



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 724 A5

51 Int. Cl.⁶: A 61 B 001/273

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02329/95

22 Anmeldungsdatum: 14.08.1995

30 Priorität: 30.08.1994 NO A943213

24 Patent erteilt: 30.09.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1999

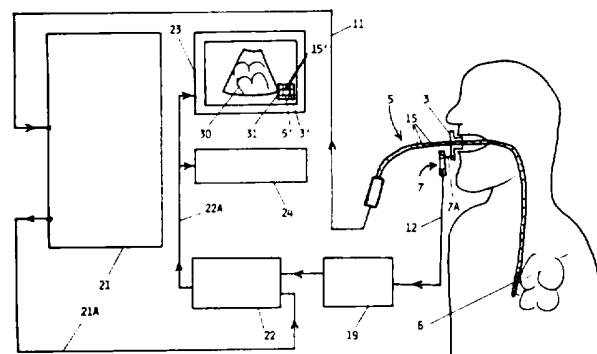
73 Inhaber:
Vingmed Sound A/S, Postboks 141, Horten (NO)

72 Erfinder:
Taverna, Guiseppe, Zürich (CH)
Bohrer, Michel, Uster (CH)
Jenni, Rolf, Zürich (CH)

74 Vertreter:
Bovard AG, Optingenstrasse 16, 3000 Bern 25 (CH)

54 Vorrichtung für endoskopische oder gastroscopische Untersuchungen mit Erfassung der Entfernungsskala.

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die endoskopische oder gastroscopische Untersuchung von Patienten, mit einem Endoskop (5), das einen Sondenkopf (6) aufweist, der mit einem Bildmesswandler versehen ist, welcher vorzugsweise ein Ultraschallmesswandler oder ein Messwandler auf Kamerabasis ist, wobei das Endoskop (5) durch den Mund des Patienten einführbar ist, und mit Positionsdetektoreinrichtungen (7, 15) zur Lieferung von Sondenkopfspositionsinformationen, die zusammen mit entsprechenden Bilduntersuchungsergebnissen in einer Aufzeichnungseinrichtung (24) speicherbar sind. Wie an sich bekannt, weist das Endoskop (5) entlang seiner Länge eine sichtbare Entfernungsskala oder -anzeige (15) auf. Die Positionsdetektoreinrichtungen weisen eine kleine Videokamera (7) mit einer Befestigungsvorrichtung (7A) zum Halten der Kamera in einer festgelegten Position in Bezug auf die Zähne des Patienten auf, wobei das Gesichtsfeld der Kamera das Endoskop (5) und die darauf befindliche Entfernungsskala oder -anzeige am Punkt des Eintritts in den Mund des Patienten erfasst.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die endoskopische oder gastrokopische Untersuchung von Patienten, die ein Endoskop mit einem Sondenkopf aufweist, welcher mit einem Abbildungsmesswandler versehen ist, der vorzugsweise ein Ultraschallmesswandler oder auf Kamerabasis arbeitender Messwandler ist, wobei das Endoskop entsprechend der üblichen Praxis durch den Mund des Patienten einführbar ist.

Es ist von Vorteil, dass eine derartige Vorrichtung Positionsdetektoreinrichtungen zur Lieferung von Sondenkopfspositionsinformationen aufweist, welche zusammen mit entsprechenden Abbildungsuntersuchungsergebnissen in einer Aufzeichnungseinrichtung speicherbar sind.

Daher besteht im Zusammenhang mit den vielen Untersuchungen der hier in Betracht gezogenen Art eine Notwendigkeit zur Bestimmung und Aufzeichnung der Position der Sonde oder des Ultraschallkopfes während des betreffenden Untersuchungsvorgangs. Dies ist insbesondere dann von Interesse, wenn zu verschiedenen Zeitpunkten oder von verschiedenen Stellen erhaltene Untersuchungsergebnisse zur Verfolgung der Entwicklung einer Störung oder Krankheit verglichen werden sollen. Eine für diesen Zweck geeignete Aufzeichnungseinrichtung kann beispielsweise auf Aufzeichnungsmedien wie Videobändern oder dergleichen basieren.

Der in Verbindung mit der Vorrichtung für Untersuchungen der hier in Betracht gezogenen Art mehr oder weniger interessante Stand der Technik kann wie folgt kurz zusammengefasst werden.

GB-A 2 073 418 beschreibt eine Ultraschallsonde zur Untersuchung des Magendarmtrakts und der angrenzenden Organe, wobei das Ausgangssignal eines Positionsaufzeichnungsgerätes zusammen mit einem von der Sonde erzeugten Bild aufgezeichnet werden kann, um eine Angabe zur dem Bild entsprechenden Position der Sonde zu liefern.

