

BESCHREIBUNG

5 **Kopfunterlage zum Abstellen von Schnarchen**

Technisches Gebiet

10 Die vorliegende Erfindung betrifft Kopfunterlagen, insbesondere Kissen. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung Maßnahmen zum Reduzieren eines Schnarchens einer auf einer Kopfunterlage ruhenden Person.

Stand der Technik

15 Ein hoher Anteil von Personen schnarcht während des Schlafens. Schnarchen reduziert die Sauerstoffaufnahme des Körpers und gilt heutzutage als Auslöser für verschiedene Krankheiten. Eine schlafende Person jedoch nimmt das eigene Schnarchen nicht wahr, so dass ein Abstellen des Schnarchens nicht ohne weiteres von der Person selbst herbeigeführt werden kann.

20

Aus dem Stand der Technik sind vielerlei Ansätze bekannt, um das Schnarchen bei einer schlafenden Person abzustellen. Vorrichtungen, die die schlafende Person beim Auftreten eines Schnarchens bewegen oder die Person zu einer selbstständigen Lageänderung anregen, werden hierbei jedoch im Gegensatz zu Hilfsmitteln, die unmittelbar auf den Körper
25 aufgesetzt oder in den Körper eingesetzt werden, bevorzugt, da sie von den betreffenden Personen besser toleriert werden.

So ist aus der Druckschrift DE 20 121 693 U1 eine Vorrichtung zur Schnarchverhinderung mit einer über eine Steuereinrichtung ansteuerbaren Stelleinrichtung für eine Kopfauflage
30 einer schlafenden Person bekannt, wobei die Kopfauflage bei Auftreten eines Schnarchens zu Schwingungen angeregt wird, die auf den Kopf der schlafenden Person übertragen werden, so dass die schlafende Person das Schnarchen einstellt.

Aus der Druckschrift DE 101 28 095 C2 ist ein Kopfkissen zur Vorbeugung gegen das
35 Auftreten eines Schnarchens bekannt, wobei mindestens eine mit einem Medium gefüllte Druckkammer kontinuierliche, stufenlos regelbare Intervallbewegungen des Kissens über

eine Volumenänderung erzeugt, wobei im Kissen selbst keine schädlichen elektrischen Felder entstehen.

- 5 Um ein Schnarchen einer auf einer Kopfunterlage ruhenden Person durch eine geeignete Lageänderung des Kopfes abstellen zu können, ist es notwendig, die Position des Kopfes auf der Kopfunterlage mit einer hinreichenden Genauigkeit zu detektieren, so dass der Kopf gezielt bewegt werden kann.

- 10 Aus der Druckschrift DE 199 30 818 C1 ist eine Vorrichtung zum Verhindern des Schnarchens bekannt, die ein Kopfkissen, einen Schallsensor zum Aufnehmen von Schnarchgeräuschen und eine durch die Schnarchgeräusche aktivierbare Kontrolleinheit umfasst. Die Kontrolleinheit steuert eine Lageänderung des Kopfes einer schlafenden Person durch Bewegung des Kopfkissens. Dazu wird in dem Kopfkissen ein in Kammern unterteiltes Luftkissen vorgesehen, wobei der Luftdruck der Kammern durch die
- 15 Kontrolleinheit in Verbindung mit mindestens einer Luftdruckquelle und einer Luftdruckreduziereinheit steuerbar ist. Die Lage des Kopfes des Schläfers kann über die aus der Gewichtskraft des Kopfes resultierende Druckerhöhung in den von dem Kopf belegten Kammern erfasst werden.
- 20 Das Vorsehen von Drucksensoren zum Ermitteln des Luftdrucks in den Kammern des Luftkissens ist jedoch aufwändig und es ist daher wünschenswert, eine vereinfachte Detektion der Lage des Kopfes auf der Kopfunterlage zur Verfügung zu stellen.

- 25 Aus der Druckschrift DE 10 2004 034 816 B4 ist eine Vorrichtung zur Auflage des Kopfes einer liegenden Person mit mehreren Huborganen versehen. An einem unteren zum Körper der Person weisenden Rand der Vorrichtung ist eine flexible Auflage angeordnet, in der eine Mehrzahl an über die gesamte Breite der Auflage verteilt angeordneten Druck- bzw. Temperatursensoren zur Ermittlung der Körperlage vorgesehen ist. Eine solche Vorrichtung kann lediglich die Körperlage der auf der Kopfunterlage ruhenden Person feststellen, nicht
- 30 jedoch die Position des Kopfes auf der Kopfunterlage.

- Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kopfunterlage zur Verfügung zu stellen, bei der in verbesserter Weise die Position des Kopfes einer auf der Kopfunterlage ruhenden Person festgestellt werden kann. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht
- 35 darin, der auf der Kopfunterlage ruhenden Person einen verbesserten Komfort zur Verfügung zu stellen.

