

(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
10. Dezember 2015 (10.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/185202 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/026 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/0456 (2006.01)
A61B 7/04 (2006.01) A61B 5/0408 (2006.01)
A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/0432 (2006.01)
A61M 1/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001107

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2015 (01.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 008 446.9 6. Juni 2014 (06.06.2014) DE

(71) Anmelder: FRESENIUS MEDICAL CARE
DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Else-Kröner-Str. 1,
61352 Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder: KOPPERSCHMIDT, Pascal; Am Süßberg 11,
97456 Dittelbrunn (DE).

(74) Anwalt: LORENZ SEIDLER GOSSEL
RECHTSANWÄLTE PATENTANWÄLTE
PARTNERSCHAFT MBB; Widenmayerstraße 23, 80538
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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.

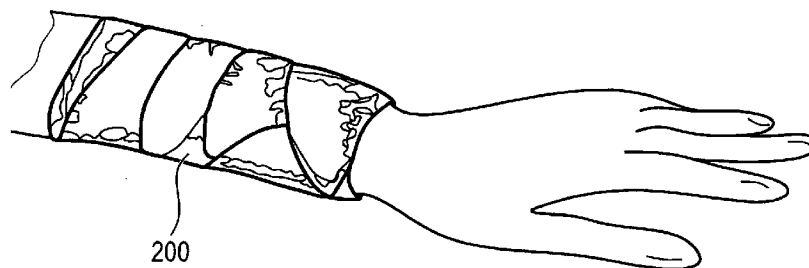
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE NON-INVASIVE MEASUREMENT OF BLOOD FLOW

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR NICHT INVASIVEN MESSUNG DES BLUTFLUSSES

FIG. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a device for the non-invasive measurement of blood flow through the shunt of a patient. The device comprises at least one bandage that can be worn by the patient and a plurality of sensors arranged in or on said bandage in at least one multidimensional matrix, said sensors being designed such that they form a multidimensional matrix of measurement values of at least one parameter acquired by the sensors.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur nicht invasiven Messung des Blutflusses durch einen Shunt eines Patienten, wobei die Vorrichtung wenigstens eine durch den Patienten tragbare Bandage sowie eine Mehrzahl von in oder an der Bandage angeordneten Sensoren aufweist, die in zumindest einer mehrdimensionalen Matrix angeordnet sind und die derart ausgebildet sind, dass sie eine mehrdimensionale Matrix von Messwerten wenigstens eines von den Sensoren erfassten Parameters erstellen.



WO 2015/185202 A1



Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

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

Vorrichtung zur nicht invasiven Messung des Blutflusses

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur nicht invasiven Messung des Blutflusses durch einen Shunt eines Patienten.

Im Bereich der Blutreinigungsverfahren durch Hämodialyse, Hämofiltration oder Hämodiafiltration ist es bekannt, einen sogenannten Shunt einzusetzen, aus dem Blut zur extrakorporalen Reinigung abgezogen und in den Blut nach der extrakorporalen Reinigung zurückgeführt wird. Der Shunt weist im funktionsfähigen Zustand Durchflussraten des Blutes auf, die für die Durchführung der extrakorporalen Blutreinigung ausreichend sind. Die Funktion des Shunts ist somit für eine adäquate Hämodialyse etc. unabdingbar.

Während der Dialysetherapie hat ein nicht mehr ausreichend mit Blut versorgter Shunt Auswirkungen auf den Therapieverlauf, indem beispielsweise arterielle Druckalarme auftreten oder nur ein geringer erzielbarer alarmfreier Blutfluss erzielbar ist, und auch Auswirkungen auf den Therapieerfolg dahingehend, dass die Blutreinigung bzw. die Clearance eingeschränkt ist.

Ein Shunt kann durch einen chirurgischen Eingriff geschaffen werden, in dem eine Verbindung zwischen einer Arterie und einer Vene hergestellt wird, der als native Fistel bezeichnet wird. Bei einer anderen Shuntform kann mittels eines chirurgischen Eingriffs ein Zwischenstück eingesetzt werden, welches entweder aus einem röhrenförmigen, künstlichen Material oder aus einem Teil eines körpereigenen Blutgefäßes besteht und als Verbindung zwischen einer Arterie und einer Vene genutzt wird. Dieses Zwischenstück wird auch als Graft bezeichnet.

