

(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2022-501079
(P2022-501079A)

(43) 公表日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51) Int.Cl.
A61M 16/10 (2006.01)

F I
A61M 16/10

テーマコード (参考)

C

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2020-564364 (P2020-564364)
(86) (22) 出願日 平成31年2月15日 (2019.2.15)
(85) 翻訳文提出日 令和3年1月15日 (2021.1.15)
(86) 国際出願番号 PCT/CN2019/075245
(87) 国際公開番号 WO2020/164120
(87) 国際公開日 令和2年8月20日 (2020.8.20)

(71) 出願人 520376373
ヴィンセント メディカル (ドングアン)
マニュファクチャリング シーオー., エ
ルティーディー.
中華人民共和国 523730 カントン
ドングアン タンシャ チャオドン・デ
イストリクト シャブ・インダストリアル
・ゾーン 45-46
(74) 代理人 100082072
弁理士 清原 義博
(72) 発明者 ス, ジェビン
中華人民共和国 523730 カントン
ドングアン タンシャ チャオドン・デ
イストリクト シャブ・インダストリアル
・ゾーン 45-46

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋め込まれた加熱ワイヤー及び温度センサーを備える呼吸回路

(57) 【要約】

内部に加熱回路 (または加熱ワイヤー) (20) とセンサー (74) を含み、及び温度センサーを随意に含む呼吸回路。加熱回路 (または加熱ワイヤー) (20) 及び / 又はセンサー (74) は導管壁 (66) 内に埋め込まれる。その呼吸回路を備える呼吸装置、及びその呼吸回路の製造方法が提供される。

【選択図】 図 2

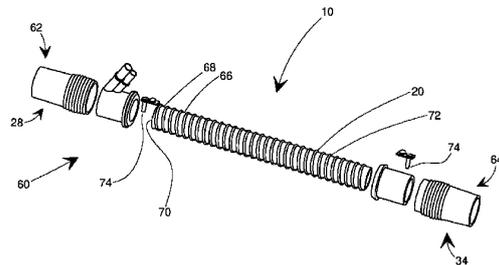


Fig. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A．導管壁を含む、ガスを送達するためのガス導管と；
 B．実質的に前記ガス導管の全長に沿って延びている、前記ガス導管を加熱するように構成された加熱ワイヤーであって、前記加熱ワイヤーは、導管壁内に埋め込まれ、内部に一体化した温度センサーをさらに含む、加熱ワイヤーと；
 を含む呼吸回路。

【請求項 2】

前記加熱ワイヤーが、内部に複数の温度センサーを含む、請求項 1 に記載の呼吸回路。

【請求項 3】

前記温度センサーがサーミスタ回路を含む、請求項 1 から 2 のいずれか一つに記載の呼吸回路。

【請求項 4】

前記ガス導管が第 1 導管端部と、前記第 1 導管端部の反対側の第 2 導管端部を含み、前記第 1 導管端部にある前記加熱ワイヤーがサーミスタ回路を含み、前記第 2 導管端部にある前記加熱ワイヤーがサーミスタ回路を含む、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の呼吸回路。

【請求項 5】

前記第 1 導管端部が機械端部であり、前記第 2 導管端部が患者端部である、請求項 4 に記載の呼吸回路。

【請求項 6】

前記加熱ワイヤーが前記温度センサーに電氣的に接続されている、請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の呼吸回路。

【請求項 7】

前記導管壁が内面と外面を含み、前記加熱ワイヤーが前記外面に埋め込まれている、請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の呼吸回路。

【請求項 8】

A．管腔を囲む導管壁を含む、ガスを送達するためのガス導管と；

B．加熱ワイヤーを随意に含む加熱回路と；

C．センサーを随意に含むセンサー回路と；

を含む呼吸回路であって、

前記センサー回路と前記加熱回路が互いから分離されており、前記加熱回路、前記センサー回路、またはその両方が導管壁に埋め込まれている、呼吸回路。

【請求項 9】

前記センサー回路が、内部に複数の温度センサーを含む、請求項 8 に記載の呼吸回路。

【請求項 10】

前記ガス導管が第 1 導管端部と、前記第 1 導管端部の反対側の第 2 導管端部を含み、ここで前記複数の温度センサーが、第 1 温度センサーと第 2 温度センサーを含み、前記第 1 温度センサーが前記ガス導管の前記第 1 導管端部内に位置し、前記第 2 温度センサーが前記ガス導管の管腔内に、且つ、前記ガス導管の前記第 2 導管端部の近くに位置する、請求項 8 又は 9 に記載の呼吸回路。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一つに記載の前記呼吸回路を含む呼吸装置であって、呼吸器、加湿器、噴霧器、及びそれらの組み合わせから成る群から選択される、呼吸装置。

【請求項 12】

A．導管壁を含むガス導管を形成する工程；

B．絶縁加熱ワイヤーである加熱ワイヤーを形成する工程；

C．前記加熱ワイヤーを導管壁に埋め込む工程；および

D．温度センサーを随意に含む複数のセンサーを、加熱ワイヤーに電氣的に接続する工程；

10

20

30

40

50

を含む呼吸回路を形成するための方法。

【請求項 1 3】

前記埋め込む工程が、ガス導管の形成及び加熱ワイヤーの形成と実質的に同時である、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ガス導管の形成は押出による、請求項 1 2 から 1 3 のいずれか一つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は呼吸回路に関し、より具体的には、埋め込まれた加熱ワイヤーを備える呼吸回路に関する。

10

【背景技術】

【0002】

呼吸回路は、呼吸管としても知られており、呼吸補助を必要とする患者、及び/又は呼吸のために特定の混合ガス、例えば加湿空気、加熱空気、酸素が豊富な空気などを必要とする患者の使用で周知である。呼吸回路は通常、呼吸ガスが通過する管腔を含むプラスチックガス導管から形成される。通常は、ベンチレータは、呼吸回路の吸気肢に向けられる気流を生成し、そして、例えばフェイスマスク又は患者の吸気のための鼻デバイスを介して、その気流を患者に供給する。次に、患者は通常、呼吸回路に吐き、呼気ガスが一方弁を介して呼気肢に送られる。吐き出された空気は、直接または間接的に周囲の大気に送られる。

