

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3657005号  
(P3657005)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

A 6 1 B 5/08

A 6 1 B 5/08

A 6 1 B 5/00

A 6 1 B 5/00

L

A 6 1 B 10/00

A 6 1 B 10/00

F

A 6 1 B 10/00

X

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-513364  
 (86) (22) 出願日 平成7年10月13日(1995.10.13)  
 (65) 公表番号 特表平10-509344  
 (43) 公表日 平成10年9月14日(1998.9.14)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US1995/013039  
 (87) 国際公開番号 W01996/011627  
 (87) 国際公開日 平成8年4月25日(1996.4.25)  
 審査請求日 平成14年10月8日(2002.10.8)  
 (31) 優先権主張番号 08/323,499  
 (32) 優先日 平成6年10月14日(1994.10.14)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者  
 ザ・トラスティーズ・オブ・コランビア・  
 ユニバーシティー・イン・ザ・シティ・  
 オブ・ニューヨーク  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 100  
 27、ニューヨーク、ウエスト・ワンハン  
 ドレッドシックスティーンズ・ストリート  
 ・アンド・ブロードウェイ(番地無し)

(74) 代理人  
 弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人  
 弁理士 村松 貞男

(74) 代理人  
 弁理士 坪井 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 呼吸器系感覚識別しきい値の計測

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上部気道内の検査部位において患者の感覚を検査するための装置であり、  
 第1の端部に入口ポートを第2の端部に出口ポートを有して、入口ポートは出口ポ  
 ートと連通しており、第2の端部で患者の鼻腔及び口腔のいずれか1つに第2の端部から挿  
 入可能であり、第2の端部が検査部位の近くで終端する、可撓性光ファイバーテレスコー  
 プと、

入口端部と、第1出口端部及び第2出口端部と、を有するY形状コネクタと、  
 入口端部と出口端部とを有しており、出口端部が可撓性光ファイバーテレスコープの入口  
 ポートに取り付けられ、入口端部がY形状コネクタの第1出口端部に取り付けられている  
 供給チューブと、

圧力トランスデューサと、

入口端部と出口端部とを有しており、入口端部がY形状コネクタの第2出口端部に接続さ  
 れ、出口端部が圧力トランスデューサに接続されているセンサーチューブと、  
 Y形状コネクタの入口端部に、時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを供給する為  
 の手段と、

前記圧力トランスデューサにตอบสนองして、圧力トランスデューサにより検出された圧力の値  
 を表示する為の表示手段と、  
 を具備した上部気道内患者感覚検査装置。

【請求項2】

可撓性光ファイバーテレスコープは、その末端部のベース区域に着脱可能に連結されているその第２の端部の挿入チューブ区域をさらに備えており、挿入チューブ区域が患者の鼻腔及び口腔のいずれか１つに挿入される、請求項１の上部気道内患者感覚検査装置。

【請求項３】

可撓性光ファイバーテレスコープの少なくとも一部を覆う可撓性鞘をさらに備えている、請求項２の上部気道内患者感覚検査装置。

【請求項４】

可撓性鞘は着脱可能な挿入チューブ区域の一部として形成されている、請求項３の上部気道内患者感覚検査装置。

10

【請求項５】

供給チューブの長さに可撓性光ファイバーテレスコープの入口ポートから可撓性光ファイバーテレスコープの出口ポートまでの長さを加えた長さは、センサーチューブの長さにはほぼ等しい、請求項４の上部気道内患者感覚検査装置。

【発明の詳細な説明】

発明の背景

本発明は、患者の例えば口腔、咽頭、または声門上の喉頭などを含む上部気道内の検査部位に時間及び圧力を制御された空気の吹き付けを送り込むことによって感覚的な判別のための閾値を客観的に計測する上部気道内患者感覚検査装置に関する。

20

本願内では、幾つかの文献が括弧で括られたアラビア数字により引用されている。これら及び他の文献の全ての引用は請求の範囲の直前の明細書の最後に示されている。これら文献の全ての開示は、本発明が所属する技術分野の状態をより十分に記載するために、これらの引用により本願に組み込まれる。

正常な健康状態、年配者、そしてまた脳血管性事故（CVA）に襲われた患者の各々の声門上のおよび咽頭の感覚についての公表された研究は少ない。この部位（上部口頭神経が分布した部位）の感覚を計測する際のもっとも重要な問題の一つは、目を覚ましている人間における嘔吐反射作用の存在と、この部位への接触が比較的難しいことである。こういった障害があると、静止点・運動点識別、振動検査、実体感覚などの標準的触覚識別検査ができない（１）。

30

頭部および頸部のこの部位における触覚減退または無感覚は深刻な嚥下障害及び吸気の数の増大を引き起こすので、咽頭および声門上の触覚判別の閾値に関する知識は非常に重要である。嚥下障害および吸気の症状は通常、年配者（２）、発作を引き起こした人（３）、および咽頭および喉頭のガン切除手術を受けた患者（４、５）および／または脳神経を損失した患者に見られる。この咽頭および喉頭における感覚欠損に向けられた治療法の開発は、この部位における感覚欠損を明確にし量を定めることを依存している。この目標に向かう第１段階は、健康者の感覚識別のための正常な閾値を定めることである。

しかしながら、依然として、健康に管理された個体において、まして嚥下障害を伴っている患者において、咽頭感覚を計測するという第１段階を達成すること誰も出来ていないように見受けられる。他の医学分野では、眼圧測定をする為に、空気パルスによる角膜の刺激、即ち圧縮空気による眼圧測定、が眼科医によって使用されてきた（６）。しかしながら、この技術を使用した感覚識別検査は、角膜に対しても適用されなかった。空気パルス刺激はまた、体性感覚システムが感覚刺激パターンを分析するメカニズムを学習するための自然刺激としても使用されて来た（７、８）。更に、空気パルス刺激は、人間の上肢の感覚識別閾値を定める非常に高感度で信頼のおける方法として紹介されてきた（８、９）。しかしながら、口腔、咽頭、または声門上の喉頭を含む上部気道の感覚検査の方法はいまだかつてないようである。

40

発明の概要

本発明の目的は、個体の上部気道中の検査部位における感覚識別閾値を検査し定めるための配置を提供することである。

50

本発明のさらなる目的は、個体の声門上および咽頭の感覚識別閾値を検査し定めるための配置を提供することである。

本発明のさらなる目的は、過度な吐き気を生じさせることなく個体の声門上および咽頭の感覚識別閾値を検査し定めるための配置を提供することである。

本発明のまたさらなる目的は、他の標準喉頭鏡検査の間に個体の声門上および咽頭の感覚識別閾値を検査し定めるための配置を提供することである。

本発明の一つの概念に従えば、時間と圧力を制御されている空気の吹き付けを生じさせる手段及びこの空気を生じさせる手段に連結されていて前記制御されている空気の吹き付けを検査部位に供給する手段を備えている。患者の上部気道の検査部位の感覚を検査するための装置が提供される。

10

本発明のもう一つの概念に従えば、時間と圧力を制御されている空気の吹き付けを生じさせる手段及びこの空気を生じさせる手段に連結されていて前記制御されている空気の吹き付けを咽頭又は喉頭領域に供給する手段を備えている、患者の咽頭又は喉頭領域の検査部位の咽頭及び声門上の感覚を検査するための装置が提供される。

この発明のもう一つの概念に従えば、入口端部を有している入口枝管そして第1及び第2の出口端部を有している第1及び第2の出口枝管を伴っているY字形状チューブを備えていて、U字形状チューブの第1の出口枝管が患者の鼻腔に挿入され第1の出口端部が検査部位の近傍で終わっている、患者の上部気道の検査部位の感覚を検査するための装置が提供される。圧力トランスデューサがY字形状チューブの第2の出口枝管に第2の出口端部と軸が直線状になるように連結されていて、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY字形状チューブの入口端部に供給する手段及び圧力トランスデューサにより検出された圧力の値を表示するために圧力トランスデューサに対応した表示手段が提供されている。

20

この発明の別の実施例では、患者の気道の検査部位の感覚を検査する装置は、入口端部、第1の出口端部、第2の出口端部を有するY形状コネクタと、圧力トランスデューサと、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けをY形状コネクタの入口端部に送る手段と、Y形状コネクタの第1の出口端部に接続されている入口端部及び患者の鼻腔に挿入されて検査部位に宛られる出口端部を有する供給チューブと、Y形状コネクタの第2の出口端部に接続されている入口端部及び圧力トランスデューサに接続されている出口端部を有するセンサ管と、圧力トランスデューサが検出した圧力値を圧力トランスデューサに応答して表示する表示手段とを具備している。

30

この発明の別の実施例では、患者の気道の検査部位の感覚を検査する装置は、末端部が患者の鼻腔に挿入されて、末端が検査部位に宛られる可撓性の光ファイバーテレスコープと、入口端部、第1の出口端部、第2の出口端部を有するY形状コネクタと、光ファイバーテレスコープの末端部に隣接して接続されている出口端部及び患者の外部に延出してY形状コネクタの第1の出口端部に接続されている入口端部を有し、光ファイバーテレスコープに接続されている供給チューブと、Y形状コネクタの第2の出口端部に接続されている入口端部及び圧力トランスデューサに接続されている出口端部を有するセンサ管と、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けをY形状コネクタの入口端部に送る手段と、圧力トランスデューサが検出した圧力値を圧力トランスデューサに応答して表示する表示手段とを具備している。

40

この発明の別の実施例では、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けを生成して患者の気道の検査部位に吹き付けて検査部位の感覚を検査する方法が提供される。

この発明の別の実施例では、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けを生成して患者の咽頭又は喉頭の領域内の検査部位に吹き付けて咽頭や声門上部の感覚を検査する方法が提供される。

この発明の別の実施例では、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けを6ブロック分生成し、ブロック毎に約30秒の間隔を置いて患者の咽頭又は喉頭の領域内の検査部位に吹き付けて咽頭や声門上部の感覚を検査する方法が提供される。各ブロックでは空気の吹き付けが10回生じ、各空気の吹き付けは先行する空気の吹き付けよりも約 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgの圧

