

(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
11. Oktober 2012 (11.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/136845 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/03 (2006.01) *G01N 3/08* (2006.01)
A61F 13/08 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056433
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2012 (10.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
DE102011016379.4 7. April 2011 (07.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MEDI GMBH & CO. KG** [DE/DE];
Medicusstraße 1, 95448 Bayreuth (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NINK-GREBE, Brigitte** [DE/DE]; Glaubrechtstr. 7, 35392 Gießen (DE).
- (74) Anwalt: **BLAUMEIER, Jörg**; Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23, 90402 Nürnberg (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR TRAINING THE APPLICATION OF COMPRESSION MATERIAL

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM TRAINIEREN DES AUFBRINGENS VON KOMPRESSIONSMATERIAL

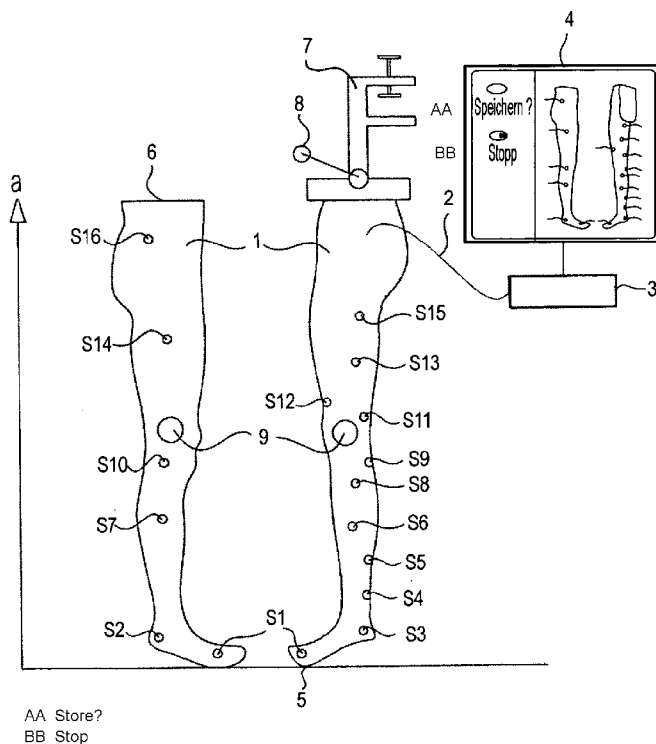


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to the training and monitoring of a correct application of compression material. A training extremity (1) made of hard material is provided with multiple pressure measuring sensors (S1-S16), the sensor surface (10) of which substantially lies on the surface level (11) of the training extremity (1). A layer which is made of flexible cushioning material (12) and over which the compression material (14) is to be applied is applied over the training extremity (1) and over each sensor surface (10). A display device (4) displays the pressure values measured by the pressure measuring sensors (S1-S16) in real time.

(57) Zusammenfassung: Zum Trainieren und Überwachen eines korrekten Aufbringens von Kompressionsmaterial ist eine Trainingsextremität (1) aus hartem Material mit mehreren Druckmesssensoren (S1-S16) versehen, deren Sensorfläche (10) im wesentlichen auf dem Niveau (11) der Oberfläche der Trainingsextremität (1) liegt. Über die Trainingsextremität (1) und alle Sensorflächen (10) ist eine Schicht aus flexiblem Polstermaterial (12) aufgebracht, über welche das Kompressionsmaterial (14) aufzubringen ist. Eine Anzeigevorrichtung (4) zeigt die von den Druckmesssensoren (S1-S16) gemessenen Druckwerte in Echtzeit an.



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

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

5

10 Vorrichtung zum Trainieren des Aufbringens von
 Kompressionsmaterial

Beschreibung

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trainieren des Aufbringens von Kompressionsmaterial.

20 Bei der Behandlung diverser Krankheiten wie z.B. Lymph- und Venenerkrankungen, hat sich die Kompressionsbehandlung als wirksamste Therapieform herausgestellt. Von Ärzten, Pflegepersonal und Physiotherapeuten wird das zu behandelnde Körperteil, insbesondere
25 Arm oder Bein eines Patienten mit unterschiedlichen Kompressionsmaterialien umwickelt. Dabei ist es wichtig, dass das Kompressionsmaterial einen Druck auf das darunter liegende Gewebe ausübt, der innerhalb bestimmter Grenzwerte liegt. Die gezielte Applikation
30 medizinischer Wechselbandagen dient der Unterstützung des interstitiellen Gewebedrucks zur verbesserten Reabsorption angestauter Flüssigkeit. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme hängt wesentlich vom applizierten

Druckprofil ab, wobei die Druckintensität sowie der örtliche Verlauf der Anpressdrücke sowohl für den Therapieerfolg als auch zur Vorbeugung von Folgeschäden relevant sind. Durch Anwendung medizinischer Kompressionsmittel wird lokaler Druck auf das geschädigte Gewebe und Gefäßsystem appliziert, mit dem Ziel, den interstitiellen Gewebedruck lokal zu unterstützen, so dass der venöse und lymphatische Rückfluss befördert wird. Dabei sind Anpressdruck und Druckverlauf unter Kompression ausschlaggebend für den Therapieerfolg.

Die tatsächlich auf eine Extremität applizierte Druckintensität hängt neben der Erfahrung des Therapeuten auch von den verwendeten Kompressionsmaterialien, Verbandstechniken und weiteren unterschiedlichen Wirkmechanismen ab. Während bei der entspannten Muskulatur lediglich der Anpressdruck des Kompressionsmittels wirkt (Ruhedruck), führt die Muskelkontraktion in Folge aktiver Bewegung zu einem Druckanstieg des interstitiellen Gewebes (Arbeitsdruck), wodurch der venöse und lymphatische Rückstrom zusätzlich unterstützt wird.

Um einen maximalen Therapieerfolg zu erzielen, bedarf es für jeden Patienten der individuellen Anpassung eines stadiengerechten Druckprofils mit kontrolliertem Druckverlauf. Unsachgemäße Bandagierung oder nicht passende Kompressionsstrümpfe können den Heilungsprozess nicht nur beeinträchtigen, sondern bergen auch weitergehende gesundheitliche Risiken, wie Gewebnekrosen oder Nervenschäden.

Im Rahmen von Leitlinien oder industriellen Gütesiegeln sind bereits konkrete Druckangaben definiert, sowohl für Kompressionstrümpfe als auch für Wechselbandagen. Diese publizierten Druckangaben weichen jedoch
5 in den verschiedenen europäischen Ländern noch voneinander ab und einheitliche internationale Normierung steht aus.

