

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-66431
(P2009-66431A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/08 (2006.01)	A 6 1 B 5/08	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/097 (2006.01)	A 6 1 B 5/08 4 0 0	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-299561 (P2008-299561)	(71) 出願人	000230962 日本光電工業株式会社 東京都新宿区西落合1丁目31番4号
(22) 出願日	平成20年11月25日(2008.11.25)	(74) 代理人	100099195 弁理士 官越 典明
(62) 分割の表示	特願2003-147890 (P2003-147890) の分割	(74) 代理人	100116182 弁理士 内藤 照雄
原出願日	平成15年5月26日(2003.5.26)	(72) 発明者	山森 伸二 東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2003-39775 (P2003-39775)	(72) 発明者	斧 嘉伸 東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
(32) 優先日	平成15年2月18日(2003.2.18)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2003-55349 (P2003-55349)		
(32) 優先日	平成15年3月3日(2003.3.3)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

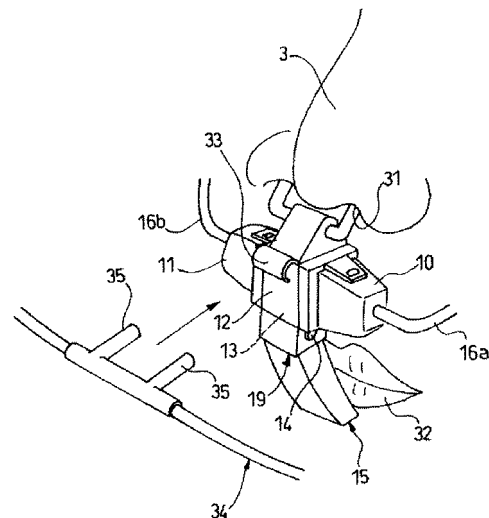
(54) 【発明の名称】 炭酸ガス測定センサ

(57) 【要約】

【課題】鼻孔の急激な乾燥を防ぐため、ブロングから供給される酸素が鼻孔に直接射出されないようにし、さらにまた、部品点数、工数を最小限に抑えて安価に作る事ができる炭酸ガス測定センサを提供する。

【解決手段】炭酸ガス測定センサ1は、光軸上に対向配置された発光素子10及び受光素子11と、発光素子10及び受光素子11を支持するエアウェイケース12と、エアウェイケース12内に設けられ、該エアウェイケース12を人3の鼻孔31の下部に装着したときに呼吸気が光軸を横切って通過可能な呼吸気通路13と、酸素を供給するための酸素供給チューブ34と、酸素供給チューブ34をエアウェイケース12に係止するための取付フック33とを具備し、酸素供給チューブ34が取付フック33に係止された状態において、酸素供給チューブ34のブロング35は生体の鼻孔には挿入されない長さであり、ブロング35から供給される酸素が人3の鼻孔内に直接射出されないようにブロング35が配置されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定する炭酸ガス測定センサにおいて、

光軸上に対向配置された発光手段および受光手段と、

前記発光手段および受光手段を支持する支持部材と、

前記支持部材内に設けられ、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路と、

酸素を供給するための酸素供給チューブと、

前記酸素供給チューブを前記支持部材に係止するための係止部材とを具備し、

前記酸素供給チューブが前記係止部材に係止された状態において、前記酸素供給チューブのブロングは生体の鼻孔には挿入されない長さであり、前記ブロングから供給される酸素が前記生体の鼻孔内に直接射出されないように前記ブロングが配置されていることを特徴とする炭酸ガス測定センサ。

10

【請求項 2】

生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定する炭酸ガス測定センサにおいて、

光軸上に対向配置された発光手段および受光手段と、

前記発光手段および受光手段を支持する支持部材と、

前記支持部材内に設けられ、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路と、

酸素供給チューブを前記支持部材に係止するための係止部材とを具備し、

前記係止部材は、前記酸素供給チューブが前記係止部材に係止されたときに前記酸素供給チューブのブロングから供給される酸素が前記生体の鼻孔内に直接射出されないように構成されていることを特徴とする炭酸ガス測定センサ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の鼻孔または口から排出される呼吸気中の炭酸ガスの濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定センサに関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に、生体の呼吸ガス中の炭酸ガス濃度を光学的に測定する場合、円筒状に形成されたエアウェイアダプタ内に呼吸ガスを通させ、発光素子から呼吸ガスに赤外光を照射して、呼吸気中の炭酸ガスによる光の吸収量に応じて減じられた光量を受光素子により検出して、炭酸ガス濃度を測定している。

【0003】

このような従来炭酸ガス測定センサの一例の概略構成を図16に示す。図16において、略円筒状に形成され呼吸ガスが通過するエアウェイアダプタ101の一端101aは、患者の気管に挿管されたチューブに接続され、他端101bは人口呼吸器等の呼吸回路のYピースに接続される。エアウェイアダプタ101の中間部は断面が矩形状に形成され、中間部の対向する2面にはそれぞれ同心上に円形の窓101c、101dが形成されている。

40

【0004】

センサ本体102は略角筒状に形成され、中間部にはエアウェイアダプタ101の中間部が嵌合装着されるU字状の切欠部が形成されている。そして、切欠部の対向する2面はそれぞれエアウェイアダプタ101の窓部101c、101dに接している。センサ本体102内の切欠部に対して一方の側には赤外光を発光する発光素子103が配置されている。

50

【0005】

センサ本体102内の切欠部に対して発光素子103の反対側には、炭酸ガスにより吸収される波長の光のみを吸収する光学フィルタ104及び受光素子105が配置されている。また発光素子103及び受光素子105はリード線106を介してモニタ本体107に接続されている。なおエアウエイアダプタ101の中間部はセンサ本体102に対して着脱可能に構成されている。

【0006】

上記のように構成された従来の炭酸ガス濃度測定センサにおいて、発光素子103から照射された光は、窓部101c、エアウエイアダプタ101内の呼吸ガス、窓部101d、光学フィルタ104を透過して受光素子105に入射する。そして、炭酸ガス濃度に応じて減じられた光量が受光素子105で検出され、受光素子105の出力信号はモニタ本体107に入力され、炭酸ガス濃度として表示される。

10

【0007】

上記の従来例では、呼吸ガスが通過するエアウエイアダプタ101をセンサ本体102に取り付ける構造となっているが、他の従来例としてサンプリングチューブをモニタ本体内に設置されたセンサ本体に接続する構造のものも知られている。

【0008】

上記他の従来例は、呼吸ガスが通過するエアウエイアダプタに呼吸ガスの一部を吸引するサンプリングチューブの一端が接続され、他端はモニタ本体に接続されている。モニタ本体内にはポンプが設けられており、吸引した呼吸ガスをモニタ本体内のセンサ本体に導いている。

20

【0009】

さらに、図17に示すように、鼻呼吸気に加え口呼吸気中の炭酸ガス濃度も測定できる装置も提案されている(例えば、特許文献1参照。)