Offenbarung der Erfindung

5 Diese Aufgabe wird durch die Kopfunterlage gemäß Anspruch 1 sowie durch das System zum Abstellen von Schnarchen gemäß dem nebengeordneten Anspruch gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

- 10 Gemäß einem ersten Aspekt ist eine Kopfunterlage zum Beenden eines Schnarchens einer schlafenden Person vorgesehen, wobei die Kopfunterlage eine Kopfauflagefläche zum Auflegen des Kopfes der schlafenden Person aufweist. Die Kopfunterlage umfasst:
- eine aktive Lage mit einer Anordnung von zueinander benachbarten Verformelementen zum bereichsweisen Einstellen einer Höhe der Kopfunterlage;
 - 15 - eine Sensorlage, die zwischen der Kopfauflagefläche und der aktiven Lage angeordnet ist, um eine Position des Kopfes auf der Kopfauflagefläche zu detektieren.

Eine Idee der obigen Kopfunterlage besteht darin, zur Erfassung der Position eines Kopfes einer auf der Kopfunterlage ruhenden Person eine Sensorlage zwischen einer

20 Kopfauflagefläche der Kopfunterlage und einer aktiven Lage, die Verformelemente aufweist, vorzusehen, wobei die Sensorlage mehrere separate Sensorbereiche aufweist, so dass eine Position des Kopfes einer auf der Kopfunterlage ruhenden Person auf der Kopfauflagefläche bestimmt werden kann. Eine solche Anordnung ist einfach zu realisieren und insbesondere kann auf Sensoren zur Druckmessung in als Kammern ausgebildeten Verformelementen

25 verzichtet werden.

Weiterhin kann eine Versteifungseinrichtung vorgesehen sein, um einer Auslenkung der aktiven Lage in Richtung einer Gewichtskraft des auf der Kopfauflagefläche aufliegenden Kopfes entgegen zu wirken.

30

Um bei vorgegebener Auflösung der Sensorlage eine verbesserte Positionserkennung des Kopfes durchführen zu können, ist weiterhin eine Versteifungseinrichtung zur Versteifung der aktiven Lage vorgesehen, die bei Aufliegen eines Kopfes auf der Kopfunterlage die Ausrichtung der einzelnen Verformelemente zueinander beibehält. Insbesondere soll die

35 Versteifungseinrichtung bewirken, dass sich die Verformelemente an der Position, an der der Kopf auf der Kopfunterlage aufliegt, nicht in der dem Kopf gegenüberliegenden Seite der

aktiven Lage auswölben, da hierdurch die Sensorlage ebenfalls verformt würde und dadurch unter Umständen keine zuverlässige bzw. genaue Detektion der Position des Kopfes mehr möglich wäre. Zwar könnte die Detektion der Position des Kopfes durch eine erhöhte Auflösung der Sensorlage verbessert werden, dies ist jedoch aufwändig und es kann durch
5 die Versteifungseinrichtung zum Versteifen der aktiven Lage erreicht werden, bei gleich bleibender Genauigkeit der Erkennung der Position des Kopfes auf der Kopfunterlage eine Sensorlage mit relativ geringerer Auflösung zu verwenden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Versteifungseinrichtung eine Stützlage umfassen,
10 die auf der der Sensorlage gegenüber liegenden Seite der aktiven Lage angeordnet ist, um die aktive Lage zu stützen.

Es kann vorgesehen sein, dass die aktive Lage mit der Stützlage, insbesondere durch Verkleben oder Vernähen, verbunden ist wobei zusätzlich oder alternativ die aktive Lage mit
15 der Sensorlage, insbesondere durch Verkleben oder Vernähen, verbunden ist

Gemäß einer Ausführungsform kann die Stützlage zwischen einer Basislage und der aktiven Lage aufgenommen sein, wobei die Basislage eine geringere Steifheit aufweist als die Stützlage.
20

Weiterhin kann zwischen der Kopfauflagefläche und der Sensorlage eine Komfortlage angeordnet sein, wobei die Basislage und die Komfortlage zusammen die Stützlage, die aktive Lage und die Sensorlage vollständig umgeben.

Insbesondere kann die aktive Lage eine Anzahl erster Verformelemente aufweisen, die entlang einer Querrichtung in einer Reihe zueinander benachbart angeordnet sind, und ein oder mehrere zweite Verformelemente aufweisen, die sich in einer senkrecht zur Querrichtung verlaufenden Längsrichtung versetzt an die Reihe der in Querrichtung benachbart zueinander angeordneten ersten Verformelemente anschließen.
25

Die Verformelemente der aktiven Lage können mit einem Medium befüllbare Kammern aufweisen, wobei das Medium über eine Leitung durch eine extern der Kopfunterlage vorgesehene Pumpe bereitgestellt wird, wobei an bzw. in der Leitung eine Schalldämpfungseinrichtung angeordnet ist, um Schwingungen in dem Medium zu dämpfen.
30

35

Weiterhin kann die Sensorlage Sensorbereiche mit einem oder mehreren resistiven, kapazitiven Drucksensoren, einem oder mehreren auf Druck Kontaktelementen oder einen oder mehreren Temperatursensoren aufweisen, wobei Sensorbereiche so angeordnet sind, dass die Position des Kopfes durch Identifizieren eines oder mehrerer der Sensorbereiche, die durch den Kopf beaufschlagt sind, ermittelbar ist.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Sensorlage einen Positionsensor umfasst, um durch ein kapazitives, induktives oder resistives Meßverfahren eine Angabe über eine Position des auf der Kopfauflagefläche aufliegenden Kopfes zu ermitteln.

