

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-505135

(P2022-505135A)

(43)公表日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(51)国際特許分類 F I
 A 6 1 M 16/08 (2006.01) A 6 1 M 16/08 3 0 0 Z
 A 6 1 M 16/08 3 3 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全26頁)

(21)出願番号	特願2021-521047(P2021-521047)	(71)出願人	500046450 レスメド・プロプライエタリー・リミテッド
(86)(22)出願日	令和1年10月11日(2019.10.11)		
(85)翻訳文提出日	令和3年6月14日(2021.6.14)		
(86)国際出願番号	PCT/IB2019/058706		オーストラリア 2 1 5 3 ニュー・サウス・ウェールズ州 ベラ・ピスタ、エリザベス・マッカーサー・ドライブ1番
(87)国際公開番号	WO2020/079553	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(87)国際公開日	令和2年4月23日(2020.4.23)	(74)代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	62/745,799	(74)代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦
(32)優先日	平成30年10月15日(2018.10.15)	(72)発明者	アンドリュー・チャン オーストラリア・ニュー・サウス・ウェールズ・2 1 5 3・ベラ・ヴィスタ・エ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		最終頁に続く
(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,最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 呼吸装置用ワイヤ加熱式管

(57)【要約】

呼吸用加圧空気を送達するための装置で使用する空気送達導管が、管と、第1のワイヤと、第2のワイヤと、第1のカフと、第2のカフと、を含む。第1のワイヤは、管の第1の端部と第2の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第1のワイヤは、第1の直径を有する。第2のワイヤは、第1の端部と第2の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第2のワイヤは、第1の直径とは異なる第2の直径を有する。第1のカフは、管の第1の端部に連結されている。第2のカフは、管の第2の端部に連結されており、第1のワイヤに接続されたサーミスタと、第2のカフの内面から呼吸用加圧空気の供給の流路内へと突出する固定具と、を含む。サーミスタは、固定具内に格納されている。

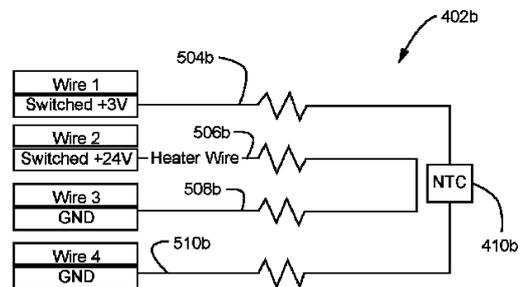


Fig. 21

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達導管であって、
 第 1 の端部と第 2 の端部とを有する管と、
 前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 1 のワイヤであ
 って、第 1 の直径を有する第 1 のワイヤと、
 前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 2 のワイヤであ
 って、前記第 1 の直径とは異なる第 2 の直径を有する第 2 のワイヤと、
 前記管の前記第 1 の端部に連結されており、前記装置との電氣的接続を提供するために前
 記第 1 のワイヤおよび前記第 2 のワイヤに接続された電気コネクタを含む第 1 のカフと、 10
 前記管の前記第 2 の端部に連結された第 2 のカフであって、
 前記第 1 のワイヤに接続されたサーミスタと、
 前記第 2 のカフの内面から、前記第 2 のカフを貫流する前記呼吸用加圧空気の前記供給の
 流路内へと突出する固定具であって、前記サーミスタが格納されている固定具と、
 を備える第 2 のカフと、
 を備える空気送達導管。

【請求項 2】

前記管が、螺旋状リブを有し、前記第 1 のワイヤおよび前記第 2 のワイヤが、前記螺旋状
 リブ内に位置付けられている、請求項 1 に記載の空気送達導管。

【請求項 3】

前記電気コネクタが、前記第 1 のワイヤに対応する第 1 の端子と、前記第 2 のワイヤに対
 応する第 2 の端子と、を含み、前記第 1 の端子および前記第 2 の端子が、前記装置の接点
 を受容するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の空気送達導管。 20

【請求項 4】

前記第 2 のカフが、
 前記管の外面に固定された前記内面を有する第 1 の端部と、
 管状コネクタの外表面を摩擦係合させるためのエラストマー材料を備える第 2 の端部と、
 をさらに含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 5】

前記第 1 のワイヤおよび前記第 2 のワイヤが互いに電氣的に接続されている、請求項 1 か
 ら 4 のいずれか一項に記載の空気送達導管。 30

【請求項 6】

前記第 2 のワイヤが加熱ワイヤであり、前記管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器
 できている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 7】

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 3 のワイヤであ
 って、前記第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する第 3 のワイヤをさらに備える、請求
 項 1 から 6 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 8】

前記第 3 のワイヤが加熱ワイヤであり、前記管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器
 できている、請求項 7 に記載の空気送達導管。 40

【請求項 9】

前記第 3 のワイヤが前記第 2 のワイヤに電氣的に接続されている、請求項 7 または 8 に記
 載の空気送達導管。

【請求項 10】

前記第 3 のワイヤが前記第 1 のワイヤに電氣的に接続されている、請求項 7 から 9 のい
 ずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 11】

前記第 3 のワイヤが接地に接続されている、請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の空
 気送達導管。 50

【請求項 1 2】

前記第 1 のワイヤが、前記第 2 のカフに近接する空気の温度を監視し、前記第 2 のワイヤおよび前記第 3 のワイヤによって形成されるブリッジ間の不均衡を検知する、請求項 7 から 1 1 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 1 3】

前記第 3 の直径が前記第 2 の直径に等しい、請求項 7 から 1 2 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 1 4】

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 4 のワイヤであって、前記第 2 の直径とは異なる第 4 の直径を有する第 4 のワイヤをさらに備える、請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

10

【請求項 1 5】

前記第 4 のワイヤが感知ワイヤであり、前記サーミスタおよび前記第 1 のワイヤに電氣的に接続されている、請求項 1 4 に記載の空気送達導管。

【請求項 1 6】

前記第 4 のワイヤが、前記第 1 のワイヤとは別個の回路に含まれている、請求項 1 4 から 1 5 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 1 7】

前記第 4 のワイヤが接地に接続されている、請求項 1 4 から 1 6 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

20

【請求項 1 8】

前記第 4 の直径が前記第 1 の直径に等しい、請求項 1 4 から 1 7 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 1 9】

前記第 2 の直径が前記第 1 の直径よりも大きい、請求項 1 から 1 8 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 2 0】

前記第 1 の直径が、米国ワイヤゲージ規格 (A W G) の 2 9 ゲージに相当する、請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 2 1】

前記第 2 の直径が A W G の 3 1 ゲージに相当する、請求項 1 から 2 0 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

30

【請求項 2 2】

前記管、前記第 1 のワイヤ、および前記第 2 のワイヤが可撓性であり、前記第 1 の直径が、前記第 2 の直径と比較して、前記管の全体的な可撓性を高める、請求項 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 2 3】

呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達導管であって、第 1 の端部と第 2 の端部とを有する管と、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 1 のワイヤであって、第 1 の直径を有する第 1 のワイヤと、

40

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 2 のワイヤであって、前記第 1 の直径とは異なる第 2 の直径を有する第 2 のワイヤと、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 3 のワイヤであって、前記第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する第 3 のワイヤと、

前記管の前記第 1 の端部に連結されており、前記装置との電氣的接続を提供するために前記第 1 のワイヤおよび前記第 2 のワイヤに接続された電気コネクタを含む第 1 のカフと、前記管の前記第 2 の端部に連結された第 2 のカフであって、前記第 1 のワイヤに接続されたサーミスタを備える第 2 のカフと、

を備える空気送達導管。

50

【請求項 24】

前記第 2 のカフの内面から、前記第 2 のカフを貫流する呼吸用加圧空気の前記供給の流路内へと突出する固定具であって、前記サーミスタが格納されている固定具を備える、請求項 23 に記載の空気送達導管。

【請求項 25】

前記管が螺旋状リブを有し、前記第 1 のワイヤ、前記第 2 のワイヤ、および前記第 3 のワイヤが前記螺旋状リブ内に位置付けられている、請求項 23 または 24 に記載の空気送達導管。

【請求項 26】

前記電気コネクタが、前記第 1 のワイヤに対応する第 1 の端子と、前記第 2 のワイヤに対応する第 2 の端子と、前記第 3 のワイヤに対応する第 3 の端子と、を含み、前記第 1 の端子、前記第 2 の端子、および前記第 3 の端子が、前記装置の接点を受容するように構成されている、請求項 23 から 25 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

10

【請求項 27】

前記第 1 のワイヤ、前記第 2 のワイヤ、および前記第 3 のワイヤが互いに電氣的に接続されている、請求項 23 から 26 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 28】

前記第 2 のワイヤおよび前記第 3 のワイヤが加熱ワイヤであり、前記管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器でできている、請求項 23 から 27 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

20

【請求項 29】

前記第 3 のワイヤが接地に接続されている、請求項 23 から 28 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 30】

前記第 1 のワイヤが、前記第 2 のカフに近接する空気の温度を監視し、前記第 2 のワイヤおよび前記第 3 のワイヤによって形成されるブリッジ間の不均衡を検知する、請求項 23 から 29 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 31】

前記第 3 の直径が前記第 2 の直径に等しい、請求項 23 から 30 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

30

【請求項 32】

前記第 1 の直径が米国ワイヤゲージ規格 (AWG) の 29 ゲージに相当する、請求項 23 から 31 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 33】

前記第 2 の直径が AWG の 31 ゲージに相当する、請求項 23 から 32 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 34】

呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達導管であって、第 1 の端部と第 2 の端部とを有する管と、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 1 のワイヤであって、第 1 の直径を有する第 1 のワイヤと、

40

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 2 のワイヤであって、前記第 1 の直径とは異なる第 2 の直径を有する第 2 のワイヤと、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 3 のワイヤであって、前記第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する第 3 のワイヤと、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する第 4 のワイヤであって、前記第 2 の直径とは異なる第 4 の直径を有する第 4 のワイヤと、