50

力だけ相違している。

この発明の別の実施例では、Y字形状の管を患者の鼻腔に挿入して第1の出口端部を検査部位の近くに配置し、Y字形状の管の入口端部に時間と圧力の制御された空気の吹き付けを送り、Y字形状の管の出口端部で空気圧を測定し、測定した空気圧を表示して、患者の咽頭又は喉頭の領域内の検査部位において咽頭や声門上部の感覚を検査する方法が提供される。

この発明の別の実施例では、可撓性の光ファイバーテレスコープと、Y形状コネクタと、供給チューブと、圧力トランスデューサと、センサ管と、供給手段と、表示手段とを具備し、患者の気道の検査部位の感覚を検査する装置が提供される。可撓性の光ファイバーテレスコープは、第1端に入口を、第2端に出口をそれぞれ有していて、この入口は出口に連通している。可撓性の光ファイバーテレスコープは、第2端が患者が鼻腔か口に挿入されて、検査部位に宛られる。Y形状コネクタは入口端部と、第1の端と、第2の端とを有している。供給チューブは入口端部と出口端部とを有している。この供給チューブは、出口端部が可撓性の光ファイバーテレスコープの入口に取り付けられていて、入口端部がY形状コネクタの第1の出口端部に取り付けられている。センサ管はY形状コネクタの第2の出口端部に接続されている入口端部と、圧力トランスデューサに接続されている出口端部とを有している。供給手段は時間と圧力の制御された空気の吹き付けをY形状コネクタの入口に供給する。表示手段は圧力トランスデューサが検出した圧力値を圧力トランスデューサに応答して表示する。

この発明の別の実施例では、患者の気道の検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、Y形状の管の第1の出口端部を可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入管部の入口端部に接続し、可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入管部を患者の鼻腔又は口のいずれかに挿入して、挿入管部の出口端部を検査部位の近くに配置し、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けをY形状の管の入口端部に供給し、Y形状の管の第2の出口端部で空気圧を測定し、測定した空気圧を表示している。

この発明の別の実施例では、時間及び圧力の制御された空気の吹き付けの継続時間値及び圧力値を設定する制御手段と、設定された継続時間値及び設定された圧力値に応じて時間及び圧力の制御された空気の吹き付けを生成する手段と、この生成する手段に接続されていて、制御された空気の吹き付けを検査部位に供給する手段とを具備し、患者の検査部位の感覚を検査する装置が供給される。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する装置が提供される。この装置は、Y字形状の管と、圧力トランスデューサと、吹き付け空気供給手段と、表示手段とを具備する。Y字形状管は、入口端部を有する入口分岐部と、それぞれ第1、第2出口端部を有する第1、第2出口分岐部とを備える。Y字形状管の第1出口分岐部は患者の鼻腔、口腔いづれか一方に挿入される。第1出口端部は検査部位に隣接している。圧力トランスデューサはY字形状管の第2出口部に接続され、第2出口端部と同軸に揃えてある。吹き付け空気供給手段は、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けを供給するもので、Y字形状管の入口端部に接続してある。表示手段は圧力トランスデューサに応答してトランスデューサが検出した圧力値を表示するものである。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する装置が提供される。この装置は、Y字形状コネクタと、圧力トランスデューサと、吹き付け空気供給手段と、供給チューブと、センサ管と、表示手段とを具備する。Y字形状コネクタは入口端部と、第1、第2出口端部とを有する。吹き付け空気供給手段は、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けをY字形状管の入口端部に供給するものである。供給チューブは入口端部と出口端部とを有する。供給チューブの入口端部はY字形状コネクタの第1出口端部に接続される。供給チューブの出口端部は患者の鼻腔に挿入され、検査部位に隣接する。センサ管は入口端部と出口端部とを有する。センサ管の入口端部はY字形状コネクタの第2出口端部に接続され、センサ管の出口端部は圧力トランスデューサに接続される。表示手段は、圧力トランスデューサに応答してトランスデューサが検出した圧力値を表示する。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する装置が提供される。この装置

10

20

30

40

50

は、可撓性の光ファイバーテレスコープと、Y字形状コネクタと、供給チューブと、圧力トランスデューサと、センサ管と、吹き付け空気供給手段と、表示手段とを具備する。光ファイバーテレスコープは、その先端が患者の鼻腔、口腔いずれか一方に挿入されており、検査部位に隣接している。Y字形状コネクタは入口端部と、第1、第2出口端部とを有する。供給チューブは入口端部と出口端部とを有し、光ファイバーテレスコープに取り外し可能に取り付けてあり、その出口端部は光ファイバーテレスコープの先端に隣接しており、その入口端部は患者体外に延出しY字形状コネクタの第1出口端部に取り外し可能に取り付けてある。センサ管は入口端部と出口端部とを有する。センサ管の入口端部はY字形状コネクタの第2出口端部に接続され、センサ管の出口端部は圧力トランスデューサに接続してある。吹き付け空気供給手段は、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けをY字形状管の入口端部に供給するものである。表示手段は、圧力トランスデューサに応答してトランスデューサが検出した圧力値を表示する。

10

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、制御された圧力の、制御された時間続く空気の吹き付けを発生する工程と、制御された空気の吹き付けを検査部位へ供給する工程とを具備する。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、制御された圧力の、制御された時間続く空気の吹き付けのブロックを6つ発生する工程と、制御された時間続く空気の吹き付けの各ブロックを検査部位に、30秒休止時間において供給する工程とを具備するもので、各ブロックは空気の吹き付けを10個を含み、1つのブロックにおいて各後に続く空気の吹き付けは先行している空気の吹き付けと比べ圧力が約 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHg異なる。

20

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、Y字形状管の第1出口端部を検査部位隣接の患者の鼻腔、口腔いずれか一方に挿入する工程と、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けをY字形状管の入口端部へ供給する工程と、Y字形状管の第2出口端部における空気圧力を測定する工程と、測定された空気圧力を表示する工程とを具備する。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する装置が提供される。この装置は、可撓性の光ファイバーテレスコープと、Y字形状コネクタと、供給チューブと、圧力トランスデューサと、センサ管と、吹き付け空気供給手段と、表示手段とを具備する。光ファイバーテレスコープは、第1端に入力口を、第2端に出力口を有する。入力口は出力口と連結してある。光ファイバーテレスコープは、その第2端が患者の鼻腔、口腔いずれか一方に挿入され、検査部位に隣接するようになっている。Y字形状コネクタは入口端部と、第1、第2出口端部とを有する。供給チューブは入口端部と出口端部とを有し、供給チューブの出口端部は可撓性の光ファイバーテレスコープの入力口に取り付けてあり、供給チューブの入口端部はY字形状コネクタの第1出口端部に取り付けてある。センサ管は入口端部と出口端部とを有する。センサ管の入口端部はY字形状コネクタの第2出口端部に接続され、センサ管の出口端部は圧力トランスデューサに接続してある。吹き付け空気供給手段は、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けをY字形状管の入口端部に供給するものである。表示手段は、圧力トランスデューサに応答してトランスデューサが検出した圧力値を表示する。

30

40

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、Y字形状管の第1出口端部を可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入管部の入力端に接続する工程と、可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入管部を検査部位隣接の患者の鼻腔、口腔いずれか一方に挿入して、挿入管部の出力端を検査部位に隣接させる工程と、制御された圧力で、制御された時間、空気の吹き付けをY字形状管の入口端部へ供給する工程と、Y字形状管の第2出口端部における空気圧力を測定する工程と、測定された空気圧力を表示する工程とを具備する。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、制御された圧力の、制御された時間続く空気の吹き付けを発生する工程と、制御された空気の吹き付けを検査部位へ供給する工程と、検査部位エリアで不如意な反射作用が起

50

きた場合、これを観察する工程とを具備する。

本発明の他の様態によれば、患者検査部位の感覚を検査する方法が提供される。この方法は、制御された圧力の、制御された時間続く空気の吹き付けのブロックを6つ発生する工程と、制御された時間続く空気の吹き付けの各ブロックを検査部位に、30秒休止時間において供給する工程と、検査部位エリアで不如意な反射作用が起きた場合、これを観察する工程とを具備するもので、各ブロックは空気の吹き付けを10個を含み、各後に続く空気の吹き付けは先行している空気の吹き付けよりも圧力が約0.2mmHg異なる。

上述の効果および他の効果は、請求項と添付図面に付随する詳細な説明から明らかになるう。

#### 図面の記載

10

図1は、この発明の第1の実施例に従った上部空気消化管知覚測定装置であり；

図2は、この発明の第2の実施例に従った上部空気消化管知覚測定装置であり；

図3は、この発明の第3の実施例に従った上部空気消化管知覚測定装置であり；

図4は、この発明の第4の実施例に従った上部空気消化管知覚測定装置であり；

図5は、図4に示されている可撓性の光ファイバーテレスコープのより詳細な概念図であり；そして、

図6は、図5の装置とともに使用される着脱自在な挿入部及び一体鞘を示している。

#### 好適な実施例の詳細な説明

この発明の一つの概念に従えば、上部空気消化管中の検査領域において患者の知覚を検査する為の装置が設けられていて、時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを発生させる手段と、上記発生手段に連結されていて、制御された空気の吹き付けを検査領域に配送する手段と、を備えている。

20

時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを発生させる手段は、高圧空気源と、高圧空気を受領する圧力調整器と、圧力調整器からの調整された空気を受領する弁と、そして、上記弁を開位置と閉位置とに制御して駆動する為の手段と、を備えていることが好ましい。

上記弁を開位置と閉位置とに制御して駆動する為の手段は、トリガー信号を創出するトリガー回路と、トリガー回路から入力されたトリガー信号に対応した駆動信号を創出する弁駆動機と、そして電氣的に制御された弁と、を備えていることが好ましく、電氣的に制御された弁の開放または閉鎖状態は弁駆動機から入力された駆動信号に対応している。トリガー回路は、種々の持続トリガー信号を発生することが出来る。