Der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand bezüglich
10 Diagnose und Therapie, beispielsweise von Lymphödemen, ist in einer nationalen deutschen Leitlinie zusammengefasst und enthält differenziert allgemeine sowie theoretische Empfehlungen zu Art, Umfang, Zeitraum und Intensität der Kompressionsbehandlung. Ein einheitlicher Ausbildungs- oder Prüfstandard zur praktischen
15 Anwenderschulung und -kontrolle existiert allerdings nicht. Technische Fertigkeiten wie die Aneignung der Verbandstechnik, die Sensibilisierung bezüglich einer angemessenen Bandagenvordehnung zur gleichmäßigen
20 Druckverteilung resultieren vorwiegend aus subjektiven Erfahrungswerten und lassen sich Mangels standardisierter Lehrmethoden nicht anwenderübergreifend vermitteln. Obwohl die Relevanz der Anpassung eines stadiengerechten Druckprofils mit kontrolliertem Druckverlauf unbestritten ist, wird die Messung der Drücke
25 und Druckverläufe bisher nur direkt am Patienten vorgenommen.

So schlägt die DE 39 33 827 A1 vor, den auf ein Gewebe
30 einwirkenden äußeren Druck durch Druckgeber zu messen, die zwischen dem Gewebe und der den äußeren Druck hervorruhenden Fläche auftritt. Als Geber wird ein elektromechanischer biegsamer Film vorgeschlagen. Die ge-

messenen Drücke werden in einem Aufzeichnungsgerät gespeichert und in grafischer oder numerischer Form auf einem Monitor ausgegeben.

5 Die DE 10 2007 020 247 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Messen eines Anpressdruckes eines medizinischen Kompressionsmittels mit Sensoren, die aus einem textilen Träger und Fluidzellen mit einer sich unter Druck verformenden Membran bestehen, wobei zwischen der
10 Membran und dem Drucksensor ein eingelagertes Fluid vorhanden ist. Die Fluidzellen stellen eine Erhöhung dar und beeinflussen somit selbst noch einmal den zu messenden Druck im Sinne einer falsch-positiven Druckerhöhung.

15 Die DE 195 05 765 C2 beschreibt eine Vorrichtung zur Anpressdruckmessung medizinischer Kompressionstrümpfe und Verbände mit einem pneumatischen Sensorsystem, das zwischen dem zu untersuchenden Körperteil und der Kompressionsmaßnahme anbringbar ist. Das pneumatische
20 Sensorsystem weist einen Druckwandler und ein geschlossenes Volumen auf, so dass ein in sich innerhalb des geschlossenen Volumens einstellender Luftdruckanstieg erfassbar ist. Mit einem Inflator wird das geschlossene Volumen des Sensorsystems durch lineare
25 Luftvolumeninjektion befüllt. Druckmesssignale des Sensorsystems werden kontinuierlich einem elektronischen Auswerte- und Anzeigesystem zugeführt, das eine nicht lineare, vom externen Druck der Kompressionsmaßnahme abhängige Kalibrierkurve des Sensorsystems be-
30 stimmt.

Problematisch an den bekannten Vorrichtungen ist es, dass sie für die unmittelbare Anwendung am Patienten konzipiert sind und über die Verweildauer der Kompressionsmaßnahme am Patienten verbleiben einschließlich ihrer elektrischen Zuleitungskabel zu den Sensoren, was für den Patienten nicht zumutbar ist. Auch ist es für Patienten nicht zumutbar, zur Ausbildungs- und Übungszwecken von medizinischem Fachpersonal zur Verfügung zu stehen und ggf. mehrfach die Prozedur des Anbringens von Sensoren und des Aufbringens des Kompressionsmaterials zu erdulden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Vorrichtung zum Trainieren des Aufbringens von Kompressionsmaterial zu schaffen, die es ermöglicht, außerhalb eines Patienten eine möglichst realitätsnahe Simulation des Aufbringens von Kompressionsmaterial zu ermöglichen und dabei genaue Messwerte zu erhalten.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Grundidee der Erfindung liegt darin eine Trainingsextremität wie z.B. ein Arm oder ein Bein aus hartem Material, insbesondere Kunststoffmaterial vorzusehen, an dem eine Vielzahl von Druckmesssensoren angebracht ist. Die Sensorflächen dieser Druckmesssensoren liegen im Wesentlichen auf dem Niveau der Oberfläche der Trainingsextremität. Über der Trainingsextremität und über den Sensorflächen ist eine flexible Polsterschicht aufgebracht. Vorzugsweise besteht diese

Polsterschicht aus synthetischen Flies- oder Filtermaterialien. Die Sensoren sind mit einer Anzeigevorrichtung elektrisch verbunden, die die von den Druckmesssensoren gemessenen Druckwerte anzeigt.

5

Die Sensorflächen der Druckmesssensoren können geringfügig und insbesondere etwa 1 bis 2mm über das Niveau der harten Trainingsextremität herausragen. Das Polstermaterial leitet die Kompression praktisch wie Körpergewebe auch seitlich auf die Sensorflächen weiter. Durch das Polstermaterial wird eine gewebeinterne Druckverteilung erreicht. Die Druckmesssensoren sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie Drücke messen, die senkrecht zur Sensorfläche wirken und auch Drücke, die tangential zur Sensorfläche wirken, wobei auch alle möglichen Zwischenwerte erfassbar sind.

10

15

Vorzugsweise ist über dem Polstermaterial ein wasserdichter, desinfizierbarer und Desinfektionsmittelresistenter Überzug aufgebracht der bevorzugt auf Chloropren-Kautschuk bestehen kann.

20

Die messtechnischen Anschlüsse der Druckmesssensoren sind im Inneren der hohlen Trainingsextremität angeordnet und beeinflussen daher das Messergebnis nicht.

25

Die messtechnischen Anschlüsse der Druckmesssensoren können mittels Buchsen und Steckern getrennt werden.

Vorzugsweise werden die jeweiligen Drücke in Echtzeit gemessen, registriert und auf einem Monitor dargestellt. In einer Auswerteeinheit wie z.B. einem Rechner, können frei wählbare Druckreferenzwerte als Soll-

30

drücke hinterlegt sein. Abweichungen gegenüber einem positionsspezifisch definierten Solldruckwert können durch Signalfarben z. B. im Ampelsystem mit den Farben rot, gelb und grün dargestellt werden.

5

Vorzugsweise hat die Trainingsextremität eine lösbare Halterung, mit der sie an einem ortsfesten Gegenstand wie z.B. einem Tisch befestigt werden kann. Die Halterung hat eine drehbare Achse mittels der die Trainingsextremität mindestens zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Position verstellt werden kann.