Da der Shunt durch die häufigen Punktionen über die Jahre stark beansprucht wird, ist eine Veränderung der Gefäßwand des Shunts nicht vermeidbar. So können Stenosen, Intimahyperplasien oder Thrombosen die Shuntfunktion beeinträchtigen oder diesen komplett unbrauchbar machen. Dies macht üblicherweise einen Klinikaufenthalt erforderlich, damit ein bestehender Shunt revidiert oder ein neuer Shunt angelegt werden kann.

Verändert ein Shunt sein Flussverhalten, so wird dies häufig erst bei Beginn der nächsten Dialysebehandlung bemerkt, beispielsweise durch wiederholt auftretende Druckalarme beim Einstellen der für den Patienten gewohnten Blutflussparameter oder auch später im Verlauf durch stark erniedrigte Clearance-Messwerte, die auf den geringen Durchfluss des Shunts und damit auf eine vergleichsweise geringe Menge des gereinigten Blutes zurückgeführt werden können. Unter Umständen kann die Dialysebehandlung aufgrund eines versiegelten Shunts nicht wie geplant durchgeführt werden und es muss unmittelbar und operativ ein alternativer Zugang, wie beispielsweise ein Shaldon-Katheter, ZVK etc. gelegt werden.

In der Phase zwischen den Behandlungen, d.h. in der interdialytischen Zeitspanne bleiben Funktionseinschränkungen des Shunts für den Patienten häufig unbemerkt.

Aus der US 6,725,072 B2 ist ein optischer Sensor bekannt, der zur nicht-invasiven Messung von Blutparametern und insbesondere zur Messung des Blutflusses in einem Gefäßzugang dient. Die US 5,690,115 beschreibt eine Vorrichtung zur Messung des Blutflusses in einem Shunt mittels eines Doppler-Systems. Aus der JP

2002/315826 ist eine Bandage bekannt, die die Aufgabe hat, einen Shunt-Zugang aufgrund ihrer dämpfenden Eigenschaften zu schützen. Die DE 20 2012 005 321 U1 offenbart ein Diagnosepflaster mit einem Träger für elektronische Bauteile. Das Diagnosepflaster wird beispielsweise zur Erfassung von EKG-Daten verwendet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, mittels derer zuverlässig Aussagen über den Funktionszustand eines Shunts getroffen werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 umfasst die Vorrichtung wenigstens eine durch den Patienten tragbare Bandage sowie eine Mehrzahl von in oder an der Bandage angeordneten Sensoren, die in zumindest einer mehrdimensionalen Matrix angeordnet sind und die derart ausgebildet sind, dass sie eine mehrdimensionale Matrix von Messwerten wenigstens eines von den Sensoren erfassten Parameters erstellen. Die Sensoren können in die Bandage integriert sein oder sich an der Bandage, insbesondere an deren Oberfläche befinden.

Der Begriff „Bandage“ ist allgemein zu verstehen und umfasst jede vorzugsweise am Arm des Patienten tragbare Manschette oder dergleichen, die geeignet ist, eine Mehrzahl von Sensoren aufzunehmen.

Jeder Shunt hat durch den pulsierenden Durchfluss ein typisches Bewegungs- und Dehnungsmuster. Diese pulsierende zeitliche Volumenänderung lässt sich mittels einer vorzugsweise zweidimensionalen Sensormatrix, d.h. mit einer vorzugsweise zweidimensionalen Anordnung von Sensoren gemäß der Erfindung gut erfassen.

Denkbar ist es, dass Dehnungssensoren verwendet werden, die in einer zweidimensionalen Matrix zur Erstellung eines raum-zeitlichen Musters der räumlichen, zwei- oder dreidimensionalen Dehnung der Hautoberfläche über dem Shunt ange-

ordnet sind bzw. werden. Die mit dem Blutfluss oszillierende Gefäßausdehnung unmittelbar an dem Shunt lässt sich über beispielsweise in die Bandage eingearbeitete Dehnungssensoren erfassen.

Auch Piezosensoren in einer zweidimensionalen Matrix zur Erstellung eines raum-zeitlichen Musters der Dehnungskräfte der Hautoberfläche über dem Shunt sind denkbar und von der Erfindung mit umfasst.

Da die pulsierende und somit zeitliche veränderliche Volumenänderung mit Temperaturänderungen an der Hautoberfläche einhergeht, sind auch Temperatursensoren einsetzbar. Diese können in einer zweidimensionalen Matrix zur Erstellung eines raum-zeitlichen Musters der Temperatur an der Hautoberfläche über dem Shunt verwendet werden.

