

(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2017-184993

(P2017-184993A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017. 10. 12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/083 (2006.01)	A 6 1 B 5/08 1 0 0	2 G 0 5 7
A 6 1 B 5/097 (2006.01)	A 6 1 B 5/08 4 0 0	2 G 0 5 9
G O 1 N 21/3504 (2014.01)	G O 1 N 21/3504	4 C 0 3 8
G O 1 N 21/03 (2006.01)	G O 1 N 21/03 B	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-75810 (P2016-75810)	(71) 出願人	000231590
(22) 出願日	平成28年4月5日 (2016. 4. 5)		日本精密測器株式会社
(11) 特許番号	特許第6198882号 (P6198882)		群馬県渋川市中郷2 5 0 8 - 1 3
(45) 特許公報発行日	平成29年9月20日 (2017. 9. 20)	(74) 代理人	100091362
			弁理士 阿仁屋 節雄
		(74) 代理人	100145872
			弁理士 福岡 昌浩
		(74) 代理人	100161034
			弁理士 奥山 知洋
		(74) 代理人	100187632
			弁理士 橋高 英郎
		(74) 代理人	100195006
			弁理士 加藤 勇蔵

最終頁に続く

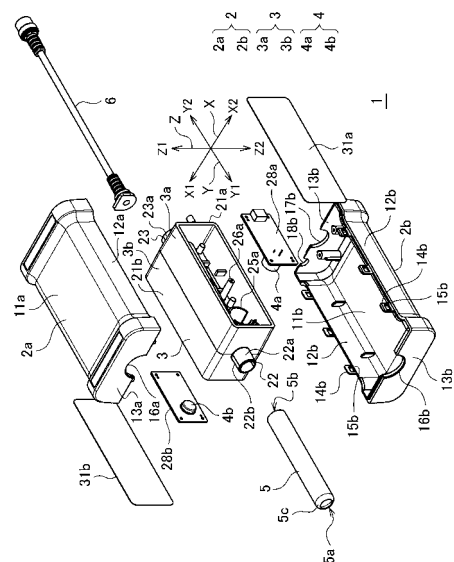
(54) 【発明の名称】 呼気検査装置

(57) 【要約】

【課題】 定期健診などで正確かつ簡易にCOPDの診断を行うことができる呼気検査装置を提供する。

【解決手段】 本発明の呼気検査装置は、被検者の呼吸気を流すための流路、および、流路を挟んで対向する一対の検知窓を有するエアウェイ部材3と、一対の検知窓のうち、一方の検知窓を通して流路に赤外線を出射する発光部4 a、および、発光部4 aが出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部4 bを有するガスセンサ4と、を備え、エアウェイ部材3にガスセンサ4を搭載することにより、エアウェイ部材3とガスセンサ4とを一体に構成するとともに、流路に連通する状態でエアウェイ部材3に接続されるマウスピース5を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一对の検知窓を有する流路形成部材と、

前記一对の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるマウスピースを備えることを特徴とする呼気検査装置。

10

【請求項 2】

前記マウスピースは、前記流路形成部材に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の呼気検査装置。

【請求項 3】

前記マウスピースは、ディスプレイザブルであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の呼気検査装置。

【請求項 4】

前記マウスピースは、ストロー形状であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の呼気検査装置。

20

【請求項 5】

前記流路形成部材は、ポリエチレンテレフタレートによって一体に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の呼気検査装置。

【請求項 6】

前記流路形成部材は、分割可能な半割構造になっていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の呼気検査装置。

【請求項 7】

前記流路形成部材は、前記検知窓の形成部位であって、前記流路に面する側とは反対側の面に、前記流路側にへこんだ状態で凹部を有し、前記凹部のへこみによって前記検知窓の部分の厚みが他の部分よりも薄くなっている

30

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の呼気検査装置。

【請求項 8】

前記ケースは、分割可能な半割構造になっていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の呼気検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、呼気に含まれる所定のガス濃度を測定するための呼気検査装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

呼吸器系の疾患の一つに、慢性閉塞性肺疾患（以下、「COPD」ともいう。）と呼ばれるものがある。COPDを発症すると、息切れや咳、痰などの症状が起こり、その症状は、病気の進行とともに重症化する。ただし、COPDの初期症状は、風邪などの症状に似ている。このため、COPDの発症に気づかずに見過ごされ、そのまま病気が進行してしまうことが多い。その結果、日常生活に困難をきたすほど症状が悪化してから、はじめて医療機関を受診し、治療が後手に回ることがある。世界保健機関では、今後、COPDは死亡原因の上位を占め、2020年には死亡原因の第3位になると推定している。このため、COPDの早期発見と早期治療が非常に重要視されている。

【0003】

50

COPDを早期に発見するには、病院などの医療機関で定期的にCOPDの診断を受けることが有効である。ただし、COPDは自覚症状がないまま進行するため、自覚症状が出てから受診したのでは早期の発見に資することができない。このため、COPDの早期発見には、COPDの発症の有無にかかわらず、特定健診を含む定期健康診断（以下、「定期健診」とも略称する。）などでCOPDの診断を行うことが求められる。

【0004】

COPDの診断には、（１）動脈血の血中の二酸化炭素濃度を測定する方法、（２）スパイロメータ（肺機能検査装置）を用いる方法、（３）呼気に含まれる二酸化炭素濃度を測定する方法、などがある。また、呼気中の二酸化炭素濃度を測定する方法としては、エアウェイアダプタと呼ばれる器具と、カプノメータと呼ばれる検出器とを組み合わせる方法が知られている（たとえば、特許文献１，２を参照）。 10

【0005】

ちなみに、動脈血の血中の二酸化炭素濃度は $PaCO_2$ で表され、呼気に含まれる二酸化炭素濃度は $EtCO_2$ で表される。このうち、 $PaCO_2$ は、動脈血二酸化炭素分圧を意味する用語であり、 $EtCO_2$ は、呼気終末二酸化炭素濃度（ $end\ tidal\ CO_2$ ）を意味する用語である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献１】特開２０１２－１５９３８６号公報 20

【特許文献２】特開２０１４－１６００８０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来の技術には以下のような問題があった。

すなわち、動脈血中の二酸化炭素濃度を測定する方法は、動脈から血液を採取する医療行為が近年まで、看護師ではなく医師のみに許されてきたため、この採血に対応できる看護師の数が少ない。このため、大勢の人を対象とした定期健診などに採用するには不向きであった。また現状の定期健診では、静脈からの採血で血液検査を実施しており、これ以外に、動脈からの採血を加えることは現実的ではない。 30

【0008】

スパイロメータを用いる方法は、肺活量の測定結果からCOPDを診断する方法であるが、この方法は、肺活量の測定値が正常な範囲を外れていた場合に、肺疾患の可能性の一つとしてCOPDを予想するものにすぎず、COPDの診断を直接的に行えるものではなかった。また、スパイロメータによる診断では、測定結果にバラツキが生じやすいなど、診断の正確性に欠けるという難点があった。

【0009】

エアウェイアダプタとカプノメータを用いる方法は、患者の気管に口から喉頭を通して挿管チューブを挿入し、この挿管チューブにエアウェイアダプタを装着して行う方法であるため、挿管チューブを挿入する患者（たとえば、人工呼吸器を装着する必要がある患者など）しか対象にできない。このため、比較的健康な人を対象とした定期健診などに適用することはできなかった。 40

【0010】

本発明の主な目的は、定期健診などで正確かつ簡易にCOPDの診断を行うことができる呼気検査装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

（第１の態様）

本発明の第１の態様は、

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一対の検知窓を 50

有する流路形成部材と、

前記一对の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるマウスピースを備えることを特徴とする呼気検査装置である。

