

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6166606号
(P6166606)

(45) 発行日 平成29年7月19日 (2017. 7. 19)

(24) 登録日 平成29年6月30日 (2017. 6. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

GO 1 N 1/02 (2006. 01)
 GO 1 N 1/22 (2006. 01)
 GO 1 N 33/497 (2006. 01)
 A 6 1 B 5/097 (2006. 01)

GO 1 N 1/02 W
 GO 1 N 1/22 C
 GO 1 N 33/497 A
 A 6 1 B 5/08 4 0 0

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2013-142249 (P2013-142249)
 (22) 出願日 平成25年7月8日 (2013. 7. 8)
 (65) 公開番号 特開2015-14552 (P2015-14552A)
 (43) 公開日 平成27年1月22日 (2015. 1. 22)
 審査請求日 平成28年4月7日 (2016. 4. 7)

(73) 特許権者 507327707
 株式会社呼気生化学栄養代謝研究所
 奈良県奈良市大安寺3丁目1番19号
 (74) 代理人 100080724
 弁理士 永田 久喜
 (72) 発明者 福山 秀孝
 奈良県奈良市大安寺3丁目1番19号 株
 式会社呼気生化学栄養代謝研究所内
 審査官 渡邊 吉喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 終末呼気採取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被験者が呼気を吹き込む口であるマウスピース、メインパイプ、第1容器、第2容器、終末呼気採取バッグを有するものであって、該マウスピースが該第1容器と連結され、該第1容器がその連結パイプの途中である第1分岐点において該メインパイプと分岐接続され、該メインパイプは該第1分岐点から順次、第1逆止弁、第2分岐点へと繋がるものであって、該第1容器は風船袋でありその容量は80～450mLであり、該第2分岐点には一方は該第2容器に、他方は該終末呼気採取バッグに接続されているものにおいて、該第2分岐点の該終末呼気採取バッグ側に第2逆止弁を設けたことを特徴とする終末呼気採取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、終末呼気採取装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、呼気中に含まれる微量成分を測定することによって、その人間の健康状態や遺伝的特性が分かるようになってきている。例えば、呼気中の水素ガス濃度を測定することによって、腸内細菌叢の作用と基質を利用して、糖質吸収不全（乳糖、蔗糖、果糖等）の診断、口 - 盲腸（小腸）通過時間の測定、腸内細菌の異常増殖、小腸粘膜障害の診断等に使

用できる。

【 0 0 0 3 】

このような呼気中の微量ガスの測定は、肺胞内の呼気を空気と混ざらないようにして採取しなければその濃度は測定できない。

【 0 0 0 4 】

しかし、単に口から呼気を容器等に吹き込んでも、その呼気が測定に使用できるものではない。口の中や気道内に存在していた呼気は肺胞内から出たものとは限らない。このように肺胞から出た呼気でない場合、肺胞内で血液と物質交換していないため、上記した測定対象ガスを含まないことになる。よって、このような呼気を測定しても意味はない。また、このような呼気が一部でも混入すれば濃度が変わるためやはり使用できない。

10

【 0 0 0 5 】

このため、このような呼気検査には最後に吐き出される終末呼気とよばれるものを使用するのが好ましい。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、この終末呼気を被測定者自身が考えて呼気容器に吹き込むことは非常に難しい。それは、どの程度肺胞内に呼気が残っているか考えながら、最初は容器に導入せず適当な時期に容器に吹き込むのが難しいためである。これが、病気の高齢者であればほとんど不可能である。

また、特許文献 1 や 2 のような採取装置も考案されているが、ポンプが必要であり、装置が複雑で高価である。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 0 7 7 4 6 7

【 特許文献 2 】 特開平 1 2 - 0 7 4 7 9 7

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

そこで、高齢者や体の弱った人であっても、確実に終末呼気又は測定に使用できる適当な呼気を採取できる装置を提供する。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

このような現状に鑑み、本発明者は鋭意研究の結果本発明終末呼気採取装置を完成したものであり、その特徴とするところは、被験者が呼気を吹き込む口であるマウスピース、メインパイプ、第 1 容器、第 2 容器、終末呼気採取バッグを有するものであって、該マウスピースが該第 1 容器と連結され、該第 1 容器がその連結パイプの途中である第 1 分岐点において該メインパイプと分岐接続され、該メインパイプは該第 1 分岐点から順次、第 1 逆止弁、第 2 分岐点へと繋がるものであって、該第 1 容器は風船袋でありその容量は 8 0 ~ 4 5 0 m L であり、該第 2 分岐点には一方は該第 2 容器に、他方は該終末呼気採取バッグに接続されているものにおいて、該第 2 分岐点の該終末呼気採取バッグ側に第 2 逆止弁を設けた点にある。