前記第 1 のワイヤに接続されたサーミスタと、

前記管の内面から、前記管を貫流する呼吸用加圧空気の前記供給の流路内へと突出する固定具であって、前記サーミスタが格納されている固定具と、

50

を備える空気送達導管。

【請求項 35】

前記第 2 の端部に連結されたカフをさらに備え、前記カフが前記内面を含み、前記固定具が、前記カフから突出している、請求項 34 に記載の空気送達導管。

【請求項 36】

前記第 1 のワイヤおよび前記第 4 のワイヤが感知回路を形成し、前記第 2 のワイヤおよび前記第 3 のワイヤが、前記感知回路とは別個の加熱回路を形成する、請求項 34 から 35 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 37】

前記第 3 のワイヤおよび前記第 4 のワイヤが接地に接続されている、請求項 34 から 36 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

10

【請求項 38】

前記第 1 の直径が前記第 4 の直径に等しい、請求項 34 から 37 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 39】

前記第 2 の直径が前記第 3 の直径に等しい、請求項 34 から 38 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【請求項 40】

前記第 1 の直径が米国ワイヤゲージ規格 (AWG) の 29 ゲージに相当する、請求項 34 から 39 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

20

【請求項 41】

前記第 2 の直径が AWG の 31 ゲージに相当する、請求項 34 から 40 のいずれか一項に記載の空気送達導管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本出願は、2018 年 10 月 15 日に提出された米国仮特許出願第 62 / 745 , 799 号の便益を主張するものであり、同仮出願の全体が、参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0002】

本出願は、2014 年 1 月 31 日に提出された米国特許第 9 , 572 , 949 号および 2009 年 8 月 28 日に提出された米国特許第 9 , 903 , 371 号 (本明細書に添付) の教示を、両特許の全体が本明細書に記載されているかのように組み込んでいる。

分野

【0003】

本技術は、例えば、侵襲的および非侵襲的な換気、持続的気道陽圧 (CPAP)、閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (OSA) などの睡眠時呼吸障害 (SDB) 状態ならびに他の各種呼吸器疾患および病気のバイレベル療法および治療など、呼吸器で使用される加熱空気送達導管に関するものである。

40

【背景技術】

【0004】

呼吸装置は、患者の気道の乾燥と、それに伴う患者の不快感や合併症を軽減するために、呼吸用ガスの湿度を変えられるようになっていたのが一般的である。流れ発生器と患者マスクとの間に配置された加湿器を使用することにより、鼻粘膜の乾燥を最小限に抑え、患者の気道の快適性を高める加湿ガスを生み出す。加えて、冷涼気候下においては、冷たい空気よりも、漏洩によって不意に生じ得る温かい空気がマスクの中や周辺の顔領域全般に当たる方が快適である。

【0005】

加湿された空気は、加湿器から患者までの導管の途中で冷めて、導管の内側に「レインア

50

ウト」と称される結露が発生し得る。この対策として、ワイヤ加熱式管の壁部に組み込まれた加熱ワイヤ回路によって、患者に供給されるガスをさらに加熱することが知られている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

〔技術の簡単な説明〕

一態様によれば、空気送達導管は、管と、管内の第1のワイヤおよび第2のワイヤと、第1のワイヤに接続されたサーミスタと、を含む。第1のワイヤは第1の直径を含み、第2のワイヤは、第1の直径とは異なる第2の直径を含む。

10

【0007】

いくつかの態様においては、第3のワイヤが管内に配設され、第1の直径とは異なる第3の直径を含む。

【0008】

いくつかの態様においては、第4のワイヤが管内に配設され、第1の直径と同じである第4の直径を含む。

【0009】

一態様によれば、加熱された導管の制御システムが、加熱された導管内に位置付けられたセンサの温度を示すように構成された感知回路を含む。この感知回路は、第1の直径を有する第1のワイヤと、第1の直径とは異なる第2の直径を有する第2のワイヤと、を含む。

20

【0010】

一態様によれば、加熱導管の感知回路が、感知ワイヤと、加熱導管用の加熱回路に連結された加熱ワイヤと、を含む。この感知回路は、感知ワイヤに連結され、加熱された導管の温度を測定するように構成された温度センサも含む。感知ワイヤは第1の直径を有し、加熱ワイヤは、第1の直径とは異なる第2の直径を有する。

【0011】

いくつかの態様においては、第2の加熱ワイヤが加熱回路に連結されており、第1の直径とは異なる第3の直径を含む。

【0012】

一態様によれば、呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達導管が、管と、第1のワイヤと、第2のワイヤと、第1のカフと、第2のカフと、を含む。管は、第1の端部と第2の端部とを有する。第1のワイヤは、第1の端部と第2の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第1のワイヤは、第1の直径を有する。第2のワイヤは、第1の端部と第2の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第2のワイヤは、第1の直径とは異なる第2の直径を有する。第1のカフは、管の第1の端部に連結されており、装置との電氣的接続を提供するために第1のワイヤおよび第2のワイヤに接続されている電気コネクタを含む。第2のカフは、管の第2の端部に連結されている。第2のカフは、第1のワイヤに接続されたサーミスタと、第2のカフの内面から、第2のカフを貫流する呼吸用加圧空気の供給の流路内へと突出する固定具と、を含む。サーミスタは、固定具内に格納されている。

30

40

【0013】

いくつかの態様においては、管が螺旋状リブを有し、第1のワイヤおよび第2のワイヤは、この螺旋状リブ内に位置付けられている。

【0014】

いくつかの態様においては、電気コネクタが、第1のワイヤと対応する第1の端子と、第2のワイヤと対応する第2の端子と、を含む。第1の端子および第2の端子は、装置の接点を受容するように構成されている。

【0015】

いくつかの態様においては、第2のカフが、内面が管の外面に固定された第1の端部と、

50

管状のコネクタの外表面を摩擦係合させるエラストマー材料を備える第 2 の端部と、をさらに含む。

【 0 0 1 6 】

いくつかの態様においては、第 1 のワイヤおよび第 2 のワイヤが、互いに電氣的に接続されている。

【 0 0 1 7 】

いくつかの態様においては、第 2 のワイヤが加熱ワイヤであり、管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器でできている。

【 0 0 1 8 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤが、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 3 のワイヤは、第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する。 10

【 0 0 1 9 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤは加熱ワイヤであり、管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器でできている。

【 0 0 2 0 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤが第 2 のワイヤに電氣的に接続されている。

【 0 0 2 1 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤが第 1 のワイヤに電氣的に接続されている。

【 0 0 2 2 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤが、接地に接続されている。 20

【 0 0 2 3 】

いくつかの態様においては、第 1 のワイヤが、第 2 のカフに近接した空気の温度を監視し、第 2 のワイヤおよび第 3 のワイヤによって形成されるブリッジ間の不均衡を検知する。

【 0 0 2 4 】

いくつかの態様においては、第 3 の直径が第 2 の直径に等しい。

【 0 0 2 5 】

いくつかの態様においては、第 4 のワイヤが、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 4 のワイヤは、第 2 の直径とは異なる第 4 の直径を有する。

【 0 0 2 6 】

いくつかの態様においては、第 4 のワイヤが感知ワイヤであり、サーミスタおよび第 1 のワイヤに電氣的に接続されている。 30

【 0 0 2 7 】

いくつかの態様においては、第 4 のワイヤが、第 1 のワイヤとは異なる回路に含まれている。

【 0 0 2 8 】

いくつかの態様においては、第 4 のワイヤが接地に接続されている。

【 0 0 2 9 】

いくつかの態様においては、第 4 の直径が第 1 の直径に等しい。

【 0 0 3 0 】

いくつかの態様においては、第 2 の直径が第 1 の直径よりも大きい。 40

【 0 0 3 1 】

いくつかの態様においては、第 1 の直径が、アメリカンワイヤゲージ (A W G) 規格の 2 9 ゲージに相当する。

【 0 0 3 2 】

いくつかの態様においては、第 2 の直径が、 A W G の 3 1 ゲージに相当する。

【 0 0 3 3 】

いくつかの態様においては、管、第 1 のワイヤ、および第 2 のワイヤが可撓性であり、第 1 の直径は、第 2 の直径と比較して、管の全体的な可撓性を高める。

【 0 0 3 4 】

一態様によれば、呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達 50

導管が、管と、第 1 のワイヤと、第 2 のワイヤと、第 3 のワイヤと、第 1 のカフと、第 2 のカフと、を含む。管は、第 1 の端部と第 2 の端部とを有する。第 1 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 1 のワイヤは、第 1 の直径を有する。第 2 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 2 のワイヤは、第 1 の直径とは異なる第 2 の直径を有する。第 3 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 3 のワイヤは、第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する。第 1 のカフは、管の第 1 の端部に連結されており、装置との電氣的接続を提供するために第 1 のワイヤおよび第 2 のワイヤに接続された電気コネクタを含む。第 2 のカフは、管の第 2 の端部に連結されており、第 1 のワイヤに接続されたサーミスタを含む。

10

【 0 0 3 5 】

いくつかの態様においては、固定具が、第 2 のカフの内面から、第 2 のカフを貫流する呼吸用加圧空気の供給の流路内へと突出している。サーミスタは、固定具内に格納されている。

【 0 0 3 6 】

いくつかの態様においては、管が螺旋状リブを有し、第 1 のワイヤ、第 2 のワイヤ、および第 3 のワイヤは、この螺旋状リブ内に位置付けられている。

【 0 0 3 7 】

いくつかの態様においては、電気コネクタが、第 1 のワイヤと対応する第 1 の端子と、第 2 のワイヤと対応する第 2 の端子と、第 3 のワイヤと対応する第 3 の端子と、を含む。第 1 の端子、第 2 の端子、および第 3 の端子は、装置の接点を受容するように構成されている。