20

【0003】

加湿器がシステムに含まれている場合には、その加湿空気は通常、呼吸回路に導入される時の間に通常冷却され、且つ患者に吸入されるとき、通常、患者に届く前に冷却されるので、呼吸回路内に結露を形成する可能性があり、それゆえガスの加湿能力が低下する。結露は、呼吸回路内の微生物の増殖を促進し、患者や使用者が吸入すると窒息などの問題を引き起こし、及び/又は電気機械の誤動作や短絡を引き起こす可能性があり、したがって、管内の結露を減らすことが望ましい。

【0004】

呼吸回路内の結露を減らすために、ガス導管の壁内及び/又はガス導管自体の内部のいずれかに、加熱ワイヤーが提供されることが知られている。しかしながら、ガス導管内でワイヤーをループさせることは、そこを流れるガスに対して空気抵抗を不必要に増加させることが知られている。したがって、場合によっては、ガス導管の壁に埋め込まれた加熱ワイヤーが好ましい。

30

【0005】

加熱ワイヤーに加えて、使用者や病院などにデータを提供するために、ガス導管には、一つ以上のフローセンサー、湿度センサー、温度センサー、酸素センサーなどのセンサーが含まれてもよい。そのようなセンサーは通常、呼吸回路の一つ以上の位置に一体化された追加のワイヤー、穴、及び/又は部品を必要とする。複数のワイヤー及び/又はコネクタを全て正しい場所とコネクタに接続する必要があるため、そのようなセンサーは、それらのシステムを使用する医療専門家にとっての複雑さを増す可能性もある。そのような接続は、使用者にとっての複雑さと不満を増す可能性もあることが分かっている。そのうえで、複数の接続は、医療専門家や使用者によるユーザーエラーを引き起こす確率を高める可能性がある。

40

【0006】

このような呼吸導管システムは、家庭、病院、救急医療ユニットなどで使用するためのものであり得る。

【0007】

センサー及び/又は加熱ワイヤーを備える呼吸回路は、例えば、2017年4月6日に公開されたニュージーランドのオークランドの Fisher & Paykel Hea

50

lithcare, Ltd. に対する特許文献 1、2017 年 2 月 21 日に公開されたオーストラリアのニューサウスウェールズのパラ・ピスタの Resmed Ltd. に対する特許文献 2、2017 年 1 月 21 日に公開されたニューサウスウェールズのチャツウッドの Ventific Holdings Pty. Ltd. に対する特許文献 3、1994 年 10 月 25 日に公開されたドイツの Heinz of Wipperfurth, Fed. Rep. に対する特許文献 4 によって説明される。

【0008】

しかしながら、現在、本発明の発明者は、そのような呼吸回路の製造の複雑さを軽減しつつ、様々なセンサーをさらに組み込み、同時に、追加のコネクタ、穴、部品などの必要性を減らすことが望ましいと考えている。それに応じて、追加のワイヤー及びコネクタの必要性を減らすことができる加熱ワイヤーを備える呼吸回路、及びその製造方法を提供することも望ましい。更に、呼吸回路には、機械端部と患者端部の両方にセンサーを配置しながら、必要なワイヤーとコネクタの数を減らすことが望ましい。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2017/0095632 A 1

【特許文献 2】米国特許第 9,572,949 B 2

【特許文献 3】PCT 出願公開第 WO 2017/004664

【特許文献 4】米国特許第 5,357,948 A

20

【発明の概要】

【0010】

本発明の一実施形態は、ガスを送達するためのガス導管と実質的にガス導管の全長に沿って延びている加熱ワイヤーを備える、呼吸回路に関する。ガス導管は導管壁を含み、加熱ワイヤーはガス導管を加熱するように構成され、導管壁に埋め込まれる。加熱ワイヤーは内部に一体化した温度センサーをさらに含む。

【0011】

本発明の一実施形態は、ガスを送達するためのガス導管、加熱要素、及びセンサーに関する。ガス導管は管腔を囲む導管壁を含む。加熱回路は加熱ワイヤーを随意に含む。センサーは温度センサーを随意に含む。センサーと加熱回路は互いから分離されている。加熱回路、センサー、またはその両方は導管壁に埋め込まれる。

30

【0012】

本発明の一実施形態は、本明細書に記載の呼吸回路を含む呼吸装置に関する。

【0013】

本発明の一実施形態は、導管壁を含むガス導管を形成する工程、加熱ワイヤーを形成する工程、加熱ワイヤーを導管壁に埋め込む工程、複数のセンサーを加熱ワイヤーに電氣的に接続する工程を含む呼吸回路を形成するための方法に関する。加熱ワイヤーは絶縁加熱ワイヤーであり、センサーは温度センサーを随意に含む。

【0014】

理論に制限されるものではないが、加熱ワイヤー、センサー、またはその両方を導管壁に埋め込むことは、例えば加熱ワイヤーが単に導管の管腔内に配置される場合よりも、大きな利点を提供すると考えられている。具体的に、埋め込まれた加熱ワイヤー、センサー、またはその両方は、加熱ワイヤー、センサー、またはその両方が単に導管内に配置される場合と比較して、低減された空気抵抗を提供すると考えられている。更に、加熱ワイヤー、センサー、又はその両方が埋め込まれたことは、腐食の確率の低下、及び/又は電子機械の故障や誤動作の削減につながり得る。そのうえで、加熱ワイヤー、センサー、またはその両方を埋め込むことは、微生物やバクテリアなどが付着する表面積を減少し、それゆえ呼吸回路内の汚染の確率が低下する。また、本発明は、容易かつ迅速に製造することができ、安価に製造することができ、複数の位置、例えばガス導管の両端、又は機械端部と患者端部に、複数のセンサー、又は温度センサーさえも提供することができる。また、

40

50

本発明は、複数のセンサー及び加熱回路や加熱ワイヤーを提供するために、必要なワイヤーの数を減らすことができると考えられている。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本明細書において有用な回路の実施形態の基本回路図を示す。

【図2】本明細書の呼吸回路の実施形態の分解図を示す。

【図3a】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3b】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3c】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3d】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

10

【図3e】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3f】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3g】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3h】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図3i】加熱ワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図4a】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4b】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4c】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

20

。

【図4d】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4e】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4f】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4g】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図4h】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

30

。

【図4i】NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

。

【図5a】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5b】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5c】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5d】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

40

【図5e】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5f】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5g】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5h】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。

