において漏洩した水素ガスが何れか1つの水素センサ10の近傍に達すると、該1つの水素センサ10を透過する光が増加して、該水素センサ10の透過光を検知する光センサ22からの電気信号出力レベルが増加するから、広い領域にわたって漏洩水素ガスを迅速に検知できる。もちろん複数組の水素センサ10、光源21および光センサ22の位置関係は、図3に示すものに限定されない。

【実施例2】

【0015】

本発明にかかる水素ガス検知装置（実施例2）を図4に基づいて説明する。なお実施例1と同様の機能を有する構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

図4は、実施例2における水素ガス検知装置20aの概略構成例を示す図である。水素ガス検知装置20aでは、光源21及び光センサ22が何れも水素センサ10の表面10y側に位置づけられており、図4中の入射角θで光源21から照射されて水素センサ10の反射膜14に入射した光21aは、反射膜14にて反射されて光センサ22に到達する。通常状態において、水素センサ10の反射膜14は、高い反射率を有して、光源21からの光21aを反射するから、この反射光を受光する光センサ22は高レベルの電気信号を出力する。しかし水素センサ10の近傍に漏洩水素ガスが到達すると、水素センサ10の反射膜14の反射率が迅速に低下するから、反射膜14で反射される光21aの光量が低下して、光センサ22から出力される電気信号のレベルが低下する。かくして水素ガス検知装置20aは、水素ガスの漏洩を検知できる。

【0016】

なお実施例1及び2における水素センサ10は、各実施例に記載のものに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で変形して構成することができ、例えば反射膜は漏洩水素ガスに触れると反射率が低下するものに限定されず、通常状態において反射率が低く、漏洩水素ガスに触れると反射率が高くなるものであってもよい。

また水素ガス検知装置20aでは、基板11が光を透過するものであれば、光源21とセンサ22とを水素センサ10の裏面10x側に位置づけてもよいし、基板11が光を透過するものでなく反射率が低いものであれば、反射膜14の側（水素センサ10の表面10y側）に位置づけてもよい。

10

20

30

40

50

0 y 側) に光源 2 1 及び光センサ 2 2 を位置づければよい。

【実施例 3】

【0017】

本発明にかかる水素ガス検知装置(実施例 3)を図 5 に基づいて説明する。なお前述各実施例と同様の機能を有する構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 5 は、実施例 3 における水素ガス検知装置 20 b の概略構成例を示す図である。水素ガス検知装置 20 b では、一の平面上に 4 つの水素センサ 10 a ないし 10 d が、また前記一の平面と平行する他の平面上に 3 つの水素センサ 10 e ないし 10 g が、それぞれ位置づけられている。そして、光源 2 1 から照射された光 2 1 a が水素センサ 10 a、水素センサ 10 e、水素センサ 10 b、水素センサ 10 f、水素センサ 10 c、水素センサ 10 g 及び水素センサ 10 d へと次々に反射して中継されて光センサ 2 2 に到達するように、光源 2 1、水素センサ 10 a ないし 10 g、及び光センサ 2 2 がそれぞれ位置づけられている。

【0018】

通常状態における水素ガス検知装置 20 b では、水素センサ 10 a ないし 10 g の各反射膜 14 が高い反射率を有して、光源 2 1 からの光 2 1 a が光センサ 2 2 へ到達するから、光センサ 2 2 が高レベルの電気信号を出力する。一方水素センサ 10 a ないし 10 g の何れか 1 つの水素センサの近傍に漏洩水素ガスが到達すると、該 1 つの水素センサの反射膜 14 の反射率が迅速に低下するから、光センサ 2 2 の受光量が低下して、光センサ 2 2 の電気信号出力のレベルが低下する。かくして、水素ガス検知装置 20 b は、広い領域にわたって水素ガスの漏洩を迅速に検知することができる。

