

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6541795号
(P6541795)

(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
A 6 1 B 5/08 (2006.01)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)
A 6 1 B 1/267 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 5 0 0
A 6 1 B 5/08
A 6 1 B 1/045 6 3 2
A 6 1 B 1/267 5 1 0

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-548405 (P2017-548405)
(86) (22) 出願日 平成27年11月10日 (2015.11.10)
(65) 公表番号 特表2018-512918 (P2018-512918A)
(43) 公表日 平成30年5月24日 (2018.5.24)
(86) 国際出願番号 PCT/KR2015/012027
(87) 国際公開番号 WO2017/022889
(87) 国際公開日 平成29年2月9日 (2017.2.9)
審査請求日 平成29年9月14日 (2017.9.14)
(31) 優先権主張番号 10-2015-0110592
(32) 優先日 平成27年8月5日 (2015.8.5)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 515243833
ワン ヨンジン
WANG, Yong Jin
大韓民国、607-751、ブサンシー、
ドンレーグ、ボクチョンロ5ボンギル3
4、ウソンベストピアアパート8-302
8-302, Woosung Besto
pia Apt., 34, Bokcheo
n-ro 5 beon-gil Don
gnae-gu Busan 607-7
51 (KR)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムにおいて、

声帯を観察する喉頭鏡；

声帯を照らすための光源；

前記喉頭鏡および前記光源を通じて観察された映像を二つに分離させるビームスプリッターを具備し、平面スキャンキモグラフィ映像およびストロボスコピー映像を獲得するビデオカメラ；

前記ビデオカメラから伝送される二つのビデオ信号をデジタル映像信号に変換するデュアルイメージキャプチャ部、デジタル映像信号を保存する保存部、前記保存部の映像信号を分析するようにしてモニターに前記平面スキャンキモグラフィ映像およびストロボスコピー映像に対する分析結果を同時にディスプレイする制御部、および前記保存部の映像信号を分析する分析ソフトウェアを含むコンピュータ；および

前記平面スキャンキモグラフィ映像および前記ストロボスコピー映像を同時にディスプレイし、前記分析結果をディスプレイするモニターを含む、ビデオ喉頭内視鏡システム。

【請求項 2】

前記ビデオカメラは

ローリングシャッターを具備して声帯粘膜をスキャンすることによって平面スキャンキ

10

20

モグラフィを獲得する第1カメラモジュール；および

ストロボスコピー映像を獲得する第2カメラモジュールを含むことを特徴とする、請求項1に記載のビデオ喉頭内視鏡システム。

【請求項3】

前記第1カメラモジュールおよび前記第2カメラモジュールは

シャッタースピードを1/1000秒以上にすることを特徴とする、請求項2に記載のビデオ喉頭内視鏡システム。

【請求項4】

前記第2カメラモジュールは

前記喉頭鏡と前記光源から得られる映像によって提供される光学的信号をアナログ映像信号で取得し、前記アナログ映像信号をデジタル映像信号に変換し、シャッタータイムおよびサンプリング速度を調節することを特徴とする、請求項2に記載のビデオ喉頭内視鏡システム。

【請求項5】

前記光源はキセノン(Xenon)連続光源であることを特徴とする、請求項1に記載のビデオ喉頭内視鏡システム。

【請求項6】

平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムで遂行される喉頭運動状態の分析方法において、

(a)デュアルイメージキャプチャー部は、喉頭鏡、光源、およびビデオカメラを利用して声帯の動きを撮影したキモグラフィ映像および声門の動きを撮影したストロボスコピー映像を保存部に保存する段階；

(b)制御部は保存部の所定個数の映像フレームをフレーム別に構成してモニターにディスプレイし、使用者が観察を所望するフレームをマウスやキーボードで選択できるようにメニュー画面を構成してディスプレイする段階；および

(c)分析ソフトウェアは前記キモグラフィ映像およびストロボスコピー映像を分析して観察された声帯および声門に対する正規化された指標を同時にディスプレイする段階を含む、喉頭運動状態の分析方法。

【請求項7】

前記(a)段階で、

発声しない状態での声帯および声門の全部位の映像を保存し、「い」または「え」を発声させた声帯振動部の全部位の動きおよび声門の運動状態の映像を保存することを特徴とする、請求項6に記載の喉頭運動状態の分析方法。

【請求項8】

前記(c)段階で、

正規化された指標として声門の縦軸の長さに対する平均声帯幅、声帯開放期間と全体期間の比率である声門開放率、両側の声帯の開放程度の差である非対称指数、基本周波数、振動強度、振動の規則性、粘膜波動、振動の対称性、外側境界の姿、内側境界の姿、周期の異常、または声帯粘膜の振動消失を含むことを特徴とする、請求項6に記載の喉頭運動状態の分析方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムに関するもので、より詳細には、一つの喉頭鏡で観察できる映像を二つの映像に分離して平面スキャンキモグラフィ映像および喉頭ストロボスコピー映像を同時に獲得できる平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