【図5i】加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実

50

施形態の概略図を示す。

【0016】

本明細書の図は、例示のみを目的としており、必ずしも正確な縮尺率ではない。

【発明を実施するための形態】

【0017】

特に明記されていない限り、全ての測定はメートル単位で行われる。なお、本明細書の全ての百分率、比率などは、特に明記されていない限り、重量パーセントと重量比である。

【0018】

本明細書において有用なガスは通常、望ましい場合、空気、及び/又は酸素が豊富な空気を含む。ガスの温度は、周囲室温、室温より高い温度、又は室温より低い温度であることが望ましい。本明細書においてガスの圧力は、周囲環境より高い圧力、又は周囲環境と同じ周囲圧力であってもよい。ガスは、加湿ガスであり、周囲湿度より乾燥していても、又は周囲湿度と同じ湿度であることが望ましい。

10

【0019】

本明細書で使用される「加熱ワイヤー」という用語は、電気が流れて温度を上昇させて発熱するワイヤーを示す。本明細書で使用される「加熱回路」という用語は、加熱ワイヤー自体と、回路などの他の電子機械の両方を含む。

【0020】

呼吸回路は通常、患者に、ガスを送達するためのガス導管を含む。ガス導管は通常、ガスが通過する管腔を囲む導管壁を含む。加熱ワイヤーは、実質的にガス導管の全長に沿って延びているため、ガス導管内のガスを加熱し、それにより、ガス導管内及び/又はガス導管の管腔内の結露を減らす及び/又は防止することができる。加熱ワイヤーは、導管壁に埋め込まれ、及び/又は管腔内に位置してもよい。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤーは内部に一体化された温度センサーをさらに含む。

20

【0021】

本発明は呼吸回路に関し、具体的には、機械と患者の間に位置するものであり、機械から患者にガスを送達することを目的としている。呼吸回路のガス導管は通常、ガスを送るための管腔を形成する内面と、内面の反対側の外面を有する長い管である。ガス導管は、ベンチレータや加湿器などの機械に取り付けられているか、または近くにある第1導管端部（機械端部としても知られる）を有し、患者に比較的近い、第1導管端部の反対側の第2導管端部（患者端部としても知られる）とを有する。導管は通常、熱可塑性プラスチック、樹脂、高分子材料などのプラスチックで形成される。そのようなプラスチックは、当該技術分野において知られており、通常は、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレン、エチルビニルアセテート、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、およびそれらの組み合わせ；又は低密度ポリエチレンポリマーとエチルビニルアセテートコポリマー、ポリプロピレンポリマーとエチルビニルアセテートコポリマーの混合物、ポリオレフィンエラストマーポリマーとポリ塩化ビニルポリマーの混合物、およびそれらの組み合わせが含まれる。更に、プラスチックは、例えばコーティングを含むこと、抗菌化合物をプラスチックに組み込むことなどによって、抗菌化合物を組み込むことができる。

30

40

【0022】

ガスが通過する管腔は、波形のようなもの、又は平らなものであってもよい。本明細書の一実施形態では、管腔は実質的に平らな管腔であり、ガス導管は押出しによって形成される。

【0023】

本明細書において有用な加熱ワイヤーは、ガス導管壁に埋め込まれているが、例えばガス導管の管腔内に吊り下げられるか、または張られていない。加熱ワイヤーは、ガス導管壁に埋め込まれ、及び/又は螺旋状に巻き付けられ；導管壁に埋め込まれ、及び/又はその他の方法で位置付けられる。それに応じて、当業者は、取り外して伸ばした場合に、加熱ワイヤーは通常、加熱ワイヤーが埋め込まれたガス導管よりも大幅に長くなることを理

50

解している。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤーの実際の長さは、加熱ワイヤーが埋め込まれたガス導管の長さより、約1.5倍から約20倍長く；又は約2倍から約15倍長く；又は約2.5倍から約10倍長い。管腔内の加熱ワイヤーによる空気抵抗を低減するので、そのような構成は望ましいと考えられている。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤーは、ガス導管の外表面にある隆起部に埋め込まれる。本発明のある実施形態において、隆起部は、ガス導管と一緒に隆起部を押出しすることによって、形成され、またはほぼ同時に形成される。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤー及び/又は加熱ワイヤーを含む隆起部は、ガス導管及び/又は管腔の周りに、螺旋状に巻き付けられるか、または同心円状に巻き付けられている。加熱ワイヤーは、ガス導管のほぼ全長に沿って延びており、ガス導管を加熱するか、またはガス導管全体に、熱を供給するように構成される

10

【0024】

本明細書のある実施形態において、ガス導管は、酸素が豊富な空気、及び/又は酸素と空気の混合物を送ることを目的としている。それに応じて、酸素が豊富な空気に接触して発火を引き起こす可能性があるスパークや他の短絡を回避することが非常に重要である。したがって、加熱ワイヤー、センサーワイヤー、又は加熱ワイヤーとセンサーワイヤーの両方をガス導管壁に埋め込むことにより、スパーク及び/又は発火の可能性が大幅に低下すると考えられる。

【0025】

加熱ワイヤーは、センサー；内部に一体化された温度センサー；又は加熱ワイヤー及び/又は加熱回路と並列位置にある温度センサーを更に含む。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤー及び/又は加熱回路は複数のセンサー又は温度センサー；約二つから約四つのセンサー又は温度センサー；約二つから約三つのセンサー又は温度センサー；あるいは約二つのセンサー又は温度センサーを含む。本明細書のある実施形態において、加熱ワイヤーは患者端部にあるセンサーまたは温度センサー；および機械端部にある別のセンサーまたは温度センサーを含む。理論に制限されるものではないが、そのような呼吸回路は、機械端部と患者端部の両方にあるセンサー、又は温度センサーを含むことで、加湿の効果、温度分布などを判断するのに役立つ非常に多くの情報を提供する。本明細書において有用なセンサーは、例えば、温度センサー、ガス速度センサー、湿度センサー、CO₂センサー、O₂センサー、及びそれらの組み合わせ；又は温度センサー、湿度センサー、CO₂センサー、O₂センサー、（他にどのタイプのセンサーが好ましいか？）及びそれらの組み合わせ；又は温度センサー、湿度センサー、（他にどのタイプのセンサーが最も好ましいか？）及びそれらの組み合わせを含む場合がある。