【0019】

なお実施例 3 における光源 2 1、複数の水素センサ 10、及び光センサ 2 2 の配列は、上記したものに限定されない。例えば、図 6 に示すような略直方体形状で画される空間 Q 2 の一の隅の下部に光源 2 1 を配置し上方に向けて光 2 1 a を照射し、空間 Q 2 の上部 4 隅に配置された複数の水素センサ 10 a ないし 10 d で光 2 1 a を次々に反射して中継して、空間 Q 2 の一の面の上部に位置づけられた光センサ 2 2 に光 2 1 a が入射するように水素ガス検知装置を構成してもよい。又さらに多くの水素センサ 10 を用いて光源 2 1 からの光 2 1 a を光センサ 2 2 へ中継すれば、漏洩水素ガスをさらに広い領域にわたって迅速に検知することができる。

【実施例 4】

【0020】

本発明にかかる水素ガス検知装置(実施例 4)を、図 7 を用いて説明する。なお、前記各実施例と同様の機能を有する構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 7 は、実施例 4 における水素ガス検知装置 20 c の概略構成例を示す図である。水素ガス検知装置 20 c における水素センサ 10' は、基板 11 の表面 11 a に薄膜層 12 を形成し、この薄膜層 12 の表面 12 a に触媒層 13 をさらに形成し、触媒層 13 が水素ガスに触れたときには、薄膜層 12 が触媒層 13 の作用で水素化して反射率が迅速に低下するようになっている。そして基板 11 の裏面 11 b には高反射率を有する第 2 の反射膜 15 がコーティングされている。なお水素センサ 10' では、第 1 の反射膜 14 は薄膜層 12 と触媒層 13 とで構成される。

【0021】

図 7 中水素センサ 10' の右端には光入力ポート 30 が接合され、同左端には光出力ポート 31 が接合されている。光入力ポート 30 には光ファイバー 32 a が接続されて、光源 2 1 からの光 2 1 a が光入力ポート 30 に導入される。こうして光入力ポート 30 に導入された光 2 1 a は、水素センサ 10' の基板 11 中に入力(照射)されて、第 1 の反射膜 14 と第 2 の反射膜 15 とを交互に反射しながら光出力ポート 31 へ到達する。光出力ポート 31 へ到達した光 2 1 a は、光出力ポート 31 に接続された光ファイバー 32 b を経て光センサ 2 2 へ到達する。

【0022】

10

20

30

40

50

通常状態における水素ガス検知装置 20c では、水素センサ 10' の第 1 の反射膜 14 が高い反射率を有するから、光 21a は、基板 11 中で第 1 の反射膜 14 と第 2 の反射膜 15 とを繰り返し反射しながら、光出力ポート 31 へ到達する。一方水素センサ 10' の近傍に漏洩水素ガスが到達すると、第 1 の反射膜 14 の反射率が迅速に低下するから、光 21a が第 1 の反射膜 14 を透過して光出力ポート 31 へ到達することができなくなる。かくして水素ガス検知装置 20c は、光センサ 22 へ到達する光 21a の光量低下で水素ガスの漏洩を迅速に検知することができる。

【0023】

ここで光 21a が第 1 の反射膜 14 で反射される回数が多いほど、光出力ポート 31 へ到達する光 21a の光量が第 1 の反射膜 14 の反射率の変化で大きく変化するから、水素ガス検知装置 20c の漏洩水素ガス検知感度が向上する。また第 2 の反射膜 15 を、第 1 の反射膜 14 と同様に薄膜層 12 と触媒層 13 とで構成すれば、漏洩水素ガスで第 2 の反射膜 15 の反射率も低下するから、漏洩水素ガス検知感度がさらに向上する。

【0024】

水素ガス検知装置 20c では、光ファイバー 32a、32b にて水素センサ 10' へ光 21a を入出力するから、光 21a が障害物によって遮られることがなく、したがって水素センサ 10'、光源 21 及び光センサ 22 の配置の自由度を確保できるし、光源 21 を直接水素センサ 10' の光入力ポート 30 に接続してもよく、光センサ 22 を直接水素センサ 10' の光出力ポート 31 に接続してもよい。