【0010】

この提案されている装置は、呼吸ガス収集装置110を備え、該呼吸ガス収集装置110は、鼻呼吸ガスを収集する鼻カニューレ111と、口呼吸ガスを収集するために外側に凸のマウスガイド113と、該マウスガイド113の内側に配置され口呼吸ガスを捕集する口ガス捕集部材114と、一端が前記マウスガイド113の外側上部に接合され他端が前記鼻カニューレ111に取り付けられた柔軟で調節可能な連結ステム112とを有している。

30

【0011】

【特許文献1】米国特許第5,046,491号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、従来の呼吸ガス収集装置110(図17参照)は、連結ステム112が別部材で構成されているため部品点数が多く、また、連結ステム112をマウスガイド113及び鼻カニューレ111の2箇所に取り付ける必要があるため、工数もかかり、ひいてはコストがかなりかかる。

40

【0013】

また、酸素供給も合わせて行う場合、酸素供給チューブを装着することになるが、従来の酸素供給チューブではプロングが鼻孔に挿入されたものや、あるいはプロングが鼻孔に挿入されないものであってもプロングから供給される酸素が鼻孔に直接射出するように向けられていたため、鼻孔の急激な乾燥が患者に不快を与えるという問題があった。

【0014】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、鼻孔の急激な乾燥を防ぐため、プロングから供給される酸素が鼻孔に直接射出されないようにし、さらにまた、部品点数、工数を最小限に抑えて安価に作ることができる炭酸ガス測定センサを提供することを技術的課題とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一の形態は、生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定する炭酸ガス測定センサにおいて、光軸上に対向配置された発光手段および受光手段と、前記発光手段および受光手段を支持する支持部材と、前記支持部材内に設けられ、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気の前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路と、酸素を供給するための酸素供給チューブと、前記酸素供給チューブを前記支持部材に係止するための係止部材とを具備し、前記酸素供給チューブが前記係止部材に係止された状態において、前記酸素供給チューブのブロングは生体の鼻孔には挿入されない長さであり、前記ブロングから供給される酸素が前記生体の鼻孔内に直接射出されないように前記ブロングが配置されていることを特徴とする。

10

【0016】

また、本発明の他の形態は、生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定する炭酸ガス測定センサにおいて、光軸上に対向配置された発光手段および受光手段と、前記発光手段および受光手段を支持する支持部材と、前記支持部材内に設けられ、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気の前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路と、酸素供給チューブを前記支持部材に係止するための係止部材とを具備し、前記係止部材は、前記酸素供給チューブが前記係止部材に係止されたときに前記酸素供給チューブのブロングから供給される酸素が前記生体の鼻孔内に直接射出されないように構成されていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

上記本発明の一の形態によれば、生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定することができるとともに、酸素供給にあつては酸素供給チューブのブロングから供給される酸素が生体の鼻孔内に直接射出されず鼻孔の急激な乾燥を防ぐことができる。

【0018】

また、上記本発明の他の形態によれば、生体の呼吸気中の炭酸ガス濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定することができるとともに、酸素供給にあつては、酸素供給チューブに係止部材に係止させ、酸素供給チューブのブロングから供給される酸素が生体の鼻孔内に直接射出されず鼻孔の急激な乾燥を防ぐことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0020】

図1は、本実施形態に係る炭酸ガス測定センサ1を人3に装着した状態を示す斜視図である。この炭酸ガス測定センサ1は、生体の一例である人3の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を測定するべく、光軸上に対向配置された発光手段としての発光素子10及び受光手段としての受光素子11と、これらの発光素子10及び受光素子11を支持する支持部材としてのエアウェイケース12と、このエアウェイケース12を人3の鼻孔31の下部に装着したとき、人3の呼吸気光軸を横切って通過可能な呼吸気通路13（図2参照）とを備えている。

40

【0021】

また、この炭酸ガス測定センサ1は、上記エアウェイケース12の下部側に延びる突出壁19に配置され人3の顔面に沿って平行方向に延びた水平軸14と、この水平軸14を中心として適度な回動抵抗を持って人3の口32に接近または離間するべく、前後方向に回動可能なマウスガイド15と、図示しない炭酸ガス測定装置から発光素子10へ発光信号を送るリード線16aと、受光素子11から前記図示しない炭酸ガス測定装置へ受光信号を送るリード線16bとを備えている。

【0022】

50

次に、上記の各構成要素について説明する。エアウェイケース 12 は、柔軟でない樹脂によって成形されている。発光素子 10 及び受光素子 11 は、前記エアウェイケース 12 内で、図 2 に示すように、対向面側が光を透過し、かつ、呼吸気による曇りを生じない防曇膜 17, 17 によって気密に密閉されている。

【0023】

呼吸気通路 13 は、前記エアウェイケースの内壁 12a, 12b、及び前記防曇膜 17, 17 により画成されている。

【0024】

また、受光素子 11 側には、炭酸ガスにより吸収される波長を有する光のみを透過する光学フィルタ（図示せず）が設けられている。なお、図 2 中の符号 18 は防曇膜ケースである。

10

【0025】

発光素子 10 及び受光素子 11 には、上記のリード線 16a, 16b が取り付けられている。

【0026】

上記の呼吸気通路 13 には、図 3 に示すように、柔軟チューブ（ネーザルチューブ）21 が接続されている。この柔軟チューブ 21 は、シリコンゴム等で成形されているが、塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、エラストマー等でも成形できる。

【0027】

この柔軟チューブ 21 は、Y 字状に形成された一对の挿入部分 21a, 21b を有している。これらの挿入部分 21a, 21b を人 3（図 1 参照）の鼻孔 31 に挿入することによって、鼻呼吸気が柔軟チューブ 21 を介して呼吸気通路 13 に導かれる。

20

【0028】

また、呼吸気通路 13 に連通されている柔軟チューブ 21 の反対側のエアウェイケース 12 には、上記のマウスガイド 15 が呼吸気通路 13 に呼吸気が流れるように取り付けられている。このマウスガイド 15 は柔軟な材料で舌片状に形成され、その幅 b が適宜な寸法、本例では 20 mm 以内に形成されている。

【0029】

この幅 b は、人 3 に炭酸ガス測定センサ 1 を装着したままで、吸引チューブ 23（図 1 参照）を口腔に挿入できる程度に狭く、かつ口腔からの呼吸気を十分受けることができる程度に広くするのが好ましい。そのためには、マウスガイド 15 の幅 b を 5 mm ~ 20 mm 程度にするのがよい。

30

【0030】

このマウスガイド 15 の両側には、呼吸気をできるだけ逃がさないようにするため、口 32 の側が凹状になるように側壁 22（図 4 参照）が設けられている。

【0031】

更に、このマウスガイド 15 は、図 4 に示すように、エアウェイケース 12 の下側に延びた突出壁 19 に係止された水平軸 14 を中心として、人 3（図 1 参照）の口 32 に対して接近または離間する方向 X、すなわち前後方向に回動自在に構成されている。なお、矢印 F の方向が顔面側となるように本センサ 1 が装着される。

40

【0032】

マウスガイド 15 の材質は、塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、シリコンゴム、エラストマー等柔軟な材料から、適宜選択できる。