Erfindungsgemäß sind auch optische Sensoren und insbesondere optische Reflexionssensoren einsetzbar, die in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind. Diese Sensoren messen durch die Hautgewebeschichten und erfassen pulsierende Flussänderungen. Sie dienen zur Erstellung eines raum-zeitlichen Musters der Blutmenge in dem Bereich unterhalb der Hautoberfläche und vorzugsweise über dem Shunt. Als Lichtquelle dienen beispielsweise LEDs oder sonstige Licht im sichtbaren oder auch im IR-Bereich zur Messung der Blutabsorption abgebende Quellen. Die LEDs können beispielsweise in das Gewebe der Bandage eingebracht sein.

Vorzugsweise ist das Gewebe der Bandage für Licht bzw. für IR-Licht durchlässig.

Unter einem raum-zeitlichen Muster ist ein zwei- oder mehrdimensionales Muster zu verstehen, das die Messwerte der Sensoren zeitgleich zu bestimmten Zeitpunkten oder permanent wiedergibt.

Über die orts aufgelöste Amplitude oder das Über- oder Unterschreiten von Grenzwerten lässt sich ein Shunt in seiner korrekten oder mangelhaften Funktion charak-

terisieren und über die Änderung der gemessenen Werte lassen sich vorzugsweise Änderungen im örtlichen und/oder zeitlichen Flussverhalten des Blutes durch den Shunt erkennen.

Des Weiteren können Bewegungs- und/oder Beschleunigungssensoren vorgesehen sein, die zur Artefaktunterdrückung von Bewegungen und Messsignalen aufgrund von Muskelanspannung beitragen und damit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Fehlmessungen verringern.

Weiterhin können ein oder mehrere die Herzaktivität messende Sensoren vorgesehen sein, wie beispielsweise ein Sensor zur Erfassung des Pulses oder ein EKG-Sensor.

Da sich das Bewegungs- und Dehnungsmuster des Shunts bzw. der Haut in einer zeitlichen Korrelation mit dem EKG bzw. mit der Herztätigkeit befindet, kann über die Messung der Herztätigkeit beispielsweise mittels eines EKG-Sensors eine Zuordnung der Messwerte zu der Herztätigkeit vorgenommen werden. So kann beispielsweise die R-Zacke als Orientierungspunkt für die Messwerte bzw. für deren Vergleich mit Referenzwerten dienen.

Die Sensoren können derart ausgebildet sein, dass diese wenigstens eine Eigenschaft der Haut erfassen. Alternativ oder zusätzlich können Sensoren verwendet werden, die wenigstens eine Eigenschaft eines unter der Haut liegenden Bereiches und insbesondere des Shunts erfassen.

Denkbar ist es weiterhin, dass die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Sensoren einen Absolutwert des gemessenen Parameters, wie beispielsweise die jeweils vorliegende Hauttemperatur erfassen. Von der Erfindung ist jedoch auch der Fall erfasst, dass die Sensoren einen Wert ausgeben, der für die Abweichung des gemessenen Wertes von einem oder mehreren Grenzwerten repräsentativ ist. So kann beispielsweise nur der Wert 0 oder 1 bzw. -1 und 1 bzw. die Farben schwarz

oder weiß oder sonstige Farbkombinationen ausgegeben werden, je nachdem ob der gemessene Wert unter bzw. über einem Grenzwert liegt.

Die Vorrichtung kann eine Anzeigeeinrichtung, wie beispielsweise ein Display aufweisen, mittels derer die seitens der Sensoren gemessenen Werte bzw. darauf basierende Werte, wie z.B. Farben dargestellt werden. Diese Anzeigeeinrichtung kann mehrdimensional und insbesondere zweidimensional ausgebildet sein und die von den Sensoren jeweils gemessenen Werte nebeneinander, vorzugsweise in einer zweidimensionalen Matrix zu bestimmten Messzeitpunkten darstellen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zumindest eine Auswerteeinheit aufweist, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass sie die von den Sensoren erfassten Werte auswertet. Diese Auswertung kann beispielsweise in einem Vergleich zwischen den gemessenen Werten und Sollwerten oder Sollwertbereichen liegen.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung zumindest einen Speicher aufweist und dass in dem Speicher Referenzdaten für die mittels der Sensoren gemessenen Werte abgelegt sind.

Dabei kann die Auswerteeinheit derart ausgebildet sein, dass sie die von den Sensoren erfassten Werte mit den Referenzdaten vergleicht. Die Referenzdaten können als zwei- oder mehrdimensionales Muster vorliegen. Auf der Grundlage dieses Vergleiches kann dann ein Signal oder eine Information z.B. an ein Dialysezentrum ausgegeben werden.