20

30

【0026】

そのような複数のセンサーは、例えば、実際に患者に届く加熱ガスの温度が所望の温度範囲内にあることを確実にするのに役立つと考えられている。これにより、過度の高温ガスが患者の気道に悪影響を及ぼし、さらに熱傷を生じさせることを軽減及び/又は防止できる。また、冷たすぎる、又はその他の悪い特性を持つガスが患者に吸い込まれるのを軽減及び/又は防止することができる。これはまた、エネルギー必要量をさらに削減し、及び/又は管内の結露を減らすことができると考えられている。

40

【0027】

本明細書のある実施形態において、センサー、又は複数のセンサー、又は実質的に全てのセンサーはガス導管の管腔内に位置する（図3aの(78)を参照）。また、一つまたは複数のセンサーがガス導管の管腔内にある場合（図3aの(78)を参照）、一つまたは複数のセンサーは通過するガスと直接接触していると考えられている。ゆえに、それらはガスの実際の温度のより直接的且つ正確な測定を提供できる。センサーがガス導管の管腔内に設けられた場合（図3aの(78)を参照）、センサーは取り外し可能であり、ガス導管が変更されたときに廃棄される可能性が高いと考えられる。したがって、これは、細菌、ウイルス、真菌、及び/又は他の汚染物質の伝播及び/又は拡散の可能性を低減する。

50

【 0 0 2 8 】

本明細書で使用される「加熱ワイヤーは内部に一体化されたセンサーまたは温度センサーを含む」という句は、加熱ワイヤーが、例えば、共通回路を含むことにより、センサー又は温度センサーに電氣的に接続されることを示す。例えば、図 1 において、回路 (1 0) は加熱ワイヤー (2 0) を含むことを確認できる。

【 0 0 2 9 】

本明細書で使用される「NTC」という用語は、当該技術分野において周知である負の温度係数センサーを示す。しかし、他のタイプの温度センサー、湿度センサー、速度センサーなどもここで有用である。更に、温度センサーは必ずしもNTCセンサーである必要はないが、代わりに、例えば正の温度係数センサーであってもよい。

10

【 0 0 3 0 】

第一に、図 1 は、本明細書において有用な回路 (例えば、電気回路) (1 0) の実施形態の基本回路図を示す。センサーは、NTCセンサー (7 4)、NTC 1、及びNTC 2 である。NTCセンサー (7 4) 又はNTC 1の温度を測定するために、スイッチS 1が閉じられ、測定電圧源VCC 2から電圧が回路に流れ込み、ダイオードD 1を通り、抵抗器R 1を流れ、温度検出回路TSを介して回路を完成させる。NTCセンサー (7 4) 又はNTC 1の温度測定が完了した後、スイッチS 1が切られる。

【 0 0 3 1 】

第二に、図 1 において、NTCセンサー (7 4) 又はNTC 2の温度を測定するために、スイッチS 5が閉じられ、測定電圧源VCC 2'から電圧が回路に流れ込み、ダイオードD 2を通り、NTCセンサー (7 4) 又はNTC 2を通り、抵抗器R 1に流れ、そして温度検出回路TSに流れる。NTCセンサー (7 4) 又はNTC 2の温度測定が完了した後、スイッチS 5が切られる。

20

【 0 0 3 2 】

第三に、図 1 において、加熱ワイヤー (2 0) は、スイッチS 2、S 3およびS 4を閉じることによって、発熱し、ヒーター電圧源VCC 1からの電圧が加熱ワイヤー (2 0) を流れることができる。加熱回路を停止するために、スイッチS 2、S 3およびS 4が開かれることによって回路を制動する。ダイオードD 3は、回路が接続されているときに、加熱ワイヤーが発熱するように抵抗を提供する。理論に制限されるものではないが、また、ダイオードD 3は、NTCセンサー (7 4) またはNTC 2に印加される電圧を低減することによって、NTCセンサー (7 4) またはNTC 2も保護すると考えられている。更に、コンデンサ (2 4) またはC 1は抵抗器R 2に並列に接続される。したがって、図 1 において、NTCセンサー (7 4) またはNTC 1およびNTC 2は、抵抗器R 1およびR 2、及びコンデンサ (2 4) またはC 1と共に、温度測定回路を形成する。

30

【 0 0 3 3 】

より具体的には、NTCセンサー (7 4)、またはNTC 2、および抵抗器R 2は、電圧分圧回路を形成する。温度が上昇すると、NTCセンサー (7 4) またはNTC 2の抵抗が減少し、点 (A) の電圧が上昇する。温度が下がると、NTCセンサー (7 4) またはNTC 2の抵抗が増加し、点 (A) の電圧が低下する。温度検出回路TSには、通常、マイクロコントローラユニットMCUが含まれる。そのユニットは、アナログ - デジタル値を取得するために、アナログ - デジタル電圧変換を実行し、その値がデータテーブルでチェックされて対応する温度を見つける。抵抗器R 1はTS / MCUポートを保護する役割も果たし、コンデンサ (2 4) またはC 1は、点 (A) の電圧を安定させるフィルタリング機能を提供する。

40

【 0 0 3 4 】

図 1 において、グラウンドはGNDで示されている。また、ホスト制御回路 (2 2) は、機械端部 (2 8) に位置してもよい。図 1 において、実際の加熱回路 (2 6) は、ガス導管に位置する3ピン加熱回路であり (図 2 の 6 0 を参照)、そして通常NTCセンサー (7 4) またはNTC 2が、患者端部 (3 4) に位置する。インターフェース (3 0) は、構成要素およびその端部のためのコネクタとして機能する。

50

【0035】

図2は、本明細書のガス導管(60)の実施形態の分解図を示し、回路(10)がガス導管(60)に埋め込まれることが分かる。図2は、ガス導管(60)の分解図を示し、そこにおける第1端部(62)が機械端部(28)に対応し、第2端部(64)が患者端部(34)に対応する。ガス導管は、外面(68)と外面(68)の反対側の内面(70)を含む導管壁(66)とを含むことが分かる。加熱ワイヤー(20)は、隆起部(72)の外面(68)内に埋め込まれる。隆起部(72)内に埋め込まれているので、加熱ワイヤー(20)は、絶縁加熱ワイヤーである。

【0036】

そのようなガス導管(60)は通常、例えば、熱成形工程によって形成される。熱成形工程は、成形、押出し、射出、圧縮、およびそれらの組み合わせから成る群から選択されるプロセスを含み；または成形、押出し、およびそれらの組み合わせから成る群から選択されるプロセスを含む。

