

(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2015-73749  
(P2015-73749A)

(43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)

(51) Int.Cl.

**A 6 1 B 5/00** (2006.01)

F 1

A 6 1 B 5/00

1 O 1 L

テーマコード(参考)

4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2013-212282 (P2013-212282)

(22) 出願日

平成25年10月9日 (2013.10.9)

(71) 出願人 591250075

山田 好秋

新潟県新潟市西区小針六丁目23番22号

(74) 代理人 100109508

弁理士 菊間 忠之

(72) 発明者 山田 好秋

新潟県新潟市西区小針六丁目23番22号

(72) 発明者 黒瀬 雅之

新潟県新潟市中央区医学町通二番町10番

1号ダイアパレス医学町806号

F ターム(参考) 4C117 XA01 XB01 XD08 XE27

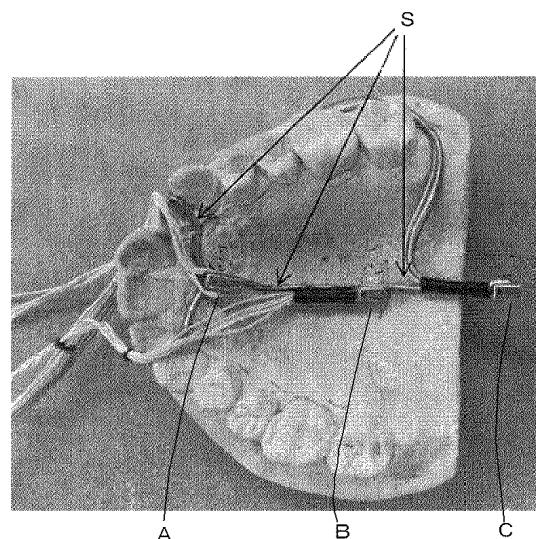
(54) 【発明の名称】口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置および方法

## (57) 【要約】

【課題】嚥下、発声、咀嚼、吸啜などの時における口腔または咽頭の気圧または測定部位の圧差を無侵襲でかつ時系列でモニタリングすることができ、それによって口腔または咽頭の諸機能の評価および障害の診断に利用できる、口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置および方法を提供する。

【解決手段】気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、情報処理装置に接続するためのコネクタ、支台歯に取り付けることができるクラスプ線または口蓋に固定できる義歯床、および気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、気圧センサがクラスプ線または義歯床に取り付けられていて、クラスプ線または義歯床に取り付けられた気圧センサが口腔または咽頭に配置されるようにクラスプ線または義歯床を取り付けて、口腔または咽頭の気圧をモニタリングすることができる装置。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、  
情報処理装置に接続するためのコネクタ、  
支台歯に取り付けることができるクラスプ線、および  
気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、  
気圧センサがクラスプ線に取り付けられていて、クラスプ線に取り付けられた気圧センサが口腔または咽頭に配置されるようにクラスプ線を支台歯に取り付けて、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。

**【請求項 2】**

複数の気圧センサがクラスプ線の先端および／または中間に取り付けられている、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、  
情報処理装置に接続するためのコネクタ、  
義歯床、および  
気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、  
気圧センサが義歯床に取り付けられていて、義歯床に取り付けられた気圧センサが口腔または咽頭に配置されるように義歯床を口腔に取り付けて、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。

**【請求項 4】**

複数の気圧センサが義歯床の口蓋縫線に相当する部分に配置されている、請求項 3 に記載の装置。

**【請求項 5】**

気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、  
情報処理装置に接続するためのコネクタ、  
哺乳瓶またはおしゃぶり用のニブル、および  
気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、  
気圧センサがニブルに取り付けられていて、ニブルを吸綴したときに、ニブルに取り付けられた気圧センサが口腔に配置され、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。

**【請求項 6】**

気圧センサが袋の中に密封されている、請求項 1～5 のいずれかひとつに記載の装置。

**【請求項 7】**

請求項 1～6 のいずれかひとつに記載の装置を口から口腔または咽頭に入れて口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングする方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置および方法に関する。より詳細に、本発明は、嚥下、発声、咀嚼、吸綴などの時ににおける口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができ、それによって口腔または咽頭の諸機能の評価および障害の診断に利用できる、装置および方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

口腔・咽頭の機能（例えば、嚥下機能、構音機能など）は軟組織と筋とが閉鎖空間を作ることによって営まれる。具体的に、嚥下時の食塊移動は軟組織と筋で閉鎖空間に圧差を作り実行される。嚥下初期の舌による食塊の口腔から咽頭への送り込み、および鼻腔と咽頭の交通遮断（鼻咽腔閉鎖）は嚥下の重要な指標である。音声は声帯から発せられるバズ音が咽頭・口腔・鼻腔の共振により構音される。その際に、舌が口蓋の前後に接触したり