(第2の態様)

10

本発明の第2の態様は、

前記マウスピースは、前記流路形成部材に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする上記第1の態様に記載の呼気検査装置である。

(第3の態様)

本発明の第3の態様は、

前記マウスピースは、ディスプレイザブルである

ことを特徴とする上記第1または第2の態様に記載の呼気検査装置である。

(第4の態様)

本発明の第4の態様は、

前記マウスピースは、ストロー形状である

ことを特徴とする上記第1～第3の態様のいずれか1つに記載の呼気検査装置である。

20

(第5の態様)

本発明の第5の態様は、

前記流路形成部材は、ポリエチレンテレフタレートによって一体に形成されている

ことを特徴とする上記第1～第4の態様のいずれか1つに記載の呼気検査装置である。

(第6の態様)

本発明の第6の態様は、

前記流路形成部材は、分割可能な半割構造になっている

ことを特徴とする上記第1～第5の態様のいずれか1つに記載の呼気検査装置である。

(第7の態様)

30

本発明の第7の態様は、

前記流路形成部材は、前記検知窓の形成部位であって、前記流路に面する側とは反対側の面に、前記流路側にへこんだ状態で凹部を有し、前記凹部のへこみによって前記検知窓の部分の厚みが他の部分よりも薄くなっている

ことを特徴とする上記第1～第6の態様のいずれか1つに記載の呼気検査装置である。

(第8の態様)

本発明の第8の態様は、

前記ケースは、分割可能な半割構造になっている

ことを特徴とする上記第1～第7の態様のいずれか1つに記載の呼気検査装置である。

【発明の効果】

40

【0012】

本発明によれば、定期健診などで正確かつ簡易にCOPDの診断を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る呼気検査装置の側面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る呼気検査装置の平面図である。

【図3】(A)は図2に示す呼気検査装置を左方向から見た図であり、(B)は右方向から見た図である。

【図4】本発明の実施形態に係る呼気検査装置の分解斜視図である。

50

【図 5】 一对のケース半体を組み付ける前の状態を示す断面図である。

【図 6】 一对のケース半体を組み付けた状態を示す断面図である。

【図 7】 (A) はエアウェイ半体の構成を示す正面図、(B) は上面図、(C) は背面図である。

【図 8】 エアウェイ半体にセンサ基板を実装した状態を示す断面図である。

【図 9】 一对のエアウェイ半体を組み付ける前の状態を示す断面図である。

【図 10】 一对のエアウェイ半体を組み付けた状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

まず、発明の経緯について簡単に説明する。

10

これまで定期健診や人間ドッグなどで COPD を早期発見するための検査は、スパイロメータを用いた検査が唯一であり、エアウェイアダプタとカプノメータを用いる方法以外に、適当な検査装置は提供されていなかった。

本発明者は、このような状況に鑑みて、病気の早期発見にきわめて有効な定期健診などで COPD の診断を正確かつ簡易に行えないか、という新たな着想を基に本発明を想到した。また、本発明者は、定期健診の診断項目に COPD を加えることを想定して、定期健診に適した様々な工夫を検査装置に施した。

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

本発明の実施形態においては、次の順序で説明を行う。

20

1. 呼気検査装置の構成
2. 呼気検査装置の組み立て
3. 呼気検査装置の使用法
4. 実施形態の効果
5. 変形例等

【0016】

< 1. 呼気検査装置の構成 >

図 1 は本発明の実施形態に係る呼気検査装置の側面図であり、図 2 は同平面図である。また、図 3 (A) は図 2 に示す呼気検査装置を左方向から見た図であり、同図 (B) は右方向から見た図である。また、図 4 は本発明の実施形態に係る呼気検査装置の分解斜視図

30

【0017】

図示した呼気検査装置 1 は、ケース 2 (2 a, 2 b) と、流路形成部材としてのエアウェイ部材 3 (3 a, 3 b) と、ガスセンサ 4 (4 a, 4 b) と、マウスピース 5 と、ケーブル 6 と、を備えた構成になっている。

【0018】

本実施形態においては、呼気検査装置 1 の各部の構成や位置関係等を説明するにあたって、呼気検査装置 1 の幅方向を X 方向、呼気検査装置 1 の長さ方向を Y 方向、呼気検査装置 1 の高さ方向を Z 方向とする。また、図 4 に示すように、X 方向の一方を X 1 方向、他方を X 2 方向、Y 方向の一方を Y 1 方向、他方を Y 2 方向、Z 方向の一方を Z 1 方向、他方を Z 2 方向とする。また、呼気検査を受ける被検者が呼気検査装置 1 をマウスピース 5 側から見たときの視線を基準にして、X 1 方向を左方向、X 2 方向を右方向、Y 1 方向を手前方向、Y 2 方向を奥方向、Z 1 方向を上方向、Z 2 方向を下方向とする。ただし、呼気検査装置 1 の向きによっては、上記の幅方向と高さ方向が入れ替わる場合や、上下左右の位置関係が入れ替わる場合がある。

40

【0019】

(ケース)

ケース 2 は、Z 方向で一方と他方に分割可能な半割構造になっている。ケース 2 は、一对のケース半体 2 a, 2 b によって構成されている。一对のケース半体 2 a, 2 b のうち、一方のケース半体 2 a はケース 2 の上半分を形成し、他方のケース半体 2 b はケース 2

50

の下半分を形成するものである。以下に、ケース半体 2 a, 2 b の構成についてはさらに詳しく説明する。

【0020】

図 5 は一対のケース半体を組み付ける前の状態を示す断面図であり、図 6 は一対のケース半体を組み付けた状態を示す断面図である。

ケース半体 2 a は、樹脂、金属などで構成することができるが、コスト等を考慮すると、好ましくは樹脂、より好ましくは A B S 樹脂で構成するとよい。A B S 樹脂は、成形性、表面の美観、耐衝撃性などに優れるため、ケース 2 の材料として好ましい。

【0021】

ケース半体 2 a は、平面視略四角形（長方形）の主壁部 1 1 a と、X 方向で互いに対向する一対の側壁部 1 2 a と、Y 方向で互いに対向する一対の端壁部 1 3 a と、を有している。主壁部 1 1 a は、ケース半体 2 a の外壁部のなかで最も面積が大きい壁である。一対の側壁部 1 2 a には、それぞれ係止部 1 4 a が設けられている。係止部 1 4 a は、各々の側壁部 1 3 a の内面に 3 つずつ設けられている。係止部 1 4 a の個数や配置は必要に応じて変更可能である。各々の係止部 1 4 a は、側壁部 1 3 a の内面を部分的に凹ませた状態で形成されている。各々の係止部 1 4 a には爪部 1 5 a が形成されている。爪部 1 5 a は、X 方向でケース半体 2 a の内側に突出する状態で形成されている。また、一方の端壁部 1 2 a には第 1 の切り欠き部 1 6 a が形成され、他方の端壁部 1 2 a には第 2 の切り欠き部 1 7 a が形成されている。第 1 の切り欠き部 1 6 a は、Y 方向から見て半円形に形成され、第 2 の切り欠き部 1 7 a も同様に半円形に形成されている。