10

【0037】

図3a-3iは、加熱ワイヤー(20)が様々な方法でガス導管壁(66)に埋め込まれた本発明の実施形態の無制限概略図を示す。例えば、図3aの実施形態の断面図において、加熱ワイヤー(20)が位置しており、または、導管壁(66)内およびその幅内に螺旋状に埋め込まれているので、導管の隆起部または他の突起では加熱ワイヤー(20)を収容する必要がない。一对のNTCセンサー(74)は、ガス導管(60)の管腔(78)内に張られたNTCワイヤー(76)によって接続される。インターフェース(30)は、ガス導管(60)の各端部に位置する。

20

【0038】

図3bは、NTCセンサー(74)がガス導管(60)のいずれかの端部のインターフェース(30)に位置していることを除き、図3aと同じような実施形態を示す。図3aのように、加熱ワイヤーは導管壁の幅内に位置するか、または埋め込まれ、NTCワイヤー(76)は、ガス導管(60)の管腔(78)内にある。

【0039】

図3cは、単一のNTCセンサー(74)のみがインターフェース(30)に位置されていることを除き、図3aおよび図3bと同じような実施形態を示す。

【0040】

図3d-3fは、導管壁(66)の外面(68)に螺旋状に位置する隆起部(72)内に埋め込まれた加熱ワイヤー(20)を有するガス導管(60)の実施形態の断面図を示す。NTCセンサー(74)は、NTCワイヤー(76)によって互いに接続されている。図3dにおいて、NTCセンサー(74)は、ガス導管(60)の管腔(78)内に位置し、一方、図3eにおいて、両方のNTCセンサー(74)は、インターフェース(30)内に位置する。図3fにおいて、一つのNTCセンサー(74)はインターフェース(30)に位置し、もう一方のNTCセンサー(74)が管腔(78)内に位置する。

30

【0041】

図3g-3iは、導管壁(66)の内面(70)に螺旋状に位置した隆起部(72)内に埋め込まれた加熱ワイヤー(20)を有するガス導管(60)の実施形態の断面図を示す。NTCセンサー(74)は、NTCワイヤー(76)によって互いに接続されている。図3gにおいて、NTCセンサー(74)は、ガス導管(60)の管腔(78)内に位置し、一方、図3hにおいて、両方のNTCセンサー(74)は、インターフェース(30)内に位置する。図3iにおいて、一つのNTCセンサー(74)はインターフェース(30)に位置し、もう一方のNTCセンサーは管腔(78)内に位置する。

40

【0042】

図4a-4iは、NTCワイヤーがガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。具体的には、図4a-4cは、本明細書において有用なガス導管(60)の断面の実施形態を示し、導管壁(66)に螺旋状に埋め込まれたNTCワイヤー(76)によって接続されている二つのNTCセンサー(74)を示し、一方、加熱ワイヤー(20)

50

）が、ガス導管（60）の管腔（78）内に位置する。インターフェース（30）は、ガス導管（60）の各端部に位置する。導管の隆起部または他の突起ではNTCワイヤー（76）を収容する必要がない。図4aは、NTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

【0043】

図4bは、両方のNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の各端部のインターフェース（30）に位置するか、または螺旋状に埋め込まれた実施形態を示す。

【0044】

図4cは、一つのNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の一端部のインターフェース（30）に位置するか、または螺旋状に埋め込まれ、同時にもう一方のNTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

10

【0045】

図4d - 4fは、本明細書において有用なガス導管（60）の断面の実施形態を示し、導管壁（66）の外面（68）に螺旋状に位置した隆起部（72）に埋め込まれたNTCワイヤー（76）によって接続されている二つのNTCセンサー（74）を示す。加熱ワイヤー（20）はガス導管（60）の管腔（78）内に位置する。インターフェース（30）はガス導管（60）の各端部に位置する。図4dは、NTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

【0046】

図4eは、両方のNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の各端部のインターフェース（30）に位置するか、または埋め込まれた実施形態を示す。

20

【0047】

図4fは、一つのNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の一端部のインターフェース（30）に位置するか、または埋め込まれ、同時にもう一方のNTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

【0048】

図4g - 4iは、本明細書において有用なガス導管（60）の断面の実施形態を示し、導管壁（66）の内面（70）に螺旋状に位置した隆起部（72）に埋め込まれたNTCワイヤー（76）によって接続されている二つのNTCセンサー（74）を示す。加熱ワイヤー（20）はガス導管（60）の管腔（78）内に位置する。インターフェース（30）はガス導管（60）の各端部に位置する。図4gは、NTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

30

【0049】

図4hは、両方のNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の各端部のインターフェース（30）に埋め込まれた実施形態を示す。

【0050】

図4iは、一つのNTCセンサー（74）が、ガス導管（60）の一端部のインターフェース（30）に位置するか、または埋め込まれ、同時にもう一方のNTCセンサー（74）が管腔（78）内に位置した実施形態を示す。

【0051】

40

図5a - 5iは、加熱ワイヤーとNTCワイヤーの両方がガス導管壁に埋め込まれた本発明の実施形態の概略図を示す。具体的には、図5a - 5cは、本明細書において有用なガス導管（60）の断面の実施形態を示し、NTCワイヤー（76）によって接続されている二つのNTCセンサー（74）を示す。NTCワイヤー（76）は導管壁（66）の幅内に螺旋状に埋め込まれる。加熱ワイヤー（20）も、導管壁（66）の幅内に螺旋状に埋め込まれているが、NTCワイヤー（76）からオフセットされている。それに応じて、それらは、ガス導管（60）の長さに沿って延びており、管腔（78）の周りに、2つの同心であるが重なり合わない螺旋状構造を形成する。NTCワイヤー（76）は、NTCセンサー（74）を接続する。図5aにおいて、NTCセンサーは管腔（78）内にあり、一方、図5bにおいて、NTCセンサーはインターフェース（30）に位置する及

50

び / 又は埋め込まれる。図 5 c において、単一の NTC センサー (74) は管腔 (78) 内に位置し、一方、もう一方の NTC センサー (74) はインターフェース (30) に位置する及び / 又は埋め込まれる。