20

【 0 0 3 8 】

いくつかの態様においては、第 1 のワイヤ、第 2 のワイヤ、および第 3 のワイヤが、互いに電氣的に接続されている。

【 0 0 3 9 】

いくつかの態様においては、第 2 のワイヤおよび第 3 のワイヤは加熱ワイヤであり、管に熱を印加するために低オーム値の抵抗器でできている。

【 0 0 4 0 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤが、接地に接続されている。

30

【 0 0 4 1 】

いくつかの態様においては、第 1 のワイヤが、第 2 のカフに近接した空気の温度を監視し、第 2 のワイヤおよび第 3 のワイヤによって形成されるブリッジ間の不均衡を検知する。

【 0 0 4 2 】

いくつかの態様においては、第 3 の直径が第 2 の直径に等しい。

【 0 0 4 3 】

いくつかの態様においては、第 1 の直径が、アメリカンワイヤゲージ (A W G) 規格の 2 9 ゲージに相当する。

【 0 0 4 4 】

いくつかの態様においては、第 2 の直径が、 A W G の 3 1 ゲージに相当する。

40

【 0 0 4 5 】

一態様によれば、呼吸用加圧空気の供給を患者に送達するための装置で使用する空気送達導管が、管と、第 1 のワイヤと、第 2 のワイヤと、第 3 のワイヤと、第 4 のワイヤと、サーミスタと、固定具と、を含む。管は、第 1 の端部と第 2 の端部とを有する。第 1 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 1 のワイヤは、第 1 の直径を有する。第 2 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 2 のワイヤは、第 1 の直径とは異なる第 2 の直径を有する。第 3 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 3 のワイヤは、第 1 の直径とは異なる第 3 の直径を有する。第 4 のワイヤは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に少なくとも部分的に延在する。第 4 のワイヤは、第 2 の直径とは異なる第 4 の直径

50

を有する。サーミスタは、第 1 のワイヤに接続されている。固定具は、管の内面から、管を貫流する呼吸用加圧空気の供給の流路内へと突出している。サーミスタは、固定具内に格納されている。

【 0 0 4 6 】

いくつかの態様においては、カフが第 2 の端部に連結されている。カフは内面を含み、固定具はカフから突出している。

【 0 0 4 7 】

いくつかの態様においては、第 1 のワイヤおよび第 4 のワイヤが感知回路を形成し、第 2 のワイヤおよび第 3 のワイヤが、感知回路とは別個である加熱回路を形成する。

【 0 0 4 8 】

いくつかの態様においては、第 3 のワイヤおよび第 4 のワイヤが接地に接続されている。

【 0 0 4 9 】

いくつかの態様においては、第 1 の直径が第 4 の直径に等しい。

【 0 0 5 0 】

いくつかの態様においては、第 2 の直径が第 3 の直径に等しい。

【 0 0 5 1 】

いくつかの態様においては、第 1 の直径が、アメリカンワイヤゲージ (A W G) 規格の 2 9 ゲージに相当する。

【 0 0 5 2 】

いくつかの態様においては、第 2 の直径が、 A W G の 3 1 ゲージに相当する。

例示的な実施形態について、添付の図面を参照して説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】一例示的な実施形態にかかる P A P システムを模式的に描いている。

【 図 2 】別の例示的な実施形態にかかる P A P システムを模式的に描いている。

【 図 3 】別の例示的な実施形態にかかる P A P システムを模式的に描いている。

【 図 4 】例示的な実施形態にかかる、流れ発生器と加湿器とを含む P A P システムを模式的に描いている。

【 図 5 】図 4 の加湿器を模式的に描いている。

【 図 6 】図 4 の加湿器を模式的に描いている。

【 図 7 】図 4 の加湿器を模式的に描いている。

【 図 8 】一例示的な実施形態にかかる被加熱管を模式的に描いている。

【 図 9 】加湿器に接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 0 】加湿器に接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 1 】加湿器に接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 2 】加湿器に接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 3 】加湿器に接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 4 】図 5 ~ 図 7 の加湿器に接続された図 9 ~ 図 1 3 の管の端部を模式的に描いている。

【 図 1 5 】患者インターフェースに接続された図 8 の管の端部を模式的に描いている。

【 図 1 6 】患者インターフェースに接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 7 】患者インターフェースに接続されるように構成された管の端部における図 8 の管のコネクタ、すなわちカフを模式的に描いている。

【 図 1 8 】図 8 の被加熱管の配線構成を模式的に描いている。

10

20

30

40

50

【図 19】被加熱管を制御するためのアルゴリズムの一例示的实施形態を模式的に描いている。

【図 20】被加熱管の代替配線構成を模式的に描いている。

【図 21】被加熱管の別の代替配線構成を模式的に描いている。

【図 22】患者インターフェースの温度を感知し、能動的な過熱保護を提供する別の例示的实施形態にかかる回路を模式的に描いている。

【発明を実施するための形態】

【0054】

PAPシステム

【0055】

図 1 に模式的に示すとおり、PAP（気道陽圧）システム、例えばCPAP（持続的気道陽圧）システムは、PAPデバイス（またはPAPシステムもしくは呼吸装置）10と、空気送達導管20（管またはチュービングとも称される）と、患者インターフェース50と、含む。使用時には、PAPデバイス10が、PAPデバイス10の出口に連結された一端部と、患者インターフェース50の入口に連結された反対側の端部と、を含む空気送達導管20を介して患者に送達される加圧空気の供給を生成する。患者インターフェースは、患者の顔に快適に係合し、封止を提供する。患者インターフェースまたはマスクは、例えば、フルフェイスマスク、鼻マスク、口鼻マスク、口マスク、鼻プロングなど、当該技術分野で公知である任意の適切な構成を有し得る。また、患者の顔の所望位置で患者インターフェースを快適に支持するために、ヘッドギアも利用され得る。

【0056】

各種実施形態において、加湿器が、PAPデバイス内に組み込みまたは統合され得るか、別の形でPAPデバイスの下流に設けられ得る。かかる実施形態においては、図 2 に模式的に示すとおり、空気送達導管20が、患者インターフェース50と加湿器15の出口との間に設けられ得る。

【0057】

なお、空気送達導管は、空気送達経路に沿って他の適切な方法で設けられ得るものと理解すべきである。例えば、図 3 に模式的に示すとおり、加湿器15は、PAPデバイス10とは別のコンポーネントであり得、PAPデバイス10と加湿器15との間に空気送達導管20（1）が配置され、加湿器15と患者インターフェース50との間に別の空気送達導管20（2）が配置されるようになっている。

【0058】

患者が快適でいられるよう、空気に十分な湿度と温度を提供する目的で、加熱された加湿器が一般に使用される。かかる実施形態においては、ガスを加熱するため、そしてこのガスが患者に供給される際に導管の内側に形成される「レインアウト」または結露を防ぐために、この空気送達導管が加熱され得る。この配置構成では、空気送達導管が、加熱と関連付けられた1つ以上のワイヤまたはセンサを含み得る。

【0059】

後述するとおり、空気送達導管の各端部は、管を患者インターフェース、PAPデバイス、および/または加湿器に取り付ける構造になっているカフを含む。カフは、非被加熱管と被加熱管とで異なり、例えば、被加熱管用のカフは、加熱と関連付けられたセンサまたは電子機器/配線を収容する。

【0060】

カフは、上記のタイプのCPAPシステム内に実装されるものと説明されているが、気体または液体を搬送するための他のチュービング配置構成内に実装され得る。すなわち、CPAPシステムは単なる例示に過ぎず、本発明の各種態様が、他の適切な配置構成に組み込まれ得る。

【0061】

図 4 ~ 図 7 を参照すると、一例示的实施形態にかかるPAPシステム10は、流れ発生器、すなわち送風機12と、加湿器15と、を備える。流れ発生器12は、例えば約2 ~ 3

10

20

30

40

50

0 cm H₂Oの圧力を有する呼吸用ガスの流れを生成するように構成されている。流れ発生器は、PAPシステムをONおよびOFFにするための電源ボタン2を備える。対話式メニューやPAPシステムの操作に関する情報をユーザまたはオペレータに表示するために、ディスプレイ4が設けられている。ユーザまたはオペレータは、例えば、ボタンやキーであり得る入力部6を通じて、メニューおよび/または情報を選択し得る。また、押しボタン式ダイヤル8によってユーザやオペレータが情報および/またはメニューを選択することもでき得る。入力部6および押しボタン式ダイヤル8は、情報および/またはメニューを選択する目的で併用され得る。例えば、所望の情報またはメニューをディスプレイ4に表示するのに、入力部6の一方または両方が押されてダイヤル8が回転し得、次に、表示される特定の情報またはPAPシステムの特定の動作モードを選択するのに、ダイヤル8が押され得る。

10

【0062】

加湿器15は、加湿器室16と、開位置と閉位置との間で枢動可能な蓋18と、を備える。加湿器室16には水室、すなわち槽14が設けられており、蓋18が閉位置にあるときには蓋18によって覆われている。蓋18には、封止材19が設けられている。蓋18は、加湿器槽14の中身を目視点検できるようにするための窓30を含む。封止材19は、蓋18の窓30の位置に対応する開口部31を含む。蓋18の閉位置においては、槽14の底面と、例えば国際公開第2010/031126号に開示されているような、加湿器室16の底部に設けられた加熱板（非図示）と、の間で良好な熱的接触を確保するために、封止材19が槽14に接触する。槽14は、加熱板からの熱を、槽14内に提供された給水に熱を伝える基盤、すなわち底部を備える。かかる槽が、国際公開第2010/03112号に開示されている。

20

【0063】

図4および図5に示すとおり、加湿器15は、コネクタ、すなわちラッチ24によって流れ発生器12に接続可能である。ラッチ24は、例えば、流れ発生器12内の対応凹部（非図示）に係合するスプリングバイアス式ラッチであり得る。流れ発生器12を加湿器槽14に電氣的に接続するために、電気コネクタ26が設けられている。流れ発生器12から加湿器タブ14に電力が提供され得るが、加湿器には独自の電源が設けられ得るものと理解すべきである。また、電気コネクタ26を介して、流れ発生器12から加湿器タブ14に制御信号も提供され得る。