【0033】

前記突出壁 19 は、図 3、図 4 に示すように、エアウェイケース 12 の下側の、人 3 の顔面側を除いた 3 方に延びた壁 19a, 19b, 19c からなり、それぞれの壁は隙間なく連続している。壁 19a, 19b は、人 3 の顔面に平行かつ水平方向にあけられた同軸の孔 20, 20 を備えている。

【0034】

前記水平軸 14 は、図 3 に示すように、マウスガイド 15 と一体に成形され、同じ大き

50

さで同軸のきのこ状の軸 14 a , 14 b からなる。該軸 14 a , 14 b の小径部の外径は、該軸 14 a , 14 b を前記孔 20 , 20 に挿入して組み立てる前の状態において、前記壁 19 a , 19 b の孔 20 , 20 の内径よりわずかに大きく成形されており、前記軸 14 a , 14 b はそれぞれ、壁 19 a , 19 b の孔 20 , 20 に締め込み嵌めされている。したがって、マウスガイド 15 は、孔 20 , 20 (軸 14 a , 14 b) を中心として適度な抵抗を持って回動が可能である。

【 0035 】

なお、前記軸 14 a , 14 b のきのこ状頭部にすり割を入れてもよい。こうすることにより、軸 14 a , 14 b をそれぞれ孔 20 , 20 に、より簡単に挿入することができる。

【 0036 】

前記突出壁 19 の壁 19 c は、図 4 に示すように、マウスガイド 15 が人 3 の顔面に近づいた位置 (破線で示す位置) にあるときも、マウスガイド 15 の、水平軸 14 に近い端部 15 a を覆うように構成され、口腔から呼吸気通路 13 に流れる呼吸気の流通抵抗を少なくしている。

【 0037 】

前記マウスガイド 15 を、図 1 に示すように、人 3 の口元に配置することにより、口呼吸気がマウスガイド 15 に沿って呼吸気通路 13 に確実に導かれる。

【 0038 】

マウスガイド 15 は、水平軸 14 を中心として前後方向に適度な抵抗を持って回動自在なので、人 3 の顔の形状や大きさが変わった場合でも、マウスガイド 15 を顔の形状に沿って位置調整し、人 3 の口 32 に接近させることができる。

【 0039 】

従って、人 3 の口呼吸気の大半をマウスガイド 15 から逃がすことなく、確実にエアウェイケース 12 の呼吸気通路 13 に導くことができる。これにより、口呼吸気の炭酸ガス濃度を確実にかつ精度良く測定できる。

【 0040 】

また、水平軸 14 をマウスガイド 15 に一体成形したので、部品点数、工数を最小限に抑えて安価に作ることが可能になる。

【 0041 】

上記実施例では、マウスガイド 15 の回動に抵抗を付与させるため、軸 14 a , 14 b と孔 20 , 20 とをそれぞれ締め込み嵌めとして嵌合したが、軸 14 a , 14 b を孔 20 , 20 に組み付ける前の状態で、図 3 に示すマウスガイド 15 の寸法 c (軸 14 a , 14 b の根元間の距離) を壁 19 a , 19 b の内側の距離より大きくしてもよい。こうすることにより、組み付けた状態でマウスガイド 15 と壁 19 a , 19 b との水平方向の接触部で反発力が発生し、マウスガイド 15 の回動に適度な抵抗が付与できる。

【 0042 】

この場合、軸 14 a , 14 b の小径を孔 20 , 20 の内径より小さくしてそれぞれ隙間嵌めとしてもよい。こうすることにより、組み付けが簡単になる。

【 0043 】

さらに、マウスガイド 15 の寸法 c を壁 19 a , 19 b の内側の距離より大きくし、軸 14 a , 14 b を円柱状に形成して、それぞれ孔 20 , 20 と隙間嵌めとしてもよい。こうすることにより、さらにより組み付けが簡単になる。

【 0044 】

なお、上記の、軸 14 a , 14 b の小径を孔 20 , 20 の内径より小さくしてそれぞれ隙間嵌めとした場合、マウスガイド 15 の材料は、マウスガイド 15 が生体へ触れた場合を考慮すると柔軟な材料が望ましいが、マウスガイド 15 の外周縁を生体に触れても痛みを伴うほどのことがないような形状等にした場合、柔軟でない樹脂等でもよい。

【 0045 】

上記いずれの実施例も、水平軸 14 をマウスガイド 15 と一体に成形し、孔 20 をエアウェイケース 12 の突出壁 19 に設けたが、水平軸 14 を突出壁 19 と一体に成形し、孔

10

20

30

40

50

20をマウスガイド15に設けてもよい。

【0046】

この場合、マウスガイド15を柔軟な材料で形成してあれば、柔軟でない樹脂で成形されている水平軸14を孔20に、より容易に挿入することが可能である。

【0047】

さらに、上記いずれの実施例も、突出壁19を3つの壁19a, 19b, 19cで構成したが、人3の顔面側を除いて壁があればよく、例えば、突出壁19の水平断面が半円状、半楕円状等でもよい。

【0048】

また、本実施形態の炭酸ガス測定センサ1は、図5に示すように、エアウェイケース12の背面(装着されたときに顔面に向く側面とは反対の側面)側に取付フック33を設けて酸素供給チューブ34(汎用のものであってもよい)を取り付けることにより酸素供給をすることもできる。

【0049】

取付フック33は、例えば図6に示すように、酸素供給チューブ34を取り付けられるように開口部33cを有する管状フック部33aを有する。酸素供給チューブ34の2つのブロング35間チューブ部分を開口部33cから取付けることになる。ブロング35に外力が加わることによる変形を防ぐために、管状フック部33aの幅は2つのブロング35間の距離と同じにするのが好ましい。管状フック部33aは弾性材料を用いることにより酸素供給チューブ34の直径が異なるものであっても適応することができるようになる。このような取付フック33をエアウェイケース12の背面に接着しておく。あるいは図7(b)に示すようにエアウェイケース12と取付フック33を一体成形してもよい。

【0050】

図7(a)は、取付フック33に酸素供給チューブ34を取り付けて使用する状態を示した図である。なお、34aは、酸素供給チューブ34の酸素供給ポートである。また、16cは発光素子10を駆動する電流と受光素子11により検出された信号を測定装置と電氣的に接続するコネクタである。

このとき、ブロング35は鼻孔には挿入されないようにし、さらに、ブロングから供給される酸素が鼻孔内に直接射出されないように配置する。このようにすることで、鼻孔の急激な乾燥を防ぐことができる。

このような配置とするために、図7(a)に示す例では、ブロング35がエアウェイケース12の上面に配置されるように取付フック33を設ける。この場合、ブロング35から供給される酸素は鼻孔に直接射出されるのではなく、酸素は鼻下の皮膚に一旦当たり漂って鼻孔に吸引されることになる。

【0051】

図8(a)は、取付フック33の配置が異なる別の例である。図8(a)に示すように、ブロング35がエアウェイケース12の背面に沿うように取付フック33を設ける。この場合、ブロング35から供給される酸素はエアウェイケース12の背面に平行で柔軟チューブ21側方向に向けられて、漂い鼻孔に吸引される。

