

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-530532

(P2008-530532A)

(43) 公表日 平成20年8月7日 (2008. 8. 7)

| | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| GO 1 N 1/02 (2006.01) | GO 1 N 1/02 W | 2 G O 4 5 |
| GO 1 N 33/497 (2006.01) | GO 1 N 33/497 A | 2 G O 5 2 |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

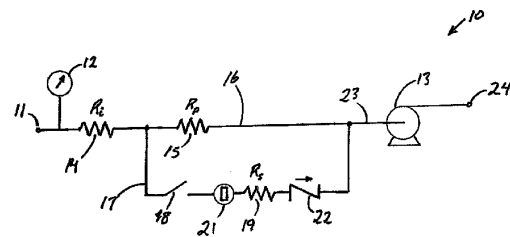
| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2007-554301 (P2007-554301) | (71) 出願人 | 507261548 アピーロン インコーポレイティド アメリカ合衆国, カリフォルニア 940 25, メンロ パーク, ジェファーソン ドライブ 155 |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年2月6日 (2006. 2. 6) | (74) 代理人 | 100099759 弁理士 青木 篤 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成19年10月3日 (2007. 10. 3) | (74) 代理人 | 100092624 弁理士 鶴田 準一 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2006/004150 | (74) 代理人 | 100102819 弁理士 島田 哲郎 |
| (87) 国際公開番号 | W02006/086323 | (74) 代理人 | 100140028 弁理士 水本 義光 |
| (87) 国際公開日 | 平成18年8月17日 (2006. 8. 17) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 11/053, 047 | | |
| (32) 優先日 | 平成17年2月7日 (2005. 2. 7) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分析中の呼気の流れ制御

(57) 【要約】

分析装置を通る呼気的气体サンプルの流量は、ポンプ、ある実施形態では2つのポンプによって制御される。装置を通るメインストリームから分岐する第2ストリームの検体センサーの配置は、センサーに接触して配置される呼気の方法、持続時間、量の更なる制御を提供する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

呼気の検体を検出する装置であって、
前記装置は、
流入通路を有し、被検者からの呼気を受容するようにされたハウジングと、
前記流入通路に保持される前記検体に反応する検体検知要素と、
被検者から前記呼気を引き出し、制御された割合で前記流入通路に通すポンプ手段と、
を有する装置。

【請求項 2】

前記ポンプ手段は、前記流入通路の前記検体検知センサーの下流である、請求項 1 に記載の装置。 10

【請求項 3】

前記流入通路に入る呼気の圧力を検出するように配置された圧力センサーを更に有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記導管（前記流入通路）の中にフロー抵抗手段を更に有する請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記流入通路は、第 1 通路と該第 1 通路から分岐する第 2 通路とを有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記検体検知要素は、前記第 2 通路にある、請求項 5 に記載の装置。 20

【請求項 7】

前記流入通路は、前記流入通路の上流の分岐点で、前記第 1 通路と前記第 2 通路に分割し、前記第 2 通路は、前記流入通路の下流の分岐点で、前記第 1 通路に再び結合する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記流入通路は、前記流入通路の上流の分岐点で、前記第 1 通路と前記第 2 通路に分割し、前記第 1 と前記第 2 の通路は、別々に通気する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 9】

前記ポンプ手段は、前記下流の分岐点の下流に単一のポンプを有する、請求項 7 に記載の装置。 30

【請求項 10】

前記ポンプ手段は、前記第 1 通路の第 1 ポンプと前記第 2 通路の第 2 ポンプと、を有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ポンプ手段は、前記第 1 通路の第 1 ポンプと前記第 2 通路の第 2 ポンプと、を有する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 12】

前記第 2 通路への流入を可能する、または第 2 通路への流入を妨げるように、配置されるシャットオフバルブを更に有する、請求項 5 に記載の装置。 40

【請求項 13】

前記サイド通路（第 2 通路）にチェックバルブを更に有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 14】