30

【0064】

図4に示すとおり、槽14は、流れ発生器12によって生成された呼吸用ガスの流れを、槽蓋86に設けられたチャネル90に沿って、チャネル90の出口92を通過して槽14内へと導くように構成されている槽蓋（または上部）86を備える。加湿器15がラッチ24によって流れ発生器12に接続されているとき、加湿器室16は、流れ発生器12によって生成された呼吸用ガスの流れを受け取るように構成された吸気口22を含む。吸気口22は、加湿器槽14の槽蓋86にある流路90内へと流れを導く。その流れは、流路90によって加湿器槽14内の出口92内へと導かれる。槽14は、加湿された呼吸用ガス流の出口88を含む。加湿器15の後部には、出口88と連通する管コネクタ70（図7）が設けられている。管コネクタ70は、加湿器15の側部または前部に設けられ得るものと理解すべきである。管コネクタ70は、本明細書でさらに詳述しているとおり、マスクなどの患者インターフェースに被加湿流を送達するように構成されている管へのホース、管、または導管に接続するように構成されている。

40

【0065】

加湿器15は、例えば、プリント回路基板（PCB）上に設けられたマイクロプロセッサなど、独自の制御システムまたはコントローラを含み得るものと理解すべきである。PCBは、加湿器チャンバ16の壁部に所在し得、水位を目視点検できるように、槽14の中身を照らすLEDなどの光を含み得る。また、流れ発生器12は、流れ発生器12と加湿器15が電氣的に接続されているときに、加湿器15のコントローラと通信する制御システム、すなわちコントローラを構成しているということも理解されるべきである。流れ発

50

生器および/または加湿器は、例えば、絶対的な周囲湿度を感知するように構成され得、かつ絶対湿度センサまたは周囲温度を検出するための温度センサを含み得る周囲湿度センサや、周囲絶対湿度が計算され得る元となる相対湿度を感知するための相対湿度センサなどを含む複数のセンサを含み得るものとさらに理解すべきである。また、この複数のセンサは、例えば、周囲の圧力を感知するための周囲圧力センサ、流れ発生器によって生成された呼吸用ガスの流れを感知するための流量センサ、および/または加湿器 15 の槽 14 に収容された供給水の温度または加湿器 15 の加熱板の温度を検出するための温度センサも含み得る。かかる配置構成は、例えば、米国特許出願公開第 2009/0223514 号 A1 に示されている。PAP システム 10 は、流れ発生器 12 および/または加湿器 15 のコントローラに記憶された各種制御アルゴリズムに従って稼働され得る。かかる制御アルゴリズムは、例えば、米国特許出願公開第 2009/02223514 号 A1 に開示されている。

10

【0066】

加湿器 15 は、加湿器室 16 と、加湿器室 16 に枢動可能に接続された蓋 18 と、を備える。図 6 に示すとおり、蓋 18 は、加湿器室 16 に設けられたヒンジ部 47 にヒンジ固定されるヒンジ部 17 を備える。国際公開第 2010/031126 号に記載されているとおり、蓋 18 を解除し、図 4 および図 6 に示す開放位置へと蓋を枢動させるための開放部材 28 が設けられている。

【0067】

図 7 を参照すると、加湿器は、管コネクタ 70 と管電気コネクタ 75 と、を備える。管コネクタ 70 および管電気コネクタ 75 は、標準的な管および被加熱管の両方を接続できるようにする。図 7 に示すとおり、管電気コネクタ 75 は、複数の接点 78 を備える。3つの接点 78 が示されているが、任意の数（例えば、2、4、5 など）の接点 78 がこの複数の接点 78 を備え得る。管電気コネクタ 75 および接点 78 は、管コネクタ 70 とは別に設けられている。端子など、対応する電気接続部を有する被加熱管が、以下に詳述するとおり、管電気コネクタ 75 と適合する回転スナップに設けられ得る。このタイプの接続によって接続が容易になり、PAP システム 10 の公差スタックが下がる。管コネクタ 70 に非加熱の管が接続されたときに管コネクタ 75 および接点 78 を覆うために、加湿器 15 の後壁部にカバー 132 が接続され得る。カバー 132 は、柔軟性のあるゴムや、他の適切な可撓性材料で形成され得る。代替として、カバー 132 は、加湿器に取り付けられず、管電気コネクタ 75 の上に挿入され得る別の部品であり得る。

20

30

【0068】

被加熱管 / 導管

【0069】

図 8 は、加熱された空気送達導管または管の一実施形態を表している。被加熱管 320 は、可撓性管 325 と、管 325 の一端に設けられ、管コネクタ 70 および加湿器 15 のおよび管電気コネクタに係合するような構成および配置にされた第 1 のコネクタ、すなわちカフ 330 (1) と、図 15 に示すとおり、管 325 の他端に設けられ、患者インターフェース 50 の入口（例えば、スイベルエルボー）に係合するように構成および配置された第 2 のカフ 330 (2) と、を備える。被加熱管 320 は、例えば、米国特許出願公開第 2010/0116272 号 A1 に開示されているようなものであり得る。

40

【0070】

管 320 は、その長さの少なくとも一部分に沿って熱を伝える構造になっている。例えば、管 325 の螺旋状リブ 328 は、3本のワイヤ 504、506、508 を支持する構造であり得る（図 15 および図 18）。加えて、被加熱管 320 は、1つ以上の感知装置、例えば、流量センサおよび/または温度センサなどを支持する構造であり得る。かかるチュービングのさらなる詳細が、米国特許出願公開第 2008/0105257 号 A1 に開示されている。

【0071】

図示された実施形態においては、後述するとおり、カフ 330 (1)、330 (2) が互

50

いに異なる。ただし各カフは、カフをそれぞれのコネクタ（例えば、22 mmのISOテーパーコネクタ）に取り付け、封止し、保持するための構造を提供する。

【0072】

カフ330(1)の開口部は、その内面に沿って半径方向の蓋封止材または封止蓋331を含む。図13に示すとおり、半径方向の封止蓋331は、弛緩した変形前の形状においては、管コネクタ70の外径よりも小さな内径d1を提供する。例えば、内径は、標準的な22 mmコネクタで使用するために、約22 mm未満（例えば、約19 ~ 21 mm以下）であり得る。使用時には、図14に最も良好に示すとおり、封止蓋331が、管コネクタ70の外面对して気密封止を提供するように、管コネクタ70との係合時に弾力的に変形する構造になっている。例えば、封止蓋331は、切り込み335内の第1の位置（図13）から第2の位置（図14）へと弾力的にたわむ構造の可撓性突出部を提供する。

10

【0073】

図示のとおり、封止蓋331は、カフ330(1)を管コネクタ70と整列および係合させるための十分なリードインを提供するために、カフ開口部に向かって外側に先細りになっている。

【0074】

封止蓋331から軸方向内側の内面333は、管コネクタ70の外径と略同じ内径、例えば、標準的な22 mmコネクタで使用する場合には約22 mmの内径を提供する。カフ330(1)内の停止面またはフランジ状面336が、管コネクタ70がカフ330(1)内へとさらに入り込むことを防ぐための制止部を提供する。

20

【0075】

図9 ~ 図14は、加湿器15に取り付けるための構造になっているカフ330(1)を表している。カフ330(1)は、管320に設けられた加熱ワイヤ504、506、508（図15）を稼働させる目的で加湿器15との電氣的接続を提供するように構成された電気コネクタ60を含む。電気コネクタ60は、カフ330(1)が加湿器15の管コネクタ70に接続されたときに加湿器15の管電気コネクタ75の接点78を受容するように構成されている端子62を含む。電気コネクタ60は、カフ330(1)に保持機能を提供する。保持は、電気コネクタ60の端子62を加湿器15の管電気コネクタ75の接点78と合わせるために、回転ロック方式によって実施される。電気コネクタ60は、回転して管電気コネクタ75と係合するように構成された踵部64を提供し、踵部64が、加湿器15の管電気コネクタ75に設けられたカムまたは凹部内に係止するようになっている。係合すると、踵部64はカフ330(1)を軸方向に係止させる。解除するには、カフ330(1)を回転させて管電気コネクタ75との係合を解除し、踵部64を外す。図13に示すとおり、封止材66は、電気コネクタ60の前、後ろ、横、および下から延在し、加湿器15の管電気コネクタ75に対して封止して、電気接点78および端子62に水がかかるのを防ぐ。

30

【0076】

図示された実施形態においては、端子62の数が接点78の数に等しい（すなわち、図示された実施形態においては、端子62が3つある）。他の実施形態においては、端子62の数が、接点78の数に合うように変わり得る（例えば、端子62の数は、2、4、5などであり得る）。さらに他の実施形態においては、端子62の数と接点78の数が異なり得る（例えば、端子62が接点78よりも多かったり、少なかったりする）。

40

【0077】

S3カフ330(1)は、対向する側部に沿って、かつ電気コネクタ60の縁に沿って、指掛け340を備え得る。カフ330(1)は、管を被加熱管として識別するための識別帯341（例えば、橙色の帯）も備え得る。同様の識別帯が、PAPシステム10のユーザインターフェースに設けられ得、被加熱管が、加熱している、加熱されているなどの動作状態にあるときに、点灯または他の方法で合図するように構成され得る。S3加えて、加湿器15に対するカフ330(1)の係止および係止解除の方向を示す印および/または画像343がカフ330(1)に設けられ得る。

50

【 0 0 7 8 】

図 1 5 ~ 図 1 8 を参照すると、被加熱管 3 2 0 の反対側の端部にあるカフ 3 3 0 (2) は、患者インターフェース (例えば、マスク) 5 0 に取り付けられるように構成されている。カフ 3 3 0 (2) は、カフの後部内に所在する (例えば、成形された) センサ 4 5 を備える。カフ 3 3 0 (2) は、患者インターフェース 5 0 への被加熱管 3 2 0 の接続を支援するための、湾曲入口面 3 5 と、封止保持ビード 3 7 と、制止面 3 9 と、を含む。

