

(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
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



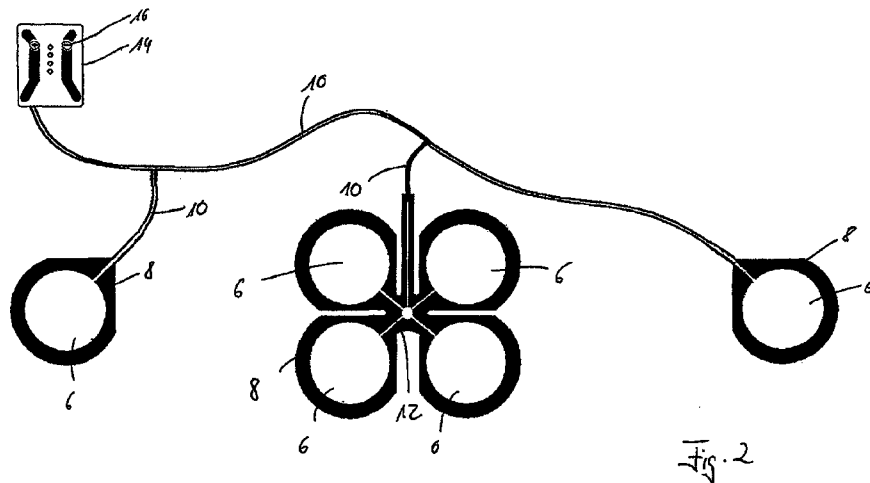
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/143100 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61N 1/04 (2006.01) *A61F 13/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001566
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2012 (11.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 018 470.8
18. April 2011 (18.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OTTO BOCK HEALTHCARE GMBH** [DE/DE]; Max-Näder-Straße 15, 37115 Duderstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KROLL-ORYWAHL, Olaf** [DE/DE]; Gaußstrasse 6, 37083 Göttingen (DE). **REINHARDT, Holger** [DE/DE]; Margeritenstrasse 153, 47906 Kempen (DE). **ALBRECHT-LAATSCH, Erik** [DE/DE]; Rotdornweg 7, 37077 Göttingen (DE).
- (74) Anwalt: **FRIEDRICH, Andreas**; Gramm, Lins & Partner GbR, Theodor-Heuss-Straße 1, 38122 Braunschweig (DE).
- (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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: BANDAGE AND ELECTRODE SYSTEM

(54) Bezeichnung : BANDAGE UND ELEKTRODENSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a bandage (1) having at least one support element (2) and at least two electrodes (6) that are spaced apart from one another, characterized in that at least two pads (8) that are fillable with a fluid are arranged on the at least one support element (2), and at least one electrode (6) is fastened to each pad (8), wherein the at least two pads (8) are connected to each other via at least one fluid connection in such a manner that an internal pressure compensation can take place between at least two of the pads (8).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bandage (1) mit wenigstens einem Trägerelement (2) und wenigstens zwei voneinander beabstandeten Elektroden (6), die dadurch gekennzeichnet ist, dass an dem wenigstens einen Trägerelement (2) wenigstens zwei mit einem Fluid füllbare Kissen (8) angeordnet sind, und an jedem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/143100 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

10

Titel

15 Bandage und Elektrodensystem

Beschreibung**Bandage und Elektrodensystem**

20

Die Erfindung betrifft eine Bandage mit wenigstens einem Trägerelement und wenigstens zwei voneinander beabstandeten Elektroden. Die Erfindung betrifft zudem ein Elektrodensystem für eine derartige Bandage.

25

Eine derartige Bandage ist beispielsweise aus der DE 10 2004 009 210 A1 bekannt. Das wenigstens eine Trägerelement ist in diesem Fall ein elastischer Gurt, der beispielsweise um den Körper eines Patienten herumgelegt werden kann. Das wenigstens eine Trägerelement kann jedoch auch in anderer Form ausgestaltet sein, wie es beispielsweise für Knie-

30

orthesen, Unterschenkelorthesen oder sonstige Bandagensysteme bekannt ist.

Derartige Systeme werden heute oftmals mit Elektroden ausgestattet, um elektrotherapeutische Ströme in den menschlichen Körper eindringen zu lassen und somit das Muskelwachstum und das Muskeltraining zu stimulieren.

5

Um hier eine optimale Wirkung zu erreichen, ist es wichtig, dass zwischen der Elektrode und der Haut des Trägers der Bandage ein elektrischer Kontakt hergestellt ist. Dabei stellt sich das Problem, dass sich der Träger des Bandagensystems bzw. der Bandage ständig in Bewegung befindet. Gerade in der Rehabilitationsphase nach einer Verletzung oder Krankheit ist eine Aktivierung der Aktivität des Patienten von grundlegender Bedeutung. Soll die Elektrostimulation bzw. Elektrotherapie erfolgreich verlaufen, ist auch unter diesen Bedingungen eine permanente Kontaktierung der Elektroden während der Bewegung der Muskulatur wichtig.

10

15

Verrutscht während der Bewegung des Trägers der Bandage die Elektrode so, dass die Kontaktfläche zur menschlichen Haut verringert wird, entstehen bei gleichem in den Körper eingebrachten Strom deutlich höhere Stromdichten aufgrund der nun kleineren Kontaktfläche. Dadurch kann es zu lokalen Verbrennungen kommen. Gleiches gilt, wenn der Träger der Bandage unter der Elektrode zu schwitzen beginnt. Dadurch wird die Leitfähigkeit, also der elektrische Kontakt zwischen der Elektrode und der menschlichen Haut, deutlich erhöht, so dass es bei gleicher Spannung zu einer lokalen Stromerhöhung kommt.

20

25

Aus der US 2002/0128686 A1 ist eine Vorrichtung zum Stimulieren der Abdominalmuskulatur eines Patienten bekannt. Dabei werden verschiedene Elektroden an der Haut des Patienten angeordnet. Um eine besonders gute elektrische Kontaktierung zu erreichen, ist die dem Patienten zugewandte Seite der Elektrode mit einer elektrisch leitfähigen Beschichtung, beispielsweise in Form eines Gels, beschichtet. Diese so genannten Gelelektroden, die an der Haut des Patienten kleben, haben den Nachteil,

30

5 Hautirritationen erzeugen zu können und Falten zu bilden, wodurch wiederum ungewollte elektrische Spannungsspitzen entstehen können, die teilweise zu Verbrennungen führen. Zudem ist es für den Träger unangenehm, über längere Zeit die an dem Körper klebenden Elektroden zu tragen.

