PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : A61B 7/00, 5/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 95/13019**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Mai 1995 (18.05.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/01282

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1994 (28.10.94)

(30) Prioritätsdaten:
P 43 38 466.8 11. November 1993 (11.11.93) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE). UFZ-UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM [DE/DE]; Leipzig-Halle GmbH, Permoserstrasse 15, D-04318 Leipzig (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: OBERST, Eberhard [DE/DE]; Hohestrasse 63, D-01187 Dresden (DE). BECKER, Hans [DE/DE]; Weinbergstrasse 76, D-01129 Dresden (DE). KRUMBIEGEL, Peter [DE/DE]; Kleiststrasse 8, D-04257 Leipzig (DE). HERBARTH, Olf [DE/DE]; Schlegelstrasse 9, D-04275 Leipzig (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

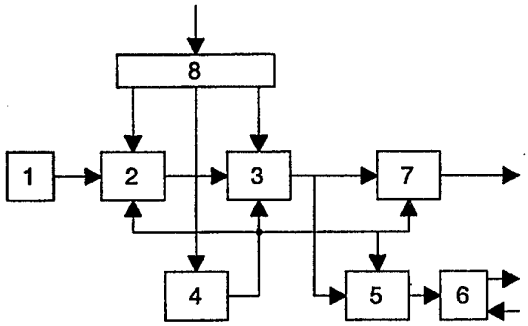
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR THE AUTOMATIC DETECTION OF ABNORMAL BREATHING SOUNDS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUTOMATISCHEN ERFASSUNG AUFFÄLLIGER ATEMGERÄUSCHE

(57) Abstract

The proposed process facilitates continuous and unobtrusive recording of abnormal breathing sounds produced by a subject under normal conditions of life and over a period of several hours or days. The subject's breathing sounds are captured, processed and evaluated in real-time. Within the range of frequencies detected, attention is paid only to frequencies previously found to be characteristic; the position of these characteristic frequencies in the frequency spectrum of the subject's breathing sounds serves as an indicator by which an abnormal breathing sound can be recognized on the basis of a significant feature. The data obtained at these frequency positions are compared with data specific to the subject with a view to determining whether or not the particular criteria of abnormality are met, and the result of the comparison is converted into a signal. This process considerably reduces the volume of data required and thus makes it possible to miniaturise a suitable device which can then be worn by the subject over long periods without it restricting his or her movement. The proposed process is especially suitable for the automatic and long-term monitoring of the respiratory tract of persons suffering or at risk from bronchitis or asthma.



(57) **Zusammenfassung**

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine kontinuierliche und belastungsfreie Registrierung auffälliger Atemgeräusche eines Probanden unter normalen Lebensbedingungen über einen Zeitraum von mehreren Stunden oder Tagen. Die Atemgeräusche werden in Echtzeit erfaßt, aufbereitet und ausgewertet. Aus dem erfaßten Frequenzbereich werden nur die vorher bestimmten charakteristischen Frequenzen bei der Auswertung berücksichtigt, an deren Position im Frequenzspektrum des Atemgeräusches des Probanden ein auffälliges Atemgeräusch durch ein signifikantes Merkmal zu erkennen ist. Die an diesen Frequenzpositionen erfaßten Daten werden mit für den Probanden individuell ermittelten Daten auf Erfüllung bestimmer Kriterien für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches verglichen, und das Ergebnis des Vergleichs als Signal bereitgestellt. Die damit verbundene erhebliche Datenreduktion macht die Miniaturisierung einer entsprechenden Vorrichtung möglich, die dann vom Probanden über längere Zeit ohne Einschränkung der Bewegungsfreiheit getragen werden kann. Das Verfahren ist insbesondere zur automatischen Überwachung der Atemwege von bronchitis- oder asthmakranken und -gefährdeten Personen über einen längeren Zeitraum geeignet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

BESCHREIBUNG

Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Erfassung auffälliger Atemgeräusche

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Erfassung und Überwachung auffälliger Atemgeräusche, insbesondere von bronchitis- oder asthmakranken und -gefährdeten Personen, über einen längeren Zeitraum.

Die nichtinvasive, nichtbelastende Erhebung experimenteller Meßgrößen, durch die bestimmte schädigende Umwelteinwirkungen auf Menschen objektiviert werden können, bereitet besonders in der Humanexpositionsforschung nach wie vor Probleme. Während für Parameter wie Puls und Blutdruck und selbst für die Entgiftungskapazität der Leber nicht belastende Methoden existieren, gibt es bis heute noch keine hinreichend einfache und belastungsfreie Methode, die eine objektive Aufzeichnung von typischen Atemgeräuschen im Zusammenhang mit ebenfalls objektiv gemessenen Immissionsgrößen erlaubt. Erst recht fehlt die Möglichkeit, solche Werte kontinuierlich und unter normalen Lebensbedingungen (beim Kind z. B. während des Spielens im Kindergarten oder im Freien, auf dem Schulweg usw.) entlang einer Zeitkoordinate zu registrieren und sofort oder später auszuwerten und gegebenenfalls ein Schwellwertsignal auszulösen.