Gemäß einem weiteren Aspekt ist ein System vorgesehen, umfassend:

- die obige Kopfunterlage;
- ein Steuergerät, um die Verformelemente der aktiven Lage abhängig von einer über die Sensorlage detektierten Position des Kopfes auf der Kopfauflagefläche anzusteuern, um die Lage und/oder Ausrichtung des Kopfes zu verändern.

Weiterhin kann das Steuergerät ausgebildet sein, um ein Schnarchen der auf der Kopfunterlage ruhenden Person zu erkennen und bei Erkennen des Schnarchens die Verformelemente zum Ändern der Lage und/oder Ausrichtung des Kopfes anzusteuern.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Darstellung eines Gesamtsystems zum Betreiben einer Kopfunterlage zum Abstellen von Schnarchen;

Figur 2 eine Querschnittsdarstellung des Lagenaufbaus der Kopfunterlage; und

Figur 3 eine schematische Ausschnittsdarstellung einer beispielhaften Sensorlage zur Verwendung in der Kopfunterlage der Figur 1.

Beschreibung von Ausführungsformen

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems 1 zum Abstellen eines Schnarchens. Das System 1 umfasst eine Kopfunterlage 2, die als aktives Kissen für eine schlafende Person oder als aktive Unterlage für den Kopf einer schlafenden Person dienen kann. Weiterhin steht die Kopfunterlage 2 mit einem Steuergerät 4 in Verbindung, das die mit der Kopfunterlage 2 auszuführenden Funktionen steuert. In einer alternativen Ausführungsform kann das Steuergerät 4 auch in der Kopfunterlage integriert sein.

Die Kopfunterlage 2 weist eine im Wesentlichen rechteckige Form mit einer Querrichtung Q und einer Längsrichtung L auf. Die Kopfunterlage 2 soll so in einem Bett angeordnet sein, dass die Querrichtung Q der Breitenrichtung des Betts bzw. der Liegefläche und die Längsrichtung L der Längenrichtung des Betts bzw. der Liegefläche entspricht. Wie weiter in Verbindung mit der Seitenansicht der Kopfunterlage 2 in Figur 2 dargestellt, ist der Querschnitt der Kopfunterlage 2 bezüglich der Querrichtung Q mit variierender Höhe in der Höhenrichtung vorgesehen. Insbesondere weist die Kopfunterlage 2 eine Mulde 22 auf, um die Kopflage einer schlafenden Position bezüglich der Längsrichtung L zu definieren. Dies ist vorteilhaft, da dadurch eine gezielte Verkippbewegung des Kopfes in Längsrichtung L vereinfacht wird.

Die Kopfunterlage 2 weist wie in Figur 2 dargestellt eine aktive Lage A auf, die eine Anzahl von nebeneinander angeordneten (d. h. in Quer- und/oder Längsrichtung) Verformelementen 21 enthält. Die Verformelemente 21 können in geeigneter Weise angesteuert werden, um sich zu verformen, insbesondere um an ihrer jeweiligen Position in der Kopfunterlage 2 diese zu erhöhen oder abzusenken (in Bezug auf eine Richtung senkrecht zur Querrichtung Q und senkrecht zur Längsrichtung L).

Die Verformelemente 21 können, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, als gasbefüllbare Kammern aus flexiblem Material ausgebildet sein, insbesondere als Luftkammern. Die Kammern können mit einem Fluid, beispielsweise einem Gas, wie z. B. Luft, oder einer Flüssigkeit, beispielsweise einem Gel oder Wasser, befüllt werden. Die Menge an Fluid, das in die Kammern eingebracht wird, bestimmt die Verformung der Verformelemente 21 in der Kopfunterlage 2, insbesondere deren Dicke, so dass die Höhe der Kopfunterlage 2 an der Position des betreffenden Verformelements 21 selektiv variierbar ist.

Ein Reservoir von in die Kammern einzubringendem Fluid kann innerhalb der Kopfunterlage 2 oder davon separat vorgesehen sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Steuergerät 4 extern der Kopfunterlage 2 vorgesehen und umfasst eine Pumpe für das Medium, mit dem die Kammern befüllt werden sollen, insbesondere eine Luftpumpe 5.

- 5 Die Pumpe bzw. die Luftpumpe 5 kann als Membranpumpe ausgebildet sein und alternativ auch extern des Steuergeräts 4 angeordnet sein.

- 10 Die Luftpumpe 5 saugt die Umgebungsluft an und stellt diese unter einem erhöhten Druck bereit. Alternativ kann anstelle oder zusätzlich zur Luftpumpe 5 auch ein Druckluftbehälter vorgesehen sein, der außerhalb der Schlafenszeiten befüllt oder ausgetauscht werden kann, um Pumpgeräusche der Luftpumpe 5 während der Schlafenszeiten zu vermeiden.