10

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

15

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung nach der Erfindung;

20 Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ausschnittes der Trainingsextremität im Bereich eines Druck-Messsensors;

25 Fig. 3 eine Abbildung eines Monitors beim Einsatz der Vorrichtung nach der Erfindung;

30 Fig. 4 einen Auszug einer Tabelle von Messwerten, die mit der Vorrichtung von verschiedenen Therapeuten ermittelt wurden;

Fig. 5 bis Diagramme des Druckes in Abhängigkeit

Fig. 7 vom Abstand der Druckmesssensoren bezogen auf das distale Ende der Trainingsextremität, die von drei verschiedenen Therapeuten ermittelt wurden.

5

Fig. 1 zeigt schematisch eine Trainingsextremität 1 in Seitenansicht. Längs der Trainingsextremität 1 sind mehrere Sensoren S1 bis S16 angebracht, deren Ausgangssignale über eine elektrische Leitung oder allgemeiner über messtechnische Anschlüsse 2 einer Auswerteeinheit zugeführt werden, die hier aus einem Rechner 3 und einem Monitor 4 besteht. Die Druckmesssensoren S1 bis S16 sind an verschiedenen Stellen der Trainingsextremität 1 angebracht und zwar in vordefinierten Abständen a gemessen vom distalen Ende 5 in Richtung zum proximalen Ende 6 der Trainingsextremität 1.

Am proximalen Ende 6 der Trainingsextremität ist eine Halteeinrichtung 7 befestigt, mit der die Trainingsextremität 1 an einem ortsfesten Gegenstand, wie z.B. einem Tisch befestigt werden kann. Die Halteeinrichtung 7 hat einen arretierbaren Schwenkmechanismus 8, mittels dem die Trainingsextremität 1 gegenüber dem ortsfesten Gegenstand, wie z.B. dem (nicht dargestellten) Tisch geschwenkt werden kann und zwar zumindest zwischen einer vertikalen und einer horizontalen Lage.

In Fig. 1 ist die Trainingsextremität 1 in zwei Seitenansichten abgebildet, um zu verdeutlichen dass die Druckmesssensoren S1 bis S16 rings um den Umfang der Trainingsextremität 1 verteilt angeordnet sind.

30

Die Trainingsextremität 1 besteht aus hartem Kunststoffmaterial wie z.B. Polyethylen und ist den physiologischen Maßen eines Menschen nachgebildet. Bei der Nachbildung eines Armes oder eines Beines können im Bereich Ellbogen oder Knie Gelenke vorgesehen sein, die eine geradlinige Beugung der Trainingsextremität ermöglichen. Im Beispiel der Fig. 1 ist ein entsprechendes Gelenk 9 an der Stelle eines Kniegelenkes angebracht. Die mehradrige Leitung 2, die die Sensoren S1 bis S16 mit dem Rechner 3 verbindet, ist im Inneren der hohlen Trainingsextremität 1 angeordnet. Damit behindert die Leitung 2 den Kompressionsvorgang nicht und verfälscht auch nicht das Messergebnis.

In der Schnittdarstellung der Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Materials der Trainingsextremität 1 zu sehen. In eine Öffnung dieses Materials ist ein Druckmesssensor S eingesetzt, dessen Druckmessfläche 10 im Wesentlichen in einer Ebene 11 liegt, die durch die Oberfläche der Trainingsextremität im Bereich des Sensors S definiert ist. Dabei kann die Druckmessfläche 10 geringfügig über diese Ebene 11 nach außen vorstehen und zwar in der Größenordnung von 1 bis 2 mm.

Die gesamte Oberfläche der Trainingsextremität 1 ist mit einem Polstermaterial 12 beschichtet, das auch die Sensoren S und deren Druckmessfläche 10 abdeckt. Das Polstermaterial 12 ist flexibel und damit komprimierbar und bildet im Ergebnis Körpergewebe, wie Haut und subkutane Gewebeschichten nach. Es hat in der Praxis eine Dicke von ca. 15 mm. Das Material kann beispielsweise ein Flies- oder Filtergewebe sein. Es sind jedoch auch andere Polstermaterialien möglich. Je nach

verwendetem Polstermaterial kann auf die äußere Oberfläche des Polstermaterials 12 noch eine weitere Schicht 13 eines Überzuges aufgebracht sein, der aus wasserdichtem, wisch-desinfizierbaren und desinfektionsmittel-resistentem Material besteht, wofür beispielsweise Chlor-Kautschuk in Frage kommt, das unter dem Markennamen "Neoprene" im Handel erhältlich ist. Auf die jeweils äußerste Schicht 12 oder 13 wird dann ein Druckverband 14 aufgebracht, der so zu applizieren ist, dass ein physiologisch korrekter Druck ausgeübt wird. Dieser Druck wird von den Sensoren S gemessen und über die Leitung 2 an den Rechner 3 gemeldet.

Die Sensoren S sind vorzugsweise in Chiptechnologie aufgebaut. Sie haben einen Druck/Spannungs-Wandler 15, der zwischen einer Druckmessscheibe 10 und einer Basis 16 angeordnet ist, die hier durch eine Gehäusewand realisiert ist. Die Druckmessscheibe 10 und die Basis 16 sind durch Federn 17 gegeneinander verspannt. Der Druckspannungswandler 15 hat eine kugelkalottenförmige Sensorfläche 18, die in eine Justierscheibe 19 eingreift und zwar in eine an die kugelkalottenförmige Sensorfläche angepasste Vertiefung, wobei die Justierscheibe 19 mit der Druckmessscheibe 10 verbunden ist. Durch die Federn 17, von denen vorzugsweise vier vorgesehen sind, die alle im wesentlichen dieselbe Kraft haben, kann die Druckmessscheibe 10 um den Mittelpunkt der kugelkalottenförmigen Sensorfläche 18 kippen und damit auch Kräfte messen, die nicht senkrecht zum Mittelpunkt der Druckmessfläche 10 auftreten. Auch kann der Sensor S damit Kräfte messen, die schräg oder tangential zur Ebene 11 ausgerichtet sind. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass dieser Sensortyp

bevorzugt ist, dass jedoch auch andere Typen von Druckmesssensoren verwendet werden können.

Der beschriebene Sensortyp ist im übrigen in der nicht
5 vorveröffentlichten Patentanmeldung DE 10 2010 005 792 beschrieben.

Beim Anlegen des Druckverbandes 14 werden die gemessenen Druckwerte der Sensoren S1 bis S16 in Echtzeit auf
10 dem Monitor 4 angezeigt, so dass der Therapeut sofort sieht, ob er den Druckverband "richtig" anlegt.