10 Aus der US 2010/0004715 A1 ist eine Vorrichtung für die Elektrotherapie bekannt, die über wenigstens eine Elektrode verfügt, durch die Muskelkontraktionen angeregt werden können. Die dort beschriebene Vorrichtung verfügt zudem über Sensoren, die Signale aufnehmen und an eine Steuereinheit weiterleiten, die von den elektrisch stimulierten Muskelgruppen als Antwort auf die elektrische Stimulation abgegeben werden. Auf diese Weise sollen die Position und die Wirkung der Elektroden optimiert werden und eine Fehlfunktion der Elektroden, die beispielsweise eine Überhitzung
15 sein kann, schnell erkannt werden. Dies ist insbesondere bei Patienten von Vorteil, die komatös, anästhesiert oder auf eine sonstige Weise nicht in der Lage sind, mit ihrer Umwelt zu kommunizieren.

20 Aus der EP 0 948 972 A2 ist eine Vorrichtung bekannt, mit der ein Defibrillator am Körper des Patienten mittels mehrerer Gurte getragen werden kann. Dabei können die Elektroden in elastischen Taschen angeordnet sein, die beispielsweise aus einem elektrischen nicht leitenden Gewebe bestehen können. Damit wird der direkte Kontakt zwischen der Elektrode und der Haut des Trägers vermieden. Ermitteln nun dafür vorgesehene
25 Sensoren, dass Strom durch die Elektroden in den Körper des Patienten eingeleitet werden muss, wird ein elektrisch leitfähiges Gel verwendet, das aus der Elektrode austritt und einfach durch das Gewebe hindurch treten kann. Dadurch wird die elektrische Kontaktierung in dem Moment gewährleistet. Dieses Verfahren ist jedoch nur möglich, wenn, wie bei einem Defibrillator, nur in Ausnahmefällen und nur über einen sehr kurzen Zeitraum
30 Stromstöße in den Körper des Patienten eingebracht werden müssen. Zur elektrischen Stimulation von Muskeln, die über einen längeren Zeitraum

erfolgen muss, ist diese Lösung unbrauchbar.

Um zu gewährleisten, dass selbst für den Fall, dass die Elektroden sich während der Bewegung des Trägers der Bandage relativ zu dessen Haut nicht bewegen, muss sich ein Anpressdruck der Elektroden an die Haut des Trägers der Bandage in einem bestimmten Bereich befinden. Dies wird insbesondere dann schwierig, wenn sich der Träger der Bandage beispielsweise im Sitzen gegen die Rückenlehne eines Stuhls lehnt oder sich im Sitzen vorbeugt, so dass kein Kontakt mehr zur Lehne besteht. In beiden Fällen ändert sich der Anpressdruck der Elektrode an die Haut des Trägers der Bandage, so dass die elektrische Kontaktierung, und insbesondere die elektrische Leitfähigkeit der Verbindung zwischen Elektrode und Haut, deutlich geändert wird.

Die DE 10 2004 009 210 A1 schlägt dafür vor, die Elektroden an einer elastischen Bandage anzubringen. Im Bereich der Elektroden soll an der elastischen Bandage eine Tasche angeordnet werden, die aus einem wesentlich unelastischeren Material als die Bandage besteht. Die Tasche aus dem unelastischen Material enthält ein elastisches Kissen, das beispielsweise in Form eines aufblasbaren Schlauches ausgebildet sein kann. Wird dieser Schlauch nun aufgeblasen, kann sich die Tasche wegen ihrer weitgehenden Unelastizität nur in Richtung auf die Elektrode ausdehnen und drückt diese somit stärker gegen die Haut des Patienten.

Nachteilig ist, dass für die Elektroden eine unelastische Tasche an der ansonsten elastischen Bandage angeordnet werden muss. Damit ist man in der Positionierung der Elektroden nicht mehr flexibel, sondern die Position, an der Elektroden an der Bandage vorgesehen sein können, wird bereits herstellerseitig festgelegt. Zudem muss ein separates Bauteil an der Bandage angeordnet werden, wodurch der Produktions- und Kostenaufwand steigt.

Nachteilig ist zudem, dass zwar durch den Füllgrad des aufblasbaren Schlauches der Druck, mit dem die Elektrode auf die Haut des Patienten gedrückt wird, einstellbar ist, sich dieser jedoch beispielsweise bei Bewegung des Patienten stark ändern kann. Insbesondere ist es möglich, dass
5 der Druck auf einige Elektroden durch eine Bewegung oder ein Anlehnen des Patienten an einen Gegenstand, beispielsweise eine Rückenlehne eines Stuhles, stark ansteigt, während er bei anderen Elektroden deutlich abfällt. Dieser unterschiedlichen Druckentwicklung bei unterschiedlichen Elektroden kann mit der im Stand der Technik vorgeschlagenen Lösung
10 nicht Rechnung getragen werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Bandage so zu verbessern, dass die Positionierung der Elektroden am wenigstens einen Trägerelement flexibel erfolgen kann und der unter-
15 schiedlichen Druckentwicklung bei verschiedenen Elektroden einfach Rechnung getragen werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine gattungsgemäße Bandage, die sich dadurch auszeichnet, dass an dem wenigstens einen Trägerelement wenigstens zwei mit einem Fluid füllbare Kissen angeordnet
20 sind, und an jedem Kissen wenigstens eine Elektrode befestigt ist, wobei die wenigstens zwei Kissen derart über wenigstens eine Fluidverbindung miteinander verbunden sind, dass ein Innendruckausgleich zwischen zumindest zwei der Kissen stattfinden kann.

25 An dem wenigstens einen Trägerelement der Bandage, das beispielsweise ein Gurt sein kann, befinden sich folglich wenigstens zwei mit einem Fluid befüllbare, beispielsweise aufblasbare, Kissen. An einer dem Trägerelement abgewandten Seite eines jeden Kissens befindet sich wenigstens eine Elektrode. Zwischen den wenigstens zwei voneinander
30 beabstandeten Elektroden und dem wenigstens einen Trägerelement befinden sich folglich unterschiedliche Kissen. Diese sind über wenigstens