前記フロー抵抗手段はオリフィスである、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 15】

前記フロー抵抗手段は、可変フロー抵抗器である、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 16】

前記第 1 通路の第 1 フロー抵抗器と前記第 2 通路の第 2 フロー抵抗器と、を更に有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 17】

前記第 1 フロー抵抗器は、可変フロー抵抗器である、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記検体検知要素は、ゾルゲル状のシトクロム C である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 19】

被検者から呼気の検体の量を決定する方法であって、

前記方法は、前記流入装置と一体になるポンプを使用して、一定流量で前記被検者から呼気を引き出して、流入装置に流すことを含み、前記流入装置は、前記検体に反応する検知要素を有する、方法。

【請求項 20】

呼気圧を検知して、呼気を前記流入装置に引き入れることを更に含む、請求項 19 に記載の方法。 10

【請求項 21】

前記流入装置は、第 1 通路と、第 2 通路に前記検知要素を有する前記第 2 通路を有し、前記方法は、呼気を分割し、前記呼気を前記流入装置に引き込み、前記第 1 通路を通る第 1 ストリームと、前記第 2 通路を通る第 2 ストリームと、に引き込むことを含み、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

単一のポンプによって、前記第 1 通路と前記第 2 通路を通して前記呼気を引き込むことを含み、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記通路の各々にある別のポンプによって、前記第 1 通路と前記第 2 通路を通じて、前記呼気を引き込むことを含み、請求項 21 に記載の方法。 20

【請求項 24】

前記流入装置は前記第 2 ストリームにシャットオフバルブを有し、前記方法は更に選択された期間、前記第 2 ストリームの前記検知要素に接触する前記呼気のサンプルを、保持することを含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

前記呼気は、 $5 \text{ cm}^3/\text{s} \sim 11 \text{ cm}^3/\text{s}$ の流量で前記第 2 ストリームを通して引き込まれる、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 26】

前記呼気は、 $6 \text{ cm}^3/\text{s} \sim 10 \text{ cm}^3/\text{s}$ の流量で前記第 2 ストリームを通して引き込まれる、請求項 21 に記載の方法。 30

【請求項 27】

前記呼気は、 $7 \text{ cm}^3/\text{s} \sim 9 \text{ cm}^3/\text{s}$ の流量で前記第 2 ストリームを通じて引き込まれる、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 28】

前記呼気は、 $40 \text{ cm}^3/\text{s} \sim 45 \text{ cm}^3/\text{s}$ の流量で前記第 1 ストリームを通じて引き込まれる、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 29】

前記装置を通る呼気の流れが開始した後、5 秒から 9 秒の間の間隔で、前記第 2 通路に流入することを可能にするように、前記シャットオフバルブを開けることを更に含む、請求項 24 に記載の方法。 40

【請求項 30】

前記間隔は、6 秒～8 秒の間である請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

1 秒～10 秒の間の継続時間、前記第 2 通路を通る前記流れを維持することを更に含む、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 32】

前記継続時間が 1 秒～7 秒の間である、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

前記継続時間が1秒～5秒の間である、請求項31に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

これは、2005年2月7日の同時継続、米国特許出願第11/053,047の一部継続出願であり、その内容は、参照することによりこの明細者に取り込まれる。

【0002】

本発明は、呼気分析のためのシステムと方法の分野に関する。

【背景技術】

【0003】

被験者の呼気の分析は、いくつかの生理学的条件の診断と管理を含む、多くの用途に価値がある。喘息で苦しむ人間の呼気の酸化窒素(NO)の変化は、例えば、喘息の発作の可能性の増加を示しうる、人間の気道の炎症レベルの変化を示すことが可能である。呼気の別の構成要素で、その濃度が生理上の異常に関連するのは一酸化炭素であり、その濃度の上昇は、溶血性黄疸の発病の初期症状の可能性がある。また更なる例は水素であり、その上昇は炭水化物の吸収不良を示すことが可能である。これらのガスは、通常微量存在し、明確には、濃度で十億分の一(PPb)であり、検出されることができない異常を示す濃度の変化も、10億分の一である。