Stand der Technik

Aus der WO 90/04945 ist z. B. ein Diagnoseverfahren für Atemwegserkrankungen bekannt, bei dem zunächst vorzugsweise das Ausatmen der zu untersuchenden Person über ein Mikrofon aufgezeichnet wird.
In einem nächsten Schritt wird das aufgezeichnete Atemgeräusch einer Spektralanalyse unterzogen und das Ergebnis in einem Frequenz-Zeit-Diagramm dargestellt, wobei unterschiedlichen Intensitäten z. B. unterschiedliche Farben im Diagramm entsprechen. Diese Darstellungsweise soll den Arzt bei der Stellung der Diagnose unterstützen, da er hier eine zusätzliche optische Anzeige

der Atemfrequenzen erhält, aus deren Zeit- und Amplitudenverteilung ein krankhaftes Atemgeräusch zu erkennen ist.
Eine kontinuierliche Aufzeichnung unter normalen Lebensbedingungen ist jedoch hiermit nicht möglich, da die Fülle der Daten deren Auswertung und Speicherung sehr aufwendig macht. Die Auswertung muß hier optisch durch den behandelnden Arzt erfolgen.

In der WO 91/03981 ist ein Verfahren zur automatischen Erfassung krankhafter Atemgeräusche beschrieben, bei dem das Atemgeräusch einer zu überwachenden Person in einem zusammenhängenden Frequenzbereich in Echtzeit automatisch erfaßt, aufbereitet und ausgewertet wird, wobei die Schallwellen in ihrer Amplitude und Dauer mit für krankhafte Atemgeräusche typischen voreingestellten Werten verglichen werden und so das Auftreten eines krankhaften Atemgeräusches erkannt wird.
Auch dieses Verfahren ist als Diagnoseverfahren für das Labor konzipiert und somit nicht auf einfache Weise zur Erfassung und Aufzeichnung auffälliger Atemgeräusche unter normalen Lebensbedingungen geeignet. Die von Person zu Person unterschiedlichen charakteristischen Anzeichen für das Auftreten krankhafter Atemgeräusche finden keine Berücksichtigung, so daß nicht in jedem Fall eine zuverlässige Aussage über die Krankheitssituation möglich ist.

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Erfassung auffälliger Atemgeräusche anzugeben, die die Datenmenge bei der Auswertung bei gleichzeitiger Erhöhung der Zuverlässigkeit erheblich verringern, so daß bei entsprechender Miniaturisierung der Vorrichtung eine kontinuierliche und belastungsfreie Registrierung auffälliger Atemgeräusche entlang einer Zeitkoordinate über einen Zeitraum von Stunden oder Tagen unter normalen Lebensbedingungen möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1 und der Vorrichtung gemäß Anspruch 15 gelöst.

Die Atemgeräusche der zu überwachenden Person werden, z. B. über ein Mikrofon, in Echtzeit erfaßt, aufbereitet und ausgewertet. Die Aufbereitung umfaßt z. B. Verstärkung, Rauschunterdrückung und Filterung. Bei der Auswertung werden nur die für die zu überwachende Person bereits vor Beginn der Messung individuell ermittelten charakteristische(n) Frequenz(en) berücksichtigt, an deren Position im Frequenzspektrum der Atemgeräusche der zu überwachenden Person ein auffälliges Atemgeräusch durch ein signifikantes Merkmal zu erkennen ist. Dieses signifikante Merkmal kann z. B. eine besonders hohe Amplitude an dieser Frequenzposition sein, die bei dieser Person nur im Falle eines krankhaften Ausbruches auftritt. Da die charakteristischen Frequenzen für jedes Individuum unterschiedlich ausfallen könnten, ist es wichtig, diese individuell für jede zu überwachende Person vorher zu bestimmen. Dies kann z. B. wie in Anspruch 12 oder 13 angegeben erfolgen.

Die an diesen charakteristischen Frequenzpositionen erfaßten Daten werden mit für die zu überwachende Person individuell ermittelten Daten auf Erfüllung eines oder mehrerer Kriterien für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches verglichen. Diese individuell ermittelten Daten können z. B. Amplitudenwerte sein, deren Über- oder Unterschreitung bei dieser Person ein Anzeichen (Kriterium) für ein auffälliges Atemgeräusch sind. Die Bereitstellung der Meßinformation erfolgt entweder bei jedem Vergleich durch ein das Ergebnis des Vergleichs repräsentierendes Signal oder nur bei Erfüllung des/der Kriterien für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches durch ein entsprechendes Signal. Das Signal kann z. B. in analoger Form durch einen bestimmten Spannungswert oder auch in digitaler Form bereitgestellt werden.

Die Reduktion der Auswertung auf diese charakteristische(n) Frequenz(en) führt zu einer erheblichen Datenreduktion und Verringerung des Rechenaufwandes und somit zu einer verbesserten Auswertemöglichkeit in Echtzeit.

Der Vergleich der Meßdaten mit für jede Person individuell ermittelten Vergleichswerten, wie auch die individuell ermittelten charakteristischen Frequenzen, erhöhen die Zuverlässigkeit des Verfahrens.

Durch die erhebliche Datenreduktion - im Minimalfall werden z. B. die Daten an nur einer charakteristischen Frequenzposition mit nur einem individuell bestimmten Amplitudenwert verglichen - wird auch der apparative Aufwand stark verringert, so daß es möglich ist, eine entsprechende Meßvorrichtung in miniaturisier-

ter Bauweise (Mikrosystem) auszuführen (vgl. Anspruch 16), die dann über längere Zeit am Körper getragen werden kann, ohne die Bewegungsfreiheit des Trägers einzuschränken. Es wird somit eine kontinuierliche und belastungsfreie Registrierung auffälliger Atemgeräusche über einen Zeitraum von Stunden oder Tagen unter normalen Lebensbedingungen möglich.