【0025】

なお水素ガス検知装置 20c における水素センサ 10' は、上記実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で変形して構成することができ、例えば通常状態において第 1 の反射膜 14 の反射率が低く、漏洩水素ガスに触れると反射率が高くなるものであってもよい。また水素センサ 10' の反射膜 15 には、コーティング等の膜以外に、基板 11 に光を吸収し難い物質を接着等した構造も含まれる。なぜならば反射に寄与する部分は、基板 11 の裏面 11b と上記物質の表面とが接することによって形成される反射面であり、この反射面は上記物質が所定の厚さ以上を有して初めて反射面として作用して、上記物質の上記所定の厚さの部分が反射膜を形成しているといえるからである。

【実施例 5】

【0026】

本発明にかかる水素ガス検知装置（実施例 5）を、図 8 を用いて説明する。なお、前記各実施例と同様の機能を有する構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

図 8 に示す水素ガス検知装置 20d は 4 個の水素センサ 10'a ないし 10'd（水素センサ 10' と同一構成）を有している。これら 4 個の水素センサ 10'a ないし 10'd は、異なる場所に位置づけられ 3 本の光ファイバー（光伝送手段）32c でカスケード接続されて光回路 33 を構成している。水素ガス検知装置 20d では、光源 21 が照射する光 21a は、カスケード接続された光回路 33 の入力端の水素センサ 10'a が有する光入力ポート 30 に接続された光ファイバー 32a から入力されて、光回路 33 を経て光回路 33 の出力端の水素センサ 10'd が有する光出力ポート 31 から出力されて、さらに光ファイバー 32b を経て光センサ 22 へ伝送される。

【0027】

水素センサ 10'a ないし 10'd は、例えば地下駐車場の駐車スペースの上部に位置づけられて、該駐車スペースに駐車した水素燃料自動車などの水素ガス漏洩を検知する。通常状態における水素ガス検知装置 20d では、水素センサ 10'a ないし 10'd の第 1 の反射膜 14 が高い反射率を有するから、光 21a は光出力ポート 31 へ到達することができる。一方、水素センサ 10'a ないし 10'd の何れかの近傍に漏洩水素ガスが到達すると、該水素センサの第 1 の反射膜 14 の反射率が迅速に低下するから、水素ガス検知装置 20d は、光センサ 22 へ到達する光 21a の光量低下で水素ガスの漏洩を迅速に検知することができる。

【0028】

10

20

30

40

50

また水素ガス検知装置 20 d では、光ファイバー 32 a、32 b 及び光ファイバー 32 c にて光 21 a を水素センサ 10'a ないし 10'd に入出力するから、光源 21 からの光 21 a が障害物によって遮られることがなく、したがって水素センサ 10'a ないし 10'd、光源 21 及び光センサ 22 の配置の自由度を確保できる。

なお水素ガス検知装置 20 d における水素センサ 10'a ないし 10'd は、実施例 5 に記載のものに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で変形して構成することができるし、第 2 の反射膜 15 を第 1 の反射膜 14 と同様の構成として漏洩水素ガスに触れるとその反射率が低下するものとしてもよい。また水素ガス検知装置 20 d は 4 個の水素センサを光伝送手段でカスケード接続したものだが、1 つの光源から照射される光を複数のカスケード接続された光回路に分岐して、各カスケード接続された光回路毎に光センサを接続してもよく、光回路の構成は前述した実施例に限定されるものではない。

【0029】

もちろん本発明は上述した各実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で変形して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の一実施例（実施例 1）における水素センサの概略断面構成例を示す図である。