【0004】

呼気の分析器の有用性と信頼性は、温度、湿度および息の流れによって制限され、それらのうちどれかは、分析結果を妨害する可能性があり、分析結果に影響する。これらの要因による妨害は、微量の検体を計測するために分析器が使用されるときに、特に深刻である。従って、呼気に微量の検体の量を見つけようとするいかなる装置もそれらの要因の影響を最小限にするか、それらの存在を補正しなければならない。

【0005】

これらの要因の中で、制御するのが最も難しいのは、分析装置を通る、被験者の呼気の流量である。息の流量を制御する、従来技術の荒っぽい方法は、分析器の設計流量からの偏差を補正するために、被験者に、息をはくのを早めに、または遅めにするよう指示する。この方法は、流量を調整する被験者の能力により、特に被験者が子どものときに、制限される。通常、幅広い濃度範囲にわたる微量なガスの分析は、非現実的である。別な方法としては、分析器に可変通気抵抗を有し、偏差を補正するために抵抗を変える。この能力を組み込む装置は、モイラネン, E (Moilanen, E) らの2004年5月11日発行の米国特許US第6,733,463B1号で、開示される。モイラネンらの特許の装置は、装置の内側に質量流メーターからの信号により制御される、機械的または電氣的に制御されるスロットルを含む。残念なことに、モイラネンらの装置は、複雑で、フィードバック制御の下で多くの構成要素を必要とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、被験者の呼気を直接受容するように構成されたハウジング、呼気が移動するハウジング内部の流入通路、流入通路内の検体検出部、および被験者がハウジングに息を吹きこむ量を制御し、呼気が制御された量で通路を流れていくようにするためのポンプ、またはポンプシステムを有する呼気分析装置に属する。本発明は、微量なものを含む、さまざまなガスの検体の分析に使うことができ、特に酸化窒素の数量化に関係する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明は、さまざまな構成を受け入れる余地があるが、本発明を画定する特徴と新規性は、具体的な実施形態を詳細にレビューすることで最も良く理解できる。そのような3つの実施形態が図面と以下の記載により示されている。

【0008】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明に係る分析装置の機能部品を構成する構成要素の回路 10 を表している。装置そのものは、使用者の呼気を捕らえられるように、使用者に直接、またはマウスピースを通じ着用させる、または取り付けることができる、マスクまたは類似した装置とすることができる。呼気は吸気口 11 より装置に入る。呼気の圧力は、予測される呼吸圧の範囲に適合した作動領域を有する装置内の圧力センサー 12 により検出される。第 1 実施形態では、この範囲は 5 ~ 20 cm 水柱 (約 0.45 ~ 1.8 psig) で、この範囲の下限値は、通常の使用の軟口蓋を閉じるのに必要な圧力であり、上限圧力は通常の使用が不快を感じる値である。ポンプ 13 は、さまざまな方法で操作が可能である。例えば、センサーが検知した圧力が閾値に達した場合、上述した範囲の下限値である可能性があり、ポンプ 13 は圧力センサーからの信号を受けて作動し、装置内への呼気が継続し、圧力が最終的に下限値よりも下がったときは、ポンプの作動を止めることができる (OFF する)。適当なポンプの一例は、米国ニュージャージー州トレントンにある KNF Neuberger 社のモデル番号 UNMP 50 である。このポンプは、 $66.7 \text{ cm}^3/\text{s}$ のフリーフロー能力、 400 mbar ($63 \text{ cm H}_2\text{O}$) の最大真空、および 0.5 bar ($79 \text{ cm H}_2\text{O}$) の最大継続圧力を有する。ポンプは、規定の範囲にわたり、被検者の口腔内圧の変化にかかわらず、略一定に流量を維持するために、注入口の圧力に充分耐えることができるのが好ましい。他の構造としては、ポンプはフィードバックのための圧力センサー 12 を用いた閉ループ制御装置を備えることができる。