- 15 Die Luftpumpe 5 ist über eine Luftleitung 8 mit der Kopfunterlage 2 verbunden. Da sich die Betriebsgeräusche der Pumpe 5 über die Luftleitung 8 in die Kopfunterlage 2 übertragen können, kann in der Luftleitung 8 zur Kopfunterlage 2 ein Schalldämpfungselement 10 angeordnet sein, das eine Schallübertragung durch die Luft in der Luftleitung 8 zur Kopfunterlage 2 dämpft bzw. unterbindet. Das Schalldämpfungselement 10 kann dazu ein Volumen aufweisen, durch das die in die Kammern zu transportierende Luft geführt wird. Das Volumen kann ein Hohlvolumen sein oder ein schalldämpfendes Material enthalten.

20

Anstelle von mit einem Medium befüllbaren Kammern können die Verformelemente 21 der aktiven Lage A auch als elektromechanische Aktuatoren oder dergleichen ausgeführt sein, solange diese eine selektive Höhenänderung eines Bereichs der Kopfunterlage 2 bewirken können.

25

Die Anzahl und Anordnung der Verformelemente 21 der aktiven Lage ist so gewählt, dass ein Verkippen bzw. Verdrehen eines auf der Kopfunterlage 2 aufliegenden Kopfes bezüglich mindestens einer Richtung, vorzugsweise der Querrichtung Q, durchgeführt werden kann. Dazu ist eine Reihe von gleichartigen ersten Verformelementen 21a in der Querrichtung Q zueinander benachbart angeordnet. Die ersten Verformelemente 21a können bezüglich der Höhenrichtung der Kopfunterlage 2 einen rechteckigen Querschnitt mit einer kürzeren Seite in Richtung der Querrichtung Q aufweisen. Auch eine mehreckige, runde, ovale oder wabenförmige Ausgestaltung der ersten Verformelemente 21a kann vorgesehen werden.

30

- 35 Durch selektives Verformen der ersten Verformelemente 21a kann eine Dreh- bzw. Verkippbewegung des aufliegenden Kopfes in der Querrichtung Q erfolgen. Dies wird

insbesondere dadurch erreicht, dass zwei benachbarte erste Verformelemente 21a, über die sich die Auflagefläche des aufliegenden Kopfes erstreckt, unterschiedlich verformt werden. Im Falle von befüllbaren Kammern als Verformelemente 21 kann dies dadurch erreicht werden, dass eine Kammer der zwei benachbarten ersten Verformelemente 21a befüllt und
5 die entsprechend andere Kammer der zwei benachbarten ersten Verformelemente 21a entleert wird. Wenn sich die Auflagefläche des Kopfes über mehr als zwei Verformelemente 21 erstreckt, können selbstverständlich auch entsprechende Verformungen von mehr als zwei Verformelementen 21 vorgesehen werden, um das entsprechende Verkippen des Kopfes zu erreichen.

10 Um ein aktives Verkippen des Kopfes in der zur Querrichtung Q senkrechten Längsrichtung L zu erreichen, können ein oder mehrere zweite Verformelemente 21b vorgesehen sein, die sich in Längsrichtung L an die in Querrichtung Q angeordnete Reihe von ersten Verformelementen 21a anschließen und im Wesentlichen die gleiche Breite wie
15 die Reihe der ersten Verformelemente 21a einnehmen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich das zweite Verformelement 21b über die gesamte Breite der Anordnung der ersten Verformelemente 21a.

Es sind vielfältige Varianten der Anordnung der Verformelemente 21 denkbar, diese sollten
20 jedoch so zueinander angeordnet sein, dass durch ein entsprechendes Verstellen eines oder mehrerer der Verformelemente 21 die Höhe der Kopfunterlage 2 in dem Bereich, in dem diese angeordnet sind, bzw. der Höhenunterschied zwischen den betreffenden Verformelementen 21 eingestellt bzw. verändert werden kann. Insbesondere soll mit der Anordnung der Verformelemente 21 erreicht werden, dass bei Aufliegen des Kopfes in einem
25 aktiven Bereich der Kopfunterlage 2, in dem die Verformelemente 21 angeordnet sind, die jeweiligen Höhen von zumindest den unter der Auflagefläche des Kopfes angeordneten Verformelementen 21 so geändert werden können, dass eine Verkipfung des Kopfes zumindest in der Querrichtung Q, vorzugsweise aber auch in der Längsrichtung L, erfolgen kann.

30 Im obigen Beispiel kann ein Verkippen dadurch erreicht werden, dass in dem Bereich, in dem der Kopf auf den Verformelementen 21 aufliegt, die Verformelemente 21 so angesteuert werden, dass die Höhe der Kopfunterlage 2 zunimmt, während in der Richtung, in die der Kopf verkippt werden soll, das entsprechende Verformelement 21 so angesteuert wird, dass
35 die Kopfunterlage 2 dort eine geringere Höhe annimmt. Somit wirkt auf den Kopf ein Kippmoment, dessen Höhe im Wesentlichen von dem Höhenunterschied abhängt, dem der

Kopf durch die unterschiedliche Einstellung der Höhen der benachbarten Verformelemente 21 ausgesetzt ist.

