

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juli 2011 (07.07.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/080237 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/103 (2006.01) *A61B 5/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/070736
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Dezember 2010 (24.12.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
PCT/EP2009/067955
28. Dezember 2009 (28.12.2009) EP
PCT/EP2010/051455
7. Februar 2010 (07.02.2010) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MSYS AG** [DE/CH]; Klausstrasse 44, 8008 Zürich (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHAFFNER, Nils** [CH/CH]; Culmannstrasse 20, CH-8006 Zürich (CH). **FOLKERS, Gerd** [DE/CH]; Frankentalstrasse 31, CH-8049 Zürich (CH). **BRINKHAUS, Bernhard**; Hüttikerstrasse 39, CH-8955 Oetwil a. d. Limmat (CH). **SCHUURMANS STEKHOVEN, Marco** [NL/CH]; Seefeldstrasse 239, CH-8008 Zürich (CH).
- (74) Anwalt: **DR. GRAF & PARTNER AG INTELLECTUAL PROPERTY**; Postfach 518, Herrenacker 15, CH-8200 Schaffhausen (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETECTING AND MEASURING PAIN

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN UND MESSEN VON SCHMERZEN

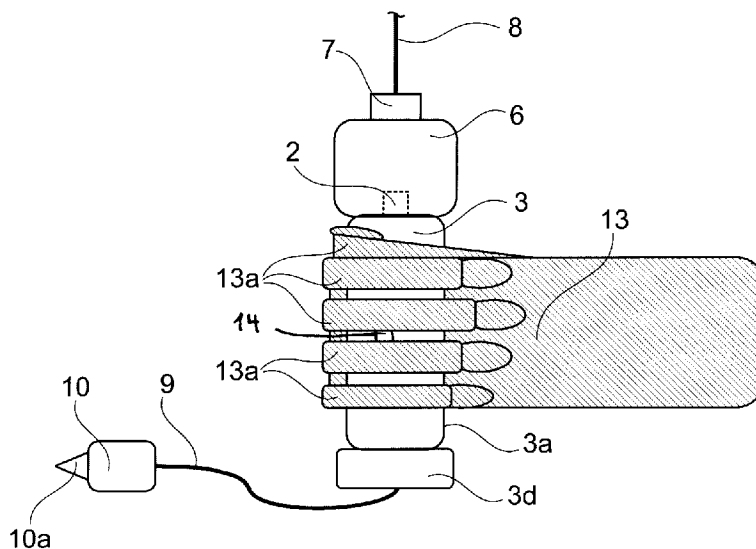


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for detecting and measuring pain felt by a person, said device comprising a pressure or force sensor (2), a hollow body (3) having an outer sleeve (3a) and an inner space (3b), and an electronic unit (5) for detecting the signal of the pressure or force sensor (2). The outer sleeve (3a) of the hollow body (3) is embodied in such a way that it can be at least partially surrounded by a hand, the inner space (3b) of the hollow body (3) is filled with a non-gaseous elastic material (4a) or a non-gaseous fluid (4b), and the pressure or force sensor (2) is arranged in such a way that the pressure of the elastic material (4a) or the fluid (4b) can be measured.

(57) Zusammenfassung: Die Vorrichtung (1) zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen umfasst einen Druck- oder Kraftsensor (2), umfasst einen Hohlkörper (3) mit einer Aussenhülle (3a) und einem Innenraum (3b), und umfasst eine Elektronikeinheit (5) zum Erfassen des Signals des Druck- oder Kraftsensors (2), wobei die Aussenhülle (3a) des Hohlkörpers (3) derart ausgestaltet

ist, dass diese von einer Hand zumindest teilweise umschliessbar ist, und wobei der Innenraum (3b) des Hohlkörpers (3) mit einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN UND MESSEN VON SCHMERZEN

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen und Messen
5 von Schmerzen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die
Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Erfassen und Messen von
Schmerzen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 20.

Stand der Technik

10

Schmerzen gehören zu den häufigsten Gründen einen Arzt
aufzusuchen. Auf die Frage des Arztes wie stark denn die Schmerzen
sind, findet der Patient oft keine klar verständliche Antwort.
Entweder findet er nicht die richtigen Worte oder der Arzt versteht die
15 benutzen Worte nicht. Dies liegt unter anderem daran, dass der
Schmerz eine subjektive Sinnesempfindung ist, die sensorische,
kognitive und emotionale Aspekte beinhaltet. Eine akkurate
Schmerzmessung ist jedoch sehr wichtig, z.B. für die Diagnose, beim
Anpassen der medikamentösen Schmerztherapie oder in der
20 Schmerzmittelforschung.

Eine Vielzahl an Methoden, um Schmerzen zu erfassen wurde bis
heute entwickelt. Die meisten lassen sich in zwei Kategorien einteilen:
Eindimensionale Schmerzskalen und multidimensionale
Schmerzfragebögen. Die wichtigste eindimensionale Skala ist die
25 "Visuelle Analog Skala" (VAS). Sie besteht aus einer 10 cm langen
Linie, deren linkes Ende mit „kein Schmerz“ und deren Rechtes mit
„stärkster vorstellbarer Schmerz“ bezeichnet ist. Der Patient markiert
mit einem Strich den Punkt auf der Linie, der seinem Schmerz

- entspricht. Eng verwandt mit der VAS ist die NRS (Numerische Rating Skala), wobei die Auswahl einer Zahl von 0-10 zur Schmerzdarstellung mündlich mitgeteilt wird. Die VAS wird am meisten verwendet, da sie sehr unkompliziert ist und keine grossen Erklärungen benötigt. Das Problem solcher Skalen ist jedoch, dass man als Ausfüllender generell zur Mitte tendiert und ungern die Extreme markiert. Auch bei einer mehrfachen Benutzung der VAS tendieren die Anwender bei unterschiedlicher Schmerzintensität zu einer immer näher aneinander liegenden Bewertung (Convergenz).
- 5 Dies hat zur Folge, dass der Arzt mit dieser Erfassungsmethode den Eindruck gewinnt, es lägen nur kleine Änderungen vor. Der wichtigste Schmerzfragebogen ist der McGill Pain Questionnaire (MPQ). Der Patient erhält eine grosse Auswahl an Adjektiven von denen er diejenigen ankreuzt, die seinem Schmerz entsprechen. Die
- 10 Adjektive sind in drei Klassen eingeteilt: Sensorisch, affektiv und evaluativ. So werden zwar mehrere Aspekte des Schmerzes erfasst, dafür dauert das Ausfüllen lange und der Patient muss die Adjektive auch alle verstehen respektive kennen, um den MPQ richtig auszufüllen.
- 15 Es gibt verschiedene technische Geräte, beispielsweise die in der Druckschrift EP 0874587 B1 offenbarte Vorrichtung, um Schmerzen zu erfassen. Jedoch sind dies meisten computerisierte Varianten der bekannten Skalen VAS oder Fragebögen MPQ inklusive deren Nachteile. Des Weiteren gibt es verschiedene Geräte zum Applizieren
- 20 von Schmerzreizen für die Schmerzschwellen- und Schmerztoleranzmessung, z.B. die in der Druckschrift WO 2004/103230 offenbarte Vorrichtung.

- Die Druckschrift WO 2009/052100 offenbart eine weitere
- 30 Vorrichtung zum Messen von Schmerzen. Diese Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass der Schmerz nur äusserst ungenau messbar

ist, und dass die Vorrichtung nur geeignet ist um Schmerzen im Darm zu messen.

Darstellung der Erfindung

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine vorteilhaftere Vorrichtung zur Erfassung von Schmerzen zu bilden.

10 Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung umfassend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 18 beziehen sich auf weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen. Diese Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren umfassend die Merkmale von Anspruch 20. Die Unteransprüche 21 bis 31 beziehen sich auf weitere, vorteilhafte Verfahrensschritte.

15

Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Vorrichtung zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen, umfassend einen Druck- oder Kraftsensor, umfassend einen Hohlkörper mit einer insbesondere elastischen Aussenhülle und einem Innenraum, 20 wobei die Aussenhülle den Innenraum zumindest teilweise begrenzt, sowie umfassend eine Elektroneinheit zum Erfassen des Signals des Druck- oder Kraftsensors, wobei die Aussenhülle des Hohlkörpers derart ausgestaltet ist, dass diese von einer Hand zumindest teilweise umschliessbar ist, und wobei der Innenraum des 25 Hohlkörpers mit einem elastischen und insbesondere nicht gasförmigen Material oder einem insbesondere nicht gasförmigen Fluid gefüllt ist, und wobei der Druck- oder Kraftsensor derart angeordnet ist, dass der Druck des elastischen Materials oder des Fluides messbar ist.

30

- Die Aufgabe wird weiter insbesondere gelöst mit einem Vorfahren zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen, indem mit einer Hand, insbesondere durch Zudrücken der Hand, ein Druck auf eine insbesondere elastische Aussenhülle eines Hohlkörpers ausgeübt wird, und indem ein Druck oder eine Kraft im Hohlkörper gemessen wird, wobei der gemessene Druck oder die gemessene Kraft als Mass für den vom Menschen empfundenen Schmerz verwendet wird.
- 5
- 10 Die erfindungsgemässe Vorrichtung bezieht sich auf das Gebiet der Schmerzmessung und deren Erfassungssysteme. Die Ergebnisse solcher Schmerzmessungen dienen zur Diagnose, Forschung und zur Findung von Linderungsmöglichkeiten. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht es Schmerzen zu erfassen und vorzugsweise
- 15 auch die Schmerzen gewissen Schmerzniveaus zuzuordnen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ermöglicht es die erfindungsgemässe Vorrichtung auch Schmerzen zu generieren. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung ist darin zu sehen, dass diese es ermöglicht Schmerzen objektiv zu messen und deren Höhe
- 20 vorzugsweise in gewisse Niveaus zu ordnen. Ein Mensch weist die Eigenschaft auf, dass dieser bei Schmerzen, insbesondere bei starken Schmerzen, die Hand reflexartig zusammenzieht, wobei sich die Handinnenfläche bis zur Ausbildung einer Faust zusammenziehen kann. Um dieses reflexartige Verhalten von Menschen zu nutzen ist
- 25 die erfindungsgemässe Vorrichtung derart ausgestaltet, dass diese einen Hohlkörper aufweist, der von einer Hand zumindest teilweise umschliessbar ist. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist der Hohlkörper rohrförmig ausgestaltet, insbesondere als geradlinig verlaufendes Rohr. Ein derartig ausgestalteter Hohlkörper liegt gut in
- 30 der Hand und nutzt die natürliche, reflexartige Bewegung des Menschen zur Messung von Schmerzen, in dem die Hand den

Hohlkörper mit zunehmendem Schmerz auf natürliche Weise stärker und kraftvoller hält. Die Fläche des Hohlkörpers, welche zur Anlage an der Hand bestimmt ist, sollte vorzugsweise formstabil oder im Wesentlichen formstabil ausgestaltet sein, was den Vorteil ergibt, dass sich dessen Form unabhängig von der angreifenden Kraft der Hand nicht oder nur sehr geringfügig ändert. Dies ermöglicht die von der Hand bewirkten Kraft reproduzierbar und genau zu messen. Anders ausgedrückt, würde sich die Form des Hohlkörpers auf Grund der von der Hand auf den Hohlkörper bewirkten Kraft ausgeprägt verändern, was zum Beispiel bei einem mit Luft gefüllten Gummibalg der Fall wäre, so wäre der empfundene Schmerz nicht mehr über die von der Hand bewirkten Kraft messbar, da der Gummibalg bei zunehmender Kraft nachgibt und dessen Form verändern, sodass es schwierig oder nicht mehr möglich ist den empfundenen Schmerz über die Kraft vorzugsweise linear auszudrücken, insbesondere wenn die Hand bereits zur Faust geballt ist. Es kann sich als vorteilhaft erweisen die Oberfläche des Hohlkörpers derart zu gestalten, dass sich an der Handfläche, welche an der erfindungsgemässen Vorrichtung anliegt, keine ausgeprägten und eventuell sogar schmerzhaften Druckstellen ausbilden. Solche Druckstellen sind unangenehm und könnten sogar die Messung verfälschen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Oberfläche des Hohlkörpers, welche zur Anlagen an der Hand bestimmt ist, eine gewisse Elastizität auf, um an der anliegenden Hand derartige Druck- oder Schmerzpunkte zu vermeiden. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht es die von der Hand bewirkte Druck- oder Presskraft besonders genau zu messen. Der Innenraum des Hohlkörpers ist dabei vorzugsweise mit einem elastischen, nicht gasförmigen Material oder einem nicht gasförmigen Fluid gefüllt, wobei ein Druck- oder Kraftsensor den Druck des elastischen Materials oder des Fluides misst, welcher durch die an der

Vorrichtung angreifende Hand erzeugt wurde. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erlaubt es die Stärke des empfundenen Schmerz bei einer individuellen Person zuverlässig und auch reproduzierbar zu messen.