【0022】

ケース半体 2 b は、上述したケース半体 2 a と同様に、平面視略四角形（長方形）の主壁部 1 1 b と、X 方向で互いに対向する一対の側壁部 1 2 b と、Y 方向で互いに対向する一対の端壁部 1 3 b と、を有している。一対の側壁部 1 2 b には、それぞれ被係止部 1 4 b が設けられている。被係止部 1 4 b は、各々の側壁部 1 2 b の上縁部に、Z 1 方向に突出する状態で 3 つずつ設けられている。被係止部 1 4 b の個数や配置は必要に応じて変更可能である。各々の被係止部 1 4 b には、上述した爪部 1 5 a に対応して孔部 1 5 b が形成されている。孔部 1 5 b は、被係止部 1 4 b を厚み方向に貫通する状態で形成されている。係止部 1 4 a の爪部 1 5 a と、これに対応する被係止部 1 4 b の孔部 1 5 b とは、互いに係合可能に構成されている。また、一方の端壁部 1 2 b には第 1 の切り欠き部 1 6 b が形成され、他方の端壁部 1 2 b には第 2 の切り欠き部 1 7 b が形成されている。第 1 の切り欠き部 1 6 b は、Y 方向から見て半円形に形成され、第 2 の切り欠き部 1 7 b も同様に半円形に形成されている。

【0023】

上記構成からなる一対のケース半体 2 a, 2 b は、互いに対応する係止部 1 4 a と被係止部 1 4 b の位置を合わせた状態で、ケース半体 2 a, 2 b どうしを組み付けることにより、ケース 2 が構成される。この構成では、係止部 1 4 a の爪部 1 5 a が、これに対応する被係止部 1 4 b の孔部 1 5 b に嵌合した状態になり、この状態でケース半体 2 a, 2 b の分離が阻止されてケース 2 が一体化される。ケース 2 は、内部に中空部を有する筐体となる。また、図 6 に示すように、第 1 の切り欠き部 1 6 a, 1 6 b は互いに組み合わせあって第 1 の開口部 1 6 を構成し、第 2 の切り欠き部 1 7 a, 1 7 b は互いに組み合わせあって第 2 の開口部 1 7 を構成する。第 1 の開口部 1 6 および第 2 の開口部 1 7 は、それぞれ円形に形成される。

【0024】

（エアウェイ部材）

エアウェイ部材 3 は、X 方向で一方と他方に分割可能な半割構造になっている。エアウェイ部材 3 は、一対のエアウェイ半体 3 a, 3 b によって構成されている。一対のエアウェイ半体 3 a, 3 b のうち、一方のエアウェイ半体 3 a はエアウェイ部材 3 の右半分を形成し、他方のエアウェイ半体 3 b はエアウェイ部材 3 の左半分を形成するものである。以下に、エアウェイ半体 3 a, 3 b の構成についてさらに詳しく説明する。

【0025】

図7はエアウェイ半体3aの構成を示すもので、(A)は正面図、(B)は上面図、(C)は背面図である。また、図8はエアウェイ半体3aに第1のセンサ基板28aを実装した状態を示す断面図である。一方、図9は一对のエアウェイ半体を組み付ける前の状態を示す断面図であり、図10は一对のエアウェイ半体を組み付けた状態を示す断面図である。

【0026】

一对のエアウェイ半体3a, 3bは、基本的に同様の構成になっている。ここでは、まず、一方のエアウェイ半体3aの構成を説明し、その後で、エアウェイ半体3aとエアウェイ半体3bの構成上の違いについて説明する。

10

【0027】

エアウェイ半体3aは、外枠21aと、第1の半管部22aと、第2の半管部23aと、検知窓24aと、支持枠25aと、複数のスタッド26aと、長溝27aと、を一体に備えている。エアウェイ半体3aは、好ましくは、色相が透明なポリエチレンテレフタレート(以下、「PET」ともいう。)によって一体に形成されている。ここで記述する「一体に形成」とは、エアウェイ半体3aの各部がすべて同一の樹脂材料(PET)で形成されるとともに、各部が連続的(シームレス)につながっている構造をいう。このような構造は、樹脂の一体成形(たとえば、射出成形など)によって得られる。ちなみに、予め成形した小部品を射出成形用の金型にセットし、その状態で射出成形して得られるものは、必然的に小部品の外形部分に繋ぎ目ができる(シームレスにならない)ため、ここでいう「一体に形成」には含まない。

20

【0028】

外枠21aは、X方向から見て横長の長方形に形成されている。第1の半管部22aは、外枠21aの長手方向(Y方向)の一方端から突出する状態で形成され、第2の半管部23aは、外枠21aの長手方向の他方端から突出する状態で形成されている。第1の半管部22aおよび第2の半管部23aは、Y方向から見て、それぞれ半円筒形に形成されている。

【0029】

検知窓24aは、呼気に含まれる所定のガス濃度を赤外線を用いて測定する際に、赤外線を透過させる透光用の窓となる。検知窓24aは、X方向から見て、外枠21aと同様に長方形に形成されている。検知窓24aは、Y方向で第1の半管部22a寄りに設けられている。支持枠25aは、発光部4aとの位置的な干渉を避けて、エアウェイ半体3aに第1のセンサ基板28aを取り付けるために形成されたものである。支持枠25aは、発光部4aの外周に沿うように略円形に形成されている。スタッド26aは、エアウェイ半体3aに第1のセンサ基板28aをネジ止めにより取り付けるためのもので、中心軸上に小さな孔を有している。

30

【0030】

長溝27aは、一对のエアウェイ半体3a, 3bを組み付けたときに、一つの流路30を形成するものである。長溝27aは、第1の半管部22aと第2の半管部23aとの間をつなぐように、Y方向に長く形成されている。上述した検知窓24aは、長溝27aの途中に設けられている。長溝27aの溝幅は、検知窓24aのところで部分的に狭くなっている。また、長溝27aの溝幅は、検知窓24aの形成部位から第2の半管部23aの形成部位に向かって少しずつ幅広に形成されている。

40

【0031】

また、検知窓24aの部分の厚み(肉厚)は、長溝27aを形成する他の部分よりも薄くなっている。具体的には、検知窓24aの形成部位であって、流路30に面する側と反対側の面に、流路30側にへこんだ状態で凹部29aが形成され、この凹部29aのへこみによって検知窓24aの部分が他の部分よりも薄くなっている。検知窓24aの部分の厚み寸法は、好ましくは、0.1mm以上0.5mm以下、より好ましくは、0.2mm以上0.4mm以下(たとえば、0.3mm)に設定するとよい。

50

【0032】

一方、エアウェイ半体3bは、図9に示すように、外枠21bと、第1の半管部22bと、第2の半管部23bと、検知窓24bと、支持枠25bと、複数のスタッド26bと、長溝27bと、を一体に備えている。この点は、上述したエアウェイ半体3aと同様である。ただし、エアウェイ半体3aとエアウェイ半体3bとは、支持枠25a、25bおよびスタッド26a、26bの突出寸法が異なる。すなわち、エアウェイ半体3aの支持枠25a等の突出寸法は、エアウェイ半体3bの支持枠25b等の突出寸法よりも大きく設定されている。その理由は、第1のセンサ基板28aに実装される発光部4aの高さ寸法と、第2のセンサ基板28bに実装される受光部4bの高さ寸法とが異なるためである。具体的には、発光部4aの高さ寸法は、受光部4bの高さ寸法よりも大きく設定されており、この寸法差に応じて、支持枠25a、25bおよびスタッド26a、26bの突出寸法が設定されている。

10

【0033】

上記構成からなる一対のエアウェイ半体3a、3bは、互いに対応する部分を向き合わせた状態で、エアウェイ半体3a、3bどうしを組み付けることにより、内部に流路30を有するエアウェイ部材3を構成する。流路30は、長溝27a、27bによって形成されている。流路30は、Y方向に長く延在するように形成されている。この流路30をY方向から見ると、検知窓24a、24bの部分は四角形（好ましくは長方形または正方形）に形成され、それ以外の部分は円形またはそれに近い形状に形成されている。