eine Fluidverbindung so miteinander verbunden, dass ein Druckausgleich der Innendrucke der beiden Kissen stattfinden kann. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass in jedem der Kissen in jedem Moment der gleiche Druck herrscht, da es zum Druckausgleich zwischen den Druckkissen kommt. Dadurch herrscht der gleiche Druck natürlich auch in der Fluidverbindung. Selbst wenn folglich eines oder mehrere der Kissen durch eine Bewegung oder Anlehnen des Patienten stärker belastet werden, wird der Druck nicht nur lokal auf diese Elektrode ausgeübt, sondern über den Druckausgleich durch die wenigstens eine Fluidverbindung auch auf alle anderen Kissen übertragen. Eine besondere Belastung einer oder mehrerer der Elektroden bzw. der sich an ihnen befindlichen Kissen geht zumeist mit einer Entlastung anderer Elektroden einher, die an dem wenigstens einen Trägerelement angeordnet sind. So ist es beispielsweise bei einer Rückenbandage bei einem Anlehnen an die Rückenlehne eines Stuhles regelmäßig so, dass die Elektroden, die sich im Rückenbereich des Patienten befinden, starkem Druck ausgesetzt sind, während die Elektroden, die im Bauchbereich des Patienten angeordnet sind, deutlich entlastet werden. Durch die Verbindung der verschiedenen Kissen über die wenigstens eine Fluidverbindung ist hier ein Druckausgleich möglich, so dass weiterhin alle Elektroden gleich belastet und an die Haut des Patienten gedrückt werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Bandage ist es zudem möglich, die aus dem Stand der Technik bekannten Taschen aus einem im Wesentlichen unelastischen Material einzusparen. Dadurch wird nicht nur der Konstruktions- und Kostenaufwand reduziert, sondern gleichzeitig die Flexibilität bei der Positionierung der Elektroden deutlich erhöht. So ist es möglich, die Elektroden mit einem bereits daran befestigten Kissen beispielsweise über Klettverschlüsse, Druckknöpfe oder ähnliches frei am wenigstens einen Trägerelement der Bandage zu befestigen. Dadurch ist es möglich, die gleiche Bandage für die Stimulation unterschiedlicher Muskelgruppen zu verwenden. Zudem wird auch die Elastizität der Ban-

dage im Bereich der Elektroden nicht eingeschränkt.

Die Elektroden können dabei nicht nur ausgebildet sein, um elektrische Impulse in den Körper zu übertragen. Es können auch EMG-Elektroden
5 sein (EMG = Elektromyogramm), durch die Signale vom Körper aufgenommen werden können. Auch eine Kombination verschiedener Elektroden an einer Bandage und in einem Elektrodensystem ist denkbar.

10 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist an jedem Kissen genau eine Elektrode angeordnet. Alternativ dazu können auch größere Kissen vorgesehen sein, an denen mehr als eine Elektrode angeordnet ist. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn mehrere Elektroden sehr nah bei einander am Körper des Trägers der Bandage angeordnet werden sollen. Sobald die Elektroden jedoch voneinander beabstandet sind, bietet es
15 sich an, für jede Elektrode ein separates Kissen vorzusehen. Dadurch kann insbesondere die Menge des Fluids, die in die Kissen eingefüllt ist, deutlich reduziert werden, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn die Kissen nicht mit Luft, sondern beispielsweise mit einer Spezialflüssigkeit befüllt sind. Vorzugsweise umfasst die Bandage eine Pumpe, die ein-
20 gerichtet ist, das Fluid in die Kissen hinein und/oder aus den Kissen hinaus zu pumpen. Damit kann der Füllgrad der Kissen individuell auf den Anwendungsfall angepasst werden. Die Pumpe ist vorzugsweise elektrisch betreibbar. Damit ist eine besonders einfache Steuerung des Füllgrades möglich. Sind die Elektroden beispielsweise für Stellen vorgese-
25 hen, an denen normalerweise ein gewisser Abstand zwischen der Haut des Patienten und der angelegten Bandage vorliegt, können die Kissen stärker befüllt werden, so dass sie eine größere Ausdehnung erreichen und die Elektroden über den vorhandenen Abstand hinweg so an die Haut des Patienten andrücken, dass eine optimale Kontaktierung gewährleistet
30 ist. Sind die Elektroden hingegen für Stellen vorgesehen, die direkt an einer angelegten Bandage anliegen, ist ein weniger starker Füllgrad ausreichend, so dass das Fluid, das sich noch in den Kissen befindet, zum Teil

abgelassen bzw. herausgepumpt werden kann.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist wenigstens ein Sensor zum Messen des Innendrucks vorgesehen. Ein solcher Sensor kann beispielsweise in einem der Kissen, in der wenigstens eine Fluidverbindung oder in der Pumpe angeordnet sein. Jede Positionierung, die eine Bestimmung des Innendruckes, der in den Kissen herrscht, erlaubt, möglich. Vorzugsweise umfasst die Bandage dann auch eine elektrische Steuerung, die eingerichtet ist, die Pumpe in Abhängigkeit von den gemessenen Werten des Innendrucks zu steuern. Damit ist es möglich, auch während des Tragens der Bandage beispielsweise über einen längeren Zeitraum, den Innendruck des Fluids in den Kissen anzupassen und nachzuregeln. Somit ist gewährleistet, dass immer der gewünschte Druck herrscht. Lehnt sich beispielsweise der Träger einer Bandage an die Rückenlehne eines Stuhles an, wird in diesem Bereich der Druck auf die Elektrode stark erhöht. Dadurch wird insgesamt der Druck im System aus den Kissen und der wenigstens einen Fluidverbindung erhöht, so dass es von Vorteil sein kann, einen Teil des Fluids aus den Kissen bzw. der Fluidverbindung herauszupumpen. Dadurch wird der Druck wieder reduziert, so dass der gewünschte voreingestellte Solldruck erreicht werden kann. Alternativ kann es auch von Vorteil sein, während des Tragens der Bandage einen zusätzlichen Anteil Fluid in das System aus Kissen und wenigstens einer Fluidverbindung hineinzupumpen, um den Druck wieder zu erhöhen, etwa wenn die Bandage und/oder die Elektroden derart verrutschen, dass der Druck in den Kissen und damit auch der Anpressdruck der Elektrode an die Haut des Trägers der Bandage abnimmt. Dies ist durch die elektrische Steuerung einfach möglich, so dass immer der optimale Druck eingeregelt werden kann.

Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn zwischen wenigstens einem Kissen und dem wenigstens einen Trägerelement ein Plattenelement vorgesehen ist, das eine geringere Elastizität aufweist als das Trägerelement.

Auf diese Weise wird insbesondere bei sehr elastischen Trägerelementen, beispielsweise elastischen Bandagen oder Gurten, erreicht, dass ein Aufpumpen der Kissen mit dem Fluid nicht dazu führen kann, dass sich das Kissen in die von der Elektrode weggerichtete Richtung ausdehnen kann.