30

この装置は、トリガー回路のトリガー信号に対応して刺激出力を印す刺激出力信号、即ち時間及び圧力が制御された空気の吹き付け、を出力する為の手段を含んでいることが出来る。TTL信号であることが出来る刺激出力信号はオシロスコープ及び/または生理学的記録の為のトリガーとして機能することが出来る。これらの記録は、口腔、喉頭、咽頭、及び食道の筋肉におけるEMG（筋電計）変換を含むことが出来る。刺激信号はまた、皮質の、大脳皮質下の、そして脳幹の呼び出し反応や、他の脳波変換の如き感覚呼び出し電位の記録の為の同調コンピュータ平均化の為にも使用することが出来る。このような記録は、正気の及び無正気の患者の周辺神経システム及び頭脳の両者の非侵害分析を可能にする。この発明の他の概念に従えば、咽頭または喉頭領域における検査部位で患者中の咽頭及び声門感覚検査の為の装置が設けられ、この装置は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する手段と、この発生の為の手段に連結されていて制御されている空気の吹き付けを咽頭または喉頭の領域に供給する為の手段と、を備えている。

40

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する手段は、高圧空気源、高圧空気を受領する圧力調整器、圧力調整器から調整された空気を受領する弁、そして弁を開放位置及び閉鎖位置に制御して駆動する為の手段を備えていることが好ましい。

弁を開放位置及び閉鎖位置に制御して駆動する為の手段は、トリガー信号を創出するトリガー回路、トリガー回路から入力されるトリガー信号に対応した駆動信号を創出する弁駆動機、そして電氣的に制御される弁を備えていることが好ましい。電氣的に制御される弁の開放状態及び閉鎖状態は、弁駆動機から入力される駆動信号に対応している。トリガー

50

回路は種々の持続トリガー信号を創出することが出来る。

この発明はまた、上部空気消化管における検査部位で患者の感覚を検査する為の装置を創出し、この装置は入口端部を有している入口枝と第1及び第2の出口端部を有した第1及び第2の出口枝とを伴ったY形状管と、Y形状管の第2の出口端部に連結され第2の出口端部と同軸に一系列に配置された圧力トランスデューサと、時間及び圧力が制御された空気の吹き付けをY形状管の入口端部に供給する為の手段と、そして圧力トランスデューサに対応してトランスデューサにより検知された圧力の値を表示する為の表示器と、を備えており、Y形状管の第1の出口枝は患者の鼻腔中に挿入され第1の出口端部は検査部位に隣接して終了している。第1及び第2の出口枝は、実質的に同じ長さであることが出来る。時間及び圧力が制御された空気の吹き付けをY形状管の入口端部に供給する為の手段は、

10

高压空気源、高压空気を受領する圧力調整器、圧力調整器とY形状管の入口端部との間に連結されていて圧力調整器から調整された空気を受領する弁と、そして弁を開放位置及び閉鎖位置に制御して駆動する為の手段と、を備えていることが好ましい。弁を開放位置及び閉鎖位置に制御して駆動する為の手段は、トリガー信号を創出するトリガー回路と、トリガー回路から入力されるトリガー信号に対応して駆動信号を創出する弁駆動機と、そして電氣的に制御される弁と、を備えていることが好ましい。なお、電氣的に制御される弁の開放または閉鎖状態は弁駆動機から入力される駆動信号に対応している。トリガー回路は、種々の持続トリガー信号を創出することが出来る。

圧力トランスデューサに対応してトランスデューサにより検知された圧力の値を表示する為の表示器は、圧力トランスデューサからの入力に対応する変換回路と、変換回路からの

20

入力に対応する表示器と、を備えていることが好ましい。表示器は、発光ダイオード表示器であることが出来る。

圧力トランスデューサは、検査部位が患者の梨状の腔の先壁から略2mmである時にはY形状管の第2の出口枝に第2の出口から略2mm連結することが出来る。

この発明のもう1つの概念に従えば、上部空気消化管中の検査部位で患者の感覚を検査する為の装置が設けられていて、この装置は、入口端部と第1及び第2の出口端部とを伴ったY形状コネクタと、圧力トランスデューサと、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状コネクタの入口端部に供給する為の手段と、Y形状コネクタの第1の出口端部に連結された入口端部と患者の鼻腔に挿入されて検査部位の近傍で終了している出口端部とを伴った供給チューブと、Y形状コネクタの第2の出口端部に連結された入口端部

30

と圧力トランスデューサに連結された出口端部とを伴ったセンサーチューブと、そして圧力トランスデューサに対応してトランスデューサにより検知された圧力の値を表示する為の表示器と、を備えている。供給チューブとセンサーチューブとは、実質的に同じ長さであることが出来る。

この発明のもう1つの概念に従えば、上部空気消化管中の検査部位で患者の感覚を検査する為の装置が設けられていて、この装置は、先端部が患者の鼻腔に挿入されて検査部位の近傍で終了している可撓性の光ファイバーテレスコープと、入口端部と第1及び第2の出口端部とを伴ったY形状コネクタと、光ファイバーテレスコープの先端部の近傍で光ファイバーテレスコープに取り付けられている出口端部と患者の外側に延出しY形状コネクタの第1の出口端部に取り付けられた入口端部とを伴った供給チューブと、Y形状コネクタの第2の出口端部に連結された入口端部と圧力トランスデューサに連結された出口端部とを伴ったセンサーチューブと、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状コネクタの入口端部に供給する為の手段と、そして圧力トランスデューサに対応してトランスデューサにより検知された圧力の値を表示する為の表示器と、を備えている。供給チューブ及びセンサーチューブは、実質的に同じ長さであることが出来る。

40

上部空気消化管中の検査部位で患者の感覚を検査する為の方法もまたこの発明に従い設けられていて、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを発生し、そして検査部位に制御された空気の吹き付けを供給する。

検査部位で患者の感覚を検査する為の方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生し連続した個々の吹き付けを前の吹き付けよりも高压にする工程と、時間

50

及び圧力が制御されている空気の吹き付けの複数を検査部位に連続して供給する工程と、を含んでいることが出来る。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生する工程はさらに、第1の吹き付けとしてサブリミナル（識閾下）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生し、最後の吹き付けとしてスプラリミナル（識閾上）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生する工程をさらに含んでいることが出来る。連続した複数の空気の吹き付けの相互間の差異は略 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgであることが出来る。

この方法は、制御された空気の吹き付けが供給された時に刺激信号を出力する工程を含むことが出来る。

この発明のもう1つの概念に従えば、上部空気消化管中の検査部位で患者の感覚を検査する為の方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生し連続した個々の吹き付けを前の吹き付けよりも低圧にする工程と、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの複数を検査部位に連続して供給する工程と、を含んでいることが出来る。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生する工程はさらに、第1の吹き付けとしてスプラリミナル（識閾上）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生し、最後の吹き付けとしてサブリミナル（識閾下）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生する工程をさらに含んでいることが出来る。連続した複数の空気の吹き付けの相互間の差異は略 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgであることが出来る。

咽頭または喉頭領域における検査部位で患者の咽頭及び声門上の感覚を検査する為の方法がまたこの発明に従って設けられていて、この方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを発生し、そして制御された空気の吹き付けを咽頭または喉頭領域に供給する。

咽頭または喉頭領域における検査部位で患者の咽頭及び声門上の感覚を検査する為の方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生し連続した個々の吹き付けを前の吹き付けよりも高圧にする工程と、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの複数を咽頭または喉頭領域に連続して供給する工程と、を含んでいることが出来る。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生する工程はさらに、第1の吹き付けとしてサブリミナル（識閾下）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生し、最後の吹き付けとしてスプラリミナル（識閾上）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生する工程をさらに含んでいることが出来る。連続した複数の空気の吹き付けの相互間の差異は略 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgであることが出来る。

この発明のもう1つの概念に従えば、咽頭または喉頭領域における検査部位で患者の咽頭及び声門上の感覚を検査する為の方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生し連続した個々の吹き付けを前の吹き付けよりも低圧にする工程と、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの複数を咽頭または喉頭領域に連続して供給する工程と、を含んでいることが出来る。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを複数発生する工程はさらに、第1の吹き付けとしてスプラリミナル（識閾上）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生し、最後の吹き付けとしてサブリミナル（識閾下）の圧力を伴った空気の吹き付けを発生する工程をさらに含んでいることが出来る。連続した複数の空気の吹き付けの相互間の差異は略 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgであることが出来る。

この発明のもう1つの概念に従えば、咽頭または喉頭領域における検査部位で患者の咽頭及び声門上の感覚を検査する為の方法が設けられていて、この方法は、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの6個のブロックを発生し個々のブロックが10の空気の吹き付けを含んでいて、1個のブロック中の連続した空気の吹き付けの夫々が1つ前の空気の吹き付けと比べて略 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgの圧力で区別されており、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの個々のブロックが個々のブロックの間に略30秒の休息時間を伴って咽頭または喉頭領域に向かい供給される。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの個々のブロックを咽頭または喉頭領域に向かい供給する工程は、個々の空気の吹き付けを10秒の枠の中でランダムな時間に供給さ

10

20

30

40

50



れることを含んでいることが出来る。複数のブロックの略1/2中の第1の空気の吹き付けの圧力はサブリミナル（識閾下）であり、最後の空気の吹き付けの圧力はスプラリミナル（識閾上）であることが出来、また、複数のブロックの残りの略1/2中の第1の空気の吹き付けの圧力はスプラリミナル（識閾上）であり、最後の空気の吹き付けの圧力はサブリミナル（識閾下）であることが出来る。

本発明の他の態様によれば、検査部位の患者の咽頭または喉頭の声門上の知覚を検査する方法を提供するものであり、Y字形チューブの第1の出口端部を患者の検査部位の近傍の鼻腔内に挿入し、時間および圧力の制御された空気の吹き付けを上記のY字形チューブの入口端部に供給し、このY字形チューブの第2の出口端部の空気圧を測定し、この測定した空気圧を表示するものである。