US-Patent 5 295 486 betrifft die transösophageale Echokardiographie, bei der die Sondenposition mittels Induktionsspulen und -schleifen ermittelt wird, die teilweise in die Bahre des Patienten integriert sind. Diese Art der Positionsermittlung neigt zur Ungenauigkeit und das gesamte beschriebene System ist recht kompliziert.

GB-A 2 074 733 zeigt eine Ultraschalldiagnosevorrichtung, bei der die Position einer Ultraschallsonde ermittelt und in einem Speicher gespeichert wird und die Position der Ultraschallsonde und ein Ultraschalltomogramm gleichzeitig auf einem Anzeigebildschirm gezeigt werden. Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch nicht für endoskopische oder gastrokopische Untersuchungen gedacht.

US-Patent 4 896 673 beschreibt ein System zum Orten von z.B. einem Gallenstein in einem Patienten, bei dem die Position eines Ultraschallmesswandlers durch Kameras überwacht wird. Wie bei der gerade erwähnten Britischen Patentschrift betrifft auch dieses bekannte System keine endoskopischen oder gastrokopischen Untersuchungen.

EP-A 0 501 819 bezieht sich auf eine Ultraschalldiagnosevorrichtung mit einer in eine Körperhöhle

eines zu untersuchenden Patienten einzuführenden Ultraschallsonde. Zur Erleichterung einer genauen Diagnose ist eine Einrichtung vorgesehen, um Angaben über die von dem Patienten während des Ultraschallabbildens eingenommene Körperhaltung von Hand einzugeben.

US-Patent 5 156 155 zeigt in seiner Fig. 1, dass ein Endoskop mit einer sichtbaren Entfernungsskala oder -anzeige entlang eines Teils seiner Länge an sich bekannt ist.

US-Patent 4 642 687 beschreibt eine Vorrichtung zur Erzeugung oder Kombination von übereinandergelegten Bildern aus zwei verschiedenen Quellen oder Systemen, wie beispielsweise einer Videokamera. Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch nicht im Zusammenhang mit Informationen über die Position des Ultraschallkopfes, die zusammen mit entsprechenden Bilduntersuchungsergebnissen in geeigneten Aufzeichnungseinrichtungen oder -vorrichtungen zu speichern ist, beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vereinfachte und dennoch genaue Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die in ihrer Anwendung praktische Vorteile aufweist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäss bestehen die neuartigen und speziellen Merkmale der erfindungsgemässen Vorrichtung in erster Linie darin, dass das an sich bekannte Endoskop über seine Länge eine sichtbare Entfernungsskala oder -anzeige aufweist und dass die Positionsdetektoreinrichtung eine kleine Videokamera mit einer Befestigungsvorrichtung zum Halten der Kamera in einer festen Position in Bezug auf die Zähne des Patienten aufweist, wobei das Gesichtsfeld der Kamera das Endoskop und die Entfernungsskala bzw. -anzeige darauf beim Einführen in den Mund des Patienten erfasst.

Unter den erreichten Vorteilen sei erwähnt, dass die vorliegende Vorrichtung in hohem Masse einerseits auf üblichen oder bekannten Bauteilen, wie der Videokamera, und andererseits auf recht einfachen, aber dennoch speziellen Bauteilen, wie der Befestigungsvorrichtung zum Halten der Kamera, basiert, wobei eine derartige Vorrichtung vorzugsweise einen während der Untersuchung zwischen die Zähne des Patienten klemmbaren Beisschutz (Mundstück) aufweist.

Wegen ihrer einfachen und zuverlässigen Arbeitsprinzipien benötigen die Anwender in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen zur Bedienung dieser Vorrichtung nur wenig Übung und Anweisungen. Mit der oder den Zahnreihen des Patienten als Referenz ist die Positionsbestimmung und -aufzeichnung sehr gut definiert, beispielsweise, wie oben erwähnt durch das Vorsehen einer sichtbaren Entfernungsskala oder -anzeige entlang der Länge des Endoskops. Daher sind in der tatsächlichen Praxis wiederholte Untersuchungen desselben Gebietes, beispielsweise des Herzens mit der Aorta, reproduzierbar. Das bedeutet, dass Krankheitsüberwachung bei Verwendung dieser Vorrichtung repräsentativer und zuverlässiger ist.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung näher beschrieben. Sie zeigt in schematischer und vereinfachter Form die Vorrichtung bei Verwendung bei einem Patienten, dessen Herzregion zu untersuchen ist.