5 Durch das Plattenelement mit seiner geringen Elastizität ist das Kissen gezwungen, sich in Richtung auf die Elektrode auszudehnen, so dass die Elektrode stärker in Richtung auf den Patienten gedrückt wird. Das vorgesehene Plattenelement erfüllt damit die Aufgabe der im Wesentlichen unelastischen Tasche aus dem Stand der Technik. Vorteilhaft ist hier jedoch,
10 dass das Plattenelement hier zwischen dem Kissen und dem wenigstens einen Trägerelement vorgesehen ist, so dass es die Flexibilität bei der Wahl der Position Elektroden am wenigstens einen Trägerelement nicht beeinträchtigt.

15 Alternativ dazu ist es auch möglich, kein Plattenelement zu verwenden, so dass sich die Kissen in beide Richtungen frei wölben können.

Jedes der Kissen kann aus mehreren Folienelementen zusammengesetzt sein. Diese können beispielsweise mittels Folienultraschallschweißen, die
20 beispielsweise aus der Fertigung von Luftmatratzen bekannt ist, oder mittels einer Folienklebetechnik miteinander verbunden werden. Alternativ können natürlich auch Reibschweißverfahren, Laserverfahren oder Hochfrequenzschweißverfahren verwendet werden. Vorzugsweise können die Elektroden an einer dem Kissen abgewandten Seite eine Klebeschicht
25 zum Ankleben an die Haut eines Patienten aufweisen. Damit kann die Kontaktierung weiter verbessert werden.

Ein erfindungsgemäßes Elektrodensystem verfügt über wenigstens zwei Elektroden und wenigstens zwei Kissen, wobei an jedem Kissen wenigstens eine Elektrode angeordnet ist. Zudem sind die Kissen über wenigstens eine Fluidverbindung derart miteinander verbunden, dass ein Innendruckausgleich zwischen zumindest zwei der Kissen stattfinden kann. An
30

vorzugsweise wenigstens einem Kissen ist an einer der an ihm angeordneten Elektrode abgewandten Seite ein Plattenelement vorgesehen.

Vorzugsweise ist sowohl bei einem Elektrodensystem als auch bei einer
5 Bandage zudem an jedem Kissen an der den Elektroden abgewandten Seite ein Befestigungsmittel, beispielsweise ein Klettverschluss vorgesehen, mit dem das Elektrodensystem an einem Gurt oder einer Bandage befestigt werden kann. Auf diese Weise kann eine herkömmliche Bandage, an der herstellerseitig keine Elektroden vorgesehen sind, mit Elektroden
10 nachgerüstet werden. Durch die flexible Anbringung der einzelnen Kissen und der daran angeordneten Elektroden kann diese für die Stimulation verschiedenster Muskelgruppen verwendet werden. Insbesondere kann das Elektrodensystem nach dem Ende der Stimulationstherapie von dem Gurt oder der Bandage entfernt und mit einer anderen Bandage für
15 andere Muskelgruppen benutzt werden. Damit wird das Elektrodensystem recyclebar, so dass nicht für jede Erkrankung oder gegebenenfalls sogar nicht für jeden Patienten, beispielsweise im Krankenhaus oder in einer Rehabilitationsklinik, eine neue individuell angefertigte Bandage hergestellt werden muss. Dadurch sinken die Behandlungskosten deutlich.

Über eine insbesondere elektrische Steuerung werden sowohl die Elektroden gesteuert, über die elektrische Impulse an den Körper abgegeben werden sollen, als auch die von EMG-Elektroden aufgenommenen elektrischen Signale weiterverarbeitet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist
25 die elektrische Steuerung in einem die Pumpe umgebenden Gehäuse angeordnet. Damit ist es für den Träger der Bandage möglich, an dieser Stelle sowohl Einstellungen an der Pumpe und damit am Fülldruck der Kissen vorzunehmen als auch beispielsweise die Abfolge der abgegebenen elektrischen Impulse zu steuern. Es muss in dieser Ausgestaltung nur ein Bauteil,
30 nämlich das kombinierte Gehäuse für die Pumpe und die Steuerung, außen an der Bandage angeordnet werden.

Mit Hilfe einer Zeichnung wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigt

5 Figur 1 - eine schematische Draufsicht auf eine Bandage gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

10 Figur 2 - die schematische Darstellung eines Elektrodensystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

15 Figur 3a - einen schematischen Querschnitt durch ein Trägerelement im Bereich eines Kissens,

20 Figur 3b - die Darstellung aus Figur 3a mit einer daran angeordneten Elektrode und

25 Figur 4 - einen Wirkungsplatz für die Regelung des Innendrucks in den Kissen.

30 Figur 1 zeigt die schematische Draufsicht auf eine Bandage 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Diese Bandage 1 weist ein Trägerelement 2 auf, das im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in Form eines Gurtes vorliegt. An den rechten und linken Enden des Trägerelementes 2 befinden sich Schließelemente 4, die beispielsweise als Zweiteiler eines Klettverschlusses ausgebildet sein können. Alternativ sind hier natürlich auch Schnallen, Druckknöpfe und ähnliche Ausgestaltungen denkbar.

Die in Figur 1 gezeigte Bandage 1 verfügt über sechs Elektroden 6, die jeweils auf einem Kissen 8 angeordnet sind. Die Kissen 8 sind am Träger-

element 2 angeordnet, das hier die Form eines Gurtes aufweist. Es sind auch andere Ausgestaltungen des Trägerelementes 2 denkbar. Für die Erfindung wichtig ist lediglich, dass die Bandage 1 über wenigstens ein Trägerelement 2 verfügt, an dem die Kissen 8 angeordnet sind.

5

Die in Figur 1 gezeigte Ansicht zeigt folglich die dem Körper des Patienten zugewandte Seite der Bandage 1. Die jeweils rechte und linke Elektrode 6 ist auf einem separaten Kissen 8 angeordnet, während die vier im mittleren Bereich des Trägerelementes 2 angeordneten Elektroden 6 auf einem gemeinsamen Kissen 8 ruhen. Die Kissen 8 sind untereinander durch nicht gezeigte Fluidverbindungen verbunden, so dass immer ein Druckausgleich des Innendrucks der verschiedenen Kissen 8 stattfinden kann. Eine solche Fluidverbindung kann beispielsweise durch einen Schlauch 10 oder einen Kanal gebildet sein. Es kann auch eine luftdicht verschweißte Folie zur Verbindung der Kissen verwendet werden.