10

このY字形チューブの第1の出口端部を検査部位の近傍の患者の鼻腔内に挿入するステップにおいては、このY字形チューブの第1の出口端部を患者の鼻腔内にその検査部位から約2mmの位置まで挿入する。この検査部位から2mmの位置までY字形チューブの第1の出口端部を挿入するステップにおいては、このY字形チューブの第1の出口端部を患者の鼻腔の梨状陥凹の前壁から2mmの位置まで挿入する。また、上記の時間および圧力が制御された空気の吹き付けを上記のY字形チューブの入口端部に供給するステップは、各回ごとに圧力の変化した時間および圧力が制御された空気の吹き付けを複数回おこなう。

さらに本発明の別の態様によれば、患者の上部気道の検査部位の検査を行う装置を提供するものであり、第1の端部に入口ポートを有し、第2の端部に出口ポートを有する可撓性の光ファイバーテレスコープを備え、この入口ポートは出口ポートに連通しており、この可撓性の光ファイバーテレスコープは、その第2の端部が患者の検査部位の近傍まで鼻腔および口腔内に挿入されるように構成されており、また入口端部と第1および第2の出口端部を備えたY字形コネクタを備えており、入口端部と出口端部を備えた供給チューブを備えており、この供給チューブの出口端部は上記の可撓性の光ファイバーテレスコープの入口ポートに接続されており、またこの供給チューブの入口端部は上記のY字形コネクタの第1の出口端部に取り付けられ、また圧力検出器、入口端部および出口端部を有する検出チューブを備え、この検出チューブの入口端部は上記のY字形コネクタの第2の出口端部に接続され、またこの検出チューブの出口端部は上記の圧力検出器に接続されており、さらに、上記のY字形コネクタの入口端部に時間および圧力の制御された空気の吹き付けを供給する手段を備え、また上記の圧力検出器に対応してこの検出器により検出された圧力を表示する手段とを備えている。

20

30

また、上記の可撓性の光ファイバーテレスコープは、この可撓性の光ファイバーテレスコープの少なくとも一部を案内する可撓性鞘を備えている。この可撓性鞘は、着脱自在の挿入チューブ部の一部として構成されている。また、この光ファイバーテレスコープの入口ポートから出口ポートまでの長さは、上記の供給チューブの長さに上記の検出チューブと略等しい長さを加えた長さに設定されている。

また、本発明の別の形態によれば、患者の上部気道の検査部位の知覚を検査する方法を提供するもので、上記のY字形チューブの第1の出口端部を上記の可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入チューブ部の入口端部に接続し、この可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入チューブ部をその出口端部が患者の検査部位の近傍に位置するように患者の鼻腔および口腔内に挿入し、このY字形チューブの入口端部に時間および圧力の制御された空気の吹き付けを供給し、このY字形チューブの第2の出口端部における圧力を測定し、この測定された空気の圧力を表示するものである。

40

この可撓性の光ファイバーテレスコープの挿入チューブ部を患者の鼻腔および口腔内に挿入するステップは、この挿入チューブ部の出口端部が検査部位の近傍まで挿入されるように行われ、この挿入チューブ部の出口端部が検査部位の約2mmの位置まで患者の一方の鼻腔および口腔内に挿入される。

さらに、上記の挿入チューブ部の出口端部が検査部位の約2mmの位置まで患者の一方の鼻腔および口腔内に挿入されるステップは、この挿入チューブ部の出口端部が患者の鼻腔の梨状陥凹の前壁から2mmの位置まで患者の一方の鼻腔および口腔内に挿入されることによ

50

り行われる。

また、上記のY字形チューブの入口端部に時間および圧力が制御された空気の吹き付けが供給されるステップは、各回ごとに圧力の相違した時間および圧力の制御された空気の吹き付けを複数回行うことによってなされる。

また、本発明の別の態様によれば、患者の検査部位の知覚を検査する装置を提供するものであって、この装置は、上記の時間および圧力の制御された空気の吹き付けにおける時間の持続時間値および圧力値を設定する制御手段を備え、また上記の設定された持続時間値および設定された圧力値に対応して時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生させる手段を備え、また上記の発生手段に接続され、検査部位に制御された空気の吹き付けを供給する手段とを備えたものである。

10

上記の時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生させる手段は、高圧空気源と、この高圧空気を受ける圧力調整器と、この圧力調整器によって圧力が調整された空気を受ける弁と、この弁を制御自在に開閉制御する手段とを備えているものである。

上記の弁を制御可能に開閉制御する手段は、トリガ信号を発生するトリガ回路と、このトリガ回路からのトリガ信号に対応して駆動信号を発生する弁駆動機構と、この弁駆動機構からの駆動信号に対応して開閉動作される電氣的に制御される弁機構とを備えたものである。

上記のトリガ回路は、各種の持続時間のトリガ信号を発生するものである。

また、本発明の別の態様によれば、患者の検査部位の知覚を検査する装置を提供するものであって、入口端部を有する入口分岐部と、第1および第2の出口端部を有する第1および第2の出口分岐部とを備えたY字形チューブを備え、このY字形チューブの第1の出口分岐部は患者の一方の鼻腔および口腔内にその第1の出口端部が検査部位に近接する位置まで挿入され、またこのY字形チューブの第2の出口分岐部にこれと同軸に接続される圧力検出器を備え、またこのY字形チューブの入口端部に着脱自在に接続され時間および圧力が制御された空気の吹き付けを供給する手段を備え、また上記の圧力検出器に対応してこの検出器により検出された圧力の値を表示する表示手段を備えたものである。

20

上記の第1および第2の出口分岐部は、略等しい長さである。

上記の時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生させる手段は、高圧空気源と、この高圧空気を受ける圧力調整器と、この圧力調整器によって圧力が調整された空気を受ける弁と、この弁を制御自在に開閉制御する手段とを備えているものである。

30

上記の弁を制御可能に開閉制御する手段は、トリガ信号を発生するトリガ回路と、このトリガ回路からのトリガ信号に対応して駆動信号を発生する弁駆動機構と、この弁駆動機構からの駆動信号に対応して開閉動作される電氣的に制御される弁機構とを備えたものである。

また上記の圧力検出器に対応してこの検出器により検出された圧力の値を表示する表示手段は、上記の圧力検出器からの入力に対応する検出回路と、この検出回路からの入力に対応する表示器とを備えている。

この表示器は、発光ダイオード表示器から構成されている。

また、本発明の別の態様によれば、患者の検査部位の知覚を検査する装置を提供するものであって、入口端部と第1および第2の出口端部を有するY字形コネクタを備え、また圧力検出器と、上記のY字形コネクタに時間および圧力の制御された空気の吹き付けを供給する手段と、入口端部と出口端部を有する供給チューブとを備え、この供給チューブの入口端部は上記のY字形コネクタの第1の出口端部に接続され、またこの供給チューブの出口端部は検査部位の近傍まで患者の鼻腔および口腔内に挿入されるように構成され、また入口端部および出口端部を有する検出チューブを備え、この検出チューブの入口端部は上記のY字形コネクタの第2の出口端部に接続され、またこの検出チューブの出口端部は上記の圧力検出器に接続され、また上記の圧力検出器に対応しこの検出器で検出された圧力の値を表示する表示手段を備えている。

40

上記の供給チューブと検出チューブとは、略等しい長さである。

また、本発明の別の形態によれば、患者の検査部位の知覚を検査する装置を提供するもの

50

であって、可撓性の光ファイバーテレスコープを備え、その先端部は検査部位の近傍まで患者の鼻腔および口腔内に挿入されるように構成され、また入口端部と第1および第2の出口端部を有するY字形コネクタを備え、また入口端部と出口端部を有する供給チューブを備え、この供給チューブは上記の光ファイバーテレスコープに着脱自在に接続され、この供給チューブの出口端部は上記の光ファイバーテレスコープの先端部に近接しており、またこの供給チューブの入口端部は患者の体外に導出されて上記のY字形コネクタの第1の出口端部に着脱自在に接続されており、また圧力検出器を備え、また入口端部および出口端部を有する検出チューブを備え、この検出チューブの入口端部は上記のY字形コネクタの第2の出口端部に接続されており、またこの検出チューブの出口端部は上記の圧力検出器に接続されており、また上記のY字形コネクタの入口端部に時間および圧力の制御された空気の吹き付けを供給する手段を備え、さらに上記の圧力検出器に対応しこの検出器により検出された圧力の値を表示する表示手段を備えたものである。

10

上記の供給チューブおよび検出チューブとは、略等しい長さである。

また、本発明の別の態様によれば、患者の検査部位の知覚の検査を行う方法であって、時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生させ、この制御された空気の吹き付けを検査部位に供給するものである。

この方法ではさらに、複数回の時間および圧力の制御された空気の吹き付けが発生され、これらの複数回の各空気の吹き付けはその前の空気の吹き付けよりその圧力が高くなっており、これらの複数回の時間および圧力の制御された空気の吹き付けが時間間隔をもって検査部位に供給される。

20

上記の複数の時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生するステップは、最初の吹き付けはサブリミナル（識閾下）の圧力の空気の吹き付けであり、最後の吹き付けはスプラリミナル（識閾上）の圧力での空気の吹き付けである。

この時間および圧力の制御された複数の空気の吹き付けの他の方法は、一連の各空気の吹き付けは最後の吹き付けの空気の圧力より低い圧に順次検査部位に複数の時間および圧力の制御された空気の吹き付けを供給するものである。

上記の複数の時間および圧力の制御された空気の吹き付けを発生するステップは、最初の吹き付けはスプラリミナル（識閾上）の圧力の空気の吹き付けであり、最後の吹き付けはサブリミナル（識閾下）の圧力での空気の吹き付けである。

本発明の別の実施例によれば検査部位における患者の知覚検査のための方法が設けられており、これは、時間の6つのブロックおよび圧力が制御されている空気の吹き付けの発生手段を備えており、各ブロックは、空気の10個の吹き付けを具備し、ブロック内における各連続する吹き付けは、先行する空気の吹き付けと比較して、約 $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgの圧力だけ異なっており、約30秒のブロック間の残りの時間で、時間の各ブロック及び圧力が制御されている空気の吹き付けを検査部位に送る。