Eine Meßvorrichtung zur Durchführung des eben beschriebenen Verfahrens besteht gemäß Anspruch 15 aus mindestens einem Mikrofon zum Erfassen des Atemgeräusches, mindestens einer Signalverarbeitungseinheit, die einen oder mehrere einstellbare Frequenzfilter zur Selektion der charakteristischen Frequenz(en) enthält, einer Auswerteeinheit, in der selektierte Meßdaten mit voreinstellbaren Vergleichswerten verglichen werden, einer Uhr, mit der das zeitliche Auftreten auffälliger Atemgeräusche festgestellt werden kann, einer Spannungsversorgung (z. B. Batterie), einer Speichereinheit zum Abspeichern der Vergleichswerte und der Vergleichsergebnisse, sowie einer Steuereinheit.
Es können auch mehrere Mikrofone mit nachgeschalteter Signalverarbeitungseinheit an der Körperoberfläche der zu überwachenden Person (vorzugsweise im Bereich der Lunge) angebracht werden, deren Daten jedoch einer gemeinsamen Auswerteeinheit zugeführt werden. Die Signalverarbeitungseinheit dient der Verstärkung, eventuell der Digitalisierung, der Rauschunterdrückung und der Filterung der eingehenden Signale, wobei durch einstellbare Frequenzfilter (analoger oder digitaler Art) die charakteristische(n) Frequenz(en) herausgefiltert werden. Die Vergleichswerte und die Vergleichsergebnisse, d. h. die das Ergebnis der Vergleiche repräsentierenden Signale oder die nur bei Erfüllung gewisser Vergleichskriterien bereitgestellten Signale, werden jeweils in einer Speichereinheit abgelegt, wobei mit jedem Signalwert eine durch die Uhr vorgegebene Zeitinformation abgespeichert werden kann. Nach dem Ende der Meßzeit (mehrere Stunden oder Tage) kann die im Speicher abgelegte Information extern gelesen und somit in Verbindung mit der abgespeicherten Zeitinformation ein Rückschluß auf das zeitliche Auftreten auffälliger Atemgeräusche der überwachten Person gezogen werden.

Mit der Vorrichtung können charakteristische Geräusche im Atemweg der überwachten Personen als typische Merkmale im Zeit- und Frequenzbereich er-

kannt, von externen und nicht relevanten Schallereignissen isoliert und als objektive Parameter erfaßt werden. Diese für den Betroffenen individuellen, objektiven Parameter lassen sich mit ihrem Wert und ihrer Änderungstendenz zeitbezogen speichern.

Die Vorrichtung wird vorzugsweise als Minisensor (vgl. Anspruch 16) am Körper der Personen wenig belastend für längere Zeit getragen und dann extern gelesen. Damit lassen sich Korrelationen zu extern gemessenen Parametern (z. B. lufthygienische Daten) herstellen und nötigenfalls geeignete medizinische Behandlungen einleiten.
Insgesamt ergibt sich durch diese Erfindung eine den Probanden wenig belastende Methode zur Erfassung, Registrierung und Auswertung von Luftschadstoffwirkungen auf den Atemtrakt.

Ein solcher intelligenter monolithischer Bronchitissensor ist insbesondere geeignet zur automatischen Überwachung der Atemwege von bronchitis- bzw. asthmakranken und -gefährdeten Personen; als Frühwarngerät über einen bevorstehenden Anfall für Risikogruppen, das ständig oder bei bestimmten Wetter- oder Schadstofflagen mitgeführt bzw. am Körper getragen werden kann; für experimentell-epidemiologische Untersuchungen zur Incidenz von chronischer Bronchitis und Asthma bronchiale in Smogsituationen und in Abhängigkeit von der Konzentration von Luftschadstoffen im Lebensraum von Kindern; zur Senkung des Verbrauchs an Medikamenten und damit auch zur Verringerung von Risiken und Nebenwirkungen durch diese.

Besondere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird gemäß Anspruch 2 bei jedem Vergleich ein das Ergebnis des Vergleichs repräsentierender Wert gespeichert. Dieser Wert läßt eine Aussage darüber zu, ob der jeweilige Meßwert größer, gleich oder kleiner als der Vergleichswert war. Durch die Speicherung der Vergleichsergebnisse ist es möglich, nach Ablauf einer Meßzeit von mehreren Stunden oder Tagen aus den gespeicherten Werten eine Information über die Häufigkeit, den Zeitpunkt und den Zeitverlauf des Auftretens auffälliger Atemgeräusche der un-

tersuchten Person zu gewinnen. Natürlich ist es auch möglich, zusätzlich bei jedem Vergleich eine exakte Zeitinformation abzuspeichern.