Die Zeichnung zeigt auf der rechten Seite einen Patienten mit einem Herzen 1, das mittels eines Sondenkopfes 6 an der Spitze eines Endoskops 5 einer endoskopischen Untersuchung unterzogen wird. Der Sonden- oder Messwandlerkopf kann beispielsweise zum Abbilden von Bereichen des Herzens 1, wie beispielsweise der Aorta, ausgebildet sein.

Zwar wurde diese Erfindung in erster Linie in Verbindung mit Ultraschallverfahren, wie gerade erwähnt, entwickelt, aber auch andere Anwendungsbereiche können in Betracht gezogen werden, beispielsweise bei gastrokopischen Verfahren und mit einem Sondenkopf, der eine Kamera oder eine andere optische Sensoreinrichtung trägt.

Das Endoskop 5 wird wie dargestellt entsprechend der üblichen Praxis durch den Mund des Patienten eingeführt und, wie an sich bekannt ist, ist das Endoskop 5 mit Anzeigen 15 versehen, die eine Entfernungs- oder Längenskala bilden, die beispielsweise in Zentimeter vorliegen kann und bei der die distale Spitze am Ende der Sonde 6 als Ursprungs- oder Nullreferenzpunkt gewählt wird. Demnach besteht bei der im folgenden zu beschreibenden vollständigen Positionsdetektoranordnung bezüglich der durch den Mund des Patienten eingeführten Länge des Endoskops keine Notwendigkeit für eine Kalibrierung und die Untersuchung ist in Bezug auf jeden Patienten ohne Kalibrierung individuell reproduzierbar.

Eine wichtige Komponente in der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Form eines Mundstückes oder eines Beisschutzes 3, der zwischen den Zähnen des Patienten zu halten ist, damit er während der Untersuchung eine sehr gut definierte und festgelegte Position einnimmt. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, hat das Mundstück 3 einen äusseren, leicht flanschähnlichen Teil und einen schmalen Teil, der von dem Flanschteil aus zwischen den Zähnen in den Mund des Patienten ragt. Dieser vorstehende Teil ist so bemessen und geformt, dass er sicher zwischen den Zähnen des Patienten angeordnet werden kann und dem Patienten gleichzeitig nicht unangenehm ist. Für die Teile dieses Mundstückes 3 stehen geeignete Kunststoffmaterialien zur Verfügung.

Mittig durch das Mundstück 3 verläuft eine Durchgangsöffnung für das wie in der Zeichnung dargestellt einzuführende Endoskop 5. Ein an dem Mundstück 3 angebrachter kleiner Träger oder Halter 7A ist zum Halten einer Miniaturvideokamera 7 in einer derartigen Position ausgebildet, dass diese die Entfernungsskala oder -anzeigen 15 auf dem Endoskop 5 am Punkt des Eintritts in das Mundstück 3 lesen oder erkennen kann. Daher kann die nach aussenweisende Vorderfläche des Mundstückes 3 als Referenzebene oder -punkt verwendet werden, wobei die Entfernungsanzeigen in Bezug auf diese mittels der Kamera 7 beobachtet werden.

Dies stellt ein sehr einfaches und zuverlässiges Prinzip der Positionsbestimmung und Aufzeichnung der gegenwärtigen Position des Sondenkopfes 6 in dem in Frage kommenden Bereich zu jedem Zeitpunkt während einer Untersuchung dar. In diesem Zusammenhang ist es wesentlich, dass diese Sondenkopfspositionsinformation zusammen und gleichzeitig mit der aus der Untersuchung mittels des Sondenkopfes 6 resultierenden Bildinformation gespeichert oder aufgezeichnet wird.

Für die notwendigen Steueroperationen, die Signalverarbeitung und -aufzeichnung in Bezug auf die gerade erwähnten Informationsbeiträge ist in der Zeichnung eine Ultraschalleinheit 21 in schematischer Blockform dargestellt, die im Grunde bei den medizinischen Ultraschallerfassungs- und -untersuchungssystemen von allgemein bekannter Art sein kann und die über ein Kabel 11, das auch Leiter für verschiedene Steuerfunktionen in Verbindung mit dem Endoskop 5 und insbesondere dem Sondenkopf 6 enthält, mit Bildinformation beliefert wird. Wie gezeigt, ist eine mechanische und elektrische Elemente für die Handhabung und Bedienung des Endoskops 5 insgesamt enthaltende Endoskopsteuervorrichtung 5A vorgesehen. Von der Kamera 7 aus ist ein Kabel 12 zum Weiterleiten von Positionsinformation über eine Kamerasteuereinheit 19 in eine Kombinations- oder Verarbeitungseinheit 22 vorgesehen. Diese Einheit empfängt ferner Bildinformationen oder Videosignale 21A von der Ultraschalleinheit 21, um die Bild- und die Positionsinformation zur Anzeige oder Aufzeichnung zu kombinieren, wobei dieser Kombiniervorgang (Bild-in-Bild) an sich bekannt ist, beispielsweise entsprechend den in der oben erwähnten U.S. 4 642 687 beschriebenen Prinzipien.