5 Im obigen Ausführungsbeispiel kann ein Verkippen des Kopfes in Längsrichtung L durch entsprechendes Verstellen des zweiten Verformelements 21b erreicht werden. Zur Unterstützung der Verkippbewegung in Längsrichtung L können zusätzlich die in Querrichtung Q angeordneten Verformelemente 21 dazu entgegengesetzt angesteuert werden, so dass sie eine gleichförmige, über die gesamte Breite der Anordnung in Querrichtung Q entgegen der Höhenänderung des zweiten Verformelements 21b wirkende
10 Höhenänderung, also entweder eine Erhöhung oder eine Verringerung der Höhe der Kopfunterlage 2, bewirken.

Die Kopfunterlage 2 ist weiterhin mit einem oder mehreren Mikrofonen 24 versehen, durch die es möglich ist, ein Schnarchgeräusch der auf der Kopfunterlage 2 schlafenden Person
15 aufzunehmen. Um das Schnarchgeräusch zuverlässig zu detektieren, sind vorzugsweise mindestens zwei Mikrofone 24 an den Enden der Kopfunterlage 2 in Querrichtung Q angeordnet. Dadurch kann auch das Schnarchgeräusch einer auf der Seite liegenden schlafenden Person zuverlässig detektiert werden.

20 Anstelle durch die Mikrofone 24 kann das Schnarchgeräusch auch durch einen in der Kopfunterlage 2 angeordneten Drucksensor (nicht gezeigt) oder durch einen externen Schwingungssensor (nicht gezeigt) detektiert werden.

Weiterhin kann die Kopfunterlage 2 mit einer sensitiven Folie, wie beispielsweise eine Folie
25 mit resistiven, kapazitiven oder piezoresistiven Messeigenschaften, versehen sein, um die durch Schnarchgeräusche verursachten Vibrationen zu detektieren. Alternativ dazu kann auch ein Bettgestell, auf dem die Kopfunterlage 2 aufliegt, mit entsprechender Sensorik versehen sein, um durch ein Schnarchen bedingte Vibrationen zu erfassen.

30 Die Ansteuerung der Verformelemente 21 erfolgt durch das externe Steuergerät 4. Das Steuergerät 4 steht in Signalverbindung mit einer Stelleinheit 9, in der Solenoidventile 92 bzw. andere geeignete Ventile zum Steuern einer Luftzufuhr oder Luftabfuhr, wie z.B. Trommel- oder Reed-Ventile, für jedes der Verformelemente 21a, 21b vorgesehen sind. Die Solenoidventile 92 werden elektrisch von dem Steuergerät 4 über eine Signalverbindung 11
35 angesteuert und sind in der Lage, die über die Luftleitung 8 gelieferte Druckluft an die Kammern der Verformelemente 21a, 21b weiterzuleiten. Allgemein können die

Solenoidventile 92 die Luftzufuhr zu und die Luftabfuhr von den einzelnen Kammern steuern. Mit anderen Worten ermöglichen es die Solenoidventile 92, jede der Kammern einzeln so anzusteuern, dass diese mit Druckluft befüllt werden können oder die darin befindliche Luft abgelassen werden kann.

5

Das Steuergerät 4 steht weiterhin über eine (optionale) Aufbereitungseinheit 12 mit einem Sensorfeld 13 einer Sensorlage B und den Mikrofonen 24 in Signalverbindung, so dass das Steuergerät 4 sowohl ein von den Mikrofonen 24 bereitgestelltes elektrisches Mikrofonsignal als auch von dem Sensorfeld 13 bereitgestellte Sensorsignale zur Verfügung gestellt werden können. Die Aufbereitungseinheit 12 dient dazu, die Anzahl der Signalleitungen, die zu dem Steuergerät 4 geführt werden, zu reduzieren. Erfasst mindestens eines der Mikrofone 24 ein Schnarchgeräusch, so wird ein entsprechendes Mikrofonsignal durch das Steuergerät 4 ausgewertet, um ein Schnarchen zu erkennen bzw. festzustellen, ob es sich bei dem erfassten Geräusch um ein Schnarchgeräusch handelt oder nicht. Dazu kann in einem Mikrocontroller 41 des Steuergeräts 4 ein geeigneter Klangerkennungsalgorithmus implementiert sein, der im Prinzip eine Funktion eines Spracherkennungsalgorithmus umfassen kann.

Bei Erkennen eines Schnarchgeräuschs steuert das Steuergerät 4 die Verformelemente 21 in geeigneter Weise an. Dazu erfasst das Steuergerät 4 über das Sensorfeld 13 die Position des Kopfes auf der Auflagefläche der Kopfunterlage 2 und ermittelt diejenigen Verformelemente 21a, 21b, mit denen eine Lageänderung des Kopfes bewirkt werden kann. Diese Verformelemente 21a, 21b werden dann gemäß einem vorgegebenen Algorithmus durch Ansteuern der Solenoidventile 92 angesteuert, um eine Höhenänderung der betreffenden Verformelemente 21a, 21b unter dem aufliegenden Kopf zu erreichen. Selbstverständlich können jedoch auch elektromechanische Aktuatoren als Verformelemente 21 mithilfe von elektrischen Zuleitungen durch das Steuergerät 4 angesteuert werden.