Wie in Fig. 3 gezeigt, werden auf dem Monitor 4 zwei Ansichten der Trainingsextremität 1 abgebildet mit la-
15 gerichtiger Darstellung der Sensoren S1 bis S16 und mit dem jeweils gemessenen Druckwert des entsprechenden Sensors. Die gemessenen Werte der Sensoren S1 bis S16 werden mit vorgegebenen Werten verglichen und in Abhängigkeit von dem Vergleich wird der angezeigte
20 Druckwert farblich dargestellt. Beispielsweise werden zu hohe Drücke in der Farbe rot, zu niedrige Drücke in der Farbe gelb und korrekte Drücke in der Farbe grün dargestellt. Der Benutzer hat weiter die Möglichkeit die gemessenen Werte zu speichern, um Trainingsergebnisse bzw. Trainingserfolge zu dokumentieren. Somit
25 kann der Therapeut die Qualität seiner Druckapplikation unmittelbar erkennen und während des Bandagiervorganges korrigieren und optimieren.

30 Mit der Halteeinrichtung 7 und dem Schwenkmechanismus 8 kann die Trainingsextremität 1 jeweils so eingestellt werden, dass die für die Anbringung der Kompressionsmittel ergonomisch günstigste Position einge-

nommen wird. Als mobile Vorrichtung kann die Trainingsextremität zu Schulungs- und Übungszwecken jederzeit transportiert werden und steht als Übungs- und Prüfstandard zur Verfügung.

5

Die Tabelle der Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt von gemessenen Druckwerten von Sensoren S1 bis S7 für verschiedene Therapeuten. Doppelt schraffierte Felder zeigen an, dass der gemessene Druck höher als der Sollwert ist und einfach schraffierte Felder, dass er niedriger als ein Sollwertbereich ist. Die Tabelle, die mit erfahrenen Therapeuten erstellt wurde, verdeutlicht dramatisch, dass kein Therapeut in der Lage war, einen vollständig korrekten Druckverband zu applizieren.

15

Die Diagramme der Fig. 5 bis 7 zeigen in grafischer Form die Druckverläufe für drei ausgewählte Therapeuten der Tabelle der Fig. 4 nämlich die Therapeuten 3, 8, und 12. Der schraffierte Bereich kennzeichnet ein Band bzw. einen zulässigen Wertebereich für die Sollwerte. Die Position der einzelnen Sensoren in Bezug auf ihren Abstand a zum distalen Ende der Trainingsextremität ist in der x-Achse dargestellt. Man erkennt, dass der Therapeut 3 (Fig. 5) im Bereich der Sensoren S1, S2 und S3 über bzw. unterhalb des Sollwertbandes liegt, während die übrigen Sensoren innerhalb des Bandes liegen. Beim Therapeuten 8 (Fig. 6) liegen nur zwei Sensoren innerhalb des Sollwertbandes während die übrigen Werte oberhalb liegen.

25

30

Bei Therapeut 12 liegen die Druckwerte der meisten Sensoren extrem oberhalb des Sollwertbandes.

Diese an geschulten Therapeuten durchgeführten Messungen zeigen deutlich den dringenden Bedarf für eine bessere Schulung und Ausbildung von Therapeuten beim
5 Anlegen von Druckverbänden, was durch die Vorrichtung nach der Erfindung realisiert wird.

Patentansprüche

- 5
1. Vorrichtung zum Trainieren des Aufbringens von Kompressionsmaterial,
mit einer Trainingsextremität (1) aus hartem Material,
10 mindestens drei Druckmesssensoren (S1-S16), deren Sensorfläche (10) im Wesentlichen auf dem Niveau (11) der Oberfläche der Trainingsextremität (1) liegt,
mit einer Schicht aus einem flexiblen Polstermaterial (12), die über der Trainingsextremität (1)
15 und über den Sensorflächen (10) der Druckmesssensoren (S1-S16) aufgebracht ist und
mit einer Anzeigevorrichtung (4), die von dem Druckmesssensoren (S1-S16) gemessene Druckwerte
20 anzeigt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polstermaterial (12) aus Flies- oder Filtergewebe besteht.
- 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass über der Schicht aus Polstermaterial (12) eine äußere Oberflächenschicht (13) aus reinigungsfähigen und desinfizierbaren
30 Material aufgebracht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Oberflächenschicht (13)

aus reinigungsfähigen und desinfizierbaren Clor-Kautschuk besteht.

- 5 5. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trainingsextremität (1) innen hohl ist und dass messtechnische Anschlüsse (2) der Druckmesssensoren (S1-S16) im Inneren der Trainingsextremität (1) angeordnet sind.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorflächen (10) der Druckmesssensoren (S1-S16) maximal 1 bis 2 mm über dem Niveau (11) der Trainingsextremität (1) liegen.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckmesssensoren (S1-S16) Druck/Spannungs-Wandler (15) aufweisen, die zwischen der Druckmessfläche (10) und einer
20 Basis (16) angeordnet sind, wobei der Druck-/Spannungs-Wandler (14) eine kugelkalottenförmige Sensorfläche (18) aufweist, die in eine angepasste Vertiefung der Druckmessfläche (10) oder einer Justierscheibe (19) eingreift.
- 25 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckmessfläche (10) und die Basis (16) durch Federn (17) gegeneinander ver-
30 spannt sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle Druckmesssensoren

(S1-S16) über Stecker-/Buchsen-Anschlüsse mit den messtechnischen Anschlüssen (2) verbindbar sind.

- 5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trainingsextremität (1) eine Halteeinrichtung (7) mit einem arretierbaren Schwenkmechanismus (8) aufweist.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Messwerte der Druckmesssensoren (S1-S16) in Echtzeit auf der Anzeigevorrichtung (4) angezeigt werden.
- 15 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Referenzwerte für Drücke der Druckmesssensoren (S1-S16) in einem Rechner (3) hinterlegt sind, dass die gemessenen Druckwerte der Druckmesssensoren (S1-S16) mit den Referenzwerten verglichen werden und dass Abweichungen der Messwerte von den Referenzwerten auf
20 der Anzeigevorrichtung signalisiert werden.
- 25 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abweichungen der Messwerte von den Referenzwerten durch farbliche Darstellung signalisiert werden, insbesondere durch die Farben rot, gelb und grün.