Denkbar ist es, dass ein typisches Funktionsbild, d.h. typische Sensorwerte gespeichert werden, und dieses dann in einem Speicher hinterlegt wird. Dieses Funktionsbild kann dann mit den Istwerten der Messungen verglichen und darauf basieren kann ein Rückschluss über den Funktionszustand des Shunts getroffen werden.

Dieses Funktionsbild kann in Abhängigkeit eines oder mehrerer Parameter, wie beispielsweise der Bewegung, der Herzrate, der Tageszeit etc. gespeichert werden und als Referenz für die folgende Überwachung herangezogen werden.

Verändert sich einer oder mehrere der gemessenen Werte dauerhaft und stetig von dem gespeicherten Referenzmodell, werden die erkannten Abweichungen vollautomatisch oder nach Aufforderung an den Patienten durch ihn ausgelesen und beispielsweise an ein Dialysezentrum übermittelt. In dem Dialysezentrum kann der behandelnde Arzt weitere Schritte, wie beispielsweise einen Untersuchungstermin zur bildgebenden Shuntkontrolle einleiten etc.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Sendeeinheit aufweist, die mit der Auswerteeinheit in Verbindung steht und die derart ausgebildet ist, dass diese das Ergebnis der in der Auswerteeinheit vorgenommenen Auswertung an einen Empfänger vorzugsweise drahtlos oder anderweitig überträgt. Auf diese Weise ist eine für den Patienten kaum merkbare, dauerhafte oder zu bestimmten Zeitpunkten erfolgende Überwachung des Shunts in seinen Flusseigenschaften in der dialysefreien Zeit denkbar.

Die Sendeeinheit kann den Patienten und/oder ein Behandlungszentrum bzw. eine Klinik benachrichtigen, so dass der Shunt des Patienten schon vor der nächsten Behandlung im Dialysezentrum überprüft und ggf. korrigiert werden kann. Auf diese Weise lassen sich kritische Situationen bzw. eine Unterdialyse am Dialysetag vermeiden oder aufgrund der bekannten Situation des Shunts verringern. Abgesehen davon ist eine Anpassung der Dialyseparameter an den Funktionszustand des Shunts denkbar, so dass trotz einer Funktionsbeeinträchtigung eine ausreichende Dialysebehandlung durchgeführt werden kann.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Auswerteeinheit und/oder der Speicher in oder an der Bandage angeordnet ist. Denkbar ist somit eine „intelligente“ Shuntbandage, die vorzugsweise noch die Funktion des Schutzes des Shunts vor mechanischen Einflüssen an dialysefreien Tagen hat.

Die Auswerteeinheit kann durch einen oder mehrere Mikrocontroller gebildet werden, die direkt oder per Kabel oder drahtlos an die Sensoren gekoppelt sind.

Die Auswerteeinheit und/oder der Speicher und/oder eine Energieversorgung können in die Bandage eingearbeitet oder an der Bandage angeordnet sein – entsprechend der Technologie der „wearable electronics“.

Die Vorrichtung kann eine Energiequelle aufweisen, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Energiequelle Peltier-Elemente aufweist oder aus diesen besteht. So ist beispielsweise die Stromversorgung der Auswerteeinheit über thermisches „Energy-Harvesting“ über ein oder mehrere in die Bandage eingesetzte Peltier-Elemente möglich.

Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur nicht invasiven Messung des Blutflusses durch einen Shunt eines Patienten, wobei das Verfahren mittels der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 durchgeführt wird und den Schritt des Anlegens der Bandage an den Patienten sowie die Erfassung von Messwerten wenigstens eines Parameters mittels der in einer mehrdimensionalen Matrix angeordneten Sensoren der Bandage umfasst.

Vorzugsweise umfasst das Verfahren den Schritt des Vergleiches der mittels der Sensoren erfassten Messwerte mit wenigstens einem Referenzwert, vorzugsweise mit wenigstens einem Referenzmuster. Dieses Referenzmuster kann als „Funktionsbild“ des Shunts in Abhängigkeit eines oder mehrerer Parameter, wie beispielsweise der Bewegung, der Herzrate, der Tageszeit gespeichert und dann als Vergleichsmuster für die folgenden Überwachungen verwendet werden.

Das Verfahren ist vorzugsweise gemäß einem der Ansprüche der Vorrichtung ausgebildet, deren Merkmale oben näher beschrieben werden.