Eine vorteilhafte Verringerung des Speicheraufwandes ergibt sich, wenn, wie in Anspruch 3 angegeben, nur bei Erfüllung des Kriteriums (oder der Kriterien) für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches der zu untersuchenden Person ein bestimmter Wert zusammen mit einer Zeitinformation gespeichert wird. Es ist in diesem Falle natürlich auch möglich, nur die Zeitinformation (als das Ereignis repräsentierender Wert) zu speichern, so daß jede gespeicherte Zeitinformation ein Indiz für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches zu dem jeweiligen Zeitpunkt ist. Die Zeitinformation kann eine absolute oder relative Zeitangabe darstellen, die es ermöglicht auf den absoluten Zeitpunkt rückzuschließen. Somit läßt sich nach Ablauf der Meßzeit feststellen, ob und zu welcher Zeit auffällige Atemgeräusche aufgetreten sind.

Anspruch 4 gibt eine besondere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens an, bei dem bei Erfüllung des/der Kriterien für ein auffälliges Atemgeräusch ein akustisches und/oder optisches und/oder elektrisches und/oder mechanisches Warnsignal ausgelöst wird. Es kann sich dabei z. B. um einem Wecksignal entsprechende Schallsignale, um das Blinken einer Leuchtdiode oder auch um einen Körperreiz auslösende Spannungsimpulse oder mechanische (taktile) Reize auf der Haut handeln, die durch eine entsprechende Signaleinheit (Anspruch 17) abgegeben werden. Auch eine Kombination der unterschiedlichen Möglichkeiten kann eingesetzt werden. Das entsprechende Signal sollte von der zu untersuchenden Person in jedem Fall ohne Verzögerung deutlich wahrgenommen werden können, so daß diese Person damit vor einem bevorstehenden Anfall gewarnt werden kann.

Da die auffälligen Atemgeräusche nur während des Ein- bzw. Ausatmens auftreten, werden bei der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 5 die Erfassung, Aufbereitung und Auswertung der Atemgeräusche auf die Ein- und Ausatemvorgänge beschränkt. Damit kann bei einer entsprechenden Vorrichtung, wie sie z. B. in Anspruch 18 beschrieben ist, der Energieverbrauch während der Meßzeit verringert werden. Dies wird in An-

spruch 18 durch eine Stand-by-Schaltung erreicht, die in der Zeit zwischen zwei Atemzyklen die Vorrichtung in den sog. Schlafmodus schaltet.

Vorzugsweise wird gemäß Anspruch 6 die Atemfrequenz der zu überwachenden Person zunächst fest eingestellt. Eine Veränderung der Atemfrequenz während der Messung (z. B. verursacht durch erhöhte Anstrengungen der Person) wird aufgrund der charakteristischen Geräusche des Ein- bzw. Ausatemvorgangs automatisch erkannt und der voreingestellte Wert der Atemfrequenz entsprechend angepaßt. Dies kann z. B. dergestalt erfolgen, daß zunächst die Erfassung der Atemgeräusche nur während durch die voreingestellte Atemfrequenz vorgegebenen festen Zeitfenstern erfolgt (Erfassung nur des Ein- und Ausatemvorgangs). Enden z. B. die für das Ausatmen charakteristischen Geräusche bereits zu einem früheren Zeitpunkt innerhalb des geöffneten Zeitfensters, so wird der Wert der eingestellten Atemfrequenz entsprechend erhöht. In gleicher Weise wird der Wert der Atemfrequenz verringert, wenn der Einatemvorgang innerhalb des Zeitfensters erst zu einem späteren Zeitpunkt einsetzt. Auf diese Weise können die Pausen zwischen zwei Atemzyklen optimal zur Energieeinsparung ausgenutzt werden.

In der bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 7 wird die bei der Auswertung zu berücksichtigende charakteristische Frequenz (oder auch mehrere charakteristische Frequenzen) durch geeignete einstellbare Filter aus dem erfaßten Frequenzbereich herausgefiltert, so daß nur die Daten der interessierenden Frequenzen der Auswertung zugeführt werden.

Gemäß Anspruch 8 wird als Kriterium für das Auftreten auffälliger Atemgeräusche die Überschreitung eines Amplitudenschwellwertes bei einer charakteristischen Frequenz gewählt. Der Amplitudenschwellwert (als Vergleichswert) entspricht einem für die zu untersuchende Person vor der Messung individuell ermittelten Wert, dessen Überschreitung bei dieser Person ein Anzeichen für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches ist.

Die Ansprüche 9 und 10 geben besondere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens an, bei denen die das Ergebnis der Vergleiche repräsentie-

renden Werte in einer Form gespeichert werden, in der sie eine Information über die Amplitude des jeweiligen Meßwertes bei der jeweiligen Frequenz oder auch über die Summe der Amplitudenwerte bestimmter charakteristischer Frequenzen enthalten. Bei beiden Ausführungsformen kann somit aus den gespeicherten Werten eine Information über die Intensität des jeweiligen Anfalls gezogen werden.

Das Auftreten starker Störgeräusche während der Meßzeit, die die Messung beeinträchtigen können, wird gemäß Anspruch 11 durch Überschreitung eines voreingestellten Amplitudenschwellwertes erkannt und die Signalverarbeitung in diesem Fall unterbrochen. Tritt das Störgeräusch in der Pause zwischen zwei Atemzyklen auf, wird die Erfassung und Auswertung beim darauf folgenden Ein- und Ausatemvorgang nicht durchgeführt, tritt das Störgeräusch während der Erfassung und Auswertung auf, wird die Auswertung für diesen Ein- und Ausatemvorgang abgebrochen und nicht berücksichtigt.