10

20

30

40

50

【0009】

装置を通り抜ける息の流路内におけるオブションの構成要素はフロー抵抗器 14 であり、本実施形態では圧力センサー 12 の下流、およびポンプ 13 の上流に位置する。本発明のある実施形態では、第 1 抵抗器 14 の下流であるがポンプ 13 の上流に第 2 フロー抵抗器 15 が流路に同様に含まれる。このフロー抵抗器、または両方のフロー抵抗器は、望ましい流量、例えば $50 \text{ cm}^3/\text{s}$ に流れを制限し、使用者の口、喉、または気道内の圧力を増加させるのを助ける。フロー抵抗器の一例は、直径約 0.11 cm の円径の開口式の固定オリフィスである。その他の形式のフロー抵抗器は当業者には明らかであり、オリフィスの代わりに使用することができる。フロー抵抗器は、システムをポンプ 13 の仕様に調整する役目を果たすことができる。

【0010】

第 1 抵抗器は、記号 R_1 でここに示される抵抗を与える。本実施形態における第 1 抵抗器 14 の下流の流路は、メインストリーム 16 とサイドストリーム 17 の二つのストリームに分岐される。ここで、これらのストリームは、それぞれ第 1 ストリームと第 2 ストリームとも呼ぶ。第 2 抵抗器 15 はメインストリーム 16 内に在り、可変でも固定でもよく、記号 R_p でここに示される抵抗を与える。可変抵抗器の例は、モーター制御ニードルバルブ、ソレノイド制御ニードルバルブ、手動ニードルバルブおよび、ピンチチューブバルブがあり、これらすべてが流れに抵抗を与える。固定抵抗器の例は、不可変オリフィスである。サイドストリーム 17 は、シャットオフすなわち、開閉バルブであるのが好ましいサイドストリームバルブ 18 と、サイドストリームに流れさせる、またはサイドストリームに流れるのを阻止し、その結果 2 つのストリーム間の流れの分配を制御する抵抗器 19 を有している。本出願に適したシャットオフバルブの例はソレノイドバルブであるが、その他の例は当業者には明らかであろう。息の吐き出しの開始からある一定時間後に、サイドストリームバルブ 18 は、メイン、サイドストリームを通して同時に呼気の流れが存在するように開くことができる。バルブは、例えば、装置へ呼気が流れ始めてから 7 秒後に開き、装置へ呼気が流れ始めてから 10 秒まで継続して開くように設定することができる。このプロトコルでは、テストの最初の 7 秒間は、すべての呼気がメインストリーム 16 を通り、次の 3 秒間はメイン、サイドストリーム 16, 17 の両方を通ることになる。

【0011】

サイドストリーム 17 は、サイドストリームを通過する呼気に含まれる検体 (酸化窒素、またはその他) のレベルを検出する検体センサー 21 を有する。検体センサー 21 はまた流路抵抗を与え、別のサイドストリーム抵抗器 19 の必要性を排除することができる。

図 1 におけるそのような実施形態の説明では、サイドストリーム抵抗器 19 は検体センサー 21 に組み込まれている。サイドストリームバルブ 18 は、サイドストリームに流路抵抗を設けることもでき、その結果サイドストリーム抵抗器 19 は、バルブ 18 に組み込まれることも可能である。一般に、サイドストリームの流路抵抗は、ここでは記号 R_s で示されている。オプションとしてサイドストリームは、炭酸ガス吸収装置のようなその他の構成要素（図示せず）を有してもよい。チェックバルブ 22 は、逆流を防ぐためにサイドストリームに含まれる。