30

時間のブロック及び圧力が制御されている空気の吹き付けを送る工程は、さらに、10秒時間以内のランダム時に、空気の各吹き付けを送る工程を有していても良い。

ブロックの約半分で空気の第1吹き付けの圧力はスプラリミナル（supraliminal）であっても良く、ブロックのもう半分の空気の第1吹き付けの圧力はスプラリミナルで空気の最後の吹き付けの圧力はサブリミナル（subliminal）であっても良い。

40

本発明の別の形態によれば、検査部位における患者の知覚検査のための方法が設けられており、これは、Y形状チューブの第1出口端部を検査部位に隣接する患者の鼻腔および口腔のいずれか1つに挿入し、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状チューブの入口端部に送り、Y形状チューブの第2出口端部での空気圧を測定し、測定された空気圧をディスプレイ表示する工程を有している。

Y形状チューブの第1出口端部を検査部位に隣接する患者の鼻腔に挿入する工程は、さらに、Y形状チューブの第1出口端部を患者の鼻腔に挿入し、かつ検査部位から約2mmの位置で終端させる工程を含んでいても良い。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの各ブロックをY形状チューブの第1出口端部に送る工程は、さらに、多数の時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを送る

50

工程を備えていても良く、夫々の様々な圧力を、Y形状チューブの入口端部に送る。

本発明の検査部位での患者の知覚検査をするための装置の別の実施例は、第1の端部において入力ポートを、第2の端部において出力ポートを有する可撓性の光ファイバーテレスコープを備えており、前記入力ポートは出力ポートと連通しており、前記可撓性の光ファイバーテレスコープは、その第2端部が患者の鼻腔及び口腔に挿入されるように適合されており、また、検査部位に隣接して終端する第2端部と、入力端及び第1、第2出力端を有するY形状コネクタと、入力端と出力端とを有する搬送チューブと、前記光ファイバーテレスコープの入力ポートに取り付けられる搬送チューブの出力端、及び前記Y形状コネクタの第1出力端に取り付けられる搬送チューブの入力端と、圧力トランスデューサと、入力端と出力端とを備えたセンサーチューブとを備え、このセンサチューブは、入力端が前記Y形状コネクタの第2出力端に接続されており、センサチューブ出力端は、圧力トランスデューサに接続されており、さらに、時間と圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状コネクタの入力端に搬送する手段と、前記圧力トランスデューサに反応し、トランスデューサによって検知された圧力値を表示するためのディスプレイ手段とを備えている。

10

前記可撓性の光ファイバーテレスコープは、さらに、その基端部におけるベース部分に対して、その第2端部が着脱可能に接続される挿入チューブを備えており、その挿入チューブは、患者の鼻腔及び口腔のいずれか1つに挿入される。

装置は、さらに、前記光ファイバーテレスコープの少なくとも一部を覆う可撓性鞘を有している。この可撓性鞘は、着脱可能な挿入チューブセクションの部分として形成されていても良い。

20

前記可撓性の光ファイバーテレスコープの入力ポートから、搬送チューブの長さが加えられた光ファイバーテレスコープの出力ポートまでの距離は、実質的にセンサチューブの長さと同じ。

本発明の別の実施例によれば、検査部位における患者の知覚検査のための方法が設けられており、これは、Y形状チューブの第1出力端を光ファイバーテレスコープの挿入チューブセクションの入力端に接続する工程と、光ファイバーテレスコープの挿入チューブ部分を患者の鼻腔及び口腔のいずれか1つに挿入し、これにより挿入チューブセクションの出力端を検査部位に隣接させつ挿入工程と、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状チューブの入力端に送る工程と、Y形状チューブの第2出力端での空気圧を測定する工程と、測定された空気圧を表示する工程とを有する。

30

挿入チューブセクションを出力端を検査部位に隣接するように、光ファイバーテレスコープの挿入チューブセクションを患者の鼻腔及び口腔のいずれか1つに挿入する工程は、さらに、挿入チューブセクションを患者の鼻腔及び口腔のいずれか1つに挿入し、検査部位から約2mmで挿入チューブセクションの出力端で終端する工程を備えていても良い。

時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けをY形状入力端に搬送する工程は、さらに、各様々な圧力で、多数の時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを搬送する工程を有していても良い。

本発明の別の実施例によれば、検査部位における患者の知覚検査のための方法が設けられており、これは、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する工程と、制御された空気の吹き付けを検査部位に搬送する工程と、検査部位において、不必要な反射が生じたとき、これを観測する工程とを有している。

40

検査部位は、上位アエロ(aero)消化促進区域(digestive tract)であっても良い。検査部位は、上位の喉頭にある神経に横たわる粘膜(mucosa)であっても良い。

不必要な反射は喉頭の内転で生じる。

不必要な反射が生じたときの観測工程は、前記光ファイバーテレスコープを通して覗く工程を有している。

この方法は、さらに、多数の時間と圧力の制御された空気の吹き付けを発生する工程、この工程における空気の各連続する吹き付けは最後よりも高い圧力となっている、と、多数の時間及び圧力の制御されている空気の吹き付けを引き続く検査部位に送る工程とを有し

50

ていても良い。

多数の時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する工程は、さらに、第1吹き付けとして、サブリミナル圧力を有する空気の吹き付けと、最後の吹き付けとして、スプラリミナル圧力を有する空気の吹き付けとを発生する工程を有していても良い。

この方法は、さらに、多数の時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する工程、この工程における空気の各連続する吹き付けは最後よりも低い圧力となっている、と、多数の時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けを引き続く検査部位に送る工程とを有していても良い。

多数の時間と圧力が制御されている空気の吹き付けを発生する工程は、さらに、第1吹き付けとして、スプラリミナル圧力を有する空気の吹き付けと、最後の吹き付けとして、サブリミナル圧力を有する空気の吹き付けとを発生する工程を有していても良い。

10

本発明の別の実施例によれば、検査部位における患者の知覚検査のための方法が設けられており、これは、時間および圧力が制御されている空気の吹き付けの6つのブロックを発生手段、この発生手段において、各ブロックは、空気の10個の吹き付けを具備し、ブロック内における各連続する吹き付けは、先行する空気の吹き付けと比較して、約0.2mmHgの圧力だけ異なっており、約30秒のブロック間の残りの時間で、時間及び圧力が制御されている空気の吹き付けの各ブロックを検査部位に送るようになっているものと、検査部位の領域で不必要な反射が生じたとき観測する観測手段とを有している。

検査部位は、上位アエロ(aero)消化促進区域(digestive tract)であっても良い。検査部位は、上位の喉頭にある神経に横たわる粘膜(mucosa)であっても良い。

20

不必要な反射は喉頭の内転で生じる。

不必要な反射が生じたときの観測工程は、前記光ファイバーテレスコープを通して覗く工程を有している。

不必要な反射が生じたときの観測工程は、さらに、不必要な反射を覗く工程と、不必要な反射が、各空気の吹き付けを検査部位に送った後、略1秒以内に生じたときにこれを知らせる工程とを有していても良い。

ブロックの約半分の第1吹き付けの空気圧は感覚知覚が生じる限界以下でかつ最後の吹き付けの空気は感知限界以上で、ブロックの他の半分の第1吹き付けの空気の圧力は感知限界以上でかつ最後の吹き付けの空気の圧力は感知限界以下でもよい。

図面を参照すると、第1図は、本発明の第1実施例による上部気道感覚測定装置を示し、この装置は本発明による方法を実施するために使用することができる。この装置は、特に、口腔、咽頭、及び/又は喉頭内の感覚限界値を測定するのに適している。好ましい実施例について、声門および咽頭領域を参照して説明するが、これは例示であり、これに限定するものではない。

30

この装置は、圧力調整装置3に供給する高圧空気源1を備え、この圧力調整装置3は通常閉の弁5に送る空気圧を調整する。弁5は、弁ドライバ7からのドライブ信号で駆動される。弁ドライバ7は、トリガ回路9からのトリガ信号に応じて動作する。換言すると、弁ドライバ7は、トリガ回路9からのトリガ信号に応答し、弁5は、弁ドライバ7からのドライブ信号に応答する。

刺激出力信号ポート10は、トリガ回路9から受けたトリガ信号に応じて刺激出力信号を出力する。

40

弁5の出力は、Y字状チューブ19の入口枝管19bに接続されている。Y字状チューブ19の第1出口枝管19bは、患者17に挿入され、Y字状チューブ19の第2出口枝管19cは、圧力トランスデューサ13に整合しかつこの圧力トランスデューサで終端する。

第1出口枝管19bおよび第2出口枝管19cは、ほぼ同じ断面積、形状および長さを有する。圧力トランスデューサ13は、ディスプレイ15を動作するトランスデューサ回路11に接続されかつトランスデューサ回路に入力する。

本発明の第1実施例による声門および咽頭感覚測定装置の動作は、以下の通りである。Y字状チューブ19の第1出力枝管19bが、患者の鼻腔(図示しない)を通して挿入される。

第1出力枝管19bの先端部は、検査部位に隣接する位置まで、患者の鼻腔内に充分深く挿

50

入される。圧力調整装置 3 は、所要の圧力に設定され、高圧空気源 1 が動作され、トリガ回路 9 は所要期間にわたってトリガ信号を送るように調整される。トリガ信号は、トリガ回路 9 から弁ドライバ 7 に送られ、この弁ドライバは、トリガ信号の持続する間、開状態とする。なお、Y 字状チューブは、弁 5 および圧力トランスデューサから取外し可能であり、したがって、使用した後に、その都度チューブを廃棄し、その位置に新品のチューブを取付けることができる。