Die für die zu untersuchende Person charakteristische(n) Frequenz(en) und individuell ermittelten Daten (z. B. Amplitudenschwellwerte) werden in der Ausführungsform nach Anspruch 12 durch eine getrennte Aufzeichnung und Auswertung der Atemgeräusche dieser Person vor Beginn der Messung gewonnen. Dies kann z. B. mittels einer Auskultation durch einen Arzt erfolgen.

In der Ausführungsform nach Anspruch 13 werden vor Beginn der Messung zunächst aus dem Atemgeräusch der zu untersuchenden Person deren Normfrequenzen ermittelt. Über diese individuell gemessenen Normfrequenzen werden aus einem sogenannten Nomogramm die für diese Person zu erwartenden charakteristischen Frequenzen (Pathofrequenzen) bestimmt, die beim erfindungsgemäßen Verfahren berücksichtigt werden (vgl. Ausführungsbeispiel).

Gemäß Anspruch 14 werden die Atemgeräusche an einer oder mehreren Stellen der Körperoberfläche (z. B. an verschiedenen Stellen im Bereich der Lunge) der zu überwachenden Person erfaßt. Die an verschiedenen Stellen erfaßten Daten werden zusammengeführt, so daß die Auswertung und Speicherung gemeinsam erfolgen kann.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Anspruch 16 ist diese in miniaturisierter Bauweise ausgeführt und auf einem oder mehreren Chips integriert. Damit ist es, wie bereits weiter oben beschrieben, möglich, die Vorrichtung als Sensor über einen größeren Zeitraum am Körper zu tragen, ohne in der Bewegungsfreiheit eingeschränkt zu sein. Eine Überwachung der Atemgeräusche der zu untersuchenden Person unter normalen Lebensbedingungen wird dadurch ermöglicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens werden nun anhand eines Ausführungsbeispiels in Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispieles des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ausführungsbeispiel

Durch das Mikrofon (1) werden die Atemgeräusche aufgenommen. Während in 2 eine Synchronisation auf die Atemfrequenz des Trägers erfolgt, werden gleichzeitig die vom Mikrofon (1) abgegebenen Signale durch Frequenz- und Amplitudenfilter darauf untersucht, ob sie Störgeräusche sind. In diesem Fall wird eine weitere Signalverarbeitung unterbunden. Nur Signale im interessierenden Frequenz- und Amplitudenbereich werden einer Merkmalsextraktion (3) zugeführt. Hier werden die Frequenz- und Amplitudensignale mit individuell einstellbaren Merkmalen verglichen und diese Vergleichsergebnisse gequantelt zur weiteren Bearbeitung bereitgestellt. In 7 erfolgt eine Wandlung z. B. in ein akustisches Signal, durch das der Träger des Bronchitissensors vor einem bevorstehenden Anfall rechtzeitig gewarnt wird. Außerdem werden die in 3 aufbereiteten Signale zur zeitgerechten Speicherung dem Speicher (5) zugeführt, in dem sie über einen längeren Zeitraum abgelegt werden können. Das Auslesen der gespeicherten Werte erfolgt dann seitens einer Zentrale über 6, z. B. durch

eine Ankopplung an ein Telefon. Die Einheit 4 ist funktionell eine Uhr, die extern gesetzt werden kann, die Synchronisation mit der Atemfrequenz und damit die Störunterdrückung in 2 sowie die Merkmalsextraktion in 3 unterstützt und für die Abbildung der zu speichernden Werte auf eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Zeitskala dient. Die Umsetzung der kompakten, externen Initialisierungs- und Steuerinformationen auf die Subsysteme des Sensorsystems erfolgt über die Steuereinheit 8.

Zunächst erfaßt der Arzt während einer Auskultation vor dem Anlegen des Sensors die pathologischen Bronchiengeräusche der zu kontrollierenden Person. Die dafür typischen Schallfrequenzen (Pathofrequenzen) werden extern aufgezeichnet. Nur diese charakteristischen Frequenzen und deren daraus ermittelte typische Merkmale werden dann dem Sensor als innerer Standard eingegeben und für die Signalerkennung zur Verfügung gestellt. Entlang einer Zeitachse tastet der Sensor nur diese charakteristischen Frequenzen ab. Sobald Interferenz mit den vorgegebenen Merkmalen auftritt, wird dieser Zustand als Signal registriert bzw. gespeichert. Die Uhrzeit und eventuell die Zeitdauer dieses Interferenzereignisses sind hinreichende Parameter für die automatische Überwachung der Atemwege bezüglich der in Frage stehenden pathologischen Zustände.

Bei Personen, wie z. B. potentiell gefährdeten Kindern, bei denen der vorab benötigte innere Standard des pathologischen Geräusches nicht individuell gewonnen werden kann, ist die jeweilige Pathofrequenz einer Eichkurve zu entnehmen, die zuvor auf statistischem Wege und unter Berücksichtigung der Größen- und Altersabhängigkeit erstellt wurde.
Für diesen Personenkreis wird zunächst das Frequenzspektrum der Normatemgeräusche individuell gewonnen. Für diese Frequenzen (z. B. für das Ausatmungsgeräusch) kann auch am zuverlässigsten und genauesten eine Eichkurve der alters- und größenabhängigen Normgeräuschsfrequenzen erstellt werden. Auch der charakteristische Abstand zwischen diesen Normfrequenzen und den erwarteten Pathofrequenzen kann statistisch ermittelt werden. Auf dieser Grundlage kann man mit der individuell gemessenen Normfrequenz in ein entsprechendes Nomogramm gehen, dort die für das Individuum erwartete Pa-

thofrequenz ablesen und diese dem Sensor als inneren Standard vorgeben, das heißt, die Filter den charakteristischen Frequenzen entsprechend einstellen.