【0012】

装置 10 内の呼気の一定流量は、さまざまな方法で維持できる。ひとつの方法は、サイドストリーム抵抗器 19 が不可変抵抗 R_s である一方で、抵抗 R_p が可変であるメインストリーム抵抗器 15 を用いることである。サイドストリームバルブ 18 が閉じている時に、メインストリーム抵抗器は、 R_{p1} の値を有し、サイドストリームバルブ 18 が開いた時に、 R_{p2} へ値が変更するようにプログラムまたは設定することができる。 R_{p1} および R_{p2} の抵抗レベルの選択は、フローストリーム内の、例えば電圧やポンプ能力に加えて、他の抵抗、バルブなどの他の構成要素からの抵抗によって、ある程度影響されてもよい。

10

【0013】

図 1 に示される実施形態では、メインストリーム 16 とサイドストリーム 17 は、装置のアウトレット 24 の上流で一つの通路 23 に再び結合される。ポンプ 13 は、メインストリーム 16 とサイドストリーム 17 が再び結合する位置の下流に配置されるので、ポンプ 13 は、それぞれのストリームを個々に制御するというよりむしろ、システムの全体的な流れを制御する。センサー 12 の下流のポンプ 13 の配置は、またポンプの流出物でセンサーが汚染される危険を回避する。

20

【0014】

ポンプの圧力降下の一連の値の一例、装置全体を通る流量、装置を流れる $50 \text{ cm}^3/\text{s}$ の流量用の様々な抵抗が、次の表 1 にリストで記載されている。この例では、メインストリーム R_p の抵抗は可変であるが、残りの抵抗 R_i と R_s は一定である。表 1 とその後の表で使用される記号は以下の通り：

P ポンプ 13 の圧力降下を示す。

R_i 第 1（上流）抵抗 14 により与えられる抵抗を示す。

R_p メインストリーム抵抗 15 によって与えられる抵抗を示す。

V 装置を流れる呼気の全流量を示す。

30

【表 1】

| 例 1 : 作動パラメータ | | |
|---------------|--|--|
| パラメータ | サイドストリームバルブ 1 8 閉 | サイドストリームバルブ 1 8 開 |
| ΔP | 32 cm H ₂ O | 32 cm H ₂ O |
| R_i | 0.4 cm H ₂ O/cm ³ /s | 0.4 cm H ₂ O/cm ³ /s |
| R_p | 0.24 cm H ₂ O/cm ³ /s (R_{p1}) | 0.29 cm H ₂ O/cm ³ /s (R_{p2}) |
| R_s | (無限大) | 1.5 cm H ₂ O/cm ³ /s |
| V | 50 cm ³ /s | 50 cm ³ /s |

10

20

【0015】

上の例では、 R_p の二つの値 (R_{p1} と R_{p2}) は、サイドストリームバルブが開いているときに、検体センサー 21 を通る 8 cm³/s の流量で、テストの間一定の流量 50 cm³/s を維持するように、即ちメインストリームのサイドストリームに対する流量比は、42 対 8 で、選択される。この流量を達成するために、 R_{p2} の R_s に対する比は、 $8 / 42 = 0.19$ で、サイドストリームバルブが閉じられたときに同じ流量が生じて、 R_{p1} の R_{p2} に対する比は、 $42 / 50 = 0.84$ であると仮定される。それ故、呼気の最後の 3 秒間、サイドストリーム 17 が開いているときに、息は、流量 8 cm³/s サイドストリームを通して流れるが、残りは、42 cm³/s でメインストリーム 16 を通って流れる。

30

【0016】

第 2 実施形態では、全ての抵抗器の抵抗は、ポンプの流量が変化する間、一定を維持する。この構成は、サイドストリームが開いたときに生じる全流路の抵抗の変化を補正するために、ポンプの圧力降下の変化を利用する。メイン抵抗器 15 の抵抗 R_p のサイドストリーム抵抗器 19 に対する比は、例 1 と同様に再び、 $8 / 42 = 0.19$ である。