弁 5 が開状態とされている間、圧力調整装置 3 からの空気は Y 字状チューブ 19 の入口枝管 19a に流入することができる。Y 字状チューブ 19 の入口枝管 19a に供給された空気は、この後、患者 17 に送出される第 1 出口枝管 19b、および、圧力トランスデューサ 13 に送出される第 2 出口枝管 19c の双方に流入する。トランスデューサ回路 11 は、圧力トランスデューサ 13 における圧力を測定し、この圧力をディスプレイ 15 に表示する。第 1 出口枝管 19b および第 2 出口枝管 19c が、ほぼ同じ断面積、形状、および、長さを有するため、圧力トランスデューサ 13 の圧力を表示するディスプレイ 15 の表示圧力は、第 1 出口枝管 19b の先端部における圧力を表示するものでもある。そして、持続時間および圧力が変化する多数の空気の吹き付けが、患者 17 に送られ、知覚限度を測定することもできる。

刺激出力信号ポート 10 は、トリガ回路 9 から受けたトリガ信号に応じて刺激出力信号を出力し、これにより、刺激出力信号はオシロスコープ（図示しない）及び / 又はレコーダ（図示しない）の生理学的記録用のトリガとして作用することもできる。これらの記録は、口腔、喉頭、咽頭、および、食道筋肉組織における EMG（筋電図）変化を含んでもよい。

刺激出力信号はまた、大脳皮質の、大脳皮質下（sub-cortical）の、および脳幹（brain - stem）の呼び起こされた反応の如き感覚的に呼び起こされた電位とともに他の脳波の変化を記録するためのコンピュータによる標準化を同期させるために使用することもできる。このような記録は、知覚のある患者および知覚のない患者における抹消神経システムおよび脳の双方の非侵襲的（non-invasive）な分析を可能とする。

第 2 図を参照すると、第 1 図と同じ参照符号を同様な部分に付してあり、したがって詳細な説明は必要ない。図中、本発明の方法をなすために使用可能な本発明の第 2 実施例による声門および咽頭感覚測定装置を示す。この図においては、弁の出口は入口チューブ 20 に接続されており、この入口チューブは、2 つの出口端部を有する Y 形状コネクタ 22 に接続されている。供給チューブ 24 およびセンサチューブ 26 はほぼ同じ長さを有する。供給チューブ 24 は、患者 17 の鼻腔（図示しない）内に挿入され、この供給チューブ 24 の先端部は、検査部位（図示しない）に隣接して終端する。センサチューブ 26 の先端部は、圧力トランスデューサ 13 と軸方向に整合し、この圧力トランスデューサに隣接して終端する。この第 2 実施例は、第 1 実施例と同様に作用する。

なお、供給チューブ 24 は、Y 形状コネクタ 22 から取外し可能であり、したがって、使用した後に、その都度チューブを廃棄し、その位置に新品のチューブを取付けることができる。

第 3 図を参照すると、第 1 図と同じ参照符号を同様な部分に付してあり、したがって詳細な説明は必要ないものである。第 3 図には、本発明の第 3 実施例による声門および咽頭感覚測定装置が示してあり、本実施例の装置も本発明の方法に使用可能である。この図においては、弁 5 の出口が入力チューブ 20 に接続されており、この入口チューブは、2 つの出口端部を有する Y 形状コネクタ 22 に接続される。供給チューブ 24 は、Y 形状コネクタ 22 の第 1 出口端部に取付けられ、可撓性の光ファイバースコープ（fiberoptic telescope）28 の外側に取付けられ、この供給チューブ 24 の先端部は可撓性の光ファイバースコープ 28 の先端部に近接して位置する。この実施例では、標準的な喉頭鏡検査の最中に、患者 17 に対し検査用の空気の吹き付けを行うことが出来る。この第 3 実施例の動作は、第 1 および第 2 実施例の動作と同じである。

なお、供給チューブ 24 は Y 形状コネクタ 22 および可撓性の光ファイバースコープ 29 から取外し可能であり、したがって、使用した後に、その都度チューブを廃棄し、その位置に新しいチューブを配置することができる。更に、入口チューブ 20 も弁 5 および Y 形状コネクタ 22 から取外し可能でよく、センサチューブ 26 は Y 形状コネクタ 22 およびトランスデ

10

20

30

40

50

ユーサ13から取外し可能でもよい。

第4図および第5図は、本発明の第4の実施例に係る、声門上部および咽頭の感覚測定装置を示している。なお、第3図と同一の構成部分については同一符号を付してその説明を省略する。この測定装置は、本発明の方法を実施するために使用することも可能である。図示のように、バルブ5の出力には入力チューブ20が接続されている。この入力チューブ20は、2つの出力端を有するY形状コネクタ22に接続されている。供給チューブ24の一端はY形状コネクタ22の第1の出力端に接続され、供給チューブ24の他端は可撓性を有する光ファイバースコープ(fiberoptic telescope)28の基端で入力ポート27aに取り付けられている。光ファイバースコープ28の入力ポート27aは、光ファイバースコープ28の先端に位置する出力ポート27bに連通している。したがって、空気の吹き付け(air puffs)は、入力ポート27aで光ファイバースコープ28に供給され、出力ポート27bを通じて患者へと送られる。本実施例では、基本的な喉頭鏡検査の過程で患者17に検査吹き付け(test puffs)が供給される。本実施例の操作は、第1~3の実施例と同一である。センサチューブ26の長さは、好ましくは、入力ポート27aから出力ポート27bまでの長さ

と供給チューブ24の長さとの足した長さに等しい。

また、第5図に示すように、光ファイバースコープ28は、1または複数の脱着部28aを有していても良い。なお、本実施例では、1つの脱着部が示されている。この脱着部28aは、部位Aで基部28gから着脱され、好ましくは安価な材料によって形成される。そして、脱着部28aは、使用後に使い捨てされても良く、その後、新しい脱着部28aと交換されても良い。そのような着脱可能で且つ使い捨て可能な脱着部を提供することによって、本発明は高い無菌性を提供することができる。また、無菌性を向上させるため、使い捨ての鞘28bを使用前に基部28gの外側に被覆しても良い。この場合、鞘28bは、その両端28c,28dが開口され、その両端28c,28dで光ファイバースコープ28に対する水密(耐水性)シールを形成するようなものであっても良い。勿論、そのような使い捨て鞘28bは、装置の使用の度毎に取り除かれて交換される。また、この鞘28bは、光ファイバースコープ28の各種ポートに対応する開口28e,28fを有している。例えば、開口28eは供給チューブ24が接続するエアポートのために設けられ、開口28fは光ファイバースコープ28のために設けられる。無論、このような開口は、光ファイバースコープ28の保護された部位と患者との間で水密シールを形成する。また、第6図に示すように、鞘28bは脱着部28aと一体に形成されていても良い。この場合、鞘28bは、第5図に示す端部28cでのみ開口する。

次に、本発明の装置を使用して行なった実験と本発明に係る方法とについて説明する。

#### 被検対象および検査方法

24才~78才(平均年齢44歳)の健康な成人20人に対して調査が行なわれた。このうち、12人が男性で8人が女性であった。声門上部および咽頭の感覚レベルを測定するために、圧力と継続時間が制御された空気の吹き付けを、基本的な可撓性光ファイバースコープ(Pentax Precision Instrument Corporation, Orangeburg, NY)内に設けられた第2のポートを介して、梨状洞(上部喉頭神経によって神経支配された領域)の前壁に供給した。圧縮空気源は、煙霧質の薬剤(例えば、SMR Maxi Cabinets, Storz Surgical Specialties, St. Louis, Mo.)の投与のための一般的なエアポンプであり、継続時間と圧力が制御されてモニタされた。個体の感覚圧力閾値(圧力に対する感知限界)を決定するために、空気の吹き付けの継続時間が50milliseconds(ms)で一定に保持されている間に、空気圧が限界の(身体刺激の精神知覚に関する)精神物理法(psychophysical method of limits)に基づいて変化された。供給される空気の吹き付けの継続時間と圧力は、本発明に係る電気回路と圧力ゲージと圧力トランスデューサによって制御された。

正確な量の圧縮空気を咽頭および喉頭における被検位置に供給するために、細径の可撓性チューブが光ファイバースコープに取り付けられた。患者に供給される圧力と実質的に同一の圧力が圧力トランスデューサ(Motorola, Inc. Phoenix, AZ)に実質的に供給されるように、前記細径の可撓性チューブはY形状コネクタを介して圧力トランスデューサにtravelingするチューブと実質的に同一な長さに設定された。可撓性の光ファイバースコープは、鼻の通路を介して患者内に導入され、その先端チップが被検位置から2mmの

位置に達するまで挿入された。第2のエアチューブの枝部の先端チップ (the distal tip of the second air tube branch) は圧力トランスデューサから2mmの位置に固定された。

#### 処置

光ファイバーテレスコープは鼻の通路を介して導入され、患者を喉頭鏡に適合させるためと検査準備を行なうための両方の目的で、患者には1分間の休憩時間が与えられた。検査手続 (処置) は、患者に刺激を与えることによって開始された。この場合、上限閾値刺激 (感知限界...suprathreshold stimulus) が5秒間与えられ、この刺激は検査空気吹き付けと同様に継続して100回与えられた。15秒の休憩時間の後、6ブロックの刺激付と検査が行なわれた。各検査は約10秒間持続され、各検査間で10秒の休憩時間が設けられた。検査開始の告知の後、空気の吹き付けは、10秒の検査時間のうちの2~8秒間だけランダムに供給された。実際の刺激付与の2秒間内で患者が自分の手を上げた時に、感知応答があったと判断した。圧力刺激が減少する3ブロックの刺激付与と、圧力刺激が上昇する3ブロックの刺激付与とが各患者にランダムに配列された。1つのブロック内で、空気の吹き付けは、引き続いて変化する10の検査ユニットのステップで供給された (各ユニットは  $7.5 \times 10^{-2}$  mmHgに等しい)。圧力刺激が上昇するブロックでは、引き続いて起こるステップは、サブリミナル (識閾下) からスプレリミナル (識閾上) まで行なわれ、圧力刺激が減少するブロックでは、引き続いて起こるステップは、スプレリミナル (識閾上) からサブリミナル (識閾下) まで行なわれた。また、各ブロック間で30秒の休憩時間が与えられた。6つの各ブロックから得られた最低感知圧力の平均が、患者の感知限界として使用された。声門上部喉頭および咽頭の左右両側で検査が行なわれた。エアポンプは、ポンプに取り付けられている圧力ゲージによって毎週測定 (調整) された。全ての検査は、1年を越える期間で行なわれた。また、この期間中、各患者は少なくとも2回検査された。さらに、3人の患者は、3か月の間で4回の検査を受けた。