人の喉頭は言語を通しての意思伝達のための発声器官であって、発声時息を吐き出す呼吸の空気の流れに従って喉頭内声帯(vocal cords)が秒当たり約100回~350回振動する。ところで、声が変わる病気の状態では声帯粘膜の運動が不規則的で非対称的となるか、または振動が減少し、ひどい場合は振動がなくなってしまう場合もある。

【0003】

発声時に下気道に吸入された空気は、声門下部で閉まっている声帯によって圧力が増加し、その圧力が声帯の抵抗よりも大きくなると声帯の下縁(inferior margin)から上縁(superior margin)に向かう空気の流れが形成されて声帯が開かれることになる。この空気の流れによって声帯粘膜に粘膜波が発生し、粘膜波の速度や強度などの特性が声の質を決定する。すなわち、声帯は数十~数百Hzで対称的に早く振動しながら声門下部で生成された声門下圧(sub-glottal pressure)を音声エネルギーに変換させる役割をする。しかし、声帯結節や声帯麻痺などがある場合、粘膜波の対称性が低下し、効果的なエネルギー転換を不可能にして嚙声(かすれ声)を招く。

【0004】

したがって、声の異常を診察する時、声帯粘膜の運動状態、すなわち声帯振動を把握することは必ず必要である。このために現在使われている方法の一つは、ストロボスコープ(stroboscope)を利用することである。このようなストロボスコープを利用して、声帯の秒当たり100~350回の速い動きを遅い動作で観察できるビデオストロボスコーピー(video stroboscopy)を利用する方法が主に使用されている。しかし、ビデオストロボスコーピーで観察できる映像は、実際の正確な一サイクル(周期)の声帯の振動を見せてくれるのではないという根本的な問題点がある。また、声帯運動の各サイクル間の変移が大きいか、発声時の声帯間の間隔が大きいかつ周期的な繰返し性が欠如した、すなわち非周期性発声障害の患者においては有意義な解釈が不可能であり、全体的な声帯粘膜の動きを定性的に記述するしかない。また、一部や全部または特定部位の細かい声帯粘膜の動きを個別的に識別することはできないなどの解決しなければならない問題点を有している。また、ストロボスコーピー映像は、多分に主観的に観察するしかないため、正確な解釈のためには熟練した経験者の判断が必要である。

【0005】

この時、ストロボスコープでは必須的に光源が必要となるが、ストロボ光源は高速に動く物体に連続的ではなく断続的に光を照らす。CCDカメラは光源がオンとなっている間だけ映像を獲得してモニター上に写し、このとき、ストロボ光源が断続する速度を調節すれば低速に動く物体の映像を得ることができる。しかし、従来のストロボスコープは断続的に発光するストロボ光源を作り出すための光源装置が大きな体積および重量を有するように構成され、多くの電力を消耗し、装備が高価であるという問題点がある。また、従来のストロボスコープはストロボ光源がカメラのサンプリング速度と同期化されない時、映像が暗くなって対象物を鮮明に観察できない場合が発生する問題点があった。

【0006】

このような短所を克服するためのさらに他の声帯振動検査方法として、ラインスキャンビデオキモグラフィー(line scanning videokymography)技術が1996年シュベックなど(Svec JG, Schutte HK)により開発された。この方法は、検査中に検査者が任意に選択した声帯の一部分、すなわち一つのラインに対して秒当たり約8000フレームの連続したラインの動きに対する映像を得てモニターに表わす方法である。すなわち、図1に図示した通り、スリット(split)のある声帯の一部分に対して高速撮影をすることでその部分の動きのみを撮影することである。しかし、この方法の短所は声帯全体の観察ではなく、一つのラインの一部分に対する評価であるという点である。すなわち、被検者が一回発声をする時、ただ一つのラインに対するキモグラム(kymogram)しか得ることができず、これを得る間、全体領域の

10

20

30

40

50

動きを観察することができないため、患者の動きなどによる歪みを正しく判断できる基準がないなどの問題点があった。

【0007】

その他、超高速撮影方法 (ultra-high speed digital image) を利用して撮影された映像を再調整して多重ラインビデオキモグラフィー (multi-line videokymography) を利用する方法もあるが、声帯全体の観察ではないという点はラインスキャンビデオキモグラフィーと同じであり、特別に考案された高価のCCDカメラなどの付加的な装備が必要であるため、使用に制限が多いのが実情である。