【表 2】

| 例 2 : 作動パラメータ | | |
|----------------|---|---|
| パラメータ | サイドストリームバルブ 1 8 閉 | サイドストリームバルブ 1 8 開 |
| ΔP | 34.3 cm H ₂ O | 32 cm H ₂ O |
| R _i | 0.4 cm H ₂ O/cm ³ /s | 0.4 cm H ₂ O/cm ³ /s |
| R _p | 0.29 cm H ₂ O/cm ³ /s | 0.29 cm H ₂ O/cm ³ /s |
| R _s | (無限大) | 1.5 cm H ₂ O/cm ³ /s |
| V | 50 cm ³ /s | 50 cm ³ /s |

【0017】

図 2 は、本発明の範囲内ではあるが、単一のポンプではなく 2 つのポンプを有するシステム 3 1 を示す。図 1 で示したシステム 1 0 と同様に、呼吸は、単一のインレット 3 2 で図 2 のシステム 3 1 に入り、単一のアウトレットから出て、システムは分割分岐点 3 6 でメインストリーム 3 4 とサイドストリーム 3 5 に分けて、二つのストリームは、下流分岐点 3 7 で再び結合する。第 1 ポンプ 3 8 は二つのストリームが最初に形成される分岐点 3 6 の下流のメインストリーム 3 4 にあり、第 2 ポンプ 3 9 はサイドストリーム 3 5 にある。第 2 ポンプは、サイドストリームを通るフロー抵抗器の変化、特に抵抗が検体センサー 4 2 の中にあるときに、補正することができる。第 2 ポンプはまた、メインストリーム 3 4 とサイドストリーム 3 5 のために設定される、独立した流量を可能にする。その独立した流量は、構成要素の交換なしに、ソフトウェアまたはリアルタイムで設定可能である。図 2 で示される実施形態では、第 2 ポンプは、検体センサー 4 2 の下流であり、ポンプの流出物は、センサー 4 2 によって発せられる信号を妨害しない。

【0018】

図 1 の単一ポンプのように、図 2 の 2 重ポンプシステムは、可変速ポンプに加えて、可変抵抗を提供する抵抗器を利用できる。サイドストリームバルブ 4 3 は、2 重ポンプシステムで示される。あるいは、サイドストリームバルブ 4 3 は、サイドストリームの流れを開いて閉じるために、第 2 ポンプ 3 9 自体を使用することによって、取り除くことができる。図 3 では更なる変更が示され、メインストリームとサイドストリームが再結合する（図 2 参照のこと）、分岐 3 7 が除去されて、メインストリーム 3 4 およびサイドストリーム 3 5 別々のアウトレット 5 1, 5 2 をそれぞれ通って、別々に放出する。

【0019】

この図の各々で示されるようなサイドストリームの使用（図 1 の要素 1 7 と図 2、3 の要素 3 5）は、さまざまな利点を提供する。サイドストリームに配置された検体センサー 2 1 と 4 2 により、検体センサーを通過する呼吸の流量を減少することが可能で、小さな検体センサー、特に、その小さな大きさにより、検体に素早く反応するセンサーが、その結果、使用されることが出来る。サイドストリームを通る流量は、それ故、5 cm³/s ~ 11 cm³/s の範囲で、またある実施形態では 6 cm³/s ~ 10 cm³/s の範囲で、または 7 cm³/s ~ 9 cm³/s の範囲の流量に制限されることが可能である。このことは、メ