Denkbar ist es weiterhin, dass das Verfahren den Schritt der Übermittlung der Messwerte und/oder den Schritt der Übermittlung des Ergebnisses des Vergleichs zwischen den Messwerten und dem oder den Referenzmustern oder sonstigen Referenzwerten umfasst.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine exemplarische Darstellung eines zweidimensionalen Musters der mittels der Sensoren erfassten Drücke und

Figur 2: eine perspektivische Darstellung der Bandage gemäß der Erfindung.

Das zweidimensionale Druckbild 100 gemäß Figur 1 wurde mittels einer zweidimensionalen Matrix von Sensoren ermittelt, deren Anzahl und Anordnung der der einzelnen Felder in Figur 1 entspricht.

Jeder einzelne Sensor erfasst den Druck auf der Haut des Patienten. Das Druckbild umfasst weiße und schwarze Kästchen 110, wobei jedes weiße Kästchen einem Druckwert entspricht, der unter einem Grenzwert liegt, und jedes schwarze Kästchen einem Druckwert entspricht, der über einem Grenzwert liegt. Die Längskoordinate stellt die laterale Richtung der Sensormatrix in Armrichtung dar und die Ordinate, d.h. die Umlaufkoordinate die Ausdehnung entlang des Umfangs des von der Bandage umwickelten Armes dar.

Wie dies aus Figur 1 hervorgeht, können auf diese Weise zweidimensionale Muster 100 zeitgleich erfasster Druckwerte generiert werden, bei denen räumliche Bereiche mit großen Druckwerten von räumlichen Bereichen mit kleinen Druckwerten differenziert werden können.

Denkbar ist weiterhin eine farbige Gestaltung der Felder, die beispielsweise Aufschluss über die Höhe des Druckes pro Sensorelement geben könnte.

Die Messung mit optischen, thermischen oder anderen Sensoren liefern ähnliche Funktionsbilder des Shunts.

Das in Figur 1 dargestellte Muster kann in einem Speicher hinterlegt werden und als Referenz für künftige Messungen verwendet werden. Weichen diese von dem Referenzmuster ab, kann dies als Indiz für eine Flussänderung durch den Shunt gewertet werden.

Das Muster kann zum Zwecke der Vergleichbarkeit stets zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgenommen werden, beispielsweise mit oder unmittelbar nach dem Auftreten der R-Zacke des EKG.

Den Vergleich zwischen dem aufgenommenen Muster und einem Referenzmuster kann eine Auswerteeinheit vornehmen, die das Ergebnis der Auswertung zum Abruf bereitstellt oder an einem Empfänger, z.B. in einem Dialysezentrum sendet. Grundsätzlich kann die Auswertung direkt in der Bandage erfolgen oder auch entfernt von dieser. Im letzten Fall wird seitens einer Sendeeinheit nicht die Auswertung, sondern die Messwerte übermittelt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Auswerteeinheit, z.B. in Form eines Microcontrollers, der Speicher und die Sensoren in die Bandage integriert oder an dieser angeordnet.

Eine solche Bandage ist in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 200 dargestellt. In den dialysefreien Zeiten kann diese zum Schutz des Shunts vor äußeren Einflüssen dienen. Die Bandage 200 ist somit multifunktional, in dem sie einerseits einen mechanischen Schutz des Shunts bietet und andererseits eine mehrdimensionale Erfassung wenigstens eines Parameters vornimmt, die Rückschlüsse auf den Zustand des Shunts zulässt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur nicht invasiven Messung des Blutflusses durch einen Shunt eines Patienten, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung wenigstens eine durch den Patienten tragbare Bandage sowie eine Mehrzahl von in oder an der Bandage angeordneten Sensoren aufweist, die in zumindest einer mehrdimensionalen Matrix angeordnet sind und die derart ausgebildet sind, dass sie eine mehrdimensionale Matrix von Messwerten wenigstens eines von den Sensoren erfassten Parameters erstellen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind und/oder dass die erstellte Matrix von Messwerten zweidimensional ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem oder den von den Sensoren erfassten Parametern um einen oder mehrere der Parameter Druck, Temperatur, Kraft, Bewegung, Dehnung, Transmission, Absorption oder Reflexion handelt.