取付フック33は図8(b)に示すようにエアウェイケース12と取付フック33を一体成形してもよい。

【0052】

図9(a)は、取付フック33の配置が異なるさらに別の例である。図9(a)に示すように、ブロング35がエアウェイケース12の底面に沿うように取付フック33を設ける。この場合も図7(a)と同様、ブロング35から供給される酸素は鼻孔内に直接射出されずに吸引されることになる。

取付フック33は図9(b)に示すようにエアウェイケース12と取付フック33を一体成形してもよい。

【0053】

図10(a)は、取付フック33の配置が異なるさらに別の例である。図10(a)に

10

20

30

40

50

示すように、ブロング 3 5 の先端がエアウェイケース 1 2 の背面に向けられるように、取付フックの柄 3 3 b を十分長くして取付フック 3 3 をエアウェイケース 1 2 の背面に設置する。このような構成にすることで、酸素供給チューブ 3 4 を管状フック部 3 3 a に取付け、顔面に向けて酸素を供給することができる。ブロング 3 5 から供給される酸素は一旦エアウェイケース 1 2 に当たり漂って鼻孔および口腔に吸引されることになる。ブロング 3 5 の先端が顔面に対して向く方向は、酸素供給チューブ 3 4 を取付フック 3 3 の管状フック 3 3 a に取り付ける角度によって調整できる。

取付フック 3 3 は図 1 0 (b) に示すようにエアウェイケース 1 2 と取付フック 3 3 を一体成形してもよい。

【 0 0 5 4 】

さらに、取付フック 3 3 はエアウェイケース 1 2 の別の側面に設けてもよく、取付フック 3 3 はブロング 3 5 を係止するようにしてもよい。

本発明ではさらにまた、呼吸量が少ないときでも、炭酸ガスの濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無を正確に測定することができるようにするために、口呼吸のときに呼吸気通路内に滞留している気体を速やかに外部に排出する通気孔を備えることができる。

【 0 0 5 5 】

続いて、本実施形態の他の例に係る炭酸ガス測定センサ 5 1 について図 1 1 乃至図 1 4 を参照して説明する。なお、炭酸ガス測定センサ 5 1 は、図 1 乃至図 4 を参照して説明した炭酸ガス測定センサ 1 とは通気孔を備えた点が異なるが、他の構成については同様である。したがって、炭酸ガス測定センサ 5 1 において、炭酸ガス測定センサ 1 と対応する構成については同一の符号を付しその説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、本実施形態の他の例に係る炭酸ガス測定センサ 5 1 の平面図を示す。また、図 1 2 は、図 1 1 の C - C 断面図を示し、図 1 3 は炭酸ガス測定センサ 5 1 を人 3 に装着したときの口呼吸の流れを示す図である。

【 0 0 5 7 】

支持部材としてのエアウェイケース 1 2 の上部側において、通路断面積の小さい柔軟チューブ 2 1 の鼻孔 3 1 への一对の挿入部分 2 1 a , 2 1 b は反挿入側が延長され、呼吸気通路 1 3 の近傍で合流して通路断面積の大きい合流部 4 0 を画成している。該合流部 4 0 は、さらにより通路断面積の大きい前記呼吸気通路 1 3 へ隣接して連通している。前記柔軟チューブ 2 1 と前記合流部 4 0 とで鼻呼吸気導入部材 4 2 を構成している。前記合流部 4 0 の外壁には、口から息を吐いたときに前記呼吸気通路 1 3 に滞留している気体を速やかに外部に排出するため、前記合流部 4 0 の内部と外部とを連通する通気孔 4 1 が形成されている。

【 0 0 5 8 】

前記通気孔 4 1 は、前述のように、口から息を吐いたときに前記呼吸気通路 1 3 に滞留している気体を速やかに外部に排出するため口呼吸の流れ方向に対して前記呼吸気通路 1 3 の下流側に、また、鼻からの呼吸が当該通気孔 4 1 を通って外部に流出しにくいようにするため鼻呼吸の流れ方向に対向しないように、さらに、当該通気孔 4 1 を通る気体の流通が顔面によって妨げられないように、その設置場所、形状が定められている。

したがって、図 1 1 乃至図 1 3 に示すように、前記通気孔 4 1 は、円形（例えば、直径 2 mm）で、顔面と反対側の対向しない側の中心に位置するように前記合流部 4 0 の外壁に形成されている。なお、図 1 1 において、矢印 F の方向が顔面側になるように炭酸ガス測定センサ 5 1 が装着される。

【 0 0 5 9 】

このような構成において、次にその作用を説明する。

図 1 3 に矢印で示すように、口 3 2 から息を吐くと、口呼吸がマウスガイド 1 5 を通って前記呼吸気通路 1 3 に導入され、該呼吸気通路 1 3 内に滞留している気体が前記合流部 4 0 に押し出される。押し出された該気体は、前記通気孔 4 1 を通って外部に流出すると同時に、前記柔軟チューブ 2 1 を通って鼻孔 3 1 内に入り、その後外部に流出する。前記

10

20

30

40

50

柔軟チューブ 2 1 は細長く通路断面積も小さいために前記気体に対する流通抵抗が大きく、また、前記通気孔 4 1 は前記呼吸気通路 1 3 に隣接した前記合流部 4 0 に設けられている。したがって、前記気体は前記通気孔 4 1 から外部に流出しやすい。

【 0 0 6 0 】

また、鼻汁などで柔軟チューブ 2 1 が詰まったとしても、口呼吸が前記呼吸気通路 1 3 に流入すると、前記気体は前記通気孔 4 1 から外部に流出することができる。

【 0 0 6 1 】

このように、前記通気孔 4 1 を備えているために、前記呼吸気通路 1 3 内の気体の抜けが良い。したがって、口から息を吐くと、前記呼吸気通路 1 3 内には、そこに滞留していた気体が外部に排出され、口呼吸が速やかに流入する。その結果、呼吸量が少ないときでも、口呼吸中の炭酸ガスの濃度または分圧あるいは炭酸ガスの有無の測定を正確に行うことができる。

10

【 0 0 6 2 】

次に、通気孔を備えた炭酸ガス測定センサと通気孔がない炭酸ガス測定センサとを用いて、口呼吸の炭酸ガス濃度を測定評価した例を示す。

【 0 0 6 3 】

本測定評価は、図 1 1 乃至図 1 3 を参照して説明した炭酸ガス測定センサ 5 1、および通気孔 4 1 がいない炭酸ガス測定センサ 1 で炭酸ガス濃度を測定して比較したもので、次に述べるようにして測定した。

人の顔面および鼻腔の模型を使用し、図 1 3 に示されている様にそれぞれのセンサを取り付けて、弱い呼吸に相当する量の被測定気体を通常人が息を吐く時間に相当する所定時間送出ポンプで送って口から吐出し、その後通常人が息を吸う時間に相当する所定時間前記送出ポンプに代えて真空ポンプで弱い吸気に相当する量を吸引し、それらを交互に連続して行った。前記被測定気体は、空気に炭酸ガスを混ぜて人の呼吸中の炭酸ガス濃度に近い濃度にした気体を用いた。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 4 は、本測定評価による測定結果を示す。図 1 4 において、実線は通気孔 4 1 がある炭酸ガス測定センサ 5 1 による測定結果を、破線は通気孔 4 1 がいない炭酸ガス測定センサ 1 による測定結果を示す。