Der gesamte Sensor ist als Mikrosystem ausgebildet. Die Aufnahme des Geräusches erfolgt durch ein kapazitiv auslesbares Chipmikrofon (1). Der Aufnahmebereich beträgt z. B. 20 bis 2000 Hz, wodurch bereits bei der Aufnahme der interessierenden Signale eine erste Filterwirkung im System erreicht wird. Eine weitere individuelle Einstellung erfolgt durch nachgeschaltete programmierbare Filter (2).

Für derartige Mikrosysteme ist das Problem des Energieverbrauches relevant. Deshalb nimmt der Sensor nur während des Ein- und Ausatmens Information auf und verarbeitet diese. In der Zwischenzeit wird ein sogenannter Schlafmodus (Stand-by-Modus) gefahren, der Sensor bereitet sich auf die nächste Meßzeit vor.

Der Zustand der Atemwege der überwachten Person wird durch die Geräusche beim Ein- und Ausatmen charakterisiert. Die Atemzüge sind markant. Die Atemfrequenz kann bei Inbetriebnahme des Gerätes eingestellt werden. Sie entspricht dem Abstand zweier aufeinanderfolgender, relativ ähnlicher Signalgruppen (Atemimpulse gewonnen aus dem Frequenz/Amplitudenspektrum). Eine Nachführung der Änderung der Atemfrequenz (Veränderung des zeitlichen Abstandes zwischen zwei Atemzügen) wird aufgrund entsprechender Messungen automatisch durchgeführt (vgl. auch Anspruch 6).

Ein erstes Ausblenden oder Unterdrücken von Störgeräuschen erfolgt über die Einschränkung des beobachteten Frequenzbandes auf z. B. 20 bis 2000 Hz. Die Signalverarbeitung wird außerdem gesperrt, wenn zwischen zwei Atemimpulsen oder während der Atmung Signale auftreten, die einen eingestellten Schwellwert überschreiten und deshalb eine einwandfreie Erkennung und Auswertung der Atemzüge erschweren oder verhindern würden.

Die aus dem Frequenz/Amplitudenspektrum gewonnenen Daten werden, unter Umständen nach Anwendung geeigneter Transformationsalgorithmen (z. B.

Laplace oder Fourier-Transformationen), mit den individuell ermittelten voreingestellten Daten verglichen. Bei Überschreitung individuell ermittelter eingestellter Werte wird der Zeitpunkt ihres Auftretens gespeichert. Dadurch wird die Registrierung bzw. Überwachung auf wenige Werte eingeschränkt, wodurch der Speicheraufwand und der Leistungsverbrauch des Sensors erheblich gesenkt werden können.

Das Einlesen in den Speicher erfolgt in der üblichen Weise: Ein Zähler zählt die belegten Speicherplätze bzw. gibt den nächsten Speicherplatz an. Das Auslesen erfolgt von außen gesteuert unter Nutzung des Zählers, der beim Auslesen zurückgesetzt bzw. auf Null gesetzt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur automatischen Erfassung auffälliger Atemgeräusche, insbesondere von bronchitis- oder asthmakranken und -gefährdeten Personen, bei dem die Atemgeräusche einer zu überwachenden Person in einem zusammenhängenden Frequenzbereich in Echtzeit automatisch erfaßt, aufbereitet und ausgewertet werden,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß aus dem erfaßten Frequenzbereich bei der Auswertung eine oder mehrere vorher bestimmte charakteristische Frequenz(en) berücksichtigt werden, an deren Position im Frequenzspektrum des Atemgeräusches der zu überwachenden Person ein auffälliges Atemgeräusch durch ein signifikantes Merkmal zu erkennen ist,
   daß bei der Auswertung die an diesen Frequenzpositionen erfaßten Daten mit für die zu überwachende Person individuell ermittelten Daten auf Erfüllung eines oder mehrerer Kriterien für das Auftreten eines auffälligen Atemgeräusches verglichen werden,
   und daß entweder bei jedem Vergleich ein das Ergebnis des Vergleichs repräsentierendes Signal oder nur bei Erfüllung des/der Kriterien ein dieses Ereignis repräsentierendes Signal bereitgestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß bei jedem Vergleich ein das Ergebnis des Vergleichs repräsentierender Wert gespeichert wird,
   so daß nach Ablauf einer Meßzeit von mehreren Stunden oder Tagen aus den gespeicherten Werten eine Information über die Häufigkeit und den Zeitverlauf des Auftretens auffälliger Atemgeräusche gewonnen werden kann.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß nur bei Erfüllung des/der Kriterien ein dieses Ereignis repräsentierender Wert einschließlich einer Information, die einen Rückschluß auf das zeitliche Auftreten des Ereignisses zuläßt, gespeichert wird/werden,
so daß nach Ablauf einer Meßzeit von mehreren Stunden oder Tagen aus den gespeicherten Werten eine Information über die Häufigkeit und den Zeitverlauf des Auftretens auffälliger Atemgeräusche gewonnen werden kann.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Erfüllung des/der Kriterien für ein auffälliges Atemgeräusch ein akustisches und/oder optisches und/oder elektrisches und/oder mechanisches Warnsignal ausgelöst wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erfassung, Aufbereitung und Auswertung nur während des Ein- und/oder Ausatmens erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ein- und/oder Ausatemvorgang aufgrund der typischen Atemgeräusche erkannt und ein voreingestellter Wert des zeitlichen Abstandes der Atemzyklen, während dessen keine Erfassung, Aufbereitung und Auswertung erfolgt, bei Veränderung der Atemfrequenz selbständig angepaßt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die bei der Auswertung zu berücksichtigende(n) Frequenz(en) durch geeignete Filter aus dem erfaßten Frequenzbereich herausgefiltert werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß als ein Kriterium für das Auftreten auffälliger Atemgeräusche die Überschreitung eines Amplituden-Schwellwertes gewählt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werte in einer Form gespeichert werden, in der sie eine Information über den jeweils erfaßten Amplitudenwert bei der jeweiligen Frequenz enthalten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werte in einer Form gespeichert werden, in der sie eine Information über die Summe der Amplitudenwerte bestimmter charakteristischer Frequenzen enthalten.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Auftreten starker Störgeräusche während der Meßzeit durch Überschreitung eines voreingestellten Amplitudenschwellwertes erkannt und die Signalverarbeitung in diesem Fall unterbrochen wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die für die zu untersuchende Person charakteristische(n) Frequenz(en) und individuell ermittelten Daten durch eine getrennte Aufzeichnung- und Auswertung der Atemgeräusche dieser Person vor Beginn der Messung gewonnen werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die für die zu untersuchende Person charakteristische(n) Frequenz(en) vor Beginn der Messung aus einem Nomogramm gewonnen werden,