20

【0034】

エアウェイ部材3の手前側には、第1の半管部22a、22bによって第1の筒部22が形成され、エアウェイ部材3の奥側には、第2の半管部23a、23bによって第2の筒部23が形成されている。第1の筒部22は、エアウェイ部材3（外枠21a、21b）の一方の端面からY1方向に突出する状態で形成され、第2の筒部23は、エアウェイ部材3の他方の端面からY2方向に突出した状態で形成されている。第1の筒部22は円筒形に形成され、第2の筒部23はそれよりも大きな径で円筒形に形成されている。第1の筒部22および第2の筒部23は、それぞれ流路30に連通する状態で、流路30と同心状に配置されている。

【0035】

また、エアウェイ半体3a、3bの突き合わせ面には、凹凸の嵌合による気密構造が採用されている。具体的には、たとえば図示はしないが、エアウェイ半体3aの突き合わせ面には凹状の溝が形成され、エアウェイ半体3bの突き合わせ面には突状のリブが形成されている。そして、リブを溝に嵌合することにより、第1の筒部22から流路30を経由して第2の筒部23に至る空間の気密性が維持されるようになっている。

30

【0036】

（ガスセンサ）

ガスセンサ4は、赤外線を出射（発光）する発光部4aと、赤外線を受光する受光部4bと、を用いて構成されている。本実施形態では、エアウェイ部材3にガスセンサ4を搭載することにより、エアウェイ部材3とガスセンサ4を一体に構成している。ここで記述する「一体に構成」とは、エアウェイ部材3とガスセンサ4とが物理的な結合手段（ネジ締結、接着など）を利用して互いに固定されていて、全体として一つにまとまっている構成をいう。したがって、たとえば特開2012-159386号公報、特開2014-160080号公報に記載されているように、流路形成部材とガスセンサとが着脱（分離）可能な別体で構成された態様は、上述した「一体に構成」の概念に含まない。

40

発光部4aは、第1のセンサ基板28aに実装され、受光部4bは、第2のセンサ基板28bに実装されている。発光部4aと受光部4bは、エアウェイ部材3の流路30を間に挟んで対向する状態に配置される。そして、発光部4aは、流路30に向かって赤外線を出射し、受光部4bは、流路30を通して赤外線を受光する。

【0037】

（マウスピース）

50

マウスピース 5 は、筒状の部材で構成されている。マウスピース 5 は、長さ方向（Y 方向）の両端部をそれぞれ開口したストロー形状に形成されている。ここで記述する「ストロー形状」とは、中心軸が真っ直ぐ（直線上）に延びる円筒形をいう。マウスピース 5 の手前と奥側には、それぞれ開口 5 a, 5 b が形成されている。マウスピース 5 の手前側の端部は内向きに丸みをつけたすぼみ部 5 c となっており、このすぼみ部 5 c による開口径の縮小分だけ手前側の開口 5 a が奥側の開口 5 b よりも小径になっている。このようにマウスピース 5 の端部にすぼみ部 5 c を設けることにより、マウスピース 5 の開口 5 a 側を被検者が口にくわえるときに、すぼみ部 5 c の丸みによって口当たりが柔らかくなる。また、マウスピース 5 をくわえて被検者が呼吸するときに、唾液がマウスピース 5 内に侵入しにくくなる。マウスピース 5 は、金属製、樹脂製、紙製のいずれであってもよい。

10

【0038】

マウスピース 5 は、好ましくは、ディスポーザブル（使い捨て品）とするのがよい。この場合は、コスト等の観点から、マウスピース 5 を樹脂製または紙製とするのがよい。本実施形態では、マウスピース 5 を樹脂の一体構造で構成している。その場合、マウスピース 5 の構成材料は、製造の容易性やコスト等の観点から、ポリプロピレンとすることが好ましい。また、マウスピース 5 は、好ましくは、数個単位～十数個単位の個別滅菌包装、より好ましくは、一個単位の個別滅菌包装で提供され、そこから一個ずつ取り出して使用することが好ましい。

【0039】

（ケーブル）

20

ケーブル 6 は、呼気検査装置 1 と図示しない計測装置とを電氣的に接続するためのケーブルである。ケーブル 6 の長さは、必要に応じて適切な長さに設定される。ケーブル 6 は、たとえば、図示しないリード線等を内蔵し、このリード線等を用いて、第 1 のセンサ基板 28 a と第 2 のセンサ基板 28 b に電氣的に接続される。ケーブル 6 は、計測装置から呼気検査装置 1 にガスセンサ 4 を駆動するための電力を供給したり、計測装置と呼気検査装置 1 との間でガスセンサ 4 の駆動を制御する制御信号の受け渡しをしたり、ガスセンサ 4 で検出した結果を電気信号として出力したりするために用いられる。

【0040】

< 2. 呼気検査装置の組み立て >

呼気検査装置 1 は、たとえば以下のように組み立てられる。

30

まず、一对のエアウェイ半体 3 a, 3 b を互いに組み付ける。その際、一方のエアウェイ半体 3 a には第 1 のセンサ基板 28 a を搭載し、他方のエアウェイ半体 3 b には第 2 のセンサ基板 28 b を搭載する。また、第 1 のセンサ基板 28 a には予め発光部 4 a を実装しておき、第 2 のセンサ基板 28 b には予め受光部 4 b を実装しておく。第 1 のセンサ基板 28 a は、図示しないネジを用いてエアウェイ半体 3 a に固定される。具体的には、第 1 のセンサ基板 28 a に 4 つの取付用孔が設けられ、各々の取付用孔を通して 4 つのスタッド 26 a にそれぞれネジをねじ込むことにより、第 1 のセンサ基板 28 a がエアウェイ半体 3 a に固定される。これと同様に、第 2 のセンサ基板 28 b は、図示しないネジを用いてエアウェイ半体 3 b に固定される。その際、発光部 4 a はエアウェイ半体 3 a の支持枠 25 a に収容され、受光部 4 b はエアウェイ半体 3 b の支持枠 25 b に収容される。

40

【0041】

また、エアウェイ半体 3 a には保護シート 31 a が取り付けられ、エアウェイ半体 3 b にも保護シート 31 b が取り付けられる。このとき、各々の保護シート 31 a, 31 b を取り付けの前に、ケーブル 6 と各センサ基板 28 a, 28 b とを図示しないリード線等によって電氣的に接続しておく。この接続は、たとえば、雄雌の関係にあるコネクタどうしの差し込みにより行う。保護シート 31 a, 31 b は、たとえば、エアウェイ部材 3 と同様に、透明な PET を用いて構成するとよい。保護シート 31 a は、外枠 21 a で囲まれたエアウェイ半体 3 a の内部空間（発光部 4 a および第 1 のセンサ基板 28 a の搭載領域）の気密性保持や防塵などの機能を奏するものであり、保護シート 31 b も同様の機能を奏するものである。保護シート 31 a は、外枠 21 a の四角い開口を塞ぐように、たとえ

50

ば両面テープ、接着剤等を用いて、外枠 2 1 a の開口縁に貼着される。保護シート 3 1 b も同様に外枠 2 1 b の開口縁に貼着される。

【0042】

こうして組み立てられたエアウェイ部材 3 は、たとえば、下側のケース半体 2 b にセットされる。このとき、ケース半体 2 b に設けられているケーブル取付用の切り欠き部 1 8 b (図 4) にケーブル 6 をセットする。なお、図示はしないが、ケーブル取付用の切り欠き部は、ケース半体 2 a にも設けられている。