10

20

30

40

50

離れたりすることによって口唇が口腔を閉鎖・開放することで気流に変化を与える。

従来、咽頭・口腔の機能は筋電計、歪み計、X線ビデオなどを用いて計測されてきた。しかし、筋電計では筋活動を計測することで機能を推測するに過ぎない。歪み計では接触圧を計測できるが、閉鎖空間に作られた圧変化を陽圧・陰圧として計測できない。X線ビデオは大がかりな装置が必要であり、咽頭・口腔の機能を正確に把握するには時間分解能が不足しており、さらに無侵襲とはいえない。

#### 【0003】

また、遠位端から近位端までを連通するルーメンを有するカテーテルを咽頭に挿入し、該カテーテルの近位端にマノメータを取り付けて、ルーメンを通して伝わる咽頭の気圧変化を計測した研究の報告がある。マノメータを用いたこの装置はサイズが大きくまた正確な計測ができたかどうかは不明である。10

#### 【0004】

小型の圧力センサを内視鏡に取り付けて内視鏡周囲の咽頭圧を部分的に計測することは行われている。しかし、嚥下・発声・咀嚼時の口腔・咽頭機能を定量的に計測することは困難である。また、Manofluorographyを鼻腔から挿入し嚥下時の圧力変化を測定したことが報告されている（非特許文献1～3など）。従来のManofluorographyでは圧センサの位置が食塊の移動によって変化して、食塊の位置と嚥下圧変化との関係の判断が困難な場合があった。そのため、ManofluorographyとX線透視観察とを併用する方法が採用されている。透視のために造影剤が嚥下観察のために使用されている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

#### 【特許文献1】特開2013-135728号公報

#### 【非特許文献】

#### 【0006】

【非特許文献1】J. A. Castell et al. "Modern Solid State Computerized Manometry of the Pharyngesophageal Segment" Dysphagia 8:270-275 (1993)

【非特許文献2】横山正人ら「高齢の咽喉異常感染患者の嚥下動態」耳鼻43, 661-665, 1997

【非特許文献3】若杉葉子ら「ALSによる「嚥下障害患者に対し、歯科補綴的アプローチが即効した1例」耳鼻52(補1), S5-S10, 200630

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明の目的は、嚥下、発声、咀嚼、吸綴などの時における口腔または咽頭の気圧または測定部位の圧差を無侵襲でかつ時系列でモニタリングすることができ、それによって口腔または咽頭の諸機能の評価および障害の診断に利用できる、装置および方法を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

前記目的を達成するために鋭意検討した結果、以下の態様の本発明を完成するに至った。40

#### 【0009】

[1] 気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、

情報処理装置に接続するためのコネクタ、

支台歯に取り付けることができるクラスプ線、および

気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、

気圧センサがクラスプ線に取り付けられていて、クラスプ線に取り付けられた気圧センサが口腔または咽頭に配置されるようにクラスプ線を支台歯に取り付けて、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。50

[ 2 ] 複数の気圧センサがクラスプ線の先端および / または中間に取り付けられている、[ 1 ] に記載の装置。

**【 0 0 1 0 】**

[ 3 ] 気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、

情報処理装置に接続するためのコネクタ、

義歯床、および

気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、

気圧センサが義歯床に取り付けられていて、義歯床に取り付けられた気圧センサが口腔または咽頭に配置されるように義歯床を口腔に取り付けて、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。 10

[ 4 ] 複数の気圧センサが義歯床の口蓋縫線に相当する部分に配置されている、[ 3 ] に記載の装置。

**【 0 0 1 1 】**

[ 5 ] 気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、

情報処理装置に接続するためのコネクタ、

哺乳瓶またはおしゃぶり用のニブル、および

気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有し、

気圧センサがニブルに取り付けられていて、ニブルを吸綴したときに、ニブルに取り付けられた気圧センサが口腔に配置され、口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングすることができる装置。 20

**【 0 0 1 2 】**

[ 6 ] 気圧センサが袋の中に密封されている、[ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかひとつに記載の装置。