【0052】

図 5 g - 5 i は、本明細書において有用なガス導管 (60) の断面の実施形態を示し、NTC ワイヤ (76) によって接続されている二つの NTC センサー (74) を示す。NTC ワイヤ (76) は、導管壁 (66) の内面 (70) に螺旋状に位置した隆起部 (72) に螺旋状に埋め込まれる。加熱ワイヤ (20) も、導管壁 (66) の内面 (70) に螺旋状に位置しているが、NTC ワイヤ (76) からオフセットされている。それらに応じて、それらは、ガス導管 (60) の長さに沿って延びており、管腔 (78) の周りに、2つの同心であるが重なり合わない螺旋状構造を形成する。NTC ワイヤ (76) は NTC センサー (74) を接続する。図 5 d において、NTC センサーは管腔 (78) 内にあり、一方、図 5 e において、NTC センサーはインターフェース (30) に位置する及び / 又は埋め込まれる。図 5 f において、単一の NTC センサー (74) は管腔 (78) 内に位置し、一方、もう一方の NTC センサー (74) はインターフェース (30) に位置する及び / 又は埋め込まれる。

10

【0053】

当業者は、加熱回路及び / 又は加熱ワイヤ及び / 又はセンサー、または NTC センサー、または NTC ワイヤの追加配置と追加位置が本明細書において可能であることを理解しており、例えば、加熱ワイヤ及び / 又は加熱回路が内面の隆起部にありながら、NTC ワイヤが外面の隆起部にあるなども可能である。

20

【0054】

本発明のある実施形態において、センサーは、センサー回路内に含まれ、そのセンサー回路が、例えば、センサー及び / 又はその操作、データ処理、データ送信、電力などに関連するフィード制御、ワイヤ、回路などを更に含んでもよい。

【0055】

呼吸回路を形成するための方法は、導管壁を有するガス導管を形成する工程、加熱ワイヤが絶縁加熱ワイヤである加熱ワイヤを形成する工程、加熱ワイヤを導管壁に埋め込む工程、及び複数の温度センサーを電氣的に加熱ワイヤに接続する工程を含んでもよい。本発明のある実施形態において、埋め込む工程は、ガス導管の形成及び加熱ワイヤの形成とほぼ同時に行われる。例えば、加熱ワイヤは、ガス導管が押し出されると同時に、プラスチック絶縁体に押し出されてもよい。これらは同時またはほぼ同時に、絶縁加熱ワイヤがガス導管の周りに包まれ、または、螺旋状に包まれるのと組み合わせることができる。押し出されたガス導管と絶縁加熱ワイヤは、押し出された後すぐに結合されるため、それらのプラスチックが混ざり合うときに結合する。

30

【0056】

本発明のある実施形態において、本明細書の呼吸回路は、人工呼吸器、加湿器、噴霧器、およびそれらの組み合わせ；又は人工呼吸器、加湿器、およびそれらの組み合わせ；又は人工呼吸器や加湿器から選択される呼吸装置内に含まれる。

【0057】

上記は、本発明を実施することができる実施例を例示および説明するだけであり、本発明の精神から逸脱することなく、それに修正及び / 又は変更を加えることができることを理解されたい。

40

【0058】

明確にするために、別個の実施形態の文脈で説明される本発明の特定の特徴はまた、単一の実施形態で組み合わせ提供してもよいことを理解されたい。逆に、簡潔にするために、単一の実施形態の文脈で説明される本発明の様々な特徴はまた、別個に、あるいは任意の適切な副組み合わせで提供してもよい。