5

Als elastisches Material ist insbesondere ein Material wie Silikon, Kautschuk, Gummi oder ein Gel geeignet. Solche Materialien sind üblicherweise nicht fliessfähig. Der Innenraum kann jedoch auch mit einem nicht gasförmigen Fluid wie eine Flüssigkeit oder ein Gel
10 gefüllt sein, um die an der Aussenhülle des Hohlkörpers angreifende Kraft zuverlässig zum Druck- oder Kraftsensor zu übertragen. Die erfindungsgemässe Vorrichtung, deren Innenraum mit einem derartigen Material gefüllt ist, weist den Vorteil auf, dass die angreifende Kraft hysteresefrei oder mit sehr geringer Hysterese auf
15 den Druck- oder Kraftsensor übertragbar ist, was zur Folge hat, dass die angreifende Kraft und auch geringe Veränderungen der Kraft sehr genau gemessen werden kann, sodass beispielsweise auch geringe Veränderungen der Kraft und insbesondere auch eine abnehmende Kraft, insbesondere eine geringfügig abnehmende Kraft, sehr genau
20 gemessen werden kann. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht somit sowohl vorzugsweise die absolute Kraft als auch Kraftveränderungen, welche durch die Hand bewirkt werden, genau, reproduzierbar und insbesondere mit geringer Hysterese oder sogar hysteresefrei zu messen.

25

Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist insbesondere den Vorteil auf, dass die Schmerzen und vorzugsweise auch deren Zustände genau erfassbar sind, und dass die Messungen der Schmerzen objektiv reproduzierbar sind.

30

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

5

Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel
10 einer Vorrichtung zum Erfassen von Schmerzen;

Fig. 2 schematisch eine Seitenansicht eines weiteren
Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Erfassen von
Schmerzen;

Fig. 3 schematisch eine Seitenansicht eines weiteren
15 Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Erfassen von
Schmerzen;

Fig. 4 schematisch einen Schnitt durch ein Gehäuse mit integriertem
Druck- oder Kraftsensor;

Fig. 5 schematisch eine Seitenansicht eines weiteren
20 Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Erfassen von
Schmerzen;

Fig. 6 die Ergebnisse einer bekannten Vorrichtung zum Messen von
Schmerzen;

Fig. 7 die Ergebnisse der erfindungsgemässen Vorrichtung zum
25 Messen von Schmerzen;

Fig. 8 ein Beispiel einer Eichung der erfindungsgemässen
Vorrichtung;

Fig. 9 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer
Vorrichtung zum Erfassen von Schmerzen;

30 Fig. 10 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer
Vorrichtung zum Erfassen von Schmerzen;

Fig. 11 einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erfassen von Schmerzen entlang der Schnittlinie B-B;

Fig. 12 einen Querschnitt entlang der Linie A-A durch die in
5 Figur 11 dargestellte Vorrichtung.

Fig. 13 einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Erfassen von Schmerzen entlang der Schnittlinie D-D;

Fig. 14 einen Querschnitt entlang der Linie C-C durch die in
10 Figur 13 dargestellte Vorrichtung.

Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

15 **Wege zur Ausführung der Erfindung**

Fig. 1 zeigt in einem schematischen Längsschnitt eine Vorrichtung 1 zum Erfassen von Schmerzen. Die Vorrichtung 1 zum Erfassen von Schmerzen umfasst einen Hohlkörper 3 mit einer elastischen
20 Aussenhülle 3a, welche einen Innenraum 3b wie dargestellt zumindest teilweise begrenzt. Die elastische Aussenhülle 3a könnte beispielsweise aus Silikon, Gummi oder Kautschuk gefertigt sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aussenhülle 3a mit einem oberen Endteil 3c sowie einem unteren Endteil 3d verbunden, wobei
25 das obere Endteil 3c, das untere Endteil 3d sowie die Aussenhülle 3a den Innenraum 3b begrenzen, sodass der Innenraum 3b vorzugsweise Fluid dicht ist. Das obere und untere Endteil 3c, 3d könnten auch elastisch ausgestaltet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das obere und untere Endteil 3c, 3d jedoch
30 starr ausgestaltet und ist beispielsweise aus einem Kunststoff oder aus Metall gefertigt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die

Aussenhülle 3a hohlzylinderförmig ausgestaltet, wobei das obere und das untere Endteil 3c, 3d kreisscheibenförmig ausgestaltet sind, sodass der Hohlkörper 3 eine Längsachse L aufweist, welche in einer vorteilhaften Ausgestaltung bezüglich dem Hohlkörper 3 zudem eine Symmetrieachse ausbildet. Das obere Endteil 3c weist in der Mitte eine kreisförmige Öffnung 3f auf, ausgehend von welcher sich eine rohrförmige Verlängerung 3e in Verlaufsrichtung der Längsachse L erstreckt. Am Ende der rohrförmigen Verlängerung 3e ist ein Druck- oder Kraftsensor 2 angeordnet. Der Innenraum 3b des Hohlkörpers 3 sowie die rohrförmige Verlängerung 3e sind vollständig mit einem nicht sichtbar dargestellten elastischen Material 4a oder einem Fluid 4b gefüllt. Besonders vorteilhaft ist der Innenraum 3b mit einem elastischen, nicht gasförmigen Material 4a oder ein nicht gasförmigen Fluid 4b gefüllt. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise eine auf die Aussenhülle 3a ausgeübte Druckkraft F vom Druck- oder Kraftsensor 2 erfasst werden kann, da die auf Grund der Druckkraft F im Innenraum 3b bewirkte Druckerhöhung vom elastischen Material 4a oder vom Fluid 4b auf den Druck- oder Kraftsensor 2 übertragen wird. Als Fluid ist ein nicht gasförmiges Fluid wie eine Flüssigkeit oder ein Gel geeignet. In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das elastische Material 4a eine geringere Elastizität auf als die Aussenhülle 3a, damit sich die Aussenhülle 3a angenehm elastisch anfühlt, und damit die Kraft F besonders gut in das elastische Material 4a eingeleitet werden kann. Wie in Figur 1 dargestellt bildet die elastische Aussenhülle 3a die Trennung zwischen Innenraum 3b vom Aussenraum entlang der Längsrichtung L, beginnend beim oberen Endteil 3c und endend beim unteren Endteil 3d. Der Durchmesser des Hohlkörpers 3 ist derart gewählt, dass die elastische Aussenhülle 3a von einer Hand 13 zumindest teilweise umfasst werden kann, sodass die Hand 13 angenehm auf die elastische Aussenhülle 3a aufgelegt werden kann, und die Hand 13

die elastische Aussenhülle 3a in Umfangsrichtung teilweise oder vollständig umschliesst. Beim Zusammendrücken der Hand 13 wird eine Kraft F auf die elastische Aussenhülle 3a bewirkt, was zur Folge hat, dass der Druck des sich im Innenraum 3b befindlichen elastischen Materials 4a oder des Fluides 4b ansteigt. Der Druck- oder Kraftsensor 2 kann somit den Druck im Innenraum 3b beispielsweise in mbar oder Newton messen. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist zumindest derjenige Teil der Oberfläche der erfindungsgemässen Vorrichtung 1, welcher während der Messung von der Hand gehalten wird, als elastische Aussenhülle 3a ausgestaltet, wobei die elastische Aussenhülle 3a wie in Figur 1 dargestellt, unmittelbar den Innenraum 3b vom Aussenraum begrenzt. Wenn die Hand während des Zusammendrückens beziehungsweise während des Messens des Schmerzes ausschliesslich die elastische Aussenhülle 3a berühren, so ergibt dies den Vorteil, dass die Hand an keinerlei Druckstellen anliegt, was die Schmerzmessung verfälschen könnte. Würde die Hand beim Zusammendrücken beispielsweise teilweise am Gehäuse 6 und/oder am oberen Endteil 3c und/oder am unteren Endteil 3d anliegen, so würde der Patient beim Zusammendrücken reflexartig die Druckkraft verringern, um eventuell an der Hand auftretende Schmerzen und/oder unangenehme Gefühle zu vermeiden. Die derart ausgestalteten und angeordneten elastischen Aussenhülle 3a, in Kombination mit dem sich im Innenraum 3b befindlichen elastischen Materials 4a oder des Fluides 4b, und im Kombination mit dem Druck- oder Kraftsensor 2, welcher den Druck im Innenraum 3b erfasst, ermöglicht es die Anpresskraft der Hand reproduzierbar und genau zu messen, sodass der subjektiv empfundene Schmerz, welcher von einem Patienten über die Anpresskraft der Hand ausgedrückt wird, gemessen werden kann. Untersuchungen mit Patienten haben überraschenderweise gezeigt, dass eine derartige

Vorrichtung geeignet ist, um subjektiv empfundene Schmerzen über die Anpresskraft der Hand reproduzierbar zu messen.

Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung 1 umfasst zudem ein Gehäuse
5 6, welches einerseits mit dem oberen Endteil 3c befestigt ist, und
welches andererseits mit einer Anzeigevorrichtung 7 befestigt ist.
Innerhalb des Gehäuses 6 ist eine Elektroneinheit 5 angeordnet,
welche im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Leiterplatte 5a,
elektronische Bausteine 5b, sowie eine Lese- und Schreibvorrichtung
10 5c für eine Speicherkarte 11 umfasst. Die Speicherkarte 11 ist
vorzugsweise, wie in Figur 1 dargestellt, von Aussen in die
Elektroneinheit 5 einschiebbar und vorzugsweise auch
auswechselbar. Die Elektroneinheit 5 ist über Signalleitungen mit
der Anzeigevorrichtung 7 verbunden. Zudem ist die Elektroneinheit
15 5 über eine Signalleitung 2b mit dem Druck- oder Kraftsensor 2
verbunden. Zudem ist die Elektroneinheit 5 über ein Kabel 8 mit
einer ausserhalb der Vorrichtung 1 angeordneten Vorrichtung
verbunden. Das Kabel 8 kann beispielsweise zur Energieversorgung
und/oder zur Übertragung von Signalen oder Daten dienen. Die
20 elektronischen Bausteine 5b könnten zudem eine nicht dargestellte
Auswertevorrichtung 5f und/oder eine akustische
Ausgabevorrichtung 5g umfassen.

In einer weiteren möglichen Ausführungsform könnten das obere und
25 untere Endteil 3c,3d auch gegenseitig direkt mit einander verbunden
sein, zum Beispiel durch eine im Innenraum 3b in Richtung der
Längsachse L verlaufende Verbindungsstange, welche die beiden
Endteile 3c,3d gegenseitig fest verbindet.