【0043】

その後、ケース半体 2 b の上にケース半体 2 a を被せるようにして、一对のケース半体 2 a, 2 b を相互に組み付ける。この場合、ケース半体 2 a, 2 b の結合は、係止部 1 4 a の爪部 1 5 a と被係止部 1 4 b の孔部 1 5 b との嵌合によりなされる。ただし、これに限らず、ネジ止め等で両者を結合 (固定) してもよい。また、一对のケース半体 2 a, 2 b を用いて構成されるケース 2 の分割方向と、一对のエアウェイ半体 3 a, 3 b を用いて構成されるエアウェイ部材 3 の分割方向とは、互いに異なる方向となる。具体的には、流路 3 0 の中心軸回りにおいて、互いに 90 度位相がずれた関係になる。すなわち、流路 3 0 の長さ方向 (Y 方向) と直交する方向において、エアウェイ部材 3 の分割方向は X 方向となり、ケース 2 の分割方向は Y 方向となる。

【0044】

また、エアウェイ部材 3 の第 1 の筒部 2 2 の開口端は、ケース 2 の第 1 の開口部 1 6 に同心円状に配置され、エアウェイ部材 3 の第 2 の筒部 2 3 の開口端は、ケース 2 の第 2 の開口部 1 7 に同心円状に配置される。この状態でエアウェイ部材 3 の第 1 の筒部 2 2 にマウスピース 5 の開口 5 b 側を差し込んで接続する。これにより、マウスピース 5 の内部の空間が、第 1 の筒部 2 2 を通してエアウェイ部材 3 の流路 3 0 に連通した状態となる。

【0045】

このようにマウスピース 5 を装着した状態では、マウスピース 5 の開口 5 a から第 1 の筒部 2 2 および流路 3 0 を経由して第 2 の筒部 2 3 の開口に至るように、ひとつながりのエアウェイが形成される。そして、このエアウェイの途中、好ましくはエアウェイの長さ方向 (Y 方向) の中間部に、一对の検知窓 2 4 a, 2 4 b が配置される。また、上記エアウェイの長さ方向において、一对の検知窓 2 4 a, 2 4 b から第 2 の筒部 2 3 の開口までの距離をあまり長く設定すると空気抵抗が大きくなって呼吸しづらくなる。

【0046】

以上のとおり、本実施形態の呼吸検査装置 1 において、ケース 2 は、一对のケース半体 2 a, 2 b を互いに組み付けた状態で構成されている。ケース 2 は、内部に空間を有する筐体構造を有する。エアウェイ部材 3 は、このケース 2 の内部空間に収容される。また、ケース 2 は、内部の空間にエアウェイ部材 3 を動かないように保持する。

【0047】

エアウェイ部材 3 は、被検者の呼吸気 (呼気および吸気) を流すための流路 3 0 と、この流路 3 0 につながる第 1 の筒部 2 2 と、第 1 の筒部 2 2 とは反対側で流路 3 0 につながる第 2 の筒部 2 3 と、を有する。第 1 の筒部 2 2 および第 2 の筒部 2 3 は、それぞれ円筒形に形成されている。第 1 の筒部 2 2 の内径は、第 2 の筒部 2 3 の内径よりも大きく設定されている。被検者が呼吸したときの呼気および吸気は、第 1 の筒部 2 2 および第 2 の筒部 2 3 を通して、流路 3 0 内を流れる。その場合、第 1 の筒部 2 2 は、被検者が吐き出した息を流路 3 0 に導き入れる一方、被検者が吸い込んだ息を被検者の口腔に向かって排出する部分となる。これに対して、第 2 の筒部 2 3 は、被検者が吐き出した息を大気中に排出する一方、被検者が吸い込んだ息を大気中から流路 3 0 内に取り込む部分となる。

【0048】

< 3. 呼吸検査装置の使用手法 >

続いて、本実施形態に係る呼吸検査装置 1 の使用方法について説明する。

まず、呼吸検査を受ける被検者の手に、マウスピース 5 付きの呼吸検査装置 1 を持たせる。次に、マウスピース 5 の開口 5 a 側を被検者の口にくわえてもらう。次に、被検者に

10

20

30

40

50

自然に呼吸してもらい、その状況でガスセンサ4を用いた呼気検査を行う。この呼気検査では、被検者の呼気に含まれる所定のガス濃度の一例として、呼気中の二酸化炭素濃度（ $E t C O_2$ ）を測定する。二酸化炭素濃度の測定には、たとえば、波長が $3.75\mu m$ 以上 $4.25\mu m$ 以下の中赤外線を出射する発光部4aを用いるとよい。

【0049】

実際に被検者がマウスピース5を口にくわえて呼吸すると、被検者の呼吸に応じて、呼気検査装置1の流路30を呼気および吸気が交互に流れる。このとき、被検者が息を吐き出したときに流路30を流れる呼気の移動方向と、被検者が息を吸い込んだときに流路30を流れる吸気の移動方向とは、互いに反対方向になる。すなわち、被検者が息を吐き出したときは、第1の筒部22から第2の筒部23に向かって流路30内を呼気が流れ、被検者が息を吸い込んだときは、第2の筒部23から第1の筒部22に向かって流路30内を吸気が流れる。

【0050】

このような状況のもとで、ガスセンサ4は、発光部4aから赤外線を発光するとともに、この赤外線を受光部4bで受光することにより、流路30内を流れる呼気中の二酸化炭素濃度を検出する。このとき、発光部4aが出射した赤外線は、エアウェイ半体3aの検知窓24aを透過して流路30に進出する。また、流路30に進出した赤外線は、流路30を横切るように通過した後、エアウェイ半体3bの検知窓24bを透過して受光部4bに到達する。

【0051】

これに対して、二酸化炭素は、発光部4aから出射される赤外線を吸収する性質を有する。このため、流路30内を流れる二酸化炭素の濃度が相対的に高ければ、その分だけ二酸化炭素に吸収される赤外線の割合が多くなる。よって、受光部4bにおける赤外線の受光量は相対的に少なくなる。これと逆に、流路30内を流れる二酸化炭素の濃度が相対的に低ければ、その分だけ二酸化炭素に吸収される赤外線の割合が少なくなる。よって、受光部4bにおける赤外線の受光量は相対的に多くなる。したがって、受光部4bが受光した赤外線の受光量に基づいて、被検者の呼気に含まれる二酸化炭素濃度を測定することが可能となる。

【0052】

実際の測定では、受光部4bが出力する電気信号が、ケーブル6を通して計測装置に送られる。このとき、計測装置では、受光部4bから与えられた電気信号を所定のアルゴリズムにしたがって処理することにより、その電気信号を、呼気中の二酸化炭素濃度（ $E t C o_2$ ）を示す数値（単位： $mmHg$ ）に変換する。そして、変換した数値を必要に応じて計測装置の表示部に表示する。呼気中の二酸化炭素濃度と動脈血中の二酸化炭素濃度との間には相関がある。このため、呼気検査装置1を用いて呼気中の二酸化炭素濃度を測定することにより、COPDの診断を正確に行うことができる。具体的には、たとえば、呼気中の二酸化炭素濃度が規定の値（たとえば、 $45mmHg$ ）を超える場合は、COPDを発症している疑いが強いという診断を下すことができる。

【0053】

<4. 実施形態の効果>

本実施形態によれば、以下に示す1つまたは複数の効果が得られる。

【0054】

(a) 本実施形態に係る呼気検査装置1においては、エアウェイ部材3とガスセンサ4を一体に構成するとともに、流路30に連通するようにエアウェイ部材3にマウスピース5を接続した構成を採用している。これにより、呼気検査に際しては、被検者がマウスピース5を口にくわえて自然に呼吸するだけで、呼気に含まれる二酸化炭素濃度をガスセンサ4で測定することができる。その結果、定期健診などで正確かつ簡易にCOPDの診断を行うことが可能となる。また、大勢の人を対象とした定期健診などにも採用することができる。このため、COPDの早期発見および早期治療に大いに貢献することができる。