【 0 0 6 5 】

図 1 4 からわかるように、通気孔 4 1 がある場合、炭酸ガス濃度は被測定気体の吐出開始後すぐに立ち上がって飽和している。これは、前記被測定気体が呼吸気通路 1 3 に速やかに流入していることを示しており、通気孔 4 1 の効果が良く現れている。

30

【 0 0 6 6 】

これに対して通気孔がない場合、被測定気体を吐出しても炭酸ガス濃度はすぐには立ち上がらずに遅れて立ち上がり、徐々に増加している。増加は吸引開始まで続き、その後炭酸ガス濃度は飽和せず下降を始める。これは、前記被測定気体の前記呼吸気通路 1 3 への流入が徐々にしか行われないことを示している。

【 0 0 6 7 】

このように、通気孔 4 1 により、呼吸量が少ないときでも正確に口呼吸中の炭酸ガス濃度を測定できる。

40

【 0 0 6 8 】

なお、吸引開始後において、通気孔 4 1 がある場合、炭酸ガス濃度が速やかに立ち下がっているが、これは通気孔 4 1 を介して外部の気体が呼吸気通路 1 3 に流入し、被測定気体が速やかに外部に排出されたことを示している。

【 0 0 6 9 】

なお、炭酸ガス測定センサ 5 1 において、前記鼻呼吸気導入部材 4 2 を、一对のチューブ（柔軟チューブ 2 1 の鼻孔 3 1 への一对の挿入部分 2 1 a, 2 1 b）と該チューブのそれぞれ的一端が合流する合流部 4 0 とで構成したが、鼻呼吸気導入部材 4 2 の構成はこれに限られない。例えば鼻呼吸導入部材を 1 本のチューブで構成してもよく、その場合は該

50

チューブと前記呼吸気通路 1 3 との接続部近傍の前記チューブに通気孔を形成する。

【0070】

また、前記通気孔 4 1 の形状は、例えば直径 2 mm の円形であり、生体と対向しない側の中心に位置するように合流部 4 0 の外壁に設けられる。なお、通気孔 4 1 の形状、設置場所はこれに限られず、柔軟チューブ 2 1、合流部 4 0、呼吸気通路 1 3 などの構造により、前述の条件を満足するように設定することができる。図 1 5 は、通気孔を形成する場所の変形例を示す。なお、図 1 5 は、図 1 3 に示されている合流部 4 0 近辺を拡大して示したものであり、前記通気孔は、図 1 5 に想像線で示されている 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d の位置などに形成することができる。通気孔 4 1 c などは、生体に塞がれる可能性のある位置に形成されることから、その開口形状を顔面に平行な方向が長手となる長円形としてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】本実施形態に係る炭酸ガス測定センサ 1 を人 3 に装着した状態を示す斜視図である。

【図 2】エアウェイケース 1 2 を示す断面図である。

【図 3】図 2 の A - A 断面図である。

【図 4】図 3 の B 矢印の方向から見た図である。

【図 5】本実施形態の変形例に係る炭酸ガス測定センサ 1 に酸素供給チューブ 3 4 を取り付ける様子を示す図である。

20

【図 6】取付フック 3 3 の斜視図である。

【図 7】(a) は取付フック 3 3 に酸素供給チューブ 3 4 を取り付けて使用する状態を示す斜視図であり、(b) は本例の取付フック 3 3 の斜視図である。

【図 8】(a) は本実施形態の他の変形例に係る炭酸ガス測定センサ 1 を人 3 に装着した状態を示す斜視図であり、(b) は本例の取付フック 3 3 の斜視図である。

【図 9】(a) は本実施形態の更に他の変形例に係る炭酸ガス測定センサ 1 を人 3 に装着した状態を示す斜視図であり、(b) は本例の取付フック 3 3 の斜視図である。

【図 10】(a) は本実施形態の更に他の変形例に係る炭酸ガス測定センサ 1 を人 3 に装着した状態を示す斜視図であり、(b) は本例の取付フック 3 3 の斜視図である。

【図 11】本実施形態の更に他の変形例に係る炭酸ガス測定センサ 5 1 を示す平面図である。

30

【図 12】図 11 の C - C 断面図である。

【図 13】炭酸ガス測定センサ 5 1 を人 3 に装着したときの口呼気の流れを示す図である。

【図 14】通気孔を備えた炭酸ガス測定センサ 5 1 と通気孔がない炭酸ガス測定センサ 1 とを用いて、口呼気の炭酸ガス濃度を測定評価した結果を示す。

【図 15】通気孔を形成する場所の変形例を示す図である。

【図 16】従来例を示す図である。

【図 17】別の従来例を示す図である。

40

【符号の説明】

【0072】

1, 5 1 炭酸ガス測定センサ

3 人(生体)

1 0 発光素子(発光手段)

1 1 受光素子(受光手段)

1 2 エアウェイケース(支持部材)