【0008】

ラインスキャンビデオキモグラフィーと超高速撮影方法の問題点を解消するために、喉頭フォトキモグラフィーの原理を利用して声帯全域の振動状態をリアルタイムで検査できる平面スキャンビデオキモグラフィー (2D scanning videokymography; 2D VKG) が開発された。2D VKGは、患者の動きなどによる歪みを避けることができ、保存された映像をコンピュータのソフトウェア上で主観的な指標を抽出し、使用者の干渉を最小化して定量化できるようにし、同時に両方の声帯全域の振動の様子を比較、観察して粘膜の運動状態を分析することが可能である。しかし、2D VKGの場合、すべての声帯の動きを表現するために、声帯がダイヤモンドの形態で歪んで見えるため、喉頭ストロボスコーピーのように実際の声帯の動きを見せることができないという短所がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、ストレート型または屈曲型喉頭内視鏡で断続光源ではない連続光源を利用するものの、ビームスプリッターを利用して一つの喉頭鏡で観察できる映像を二つの映像に分離し、分離された映像を二つのカメラモジュールにそれぞれ投射させて同時に二つの方法で声帯を撮影できる平面スキャンキモグラフィー機能と喉頭ストロボスコーピー機能を同時に提供するビデオ喉頭内視鏡システムを提供することにある。

【0010】

本発明の目的は、声帯の一部ではなく声帯全域の振動状態をリアルタイムで抽出し、声帯全域の粘膜の運動状態を分析できる平面スキャン (2D scanning) キモグラフィー (videokymography) 機能および断続的に発光するストロボ光源ではないビームスプリッターを通過した連続光源を利用した喉頭ストロボスコーピーイメージを同時に獲得できる機能を有するビデオ喉頭内視鏡システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するための本発明の第1側面は、平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムであって、声帯を観察する喉頭鏡、声帯を照らすための光源、前記光源を二つに分離させるビームスプリッターを具備し、平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコーピー映像を獲得するビデオカメラ、前記ビデオカメラから伝送される二種類のビデオ信号をデジタル映像信号に変換するデュアルイメージキャプチャー部、デジタル映像信号を保存する保存部、前記保存部の映像信号を分析するようにしてモニターに前記平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコーピー映像に対する分析結果を同時にディスプレイする制御部、および前記保存部の映像信号を分析する分析ソフトウェアを含むコンピュータ、および前記平面スキャンキモグラフィー映像および前記ストロボスコーピー映像を同時にディスプレイし、前記分析結果をディスプレイするモニターを含む。

【0012】

好ましくは、前記ビデオカメラはローリングシャッターを具備して声帯粘膜をスキャンすることによって平面スキャンキモグラフィーを獲得する第1カメラモジュールおよびスト

10

20

30

40

50

ロボスコピー映像を獲得する第2カメラモジュールを含むことができる。

【0013】

好ましくは、前記第1カメラモジュールおよび前記第2カメラモジュールはシャッタースピードを1/1000秒以上にすることができる。

【0014】

好ましくは、前記第2カメラモジュールは前記光源から得られる光によって該当提供される光学的信号をアナログ映像信号で取得し、前記アナログ映像信号をデジタル映像信号に変換し、シャッタータイムおよびサンプリング速度を調節することができる。

【0015】

好ましくは、前記光源はキセノン(Xenon)連続光源であり得る。

10

【0016】

前記目的を達成するための本発明の第2側面は、平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムで遂行される喉頭運動状態の分析方法であって、(a)喉頭鏡、光源、およびビデオカメラを利用して声帯の動きを撮影したキモグラフィー映像および声門の動きを撮影したストロボスコピー映像をデュアルイメージキャプチャー部を通じて保存部に保存する段階、(b)制御部は保存部の所定個数の映像フレームをフレーム別に構成してモニターにディスプレイし、使用者が観察を所望するフレームをマウスやキーボードで選択できるようにメニュー画面を構成してディスプレイする段階、および(c)分析ソフトウェアは前記キモグラフィー映像およびストロボスコピー映像を分析して観察された声帯および声門に対する正規化された指標を同時にディスプレイする段階を含む。

20

【0017】

好ましくは、前記(a)段階で、発声しない状態で声帯および声門の全部位を撮影した後、「い」または「え」を発声させて声帯振動部の全部位の動きおよび声門の運動状態を撮影することができる。

【0018】

好ましくは、前記(c)段階で、正規化された指標として、声門の縦軸の長さに対する平均声帯幅、声帯開放期間と全体期間の比率である声門開放率、両側の声帯の開放程度の差である非対称指数、基本周波数、振動強度、振動の規則性、粘膜波動、振動の対称性、外側境界の姿、内側境界の姿、周期の異常、または声帯粘膜の振動消失を含むことができる。