【図 2】本発明の一実施例（実施例 1）における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

【図 3】実施例 1 において図 2 の水素ガス検知装置を複数組用いた例を示す図である。

【図 4】本発明の他の実施例（実施例 2）における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

【図 5】本発明の他の実施例（実施例 3）における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

【図 6】実施例 3 における水素ガス検知装置の他の配列の例を示す図である。

【図 7】本発明の他の実施例（実施例 4）における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

【図 8】本発明の他の実施例（実施例 5）における水素ガス検知装置の概略構成例を示す図である。

【符号の説明】

【0031】

10、10 a、10 b、10 c、10 d、10 e、10 f、10 g 水素センサ
10'、10'a、10'b、10'c、10'd 水素センサ

11 基板

11 a 基板の表面

12 薄膜層

12 a 薄膜層の表面

13 触媒層

14 反射膜（第 1 の反射膜）

15 第 2 の反射膜

20、20 a、20 b、20 c、20 d 水素ガス検知装置

21 光源

22 光センサ

30 光入力ポート

31 光出力ポート

32 a、32 b 光ファイバー

32 c 光ファイバー（光伝送手段）

33 光回路

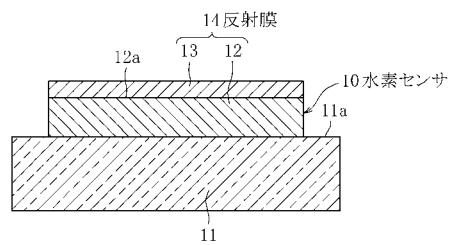
10

20

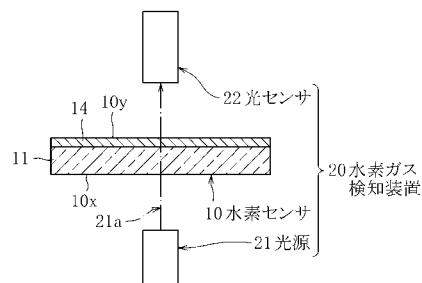
30

40

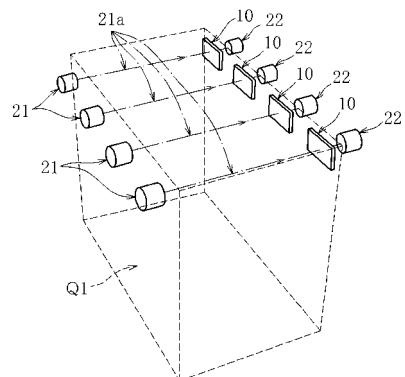
【図1】



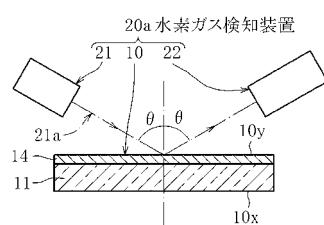
【図2】



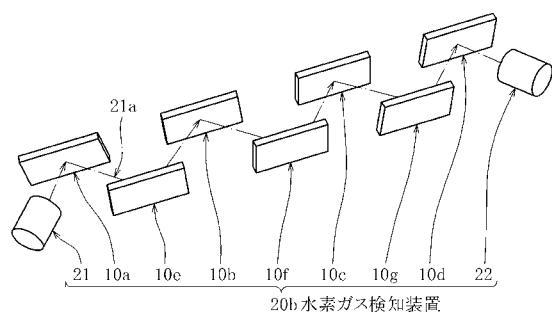
【図3】



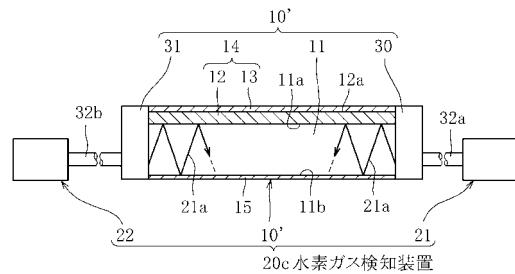
【図4】



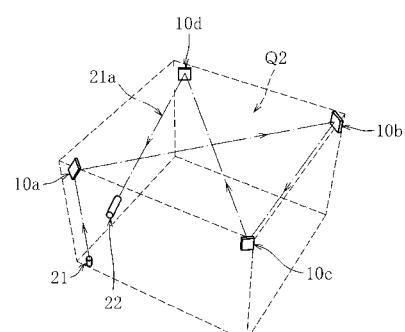
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