【 0 0 7 9 】

センサ 4 5 は、カフ内の固定具 4 6 に設けられている。図示された実施形態においては、固定具 4 6 が、騒音または圧力低下を最小限に抑えつつ、ある流量範囲にわたる対流熱伝達を最適化するために、翼状 (例えば、エアfoil 状) になっている。ただし、固定具 4 6 は、他の適切な形状および / またはテクスチャも有し得る。カフ 3 3 0 (2) は、例えば、プレブロック 4 9 上でのオーバーモルディング、または米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 0 5 2 5 7 号 A 1 に開示されている任意の方法などで形成され得る。同出願は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。センサ 4 5 は、リードフレーム 4 8 によって被加熱管 3 2 0 内のワイヤ 5 0 4、5 0 6、5 0 8 に接続され得る。センサ 4 5 が感知した温度は、中間ワイヤ 5 0 4 から、リードフレーム 4 8 を通じて、加湿器 1 5 および / または P A P システム 1 0 に所在するコントローラに信号として提供され得る。

【 0 0 8 0 】

図 1 8 に示すとおり、センサ 4 5 は、N T C (負の温度係数) 材料で形成されたサーミスタ 4 1 0 の形態をとり得る。管回路 4 0 2 の 3 本のワイヤ 5 0 4、5 0 6、5 0 8 の中間のワイヤ 5 0 4 は、サーミスタ 4 1 0 に接続され得、温度感知信号をコントローラに提供し得る。2 本のワイヤ 5 0 6、5 0 8 が、加熱回路を完成させるために、リードフレーム 4 8 で結線され得る。第 3 のワイヤ 5 0 4 は、加熱回路の中間点 5 0 7 に取り付けられ得る N T C サーミスタへの接続を提供する。2 本の加熱ワイヤ 5 0 6、5 0 8 は、管壁部に熱を印加し、ひいては患者に送達されている空気に熱を印加するために、低オーム値の抵抗器であり得る。信号ワイヤ 5 0 4 には、被加熱管 3 2 0 の患者インターフェース端部に所在するサーミスタ 4 1 0 が装着され得る。信号ワイヤ 5 0 4 は、被加熱管の患者インターフェース端部における空気の温度を監視し、2 つのヒータワイヤ 5 0 6、5 0 8 によって形成されるブリッジ間の不均衡を検知する。この不均衡は、例えば高インピーダンスまたは開回路、および低インピーダンスまたは短絡などの故障状態を検知するのに使用され得る。

【 0 0 8 1 】

図 2 0 は、図 1 8 に示す 3 線管の代替実施形態の模式図である。被加熱管回路 4 0 2 a の 3 本のワイヤは、図 1 8 に記載したとおりに配置されているが、中間ワイヤ 5 0 4 a (感知ワイヤであるワイヤ 2) は、2 本の外側ワイヤ 5 0 6 a、5 0 8 a (加熱ワイヤであるワイヤ 1、3) とゲージが異なる。任意のゲージのワイヤが使用され得るが、例えば、加熱ワイヤ 5 0 6 a、5 0 8 a が A W G の 3 1 ゲージを有し得るのに対し、感知ワイヤ 5 0 4 a は、A W G の 2 9 ゲージを有し得る。中間ワイヤ 5 0 4 a は、サーミスタ 4 1 0 a に接続されており、温度感知信号をコントローラに提供する。中間ワイヤ 5 0 4 a は、中間点 5 0 7 で加熱ワイヤ 5 0 6 a、5 0 8 a にも接続されている。

【 0 0 8 2 】

図 2 1 は、4 本のワイヤを有する被加熱管回路 4 0 2 b を備えた被加熱管の一実施形態の概略図である。本実施形態においては、加熱回路を形成するために 2 本のワイヤ 5 0 6 b、5 0 8 b (ワイヤ 2、3) が結線されており、加熱回路とは異なる感知回路を形成するために 2 本のワイヤ 5 0 4 b、5 1 0 b (ワイヤ 1、4) が結線されている。ワイヤ 1 および 4 の 5 0 4 b、5 1 0 b は、ワイヤ 2 および 3 の 5 0 6 b、5 0 8 b とは異なるゲージを有し得る。任意のゲージのワイヤが使用され得るが、例えば、ワイヤ 2 および 3 の 5 0 6 b、5 0 8 b (加熱ワイヤ) が A W G の 3 1 ゲージを有し得るのに対し、ワイヤ 1 および 4 の 5 0 4 b、5 1 0 b (感知ワイヤ) は A W G の 2 9 ゲージを有し得る。ワイヤ 1 および 4 の 5 0 4 b、5 1 0 b は、温度感知信号をコントローラに提供するサーミスタ 4

10

20

30

40

50

10 bを通じて接続されている。

【0083】

(例えば、図20および図21を参照して説明したような)異なるゲージのワイヤを利用する被加熱管の実施形態は、臨床有用性および製造可能性の両面でいくつかの利点を提供し得る。例えば、細いゲージのワイヤを使用することにより、同様の構造だが各ワイヤのゲージが同じである管と比較して、管全体の可撓性が高まり、総重量が減る。この可撓性向上と重量低下は、治療を受けているときの快適性に効果をもたらせるため、患者にとって臨床上の便益がある。加えて、電流搬送要件の低い細いゲージのワイヤ(例えば、感知専用ワイヤ)を使用することにより、各管の金属量が減るため、管の製造コストが下がる。

10

【0084】

被加熱管の制御

【0085】

被加熱管320は、加湿された温かい空気の心地良さを提供すること、およびチュービング内の結露を最小限に抑えることを目的として使用され得る。図19を参照すると、被加熱管を制御するためのアルゴリズムが示されている。このアルゴリズムはS300で始まり、S302で、被加熱管内の温度センサ(例えばサーミスタ410)が感知した温度を判断する。アルゴリズムはS306に進み、感知した温度が所定範囲外かどうかを判定する。被加熱管の温度が所定範囲外でなければ(S306でいいえ)、S316でアルゴリズムが終了する。逆に、温度が所定の範囲外であれば(S306ではい)、アルゴリズムはS310に進み、温度が所定の範囲を超えているかどうかを判定される。温度が所定の範囲を下回っていれば(S310でいいえ)、アルゴリズムはS312に進み、被加熱管に電力が供給される。感知された温度が所定の範囲を上回っていれば(S310ではい)、アルゴリズムはS314に進み、被加熱管への電力を遮断する。S312またはS314の完了後、アルゴリズムはS300で最初に戻り、被加熱管の温度制御を提供する。

20

【0086】

被加熱管の制御には、いくつかの考慮事項があり得る。1つの考慮事項は、低コストの管アセンブリを用いて被加熱管システム内の送風温度を測定および制御することである。別の考慮事項は、安全のために、送達される空気の温度が安全な温度限界を超えないようにするためのフェールセーフ機構が設けられ得るということである。さらに別の考慮事項は、加湿器および/または流れ発生器に取り付けられている被加熱管の内径が15mmなのか19mmなのかを自動的に識別することが望ましくあり得るということである。システムの空気圧性能については、どの内径の管が存在するかによって、ブロワ駆動回路の補償を必要とし得る。

30

【0087】

別の考慮事項によれば、安全のために、ワイヤの高抵抗ホットスポットや、チュービングの長さの途中でのワイヤ間短絡など、被加熱管の故障を検知することが望ましい。さらなる考慮事項は、被加熱管が、簡単な取り付け作業で加湿器に電氣的にも空氣的にも接続し得るということである。

【0088】

現在の被加熱管システムは、送達される空気の温度を直接調節せず、一定の電力レベルを使用した管加熱のオープンループ制御として実装されている。管の構造内に温度ヒューズを実装することも可能であり得るが、これらのデバイスは比較的大きく、回路接続や機械的な取り付けを追加で行う必要があるため、管が大幅に複雑になる。

40

【0089】

被加熱管の制御 - 能動的な過熱保護を伴う温度感知

【0090】

図22を参照すると、例示的实施形態にかかる回路構成400では、管の出力(マスク)端でセンサを使用して管の空気温度を制御できるようになっている。被加熱管回路402は、3本のワイヤ504、506、508と、被加熱管内に所在するNTCサーミスタ4

50

10などの温度センサと、を備える。ワイヤ404、406、408は、3本のワイヤのみで低コストの加熱・感知システムを実現するための感知・制御回路で使用され、3本のワイヤ504、506、508にそれぞれ接続されている。図18に示すとおり、被加熱管回路402の3本のワイヤ504、506、508は、感知・制御回路の各種構成要素に接続されており、感知ワイヤ404、504、電源ワイヤ406、および接地ワイヤ408を提供する。図22の他の実施形態においては、図20の被加熱管回路402aの3本のワイヤ504a、506a、508a、または図21の被加熱管回路402bの4本のワイヤ504b、506b、508b、510bが、図18の被加熱管回路402の代わりに使用され得る。感知・制御回路は、加湿器および/または流れ発生器の電源およびコントローラ内に設けられ得る。かかる電源およびコントローラが、例えば、米国特許出願公開第2008/0105257号A1に開示されている。完全な感知ワイヤは、ワイヤ404および504で形成される。

10

【0091】

改めて図22を参照すると、回路構成400は、24V供給電圧などの電源440と、過熱制御回路と、加熱制御回路と、を備える。過熱制御回路は、被加熱管の温度が所定の温度を下回るとオンになり、所定の温度以上だとオフになる第1のトランジスタスイッチ420を備える。所定の温度は、被加熱管の適切な安全性要件を満たす温度に設定されており、例えば30と45の間、好ましくは38~43である。コンパレータ436は、トランジスタスイッチ420の切り換えを制御する。被加熱管が所定の温度以上にならないようにするために、所定の温度を表す基準電圧が、感知回路の増幅器430から判断された電圧と比較される。