[ 7 ] [ 1 ] ~ [ 6 ] のいずれかひとつに記載の装置を口から口腔または咽頭に入れて口腔または咽頭の気圧を時系列でモニタリングする方法。 30

**【発明の効果】**

**【 0 0 1 3 】**

本発明に係る口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置および方法によれば、嚥下、発声、咀嚼、吸綴などの時における口腔または咽頭の気圧または測定部位の圧差を無侵襲でかつ時系列でモニタリングすることができ、それによって口腔または咽頭の諸機能の評価および障害の診断に利用できる。 30

**【図面の簡単な説明】**

**【 0 0 1 4 】**

【図 1】本発明の一実施形態に係る口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置を示す概念図である。

【図 2】人の鼻腔、口腔および咽頭の構造を示す断面図である。

【図 3】人の口腔内を前面から覗いたときに見える状態を示す図である。

【図 4】発音時の気圧波形および筋電波形を示す図である。

【図 5】鼻すすり時の気圧波形および筋電波形を示す図である。

【図 6】空嚥下時および水嚥下時の気圧波形および筋電波形を示す図である。 40

【図 7】口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置に用いられる、気圧センサ、伝送部およびコネクタからなる素子の一例を示す図である。

【図 8】口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置に用いられる、気圧センサ、伝送部およびコネクタからなる素子の別の例を示す図である。

【図 9】吸綴時における人の鼻腔、口腔および咽頭の状態を示す断面図である。

**【発明を実施するための形態】**

**【 0 0 1 5 】**

以下、図を参照しつつ実施形態を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。

**【 0 0 1 6 】**

本発明の第一実施形態に係る口腔または咽頭の気圧をモニタリングする装置（以下、「気圧モニタリング装置」という。）は、気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、情報処理装置に接続するためのコネクタ、支台歯に取り付けることができるクラスプ線、および気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有するものである。図1は本発明の一実施形態に係る気圧モニタリング装置を示す図である。図7および8は気圧モニタリング装置に用いられる気圧センサ7、伝送部10およびコネクタ9からなる素子を示す図である。

#### 【0017】

本発明に用いられる気圧センサは、気圧レベルを信号に変換することができるものであれば特に制限されない。気圧センサ7は、口腔または咽頭の内壁などの接触によって生じる圧力を感知しないようにするためにかたい覆いの中に収納されていて、その覆いの一部に通気孔8が設けられていて、気体が該通気孔8を通ってダイヤフラム（ステンレスダイヤフラム、シリコンダイヤフラムなど）に接するようになっている。そして、気圧によってダイヤフラムが変形し、その変形を感圧素子で検出し、電気信号に変換する。気圧センサとしては、半導体ピエゾ抵抗拡散圧力センサ、静電容量形圧力センサなどが挙げられる。半導体ピエゾ抵抗拡散圧力センサは、ダイヤフラムの表面に半導体ひずみゲージを有し、外部からの力（圧力）によってダイヤフラムが変形して発生するピエゾ抵抗効果による電気抵抗の変化を電気信号に変換する。静電容量形圧力センサは、ガラス固定極とシリコンダイヤフラム（可動極）を対向させて成るコンデンサを有し、外部からの力（圧力）によって可動極が変形して発生する静電容量の変化を電気信号に変換する。また、気圧センサ7は大気圧よりも高い圧力および大気圧よりも低い圧力のいずれをも測定できるものであることが好ましい。覆いは箱、網、パンチングメタル、メッシュなどのようなもので構成されていてもよい。気圧センサの大きさは、相当直径として、好ましくは数ミリ、具体的には好ましくは0.5mm～10mmである。

10

20

30

40

#### 【0018】

また、消毒の手順を簡素化するため、および通気孔が液体や固体などで塞がれ気圧を正確に測定できないなどの事態に備えるため、気圧センサ全体を袋（例えば、ゴム製のプローブカバー）12の中に密封してもよい。なお、袋の中には圧力を伝えるための気体や液体を封入することができる。パスカルの原理によりセンサは袋の中の閉鎖空間のいずれにあっても計測結果に大きく影響しないという特長を有する。また、口腔または咽頭の内壁などの接触によって生じる圧力を感知しないようにするために、気圧センサ全体を、網、パンチングメタル、メッシュなどからなる袋（容器）の中に入れてもよい。

#### 【0019】

気圧センサの信号は、伝送部10でコネクタ9に伝えられる。図7に示す伝送部は、ケーブル、通信線などの有線式の伝送部であるが、送受信機の組み合わせからなる無線式的伝送部であってもよい。図7または8に記載の素子では、伝送部（フラットケーブル）にキャパシタ11が取り付けられている。これによって信号に入り込んだノイズを除去することができるので好ましい。コネクタは情報処理装置に接続し信号を情報処理装置に送るためのものである。情報処理装置において、信号に載せられた情報がそのままでまたは目的に応じて計算処理されて、記憶または出力される。情報処理装置としては、コンピュータ、携帯情報機器・端末、オシロスコープ、チャートレコーダーなどが挙げられる。