#### 統計分析

左右両側間の相違を決定するために、学生 (研究生) のT検査が使用された。また、声門上部喉頭および咽頭感覚の変化と年齢との関係を決定するために、変動の一方向の分析が使用された。さらに、この装置と方法の信頼性を決定するために、クラス内部での相関関係分析が行なわれた。

#### 結果

24才~78才 (平均年齢44歳) の健康な成人20人を使用して204の検査が行なわれた。10才毎に区分けされた各年齢区分の結果が表1に示されている。全体的に、声門上部および咽頭の感知限界圧力は2.09mmHg (+ / - 0.15) であった。通常検査は、データポイントの標準的な分布を示した。学生のT検査を使用した場合、左右両側間の統計的に重要な相違はなかった。クラス内部での相関関係分析は良好な整合性を示した ( $R = 0.80$ )。検査された20人のうち7人は、60才を越えていた。声門上部および咽頭の感知識別限界と年齢との関係において統計的に重要な結果が得られた。すなわち、60才を越える患者は感知識別限界が2.34mmHg (+ / - 0.07) であったのに対して、60才よりしたの年齢の患者は、2.06mmHg (+ / - 0.11),  $P < 0.0001$  (表1参照) であった。

感知限界の感知圧力レベルでは、空気の吹き付けの刺激は、一般に、被検対象によって不快感を呈した。不快感が止んだ後の感知検査の繰り返しによっては、感知圧力の閾値 (感知限界) に変化はなかった。検査の継続時間は、平均10分以下であった。この時間は、典型的な喉頭鏡検査時間よりも長い。

200以上の検査では、感知検査手続に完全に反する反応はなかった。特に、空気伝染や空気媒体汚染や鼻血といった出来事もなかった。

#### 検討

声門上部および咽頭の感知を客観的に評価する必要性は既に述べた。空気の吹き付けの刺激の基本原則を使用して、新しい装置と方法を述べてきた。20人の患者を使用した204の検査では、容易で且つ再現性可能に達成でき、しかも、安全で正確に検査し得る我々の新しい方法が明らかとなった。



興味深い発見は、若者と60歳を越える老人の感覚閾の間に統計的に大きな違いがあることである。年齢と感覚の研究は、年を重ねるにつれて、口喉内（10、11）の感覚識別能力は減少するということを突き止めている。一般に、年を取るにつれて飲み込む最中の吸気はより起き易い（2、12）。これらの観察に対する主要な説明は、異常な舌の動きや少ない舌の口蓋塞ぎや咽頭よどみ等の口と咽頭の運動筋肉の機能障害である。吸気の改善に向かう咽頭と声門の感覚異常の可能な寄与は説明されていない。

年を取るにつれて、声門と咽頭の感覚の識別閾は急激に増大するというのが我々の仮説である。これらの感覚の欠損は、公知の運動筋肉の欠損を悪化させるが、これらの患者の嚥下困難や吸気の発達に重要な役割を果たす。

上述した本発明の実施形態では、空気パルスの刺激は、上質の咽頭の神経を覆っている粘膜に供給される。説明した検査は、検査対象によるある程度の認識能力を必要とする精神物理学検査である。別の実施の形態では、認識能力は重要ではなく、無意識の反対 - 咽頭の内転あるいは声帯の閉鎖 - が空気のパルスによって引き出される試みがなされている。上質の咽頭の神経を覆っている粘膜への閾上の空気パルスは、著しい一時的な咽頭の内転を引き起こす。この実施の形態では、感覚の識別閾は検査対象が空気パルスを何処に感じたかを示すのではなく、むしろ、この実施の形態の感覚の識別閾は空気パルスの刺激に対する検査対象の声帯閉鎖の（水銀圧のミリメートル単位の）点である。

言い換えれば、患者に意識的な反応を起こさせる必要はなく、単に目標の位置を十分な空気圧で刺激して、一時的な著しい声帯の内転の無意識な反応を引き起こさせるだけでよい。喉頭咽頭の感覚の識別検査のこの実施の形態は、とりわけ上部空気消化管内の様々な箇所

の運動筋肉と感覚の反射作用の評価手段として有用である。本発明のこの実施の形態は、認識の落ちた個人の精神物理学検査の実施の問題を解決する。認識能力の低下した患者にたいして喉頭咽頭の感覚識別検査を行なうことができる。

この実施の形態に関する背景においては、伝統的に飲み込みの反射と声帯閉鎖の反射を測定するには、口喉内の後ろの組織、特に口蓋と咽頭粘膜を刺激べきであると考えられていた点に注意を要する。この領域の刺激は開口器反射として知られているものを引き起こすであろう。開口器反射感覚腕は第九の頭蓋神経に影響される。しかしながら、第九の頭蓋神経を刺激しないという利点があるが、むしろ我々が刺激に興味を持っている頭蓋の神経は第十の頭蓋神経の上質の喉頭枝である。従って、開口器反射は、飲み込みと喉頭の閉鎖反射の乏しい近似である。

下咽頭と喉頭内の組織の不連続な空気パルス反射による以外に喉頭の閉鎖反射を非侵略的に監視する方法は現在のところ存在しない。

下咽頭と喉頭内の組織の不連続な空気パルス反射を使用することによって、認識能力が低下している患者のその領域の感覚の識別を評価するだけでなく、運動筋肉全体とこの反射弧の感覚の様子を監視することができる。これは、吸気と肺炎の危険にある患者に対してだけでなく、認識能力の低下している患者にも幅広く使用できる。本発明のこの実施の形態から恩恵を受ける患者のグループは、（1）発作のために認識能力に影響を受けている発作患者、（2）様々な高齢の痴呆に苦しんでいる高齢者、（3）アルツハイマー病の人々を含んでいる。

本発明のこの実施の形態は精神物理学検査ではないので、精神物理学検査パラメータに関する以前の約束は必要ない。単に、持続時間が50ミリ秒で強さが水銀の零ミリメートルから水銀の十ミリメートルに変化する空気の吹き付けが、通常のファイバー光学テレスコープに設けられた内部ポートによって供給される。鼻は、綿先端塗布具に付けられ、鼻の入り口から約1cmの間隔を置いて鼻の床を通る1%のキシロカインw/エピネフリン1/1,000,000（1% Xylocaine w/epinephrine 1/1,000,000）で麻痺する。他の麻酔は不要である。塗布具が取り除かれ、可撓性ファイバー光学テレスコープが鼻の通路に挿入される。スコープの先端は、観察しながら、検査部位から約2.0mmのところまで進められる。そして患者はファイバー光学テレスコープに馴染むために、また検査の準備のために、一分の休憩が与えられる。個々の感覚と運動筋肉の反応圧閾を決めるため空気圧が変えられ

10

20

30

40

50

、空気の吹き付けの持続時間が約50ミリ秒に保たれる。

運動筋肉と感覚の喉頭反射閾を決定するため、六ブロックの刺激の試みが与えられ、それぞれの試みは十秒の心房間の間隔で約十秒の間続ける。空気の吹き付けが施されるや否や、捜しているものは、約一秒の刺激の供給内の短い声帯の閉鎖である。圧力刺激の付与を減少させる三ブロックと圧力刺激の付与を増加させる三ブロックは、各検査対象に対して、無秩序に順番が決められる。一つのブロックにおいて、ブロックを増加させる間はサブリミナルからスブラリミナルへ、ブロックを減少させる間はスブラリミナルからサブリミナルへ、空気の吹き付けは水銀の約0.2mmの連続的な間隔を置いて成される。三十秒の休憩時間がブロックを分ける。短い喉頭の閉鎖を引き起こす六ブロックからの最低検出圧力の平均が対象の感覚と運動筋肉の反射閾として使用される。

この方法では、検査者が捜しているものは患者の意識的な反応ではなく、無意識的な反射の声帯の閉鎖の発生である。

本発明のこの実施の形態は多くの検査対象を可能とし、意識的な患者の認識反応を必要とすることなく間隔枝に加えて声帯反射の運動筋肉枝が検査される。

本発明は特定の実施の形態を参照して説明してあるが、様々な発明の変形や変更が、添付の請求項によって定められている発明の要旨を逸脱しない範囲で行なえることは、当業者には明らかであろう。例えば、Y形状チューブや供給チューブの第一の排出枝は、可撓性ファイバー光学テレスコープに取り付ける代わりに、その中に一体化することができる。さらに、Y形状チューブの第一と第二の排出枝は、長さまたは断面形状が異なってもよく、その際、変換回路は表示装置は第一の排出枝の先端の圧力を表示するように調整される。同様に、供給チューブとセンサーチューブは長さまたは断面が異なってもよく、同様の調整の補正が変換回路によって成される。従って、図示され記述された実施の形態は例示的であり、限定的ではない。

#### テーブル 1

声門上部の感覚の識別閾 (mmHg)

年齢	N	平均 + / - S.D.
20 - 30	5	2.03 + / - 0.14
31 - 40	7	2.06 + / - 0.10 - 2.06 + / - 0.11 *
41 - 50	1	2.10 + / - 0.80
51 - 60	0	
61 - 70	2	2.25 + / - 0.08
71 - 80	5	2.40 + / - 0.04 - 2.34 + / - 0.07
合計	20	2.09 + / - 0.15

( \* P < .0001 )