20

【0092】

過熱制御回路内には、所望の温度を得るために、被加熱管の加熱を制御するように設計されている加熱制御回路がある。所望の温度は、ユーザによって設定され得るか、またはシステムによって決定され得る。加熱制御回路は、被加熱管回路402を通じて電源440を接地基準412に切り換える。そのため、温度センサ410は、0Vと、電源電圧の半分、例えば12Vと、を有する接地間を移動する。電源440から、第2のトランジスタスイッチ434を通じて被加熱管回路402に加熱が供給される。トランジスタスイッチ434は、開閉して、被加熱管回路402への加熱をそれぞれオンおよびオフにする。一実施形態においては、このトランジスタスイッチ434が、管の加熱を制御するために、デューティサイクルの変化に伴って非常に速やかにオンおよびオフを切り換える。ただし、スイッチ434は、オンに切り換わって設定温度に達するまで一定の加熱を提供し、その後オフに切り換わり得る。被加熱管の温度は、温度センサ410によって感知され、センスワイヤ404、504を通じて、増幅器430を備える感知抵抗器426および感知回路428に伝達される。バイアス生成回路418は、感知回路428にバイアス電源電圧Vccを提供して、被加熱管が加熱されているかどうかに関係なく、被加熱管の温度が判断されるようにする。バイアス生成回路418は、基準電圧を生成する。この基準電圧は、スイッチ422を介して管加熱がオフになっていれば、Vccバイアス電源電圧414（本実施形態においては5Vと示されているが、他の電圧も使用され得る）であり、スイッチ424を介して管加熱がオンになっていれば、供給電圧の半分にVccバイアス電源電圧416を加えた電圧、すなわち5Vを供給する。そのため、被加熱管の状態に関係なく、感知回路428には、一定の電圧であるVccバイアス電源電圧が提供される。バイアススイッチ422、424の切り換えは、加熱制御回路のトランジスタスイッチ434によって制御され、トランジスタスイッチ434が閉であれば管加熱ONスイッチ424が作動状態になり、トランジスタスイッチ434が開であれば管加熱ONスイッチ424が非作動状態になる。そのため、バイアススイッチを提供する被加熱管回路402に供給される電圧は、この電圧である。

30

40

【0093】

温度センサ410からの感知された温度信号は、被加熱管の温度を表す電圧を生み出す増幅器430に提供される。温度制御ブロック432は、所望の温度を維持するために、ス

50

スイッチ434の開閉を制御して、被加熱管回路に送られる電力を変調する。

【0094】

温度センサ410は、ヒーターの作動時と非作動時で異なる回路電位に保持される。ただし、過熱に対するフェールセーフを提供するために、センサ410は継続的に監視される必要がある。継続的な感知のために、バイアス回路418が設けられ得る。バイアス生成回路が、抵抗器R1とNTCサーミスタとを備える分圧ネットワークである感知回路に電源電圧を供給する。これにより、感知・制御システムが加熱状態およびアイドル状態のどちらであっても継続的な温度監視が可能となり、温度制御ループに依存しない能動的な過熱検知がしやすくなり、過熱状態のときでも温度感知がアクティブな状態を保つ。

10

【0095】

この回路構成は、加熱制御用管回路への供給電圧を切り換える共通接地基準の加熱/感知システムを備え得る。代替手法は、供給電圧を加熱および感知の両方の電源電圧として利用し、管回路を0Vに切り換えることによって加熱を制御することである。

【0096】

バイアス生成器の代替配置構成

【0097】

上記のとおり、バイアス生成器により、3線式または4線式の被加熱管システムは、加熱回路のアクティブな加熱サイクルまたはONサイクル、および加熱回路の非アクティブな加熱サイクルまたはOFFサイクル実行中に温度感知を提供することができる。温度感知は、50%以上、75%以上、90%以上、または100%など、アクティブ(ON)な加熱サイクルおよび非アクティブ(OFF)な加熱サイクルの少なくとも一部分でアクティブな状態を保つ。そのため、温度感知回路は、システムの加熱状態に関係なく、被加熱管の使用中に絶えず温度感知を提供し得る。

20

【0098】

加熱管回路(例えば、402、402a、402b)は、例えば、米国特許第9,572,949号B2の図20A~図22および図27ならびに添付の説明に記載されているような代替のバイアス生成器配置構成で使用することができる。

【符号の説明】

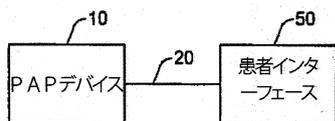
【0099】

- 20 空気送達導管
- 26 電気コネクタ
- 46 固定具
- 325 管
- 330(1)、330(2) カフ
- 410 サーミスタと、
- 504、506、508 ワイヤ