Ein Ausgang 22A ist dargestellt, der von der Kombinationseinheit 22 zu einer Anzeigeeinheit 23 führt, auf deren Bildschirm während der Untersuchung eines Patienten interessierende Darstellungsexemplare gezeigt werden. Dieser weist einen Ultraschallabschnitt 30 der interessierenden Herzregion auf, wobei beispielsweise verschiedene Blutströmungsgeschwindigkeiten innerhalb der Herzstrukturen oder -regionen, bei denen Störungen vorliegen könnten, gezeigt sind. Auf demselben Bildschirm und gleichzeitig mit der Darstellung 30 ist ein Fenster 31 zu sehen, das das Bild oder die Szene zeigt, die von der Kamera 7 abgebildet wird. Genauer gesagt, zeigt das Fenster 31 einen Teil des Mundstückes 3' und einen Teil 5' des Endoskops mit den Entfernungsanzeigen 15', so dass dem Untersuchungspersonal sowohl das Ultraschallbild oder die -abschnittsinformation als auch die genaue Positionsinformation bezüglich der Positionierung des Sondenkopfes im Patienten und in Bezug auf das Herz 1 geboten wird. Tests haben ergeben, dass die Zähne des Patienten in dieser Vorrichtung bzw. diesem System eine sehr zuverlässige Positionsreferenz darstellen. Natürlich gehört zu der Skala oder den Anzeigen 15 bzw. 15' eine Zentimeterskala, welche ebenfalls in dem Fenster 31 auf dem Anzeigebildschirm 23 abgelesen werden kann, obwohl diese Zentimeterskala bzw. Zahlen in der Zeichnung der Deutlichkeit wegen nicht gezeigt sind.

Zusätzlich zu dem Anzeigebildschirm bzw. der Anzeigeeinheit 23 – und vielleicht von grösserer Bedeutung als diese – ist eine Aufzeichnungseinheit 24 vorgesehen, die ebenfalls über Leitung 22A mit der Kombinationseinheit verbunden ist. Auf diese Weise ist sie imstande, das kombinierte Signal bzw. die kombinierten Informationen, die der Anzeige auf der Einheit 23 entsprechen, zu empfangen. Wenn solche Informationen beispielsweise auf einem Videoband aufgezeichnet werden, können auf diese Weise, wie erläutert, die Untersuchungsergebnisse zusammen mit der Positionsinformation zur späteren Verwendung gespeichert werden, so dass die Ergebnisse einer Untersuchung mit Ergebnissen entsprechender früherer oder späterer Untersuchungen verglichen werden können.

5

10

15

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die endoskopische oder gastro-
skopische Untersuchung von Patienten, mit einem
Endoskop (5), das einen Sondenkopf (6) aufweist,
der mit einem Bildmesswandler versehen ist, wel-
cher vorzugsweise ein Ultraschallmesswandler oder
ein Messwandler auf Kamerabasis ist, wobei das
Endoskop (5) durch den Mund des Patienten ein-
führbar ist, und mit Positionsdetektoreinrichtungen
(7, 15) zur Lieferung von Sondenkopfspositions-
informationen, die zusammen mit entsprechenden Bild-
untersuchungsergebnissen in einer Aufzeichnungs-
einrichtung (24) speicherbar sind, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Endoskop (5) entlang seiner
Länge eine sichtbare Entfernungsskala oder -anzei-
ge (15) aufweist, dass die Positionsdetektoreinrich-
tungen eine kleine Videokamera (7) mit einer Be-
festigungsvorrichtung (7A) zum Halten der Kamera
in einer festgelegten Position in Bezug auf die Zäh-
ne des Patienten aufweisen, wobei das Gesichtsfeld
der Kamera das Endoskop (5) und die darauf be-
findliche Entfernungsskala oder -anzeige am Punkt
des Eintritts in den Mund des Patienten erfasst.

20

25

30

35

40

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung ein
Mundstück (Beissschutz) (3) aufweist, das zwischen
die Zähne des Patienten geklemmt werden kann
und mit einer Durchgangsöffnung zur Einführung
des Endoskops (5) versehen ist.

45

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Achse des Gesichtsfeldes
der Kamera (7) im Wesentlichen senkrecht zu der
Achse der Durchgangsöffnung ausgerichtet ist und
Letztere vorzugsweise schneidet.

50

55

60

65

4