nachdem aus dem Atemgeräusch der zu untersuchenden Person die Normfrequenzen bestimmt wurden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Atemgeräusche an einer oder mehreren Stellen der Körperoberfläche der zu überwachenden Person erfaßt werden, und die erfaßten Daten gemeinsam ausgewertet und gespeichert werden.

15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bestehend aus
- mindestens einem Mikrofon zum Erfassen des Atemgeräusches,
- mindestens einer Signalverarbeitungseinheit, die einen oder mehrere einstellbare Frequenzfilter zur Selektion voreinstellbarer charakteristischer Frequenzen enthält,
- einer Auswerteeinheit, die für den Vergleich selektierter, mit dem Mikrofon erfaßter Meßdaten mit voreinstellbaren Vergleichswerten ausgelegt ist,
- einer Uhr, die so in die Vorrichtung integriert ist, daß deren jeweilige Zeitinformation in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs gespeichert werden kann,
- einer Spannungsversorgung,
- einer Speichereinheit, zum Abspeichern der Vergleichswerte und Vergleichsergebnisse und
- einer Steuereinheit zur Umsetzung kompakter, externer Initialisierungs- und Steuerinformationen auf die Subsysteme des Sensorsystems,

wobei die Vorrichtung so ausgestaltet ist, daß sie vom Probanden während der Messung über längere Zeit unter normalen Lebensbedingungen am Körper getragen werden kann, ohne dessen Bewegungsfreiheit einzuschränken.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie in miniaturisierter Bauweise ausgeführt und auf einem oder mehreren Chips integriert ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Signaleinheit aufweist, die bei Bedarf ein akustisches und/oder optisches und/oder elektrisches und/oder mechanisches Signal abgibt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Stand-By-Schaltung aufweist, mit der der Energieverbrauch der Vorrichtung in der Zeit zwischen zwei Atemzyklen reduzierbar ist.

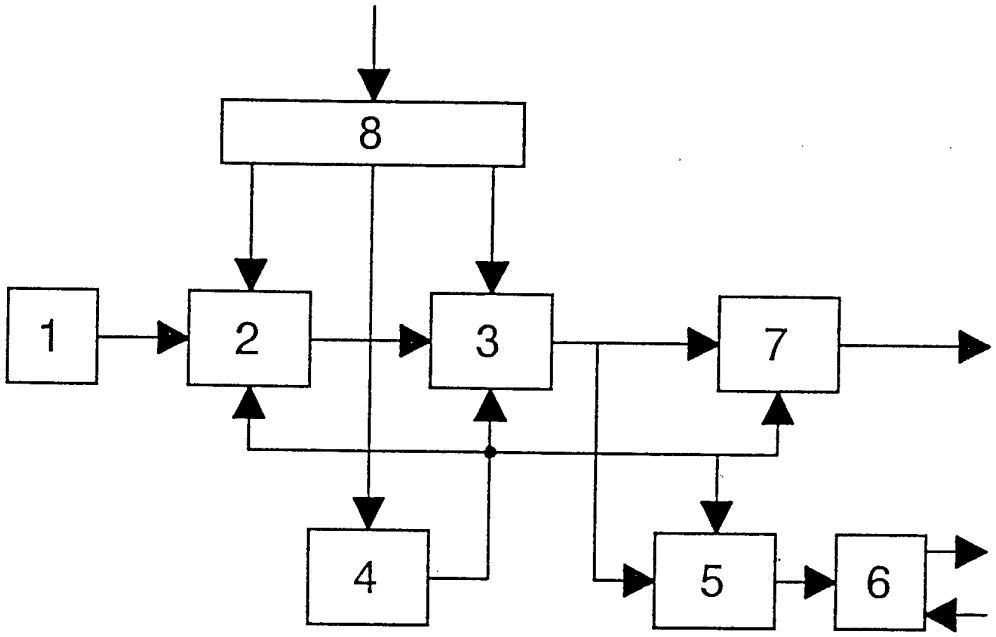


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati. . Application No
PCT/DE 94/01282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B7/00 A61B5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 371 424 (MADAUS MEDIZIN ELEKTONIK) 6 June 1990	1-3,7,8
X	see page 2, line 50 - page 3, line 38	10-12
X	see page 3, line 54 - page 5, line 7	14-16
	see page 6, line 2 - line 44	