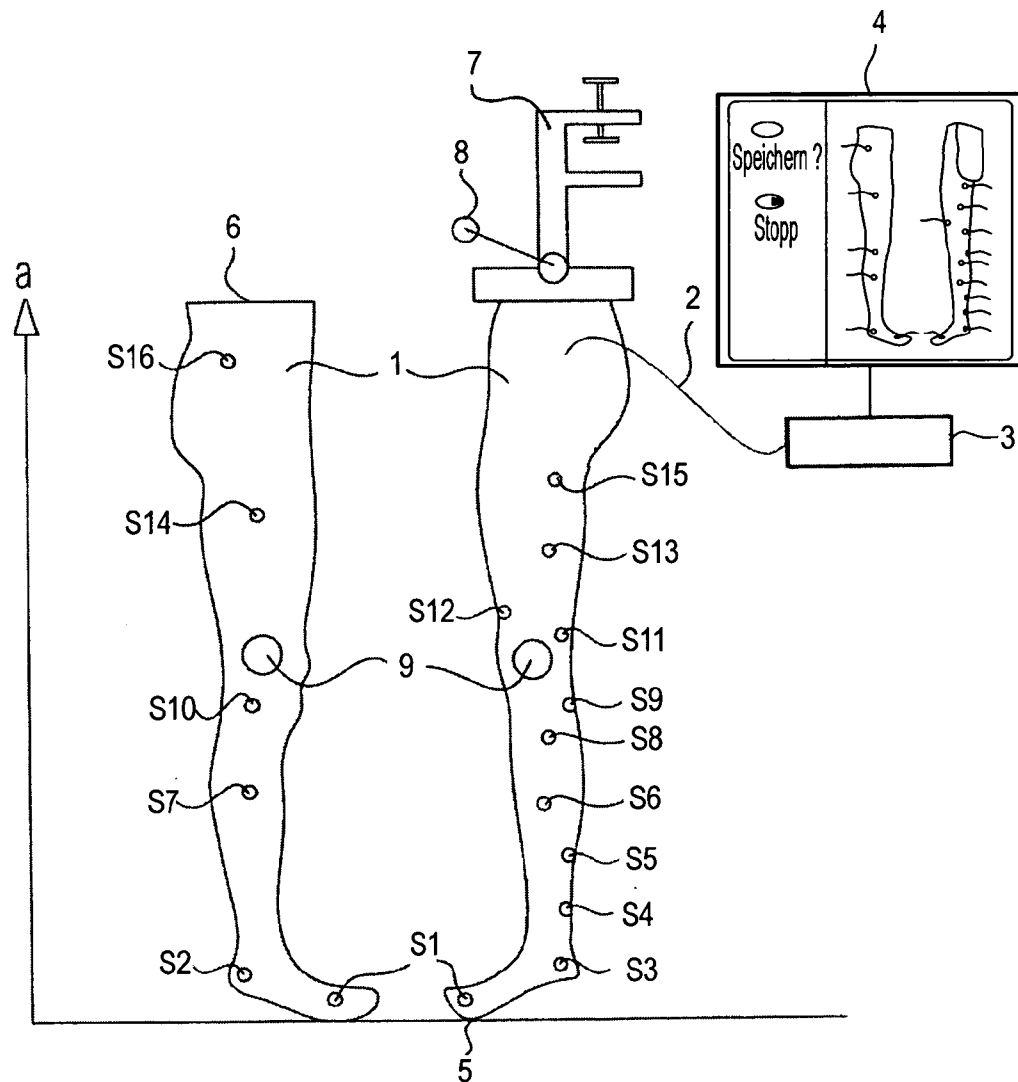


Fig. 1

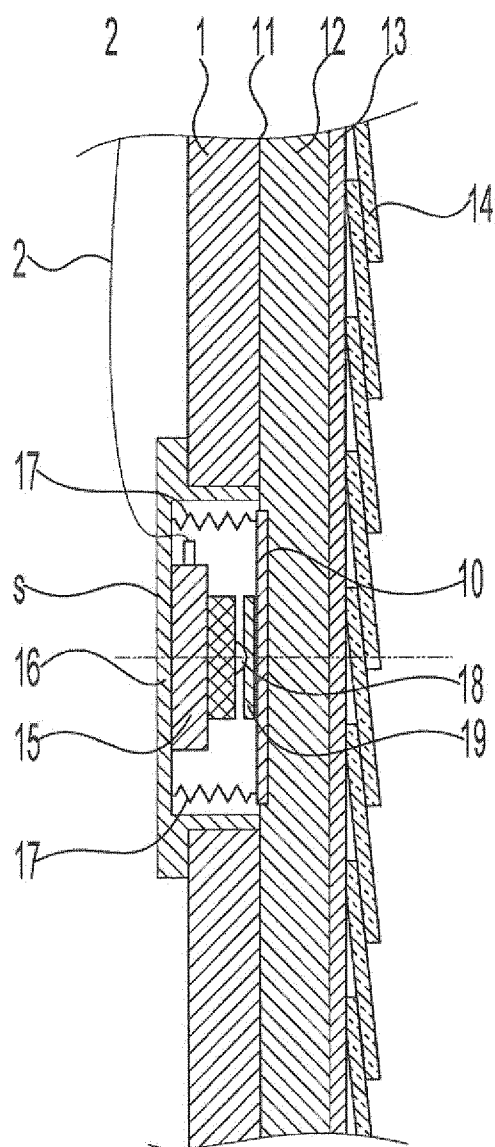
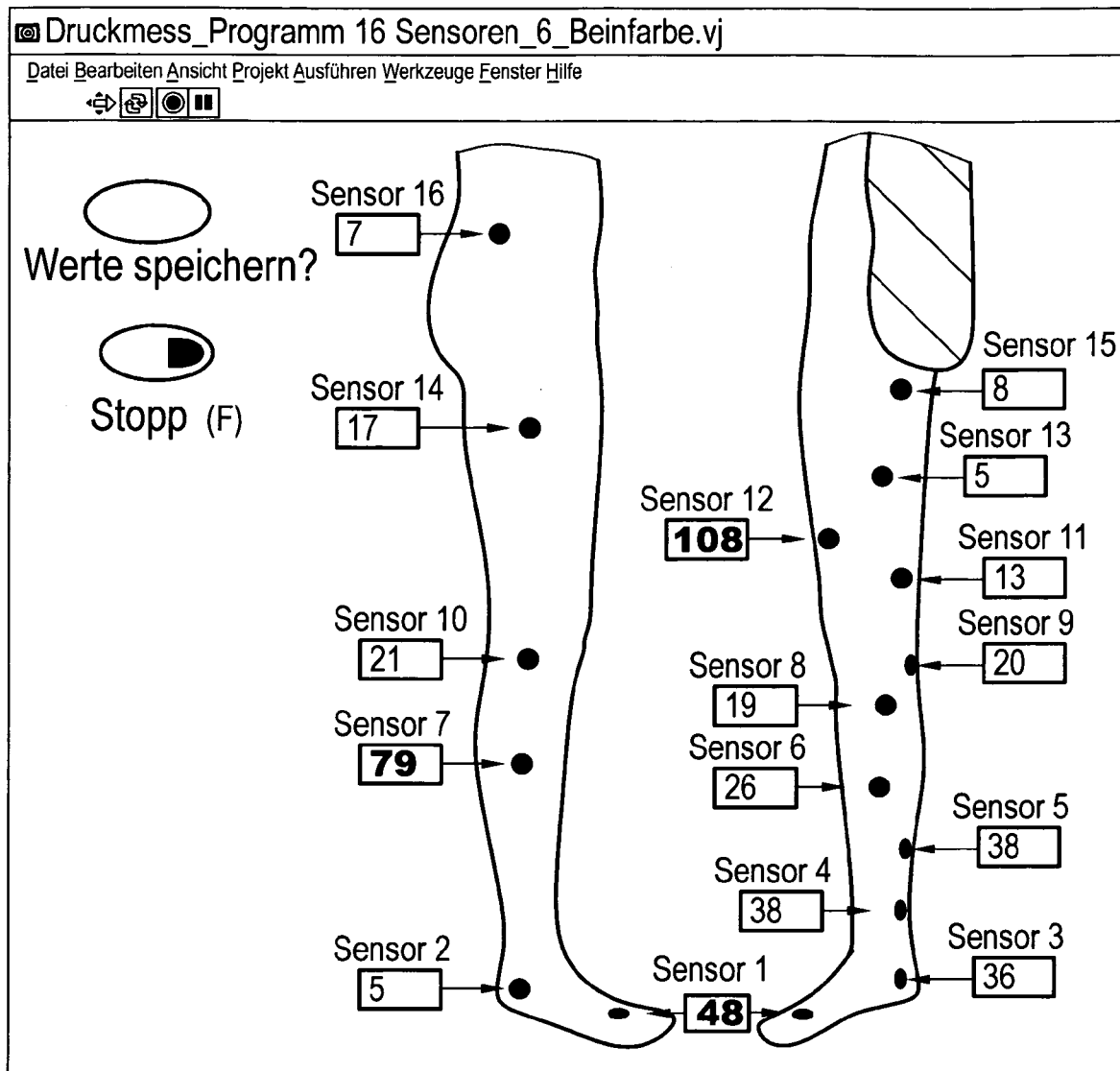