1 2 a, 1 2 b 内壁

1 3 呼吸気通路

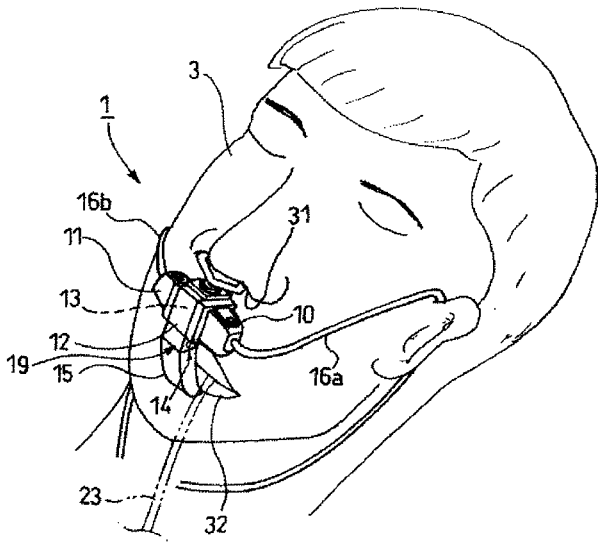
1 4 水平軸

1 4 a, 1 4 b きのこ状軸

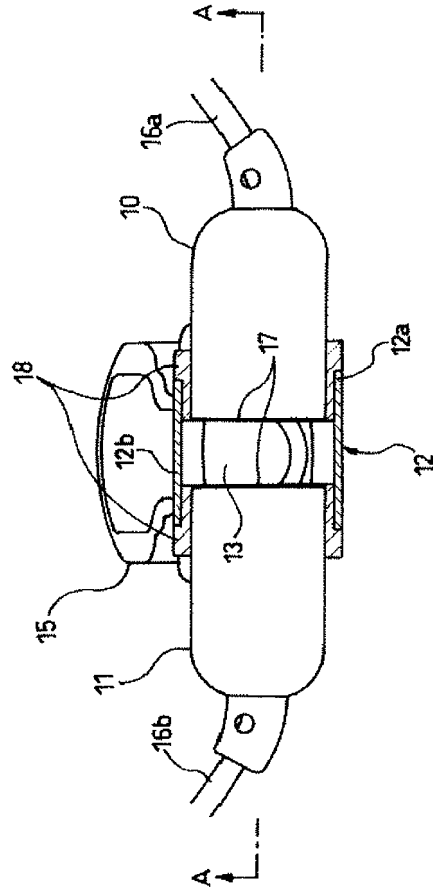
50

1 5	マウスガイド	
1 6 a , 1 6 b	リード線	
1 7	防曇膜	
1 8	防曇膜ケース	
1 9	突出部	
1 9 a , 1 9 b , 1 9 c	壁	
2 0	孔	
2 1	柔軟チューブ	
2 1 a , 2 1 b	挿入部分	
2 2	側壁	10
2 3	吸引チューブ	
3 1	鼻孔	
3 2	口	
3 3	取付フック (係止部材)	
3 4	酸素供給チューブ	
3 5	プロング	
4 0	合流部	
4 1	通気孔	
4 2	鼻呼吸気導入部材	
1 0 1	エアウェイアダプタ	20
1 0 1 a	一端	
1 0 1 b	他端	
1 0 1 c	窓部	
1 0 1 d	窓部	
1 0 2	センサ本体	
1 0 3	発光素子	
1 0 4	光学フィルタ	
1 0 5	受光素子	
1 0 6	リード線	
1 0 7	モニタ本体	30
1 1 0	呼吸ガス収集装置	
1 1 1	鼻カニューレ	
1 1 2	連結ステム	
1 1 3	マウスガイド	
1 1 4	口ガス捕集部材	