インストリームを通る流れが、例えば $40 \text{ cm}^3/\text{s} \sim 45 \text{ cm}^3/\text{s}$ のような高い流量を生じる間に、なされることが可能である。更に、装置全体を通過する息の一部は、計測前に、サンプルをセンサーに放置するように、接触時間が延長されるためにセンサー領域に保持されることが可能である。通常の放置時間は1分である。センサーは、その後、分析または計測のために取り除かれることが可能である。放置は移動するストリームのリアルタイムの解析を行なうには、遅すぎて応答できないセンサーにとって役に立つ。また更に、サイドストリーム内の検体センサーの配置は、装置全体を通る流れが止まる前に、ユーザが、センサーを通る複数サイクルの息を通過させること可能にする。例えば、体積 $50 \text{ cm}^3/\text{s}$ を有するセンサーと呼気 $8.0 \text{ cm}^3/\text{s}$ を収容するサイドストリームにより、サイドストリームを 3.0 秒開けさせることが、最後の $5.0 \text{ cm}^3/\text{s}$ がサイドストリームに閉じ込められる前に、呼気 $24.0 \text{ cm}^3/\text{s}$ をセンサーに通させる。サイドストリームが開いたままにされる期間の例は、連続 $1 \sim 10$ 秒、連続 $1 \sim 7$ 秒および $1 \sim 5$ 秒である。これは、分析する前にセンサーを洗浄するのに役立ち、それにより、センサーが分析前に接触している無関係のガスをセンサーから取り除く。サイドストリームを通る流れの開始は、装置全体を通る呼気の流れを開始した後にまた、洗浄するため、または平衡状態を保つために選択した間隔で、遅らせることが可能である。本発明のある実施形態では、例えばサイドストリームの開口は装置を通る呼気の流れを開始した後に 5 秒 ~ 9 秒の間の間隔で遅らせられ、ある他の実施形態では、その間隔は 6 秒 ~ 8 秒の間の間隔である。子どもにとっての最適な間隔と大人にとっての最適な間隔は異なってもよい。

10

20

【0020】

サイドストリームシャットオフバルブ、別のサイドストリームポンプまたはその両方を含むことにより、サイドストリームは、「流れを止める操作」と呼ばれるモードで、システムが作動することを可能にする。流れを停止することは、システムに、流れシステムで可能なよりも更により長い期間維持される安定したテスト環境を作ること可能にする。上述したように、静止した流れにさらされる、詳細な時間は実例であり、より長いまたはより短い、流れにさらされる時間が同様に使用できる。

【0021】

ここで説明したシステムおよび構成は、例えば一酸化炭素などのわずかな量しか存在しないガスを含む呼気の多くの異なった検体の分析に使用されることができ。この明細書および添付の特許請求の範囲の目的では、「微量なガス」の表現は、その濃度が百万分の1（体積で）未満であることを示し、好ましくは、検体の重要性と特別な生理状態、またはそのような生理状態の発現を示す変化の範囲により示される。本発明は、一酸化窒素を計測するために、ゾルゲル状態のキセトゲルのシトクロムCを有するセンサーに関連して特に利点がある。このタイプのセンサーと関連技術が次の審査中の米国特許出願、公開された米国特許出願および特許された米国特許で開示されている。2005年2月7日に公開された米国特許出願US第11/053,046号、2005年2月5日に公開された米国特許出願第11/053,253号、2004年1月29日に公開されたUS2004-0017570A1号（2002年12月30日に公開された、出願第10/334,625号）、2005年3月10日に公開されたUS2005-0053549号（2003年9月10日に公開された、出願第10/659,408号）2005年4月21日に公開されたUS2005-0083527A1号（2004年1月28日に公開された、出願第10/767,709号）、1998年8月18日に登録された米国特許第5,795,187号および2000年1月4日に登録された米国特許第6,010,459号。この明細書で引用されている全ての特許および特許出願の開示は、参照することにより本明細書に取り込まれる。

30

40

【0022】

上述したものは、例示の目的として主に提供され、本発明の範囲から逸脱することなしに、修正されることが可能である。例えば、ポンプの位置は変えることが可能である。単一のポンプが使用されるとき、ポンプは、流れの通路が二つのストリームに分けられる、分岐の上流に配置されることが可能であり、一つまたは二つのポンプのいずれかを使用