Fig. 2

3/7

Fig. 3

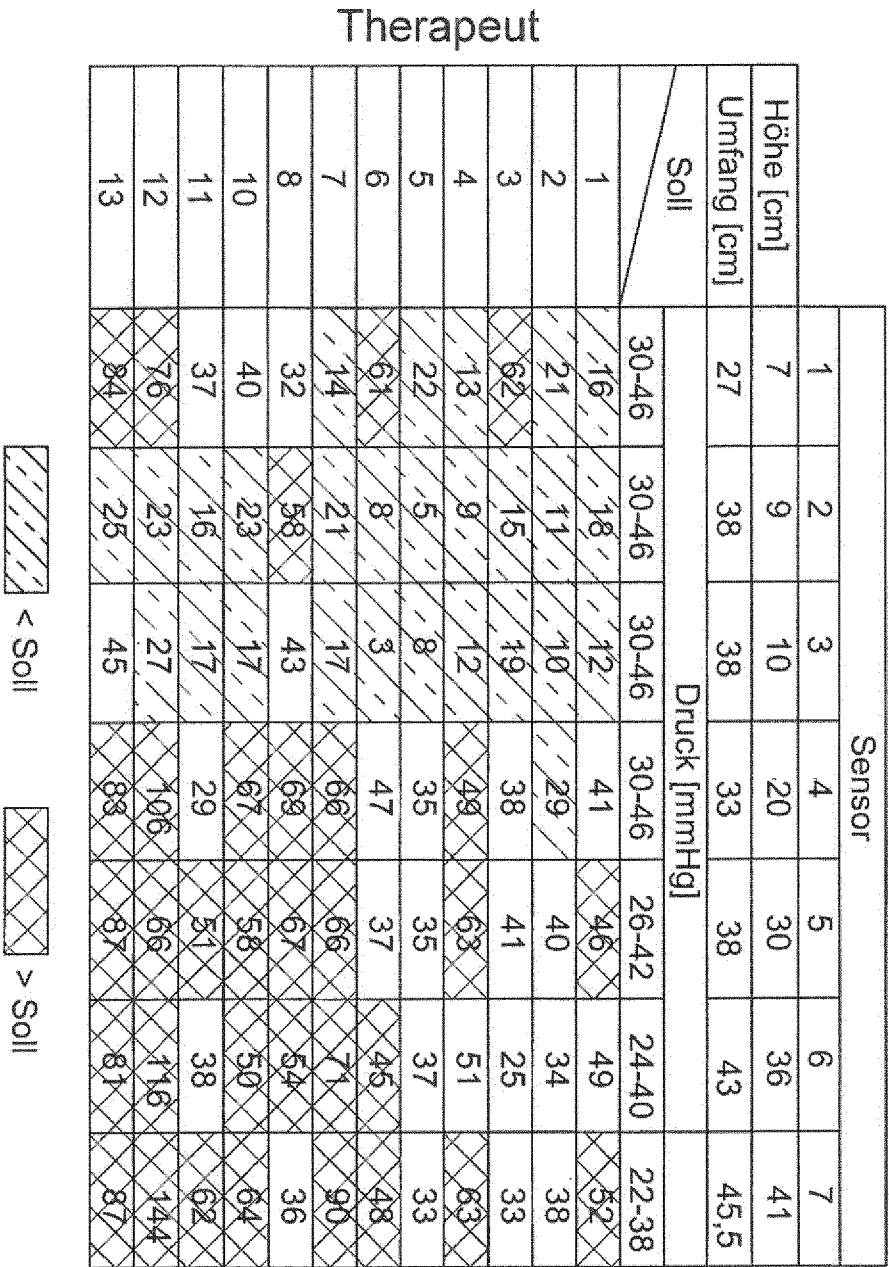


Fig. 4

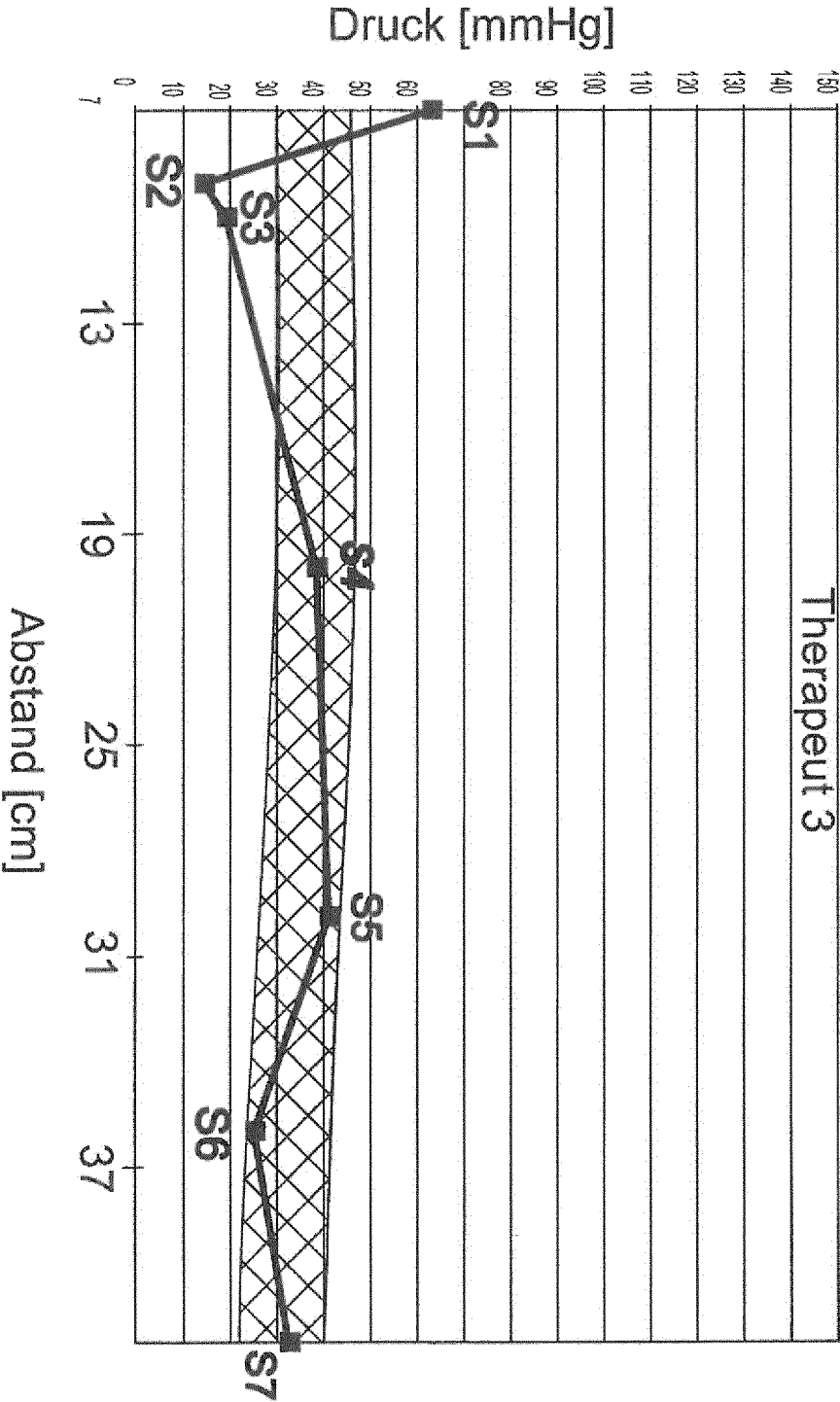


Fig. 5

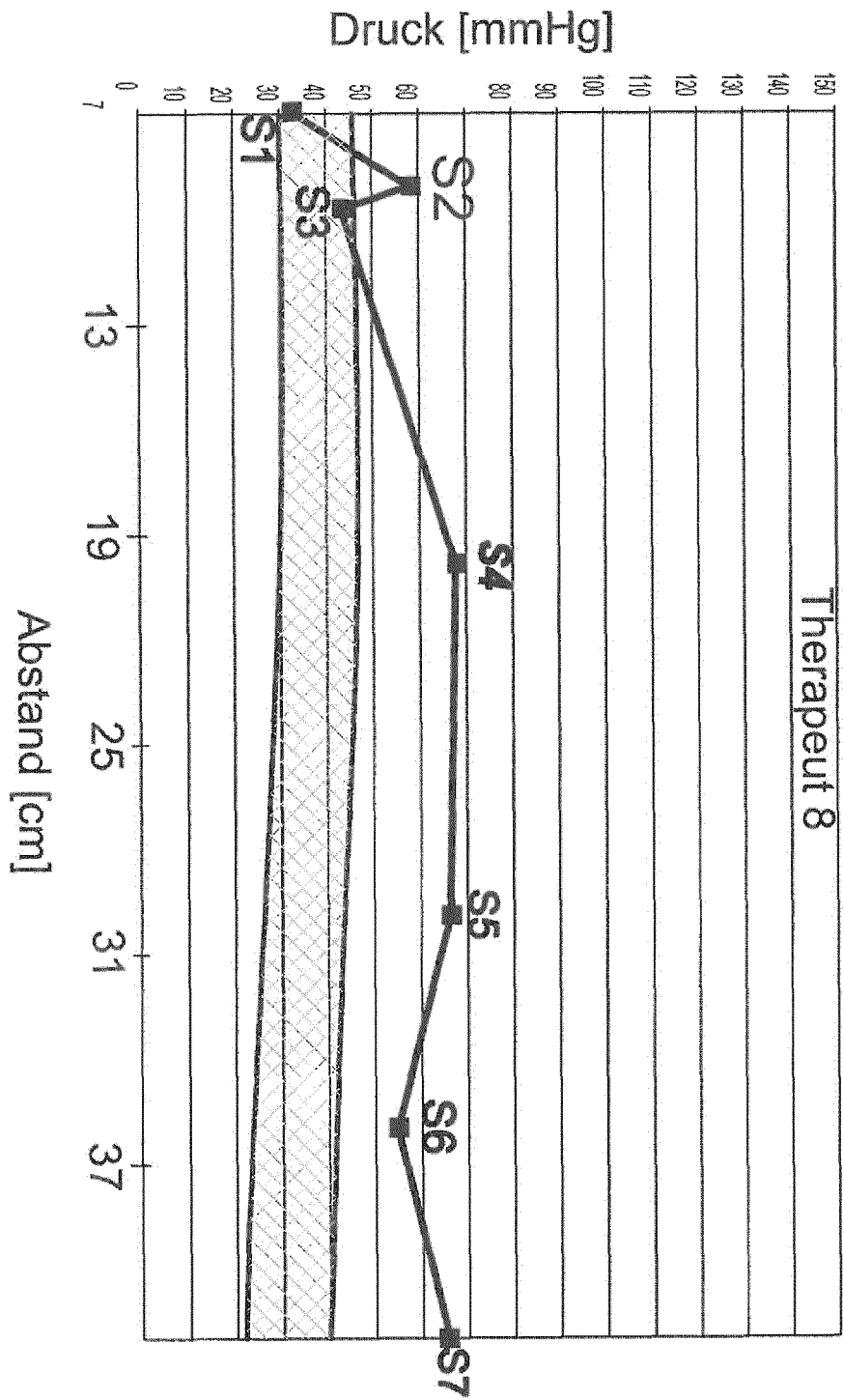


Fig. 6

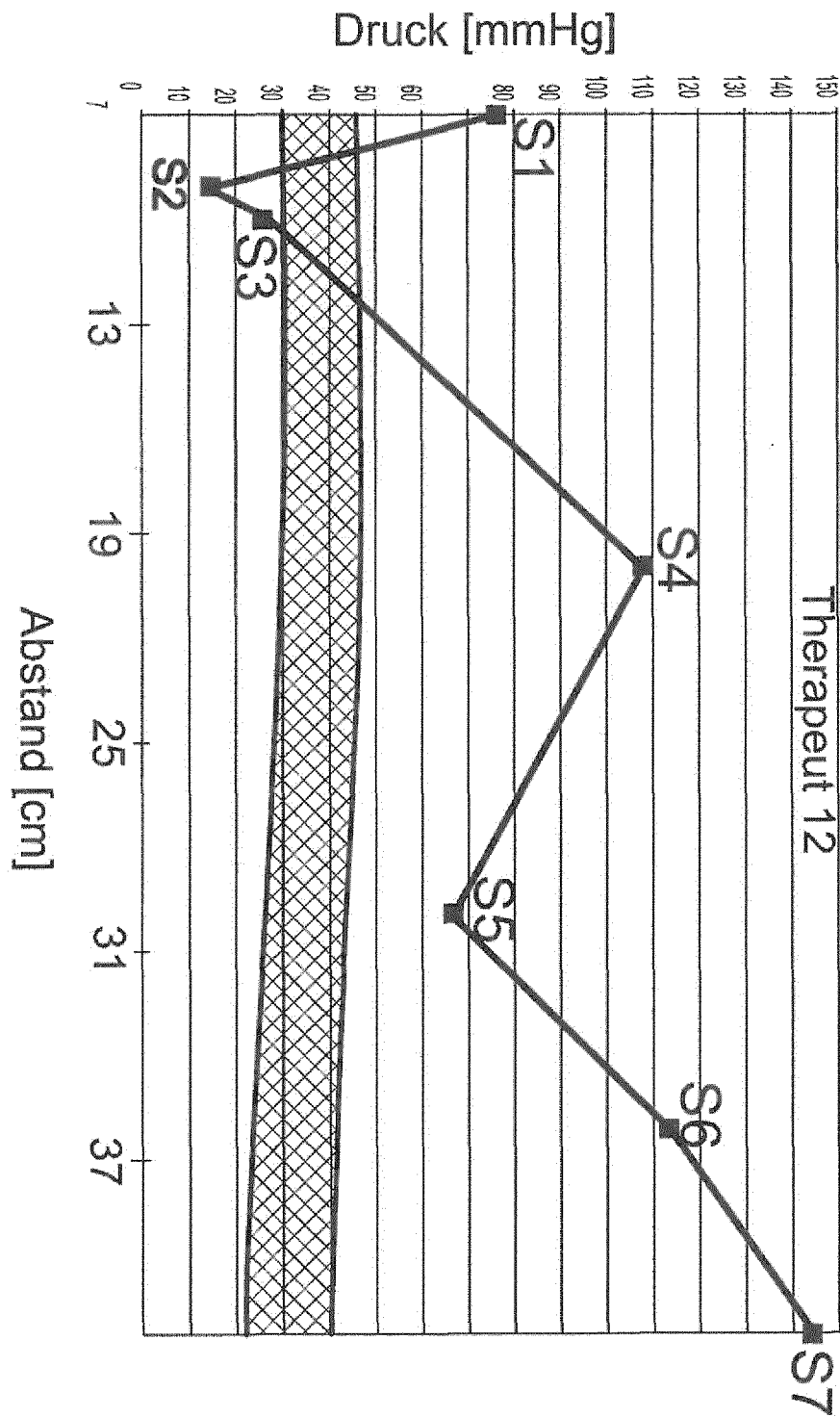


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/056433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/03 A61F13/08 G01N3/08
ADD.

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 A61F G01N

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.
X	EP 1 703 269 A1 (SALZMANN AG [CH]) 20 September 2006 (2006-09-20)	1,10,11
Y	paragraphs [0007] - [0014]; figures	12,13
A	-----	2-9
X	WO 2006/012986 A1 (HARTMANN PAUL AG [DE]; WESP HANSJOERG [DE]; OESTEREICHER ULRICH [DE];) 9 February 2006 (2006-02-09)	1,2
	pages 9-12; figures	

Y	WO 2006/103422 A1 (PRES SURE MEDICAL LTD [GB]; TAYLOR MICHAEL [GB]) 5 October 2006 (2006-10-05)	12,13
	page 5, line 12 - page 12, line 32; figures	



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

02/07/2012