30 Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1
zum Erfassen und Messen von Schmerzen in einer Seitenansicht. Die

Vorrichtung 1 umfasst einen Hohlkörper 3 mit einer elastischen Aussenhülle 3a, wobei der Hohlkörper 3, gleich wie in Figur 1 dargestellt, oben und unten von einem oberen Endteil 3c sowie einem unteren Endteil 3d begrenzt ist. Das obere Endteil 3c sowie der gestrichelt dargestellte Druck- oder Kraftsensor 2 sind innerhalb des Gehäuses 6 angeordnet. Am Gehäuse 6 ist zudem eine Anzeige 7 angeordnet. Zudem ist wie in Figur 1 beschrieben ein Verbindungskabel 8 vorgesehen. Figur 2 zeigt zudem schematisch eine Hand 13 mit Fingern 13a, wobei die Finge 13a die elastische Aussenhülle 3a umschliessen. Die von der Hand 13 auf die elastische Aussenhülle 3a bewirkte Kraft kann mit dem Druck- oder Kraftsensor 2 erfasst werden.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 kann zudem einen Schmerzaktuator 10 umfassen, der beispielsweise über eine elektrische Leitung 9 mit der Vorrichtung 1 verbunden ist. Der Schmerzaktuator 10 umfasst eine Vorrichtung 10a um einen kontrollierten Schmerz zu erzeugen, beispielsweise eine Nadel oder eine erwärmbare beziehungsweise heizbare Kontaktfläche wie eine heisse Spitze.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 kann zudem zumindest einen zusätzlichen Sensor 14 zum erfassen physiologischer Werte umfasst, insbesondere einen Sensor zum Erfassen der Hautleitfähigkeit, oder einen Sensor zur Erfassung des Pulses oder einen chemischen Sensor zum Erfassen biologischer Werte. Der zusätzliche Sensor 14 kann, wie in Figur 2 dargestellt, beispielsweise an der Oberfläche der elastischen Aussenhülle 3a oder innerhalb der elastischen Aussenhülle 3a angeordnet sein, vorzugsweise auch derart, dass ein direkter Kontakt zwischen Hand 13 und/oder Fingern 13a und dem Sensor 14 möglich ist. Der Sensor 14 könnte jedoch auch an einer

anderen Stelle der Vorrichtung 1 wie im Gehäuse 6 oder an der Oberfläche des Gehäuses 6 angeordnet sein. Das Messen physiologischer Parameter wie Hautleitfähigkeit, Blutdruck, Herzfrequenz, usw. ergibt an sich keine klare Aussage über die Stärke der Schmerzen, da diese Parameter durch emotionale Zustände wie Nervosität und Angst sowie durch Medikamente stark beeinflusst werden. Diese physiologischen Parameter können jedoch dazu dienen die Aussagen bzw. die persönliche Bewertung des Patienten zu interpretieren, um dadurch die Qualität der Schmerzmessung zu verbessern.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung 1 weist den Vorteil auf, dass die vom Druck- oder Kraftsensor 2 gemessene Kraft im Wesentlichen senkrecht zu der eingeleiteten Kraft F verläuft. Diese Ausgestaltung ermöglicht es die Kraft F besonders genau und insbesondere weitgehend störungsfrei zu messen.

Figur 3 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zum Erfassen und Messen von Schmerzen. Diese Vorrichtung 1 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel kugelförmig ausgestaltet und umfasst einen Hohlkörper 3 mit einer elastischen Aussenhülle 3a und einem Innenraum 3b, wobei im Innenraum 3b ein Gehäuse 6 angeordnet ist, das in Figur 4 im Detail erläutert ist. Zudem ist der Innenraum 3b mit einem elastischen Material 4a oder einem Fluid 4b gefüllt. Die Vorrichtung 1 beziehungsweise der Hohlkörper 3 könnte auch eine andere Aussenform aufweisen und beispielsweise würfelförmig ausgestaltet sein. Auch das Gehäuse 6 kann in einer Vielzahl möglicher Formen ausgestaltet sein, und beispielsweise eine kugelförmige oder würfelförmige Aussenform aufweisen.

Figur 4 zeigt schematisch einen Schnitt durch das in Figur 3 dargestellte Gehäuse 6. Das kugelförmige Gehäuse 6 weist an der Aussenschale eine kreisförmige beziehungsweise zylinderförmige Öffnung 3f auf, von welcher aus sich eine rohrförmige Verlängerung 3e in das Innere bis zum Druck- oder Kraftsensor 2 erstreckt. Die rohrförmige Verlängerung 3e ist mit dem Druck- oder Kraftsensor 2 Fluid dicht verbunden, sodass kein Fluid in den Innenraum des Gehäuses 6 eindringen kann. Im Innenraum des Gehäuses 6 ist zudem eine Elektronikeinheit 5 angeordnet, umfassend eine Leiterplatte 5a auf welcher elektronische Bausteine 5b, eine Batterie 5d sowie eine Datenübertragungsvorrichtung 5e angeordnet sind. Die Datenübertragungsvorrichtung 5e ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass eine drahtlose Datenübertragung zu einer externen Sende- und Empfangsvorrichtung 12 möglich ist. Die Daten könnten beispielsweise mit Hilfe von Licht oder von elektromagnetischen Wellen übertragen werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Elektronikeinheit 5 zudem eine akustische Ausgabevorrichtung 5g, zum Beispiel einen kleinen Lautsprecher oder einen Vibrator, und/oder eine Auswertevorrichtung 5f. Die Auswertevorrichtung 5f könnte auch in der Sende- und Empfangsvorrichtung 12 angeordnet sein.

Figur 5 zeigt schematisch in einem Längsschnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zum Erfassen und Messen von Schmerzen. Die Vorrichtung 1 umfasst wiederum, ähnlich wie in Figur 1 dargestellt, einen Hohlkörper 3 mit einer hohlzylinderförmigen, elastischen Aussenhülle 3a welche oben und unten Fluid dicht mit einer oberen und unteren Endteil 3c, 3d verbunden ist, sodass ein Fluid dichter Innenraum 3b ausgebildet ist. Im Unterschied zu der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform ist in der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform das Gehäuse 6 sowie

der Druck- oder Kraftsensor 2 vollständig im Inneren des Innenraumes 3b angeordnet, wobei das Gehäuse 6 eine Öffnung 3f aufweist, bei welcher der Druck- oder Kraftsensor 2 angeordnet ist. Der Innenraum des Gehäuses 6 könnte auch ähnlich wie in Figur 4
5 dargestellt ausgestaltet sein, und insbesondere auch eine Batterie 5d und eine Datenübertragungsvorrichtung 5e umfassen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 und insbesondere der Verlauf der Aussenhülle 3a kann in einer Vielzahl von Möglichkeiten und
10 Formgebungen ausgestaltet werden. Die insbesondere elastische Aussenhülle 3a kann insbesondere auch der Anatomie einer Hand entsprechend ausgestaltet sein, sodass die elastische Aussenhülle 3a besonders angenehm in der Hand 13 liegt.

15 Eine Messung des Schmerzes mit der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 erfolgt derart, dass ein Patient gebeten wird seine Hand an den Hohlkörper 3 anzulegen und danach durch Zudrücken der Hand intuitiv den gefühlten Schmerz auszudrücken. Die vorzugsweise rohrförmig ausgestaltete Vorrichtung 1 liegt dabei
20 bequem in der Hand 13. Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, über ein dünnes Kabel 8 mit einer nachgeordneten Vorrichtung wie einem Laptop- oder Palm-Computer verbunden werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 einen Massenspeicher
25 wie einen eingebauten Logger und vorzugsweise eine Speicherkarte wie eine SD-Karte, um Daten über einen längeren Zeitabschnitt zu speichern, sodass der Patient auch während längerer Zeit selbstständig messen kann und die Daten für den Patienten unsichtbar aufgezeichnet werden. Die Vorrichtung 1 könnte eine
30 Batterie 5d umfassen, welche beispielsweise innerhalb des Gehäuses 6 angeordnet ist. Eine derartige Vorrichtung 1 ist besonders mobil

und überall einsetzbar. Die Messung erfolgt in Echtzeit und kann vorteilhafterweise über eine längere Zeitdauer durchgeführt werden. Sämtliche Daten liegen nach der Messung in digitaler Form vor. Dies ergibt den Vorteil, dass ein Arzt ohne zusätzlichen Aufwand den

5 Verlauf der Schmerzen während der gesamten Behandlungsdauer verfolgen kann, wobei die Behandlungsdauer beispielsweise einen Tag oder eine Woche oder einen Monat dauern kann. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass die Instruktion zum Durchführen der Schmerzmessung für den

10 Patienten denkbar einfach sind, weil weder der Arzt noch der Patient einen grossen Wortschatz benötigen um das Bedienen der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 sowie die damit ausgeführte Schmerzmessung zu erklären. Bisher bekannte Schmerzerfassungsverfahren erfordern, dass der Patient seinen

15 Schmerz in Worten oder Zahlen ausdrückt, oder in Einheiten auf einer Skala ausdrückt. Die bekannten Schmerzerfassungsverfahren benötigen somit einen kognitiven Prozess, um den gefühlten Schmerz in eine Messeinheit zu übersetzen. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass dieser kognitive Prozess nicht

20 erforderlich ist und somit umgangen werden kann, indem der Patient intuitiv den Hohlkörper der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 entsprechend seinem Schmerz zusammendrückt. Damit der Arzt die Druckmessung bzw. Kraftmessung interpretieren kann, wird die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 vor jeder Messung

25 vorteilhafterweise kalibriert. Zum Kalibrieren wird der maximale Händedruck gemessen. In einem vorteilhaften Kalibrierverfahren werden dem Patienten zudem, zum Beispiel auf der Rückseite der freien Hand, die nicht die erfindungsgemässe Vorrichtung hält, mit Hilfe eines Schmerzaktuators 10 zum Beispiel durch Erzeugen von

30 Wärme beziehungsweise Hitze verschieden starke Schmerzreize zugeführt, die der Patient durch Drücken der erfindungsgemässen

Vorrichtung 1 bewertet. Der Schmerzaktuator 10 ist vorzugsweise als eine Wärmeerzeugungsvorrichtung ausgestaltet, insbesondere als steuerbare Wärmeerzeugungsvorrichtung umfassend einen elektrischen Widerstand sowie eine Kontaktfläche, die vom elektrischen Widerstand beheizt ist. In einem vorteilhaften Kalibrierverfahren werden diese Kalibrierungsdaten zudem in anonymisierter Form gesammelt und nach Geschlecht, Alter, Krankheit und Schmerzmedikation getrennt in eine zentrale Datenbank eingespeist. Ab einer gewissen Grösse der Datenbank kann der Arzt die mit der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 durchgeführten Messungen sowohl mit der individuellen Kalibrierung wie auch mit den Werten der Datenbank vergleichen. Dadurch wird es einem Patienten ermöglicht seinen Schmerz mit demjenigen anderer Schmerzpatienten zu vergleichen. Im Sinne einer therapeutischen Intervention (Biofeedback) kann der Patient auch versuchen gewisse Druckwerte bzw. Kraftwerte nicht zu überschreiten oder gerade eben zu erreichen.