Um eine gezielte Lageänderung des Kopfes auf der Kopfunterlage 2 vornehmen zu können, ist es notwendig, die Position des Kopfes auf der Kopfunterlage 2 mit einer Genauigkeit bzw. Ortsauflösung zu erkennen, die ausreicht, um die zur Lageänderung des Kopfes notwendigen Verformelemente 21a, 21b identifizieren zu können. Dazu ist, wie in der Querschnittsansicht der Figur 2 dargestellt, die Sensorlage B im Inneren der Kopfunterlage 2 vorgesehen, die zwischen der aktiven Lage A und der Kopfauflagefläche K des Kopfes

vorgesehen ist und im Wesentlichen die aktive Lage A flächig überdeckt. Insbesondere kann die Sensorlage B unmittelbar auf der aktiven Lage A aufliegen.

Die Sensorlage B kann die aktive Lage A ganz oder teilweise überdecken. Die Sensorlage B
5 kann einzelne Sensorelemente aufweisen, um eine Druckbeaufschlagung durch Aufliegen
des Kopfes auf einem Bereich der Kopfauflagefläche K, der dem betreffenden
Sensorelement zugeordnet ist bzw. unmittelbar über diesem liegt, zu erkennen.
Insbesondere kann jedem der Verformelemente 21, 21a, 21b ein oder mehrere
Sensorelemente zugeordnet sein, die sich vorzugsweise an einer der Kopfauflagefläche K
10 nächstliegenden Position des betreffenden Verformelements 21, 21a, 21b befinden.

Die Sensorlage B sollte also so bezüglich der aktiven Lage A angeordnet sein, dass die
Sensorlage B mit durch das Aufliegen des Kopfes der schlafenden Person bewirkten Druck
beaufschlagbar ist. Insbesondere sollte die Sensorlage B so im Inneren der Kopfunterlage
15 angeordnet sein, dass die aktive Lage A als Widerlager für eine Druckbeaufschlagung
dienen kann.

Die aktive Lage A kann weiterhin nicht aktiv verformbare Elemente aufweisen, über die sich
die Sensorlage B ebenfalls erstreckt. Insbesondere das zweite Verformelement 21b kann
20 durch ein nicht aktiv verformbares Stützelement, insbesondere ein Nackenstützelement
ersetzt sein.

Die Sensorlage B weist mehrere Sensorbereiche auf, in denen jeweils ein Aufliegen eines
Kopfes detektiert werden kann. Die Messprinzipien in den Sensorbereichen können auf
25 kapazitiven oder resistiven Druckmessungen basieren, wie sie aus dem Stand der Technik
bekannt sind.

Wie in Figur 3 dargestellt, kann eine bevorzugte Ausführungsform der Sensorlage B für
jeden Sensorbereich zwei parallel voneinander beabstandete Flächenelemente 50
30 aufweisen, die an den zueinander gerichteten Oberflächen leitend ausgebildet sind.
Beispielsweise sind die Flächenelemente 50 aus einer elastischen Folie oder Schicht
ausgebildet, die jeweils an den zueinander gerichteten Oberflächen mit einer metallischen
Schicht, wie z. B. einer Silberschicht, versehen sind. Zwischen den Flächenelementen 50 ist
ein elektrisch isolierendes, elastisch verformbares Trennmaterial 51, wie z. B. Schaumstoff
35 oder dergleichen, angeordnet. Das Trennmaterial 51 weist für jeden Sensorbereich eine oder
mehrere Ausnehmungen 52 auf, an denen die beiden leitfähigen zueinander gerichteten

Oberflächen bei entsprechender Druckbeaufschlagung senkrecht zur Flächenrichtung miteinander in elektrischen Kontakt gelangen können. Diese elektrische Kontaktierung kann für jeden Sensorbereich separat detektiert werden und in dem Steuergerät 4 ausgewertet werden. Auf diese Weise ist ein einfacher Aufbau einer Sensorlage B möglich, durch die das
5 Einwirken einer Kraft in besonders einfacher Weise festgestellt werden kann.

Anstelle der Detektion einer Kontaktierung der zwei einander gegenüberliegenden Flächenelemente 50 kann auch eine Änderung der zwischen den Flächenelementen 50 bestehenden Kapazität detektiert werden, wenn durch eine Druckbeaufschlagung das
10 elastisch verformbare Trennmaterial 51 gestaucht wird und dadurch sich der Abstand zwischen den Flächenelementen 50 verringert.

Als Alternative zur Ausführung der Sensorlage B mit Drucksensoren kann ein Vorsehen eines Sensorfelds mit Temperatursensoren, beispielsweise resistiven Temperatursensoren,
15 in den Sensorbereichen vorgesehen sein. Bei einer Änderung des elektrischen Widerstands eines Sensorelements in einem Sensorbereich, durch die eine Temperaturerhöhung erkannt werden kann, kann das Aufliegen eines Kopfes detektiert werden. Die Detektion der Lage des Kopfes auf der Kopfunterlage 2 mithilfe von Temperatursensoren ist insbesondere vorteilhaft, da hierdurch eine wünschenswerte Tiefpassfilterung der Angabe der Position des
20 Kopfes aufgrund der thermischen Trägheit implizit erreicht wird.