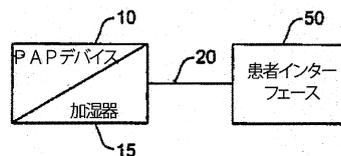
30

【図面】

【図1】

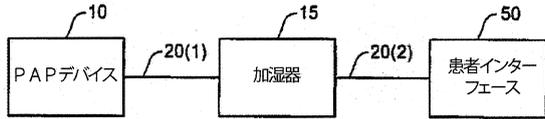


【図2】



40

【 図 3 】



【 図 4 】

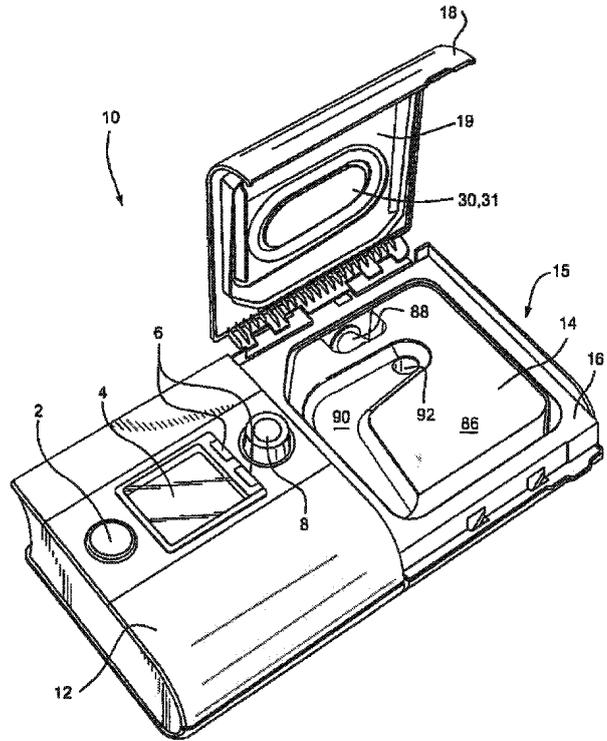


Fig. 4

10

20

【 図 5 】

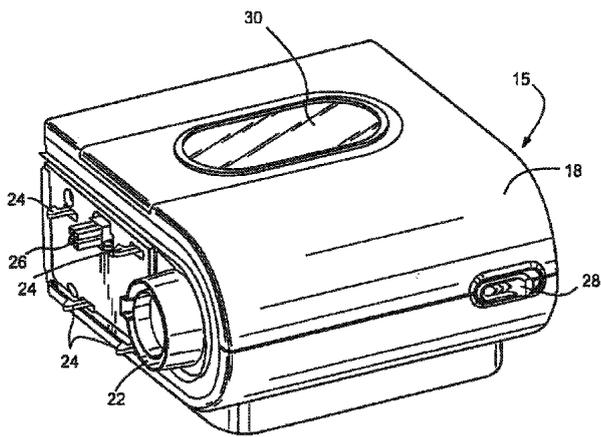


Fig. 5

【 図 6 】

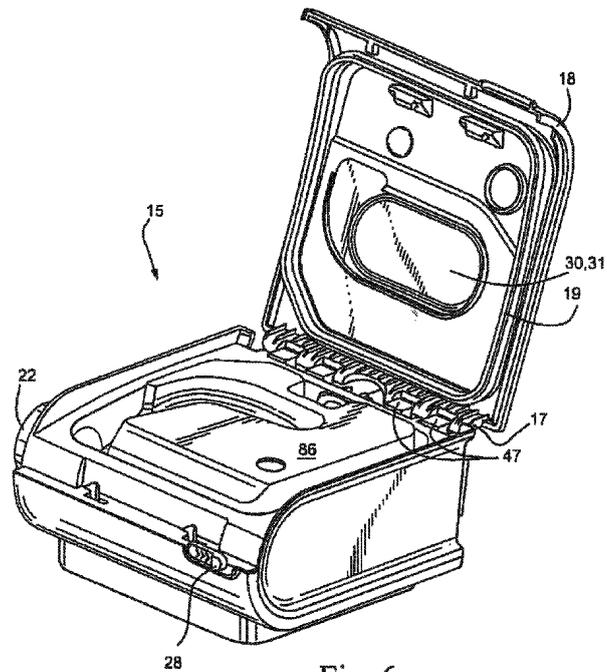


Fig. 6

30

40

50

【 図 7 】

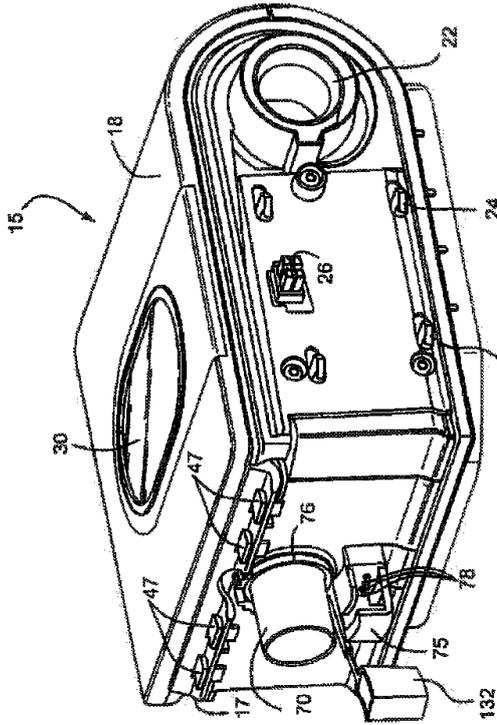


Fig. 7

【 図 8 】

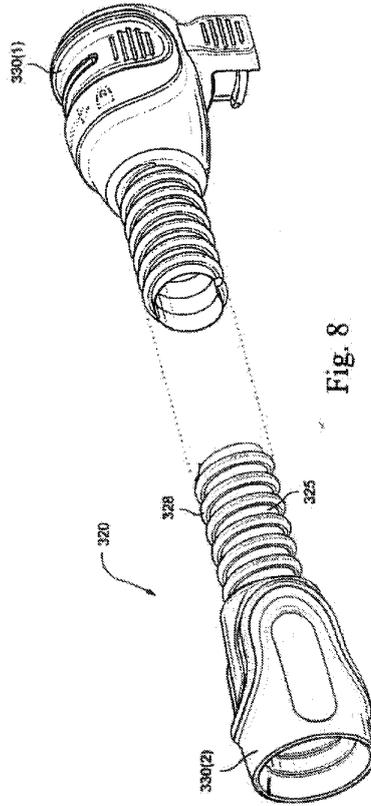


Fig. 8

10

20

【 図 9 】

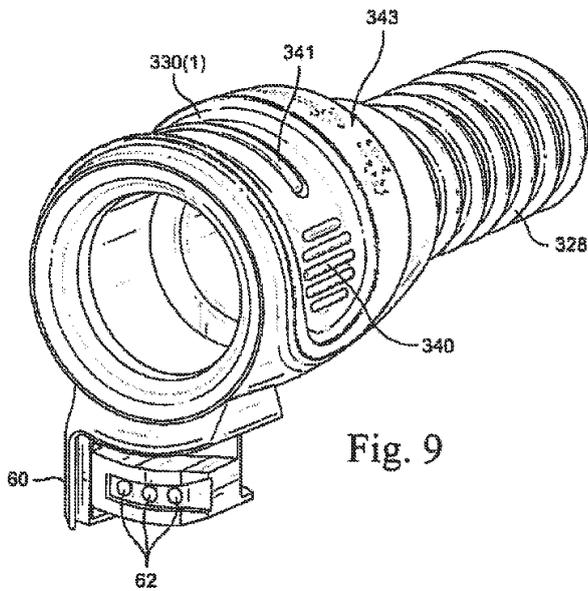


Fig. 9

【 図 10 】

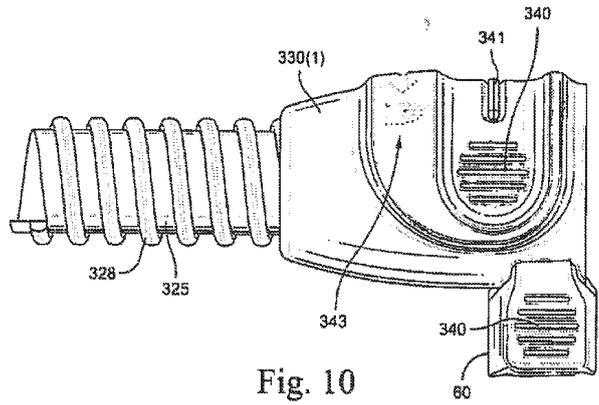


Fig. 10

30

40

50

【 図 1 1 】

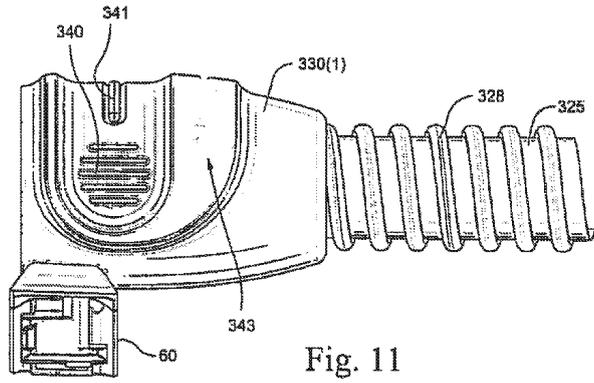


Fig. 11

【 図 1 2 】

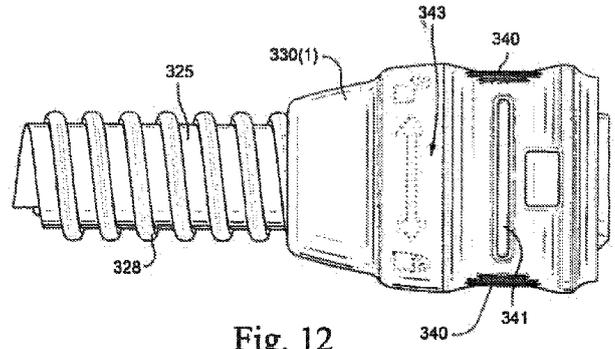


Fig. 12

10

【 図 1 3 】

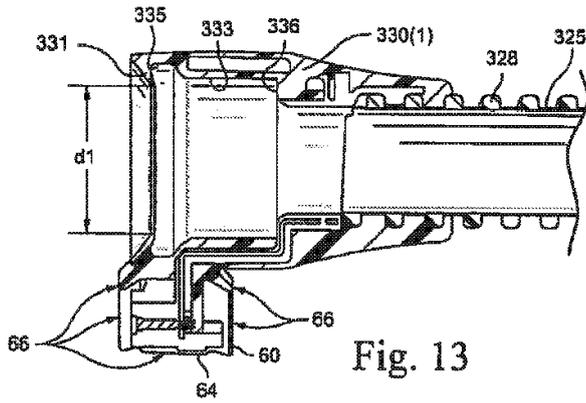


Fig. 13

【 図 1 4 】

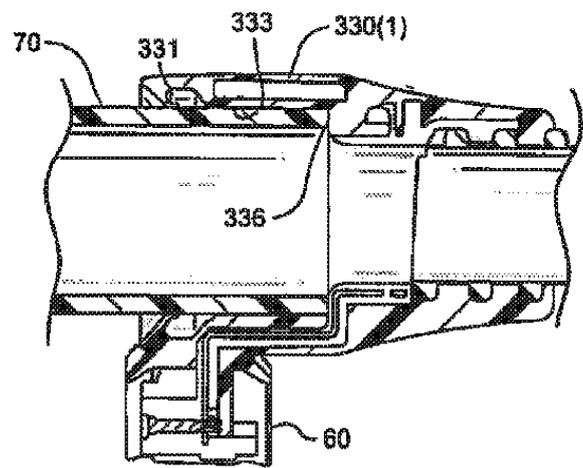


Fig. 14

20

30

40

50

【 図 1 5 】

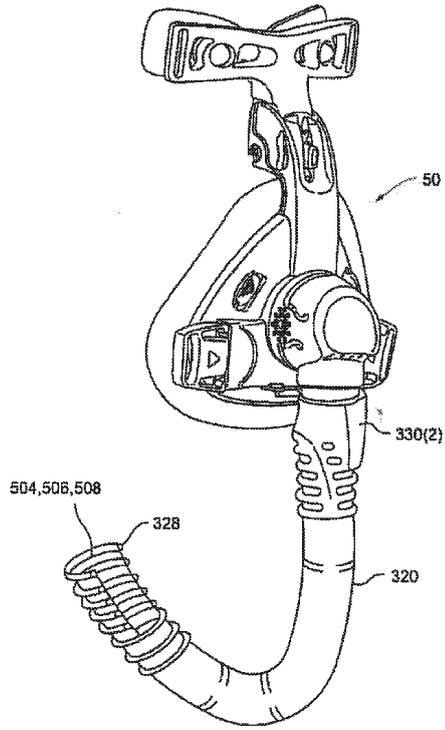


Fig. 15

【 図 1 6 】

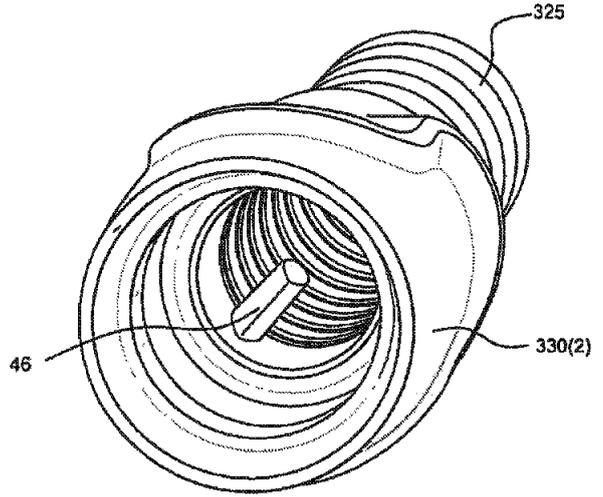


Fig. 16

【 図 1 7 】

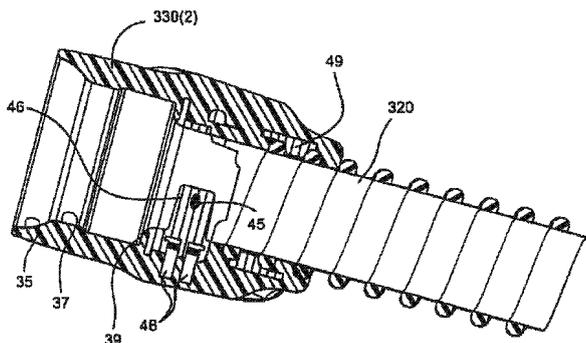
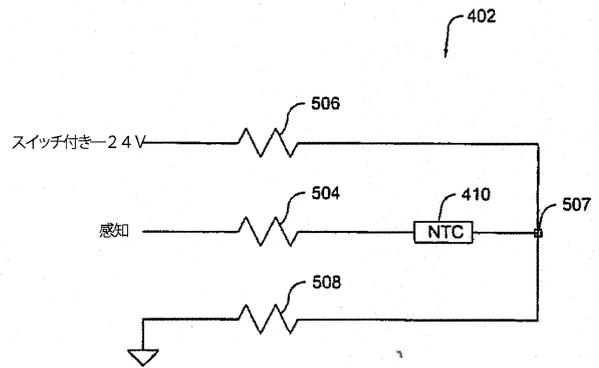