Der Arzt kann den Patienten bitten, seinen Tagesablauf zu beschreiben und dabei mit Hilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 seinen Schmerzverlauf während dieses Tages anzugeben. Anhand dieses aufgezeichneten Schmerzverlaufs, kann der Arzt beispielsweise die Schmerzmedikation anpassen, indem er z.B. ein lang wirkendes Analgetikum einsetzt oder zu bestimmten Zeitpunkten eine schnell wirkende Tablette verordnet.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann auf unterschiedlichste Weise betrieben werden. So können die Daten des Druck- oder Kraftsensors 2 beispielsweise mit einer Abtastfrequenz von vorzugsweise mindestens 10 Hz als Kurve auf dem Bildschirm eines Palm-Computers oder eines Laptops angezeigt und gespeichert werden. Auch eine Speicherung über einen intern in der Vorrichtung

1 angeordneten Logger bzw. Datenspeicher ist möglich. Zusätzlich
zum Druck oder der Kraft kann auch die genaue Uhrzeit und/oder
ein Markierungssignal gespeichert werden. Das Markierungssignal
weist beispielsweise auf einen Zeitpunkt der Messung hin, den der
5 Arzt später genauer anschauen will. Zum Beispiel löst er die
Markierung aus, indem er auf das entsprechende Feld der Maske
klickt. Nach der Messung lassen sich die Werte als Kurve oder
anderen Funktionen darstellen und ausdrucken.
Zum Erfassen und Messen eines Schmerzes, den der Patient nicht
10 mündlich äussern kann, z.B. beim Zahnarzt, lässt sich an der
erfindungsgemässen Vorrichtung 1 ein Schwellenwert einstellen, bei
dessen überschreiten die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 zum
Beispiel optisch oder akustisch dem Arzt mitteilt, dass der Patient
gerade starke Schmerzen spürt.
15
Obwohl physiologische Parameter durch emotionale Zustände wie
Nervosität und Angst sowie durch Medikamente stark beeinflusst
werden, konnte in einer eigenen Studie gezeigt werden, dass sich
Aussagen über Aufmerksamkeit und Erregtheit machen lassen. Die
20 gleichzeitige Messung der Handwärme, der Schweißsekretion der
Hand und/oder der Herzfrequenz könnten die Interpretation der mit
der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 erfassten Daten erleichtern
oder vervollständigen. Daher weist die erfindungsgemässe
Vorrichtung 1 in einer vorteilhaften Ausgestaltung zusätzliche
25 Sensoren auf zum Erfassen der vorhin genannten Parameter. Als
besonders vorteilhaft erweist es sich diese Daten insbesondere mit
den Zusatzwerten Geschlecht, Alter, Krankheit und/oder
Schmerzmedikation in einer grossen Datenbank zu sammeln, was es
einem Arzt ermöglicht das Verhalten seines Patienten mit einem
30 Durchschnitt zu vergleichen.

Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 wurden Studien durchgeführt. Zum einen wurden gesunden Probanden vier verschieden starke Hitzeschmerzreize auf den Unterarm appliziert. Diese mussten sie in der einen Session mit der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 und in der anderen mit einer visuellen analogen Skala, auch als VAS bezeichnet, bewerten. Um die Wiederholbarkeit zu prüfen, wurde das Experiment exakt eine Woche später nochmals durchgeführt. Ziel dieser Studie war es zu prüfen, ob die Probanden wirklich bei den jeweils stärkeren Reizen mehr drücken, und wie die Wiederholbarkeit im Vergleich zur VAS ist. Figur 7 zeigt, dass die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 eindeutig in der Lage ist, die verschieden starken Reize zu unterscheiden. Die in Figur 6 dargestellten Ergebnisse der VAS-Messung unterscheidet die Reize ebenfalls, kann jedoch die schwachen Reize nicht so gut auseinander halten, da die gemessenen VAS-Einheiten der schwachen Reize eine grosse Streuung aufweisen. Dies obwohl die Probanden auf Grund der für sie sichtbaren Skala sehen, wie viel sie angeben, im Gegensatz zur erfindungsgemässen Vorrichtung, bei der die Probanden kein visuelles Feedback erhalten. Bezüglich der Wiederholbarkeit nach einer Woche scheint die in Figur 6 dargestellte VAS-Messung besser zu sein als die in Figur 7 dargestellte, erfindungsgemässe Messung. Da sich die Verhältnisse der verschiedenen am Probanden applizierten Reize bei der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 jedoch nicht verändern ist es wahrscheinlich, dass die in Figur 7 dargestellten Werte der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 eher dem wirklich gefühlten Schmerz entsprechen, und die in Figur 7 dargestellte Abnahme der Bewertung die Gewöhnung an den Reiz darstellt. Die in Figur 7 dargestellten Ergebnisse der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 beziehungsweise des erfindungsgemässen Verfahrens weist auch eine bessere Linearität zwischen der Reizstärke und dem gemessenen

Druck beziehungsweise dem gemessenen Schmerz auf, im Vergleich zu der in Figur 6 dargestellten VAS-Messung. Auch daraus ist ersichtlich, dass es die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht einen
5 Schmerz genauer und reproduzierbarer zu messen.

Die Studie zeigt, dass Patienten mit Hilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung in der Lage sind, ihre empfundenen Schmerzen beziehungsweise die auf sie ausgeübten Schmerzreize mit hoher
10 Reproduzierbarkeit zu bewerten. Ein Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 ist darin zu sehen, dass diese es ermöglicht die Wirkung von verschiedenen starken Schmerzmitteln auf den Schmerz des Patienten sehr objektiv zu erfassen. Die Reproduzierbarkeit der VAS und NRS ist fragwürdig, da ihre Resultate dazu neigen zu
15 konvergieren bzw. sich anzugleichen, wenn unterschiedliche Schmerzen mehrmals bewertet werden müssen. Diese Konvergenz tritt bei der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 nicht auf. Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 weist den weiteren Vorteil auf, dass die Schmerzen in Echtzeit während des Auftretens der Schmerzen
20 gemessen werden können. Der Patient kann einfach und intuitive seine Schmerzen mit Hilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 angeben beziehungsweise erfassen. Der Patient braucht dazu kein Feedback. Dies ist ein ganz wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung im Vergleich zur VAS-Methode und
25 anderen Methoden, die alle ein visuelles, verbales oder sonstiges Feedback benötigen. Da eine visuell (VAS) oder verbal (NRS, Numerische Rating Skala) dargestellte Zahl leicht im Gedächtnis gespeichert werden kann, wodurch sie bei späteren Darstellungen gut in Erinnerung gerufen werden kann, ist die intuitive Beurteilung
30 der Schmerzen mit der erfindungsgemässen Vorrichtung 1, welche ohne für den Anwender merkbaren Darstellung auskommt, sehr

objektiv. Die VAS-Methode weist den Nachteil auf, dass das Gedächtnis stark in die abgegebene Beurteilung der Schmerzen einbezogen wird, was zu den in der Studie herausgefundenen Fehlbeurteilungen führt.

- 5 Es hat sich gezeigt, dass auch ältere Patienten, insbesondere solche älter als 70 Jahre, keine Probleme haben die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 anzuwenden.

Die bekannten Verfahren gemäss VAS und NRS weisen den Nachteil auf, dass diese eine sehr gute Kommunikation zwischen Patient und
10 Arzt / Pfleger benötigen. Fehlt diese, so hat dies unvollständig aufgefüllte Patientenakten zur Folge. Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 sowie das entsprechende Verfahren weist den weiteren Vorteil auf, dass keine Messwerte verloren gehen. Somit können diese auch zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden. Ein weiterer
15 Vorteil ist darin zu sehen, dass die Messwerte in digitaler Form vorliegen, und daher mit Hilfe von Kommunikationsmitteln wie Internet auch an einen anderen Ort übertragen werden können. Dadurch ist es möglich die Schmerzen eines Patienten auch von Ferne auf einfache Weise zu überwachen. Dies ist beispielsweise
20 dann von Vorteil, wenn die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren zur Dosierung von Schmerzmedikamenten verwendet wird. So kann beispielsweise ein Arzt von Ferne die Schmerzsituation beurteilen und eine entsprechende Dosierung der Schmerzmedikamente verordnen.

25

In dem am Meisten bevorzugten, erfindungsgemässen Verfahren zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen wird mit Hilfe der Hand, und insbesondere durch Zudrücken der Hand, ein Druck auf eine elastische Aussenhülle 3a eines Hohlkörpers 3 ausgeübt und
30 dabei ein Druck oder eine Kraft im Hohlkörper 3 gemessen, wobei der

gemessene Druck oder die gemessene Kraft als Mass für den vom Menschen empfundene Schmerz verwendet wird.

5 In einem bevorzugten Verfahrensschritt wird vor jeder Messung der maximale Druck der Hand gemessen, um diese Maximalkraft $K_{\max}$ zu erfassen.

10 In einem weiteren, bevorzugten Verfahrensschritt wird vorgängig der Messung eine Kalibrierung durchgeführt, indem einem Patienten ein bestimmter Schmerz, vorzugsweise ein Wärmeschmerz, zugefügt wird, und indem danach der vom Patienten empfundene Schmerz mit der erfindungsgemässen Vorrichtung erfasst wird. Vorteilhafterweise werden dem Patienten eine Mehrzahl von Schmerzen unterschiedlicher Intensität zugeführt, beispielsweise nacheinander
15 mit zunehmender Intensität, um die Messung zu kalibrieren. Vorteilhafterweise werden die beim Kalibrieren zugeführten bestimmten Schmerzen, und die gemessenen Werte der Schmerzen zudem in einer Datenbank gespeichert.

20 Es kann sich zudem als vorteilhaft erweisen die gemessenen Schmerzen mit in der Datenbank gespeicherten Schmerzen zu vergleichen. Die gemessenen Schmerzen können beispielsweise mit älteren Messungen desselben Patienten verglichen werden, oder auch mit den gemessenen Schmerzen von anderen Patienten.

25 In einem vorteilhaften Verfahren werden die Schmerzen während einem längeren Zeitintervall, insbesondere einer Stunde oder acht Stunden oder einem Tag gemessen, insbesondere in regelmässigen Zeitabständen.

30

In einem vorteilhaften Verfahren wird ein Schmerzschwellenwert vorgegeben und, wenn die gemessenen Schmerzen den Schmerzschwellenwert übersteigen, ein Signal erzeugt.

- 5 In einem vorteilhaften Verfahren wird die Scherzmessung, wie in Figur 8 dargestellt, derart geeicht, dass die Handkraft K_{halte} , welche benötigt wird um die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 gerade noch fest zu halten oder zu tragen, als Ausgangswert oder Nullwert eingestellt wird. Vorteilhafterweise werden die Schmerzwerte derart
- 10 skaliert, dass der Schmerz-Schwellenwert S_s , bei welcher ein Schmerz gerade noch spürbar ist oder gerade noch nicht spürbar ist, der Handkraft K_{halte} zugeordnet wird. Es wird zudem die maximale Handkraft K_{max} gemessen, welche ein Patient zu erzeugen vermag. Dem maximal tolerierbaren Schmerzwert, dem sogenannten
- 15 Schmerztoleranzwert S_T , wird die maximale Handkraft K_{max} zugeordnet. Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 wird somit vorteilhafterweise derart geeicht beziehungsweise kalibriert, dass die Messung in dem in Figur 8 schraffiert dargestellten Bereich durchgeführt wird.
- 20 Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren kann beispielsweise zur Dosierung von Schmerzmedikamenten verwendet werden, indem in einem ersten Schritt der gefühlte Schmerz gemessen wird, und indem in einem nachfolgenden Schritt das Schmerzmedikament abhängig von den
- 25 gemessenen Schmerzen dosiert und dem Patienten verabreicht wird.