30

【発明の効果】

【0019】

前記した通り、本発明によれば、リアルタイムで声帯の全域での平面スキャンキモグラフィー映像とストロボスコピー映像を比較することができるため、喉頭運動に対する診断と今後の予後追跡が容易である効果がある。

【0020】

また、平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコピー映像を保存して、検査者がビデオを通じて映像を注意深く繰返し観察することができるため、より正確で有意義なパラメーターである基本周波数、粘膜波動、振動の対称性、振動強度、振動の規則性、位相差、声帯粘膜の振動消失(absence of vibration of the vocal fold)、周辺環境による干渉(interference of surroundings with the vocal folds)、閉鎖持続期(duration of glottal closure)、左右非対称(left-right asymmetry)、粘膜波動(presence of mucosal waves)、周期多様性(type of cycle-to-cycle variability)、左右非対称(left-right asymmetry)、外側および内側境界の姿(shapes of the lateral and medial peaks)、周期の異常(cycle aberrations)などの指標の客観的な分析が可能であり、検査結果を保存できる効果を有している。さらに、本発明

40

50

に係る正規化された指標は声帯の振動状態を可視化し定量化するのに有用であり、喉頭機能の客観的な診断が可能な効果がある。

【 0 0 2 1 】

また、従来のストロボスコープに比べて構成が簡単であり、体積および重量が小さくなって経済的に有利な効果があり、一度の撮影で平面スキャンキモグラフィーイメージと喉頭ストロボスコーピーイメージを同時に獲得して観察できるため、前記にて提示したパラメーターに対する正確な分析が可能であり、したがって、医学的または産業的により多くの分野で、多数によって使われ得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】従来技術によるラインスキャンビデオキモグラフィー (line scanning videokymography) の原理を説明するための概略図。

【図 2】従来技術によるラインスキャンビデオキモグラフィーシステムによって撮影された映像画面。

【図 3】本発明の好ましい実施例に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムの概略的なブロック図。

【図 4】本発明で使われる平面スキャンキモグラフィーの原理を説明するための概略図であって、図 4 は声帯全体、すなわち平面スキャンの原理である。

【図 5】本発明で使われる平面スキャンキモグラフィーの原理を説明するための概略図であって、図 5 は平面スキャンした声帯全体の映像である。

【図 6】本発明の好ましい実施例に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによる喉頭運動状態の分析方法を説明するためのフローチャート。

【図 7】正常な人の喉頭内視鏡映像画面。

【図 8】本発明で獲得される平面スキャンキモグラフィー映像画面。

【図 9】本発明で獲得される平面スキャンキモグラフィー映像画面。

【図 10】本発明で獲得される平面スキャンキモグラフィー映像画面。

【図 11】従来技術によるラインスキャンキモグラフィーと本発明による平面スキャンキモグラフィーの比較映像。

【図 12】本発明に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによって撮影された映像画面。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、添付された図面を参照して本発明に係る好ましい実施例を詳細に説明する。しかし、以下の実施例は、この技術分野で通常の知識を有した者に本発明が十分に理解されるように提供されるものであって、多様な他の形態に変形され得、本発明の範囲は後述される実施例に限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

図 3 は本発明の好ましい実施例に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムの概略的なブロック図である。本発明の好ましい実施例に係る喉頭運動状態の分析のための平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコーピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムは、喉頭鏡 10、光源 20、ビデオカメラ 30、コンピュータ 40 および、モニター (図示されず) を含む。ここで、ビデオカメラ 30 は、ビームスプリッター 32、第 1 カメラモジュール 34、および第 2 カメラモジュール 36 を含み、コンピュータ 40 はデュアルイメージキャプチャー部 42、保存部 44、制御部 46、および分析ソフトウェア 48 を含む。

【 0 0 2 5 】

図 3 の構成において、喉頭鏡 10 は声帯を観察できる器具であって、ビデオカメラ 30 と連結されて声帯および声門を含む喉頭の映像を撮影できるようにする。喉頭鏡 10 には、ストレート型または屈曲型がすべて可能である。一実施例において、喉頭鏡 10 は以下で

10

20

30

40

50

説明されるビデオカメラ 30 と一体型で具現され得る。

【0026】

ビデオカメラ 30 は喉頭鏡 10 から観察された映像を録画および保存するための装置である。より具体的には、ビデオカメラ 30 はビームスプリッター 32 を具備して喉頭鏡 10 から撮影された映像を二つに分離させ、二つに分離された映像のそれぞれを第 1 カメラモジュール 34 および第 2 カメラモジュール 36 に投射させて平面スキャンキモグラフィーおよびストロボスコープを抽出する。

【0027】

第 1 カメラモジュール 34 は従来技術によるラインスキャンキモグラフィー方式ではなく、平面スキャンキモグラフィーを抽出するものである。第 1 カメラモジュール 34 につい