Fig. 17

【 図 1 8 】



10

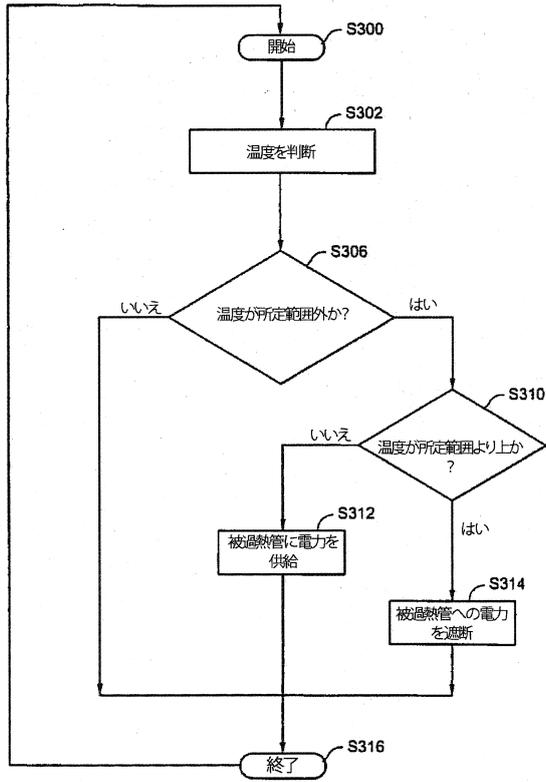
20

30

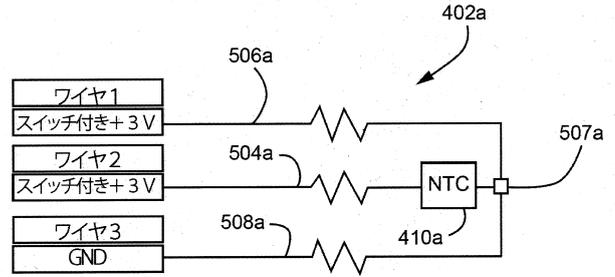
40

50

【 図 19 】



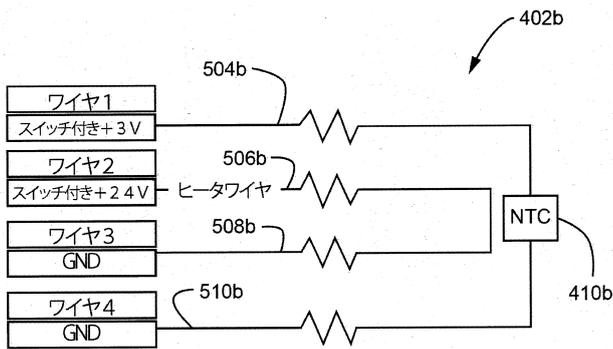
【 図 20 】



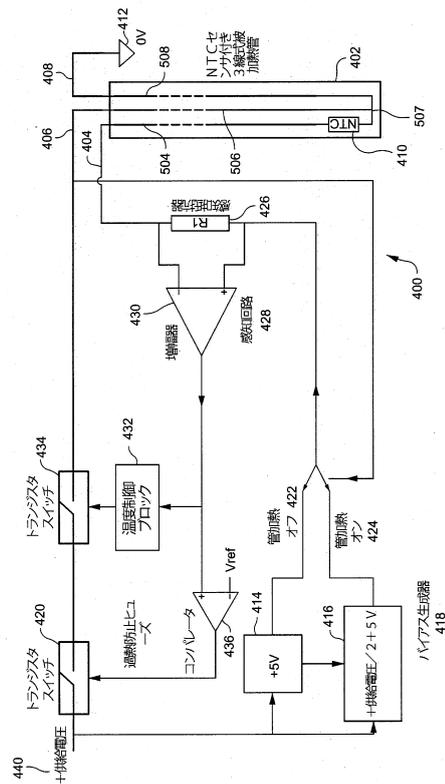
10

20

【 図 21 】



【 図 22 】



30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB2019/058706
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61M 16/16 (2006.01) A61M 16/10 (2006.01) A61M 16/08 (2006.01) A61M 16/00 (2006.01) F24F 6/06 (2006.01)		
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)		
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)		
PATENW database (EPOQUE): used patent classification marks CPC and IPCs such as: A61M16/1095, A61M16/0057, A61M16/0875, A61M2205/3368, G01K7/24, G01K2013/024, A61M16/1045, A61M2205/3353, A61M2205, A61M16/109, A61M2016/003, A61M16/0816, A61M16/0875, A61M16/0841, H05B3/54, H05B3/56, H05B3/58, F16L53/38, F16S3/38 and similar, using the available lower level classification marks, combined in Boolean form (OR, AND) and combined with keywords and phrases such as: heat, temperature, warming, tube, tubular, pipe, conduit, lumen, thermistor, thermocouple, temperature sensing, first cuff, second cuff, first collar, first terminal, second terminal, electric, control, processor, CPU, control unit, temperature regulator, air, delivery, conduit, heat, air, supply breath, air, enclosed thermistor, AWG, American wire gauge, wire diameter, first wire, second wire third wire, fourth wire and the like in various combinations - also and inventor's name; applicant's name. Google Patents search with keywords and phrases: air, humidifier, heating wire, sensing wire, thermistor; American Wire Gauge size conductor conduit humidifier CPAP and similar terms. ESPACENET Inventor/Applicant Advanced Type search with limiting keywords in the abstract and title such as tube wire thermistor humidifier. Applicant(s)/Inventor(s) name searched in internal databases provided by IP Australia		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Documents are listed in the continuation of Box C		
<input checked="" 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	"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	
"D" document cited by the applicant in the international application	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"&" document member of the same patent family	
"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		
Date of the actual completion of the international search 11 December 2019	Date of mailing of the international search report 11 December 2019	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaaustralia.gov.au	Authorised officer Viara Van Raad AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. +61262832676	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation).		PCT/IB2019/058706
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018/0200470 A1 (VENTIFIC HOLDINGS PTY LTD.) 19 July 2018 Abstract, Figs. 2, 3, 4-7 and 8-10 - esp. Figs. 5, 7, 10; para[0025-36], para[0059-65]; elements (45)/(83); (4); (45)/(83); wires (81)/(82)/ two wire sets (91)/(93) and (92)/(94); wires/rails (64), (65), (69), (66); thermistor TH1(62); para[0072-81]; para[0093-0119]; Fig. 6.	1-41
X	WO 2015/142192 A1 (FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LIMITED) 24 September 2015 Abstract, Figs.7, 7A, 7B-7D-13, 13A, 14B, 14D-14F, and 18; para[0107], para[0125-0127], para[0117-0126], para[0347-0350]; elements (166), (184)	1-41
X	US 2014/0216459 A1 (RESMED LIMITED) 07 August 2014 Abstract, Figs. 8-22, 27-33, 36; para[0075-0142], esp. para[0079-82]para[0084-86], para[0092]; elements (404)/(504); (406)/(506); (408)/(508); (330(1)), (330(2))	1-41
A	WO 2017/043981 A1 (LIU et al.) 16 March 2017 Entire document, esp. para[0125]	1-41
A	"American Wire Gauge (AWG) Cable / Conductor Sizes," DIY Audio Projects [retrieved from internet on 03 Dec 2019] < URL https://web.archive.org/web/20090101000000*/https://diyaudioprojects.com/Technical/American-Wire-Gauge/ > published on 26 February 2009 as per Wayback Machine	1-41

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/IB2019/058706	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
US 2018/0200470 A1	19 July 2018	US 2018200470 A1	19 Jul 2018
		AU 2016290890 A1	08 Feb 2018
		WO 2017004664 A1	12 Jan 2017
WO 2015/142192 A1	24 September 2015	WO 2015142192 A1	24 Sep 2015
		AU 2015232050 A1	06 Oct 2016
		CN 106232167 A	14 Dec 2016
		EP 3119463 A1	25 Jan 2017
		EP 3119463 B1	09 Jan 2019
		EP 3501586 A1	26 Jun 2019
		JP 2017508592 A	30 Mar 2017
		US 2017100556 A1	13 Apr 2017
US 2014/0216459 A1	07 August 2014	US 2014216459 A1	07 Aug 2014
		US 9572949 B2	21 Feb 2017
		EP 2775277 A2	10 Sep 2014
		EP 2775277 B1	31 May 2017
		EP 3244178 A1	15 Nov 2017
		NZ 620523 A	28 Aug 2015
		NZ 710078 A	27 Jan 2017
		NZ 727820 A	29 Jun 2018
		US 2017113009 A1	27 Apr 2017
		US 10363382 B2	30 Jul 2019
		US 2019290866 A1	26 Sep 2019
WO 2017/043981 A1	16 March 2017	WO 2017043981 A1	16 Mar 2017
		AU 2016320527 A1	26 Apr 2018
		CA 2998319 A1	16 Mar 2017
		CN 108697873 A	23 Oct 2018
		EP 3347077 A1	18 Jul 2018
		GB 2558119 A	04 Jul 2018
		JP 2018526184 A	13 Sep 2018
		TW 201720479 A	16 Jun 2017
		US 2018280651 A1	04 Oct 2018
End of Annex			
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001. Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2019)			

10

20

30

40

50

フロントページの続き

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,N
E,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,K
G,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,N
I,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,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW
リザバス・マッカーサー・ドライヴ・1・レスメド・リミテッド内