10

15

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Elektrodensystems mit Elektroden 6 und den darunter liegenden Kissen 8. Jedes der Kissen 8 verfügt über einen Hohlraum, der mit einem Fluid befüllbar ist. Diese Hohlräume sind in Figur 2 deckungsgleich mit den Elektroden 6. Über mehrere Schläuche 10, die im gezeigten Ausführungsbeispiel die Fluidverbindung bilden, sind die verschiedenen Kissen 8 miteinander verbunden. Das gemeinsame Kissen 8 für die vier im mittleren Bereich der in Figur 1 gezeigten Bandage 1 angeordneten Elektroden 6 verfügt über vier mit dem Fluid befüllbare Kammern. Diese sind innerhalb des Kissens 8 über eine kreuzförmige Verbindung 12 miteinander verbunden, so dass auch hier ein Innendruckausgleich stattfinden kann.

20

25

An den Verbindungsschlauch 10 angeschlossen ist eine schematisch dargestellte Pumpe 14. Diese umfasst zudem eine elektrische Steuerung 16, die eingerichtet ist, die Pumpe 14 zu steuern. Durch diese Pumpe ist es möglich, sowohl ein Medium durch die Schläuche 10 in die Kissen 8 hin-

30

einzipumpen als auch Medium aus den Kissen 8 abzulassen. Damit kann der Innendruck und damit auch der Anpressdruck der Elektroden an den Körper des Trägers individuell eingestellt werden.

5 Figur 3a zeigt einen Durchschnitt durch ein Trägerelement 2 im Bereich eines Kissens 8. Im in den Figuren 3a und 3b gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Kissen 8 in das Trägerelement 2 integriert. Man erkennt, dass zwischen einer dem Patienten zugewandten inneren Wandung 18 und einer auf der entgegengesetzten Seite liegenden äußeren Wandung 20
10 angeordnet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das Kissen 8 relativ zum Trägerelement 2 nicht verrutschen kann. Alternativ dazu kann das Kissen 8 auch durch Befestigungselemente wie beispielsweise einen Klettverschluss oder ähnliche auf der dem Patienten zugewandten Seite des Trägerelementes angeordnet werden. In diesem Fall ist die Flexibilität
15 bei der Positionierung der Kissen 8 und damit auch der auf den Kissen 8 anzuordnenden Elektroden 6 deutlich erhöht. Es besteht jedoch die Gefahr, dass sich das Kissen 8 und damit auch die Elektrode 6 vom Trägerelement 2 lösen und relativ zu diesem verschoben werden können.

20 Zwischen dem Kissen 8 und der äußeren Wandung 20 des Trägerelementes 2 ist schematisch ein Plattenelement 22 dargestellt. Wie in den Figuren 3a und 3b gezeigt, verhindert dieses Plattenelement 22 wirksam, dass sich das Kissen 8 auch in Richtung auf die äußere Wandung 20 des Trägerelementes 2 ausdehnt, wenn es mit dem Fluid, beispielsweise Luft,
25 gefüllt wird.

Figur 3b zeigt die Situation aus Figur 3a mit einer an der inneren Wandung 18 des Trägerelementes 2 angeordneten Elektrode 6. Man erkennt, dass ein Aufblasen des Kissens 8 bzw. ein Einpumpen des Fluides in das Kissen 8 eine Ausdehnung des Kissens 8 nur in Richtung auf die innere
30 Wandung 18 des Trägerrelementes 2 zur Folge hat. Die an dieser Seite angeordnete Elektrode 6 wird somit in Richtung auf den Patienten bzw.

den Träger der Bandage 1 gedrückt, so dass es zu einer optimalen Kontaktierung der Haut des Trägers kommt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Kontaktfläche zeitlich konstant bleibt und nicht durch ein Verrutschen, Verschieben oder Ablösen der Elektroden erhöht oder reduziert wird. Damit ist sicher, dass die optimalen Stromimpulse und Signale in den Körper des Trägers der Bandage 1 eindringen und so die Muskelstimulation auf bestmögliche Weise erfolgen kann.

Im in Figur 3b gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Elektrode 6 beispielsweise über Klebestellen, Klettverschlüsse oder ähnliche Befestigungsvorrichtungen an der inneren Wandung 18 des Trägerelementes 2 befestigt. Alternativ dazu kann die Elektrode 6 auch direkt am Kissen 8 befestigt sein, wenn diese an der dem Träger der Bandage 1 zugewandten Seite der inneren Wandung 18 des Trägerelementes 2 angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich die Kombination aus Kissen 8 und Elektrode 6 leicht relativ zum Trägerelement 2 versetzen, so dass die gleiche Bandage 1 verwendet werden kann, um unterschiedliche Muskelgruppen an unterschiedlichen Stellen des menschlichen Körpers zu stimulieren.

Figur 4 zeigt schematisch einen Wirkungsplan für die Steuerung des Innendrucks in den Luftkammern. Von links kommend wird eine Sollgröße 24 vorgegeben, die dem gewünschten Innendruck in den Luftkammern der Kissen 8 entspricht. Am ganz rechten Ende des Wirkungsplans befinden sich die Kissen 8. Durch einen in den Figuren bisher nicht gezeigten Sensor 26, der beispielsweise direkt in einem der Kissen 8 oder in der Pumpe 14 angeordnet sein kann, wird unmittelbar vor den Kissen 8 der Innendruck gemessen. Dieser wird in einem Vergleicher 28 mit der Sollgröße 24, also dem gewünschten Innendruck verglichen. Sofern sich hier Abweichungen ergeben, wird über ein Regelglied 30 und einen Steller 32 ein Stellglied angesteuert, um den durch den Sensor 26 gemessenen Innendruck in den Kissen 8 zu verändern. Dies kann einerseits die in Figur schematisch dargestellte Pumpe 14 oder ein Ventil 34 sein. Ist der durch

den Sensor 26 gemessene Innendruck in den Kissen 8 zu groß im Vergleich zu den als Sollgröße 24 vorgesehenen gewünschten Innendruck, wird über das Ventil 34 ein Teil des sich in den Kissen 8 befindenden Fluids abgelassen. Dadurch sinkt der Innendruck und nähert sich der gewünschten Sollgröße 24 an. Ist der durch den Sensor 26 gemessene Innendruck jedoch größer als der als Sollgröße 24 vorgegebene Innendruck, wird über die Pumpe 14 der Innendruck in den Kissen 8 erhöht, indem Fluid in die Kissen 8 eingepumpt wird.