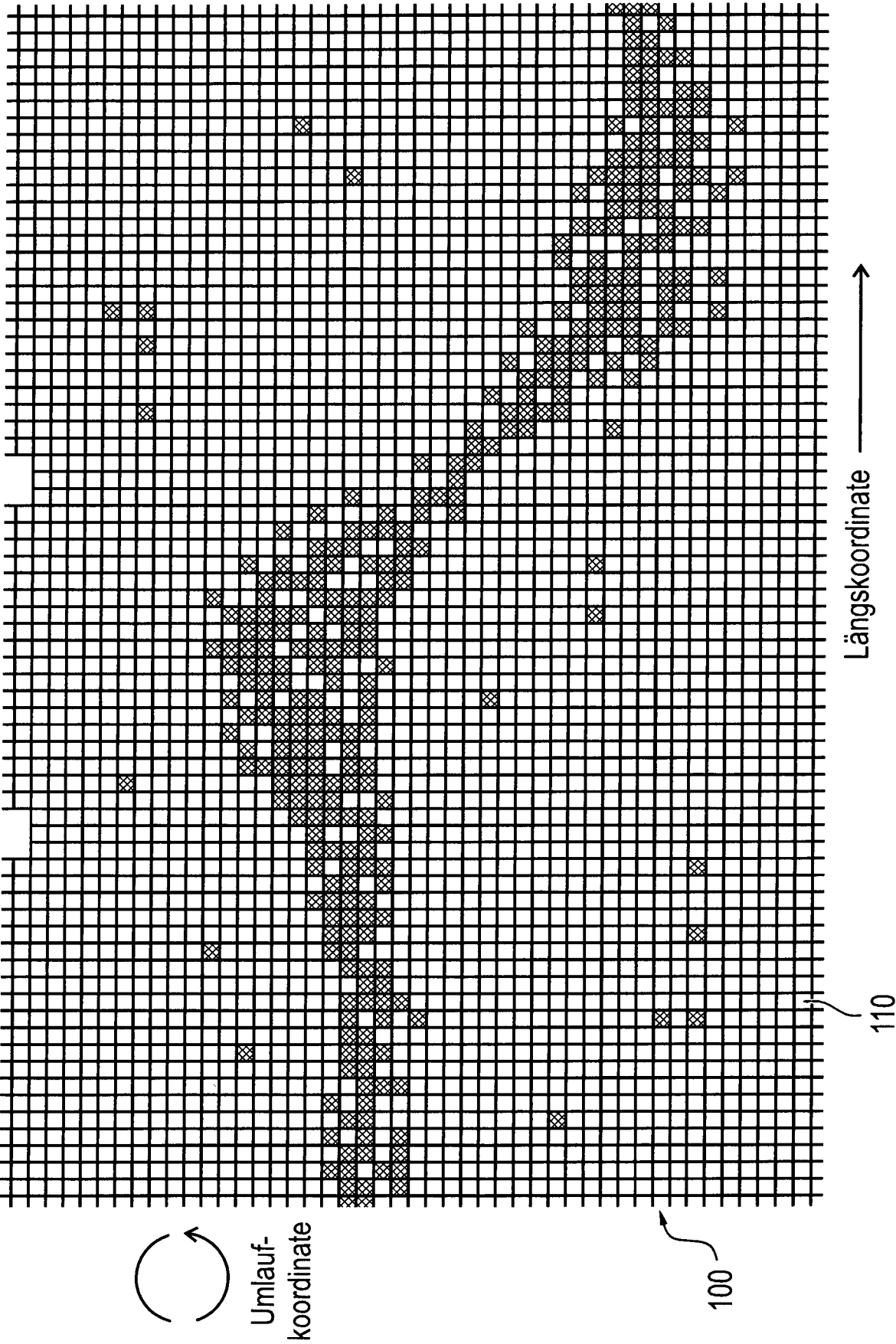
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren derart ausgebildet sind, dass diese wenigstens eine Eigenschaft der Haut erfassen und/oder dass die Sensoren derart ausgebildet sind, dass diese wenigstens eine Eigenschaft eines unter der Haut liegenden Bereiches und insbesondere des Shunts erfassen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Bewegungs- und/oder Beschleunigungssensoren und/oder die Herztätigkeit erfassende Sensoren vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Sensoren einen Absolutwert des gemessenen Parameters und/oder einen Wert ausgeben, der für die Abweichung des gemessenen Wertes von einem oder mehreren Grenzwerten repräsentativ ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest eine Auswerteeinheit aufweist, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass sie die von den Sensoren erfassten Werte auswertet.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest einen Speicher aufweist und dass in dem Speicher Referenzdaten für die mittels der Sensoren gemessenen Werte abgelegt sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass sie die von den Sensoren erfassten Werte mit den Referenzdaten vergleicht.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Sendeeinheit aufweist, die mit der Auswerteeinheit und/oder mit den Sensoren in Verbindung steht und die derart ausgebildet ist, dass diese das Ergebnis der in der Auswerteeinheit vorgenommenen Auswertung und/oder die von den Sensoren ermittelten Messwerte an einen Empfänger vorzugsweise drahtlos überträgt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit und/oder der Speicher in oder an der Bandage angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Energiequelle aufweist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Energiequelle Peltier-Elemente aufweist oder aus diesen besteht.
13. Verfahren zur nicht invasiven Messung des Blutflusses durch einen Shunt eines Patienten, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren mittels einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 durchgeführt wird und den Schritt des Anlegens der Bandage an den Patienten sowie die Erfassung von Messwerten wenigstens eines Parameters mittels der in einer mehrdimensionalen Matrix angeordneten Sensoren umfasst.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren den Schritt des Vergleiches der mittels der Sensoren erfassten Messwerte mit wenigstens einem Referenzwert, vorzugsweis mit wenigstens einem Referenzmuster umfasst.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren den Schritt der vorzugsweise drahtlosen Übermittlung der Messwerte und/oder den Schritt der vorzugsweise drahtlosen Übermittlung

