

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 96 396

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

(11) 96 396 (45) 01.10.80 Int. Cl.³ 3 (51) A 61 B 1/26
(21) WP A 61 b / 158 355 (22) 15.10.71
(44)¹ 20.03.73

(71) siehe (72)

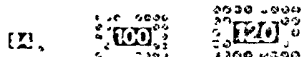
(72) Wendler, Jürgen, Dr.sc.med.; Seidner, Wolfram, Dr.med.;
Halbedl, Gerhard, Dipl.-Ing.; Schaaf, Gerhard, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“,
8030 Dresden, Overbeckstraße 48

(54) Einrichtung zur Analyse und Aufzeichnung von Stimmlippen-
schwingungen

¹⁾ Ausgabetag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 AndG zum PatG erteilte Patent



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Analyse und Aufzeichnung von Schwingungen der Stimmlippen, insbesondere der Stimmlippenschleimhaut, mit Hilfe stroboskopischer Beleuchtung.

Schwingungsgrößen der Stimmlippen, wie Frequenz-, Amplituden- und Phasenverhältnisse, liefern wichtige Informationen über die Funktion des Glottisgenerators.

Sowohl für die Finschätzung der physiologischen Variabilität als auch für die Diagnostik pathologischer Veränderungen kommt dem Schwingungsablauf der Stimmlippen eine zentrale Bedeutung zu.

Eine bekannte Anordnung zur Analyse von Stimmlippenschwingungen benutzt den stroboskopischen Effekt bei periodischer Beleuchtung der Mundpartien. Sie liefert mit geringem Aufwand Aussagen, die die Möglichkeiten der einfachen Laryngoskopie weit übertreffen.

Nachteilig ist bei dieser Anordnung jedoch, daß immer nur der augenblickliche und subjektiv bedingte Eindruck des Untersuchenden während einer Beobachtung wiedergegeben werden kann. Außerdem kann der von den Ergebnissen anderer Anordnungen her bekannte Formenreichtum der Stimmlippenschwingungen mit dieser einfachen stroboskopischen Anordnung nicht erfaßt werden.

Eine weitere bekannte Anordnung arbeitet mit Hilfe der Hochfrequenz-Kinematografie mit Bildfrequenzen von 3000 bis 10 000 Bildern/s. Diese Anordnung gestattet zwar das Erfassen der Fläche zwischen den Stimmlippenrändern, was zum Vergleich mit der glottischen Volumengeschwindigkeit wichtig ist, sowie das Speichern und Auswerten der Ergebnisse mit Digitalrechnern, erfordert aber einen außerordentlich hohen Aufwand an

Geräten und sehr hohe Betriebskosten.

Mit der bekannten Kombination von stroboskopischer Beleuchtung und Hochfrequenz-Kinematografie ist eine Simultanaufzeichnung von Stimmlippenschwingungen und Stimmtönen infolge der starken Geräusche der Aufnahmekamera nicht möglich.

Weiterhin ist eine Anordnung bekannt, bei der Hochfrequenzströme (etwa 200 kHz) mit geringer Intensität über beidseitig am Schildknorpel aufgesetzte Elektroden durch den Kehlkopf geleitet werden. Diese, als elektrische Glottografie bezeichnete Methode benutzt die Größe des Stromflusses, die sich aus der Phasenlage der Stimmlippen und der damit verbundenen Größe des gesamten elektrischen Widerstandes ergibt, zur Registrierung der dadurch entstehenden amplitudenmodulierten Schwingung. Dem Vorteil dieser Anordnung, daß die Untersuchung der Stimmlippenschwingungen unter physiologischen Verhältnissen ohne Spiegel durchgeführt werden kann, steht der schwerschwingende Nachteil gegenüber, daß sich damit keine Seitendifferenzen erfassen lassen.