Bezugszeichenliste

1	Bandage
2	Trägerelement
4	Schließelement
6	Elektrode
8	Kissen
10	Schlauch
12	Verbindung
14	Pumpe
16	elektrische Steuerung
18	innere Wandung
20	äußere Wandung
22	Plattenelement
24	Sollgröße
26	Sensor
28	Vergleicher
30	Regelglied
32	Steller
34	Ventil

5 Fr/ad

Patentansprüche

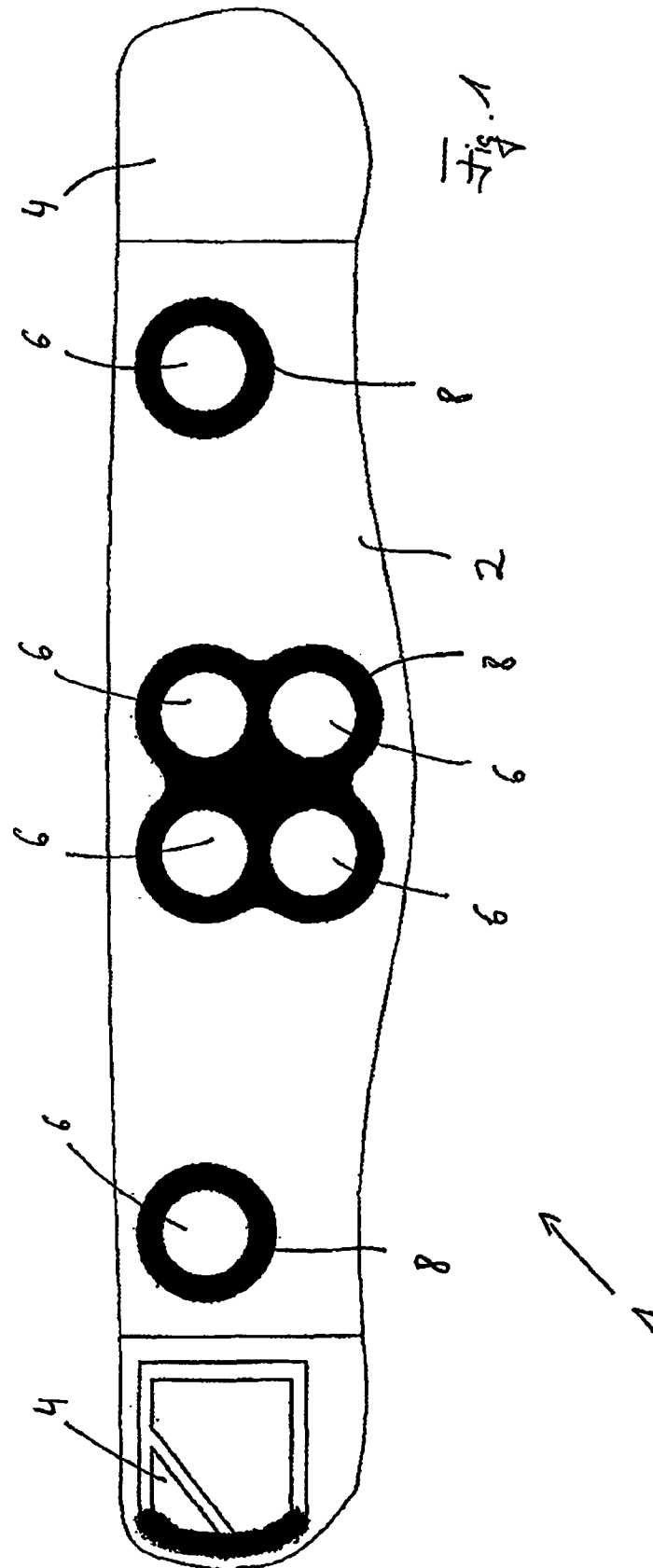
- 5 1. Bandage (1) mit wenigstens einem Trägerelement (2) und wenigstens zwei voneinander beabstandeten Elektroden (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem wenigstens einen Trägerelement (2) wenigstens zwei mit einem Fluid füllbare Kissen (8) angeordnet sind, und an jedem Kissen (8) wenigstens eine Elektrode (6) befestigt ist, wobei die wenigstens zwei Kissen (8) derart über wenigstens eine
- 10 Fluidverbindung miteinander verbunden sind, dass ein Innendruckausgleich zwischen zumindest zwei der Kissen (8) stattfinden kann.
2. Bandage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Kissen (8) genau eine Elektrode (6) angeordnet ist.
- 15 3. Bandage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Pumpe (14) umfasst, die eingerichtet ist, das Fluid in die Kissen (8) hinein und/oder aus den Kissen (8) hinaus zu pumpen.
- 20 4. Bandage (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (14) elektrisch betreibbar ist.
5. Bandage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Sensor (26) zum Messen eines
- 25 Innendrucks vorgesehen ist.
6. Bandage (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine elektrische Steuerung (16) umfasst, die eingerichtet ist, die Pumpe (14) in Abhängigkeit von den gemessenen Werten des Innendruckes zu steuern.
- 30

- 5 7. Bandage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens einem Kissen (8) und dem wenigstens einen Trägerelement (2) ein Plattenelement (22) vorgesehen ist, das eine geringere Elastizität aufweist als das Trägerelement (2).
- 10 8. Bandage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Kissen (8) aus mehreren Folienelementen zusammengesetzt ist.
- 15 9. Bandage (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einem die Pumpe (14) umgebenden Gehäuse eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die eingerichtet ist, die Elektroden (6) derart anzusteuern, dass vorbestimmte elektrische Signale abgegeben werden oder von Elektroden (6) aufgenommene Signale weiterverarbeitbar sind.
- 20 10. Bandage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Kissen (8) ein Befestigungselement, beispielsweise ein Element eines Klettverschlusses, angeordnet ist, durch das die Kissen (8) frei an dem Trägerelement (2) positionierbar sind.
- 25 11. Elektrodensystem für eine Bandage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit wenigstens zwei Elektroden (6), wenigstens zwei mit einem Fluid füllbaren Kissen (8), wobei an jedem Kissen (8) wenigstens eine Elektrode (6) angeordnet ist und wobei die Kissen (8) über wenigstens eine Fluidverbindung derart miteinander verbunden sind, dass ein Innendruckausgleich zwischen den wenigstens zwei
- 30 Kissen (8) stattfinden kann.