40

【 0 0 1 0 】

本出願でいう呼気は、広い意味で使用する。口から出る気体をすべて呼気といい、肺胞から出たものか否かは問わない。

【 0 0 1 1 】

マウスピースは、被験者が呼気を吹き込む口であり、どのような形状でもよい。衛生上の観点から、接触部のみを交換可能にしたものでもよい。

【 0 0 1 2 】

メインパイプは、マウスピースから呼気採取バッグまでをつなぐパイプであり、種々の

50

分岐がある。材質としては、プラスチックや金属である。柔軟なチューブでもよく、サイズの限定はしないが、径は5 mm程度～30 mm程度であり、長さとして各分岐点が設けられればよく、通常は1 cm～10 cm程度である。

【0013】

第1容器は、柔らかいフィルム製であり、簡単に膨らむものである。例えば、老人の吹き込む力でも簡単に膨らむものである。風船のように気体の内圧によって、フィルム等が伸びるものでなく、単に形状が変わるだけのもので、膨らますのにほとんど力が要らないものである。フィルムの種類としてはPETやポリプロピレン等がよく、厚みは20～150 μm程度である。容量としては、人間の口腔内容量と気道容量の合計程度でよく、80～300 mL、好ましくは100～200 mL程度である。

10

【0014】

この第1容器には、途中にファスナーのような容器を気密に閉止できるものを設けてもよい。これは、子供や老人のように口腔内容量及び気道容量が小さい被験者の場合に使用するものである。その部分で閉止して、息が入る容量を小さくするのである。容量を小さくできればよく、クリップのように留めるもの、折って固定するもの等どのようなものでよい。

【0015】

第2容器は、材質や厚みは第1容器と同様柔らかいフィルム製である。容量は、接続する第2分岐点に三方弁を用いる場合（逆止弁を用いない場合）には、一定以上であればよい。即ち、50 mL以上（好ましくは100 mL以上）である。これは、本発明装置のメインパイプやマウスピース等の容量以上であればよいためである。

20

【0016】

第2分岐点に設ける三方弁は、メインパイプと第2容器を連通させて呼気採取バッグを封止するか、メインパイプと呼気採取バッグを連通させて第2分岐点を封止するかの切り替えができるものである。構造的には市販されているものでよい。

【0017】

第2容器の他の態様として、材質や厚みは同様でよいが、容量は、接続する第2分岐点に三方弁を用いない場合（逆止弁を用いる場合）には、50～100 mL、好ましくは60～80 mL程度が好適である。これは、本発明装置のメインパイプやマウスピース等の容量で自動切換えするためである。構造的には、第1容器と同様のものである。

30

【0018】

第2容器には、0.5～2.0 mm、好ましくは1.2～1.6 mm程度の直径の孔を開けてもよい。これは、三方弁を切り替える前に第2容器が一杯になり、被験者が苦むことがないようにするためである。しかし、第2逆止弁を用いる場合には不要である。

【0019】

採取バッグは、終末呼気を収容し、検査工程に送るものである。材質としては、プラスチックフィルムでよいが、微量ガスの透過性等を考慮すると、プラスチックフィルムにアルミニウム等の金属箔をラミネートしたもの又は金属蒸着したものが好ましい。

また、採取バッグは密閉用の栓が必要である。これは三方弁を用いる場合には、その三方弁が密閉栓を兼ねてもよい。三方弁を用いない場合には、別途栓を設ける。

40

【0020】

この三方弁は、一定時間後、例えば、3秒～10秒（人によっては4～6秒）程度で手動で切り替える。これは、被験者が行っても、付き添いの者、又は医療関係者が行ってもよい。第2分岐点に三方弁を用いないタイプで、第2逆止弁を用いる場合には、自動的に切り替わるため、手動による切り替えは不要である。

【0021】

第1逆止弁は、第1容器が一杯になり、その方に気体が流れなくなったとき（又は容器を膨らませる力が大きくなったとき）、開放するものである。即ち、そのときはじめて弁が開いてそちらに連続的に流れ込むのである。第1容器に所定の容量（80～450 mL）が流入する前にこの逆止弁が開放しなければよいのである。逆止弁の流れる方向にも少

50

しは抵抗があり、それは第 1 容器のような袋を膨らませるより力が要するため、通常はなにもしなくてもよい。

【 0 0 2 2 】

換言すると、逆止弁が開かない程度の力で所定容量まで入り、その後逆止弁開放以上の力が必要な袋を選択するということである。その他の逆止弁も第 1 逆止弁と同様であり、第 1 逆止弁と同様にその前の容器を一杯にした後開くものでよい。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明呼吸採取装置には、次のような効果がある。

(1) 自動的に、吐く息のなかから一定量を他に貯蔵又は廃棄し、必要な終末呼吸のみを簡単に採取できる。

10

(2) 吐く力が小さくても採取できる。

(3) 終末呼吸が採取できるため、呼吸の正確な検査が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明呼吸採取装置の 1 例を示す概略断面図である。