Figur 9 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 1 zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen. Die Vorrichtung 1 ist an

30 deren beiden Enden mit einer Haltevorrichtung 15 verbunden, wobei die Haltevorrichtung wie dargestellt vorzugsweise U-förmig

ausgestaltet ist, wobei der Zwischenraum zwischen Vorrichtung 1 und Grundteil 15a derart ausgestaltet ist, dass zumindest die Finger einer Hand durchführbar sind, sodass die Vorrichtung 1 von einer Hand wie auch in Figur 2 dargestellt umschlossen werden kann. In
5 einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung 1 wie dargestellt eine zylinderförmige beziehungsweise eine stangenförmige Aussenkontur auf. Das Grundteil 15a kann auch als ein Fuss ausgestaltet sein, der dazu dient die Vorrichtung 1 auf einen Untergrund zu stellen.

10

Figur 10 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 1 zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen. Die Vorrichtung 1 weist eine u-förmig verlaufende Aussenhülle 3a auf, und weist an beiden Enden
15 je ein Endteil 3c, 3d auf. Die Endteile 3c, 3d können wie links mit dem Endteil 3c dargestellt als Fuss ausgebildet sein, sodass die Vorrichtung 1 auf die Oberfläche 16a einer Unterlage 16 gestellt werden kann. Die Vorrichtung 1 ist derart ausgestaltet, dass in dem sich zwischen der Vorrichtung 1 und der Unterlage 16 ausbildenden
20 Zwischenraum zumindest die Finger einer Hand durchführbar sind, sodass die Vorrichtung 1 von einer Hand, wie auch in Figur 2 dargestellt, umschlossen werden kann. Die Endteile 3c, 3d könnten auch, wie rechts mit dem Endteil 3c dargestellt, fest mit einem weiteren Gegenstand verbunden sein, zum Beispiel mit der
25 Oberfläche 16a einer Wand 16. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Vorrichtung 1 batteriebetrieben ausgestaltet und weist eine kabellose Signalübertragung zu einer externen Sende- und Empfangsvorrichtung 12 auf. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung 1, wie in Figur 10 dargestellt,
30 hohlzylinderförmig verlaufende Teilabschnitte auf, welche über

gekrümmte Teilabschnitte miteinander verbunden sind, sodass die Vorrichtung 1 als rohrförmiges Teil ausgestaltet ist.

Die Figuren 11 und 12 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer
5 zylinder- beziehungsweise stabförmig ausgebildeten, in einer
Längsrichtung L verlaufenden Vorrichtung 1 zum Erfassen und
Messen von Schmerzen eines Menschen, wobei Figur 11 einen
Längsschnitt entlang der Schnittlinie B-B und Figur 12 einen
Querschnitt entlang der Schnittlinie A-A darstellt. Die Aussenhülle
10 3a umfasst zwei Halbschalen 3i, 3k, eine erste Halbschale 3i sowie
eine zweite Halbschale 3k, welche einen Teil des Innenraums 3b
begrenzen. Die Vorrichtung 1 umfasst zudem ein oberes sowie ein
unteres Endteil 3c, 3d, welche in der dargestellten Anordnung den
Innenraums 3b oben und unten begrenzen. Die beiden Halbschalen
15 3i, 3k sind derart ausgestaltet und in der Vorrichtung 1 angeordnet,
dass über die beiden Halbschalen 3i, 3k eine Kraft in den Innenraum
3b einleitbar ist, wobei die beiden Halbschalen 3i, 3k vorzugsweise
starrer ausgestaltet sind beziehungsweise eine geringere Elastizität
aufweisen als das Medium im Innenraum 3b. In einer vorteilhaften
20 Ausgestaltung weisen die beiden Halbschalen eine zumindest um
einen Faktor 5 kleinere Elastizität auf als das Material 4a oder das
Fluid 4b im Innenraum. In einer weiteren möglichen Ausgestaltung
weisen die beiden Halbschalen eine viel grössere Elastizität auf,
insbesondere eine um zumindest einen Faktor 5 oder zumindest
25 einen Faktor 10 grössere Elastizität auf als das Material 4a oder das
Fluid 4b im Innenraum. In einer bevorzugten Ausgestaltung sind die
beiden Halbschalen 3i, 3k gegeneinander verschiebbar angeordnet,
vorzugsweise nur sehr geringfügig verschiebbar. Wie in Figur 12
dargestellt weisen die Halbschalen 3i, 3k einen gegenseitigen Spalt
30 3h auf, der entlang der ganzen Länge der Halbschalen 3i verläuft. Wie
in Figur 11 dargestellt weist die Vorrichtung 1 zwischen den

Halbschalen 3i, 3k und dem oberen Endteil 3c beziehungsweise dem unteren Endteil 3d ebenfalls einen Spalt 3g auf. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist in dem in Richtung der Längsachse L verlaufenden Spalt 3h ein elastischer Streifen 3n aus nicht fließfähigem Material wie zum Beispiel aus Kautschuk oder Gummi angeordnet. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist zudem im ringförmigen Spalt 3g ebenfalls ein elastischer Ring 3l angeordnet, der vorzugsweise aus einem elastischen, nicht fließfähigem Material wie zum Beispiel aus Kautschuk oder Gummi besteht. Bei dieser Ausgestaltung ist der Innenraum allseitig abgedichtet, sodass der Innenraum 3b auch mit einem flüssigen Fluid gefüllt sein könnte. Sofern der Innenraum 3b mit einem elastischen, nicht fließfähigen Mittel gefüllt ist, so könnte der längsförmige Spalt 3h und/oder der ringförmige Spalt 3g auch mit demselben Mittel wie der Innenraum versehen sein. Im Innenraum 3b ist ein Druck- oder Kraftsensor 2 angeordnet um die über die Halbschalen 3i auf das Material im Innenraum 3b bewirkte Kraft zu messen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind jeweils im Endabschnitt des Innenraums 3b, jeweils ein Sensor 2 angeordnet, wobei die Sensoren über ein elektrisch leitendes Kabel 8 miteinander und gegen aussen verbunden sind. Das sich im Innenraum 3b befindliche Material weist eine höhere Elastizität auf als die beiden Halbschalen 3i. Die beiden Halbschalen 3i können auch sehr starr ausgestaltet sein und beispielsweise aus einem Metall oder einem Hartkunststoff bestehen.

25

Figur 13 zeigt in einem Längsschnitt entlang der Schnittlinie D-D ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zum Erfassen und Messen von Schmerzen. Im Vergleich zu der in Figur 11 dargestellten Vorrichtung 1 weist das in Figur 13 dargestellte Ausführungsbeispiel oben und unten kein Endteil 3c, 3d auf, wobei der Innenraum 3b mit einem elastischen, nicht fließfähigen Mittel wie Silikon, Kautschuk

30

- oder Gummi oder einem Gel gefüllt ist. Der Querschnitt dieses Ausführungsbeispiels könnte wie in Figur 12 oder 14 dargestellt ausgestaltet sein. Figur 14 zeigt in einem Querschnitt entlang der Schnittlinie C-C ein Ausführungsbeispiel bei welchem die
- 5 Aussenhülle 3a ein im Wesentlichen c-förmigen ausgestaltetes federelastisches Teil 3m umfasst, das zwischen dessen Endabschnitten einen längsförmigen Spalt 3h ausbildet, welcher mit einem streifenförmigen elastischen Streifen 3n gefüllt ist, sodass der Innenraum 3b in Umfangsrichtung durch die c-förmige Schale 3m
- 10 sowie den Streifen 3n umschlossen ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das sich im Innenraum 3b befindliche Material eine höhere Elastizität auf als die c-förmige Schale 3m. Die c-förmige Schale 3m könnte auch sehr starr ausgestaltet sein und beispielsweise aus einem Metall oder einem Hartkunststoff bestehen.
- 15 Vorteilhafterweise ist der Streifen 3h elastischer ausgestaltet als die federelastische Schale 3m, sodass die Endabschnitte der federelastischen Schale 3m bei einer entsprechend angreifenden Kraft gegenseitig verschiebbar sind, sodass über den im Innenraum 3b angeordneten Druck- oder Kraftsensor 2 ein Signal messbar ist.
- 20 Der Streifen 3h könnte auch mit demselben elastischen, nicht fließfähigen Mittel wie der Innenraum 3b versehen sein. Im Innenraum 3b ist zudem eine Elektroneinheit 5 angeordnet, welche über ein Kabel 8 mit dem Sensor 2 verbunden ist. Die Elektroneinheit 5 könnte beispielsweise kabellos mit einer externen
- 25 Vorrichtung 12 verbunden sein. Der hohlzylinderförmige Hohlkörper 3 weist vorzugsweise einen Aussendurchmesser im Bereich zwischen 1cm und 5 cm auf.
- Alle ausgeführten erfindungsgemässen Vorrichtungen 1 können eine
- 30 Anzeigevorrichtung 7 umfassen. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform könnte die beispielsweise in Figur 1 dargestellte

Vorrichtung 1 derart ausgestaltet sein, dass die Aussenhülle 3a sowie der Innenraum 3b des Hohlkörpers 3 aus demselben Material besteht, einem elastischen, nicht fließfähigen Material, wie beispielsweise Silikon, Kautschuk, Gummi oder ein Gel. In einer
5 möglichen Ausgestaltung besteht die Aussenhülle 3a sowie der Innenraum 3b aus demselben Material, welche vorzugsweise derart ausgestaltet sind, dass der Hohlkörper 3 aus einem einzigen Teil besteht, mit darin oder daran anschliessend angeordnetem Druck- oder Kraftsensor 2.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung (1) zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen, umfassend einen Druck- oder Kraftsensor (2), umfassend einen Hohlkörper (3) mit einer Aussenhülle (3a) und einem Innenraum (3b), sowie umfassend eine Elektronikeinheit (5) zum Erfassen des Signals des Druck- oder Kraftsensors (2), wobei die Aussenhülle (3a) des Hohlkörpers (3) derart ausgestaltet ist, dass diese von einer Hand zumindest teilweise umschliessbar ist, und wobei der Innenraum (3b) des Hohlkörpers (3) mit einem elastischen, nicht gasförmigen Material (4a) oder einem nicht gasförmigen Fluid (4b) gefüllt ist, und wobei der Druck- oder Kraftsensor (2) derart angeordnet ist, dass der Druck des elastischen Materials (4a) oder des Fluides (4b) messbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenhülle (3a) elastisch ausgestaltet ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenhülle (3a) zwei Halbschalen (3i,3k) umfasst, welche elastisch miteinander verbunden sind.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Halbschalen (3i,3k) eine zumindest um einen Faktor 5 grössere Elastizität aufweisen als das Material (4a) oder das Fluid (4b) im Innenraum, und dass die Halbschalen (3i,3k) insbesondere aus einem Metall bestehen.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper(3) rohrförmig ausgestaltet ist und eine Längsachse (L) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am einen Ende des Hohlkörpers (3) der Druck- oder Kraftsensor (2) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Hohlkörper (3) in Längsrichtung (L) durch ein oberes Endteil (3c) und ein unteres Endteil (3d) begrenzt ist, und dass das obere Endteil (3c) eine rohrförmige Verlängerung (3e) aufweist, an deren einem Ende der Druck- oder Kraftsensor (2) angeordnet ist, und deren anderes Ende in den Innenraum (3b) des Hohlkörpers (3) mündet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die rohrförmige Verlängerung (3e) konzentrisch zur Längsachse (L) verläuft.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck- oder Kraftsensor (2) im Inneren des Hohlkörpers (3) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (3) zumindest an denjenigen Stellen eine elastische Aussenhülle (3a) aufweist, welche als Auflage für eine Hand (13) bestimmt sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen Aktuator (10) zum Erzeugen von Schmerzen umfasst, wobei der Aktuator (10) insbesondere als eine Wärmeerzeugungsvorrichtung ausgestaltet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (10) von der Elektroneinheit (5) ansteuerbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit (5) einen Speicher zum Aufzeichnen von Daten umfasst, und dass die Elektronikeinheit (5) insbesondere eine Schreib- und Lesevorrichtung (5c) für eine Speicherkarte (11) umfasst.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit (5) eine Auswertevorrichtung (5f) umfasst, welche es erlaubt aus den gemessenen Werten des Druck- oder Kraftsensors (2) einen Schmerzzustand eines Patienten zu berechnen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine optische Anzeige (7) umfasst, welche derart ausgestaltet ist, dass der Schmerzzustand darstellbar ist, wobei die optische Anzeige (7) insbesondere derart drehbar angeordnet ist, dass diese für einen Anwender entweder sichtbar ist oder nicht sichtbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine akustische Ausgabevorrichtung (5g) umfasst, und dass das akustische Signal, insbesondere die Lautstärke und/oder die Tonhöhe, in Abhängigkeit des Schmerzzustandes veränderbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit (5) eine Datenübertragungsvorrichtung (5e) umfasst, und dass die Datenübertragungsvorrichtung (5e) einen Datenaustausch über ein Kabel (8), über Funk oder über eine Schreibvorrichtung (5c) für eine Speicherkarte (11) ermöglicht.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese zusätzliche Sensoren (14) zum erfassen physiologischer Werte umfasst, insbesondere

einen Sensor zum Erfassen der Hautleitfähigkeit, oder einen Sensor zur Erfassung des Pulses oder einen chemischen Sensor zum Erfassen biologischer Werte.

19. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Erfassen von Schmerzen eines Menschen.
20. Verfahren zum Erfassen und Messen von Schmerzen eines Menschen, indem mit einer Hand ein Hohlkörper (3) zumindest teilweise umschlossen wird, indem durch Zudrücken der Hand ein Druck auf eine Aussenhülle (3a) des Hohlkörpers (3) ausgeübt wird, und indem ein Druck oder eine Kraft im Hohlkörper (3) gemessen wird, wobei der gemessene Druck oder die gemessene Kraft als Mass für den vom Menschen empfundene Schmerz verwendet wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenhülle (3a) formstabil oder im Wesentlichen formstabil ausgestaltet ist, sodass deren Form auch beim Zudrücken der Hand beibehalten wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass vor jeder Messung ein maximaler Druck der Hand gemessen wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Messung kalibriert wird, indem dem Menschen ein bestimmter thermisch oder durch Hitze verursachter Schmerz zugefügt wird, und indem der dadurch von Menschen empfundene Schmerz gemessen wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die beim Kalibrieren zugeführten bestimmten Schmerzen, und die gemessenen Schmerzen in einer Datenbank gespeichert werden.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessenen Schmerzen mit in der Datenbank gespeicherten Schmerzen verglichen werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmerzen während einem längeren Zeitintervall, insbesondere einer Stunde oder acht Stunden oder einem Tag gemessen werden, insbesondere in regelmässigen Zeitabständen.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schmerzschwellenwert vorgegeben wird, und dass, wenn die gemessenen Schmerzen den Schmerzschwellenwert übersteigen, ein Signal erzeugt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 27 dadurch gekennzeichnet, dass die Handkraft (K_{halte}) welche nötig ist um das Schmerzmessgerät fest zu halten oder zu tragen als Ausgangswert oder Nullwert eingestellt wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 28 dadurch gekennzeichnet, dass der Schmerz-Schwellenwert (S_s) und die Schmerztoleranz (S_T) durch einen ansteigenden zugefügten Schmerz ermittelt werden.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 29 dadurch gekennzeichnet, dass der Schmerz-Schwellenwert (S_s) auf den Wert der Handkraft (K_{halte}) definiert wird, welche nötig ist, um das Schmerzmessgerät fest zu halten.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 30 dadurch gekennzeichnet, dass der Schmerz-Schwellenwert (S_s) und die Schmerztoleranz (S_T) mit der maximalen Handkraft (K_{max}) korreliert, indem die Schmerztoleranz (S_T) auf Höhe der maximalen Handkraft (K_{max}) definiert wird.

32. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 oder Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 20 bis 31 zur Dosierung von Schmerzmedikamenten.