10

【0028】

第 2 カメラモジュール 36 は、高速で周期運動する喉頭の声門の映像を処理して観察することによってストロボスコープ映像を獲得する。より具体的には、第 2 カメラモジュール 36 は、喉頭鏡 10 と光源 20 から得られる映像によって該当提供される光学的信号をアナログ映像信号で取得し、アナログ映像信号をデジタル映像信号に変換し、シャッタータイムおよびサンプリング速度を調節する。すなわち、第 2 カメラモジュール 36 を通じて高速度で繰り返される対象物の周期運動を適当な低速度でサンプリングすることによって、繰り返されている動きの一周期の成分を完全に抽出することができる。

【0029】

20

例えば、第 2 カメラモジュール 36 は CCD カメラで具現され得、Full HD 級画像のカメラ内デジタル信号処理 (Digital Signal Process、DSP) を通じて第 2 カメラモジュール 36 の機能が具現され得る。

【0030】

一実施例において、第 2 カメラモジュール 36 は、調整されたシャッター時間およびサンプリング速度にしたがって声門運動を映像化し、アナログ映像をデジタル化する。より具体的には、第 2 カメラモジュール 36 のシャッタータイムは小さいほどよく、シャッタータイムが大きいと一つの映像は静止映像ではなく連続した映像で獲得され、観察者が対象物の周期運動する状態を鮮明に観察することができなくなる。

【0031】

30

一実施例において、第 2 カメラモジュール 36 は光源 20 の明るさによってシャッタータイムを調節することができ、サンプリング速度を調節して、高速で運動するため肉眼では観察できない喉頭声門の運動を低速で運動する映像または静止した映像のように見せることができる。すなわち、喉頭が正確に開閉されるかを観察することができる。例えば、喉頭の声門が発声時に秒当たり 100 ~ 250 回程度開閉する場合に、第 2 カメラモジュール 36 のシャッタータイムは喉頭の声門運動分析時に少なくとも 0.35 周期以下 (より好ましくは、0.1 周期以下) に該当する時間間隔を有するように調節され得、モニター 50 に出力される声門運動を正確に観察できるようにサンプリング速度が調節され得る。また、映像化された声門運動はモニター 50 を通じて順次的な静止映像が連続的に出力される過程が繰り返され得る。

40

【0032】

第 2 カメラモジュール 36 は従来技術による断続光源を利用したストロボスコープ方式ではなく、連続的な光源 20 を使って対象物を鮮明に観察することができるため、性能的な側面でより優秀なストロボスコープ映像を抽出する。

【0033】

コンピュータ 40 は汎用のパーソナルコンピュータであって、デュアルイメージキャプチャー部 42、保存部 44、制御部 46 および、分析ソフトウェア 48 を含む。デュアルイメージキャプチャー部 42 はイメージキャプチャーボード (image capture board) の形態であり、ビデオカメラ 30 から伝送されるビデオ信号をコンピュータ 40 が処理できるデジタル映像信号に変換する役割をし、各種映像の編集などが容易な

50

汎用映像信号処理ボードを使うことができる。通常、スロット形態でコンピュータ 40 の本体基板の拡張バスに挿入して使用できる補助基板の形態を利用することができる。

【0034】

コンピュータ 40 の制御部 46 はデュアルイメージキャプチャ部 42 から伝送された、例えば連続した秒あたり 25 ~ 30 フレームのデジタル映像信号を保存部 44 に保存した後、喉頭運動状態の分析のために分析ソフトウェア 48 を制御する。すなわち、制御部 46 は保存部 44 に移された映像信号を分析してモニター（図示されず）に平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコピー映像に対する分析結果、すなわち、声帯の振動状態および声門の運動状態を可視化して声帯および声門に対する定量化された臨床指標をディスプレイする。

10

【0035】

図 4 ~ 図 5 は本発明で使われる平面スキャンキモグラフィーの原理を説明するための図面である。図 4 に図示されたように、平面スキャンキモグラフィーのためにビデオカメラ 30 の第 1 カメラモジュール 34 を静止状態にしておき、移動スリットの隙間を通じて声帯粘膜をスキャンすることによって声帯全体すなわち、平面的なスキャンができるようになる。具体的には、図 5 に図示されたように、細いスリットシャッターが声帯映像の平面で移動し、フィルムはその間露出されている。このような手続きによって得られた映像は、喉頭の全体イメージに対して異なる時間段階でキャプチャしたいくつかのイメージ行を順次的に一つの全体イメージにして見せてくれるため、全体喉頭の力動的なイメージを表わす。