【0055】

(b) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、エアウェイ部材 3 に対してマウスピース 5 を着脱可能に構成している。このため、たとえば、呼気検査を行わない間は、エアウェイ部材 3 からマウスピース 5 を取り外して保管することにより、マウスピース 5 の無用な破損等を避けることができる。

【0056】

(c) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、マウスピース 5 をディスプレイザブルとしている。このため、定期健診などで呼気検査を行う場合に、被検者ごとにマウスピース 5 を新しいものに換えて使用することができる。したがって、マウスピース 5 を消毒等する手間をかけることなく、呼気検査を衛生的に行うことができる。

【0057】

(d) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、マウスピース 5 をストロー形状にしている。このため、マウスピース 5 をディスプレイザブルとする場合に、マウスピース 5 の製造コストを非常に安く抑えることができる。これにより、呼気検査による COPD 診断を定期健診などの診断項目に加えるにあたって、コスト的な負担を軽減することができる。よって、大勢の人を対象とした定期診断などでも、呼気検査による COPD 診断の導入を促すことができる。

【0058】

(e) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、エアウェイ部材 3 を PET によって一体に形成している。これにより、エアウェイ部材 3 が形成する流路 30 の状態（汚れ具合など）を、エアウェイ部材 3 の外側から目視で確認することができる。また、エアウェイ部材 3 の検知窓 24a, 24b を赤外線が透過しやすくなるため、ガス濃度の測定精度を高めることができる。

【0059】

(f) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、一对のエアウェイ半体 3a, 3b によってエアウェイ部材 3 を分割可能な半割構造にしている。これにより、たとえば、エアウェイ部材 3 の流路 30 が汚れている場合に、一对のエアウェイ半体 3a, 3b を分割することで、実質的に流路 30（長溝 27a, 27b）を外部に露出させることができる。このため、呼気検査装置 1 の繰り返しの使用によって流路 30 に汚れが生じた場合に、この汚れを簡単かつ確実に取り除くことができる。したがって、メンテナンス性に優れた呼気検査装置 1 を実現することができる。

【0060】

(g) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、エアウェイ部材 3 の検知窓 24a, 24b の形成部位であって、流路 30 に面する側とは反対側の面に、流路 30 側にへこんだ状態で凹部 29a, 29b を形成し、この凹部 29a, 29b のへこみによって検知窓 24a, 24b の部分の厚みを他の部分よりも薄くしている。これにより、検知窓 24a, 24b における赤外線の透過率を十分に高めたうえで、検知窓 24a, 24b の形成部位で流路 30 の面を滑らかな連続面で形成することができる。このため、被検者の呼気や吸気を検知窓 24a, 24b の形成部位で乱すことなく流通させることができる。

【0061】

(h) 本実施形態に係る呼気検査装置 1 においては、一对のケース半体 2a, 2b によってケース 2 を分割可能な半割構造にしている。これにより、一对のケース半体 2a, 2b を分割することで、ケース 2 の内部を開放することができる。このため、ケース 2 内に収容されたエアウェイ部材 3 やガスセンサ 4 などのメンテナンス（交換を含む）を容易に行うことができる。

【0062】

< 5. 変形例等 >

本発明の技術的範囲は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の構成要件やその組み合わせによって得られる特定の効果を導き出せる範囲において、種々の変更や改良を加えた形態も含む。

【0063】

たとえば、上記実施形態においては、エアウェイ部材 3 とガスセンサ 4 を一体に構成するにあたって、ガスセンサ 4 をセンサ基板 28 a, 28 b を用いてエアウェイ部材 3 に搭載したが、これに限らず、エアウェイ部材 3 を収容するケース 2 にセンサ基板 28 a, 28 b を用いてガスセンサ 4 を搭載することにより、エアウェイ部材 3 とガスセンサ 4 を一体に構成してもよい。

【0064】

また、上記実施形態においては、呼気に含まれる所定のガス濃度として二酸化炭素濃度を測定するとしたが、これに限らず、たとえば、呼気に含まれる酸素濃度など、他のガス濃度を測定する場合に適用してもよい。

【0065】

また、上記実施形態においては、エアウェイ部材 3 をケース 2 に収容し、このケース 2 にケーブル 6 を接続する構成としたが、本発明の呼気検査装置は、ケース 2 なしで構成してもよいし、ケーブル 6 なしで構成してもよい。また、本発明の呼気検査装置は、構成要素の一つに計測装置を含む構成としてもよい。

【0066】

また、上記実施形態においては、呼気検査装置 1 と計測装置との間の信号や電力のやり取りを、ケーブル 6 を介して行う構成としたが、これに代えてワイヤレス通信やワイヤレス給電により行う構成としてもよい。

【0067】

また、本発明の呼気検査装置は、定期健診だけでなく、たとえば、COPD の診断または治療のために医療機関を訪れた患者、あるいは在宅療養中の患者などを対象に、EtCO₂ を測定する場合に適用してもよい。

【符号の説明】

【0068】

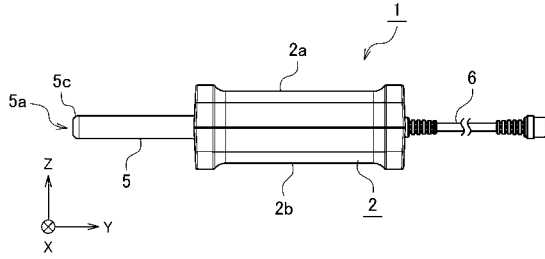
- 1 … 呼気検査装置
- 2 … ケース
- 3 … エアウェイ部材（流路形成部材）
- 4 … ガスセンサ
- 5 … マウスピース