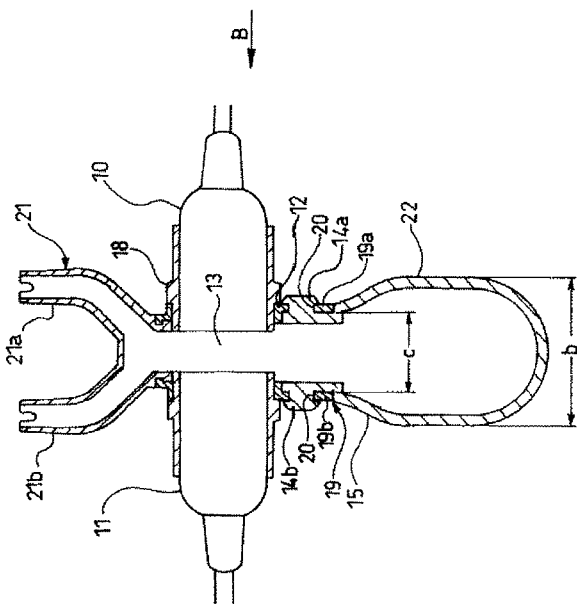
【 図 1 】



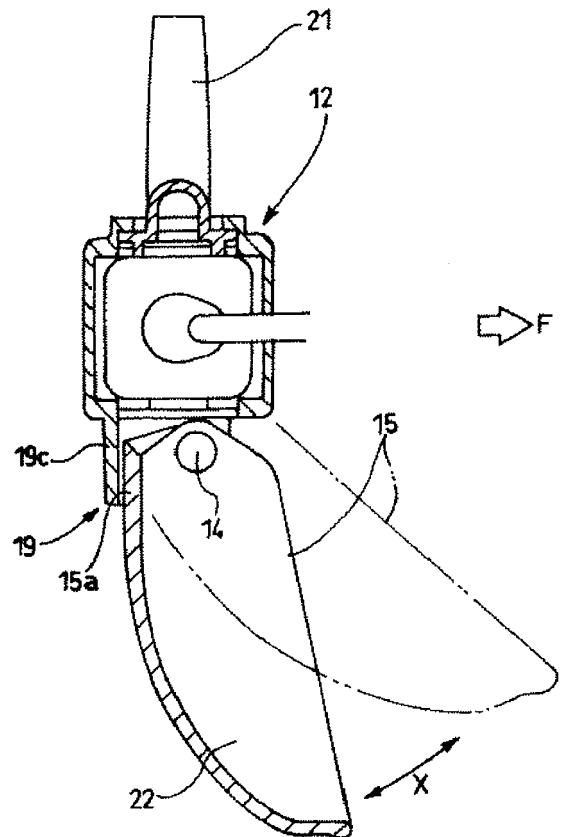
【 図 2 】



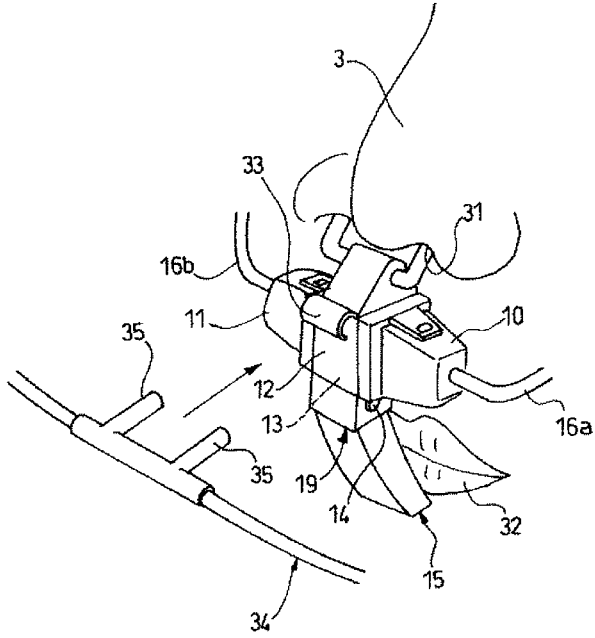
【 図 3 】



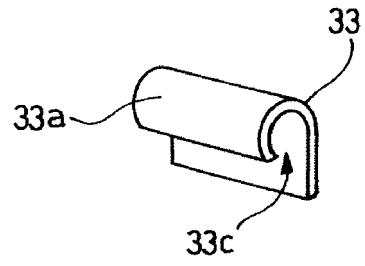
【 図 4 】



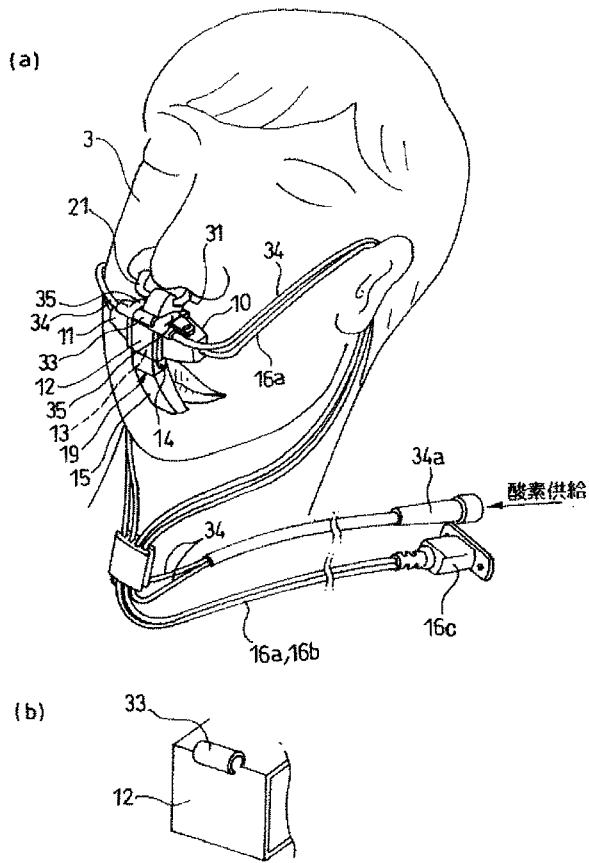
【 図 5 】



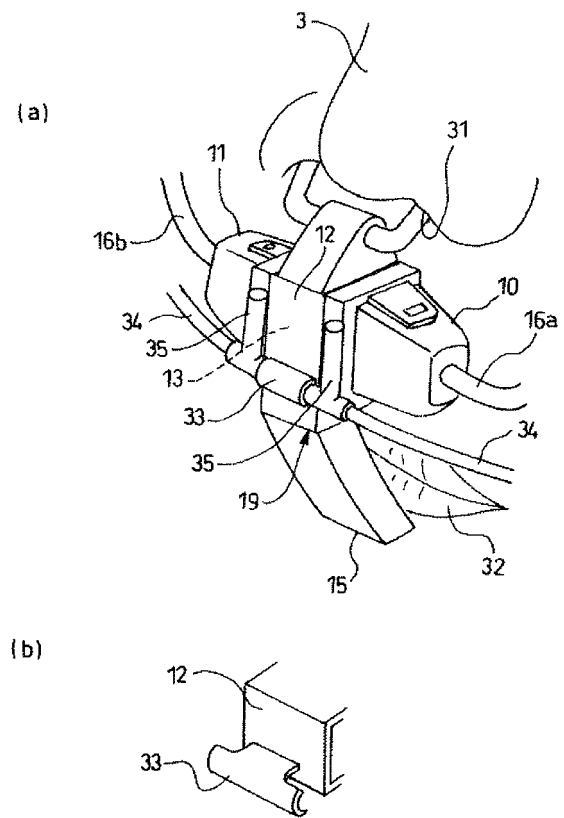
【 図 6 】



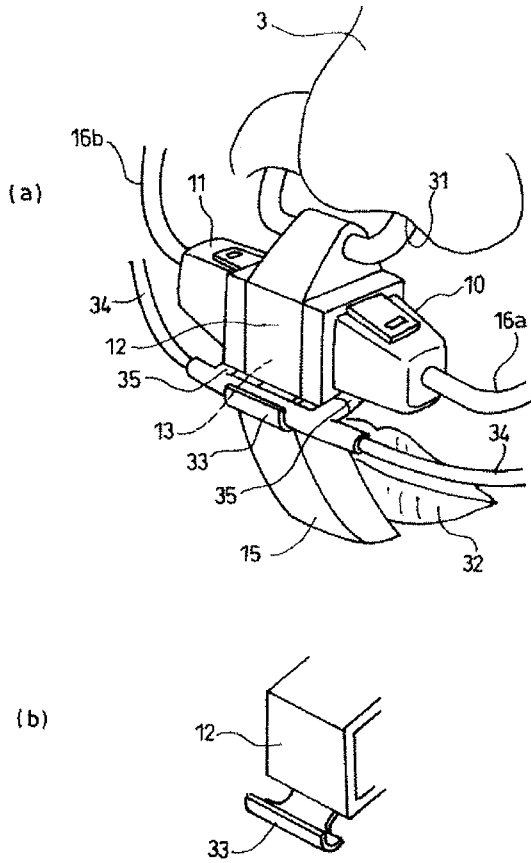
【 図 7 】



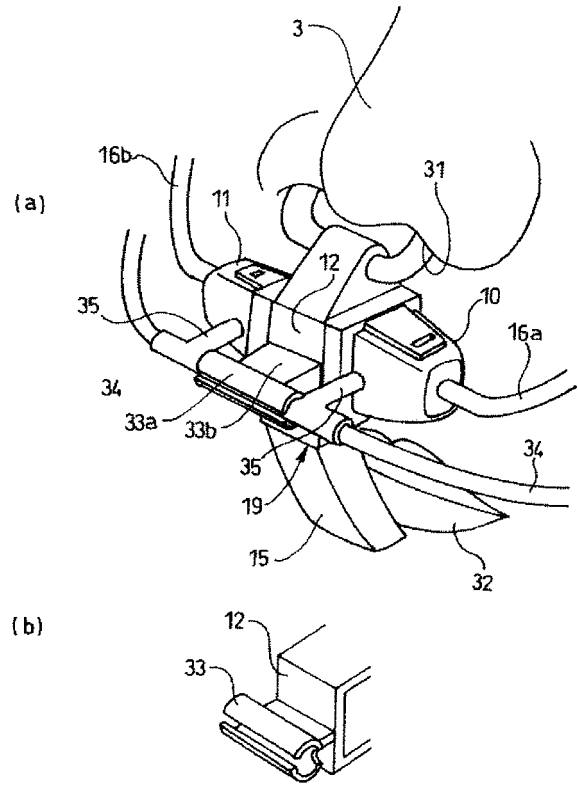
【 図 8 】



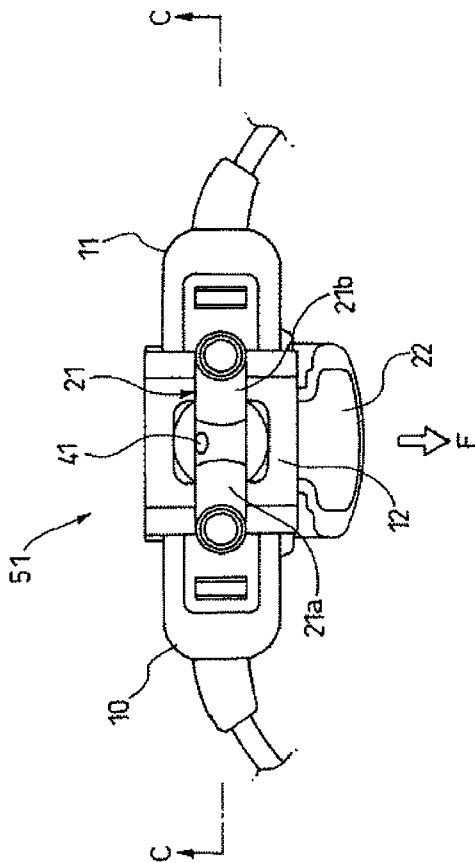
【 図 9 】



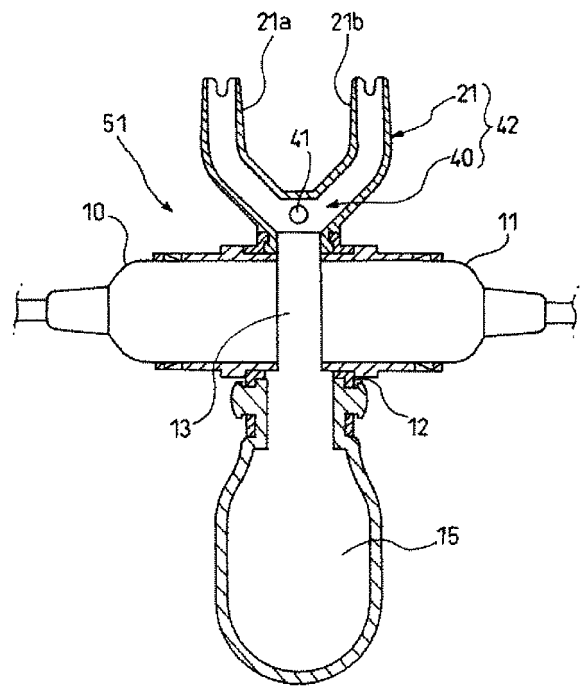
【 図 1 0 】