Allgemein kann die Kopflage mithilfe eines Positionssensors ermittelt werden, mit dem es möglich ist, unter Nutzung eines geeigneten Messprinzips die Position eines auf der Kopfauflagefläche K aufliegenden Kopfes zu bestimmen. Als Messprinzipien kommen
25 kapazitive, resistive und induktive Messverfahren zum Erkennen einer Kraft-/Druckbeaufschlagung, Temperaturbeaufschlagung und/oder einer Änderung von elektromagnetischen Eigenschaften an einem Sensorbereich der Sensorlage B in Frage.

Bei Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Position des Kopfes auf der
30 Kopfauflagefläche K nicht mit einer hinreichenden Genauigkeit bzw. Auflösung festgestellt werden kann, wenn aufgrund des Eigengewichts des Kopfes die aktive Lage A bezüglich ihrer Form im unbelasteten Zustand gebogen oder in sonstiger Weise verformt wird, d. h. sich die Anordnung der einzelnen Verformelemente 21a, 21b bezüglich ihrer Anordnungsrichtung im unbelasteten Zustand ändert. Insbesondere tritt häufig der Fall auf,
35 dass durch Belastung des Kopfes die aktive Lage A durchgebogen wird und sich in die Unterlage, auf der die Kopfunterlage 2 aufliegt, eindrückt. Dies führt dazu, dass der durch die

Sensorlage B erkannte Auflagebereich des Kopfes zu groß wird, um die tatsächliche Position des Kopfes eindeutig feststellen zu können. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, eine Versteifung der aktiven Lage A zu erreichen.

- 5 Dies kann beispielsweise, wie in der Querschnittsdarstellung der Figur 2 gezeigt, durch das Vorsehen einer Stützlage C erreicht werden, die bezüglich der aktiven Lage A der Sensorlage B und der Kopfauflagefläche K gegenüber liegt. Eine Druckbeaufschlagung seitens der Kopfauflagefläche K kann dann nicht zu einem nennenswerten Durchbiegen der aktiven Lage A führen, da diese durch die Stützlage C gestützt wird. Die Stützlage C dient
10 dazu, die aktive Lage A zu versteifen und gegen eine Auslenkung aus ihrer Anordnungsrichtung im unbelasteten Zustand zu stützen.

- Die Abmessungen der Stützlage C in der Längs- und Querrichtung entsprechen im Wesentlichen den Abmessungen der aktiven Lage A. Um einen direkten Kontakt der auf der
15 Kopfunterlage 2 ruhenden Person mit der Stützlage C zu vermeiden, kann eine Basislage D vorgesehen sein, die im Wesentlichen eine der aktiven Lage A gegenüber liegende Seite der Stützlage C überdeckt und die gemeinsam mit einer auf der der aktiven Lage A gegenüber liegenden Seite der Sensorlage B aufgebrachten Komfortlage E die Stützlage C, die aktive Lage A und die Sensorlage B umgibt.

20

Die Basislage D und die Komfortlage E sind aus einem für Kissen üblichen Material, z. B. einem Polstermaterial wie Schaumstoff oder dergleichen, ausgebildet, um je nach Wunsch Weichheit und Komfort zu bieten.

- 25 Zur Gewährleistung eines sicheren Halts der Stützlage C und der aktiven Lage A kann die Basislage hochgezogene Ränder aufweisen, so dass eine Wannenform ausgebildet wird. Die Wannenform hält zumindest die Stützlage C gegen ein Verrutschen in seitlicher Richtung (in Querrichtung Q bzw. in Längsrichtung L).

- 30 Die Stützlage C ist vorzugsweise aus einem Material ausgebildet, das eine höhere Steifigkeit aufweist als das Material der Basislage D. Beispielsweise können als Materialien für die Stützlage C ein Kunststoffmaterial, Metall und/oder ein Naturfasermaterial in Betracht gezogen werden, die keine oder keine nennenswerte Durchbiegung bei einer Belastung der Kopfauflagefläche K mit dem Gewicht eines Kopfes erfahren. Insbesondere sollte das
35 Material so gewählt werden, dass eine etwaige Durchbiegung der Stützlage C nicht zu einer

Detektion einer Auflagefläche des Kopfes führt, die größer ist als die tatsächliche Auflagefläche des Kopfes auf der Kopfauflagefläche K.

Um ein Verschieben der aktiven Lage A auf der Stützlage C zu vermeiden, ist die aktive
5 Lage A auf der Stützlage C befestigt. Beispielsweise kann die aktive Lage A auf die Stützlage C aufgeklebt sein. In einer alternativen Ausführungsform kann die aktive Lage A auch auf die Stützlage C aufgenäht sein. Dazu kann die aktive Lage A Verformelemente 21a, 21b mit befüllbaren Kammern aufweisen und die Stützlage C aus einem Naturfasermaterial, wie beispielsweise Jute, ausgebildet sein. Das Aufnähen kann dann durch Nähte zwischen
10 den Kammern erfolgen.