10

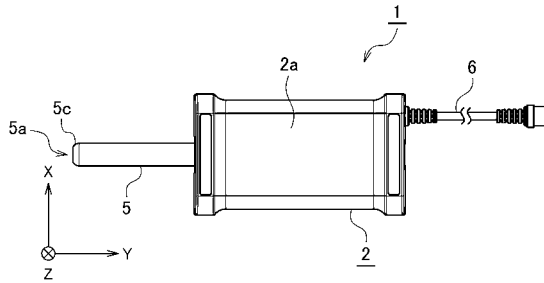
20

30

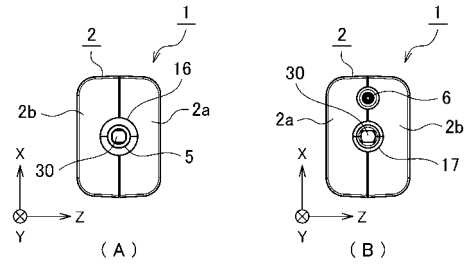
【図 1】



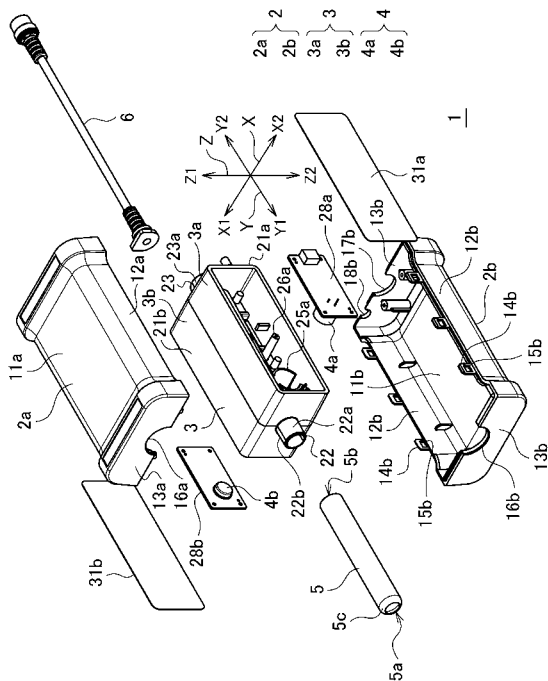
【図 2】



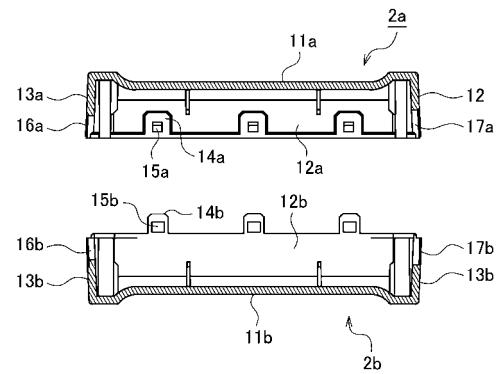
【図 3】



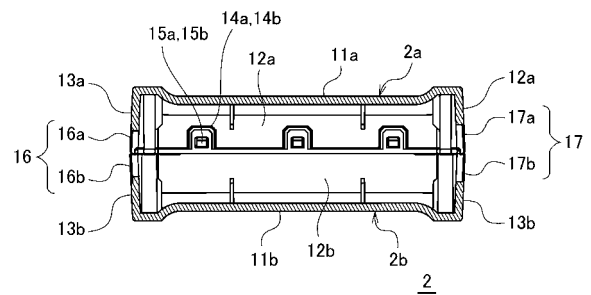
【図 4】



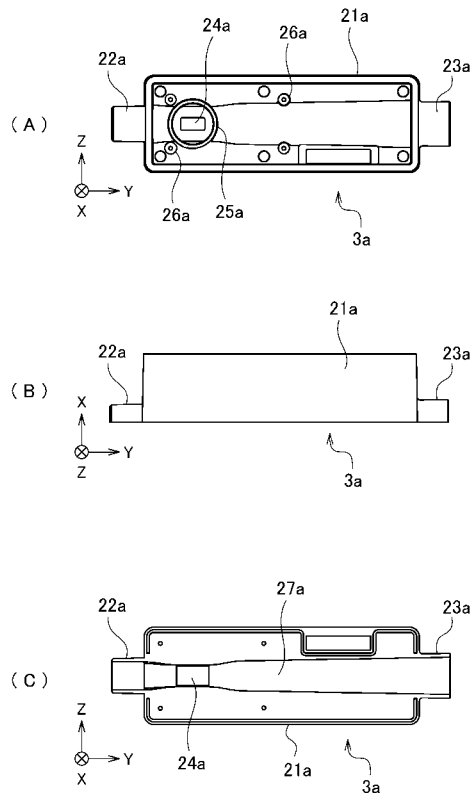
【図 5】



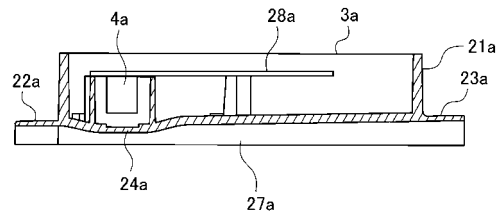
【図 6】



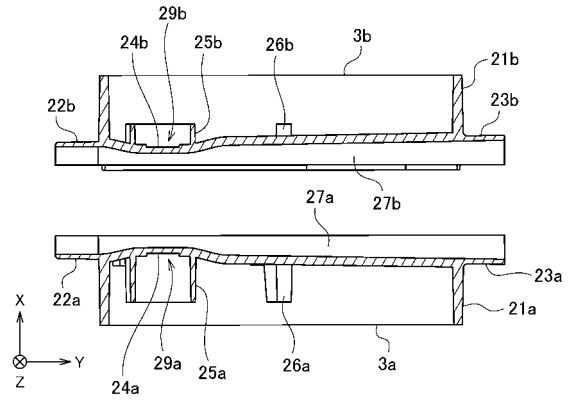
【図 7】



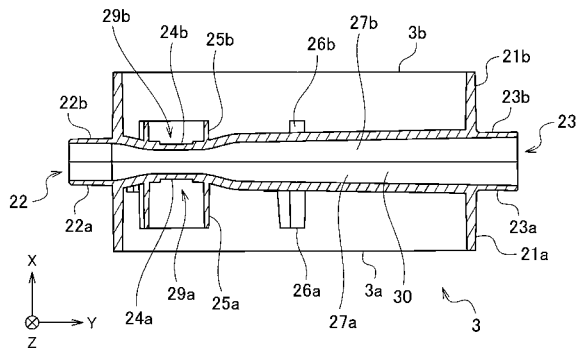
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成29年5月8日(2017.5.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一対の検知窓を有する流路形成部材と、

前記一対の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるとともに、前記流路形成部材に対して着脱可能に構成されるマウスピースを備える

ことを特徴とする呼吸検査装置。

【請求項 2】

前記マウスピースは、筒状の部材である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の呼吸検査装置。

【請求項 3】

前記マウスピースの一端部は、内向きに丸みをつけたすぼみ部となっている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の呼吸検査装置。

【請求項 4】

前記マウスピースは、ストロー形状である

ことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の呼吸検査装置。

【請求項 5】

前記マウスピースは、ディスプレイザブルである

ことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 つに記載の呼吸検査装置。

【請求項 6】

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一対の検知窓を有する流路形成部材と、

前記一対の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるマウスピースを備え、

前記流路形成部材は、分割可能な半割構造になっている

ことを特徴とする呼吸検査装置。

【請求項 7】

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一対の検知窓を有する流路形成部材と、

前記一対の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるマウスピースを備え、

前記流路形成部材は、前記検知窓の形成部位であって、前記流路に面する側とは反対側の面に、前記流路側にへこんだ状態で凹部を有し、前記凹部のへこみによって前記検知窓の部分の厚みが他の部分よりも薄くなっている

ことを特徴とする呼気検査装置。

【請求項 8】

被検者の呼吸気を流すための流路、および、前記流路を挟んで対向する一对の検知窓を有する流路形成部材と、

前記一对の検知窓のうち、一方の検知窓を通して前記流路に赤外線を出射する発光部、および、前記発光部が出射した赤外線を他方の検知窓を通して受光する受光部を有するガスセンサと、

を備え、

前記流路形成部材または前記流路形成部材を収容するケースに、前記ガスセンサを搭載することにより、前記流路形成部材と前記ガスセンサとを一体に構成するとともに、

前記流路に連通する状態で前記流路形成部材に接続されるマウスピースを備え、

前記ケースは、分割可能な半割構造になっている

ことを特徴とする呼気検査装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

ケース半体 2 a は、平面視略四角形（長方形）の主壁部 1 1 a と、X 方向で互いに対向する一对の側壁部 1 2 a と、Y 方向で互いに対向する一对の端壁部 1 3 a と、を有している。主壁部 1 1 a は、ケース半体 2 a の外壁部のなかで最も面積が大きい壁である。一对の側壁部 1 2 a には、それぞれ係止部 1 4 a が設けられている。係止部 1 4 a は、各々の側壁部 1 3 a の内面に 3 つずつ設けられている。係止部 1 4 a の個数や配置は必要に応じて変更可能である。各々の係止部 1 4 a は、側壁部 1 3 a の内面を部分的に凹ませた状態で形成されている。各々の係止部 1 4 a には爪部 1 5 a が形成されている。爪部 1 5 a は、X 方向でケース半体 2 a の内側に突出する状態で形成されている。また、一方の端壁部 1 3 a には第 1 の切り欠き部 1 6 a が形成され、他方の端壁部 1 3 a には第 2 の切り欠き部 1 7 a が形成されている。第 1 の切り欠き部 1 6 a は、Y 方向から見て半円形に形成され、第 2 の切り欠き部 1 7 a も同様に半円形に形成されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