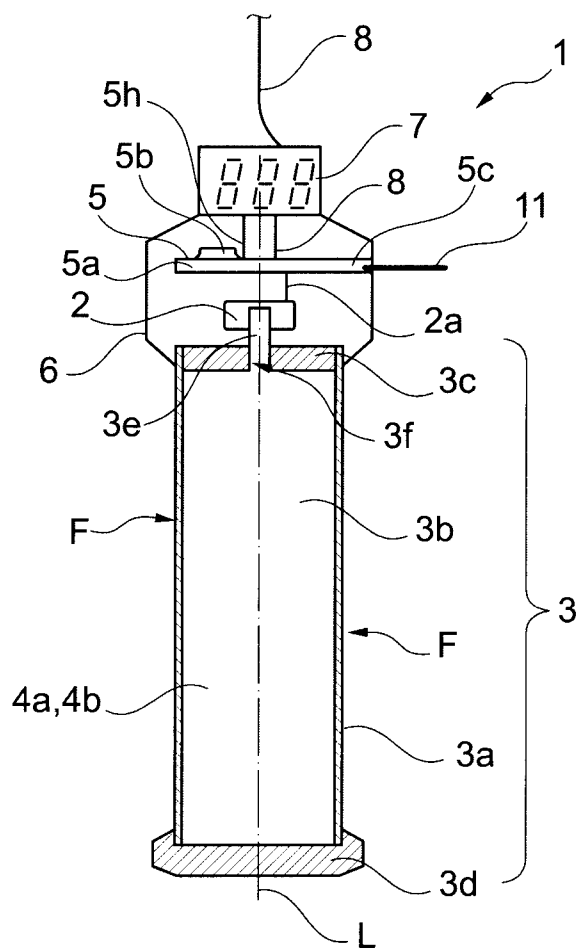


Fig. 1

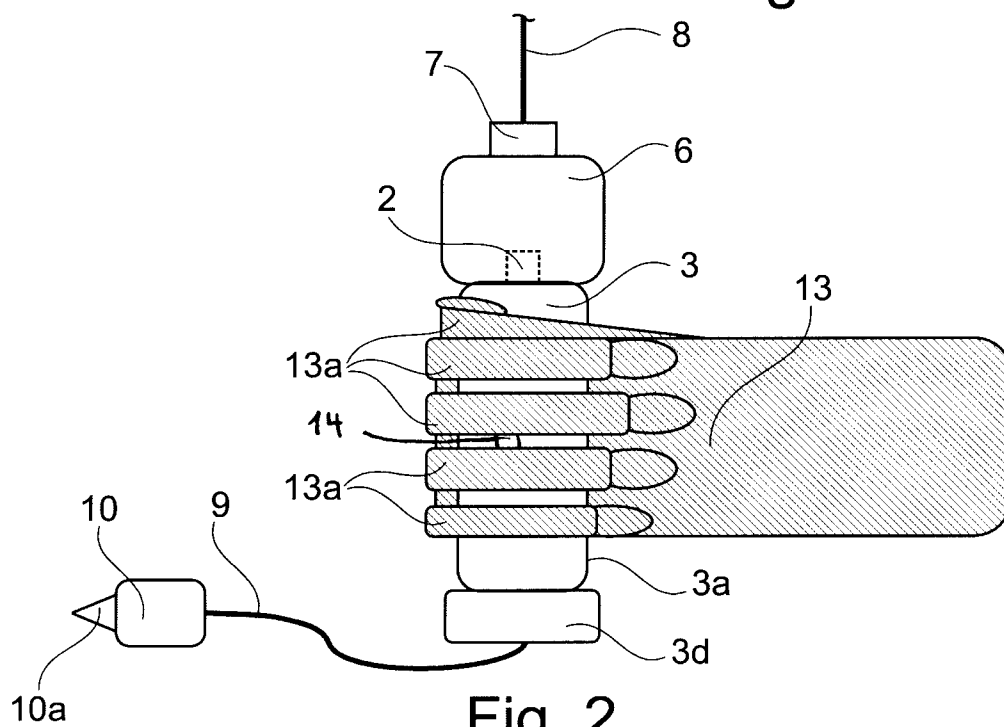


Fig. 2

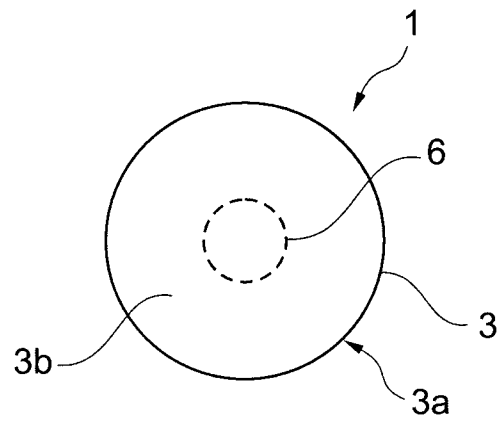


Fig. 3

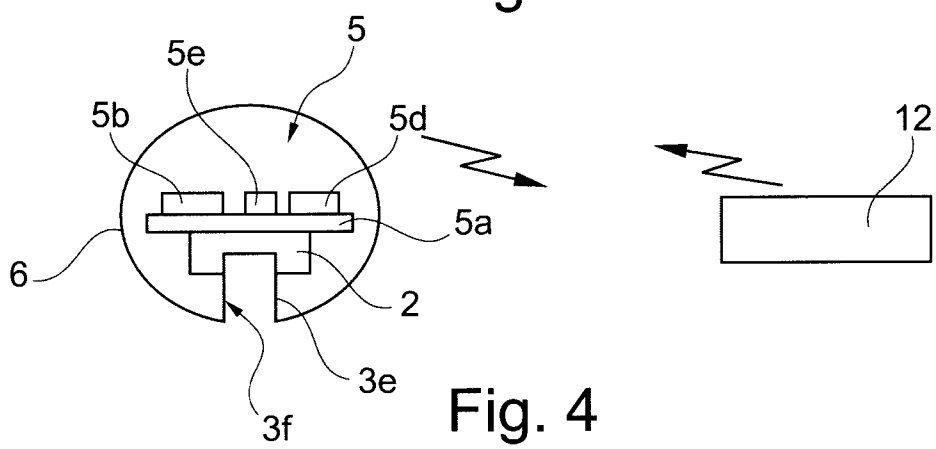


Fig. 4

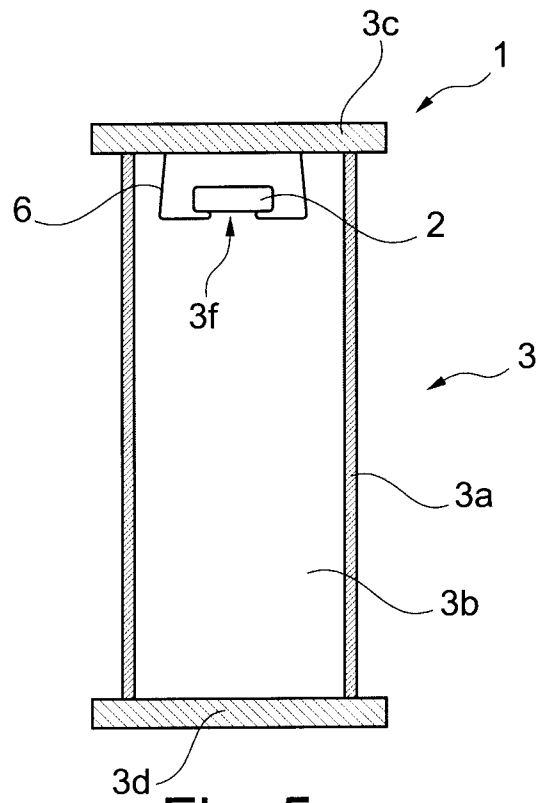


Fig. 5

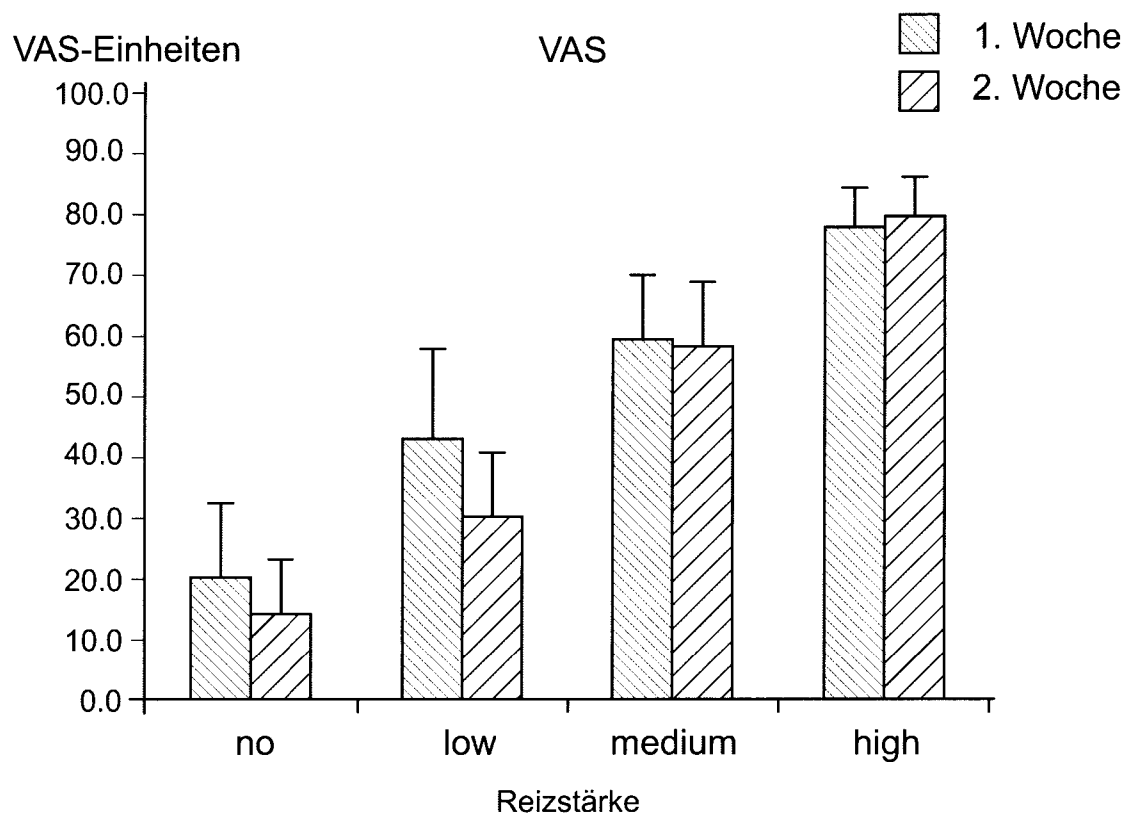


Fig. 6

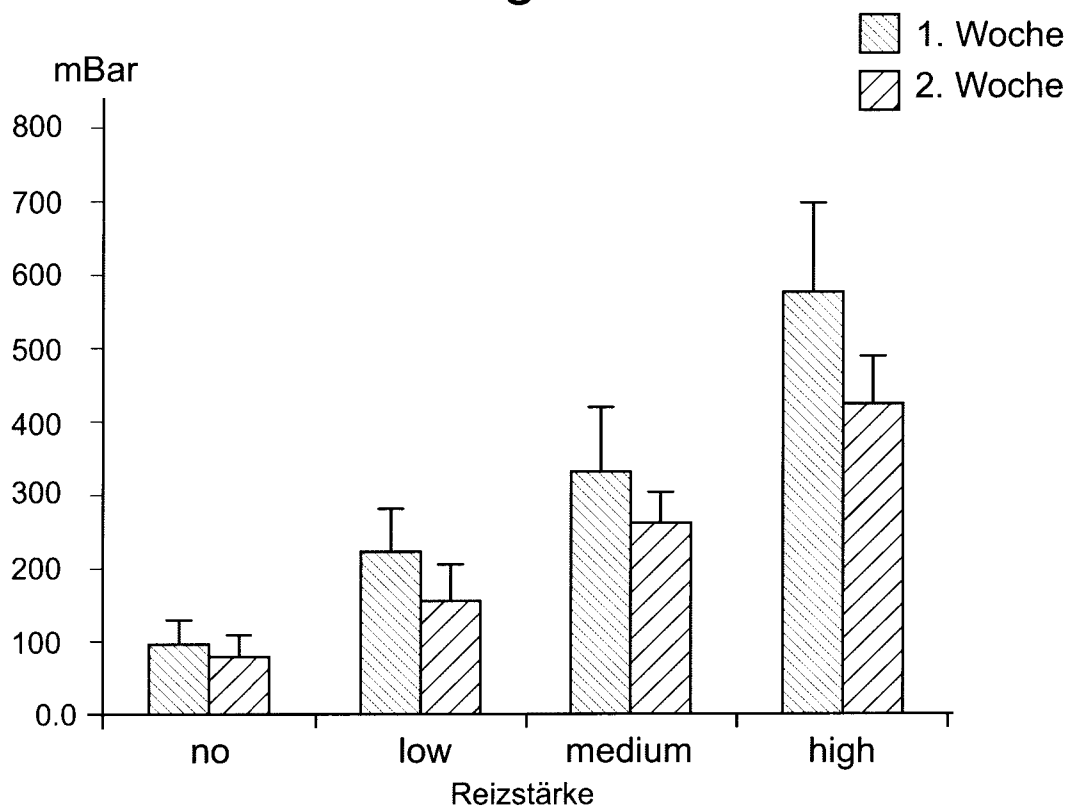


Fig. 7

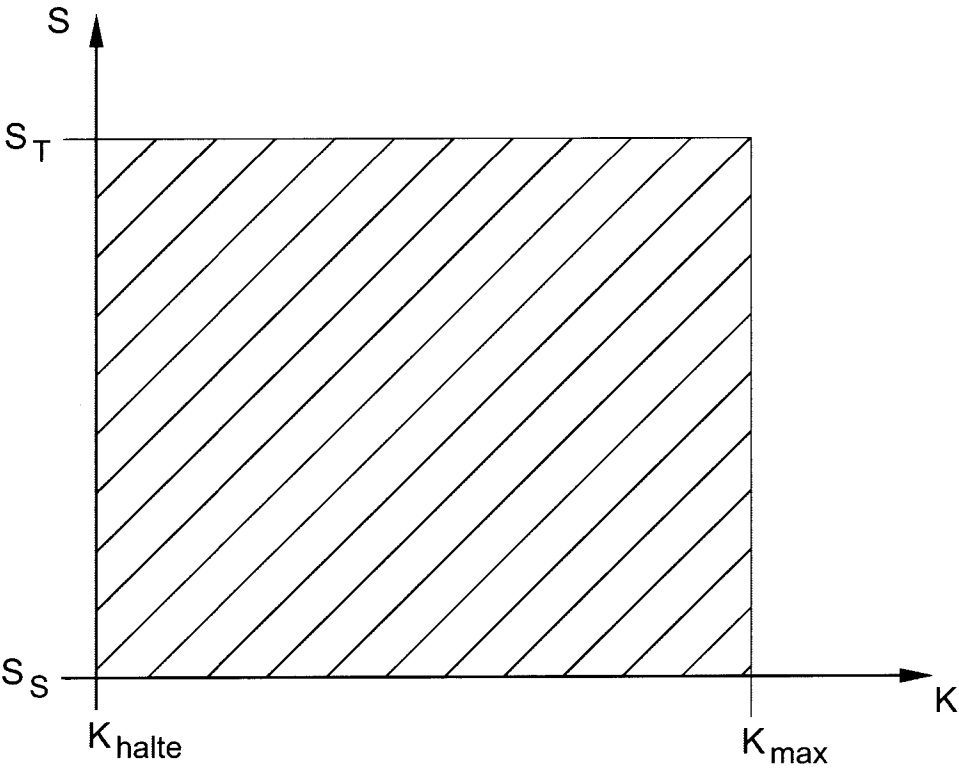
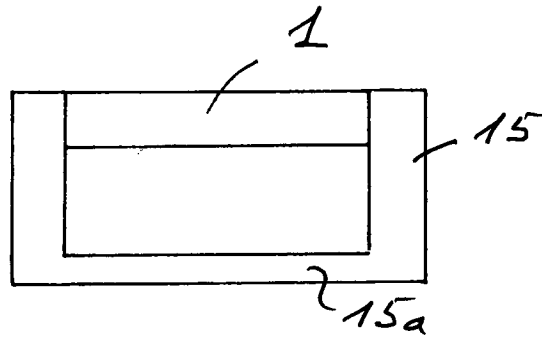
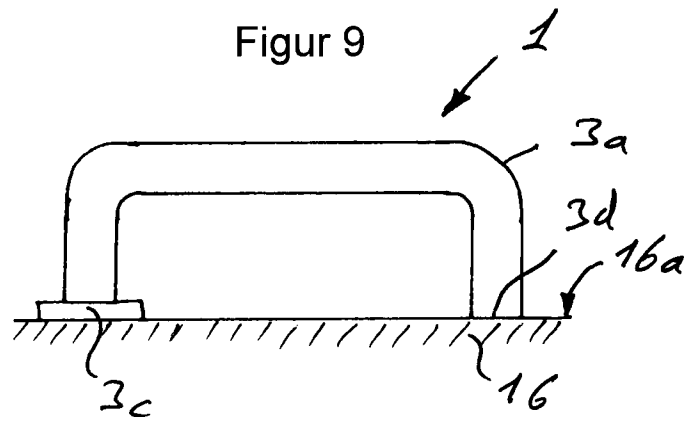