In einer weiteren bekannten Anordnung für die optische Glottografie wird oberhalb des Sternums eine starke Lichtquelle auf die Haut aufgesetzt, so daß das Licht in die Trachea einfällt. Eine in die Hypopharynx eingebrachte Fotozelle liefert dann Spannungen, deren Verläufe dem Lichtstrom entsprechen, der von den Stimmlippen je nach Phase freigegeben oder verlegt wird. Auch hier ist nach Verstärkung eine Registrierung möglich, jedoch ist diese optische Glottografie im Gegensatz zur elektrischen Variante nicht unter physiologischen Phonisationsbedingungen durchführbar und immer mit einer Belästigung des Patienten verbunden. Auch hiermit lassen sich keine Seitendifferenzen erfassen.

Eine weitere bekanntgewordene Anordnung verwendet Ultraschall-schwingungen und stellt den Schwingungsablauf der Stimmlippen

unter Ausnutzung des Dopplereffekts dar. Diese Ultraschallmethode erlaubt eine kontinuierliche Registrierung der Stimmlippenschwingungen in Form von definierten oszillografischen Kurvenverläufen ohne daß artikulatorische Bewegungen der Zunge und des Unterkiefers beeinflußt werden. Gegenwärtig besteht jedoch noch keine Klarheit über die genaue Zuordnung der Ultraschallsignale zu funktionellen Zustandsbildern der Stimmlippen.

In einer vor kurzem bekanntgewordenen Anordnung zur Larynxfotokymografie läuft der Schlitzverschluß einer Kamera mit vorgegebener, langsamer Geschwindigkeit ab, so daß die Schwingungsform der Stimmlippen durch wellenförmige Aufzeichnungen ihrer Ränder verdeutlicht wird.

Den mit geringem Aufwand erhaltenen Aussagen über Frequenz, Amplituden- und Phasenbeziehungen steht als Nachteil gegenüber, daß nur wenige Schwingungsperioden (4 bis 8) erfaßt werden können.

Eine weitere bekannte Anordnung stellt die Stimmlippengrundschwingungen nach entsprechender Filterung der über praetrachealen Schallabgriff gewonnenen Ausgangsgröße eines Körperschallmikrofons dar. Die Auswertung der Autokorrelationsfunktion der Einhüllenden der Maximalwerte der Grundschwingungen mit Hilfe von Digitalrechnern liefert Aussagen über pathologische Erscheinungen, erfordert aber einen außerordentlichen gerätemäßigen und zeitlichen Aufwand.

Der Zweck der Erfindung ist es, die geschilderten Nachteile zu vermeiden und den technischen Aufwand gering zu halten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu schaffen, die die Feinheiten im Schwingungsablauf der Stimmlippen, insbesondere der Stimmlippenschleimhaut, erfaßt und analysiert sowie eine Simultanaufzeichnung von Stimmlippenschwingungen und Stimmtönen speichert, wobei eine einfache und aussagekräftige Auswertung der Ergebnisse gewährleistet sein soll.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß einem Operationsmikroskop eine zur Tonfrequenz synchronisierte stroboskopische Beleuchtung, eine an einer zusätzlichen Einblicköffnung des Mikroskopes angeordnete Fernsehkamera, die ihrerseits mit einem Fernsehbildempfänger und/oder zusammen mit einer die Tonfrequenz aufzeichnenden Einrichtung mit einer Videospeichereinrichtung verbunden ist, und eine optische Einrichtung, z.B. eine Vorsatzoptik, zugeordnet sind, wobei an sich bekannte Mittel zur Analyse der Beobachtungsergebnisse auf dem Bildempfänger vorgesehen sind. Durch Verbinden eines am Hals des Patienten angeordneten Mikrofons mit der Einspeisung des Generators der stroboskopischen Beleuchtung läßt sich auf einfache Weise eine Synchronisation zwischen stroboskopischer Beleuchtung und Tonfrequenz erreichen.