#### 【0020】

第一実施形態に係る気圧モニタリング装置にはクラスプ線が用いられる。クラスプ線は歯の治療において使用されるものであれば特に制限されない。クラスプ線としては、弹性、粘靭性、耐蝕性などの観点から、コバルトクロム合金製のものが好ましく用いられる。

#### 【0021】

第一実施形態においては、気圧センサはクラスプ線に取り付けられている。本発明においては複数の気圧センサをクラスプ線の先端および/または中間に取り付けることが好ましい。そして、クラスプ線を支台歯に巻きつけて気圧センサを口腔または咽頭（中咽頭～下咽頭）に配置することができる。例えば、図1に示すように、クラスプ線Sを左上顎小

50

臼歯から左上顎大臼歯に巻きつけ、さらに硬口蓋 2 に接するようにして切歯乳頭辺りから口蓋縫線に沿って咽頭辺りまでにクラスプ線 S を配置することができる。このように配置すると、クラスプ線に取り付けられた気圧センサ A、B および C、さらに D が、例えば、口蓋縫線、咽頭に沿って縦に配置される。そして、嚥下時圧変化、発音時圧変化、吸綴時圧変化などや測定部位の圧差などを時系列で測定することができる。また、クラスプ線が支台歯に固定され、気圧センサの位置が変動し難くなるので、食塊の位置と嚥下圧変化との関係が判断しやすくなる。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明の第二実施形態に係る気圧モニタリング装置は、気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、情報処理装置に接続するためのコネクタ、義歯床、および気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有するものである。義歯床は歯の治療において用いられるものであれば特に制限されない。義歯床は口蓋に固定できるものであることが好ましい。第二実施形態は、気圧センサがクラスプ線の代わりに義歯床に取り付けられている以外は第一実施形態と同様の構造である。気圧センサは、異物感を軽減するために、義歯床に埋め込んで取り付けることができる。複数の気圧センサの義歯床に取り付ける場所はモニタリングの目的に応じて適宜設定できる。嚥下、吸綴、発音などのモニタリングにおいては、複数の気圧センサを口蓋縫線に相当する部分に沿って義歯床に取り付けることが好ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の第三実施形態に係る気圧モニタリング装置は、気圧レベルを信号に変換するための気圧センサ、情報処理装置に接続するためのコネクタ、哺乳瓶またはおしゃぶり用のニブル、および気圧センサから信号をコネクタに伝えるための伝送部を有するものである。第三実施形態は、気圧センサがクラスプ線の代わりに哺乳瓶またはおしゃぶり用のニブルに取り付けられている以外は第一実施形態と同様の構造である。吸綴時における口腔 6 などの気圧を測定することができる（図 9）。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明に係る気圧モニタリング装置は、音声発生時の舌圧・口唇圧・口腔内圧・咽頭圧等を計測し、構音機能を定量的に評価することができる。また、構音時の舌運動は嚥下時の舌運動と類似しており、嚥下機能の評価にも応用できる。図 4 は、「パ」、「ガ」および「バ」と発音したときの咽頭の気圧波形および筋電波形を示す図である。筋電波形は、「パ」、「ガ」および「バ」の発音において大きな差がないが、気圧波形はその差が明瞭である。なお、図 4 に示す気圧波形は気圧センサ D における測定データである。

#### 【 0 0 2 5 】

本発明に係る気圧モニタリング装置によれば、くしゃみ、いびき、鼻すすりなどをしているときの圧変化を測定することができる。例えば、図 5 は鼻すすりをしたときの気圧波形および筋電波形を示す図である。なお、図 5 に示す気圧波形は気圧センサ C における測定データである。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明に係る気圧モニタリング装置によれば、嚥下時の圧変化を測定することができる。例えば、図 6 は空嚥下および水嚥下したときの気圧波形および筋電波形を示す図である。なお、図 6 に示す気圧波形は気圧センサ C における測定データである。図 6 中の最左のデータは気圧センサを 110 kPa および 90 kPa で校正したときの信号波形である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 2 7 】

2 : 硬口蓋 ;	3 : 口蓋垂 ;	4 : 中咽頭 ;	5 : クラスプ線 ;
A、B、C、D : 気圧センサ ;		6 : 口腔	5 : ニブル（哺乳瓶またはおしゃぶりの乳首）；