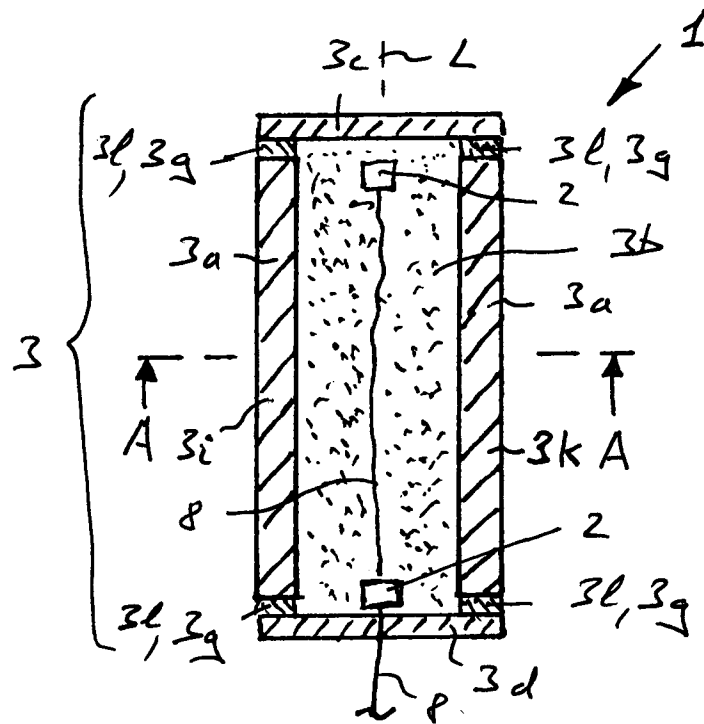
Fig. 8



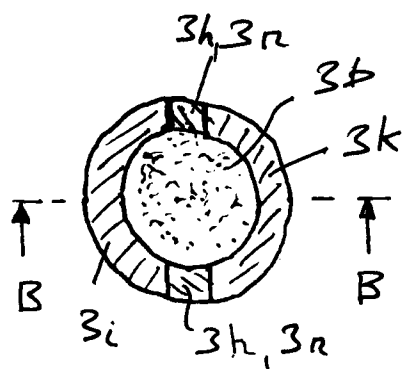
Figur 9



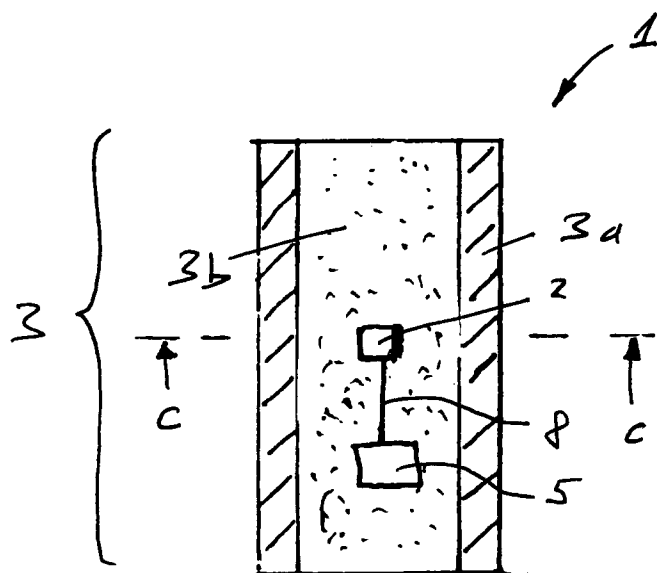
Figur 10



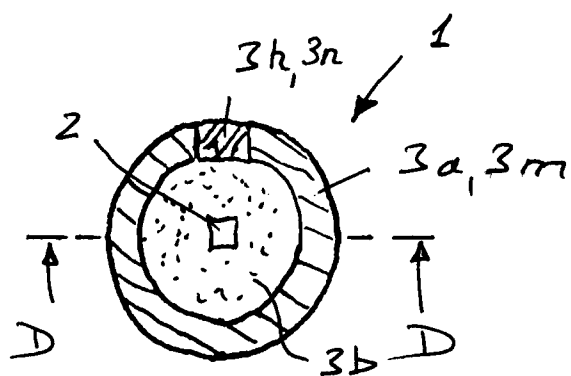
Figur 11



Figur 12



Figur 13



Figur 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/070736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/103

ADD. A61B5/22

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)

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/052100 A2 (UNIV MARYLAND [US]; VINING DAVID J [US]) 23 April 2009 (2009-04-23) figures 1,4 paragraphs [0007], [0022], [0024], [0025], [0027], [0030], [0032], [0033], [0044] claims 7,8,16 -----	1-31
X	US 5 119 831 A (ROBIN DONALD A [US] ET AL) 9 June 1992 (1992-06-09)	1-19
A	figure 1 column 4, line 45 - line 47 column 4, line 67 - column 5, line 40 column 6, line 1 - line 5 column 6, line 10 ----- -/--	20-31



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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

Date of the actual completion of the international search

13 April 2011

Date of mailing of the international search report

20/04/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Albrecht, Ronald

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/070736

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/87143 A2 (COMMWELL INC [US]; DAVID DANIEL [IL]; DAVID ZIPORA [US]; LEVY IRVING []) 22 November 2001 (2001-11-22)	1-19
A	figures 1,3 page 3, line 12 - line 15 page 13, line 20 - page 15, line 10 -----	20-31
X	GB 2 027 901 A (HASKI A) 27 February 1980 (1980-02-27)	1-19
A	figure 1 page 1, line 58 - line 123 page 2, line 95 - line 102 -----	20-31
X	WO 2008/028572 A1 (MEDIZINISCHE UNI GRAZ [AT]; DAHABA ASHRAF [AT]; BORNEMANN HELMAR [AT]) 13 March 2008 (2008-03-13)	1-19
A	figures 1-3 page 5, line 5 - line 12 page 10, line 20 - page 12, line 15 page 26, line 29 - line 30 -----	20-31
X	US 2006/063647 A1 (JONES-GLASER DANIELLE E [US]) 23 March 2006 (2006-03-23)	1-19
A	figures 1A,1B,4 paragraphs [0002], [0009], [0019] - [0027] -----	20-31
A	US 2 989 357 A (VERRETT WALLACE A ET AL) 20 June 1961 (1961-06-20) column 3, line 8 - line 14 -----	1,19,20
A	GB 2 434 650 A (LEE MIKE CHIEN MING [US]) 1 August 2007 (2007-08-01) figure 21 page 12, line 20 - page 13, line 16 -----	3,4
A	DE 20 2008 004130 U1 (PRYWEREK KARL HEINZ [DE]) 5 June 2008 (2008-06-05) paragraph [0003] claim 2 -----	16
A	US 2004/243021 A1 (MURPHY JOHN C [US] ET AL) 2 December 2004 (2004-12-02) paragraph [0016] -----	11,23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2010/070736

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 32
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

see supplemental sheet PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.1

Claim 32

PCT Rule 39.1(iv) - method for treatment of the human or animal body by therapy. Claim 32 relates to a method for treatment of the human or animal body by therapy (dosage of analgesics). The dosage of analgesics is always carried out in the framework of a pain therapy and clearly targets the cure of disorders of bodily functions.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/070736

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009052100	A2	23-04-2009	CA 2702489 A1 23-04-2009
			EP 2209416 A2 28-07-2010
			US 2010228100 A1 09-09-2010
US 5119831	A	09-06-1992	NONE
WO 0187143	A2	22-11-2001	AT 319371 T 15-03-2006
			AU 6659301 A 26-11-2001
			DE 60117793 T2 12-10-2006
			EP 1286618 A2 05-03-2003
			ES 2259662 T3 16-10-2006
GB 2027901	A	27-02-1980	AU 4814879 A 10-01-1980
			US 4231255 A 04-11-1980
WO 2008028572	A1	13-03-2008	NONE
US 2006063647	A1	23-03-2006	NONE
US 2989357	A	20-06-1961	NONE
GB 2434650	A	01-08-2007	NONE
DE 202008004130	U1	05-06-2008	NONE
US 2004243021	A1	02-12-2004	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B5/103

ADD. A61B5/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/052100 A2 (UNIV MARYLAND [US]; VINING DAVID J [US]) 23. April 2009 (2009-04-23) Abbildungen 1,4 Absätze [0007], [0022], [0024], [0025], [0027], [0030], [0032], [0033], [0044] Ansprüche 7,8,16 -----	1-31
X	US 5 119 831 A (ROBIN DONALD A [US] ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09)	1-19
A	Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 47 Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 40 Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 5 Spalte 6, Zeile 10 ----- -/-	20-31



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Albrecht, Ronald

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/87143 A2 (COMMWELL INC [US]; DAVID DANIEL [IL]; DAVID ZIPORA [US]; LEVY IRVING []) 22. November 2001 (2001-11-22)	1-19
A	Abbildungen 1,3 Seite 3, Zeile 12 - Zeile 15 Seite 13, Zeile 20 - Seite 15, Zeile 10 -----	20-31
X	GB 2 027 901 A (HASKI A) 27. Februar 1980 (1980-02-27)	1-19
A	Abbildung 1 Seite 1, Zeile 58 - Zeile 123 Seite 2, Zeile 95 - Zeile 102 -----	20-31
X	WO 2008/028572 A1 (MEDIZINISCHE UNI GRAZ [AT]; DAHABA ASHRAF [AT]; BORNEMANN HELMAR [AT]) 13. März 2008 (2008-03-13)	1-19
A	Abbildungen 1-3 Seite 5, Zeile 5 - Zeile 12 Seite 10, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 15 Seite 26, Zeile 29 - Zeile 30 -----	20-31
X	US 2006/063647 A1 (JONES-GLASER DANIELLE E [US]) 23. März 2006 (2006-03-23)	1-19
A	Abbildungen 1A,1B,4 Absätze [0002], [0009], [0019] - [0027] -----	20-31
A	US 2 989 357 A (VERRETT WALLACE A ET AL) 20. Juni 1961 (1961-06-20) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 14 -----	1,19,20
A	GB 2 434 650 A (LEE MIKE CHIEN MING [US]) 1. August 2007 (2007-08-01) Abbildung 21 Seite 12, Zeile 20 - Seite 13, Zeile 16 -----	3,4
A	DE 20 2008 004130 U1 (PRYWEREK KARL HEINZ [DE]) 5. Juni 2008 (2008-06-05) Absatz [0003] Anspruch 2 -----	16
A	US 2004/243021 A1 (MURPHY JOHN C [US] ET AL) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Absatz [0016] -----	11,23

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 32
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 32

Regel 39.1 iv) PCT - Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers Anspruch 32 bezieht sich auf ein Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers (Dosierung von Schmerzmedikamenten). Die Dosierung von Schmerzmedikamenten wird immer im Rahmen einer Schmerztherapie durchgeführt und richtet sich eindeutig auf die Heilung von Störungen der Körperfunktionen.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/070736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 2009052100	A2	23-04-2009	CA	2702489	A1	23-04-2009
			EP	2209416	A2	28-07-2010
			US	2010228100	A1	09-09-2010

US 5119831	A	09-06-1992	KEINE			

WO 0187143	A2	22-11-2001	AT	319371	T	15-03-2006
			AU	6659301	A	26-11-2001
			DE	60117793	T2	12-10-2006
			EP	1286618	A2	05-03-2003
			ES	2259662	T3	16-10-2006

GB 2027901	A	27-02-1980	AU	4814879	A	10-01-1980
			US	4231255	A	04-11-1980

WO 2008028572	A1	13-03-2008	KEINE			

US 2006063647	A1	23-03-2006	KEINE			

US 2989357	A	20-06-1961	KEINE			

GB 2434650	A	01-08-2007	KEINE			

DE 202008004130	U1	05-06-2008	KEINE			

US 2004243021	A1	02-12-2004	KEINE			

专利名称(译)	用于检测和测量疼痛的装置和方法		
公开(公告)号	EP2519153A1	公开(公告)日	2012-11-07
申请号	EP2010805788	申请日	2010-12-24
申请(专利权)人(译)	MSYS AG		
当前申请(专利权)人(译)	MSYS AG		
[标]发明人	SCHAFFNER NILS FOLKERS GERD BRINKHAUS BERNHARD SCHUURMANS STEKHOVEN MARCO		
发明人	SCHAFFNER, NILS FOLKERS, GERD BRINKHAUS, BERNHARD SCHUURMANS STEKHOVEN, MARCO		
IPC分类号	A61B5/103 A61B5/22 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4824 A61B5/225 A61B5/441		
优先权	PCT/EP2009/067955 2009-12-28 WO PCT/EP2010/051455 2010-02-07 WO		
其他公开文献	EP2519153B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于检测和测量人的疼痛的装置 (1) , 所述装置包括压力或力传感器 (2) , 具有外套 (3a) 和内部空间 (3b) 的中空体 (3) 。) 和用于检测压力或力传感器 (2) 的信号电子单元 (5) 。中空本体 (3) 的外套管 (3a) 以这样的方式实施, 即它可以至少部分地被手包围, 中空本体 (3) 的内部空间 (3b) 填充有非中空本体 (3) 。气态弹性材料 (4a) 或非气态流体 (4b) , 压力或力传感器 (2) 以这样的方式排列, 即可以测量弹性材料 (4a) 或流体 (4b) 的压力。