des Ergebnisses des Vergleichs zwischen den Messwerten und dem oder den Referenzwerten umfasst.

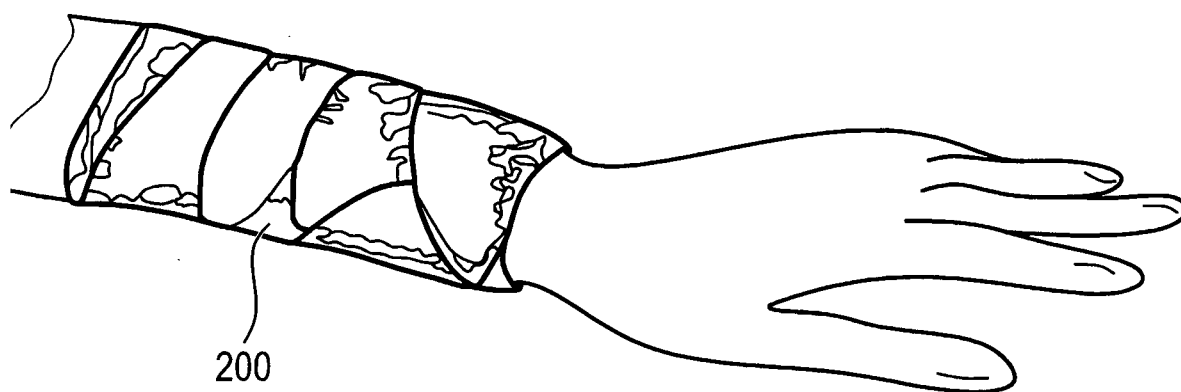
1/2

FIG. 1



2/2

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B5/026 A61B5/00 ADD. A61B7/04 A61B5/01 A61M1/36 A61B5/1455 A61B5/0456 A61B5/0408 A61B5/0432		
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 F04B G04G A44C H01L A61F A61M 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	WO 2012/163738 A1 (GAMBRO LUNDIA AB [SE]; OLDE BO [SE]; SOLEM KRISTIAN [SE]; MANDERSSON B) 6 December 2012 (2012-12-06) page 8, line 31 - page 12, line 24; claims; figures -----	1-15
X	US 6 533 729 B1 (KHAIR MOHAMMAD [US] ET AL) 18 March 2003 (2003-03-18) column 3, lines 32-38 column 7, lines 4-28 column 8, line 12 - column 13, line 41 column 14, line 25 - column 16, line 60 column 17, line 61 - column 19, line 30; claims; figures ----- -/--	1-15
☒ 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 6 August 2015		Date of mailing of the international search report 13/08/2015
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 Crisan, Carmen-Clara

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001107

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 368 855 B2 (ORTEN BIRGER [NO]) 6 May 2008 (2008-05-06) column 1, lines 23-32 column 5, lines 4-25 column 6, lines 40-56; claims; figures -----	1-15
X	US 2002/099286 A1 (SANDLER RICHARD H [US] ET AL) 25 July 2002 (2002-07-25) paragraphs [0027] - [0033], [0035], [0040] - [0056]; claims; figures -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001107

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012163738	A1	06-12-2012	NONE

US 6533729	B1	18-03-2003	AT 391456 T 15-04-2008
		AU 768355 B2	11-12-2003
		AU 6305101 A	20-11-2001
		CA 2378166 A1	15-11-2001
		EP 1204370 A1	15-05-2002
		JP 2003532478 A	05-11-2003
		MX PA02000369 A	21-05-2004
		US 6533729 B1	18-03-2003
		WO 0185024 A1	15-11-2001