20

【0036】

このために、ビデオカメラ 30 の第 1 カメラモジュール 34 は高感度および高解像度の方式であり、ローリングシャッター (rolling shutter) を具備する。好ましくは、第 1 カメラモジュール 34 はローリングシャッター方式の CMOS カメラモジュールを利用することができ、映像の解像度を高めるためにシャッタースピードは 1 / 1000 秒以上高速に設定することが好ましい。この場合、画面が非常に暗くなり得るため、画面を明るくするために、光源 20 として高感度および高輝度光源を使うことができる。好ましくは、声帯を照らす光源 20 として非常に明るいキセノン (Xenon) 光源を使う。また、本発明での光源 20 は既存のストロボスコピー方式で使われていた断続光源 (ストロボ光源) ではなく、前記の非常に明るいキセノン連続光源を利用することができる。

30

【0037】

このような喉頭鏡 10、光源 20 および第 1 カメラモジュール 34 に該当するローリングシャッターカメラを利用して、正常な人または声帯機能に異常のある患者を対象に安らかな状態で特定音（「い」または「え」）を発声させながら声帯を撮影する。このようにして、所定フォーマット、例えば AVI 方式で録画した映像で連続した所定個数、例えば秒あたり 25 ~ 30 フレームの映像を録画し、これを再生して出力する。

【0038】

次に、前述した構成を有する平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムで本発明の好ましい実施例に係る喉頭運動状態の分析方法について、添付した図面を参照して詳細に説明する。

40

【0039】

図 6 は本発明の好ましい実施例に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによる喉頭運動状態の分析方法を説明するためのフローチャートである。図 6 を参照すれば、まず喉頭鏡 10、光源 20 および、ビデオカメラ 30 を利用して声帯の動きを撮影したキモグラフィー映像および声門の動きを撮影したストロボスコピー映像をデュアルイメージキャプチャ部 42 を通じてコンピュータ 40 の保存部 44 に保存する（段階 S210）。

【0040】

喉頭運動状態の分析のために、例えば、発声しない状態で声帯の全部位を撮影した後、「

50

い」または「え」を発声させて声帯振動部の全部位の動きを撮影して平面スキャンキモグラムに変換させることができ、声門の運動状態を観察してストロボスコピー映像を獲得することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、コンピュータ 4 0 の制御部 4 6 は、保存部 4 4 の所定個数のフレームをフレーム別に静止画面で構成してモニターにディスプレイし、使用者が観察を所望するフレームをマウスやキーボードで選択できるようにメニュー画面を構成してディスプレイする（段階 S 2 2 0 ）。

【 0 0 4 2 】

次に、コンピュータ 4 0 の分析ソフトウェア 4 8 は、キモグラフィー映像およびストロボスコピー映像を分析して観察された声帯および声門に対する正規化された各種指標、例えば声門の縦軸の長さに対する平均声帯幅、声帯開放期間と全体期間の比率である声門開放率、両側の声帯の開放程度の差である非対称指数、基本周波数、振動強度、振動の規則性、粘膜波動、振動の対称性、外側境界の姿、内側境界の姿、周期の異常、声帯粘膜の振動消失などを正規化してディスプレイする（段階 S 2 3 0 ）。これを利用してより客観的かつ正確な状態評価が可能である。

【 0 0 4 3 】

以下、図 7 ～図 1 1 を参照して、本発明の平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによって獲得された平面スキャンキモグラフィー映像について、従来技術と比較して説明する。

【 0 0 4 4 】

図 7 は正常な人の喉頭内視鏡映像画面を示し、図 8 ～図 1 0 は本発明の平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによって撮影された平面スキャンキモグラフィー映像画面を示す。図 8 ～図 1 0 は正常な成人の男の発声時の平面スキャンキモグラム映像画面であって、デジタル形式で保存されたビデオ映像の連続した 2 5 ～ 3 0 フレームをデュアルイメージキャプチャー部 4 2 を利用してコンピュータ 4 0 の保存部 4 4 に移した後、モニター（図示されず）にディスプレイした。

【 0 0 4 5 】

具体的には、図 8 は正常な男の低音発声時の平面スキャンキモグラム映像画面、図 9 は正常な男の高音発声時の平面スキャンキモグラム映像画面、図 1 0 は正常な男の裏声（ f a l l s e t t o v o i c e ）発声時の平面スキャンキモグラム映像画面である。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 は従来技術によるラインスキャンビデオキモグラフィー（ a ）と本発明による平面スキャンビデオキモグラフィー（ b ）の比較映像である。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 の（ a ）は声帯の一部分に対する動きを撮影するラインスキャンキモグラフィーである。従来技術による映像である（ a ）の短所は、声帯全体の観察ではなく一つのラインの一部分に対する評価であるという点である。すなわち、被検者が一回発声をする時、ただ一つのラインに対するキモグラム（ k y m o g r a m ）しか得ることができず、これを得る間、全体領域の動きを観察することができないため、患者の動きなどによる歪みを正しく判断できる基準がないという問題点がある。図 1 1 の（ b ）は声帯の全体の部分に対する動きを撮影する本発明による平面スキャンキモグラフィー映像である。（ b ）映像によれば、（ a ）映像の短所を補完して声帯全体の動きをリアルタイムで観察できるため、患者の動きなどによる歪みを最小化することができる。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 は本発明に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムによって撮影された映像画面を示す。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 を参照すれば、本発明に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムを利用すれば、平面スキャンキモグラフィー