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

Boccignone, Magda

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/056433

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1703269	A1	20-09-2006	BR PI0600769 A 07-11-2006
		EP 1703269 A1	20-09-2006
		JP 2006258811 A	28-09-2006
		US 2007012120 A1	18-01-2007

WO 2006012986	A1	09-02-2006	AT 434074 T 15-07-2009
		DE 102004038421 A1	23-03-2006
		EP 1774082 A1	18-04-2007
		US 2009215016 A1	27-08-2009
		WO 2006012986 A1	09-02-2006

WO 2006103422	A1	05-10-2006	GB 2439692 A 02-01-2008
		US 2008306407 A1	11-12-2008
		WO 2006103422 A1	05-10-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61B5/03 A61F13/08 G01N3/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61B A61F G01N

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.
X	EP 1 703 269 A1 (SALZMANN AG [CH]) 20. September 2006 (2006-09-20)	1,10,11
Y	Absätze [0007] - [0014]; Abbildungen	12,13
A	-----	2-9
X	WO 2006/012986 A1 (HARTMANN PAUL AG [DE]; WESP HANSJOERG [DE]; OESTEREICHER ULRICH [DE];) 9. Februar 2006 (2006-02-09) Seiten 9-12; Abbildungen	1,2
Y	-----	12,13
	WO 2006/103422 A1 (PRES SURE MEDICAL LTD [GB]; TAYLOR MICHAEL [GB]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Seite 5, Zeile 12 - Seite 12, Zeile 32; Abbildungen	



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

02/07/2012

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

Boccignone, Magda

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/056433

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1703269	A1	20-09-2006	BR PI0600769 A 07-11-2006
		EP 1703269 A1	20-09-2006
		JP 2006258811 A	28-09-2006
		US 2007012120 A1	18-01-2007

WO 2006012986	A1	09-02-2006	AT 434074 T 15-07-2009
		DE 102004038421 A1	23-03-2006
		EP 1774082 A1	18-04-2007
		US 2009215016 A1	27-08-2009
		WO 2006012986 A1	09-02-2006

WO 2006103422	A1	05-10-2006	GB 2439692 A 02-01-2008
		US 2008306407 A1	11-12-2008
		WO 2006103422 A1	05-10-2006