X	EP,A,0 504 945 (MADAUS MEDIZIN ELEKTRONIK) 23 September 1992	1-3,7,8
X	see column 8, line 46 - column 9, line 31	15
	see column 10, line 4 - column 11, line 40	

Y	WO,A,91 03981 (R. MURPHY) 4 April 1991 cited in the application	1,8,15
A	see page 19, line 5 - page 22, line 32	3,9,14

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
4 January 1995	8. 02. 95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Rieb, K.D.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No
PCT/DE 94/01282

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,5 133 346 (C.D. KULKARNI) 28 July 1992	1,8,15
A	see column 1, line 35 - column 2, line 23 see column 3, line 21 - line 65	4,13,16, 17
A	GB,A,2 240 392 (R.J. DONNELLY ET AL.) 31 July 1991	1,4,6,7
A	see page 2, line 1 - line 30 see page 4, line 23 - page 7, line 16	12,14-17

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No
PCT/DE 94/01282

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0371424	06-06-90	US-A-	4982738	08-01-91
		AT-T-	106218	15-06-94
		AU-B-	623705	21-05-92
		AU-A-	4551989	07-06-90
		CA-A-	2004293	31-05-90
		DE-D-	58907771	07-07-94
		ES-T-	2054992	16-08-94
		JP-A-	2305552	19-12-90
EP-A-0504945	23-09-92	DE-A-	4138702	24-09-92
		AU-B-	649317	19-05-94
		AU-A-	1309392	01-10-92
		DE-U-	9200422	30-07-92
		HU-A-	65091	28-04-94
		JP-A-	5200031	10-08-93
		JP-B-	6028662	20-04-94
		NZ-A-	242052	26-10-94
		US-A-	5275159	04-01-94
WO-A-9103981	04-04-91	US-A-	5165417	24-11-92
		AU-A-	6342790	18-04-91
		CA-A-	2065737	13-03-91
		EP-A-	0491781	01-07-92
US-A-5133346	28-07-92	NONE		
GB-A-2240392	31-07-91	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 94/01282

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B7/00 A61B5/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 371 424 (MADAUS MEDIZIN ELEKTONIK) 6. Juni 1990	1-3,7,8
X	siehe Seite 2, Zeile 50 - Seite 3, Zeile 38	10-12
X	siehe Seite 3, Zeile 54 - Seite 5, Zeile 7 siehe Seite 6, Zeile 2 - Zeile 44	14-16

X	EP,A,0 504 945 (MADAUS MEDIZIN ELEKTRONIK) 23. September 1992	1-3,7,8
X	siehe Spalte 8, Zeile 46 - Spalte 9, Zeile 31 siehe Spalte 10, Zeile 4 - Spalte 11, Zeile 40	15

Y	WO,A,91 03981 (R. MURPHY) 4. April 1991 in der Anmeldung erwähnt	1,8,15
A	siehe Seite 19, Zeile 5 - Seite 22, Zeile 32	3,9,14

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Januar 1995	-8. 02. 95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Rieb, K.D.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat... ...s Aktenzeichen
PCT/DE 94/01282

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,5 133 346 (C.D. KULKARNI) 28. Juli 1992	1,8,15
A	siehe Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 23 siehe Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 65	4,13,16, 17
A	GB,A,2 240 392 (R.J. DONNELLY ET AL.) 31. Juli 1991	1,4,6,7
A	siehe Seite 2, Zeile 1 - Zeile 30 siehe Seite 4, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 16	12,14-17

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 94/01282

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0371424	06-06-90	US-A-	4982738	08-01-91
		AT-T-	106218	15-06-94
		AU-B-	623705	21-05-92
		AU-A-	4551989	07-06-90
		CA-A-	2004293	31-05-90
		DE-D-	58907771	07-07-94
		ES-T-	2054992	16-08-94
		JP-A-	2305552	19-12-90
EP-A-0504945	23-09-92	DE-A-	4138702	24-09-92
		AU-B-	649317	19-05-94
		AU-A-	1309392	01-10-92
		DE-U-	9200422	30-07-92
		HU-A-	65091	28-04-94
		JP-A-	5200031	10-08-93
		JP-B-	6028662	20-04-94
		NZ-A-	242052	26-10-94
		US-A-	5275159	04-01-94
WO-A-9103981	04-04-91	US-A-	5165417	24-11-92
		AU-A-	6342790	18-04-91
		CA-A-	2065737	13-03-91
		EP-A-	0491781	01-07-92
US-A-5133346	28-07-92	KEINE		
GB-A-2240392	31-07-91	KEINE		