10

20

30

40

50

映像およびストロボスコピー映像を同時に獲得することができる。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 の (a) を参照すれば、本発明を通じて獲得され得る映像の概念を図示したものであって、本発明の平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムを利用すれば、平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコピー映像が同時に獲得され、左側にはストロボスコピー映像、右側には平面スキャンキモグラフィー映像が配置されるようにして、観察者が二つの映像を同時に見ることができるように、図 1 2 の (a) のようにディスプレイされる。一実施例において、平面スキャンキモグラフィー映像およびストロボスコピー映像の配置は観察者の設定によって変更され得る。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 2 の (b) を参照すれば、本発明を通じて獲得され得る映像の例示であって、左側にある映像はストロボスコピー映像であり、右側にある映像は平面スキャンキモグラフィー映像である。本発明によって、二つの映像を同時に獲得し、同時にディスプレイすることができるため、喉頭の状態をより客観的かつ正確に判断することができる。

【 0 0 5 2 】

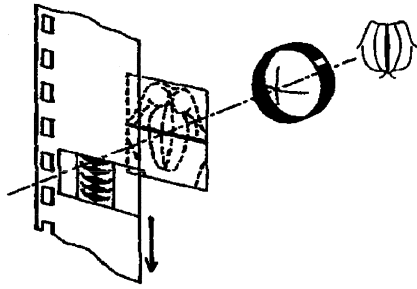
すなわち、従来は、ストロボスコピー映像のみ撮影して獲得するかまたは平面スキャンキモグラフィー映像のみ撮影して獲得することができたが、本発明は光源 2 0、およびビームスプリッター 3 2、第 1 カメラモジュール 3 4 および第 2 カメラモジュール 3 6 を含むビデオカメラ 3 0 を利用して、ストロボスコピー映像および平面スキャンキモグラフィー映像を同時に獲得してディスプレイすることができる。

20

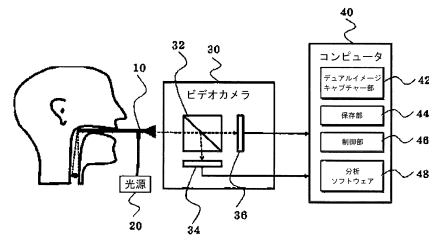
【 0 0 5 3 】

前述した本発明に係る平面スキャンビデオキモグラフィーと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システムに対する好ましい実施例について説明したが、本発明はこれに限定されず、特許請求の範囲と発明の詳細な説明および添付した図面の範囲内で多様に変形して実施することが可能であり、これも本発明に属する。

【図 1】



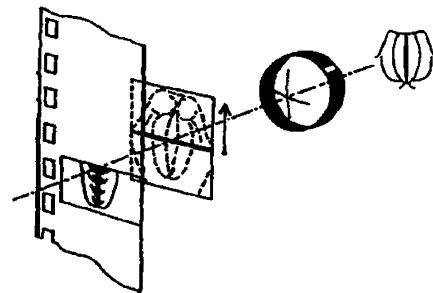
【図 3】



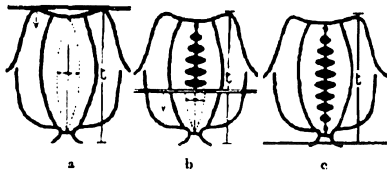
【図 2】



【図 4】



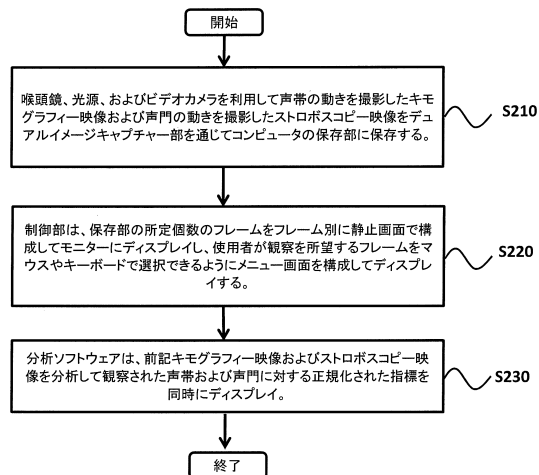
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】