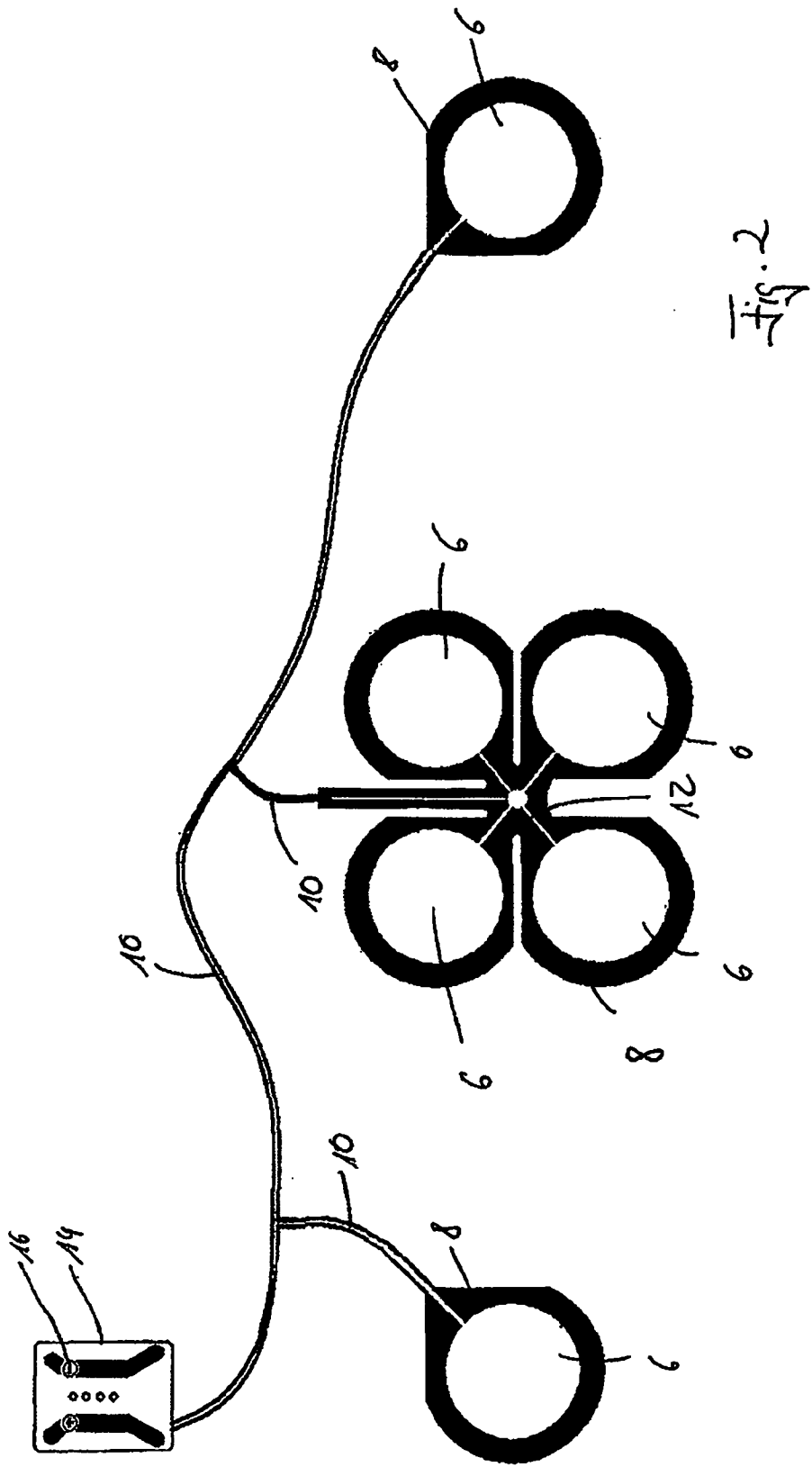
12. Elektrodensystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem Kissen (8) an einer der an ihm angeordneten Elektrode (6) abgewandten Seite ein Plattenelement (22) vorgesehen ist.

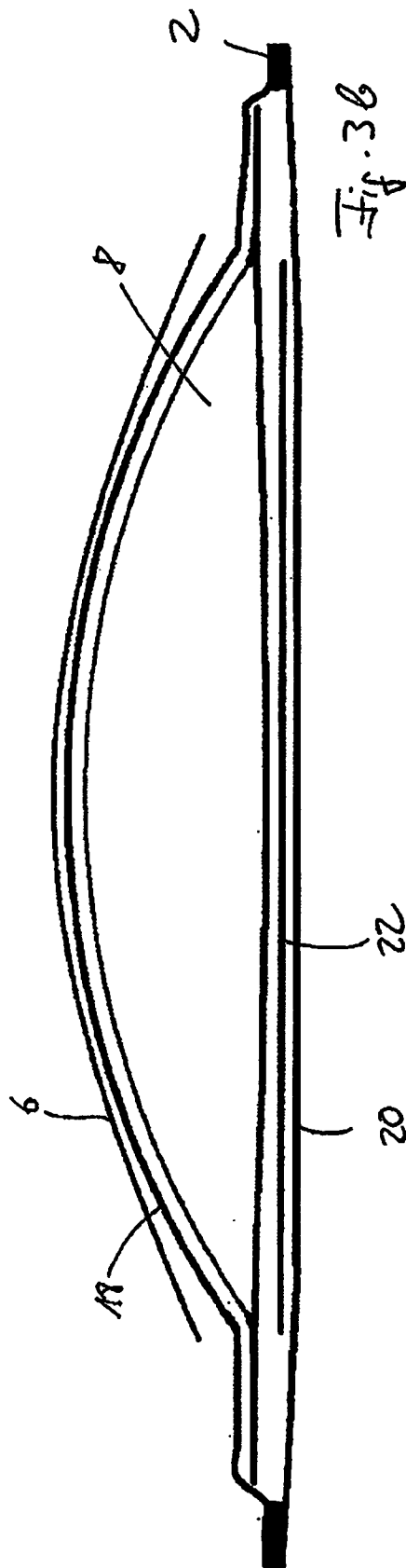
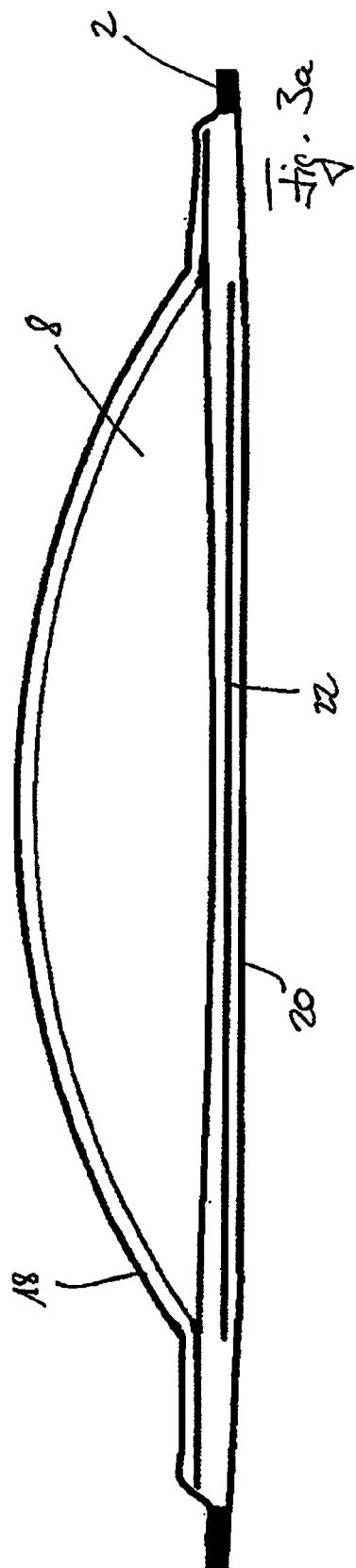
5