50

するときには、ポンプまたは複数のポンプは、センサーの上流に配置されることが可能である。本発明の更なる修正および実施形態が、当業者に容易に明らかになる。

【図面の簡単な説明】

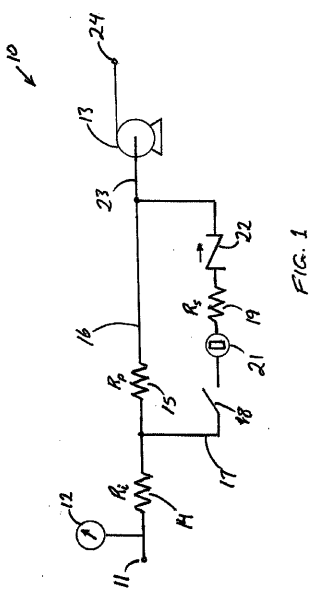
【0023】

【図1】 本発明の特徴を具体化する分析装置の構成要素の図である。

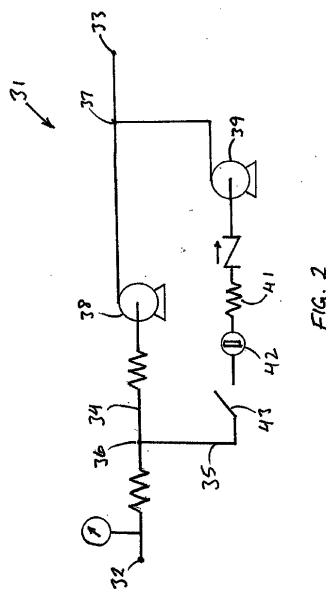
【図2】 本発明の特徴を具体化する第2分析装置の構成要素の図である。

【図3】 本発明の特徴を具体化する第3分析装置の構成要素の図である。

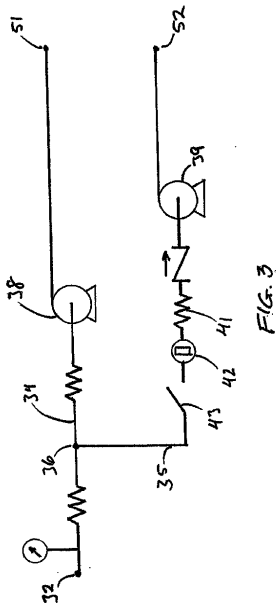
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 国際調査報告 】

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|---|--|--|---|--|--|
| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/US06/04150 | | | | | | | | | | |
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: A61B 5/08(2006.01) USPC: 600/532,538 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | | | | | | | | | | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | | | | | | | | | | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/532,538,529,531 | | | | | | | | | | | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | | | | | | | | | | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST | | | | | | | | | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | | | | | | | | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | |
| X | US 5,873,361 A (HAKALA) 23 February 1999 (23.02.1999), abstract, figures 1 and 2, and column 2, line 36 to column 3, line 52. | 1-33 | | | | | | | | | | |
| A | US 5,321,972 A (STOCK) 21 June 1994 (21.06.1994), abstract and figure 1. | 1-33 | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | | | | | | | | | | | |
| * Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> | | | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | "E" earlier application or patent published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | | | | | | | | | | | |
| "E" earlier application or patent published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | | | | | | | | | | | |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | | | | | | | | | | | |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | | | | | | | | | | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | | | | | | | | | | | |
| Date of the actual completion of the international search 30 May 2006 (30.05.2006) | | Date of mailing of the international search report 26 JUN 2006 | | | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201 | | Authorized officer Navin Natnithithadha <i>N. Hurley</i> Telephone No. (571) 272-2975 | | | | | | | | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ネイソン, ケビン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4 0 2 5, メンロ パーク, グリーンウッド プレイス 8

(72)発明者 フェイ, ジョナサン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4 4 0 2, サン マテオ, フェアモント ドライブ 2 0 1 5

(72)発明者 フラハーティー, ブライアン ピー.

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4 0 1 9, ハーフ ムーン ベイ, ビーチ アベニュー 4 2 9

(72)発明者 パリーク, バイラビ アール.

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4 3 0 6, パロ アルト, ダンカン プレイス 3 9 1 0

Fターム(参考) 2G045 AA25 CB22 HA06

2G052 AA34 AD02 AD42 BA14 CA02 CA04 CA12 CA35 CA38 GA28

HC09 HC25 HC28