【 図 1 】

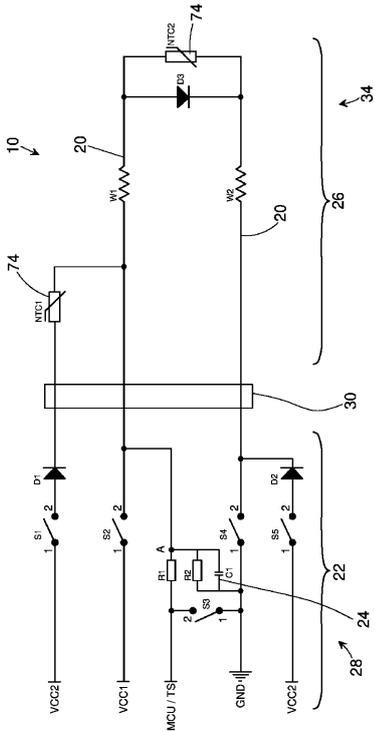


Fig. 1

【 図 2 】

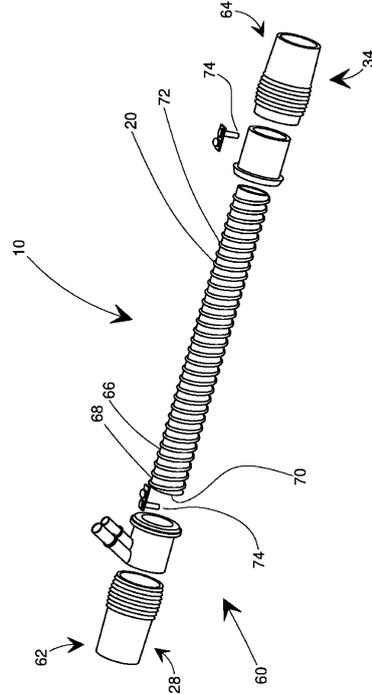


Fig. 2

【 図 3 a 】

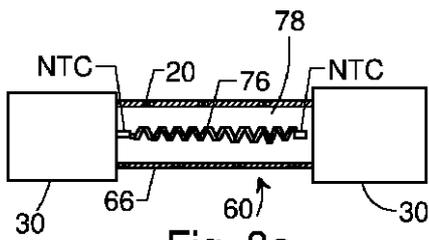


Fig. 3a

【 図 3 c 】

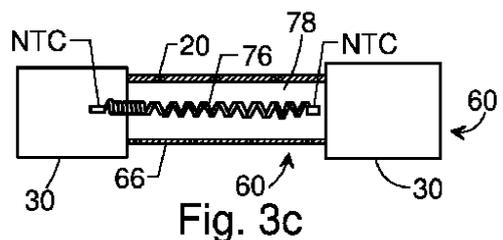


Fig. 3c

【 図 3 b 】

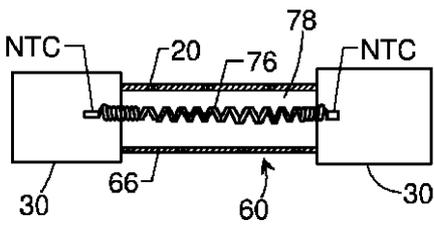


Fig. 3b

【 図 3 d 】

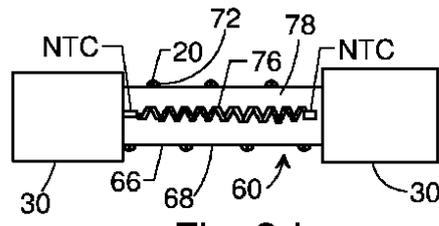


Fig. 3d

【 図 3 e 】

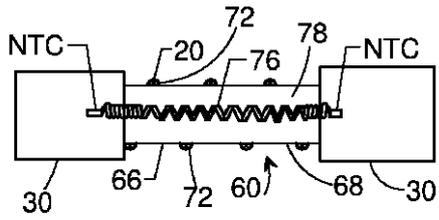


Fig. 3e

【 図 3 g 】

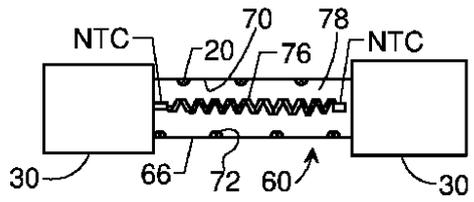


Fig. 3g

【 図 3 f 】

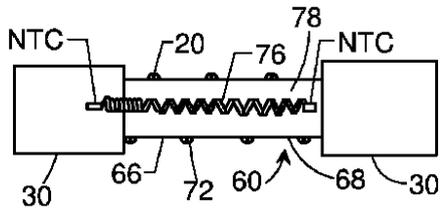


Fig. 3f

【 図 3 h 】

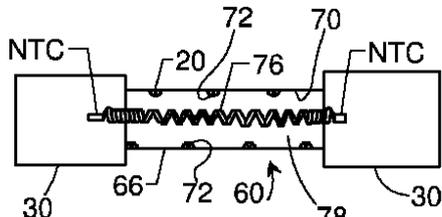


Fig. 3h

【 図 3 i 】

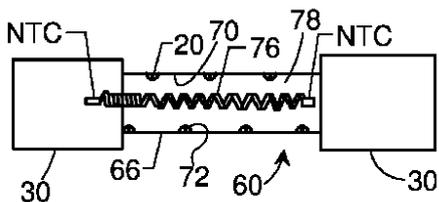


Fig. 3i

【 図 4 b 】

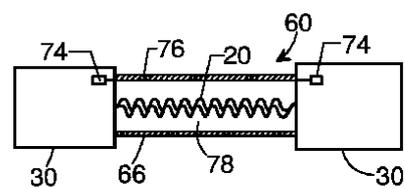


Fig. 4b

【 図 4 a 】

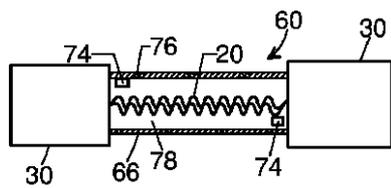


Fig. 4a

【 図 4 c 】

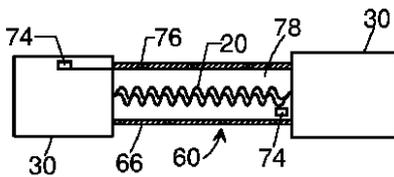


Fig. 4c

【 図 4 d 】

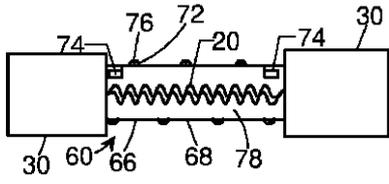


Fig. 4d

【 図 4 f 】

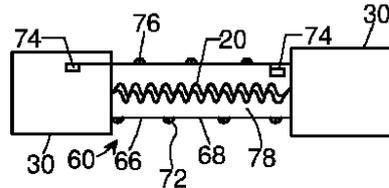


Fig. 4f

【 図 4 e 】

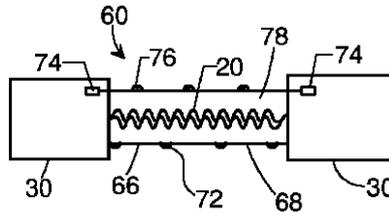


Fig. 4e

【 図 4 g 】

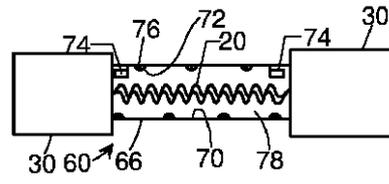


Fig. 4g

【 図 4 h 】

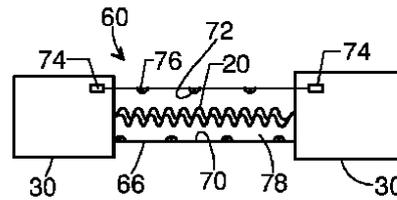


Fig. 4h

【 図 4 i 】

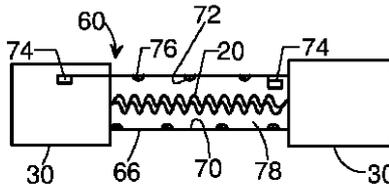


Fig. 4i

【 図 5 b 】

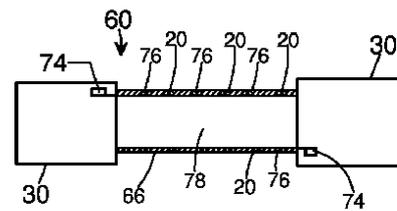


Fig. 5b

【 図 5 a 】

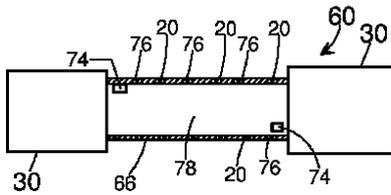


Fig. 5a

【 図 5 c 】

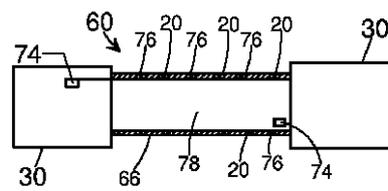


Fig. 5c

【 図 5 d 】

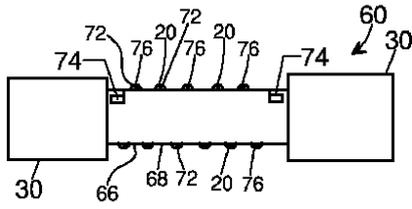


Fig.5d

【 図 5 f 】

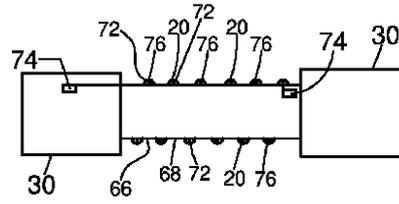


Fig. 5f

【 図 5 e 】

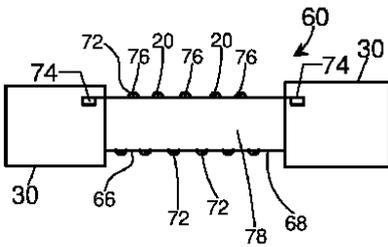


Fig. 5e

【 図 5 g 】

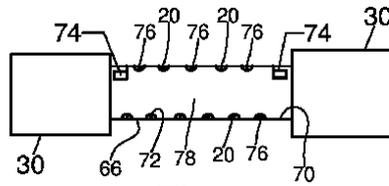


Fig.5g

【 図 5 h 】

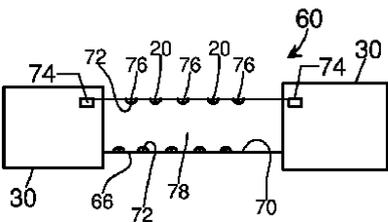


Fig. 5h

【 図 5 i 】

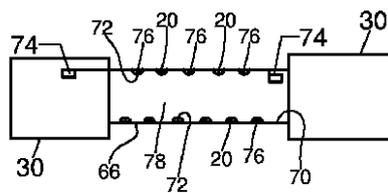


Fig. 5i

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2019/075245
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61M 16/00(2006.01)i; A61M 39/00(2006.01)i 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) A61M 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) VEN;CNABS;CNKI;CNTXT;BAIDU:breath+, conduit, gas conduit, wall+, heat+ wire, sens+, temperature+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103987420 A (费雪派克医疗保健有限公司) 13 August 2014 (2014-08-13) paragraphs 1, 40-52, 105-115, figure 6	1-14
A	CN 205163866 U (刘哲) 20 April 2016 (2016-04-20) the whole document	1-14
A	CN 207980142 U (贵州医科大学附属医院 等) 19 October 2018 (2018-10-19) the whole document	1-14
A	CN 205198636 U (郧西县人民医院) 04 May 2016 (2016-05-04) the whole document	1-14
A	US 5537996 A (FISHER & PAYKEL) 23 July 1996 (1996-07-23) the whole document	1-14
A	EP 0556561 A1 (EILENTROPP HEW KABEL) 25 August 1993 (1993-08-25) the whole document	1-14