Fr/ad

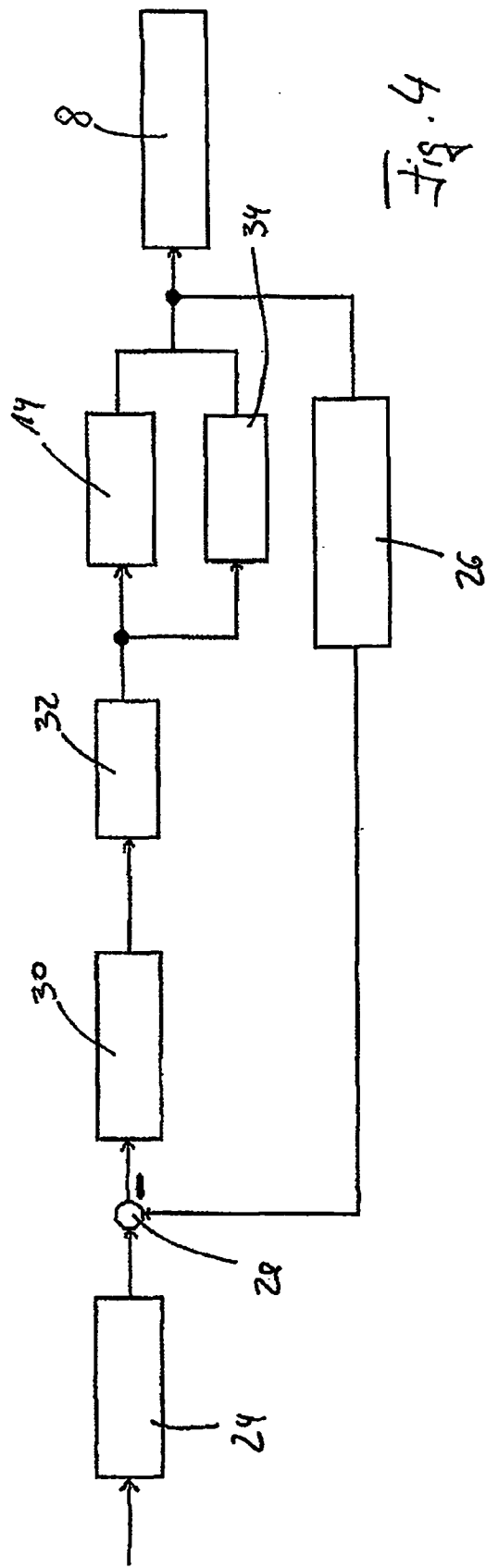


2/4





4/4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61N1/04
ADD. A61F13/00

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)
A61N

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/114892 A1 (NATHAN ROGER H [IL] ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19) paragraphs [0016], [0063], [0065], [0089]; figures 4a, 4b, 6c -----	1-12
A	US 4 445 518 A (EGGLI DANIELE [CH] ET AL) 1 May 1984 (1984-05-01) column 2 -----	1-12
A	GB 2 400 915 A (DRAEGER MEDICAL AG [DE]) 27 October 2004 (2004-10-27) the whole document -----	1-12
A	GB 342 419 A (SIEGFRIED OFFENBACHER) 5 February 1931 (1931-02-05) the whole document -----	1-12



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 application or patent 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

21 June 2012

Date of mailing of the international search report

04/07/2012

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

Edward, Vinod

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001566

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003114892	A1	19-06-2003	AU 2002366287 A1 30-06-2003
			AU 2008221611 A1 23-10-2008
			CA 2470677 A1 26-06-2003
			EP 1455894 A2 15-09-2004
			JP 4216725 B2 28-01-2009
			JP 2005527256 A 15-09-2005
			US 2003114892 A1 19-06-2003
			US 2003114893 A1 19-06-2003
			US 2003114894 A1 19-06-2003
			US 2004122483 A1 24-06-2004
			WO 03051453 A2 26-06-2003
US 4445518	A	01-05-1984	CH 649471 A5 31-05-1985
			DE 3118014 A1 22-04-1982
			FR 2481924 A1 13-11-1981
			US 4445518 A 01-05-1984
GB 2400915	A	27-10-2004	DE 10315863 A1 28-10-2004
			GB 2400915 A 27-10-2004
			US 2004260167 A1 23-12-2004
GB 342419	A	05-02-1931	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61N1/04

ADD. A61F13/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61N

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/114892 A1 (NATHAN ROGER H [IL] ET AL) 19. Juni 2003 (2003-06-19) Absätze [0016], [0063], [0065], [0089]; Abbildungen 4a, 4b, 6c -----	1-12
A	US 4 445 518 A (EGGLI DANIELE [CH] ET AL) 1. Mai 1984 (1984-05-01) Spalte 2 -----	1-12
A	GB 2 400 915 A (DRAEGER MEDICAL AG [DE]) 27. Oktober 2004 (2004-10-27) das ganze Dokument -----	1-12
A	GB 342 419 A (SIEGFRIED OFFENBACHER) 5. Februar 1931 (1931-02-05) das ganze Dokument -----	1-12



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

21. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2012

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

Edward, Vinod

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2003114892	A1	19-06-2003	AU	2002366287	A1	30-06-2003
			AU	2008221611	A1	23-10-2008
			CA	2470677	A1	26-06-2003
			EP	1455894	A2	15-09-2004
			JP	4216725	B2	28-01-2009
			JP	2005527256	A	15-09-2005
			US	2003114892	A1	19-06-2003
			US	2003114893	A1	19-06-2003
			US	2003114894	A1	19-06-2003
			US	2004122483	A1	24-06-2004
			WO	03051453	A2	26-06-2003

US 4445518	A	01-05-1984	CH	649471	A5	31-05-1985
			DE	3118014	A1	22-04-1982
			FR	2481924	A1	13-11-1981
			US	4445518	A	01-05-1984

GB 2400915	A	27-10-2004	DE	10315863	A1	28-10-2004
			GB	2400915	A	27-10-2004
			US	2004260167	A1	23-12-2004

GB 342419	A	05-02-1931	KEINE			