Die Analyse der Beobachtungsergebnisse erfolgt zweckmäßig durch oszillografische Auswertung des erzeugten Fernsehsignals, z.B. durch dem Fernsehsignal zugeordnete elektronische Meßmarkensignale definierten Abstandes oder durch auf den Fernsehbildempfänger auflegbare Meßschablonen. Um den relativ geringen, normalen Arbeitsabstand des Operationsmikroskopes zu vergrößern, wird es mit einer entsprechenden optischen Einrichtung, z.B. einer Vorsatzoptik, versehen.

Durch die erfindungsgemäße Einrichtung sind eine Präzisierung der Stimmlippenfunktionsdiagnostik, eine Objektivierung der Befunde, die Voraussetzungen für eine automatische Meßwert-erfassung, eine Demonstrationsmöglichkeit hoch spezialisierter Diagnostik und Therapie sowie eine Möglichkeit zur Berücksichtigung funktioneller Gesichtspunkte im mikroskopischen Bereich bei operativen Eingriffen zur Stimmverbesserung gegeben.

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung der Einrichtung.

Der Kehlkopf 10 des Patienten 1 wird mittels der Gasentladungslampe 5 synchron zur Tonfrequenz über den Arztspiegel 9 stroboskopisch beleuchtet. Die Synchronisation wird z.B. dadurch erreicht, daß die Frequenzregelung 8 des Blitzgenerators 6 von einem am Hals des Patienten 1 angeordneten Mikrofon 7 abhängig ist.

Die Schwingungen der Stimmlippen, insbesondere der Stimmlippenschleimhaut, sowie indirekte mikrochirurgische Eingriffe an den Stimmlippen unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Gegebenheiten können vom Arzt 2 direkt über das Mikroskop 3, dem eine Vorsatzoptik 4 zugeordnet ist, um den Arbeitsabstand zwischen Mikroskop 3 und Patient 1 zu erhöhen, und/oder von einem größeren Hörerkreis über den Fernsehbildempfänger 12 beobachtet werden.

An einer zusätzlichen Öffnung des Mikroskopes 3 ist eine Fernsehkamera 11 angeordnet, die Videosignale für den Fernsehbildempfänger 12 und/oder die Videospeichereinrichtung 13 erzeugt. Mittels der Videospeichereinrichtung 13 im Zusammenwirken mit einer die Tonfrequenz aufzeichnenden Einrichtung ist eine Speicherung und spätere Auswertung der Simultanaufzeichnung von Stimmlippenschwingungen und Stimmton möglich.

Die Analyse der Beobachtungsergebnisse erfolgt zweckmäßig durch oszillografische Auswertung des erzeugten Fernsehsignals, z.B. durch dem Videosignal zugeordnete, mittels des Meßimpulsgenerators 14 erzeugte, elektronische Meßmarkensignale definierten Abstandes.

P a t e n t a n s p r ü c h e :
=====

1. Einrichtung zur Analyse und Aufzeichnung von Schwingungen der Stimmlippen, insbesondere der Stimmlippenschleimhaut, mit Hilfe stroboskopischer Beleuchtung, dadurch gekennzeichnet, daß einem Operationsmikroskop (3) eine zur Tonfrequenz synchronisierte stroboskopische Beleuchtung, eine an einer zusätzlichen Einblicköffnung angeordnete Fernsehkamera (11), die ihrerseits mit einem Fernsehbildempfänger (12) und/oder zusammen mit einer die Tonfrequenz aufzeichnenden Einrichtung mit einer Videospeichereinrichtung (13) verbunden ist, und eine optische Einrichtung, z.B. eine Vorsatzoptik (4), zugeordnet sind, wobei an sich bekannte Mittel zur Analyse der Beobachtungsergebnisse auf dem Bildempfänger vorgesehen sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Hals des Patienten (1) angeordnetes Mikrofon (7) mit der Einspeisung des Generators (6) der stroboskopischen Beleuchtung verbunden ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem von der Fernsehkamera (11) erzeugten Fernsehsignal elektronische Meßmarkensignale definierten Abstandes zugeordnet sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Fernsehbildempfänger (12) auflegbare Meßschablonen vorgesehen sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