In vergleichbarer Weise kann auch die Sensorlage B mit der aktiven Lage A und der Stützlage C durch Verkleben und/oder Vernähen verbunden werden, um eine Verschiebung der Sensorlage B auf der aktiven Lage A zu vermeiden. Dies ist insbesondere deshalb
15 wichtig, da eine Zuordnung der Sensorbereiche der Sensorlage B zu den darunter befindlichen Verformelementen 21a, 21b eindeutig sein muss, um die zu stellenden Verformelemente 21a, 21b identifizieren zu können.

ANSPRÜCHE

5

1. Kopfunterlage (2) zum Beenden eines Schnarchens einer schlafenden Person, wobei die Kopfunterlage (2) eine Kopfauflagefläche (K) zum Auflegen des Kopfes der schlafenden Person aufweist, umfassend:

10

- eine aktive Lage (A) mit einer Anordnung von zueinander benachbarten Verformelementen (21, 21a, 21b) zum bereichsweisen Einstellen einer Höhe der Kopfunterlage (2);
- eine Sensorlage (B), die zwischen der Kopfauflagefläche (K) und der aktiven Lage angeordnet ist, um eine Position des Kopfes auf der Kopfauflagefläche (K) zu detektieren.

15

2. Kopfunterlage (2) nach Anspruch 1, wobei eine Versteifungseinrichtung vorgesehen ist, um einer Auslenkung der aktiven Lage (A) in Richtung einer Gewichtskraft des auf der Kopfauflagefläche (K) aufliegenden Kopfes entgegen zu wirken.

20

3. Kopfunterlage (2) nach Anspruch 2, wobei die Versteifungseinrichtung eine Stützlage (C) umfasst, die auf der der Sensorlage (B) gegenüber liegenden Seite der aktiven Lage (A) angeordnet ist, um die aktive Lage (A) zu stützen.

25

4. Kopfunterlage (2) nach Anspruch 3, wobei die aktive Lage (A) mit der Stützlage (C), insbesondere durch Verkleben oder Vernähen, verbunden ist und/oder wobei die aktive Lage (A) mit der Sensorlage (B), insbesondere durch Verkleben oder Vernähen, verbunden ist

30

5. Kopfunterlage (2) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Stützlage (C) zwischen einer Basislage (D) und der aktiven Lage (A) aufgenommen ist, wobei die Basislage (D) eine geringere Steifheit aufweist als die Stützlage (C).

35

6. Kopfunterlage (2) nach Anspruch 5, wobei zwischen der Kopfauflagefläche (K) und der Sensorlage (B) eine Komfortlage (E) angeordnet ist, wobei die Basislage (D) und die Komfortlage (E) zusammen die Stützlage (C), die aktive Lage (A) und die Sensorlage (B) vollständig umgeben.

7. Kopfunterlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Verformelemente (21, 21a, 21b) der aktiven Lage (A) mit einem Medium befüllbare Kammern aufweisen, wobei das Medium durch eine extern der Kopfunterlage (2) vorgesehene Pumpe über eine Leitung (8) bereitgestellt wird, wobei in der Leitung (8) eine Schalldämpfungseinrichtung (10) angeordnet ist, um Schwingungen in dem Medium zu dämpfen.
8. Kopfunterlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Sensorlage (B) Sensorbereiche mit einem oder mehreren resistiven, kapazitiven Drucksensoren, einem oder mehreren auf Druck empfindlichen Kontaktelementen oder einem oder mehreren Temperatursensoren aufweist, wobei Sensorbereiche so angeordnet sind, dass die Position des Kopfes durch Identifizieren eines oder mehrerer der Sensorbereiche, die durch den Kopf beaufschlagt sind, ermittelbar ist.
9. Kopfunterlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Sensorlage (B) Sensorbereiche aufweist, um die Position des Kopfes auf der Kopfunterlage (2) durch Identifizieren eines oder mehrerer der Sensorbereiche, die durch den Kopf der schlafenden Person beaufschlagt sind, zu ermitteln, so dass die für eine Lageänderung des Kopfes notwendigen Verformelemente (21, 21a, 21b) identifizierbar sind.
10. System (1) umfassend:
- eine Kopfunterlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9;
 - ein Steuergerät (4), um die Verformelemente (21, 21a, 21b) der aktiven Lage (A) abhängig von einer über die Sensorlage (B) detektierten Position des Kopfes auf der Kopfauflagefläche (K) anzusteuern, um die Lage und/oder Ausrichtung des Kopfes zu verändern.
11. System (1) nach Anspruch 10, wobei das Steuergerät (4) ausgebildet ist, um ein Schnarchen der auf der Kopfunterlage ruhenden Person zu erkennen und bei Erkennen des Schnarchens die Verformelemente (21, 21a, 21b) zum Ändern der Lage und/oder Ausrichtung des Kopfes anzusteuern.