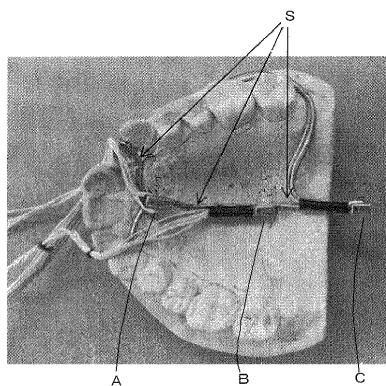
10

20

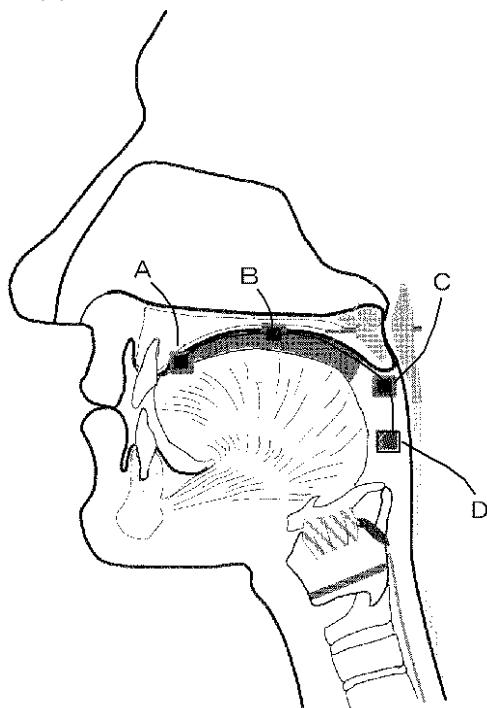
30

40

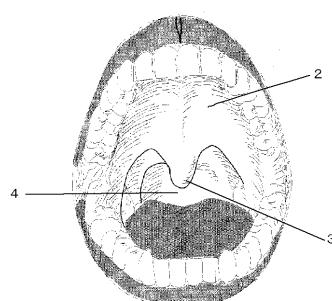
【図 1】



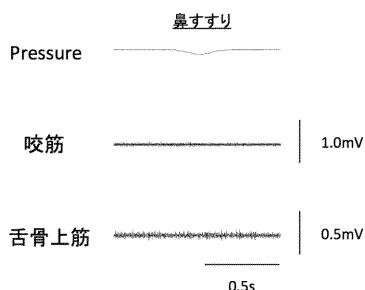
【図 2】



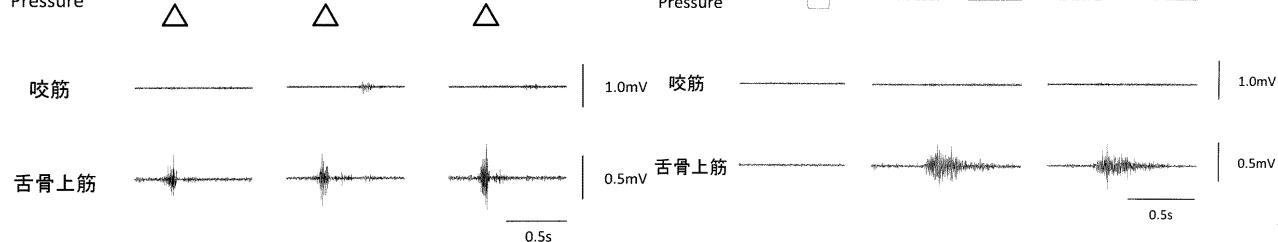
【図 3】



【図 5】



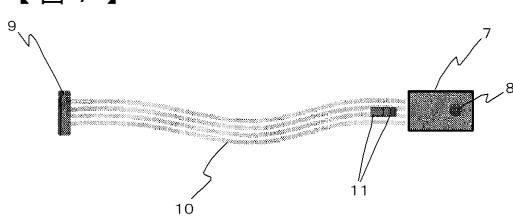
【図 4】



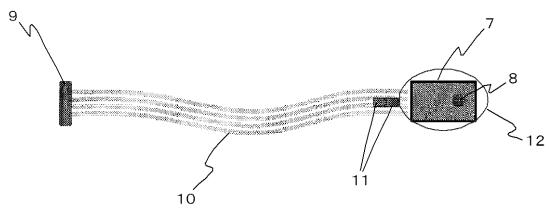
【図 6】



【図 7】



【図8】



【図9】