#### 参考文献

1. デロン ( Dellon, AL ) : 感覚の評価及び手の感覚の育成、ジョン D. ルーカス出版社、バルチモア ( Baltimore )、メリーランド ( Maryland ) 1998, 第95 ~ 133 参照
2. ファインベルグ ( Feinberg, MJ )、エクベルグ ( Ekberg, O ) : 吸引を用いた初老期の患者におけるビデオ蛍光透視法 : 口頭及び咽頭双方の飲み込み段階を評価することの重要性 . AJR 156:293 - 296, 1991 参照
3. グレシャム ( Gresham, SL ) : ストローク後の飲み込み力の困難性の臨床検査及び処理 . Med J Australia. 153:397 - 399, 1990 参照
4. フローレス ( Flores, TC )、ウッド ( Wood, BG )、レビン ( Levin, HL )、コーガル ( Koegal, L )、タッカー ( Tucker, HM ) : 声門上部の咽頭手術に続く幸運な飲み込みの要因 . Ann Otol Rhinol Laryngol. 91:579 - 583, 1982 参照
5. オグラ ( Ogura JH ) : 飲み込みの更に急速な回復として、小計声門上部の咽頭切除における舌骨の筋の組織弁の再構成 . 14 cases. Laryngoscope. 89:1522 - 1524, 1979 参照
6. ダルハム ( durham, DG )、ビッグリアノ ( Bigliano, RP )、マシノ ( Masino, JA ) : 呼吸の圧平 . Trans Am Acad Ophth Otolaryngol. 69:1029 - 1047, 1965 参照
7. タルボット ( Talbot, WH )、ダイアンスミス ( Darian - Smith, I )、コーンファーバ ( Korn

10

20

30

40

50

huber,HH)、モントカストル(Mountcastle,VB):粗動振動の感覚:猿の手からの力学的受容器の求心性の反応パターンと人間の能力との比較.J Neurol Physiol.31:301 - 334,1968参照

8.ガードナー(Gardner EP)、スペンサー(Spencer,WA):感覚集中.I.人間自体の精神物理学観察及びパターン化された皮膚刺激に対する猫の皮膚の力学的受容器の求心性の反応.J Neuro Physiol.35:954 - 977,1972参照

9.アルスキン(Alskin,SE)、スペンサー:皮膚のマスキング.I.人の複数の点の刺激における精神物理学観察.J Neurol Physiol.42:1048 - 1060,1979参照

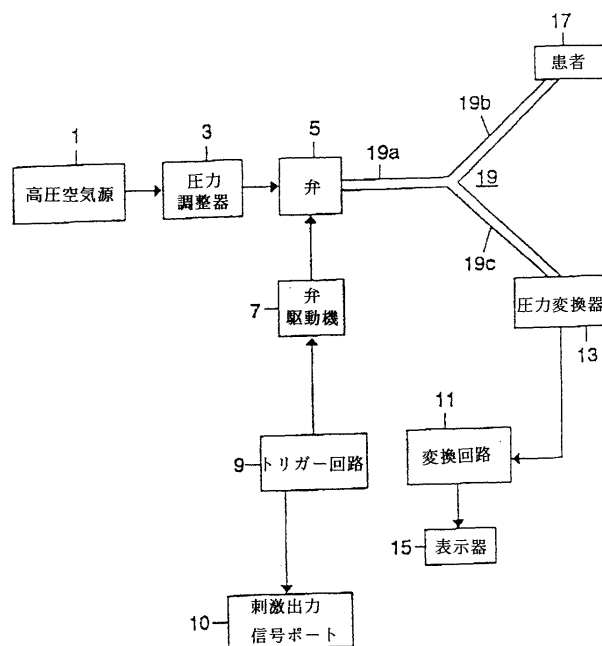
10.カルホーン(Calhoun,KH)、ギブソン(Gibson,B)、ハートレイ(Hartley,L)、ミントン(Minton,J)、ホカンソン(Hokanson,JA):口頭感覚の年齢の対する変化.Laryngoscope.102:109 - 116,1992参照

11.アビブ(Aviv,JE)、ヘッチ(Hecht,C)、ウエインベルク(Weinberg,H)、ダルトン(Dalton,JF)、アルケン(Urken,ML):健康調節及び診断患者の口及び舌の平面部分の感覚.Otolaryngol Head Neck Surg.107:418 - 423,1992参照

12.キルマン(Kilmann,W)、ゴヤル(Goyal,R):上部の食道の括約筋の運動機能.Arch Int Med.136:529 - 601.1976参照

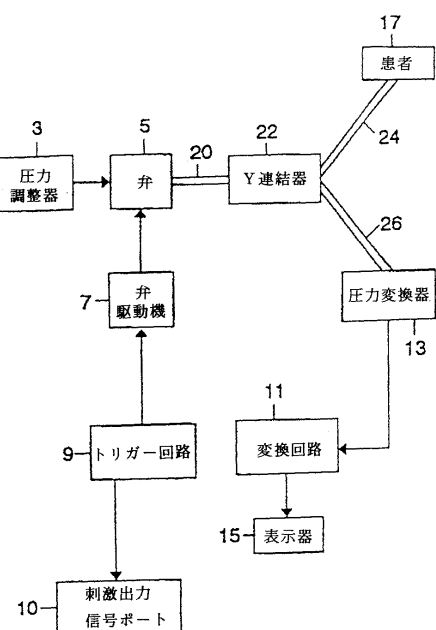
【図1】

FIGURE 1



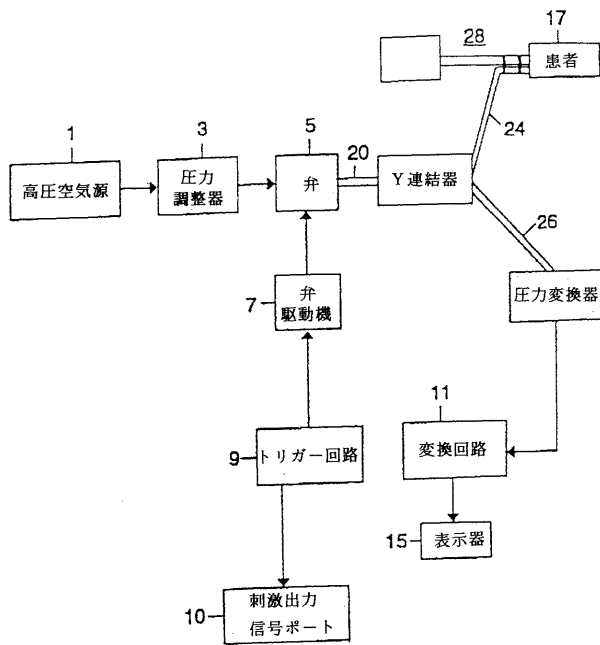
【図2】

FIGURE 2



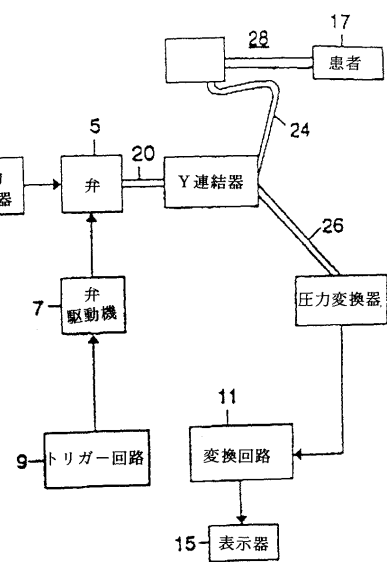
【 図 3 】

FIGURE 3



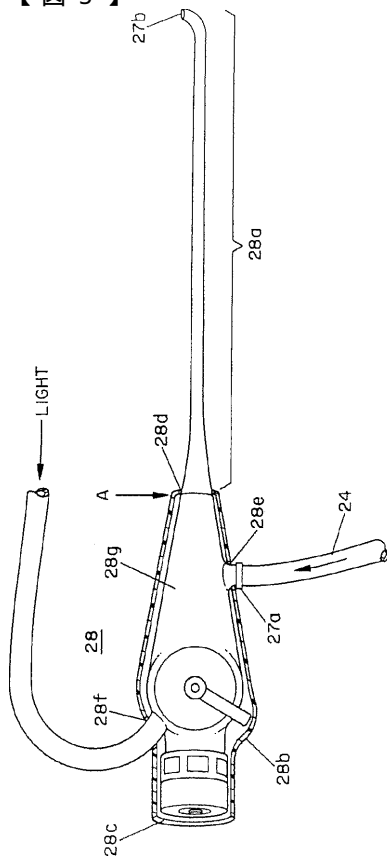
【 図 4 】

FIGURE 4



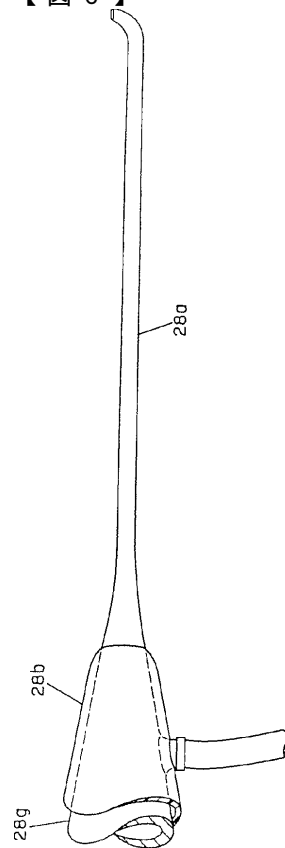
【 図 5 】

FIGURE 5



【 図 6 】

FIGURE 6



---

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 橋本 良郎

(74)代理人

弁理士 白根 俊郎

(72)発明者 アビブ、 ジョナサン・イー

アメリカ合衆国、ニューヨーク州 10024、ニューヨーク、ウエスト・エイティーシックスス  
・ストリート 5、アパートメント ナンバー12イー

(72)発明者 マーティン、 ジョン・エイチ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州 10989、バレー・コテージ、カーラン・レーン 4

審査官 上田 正樹

(56)参考文献 国際公開第94/23644(WO, A1)

米国特許第5515860(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

A61B 5/08

A61B 5/00

A61B 10/00