A	EP 0201985 A1 (BOC GROUP PLC) 20 November 1986 (1986-11-20) the whole document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" 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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 November 2019		Date of mailing of the international search report 20 November 2019
Name and mailing address of the ISA/CN National Intellectual Property Administration, PRC 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer YANG,Lisha Telephone No. 62085614

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075245

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)			
CN	103987420	A	13 August 2014	US	2014373840	A1	25 December 2014			
				JP	2014528814	A	30 October 2014			
				CN	109045433	A	21 December 2018			
				CN	108992757	A	14 December 2018			
				WO	2013055235	A1	18 April 2013			
				AU	2012321401	B2	14 September 2017			
				EP	2766079	A1	20 August 2014			
				JP	6357101	B2	11 July 2018			
				JP	2018158140	A	11 October 2018			
				CA	2852045	A1	18 April 2013			
				AU	2017272155	A1	21 December 2017			
				CN	103987420	B	16 October 2018			
				EP	2766079	A4	20 May 2015			
				AU	2012321401	A1	01 May 2014			
				AU	2012321401	A2	28 August 2014			
				CN	205163866	U	20 April 2016	None		
				CN	207980142	U	19 October 2018	None		
CN	205198636	U	04 May 2016	None						
US	5537996	A	23 July 1996	FR	2712814	B1	12 June 1998			
				JP	3236746	B2	10 December 2001			
				DE	4441380	A1	24 May 1995			
				DE	4441380	B4	20 April 2006			
				FR	2712814	A1	02 June 1995			
				GB	2284356	B	29 October 1997			
				JP	H07204273	A	08 August 1995			
				GB	2284356	A	07 June 1995			
				GB	9423342	D0	11 January 1995			
				EP	0556561	A1	25 August 1993	DE	4244493	A1
EP	0556561	B1	21 May 1997							
AT	153243	T	15 June 1997							
EP	0201985	A1	20 November 1986	GB	2173274	A	08 October 1986			
				DK	151886	D0	03 April 1986			
				DK	151886	A	05 October 1986			
				ES	296594	U	01 December 1987			
				US	4686354	A	11 August 1987			
				FR	2579896	B3	17 July 1987			
				DE	8606060	U1	17 April 1986			
				NO	860898	L	06 October 1986			
				ES	296594	Y	16 May 1988			
				NO	860898	A	06 October 1986			
				GB	8508921	D0	09 May 1985			
				FR	2579896	A1	10 October 1986			
				JP	S61232864	A	17 October 1986			
				ZA	8601081	B	24 September 1986			
				ZA	8601081	A	24 September 1986			
				GB	2173274	B	01 February 1989			

フロントページの続き

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72) 発明者 ユ, ハイビン

中華人民共和国 5 2 3 7 3 0 カントン ドングアン タンシャ チャオドン・ディストリクト
シャブ・インダストリアル・ゾーン 4 5 - 4 6

(72) 発明者 ズー, ウエイ

中華人民共和国 5 1 8 1 7 2 カントン シェンチェン ロンカン・ディストリクト ロンチェ
ン・ストリート プパイ・ベイ・レーン 9 ナンバー 7 ルーム 4 0 1

(72) 発明者 ジャオ, ジュン

中華人民共和国 5 2 3 6 6 0 カントン ドングアン チンシー・タウン カンイ・ロード カ
ンイ・ガーデン・マンション ビルディング 4 ルーム 4 0 1