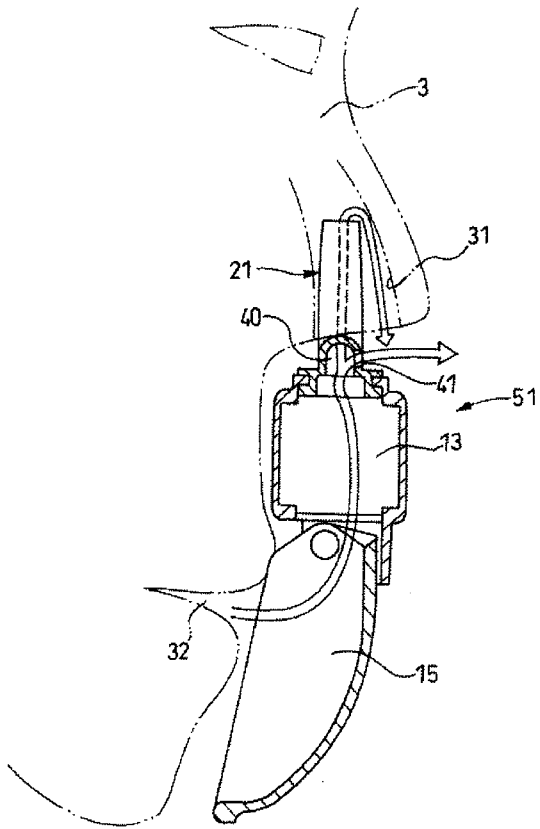
【 図 1 1 】



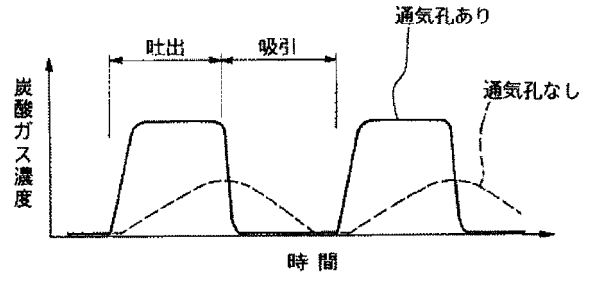
【 図 1 2 】



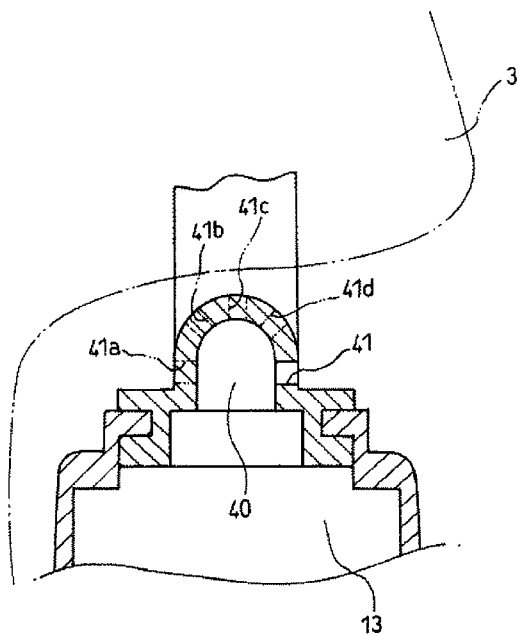
【図13】



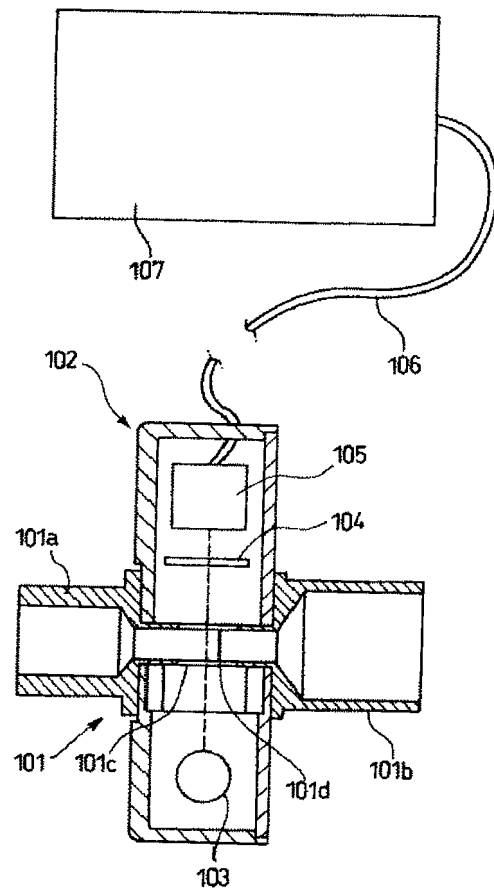
【図14】



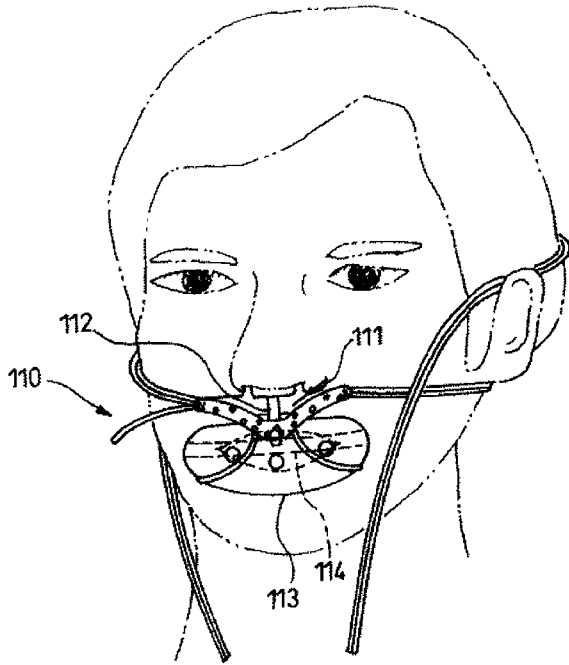
【図15】



【図16】



【 図 17 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鷹取 文彦
東京都新宿区西落合1丁目3番4号 日本光電工業株式会社内
- (72)発明者 台信 栄寿
東京都新宿区西落合1丁目3番4号 日本光電工業株式会社内
- (72)発明者 井上 正行
東京都新宿区西落合1丁目3番4号 日本光電工業株式会社内
- (72)発明者 外処 徳昭
東京都新宿区西落合1丁目3番4号 日本光電工業株式会社内
- Fターム(参考) 4C038 SU19