ケース半体 2 b は、上述したケース半体 2 a と同様に、平面視略四角形（長方形）の主壁部 1 1 b と、X 方向で互いに対向する一对の側壁部 1 2 b と、Y 方向で互いに対向する一对の端壁部 1 3 b と、を有している。一对の側壁部 1 2 b には、それぞれ被係止部 1 4 b が設けられている。被係止部 1 4 b は、各々の側壁部 1 2 b の上縁部に、Z 1 方向に突出する状態で 3 つずつ設けられている。被係止部 1 4 b の個数や配置は必要に応じて変更可能である。各々の被係止部 1 4 b には、上述した爪部 1 5 a に対応して孔部 1 5 b が形成されている。孔部 1 5 b は、被係止部 1 4 b を厚み方向に貫通する状態で形成されてい

る。係止部 14 a の爪部 15 a と、これに対応する被係止部 14 b の孔部 15 b とは、互いに係合可能に構成されている。また、一方の端壁部 13 b には第 1 の切り欠き部 16 b が形成され、他方の端壁部 13 b には第 2 の切り欠き部 17 b が形成されている。第 1 の切り欠き部 16 b は、Y 方向から見て半円形に形成され、第 2 の切り欠き部 17 b も同様に半円形に形成されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

その後、ケース半体 2 b の上にケース半体 2 a を被せるようにして、一对のケース半体 2 a, 2 b を相互に組み付ける。この場合、ケース半体 2 a, 2 b の結合は、係止部 14 a の爪部 15 a と被係止部 14 b の孔部 15 b との嵌合によりなされる。ただし、これに限らず、ネジ止め等で両者を結合（固定）してもよい。また、一对のケース半体 2 a, 2 b を用いて構成されるケース 2 の分割方向と、一对のエアウェイ半体 3 a, 3 b を用いて構成されるエアウェイ部材 3 の分割方向とは、互いに異なる方向となる。具体的には、流路 30 の中心軸回りにおいて、互いに 90 度位相がずれた関係になる。すなわち、流路 30 の長さ方向（Y 方向）と直交する方向において、エアウェイ部材 3 の分割方向は X 方向となり、ケース 2 の分割方向は Z 方向となる。

【手続補正 5】

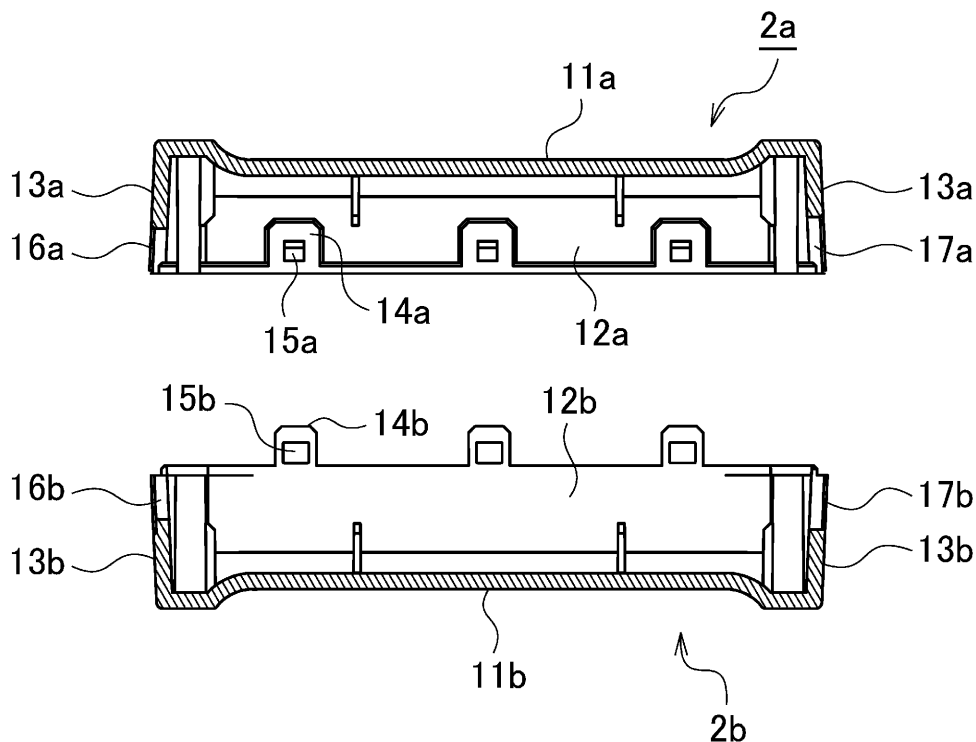
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】



【手続補正 6】

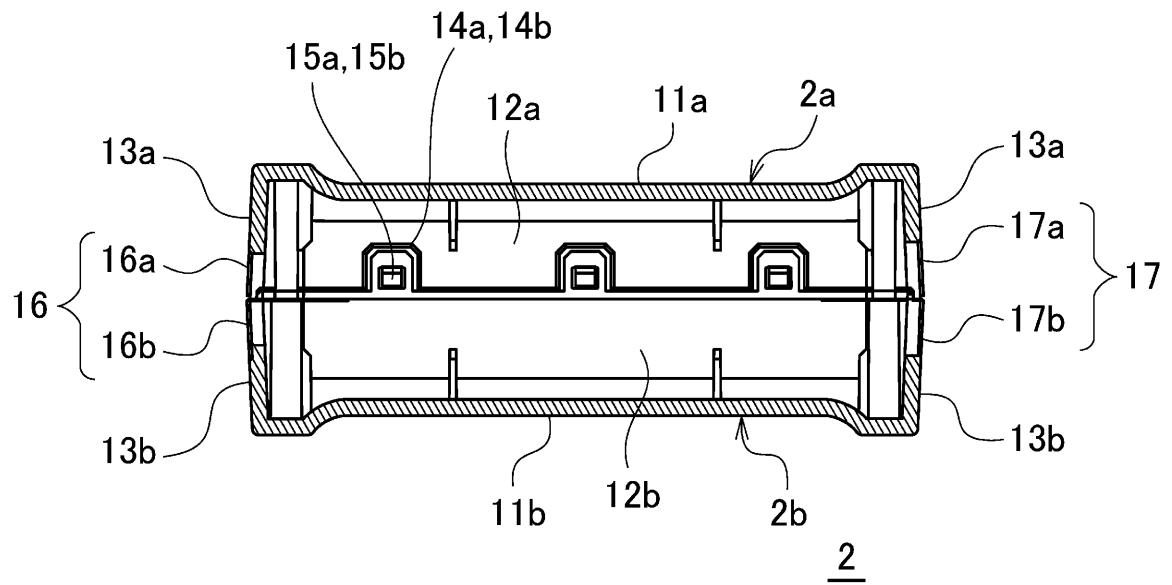
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 玲

群馬県渋川市中郷 2 5 0 8 - 1 3 日本精密測器株式会社内

Fターム(参考) 2G057 AA01 AB02 AB06 AC03 BA05 BB06

2G059 AA01 AA05 AA06 BB01 CC04 DD12 EE01 HH01 HH06

4C038 SU19 SX01 SX02