【図 2】本発明呼吸採取装置の他の例の 1 部を示す概略断面図である。

【図 3】本発明呼吸採取装置の他の例の 1 部を示す概略断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

20

以下図面に示す実施例に基づき本発明をより詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 6 】

図 1 は、本発明呼吸採取装置 1 の 1 例を示す概略フロー図である。

硬質プラスチック製（ポリプロピレン）のメインパイプ 2 の端部にマウスピース 3 が取り付けられ、第 1 容器 4 が第 1 分岐点 5 に取り付けられている。この第 1 容器 4 は、ポリエチレン製の柔軟な袋であり、容量は 4 5 0 m L である。これが口腔と気道内の空気の分であり、まずその分がここに貯められる（除去される）。また、第 1 逆止弁 6 が第 1 分岐点 5 のすぐ後に設けられている。

この第 1 容器 4 の入り口にも逆止弁を設けて、第 1 容器から気体が出ないようにしてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

第 2 分岐点 7 には、三方弁 8 が設けられている。この三方弁 8 によって、呼吸が第 2 容器 9 に入るか、呼吸採取バッグ 1 0 に入るかを切り替える。また、呼吸採取バッグ 1 0 にはコック 1 1 が設けられている。第 2 容器 9 の入り口にも逆止弁を設けて、第 2 容器から気体が出ないようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

次にこの例の使用方法について説明する。

まず、被験者がマウスピース 3 をくわえて、息を吹き込む。そうすると、直ちに第 1 容器 4 が膨らみ、約 4 5 0 m L で一杯になり、その時点で第 1 逆止弁 6 が開く。この間、普通に息を吐けば、約 2 秒ぐらいである。

40

【 0 0 2 9 】

そして、次にメインパイプ 2、更には第 2 容器 9 に入り、操作する者が被験者が吐き始めた後約 3 秒後に三方弁 8 を切り替えると、呼吸採取バッグ 1 0 に呼吸が入る。呼吸採取バッグ 1 0 が一杯になると、コック 1 1 を閉止する。これで終末呼吸が採取できた。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、図 1 の例と第 2 分岐点までは同一のものである。図 1 のコック 1 1 のないタイプである。三方弁 8 のメインパイプ側、第 2 容器側が、簡単に着脱可能であり、三方弁 8 を図 2 のように呼吸採取バッグ 1 0 を閉止する位置で固定し、メインパイプ側、第 3 容器側を外せば呼吸採取バッグのみを移送できる。

50

【 0 0 3 1 】

図 3 は、図 2 と同様で、図 1 の例と第 2 分岐点までは同一のものである。この例では、第 2 分岐点には三方弁がなく、呼気採取バッグ側に第 2 逆止弁 1 2 が設けられている。これも、第 1 逆止弁と同様、第 2 容器が一杯になった後、自動的に開放するものである。そして、呼気採取バッグが一杯になればよい。この呼気採取バッグにもコック 1 1 を設けてもよい。

【 符号の説明 】

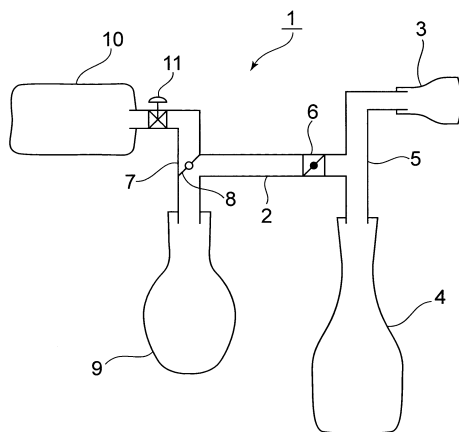
【 0 0 3 2 】

- 1 呼気採取装置
- 2 メインパイプ
- 3 マウスピース
- 4 第 1 容器
- 5 第 1 分岐点
- 6 第 1 逆止弁
- 7 第 2 分岐点
- 8 三方弁
- 9 第 2 容器
- 1 0 呼気採取バッグ
- 1 1 コック
- 1 2 第 2 逆止弁

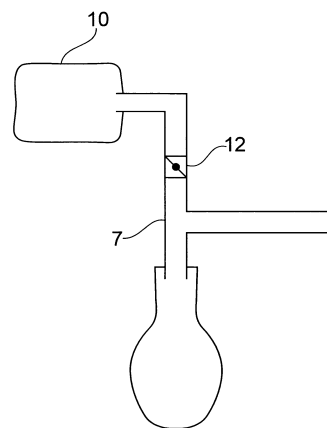
10

20

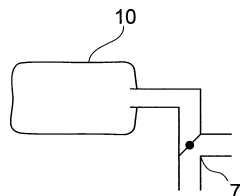
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-074797(JP,A)
特開2006-068425(JP,A)
特開平11-076202(JP,A)
米国特許第4947861(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N1/00-1/44