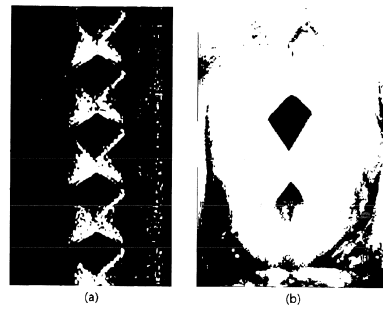
【図 9】



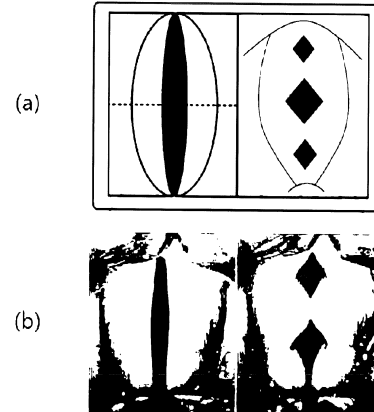
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(73)特許権者 509065126

ユーメディカル シーオー．，エルティーディー．

大韓民国 47006 プサン、ササン - グ、カヤ - テロ、368、チェ - ヨン ビルディング
8フロア

(74)代理人 110000729

特許業務法人 ユニ阿斯国際特許事務所

(72)発明者 ワン ヨンジン

大韓民国 47803 プサン トンネ - グ、ボクチョン - ロ 5 ボン - ギル、34、ウソン
ベストピア アpartment、8 - 302

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 国際公開第2014/148712(WO, A1)

特開2002-209843(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	视频喉镜系统具有平面扫描视频照相术和喉部频闪功能		
公开(公告)号	JP6541795B2	公开(公告)日	2019-07-10
申请号	JP2017548405	申请日	2015-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	Wan'yonjin 汪勇进 宇医疗SHIO厄尔尼诺迪茶		
申请(专利权)人(译)	一金 宇医疗SHIO，萨尔瓦多茶迪伊。		
当前申请(专利权)人(译)	一金 宇医疗SHIO，萨尔瓦多茶迪伊。		
[标]发明人	ワンヨンジン		
发明人	ワン ヨンジン		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/08 A61B1/045 A61B1/267		
CPC分类号	A61B1/267 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00193 A61B1/042 A61B1/045 A61B1/0661 A61B1/2673 A61B5/0062		
FI分类号	A61B1/00.500 A61B5/08 A61B1/045.632 A61B1/267.510		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	1020150110592 2015-08-05 KR		
其他公开文献	JP2018512918A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种具有平扫扫描视频记录和喉镜功能的视频喉内窥镜系统，用于分析喉部的运动状态，包括：用于观察声带的喉镜;用于照亮声带的光源;一种摄像机，具有分束器，用于将借助于喉镜和光源观察的图像分离成两个图像，以获得平面扫描摄影图像和频闪图像;双图像捕获单元，用于将从摄像机发送的两个图像信号转换为数字图像信号;存储单元，用于存储数字图像信号;控制单元，用于分析存储单元的数字图像信号，同时显示平扫诊所图像和频闪图像的分析结果;计算机，包括分析软件，用于分析存储单元的图像信号;以及用于显示拍摄图像和分析结果的监视器。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6541795号 (P6541795)	
(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019. 7. 10)		(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019. 6. 21)			
(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00		5 0 0	
A 6 1 B 5/08 (2006. 01)		A 6 1 B 5/08			
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045		6 3 2	
A 6 1 B 1/267 (2006. 01)		A 6 1 B 1/267		5 1 0	
請求項の数 8 (全 13 頁)					
(21) 出願番号 特願2017-548405 (P2017-548405)		(73) 特許権者 515243833			
(86) (22) 出願日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)		ワン ヨンジン			
(65) 公表番号 特表2018-512918 (P2018-512918A)		WANG, Yong Jin			
(43) 公表日 平成30年5月24日 (2018. 5. 24)		大韓民国, 607-751、プサン-シ、			
(86) 国際出願番号 PCT/KR2015/012027		ドンレ-グ、ボクチョンロ5ボシ-ギル3			
(87) 国際公開番号 W02017/022889		4、ウソンベストピアアパート8-302			
(87) 国際公開日 平成29年2月9日 (2017. 2. 9)		8-302, Woosung Besto			
(87) 審査請求日 平成29年9月14日 (2017. 9. 14)		pia Apt., 34, Bokcheo			
(31) 優先権主張番号 10-2015-0110592		n-ro 5 beon-gil Don			
(32) 優先日 平成27年8月5日 (2015. 8. 5)		gnae-gu Busan 607-7			
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)		51 (KR)			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 平面スキャンビデオキモグラフィと喉頭ストロボスコピー機能があるビデオ喉頭内視鏡システム					