US 7368855	B2	06-05-2008	AU 2003225437 A1 27-10-2003
		CA 2482007 A1	23-10-2003
		CN 1646887 A	27-07-2005
		EP 1493005 A1	05-01-2005
		JP 2005522292 A	28-07-2005
		NO 314555 B1	07-04-2003
		US 2005156486 A1	21-07-2005
		WO 03087737 A1	23-10-2003

US 2002099286	A1	25-07-2002	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B5/026 A61B5/00
 ADD. A61B7/04 A61B5/01 A61M1/36 A61B5/1455 A61B5/0456
 A61B5/0408 A61B5/0432

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B F04B G04G A44C H01L A61F A61M

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	WO 2012/163738 A1 (GAMBRO LUNDIA AB [SE]; OLDE BO [SE]; SOLEM KRISTIAN [SE]; MANDERSSON B) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Seite 8, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 24; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	US 6 533 729 B1 (KHAIR MOHAMMAD [US] ET AL) 18. März 2003 (2003-03-18) Spalte 3, Zeilen 32-38 Spalte 7, Zeilen 4-28 Spalte 8, Zeile 12 - Spalte 13, Zeile 41 Spalte 14, Zeile 25 - Spalte 16, Zeile 60 Spalte 17, Zeile 61 - Spalte 19, Zeile 30; Ansprüche; Abbildungen ----- -/-	1-15



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

6. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/2015

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

Crisan, Carmen-Clara

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 368 855 B2 (ORTEN BIRGER [NO]) 6. Mai 2008 (2008-05-06) Spalte 1, Zeilen 23-32 Spalte 5, Zeilen 4-25 Spalte 6, Zeilen 40-56; Ansprüche; Abbildungen	1-15
X	----- US 2002/099286 A1 (SANDLER RICHARD H [US] ET AL) 25. Juli 2002 (2002-07-25) Absätze [0027] - [0033], [0035], [0040] - [0056]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001107

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012163738	A1	06-12-2012	KEINE
US 6533729	B1	18-03-2003	AT 391456 T 15-04-2008
		AU 768355 B2 11-12-2003	
		AU 6305101 A 20-11-2001	
		CA 2378166 A1 15-11-2001	
		EP 1204370 A1 15-05-2002	
		JP 2003532478 A 05-11-2003	
		MX PA02000369 A 21-05-2004	
		US 6533729 B1 18-03-2003	
		WO 0185024 A1 15-11-2001	
US 7368855	B2	06-05-2008	AU 2003225437 A1 27-10-2003
		CA 2482007 A1 23-10-2003	
		CN 1646887 A 27-07-2005	
		EP 1493005 A1 05-01-2005	
		JP 2005522292 A 28-07-2005	
		NO 314555 B1 07-04-2003	
		US 2005156486 A1 21-07-2005	
		WO 03087737 A1 23-10-2003	
US 2002099286	A1	25-07-2002	KEINE

专利名称(译)	用于无创测量血流的装置		
公开(公告)号	EP3151740A1	公开(公告)日	2017-04-12
申请号	EP2015727558	申请日	2015-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	弗雷森纽斯医疗护理德国有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	费森尤斯医药DEUTSCHLAND GMBH		
当前申请(专利权)人(译)	费森尤斯医药DEUTSCHLAND GMBH		
[标]发明人	KOPPERSCHMIDT PASCAL MULLER CARSTEN		
发明人	KOPPERSCHMIDT, PASCAL MÜLLER, CARSTEN		
IPC分类号	A61B5/026 A61B5/00 A61B7/04 A61B5/01 A61M1/36 A61B5/1455 A61B5/0456 A61B5/0408 A61B5/0432		
CPC分类号	A61B5/015 A61B5/026 A61B5/04085 A61B5/04325 A61B5/0456 A61B5/14552 A61B5/4836 A61B5/6831 A61B2562/0261 A61B2562/046 A61B2562/164 A61M1/3655 A61M1/3656 A61M2205/3368 A61M2205/3569 A61M2230/04 A61B5/0261 A61B5/6802 A61B2562/066 A61M2205/3306 A61M2205/3331 A61M2205/3334 A61M2205/3673 A61M2205/52 A61M2205/702 A61B5/0036		
代理机构(译)	HERRMANN , UWE		
优先权	102014008446 2014-06-06 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括用于血液流过患者的分流的非侵入性测量的装置，所述装置包括由所述患者绷带至少一个便携式和多个布置在或上绷带传感器被布置在至少一个多维Maxtrix和其被设计成使得它们建立由传感器检测到的至少一个参数的测量值的多维矩阵。