

(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
1. Oktober 2015 (01.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/144125 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61H 39/06 (2006.01) A61B 5/026 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)
A61B 5/0295 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/100042

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2015 (30.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 104 167.4 26. März 2014 (26.03.2014) DE

(71) Anmelder: TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN
[DE/DE]; Helmholtzstraße 10, 01069 Dresden (DE).

(72) Erfinder: EISENHOFER, Graeme; Bautzner Str. 112 B,
01099 Dresden (DE). PAMPORAKI, Christina;

Senefelder Str. 4, 01307 Dresden (DE). FILIPPATOS,
Angelos; Böhmisches Str. 41, 01099 Dresden (DE).

(74) Anwalt: RIECHELMANN & CARLSOHN GBR;
Wiener Straße 91, 01219 Dresden (DE).

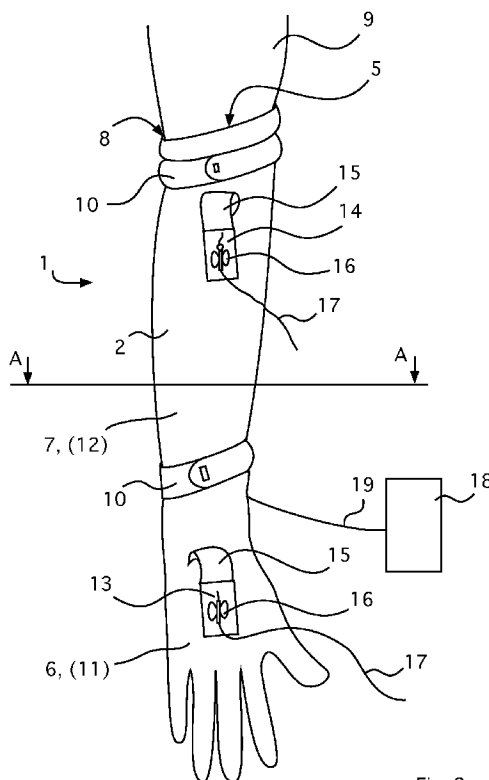
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR ADJUSTING AND DETERMINING THE BLOOD FLOW PLATEAU

(54) Bezeichnung : EINRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG UND BESTIMMUNG DES BLUTFLUSSPLATEAUS



(57) Abstract: The invention relates to a device for adjusting and determining the blood flow plateau in an extremity of a patient, wherein the device (1) has a chamber (2) whose wall (3) encloses an interior (4), and the chamber (3) has at least one opening (5), for inserting at least part of the extremity (6, 7) into the interior (4), and at least one recess (13) which permits access to the part of the extremity (6, 7) located in the interior (4), and wherein the device (1) has at least one heating element (27), which is in thermal contact with the interior (4). Provision is made that the device (1) furthermore has a means (23) for determining the blood flow plateau in the part of the extremity (6, 7) located in the interior (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten, wobei die Vorrichtung (1) eine Kammer (2) aufweist, deren Wandung (3) einen Innenraum (4) umschließt, und in der Kammer (3) zumindest eine Öffnung (5) zur Einführung zumindest eines Teils der Extremität (6, 7) in den Innenraum (4) sowie zumindest eine Ausnehmung (13) ausgebildet ist, die Zugang zu dem Teil der Extremität (6, 7) erlaubt, der sich in dem Innenraum (4) befindet, und wobei die Vorrichtung (1) zumindest ein Heizelement (27) aufweist, das sich in thermischem Kontakt mit dem Innenraum (4) befindet. Dabei ist vorgesehen, dass die Vorrichtung (1) ferner eine Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus an dem Teil der Extremität (6, 7), der sich in dem Innenraum (4) befindet, aufweist.

WO 2015/144125 A1

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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Einrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus

- 5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus, insbesondere an einer Extremität eines Patienten.

Phäochromozytome sind gefährliche Tumore. Diese Tumore produzieren in der Regel bestimmte Hormone, die sogenannten Monoamine, in großer Menge. Zur Diagnose
10 der Tumore kann unter anderem die Konzentration von Metaboliten der produzierten Monoamine im Blutplasma herangezogen werden. Zu diesen Metaboliten gehören Normetanephrin und Metanephrin, die gemeinsam als Metanephriene und, wenn ihre Konzentration im Blutplasma bestimmt wird, als Plasma-Metanephriene bezeichnet werden. Allerdings ist der Anteil von falsch-positiven Befunden hoch, insbesondere
15 dann, wenn nur die Messung des Normetanephrins im Plasma zur Diagnose herangezogen würde. Dennoch ist für die Diagnose von Phäochromozytomen Normetanephrin der wichtigere der beiden Metaboliten.

Im Folgenden bezeichnet der Ausdruck „Plasma-Metanephriene“ beide Metaboliten
20 gemeinsam, während die Ausdrücke „Metanephrin“ und „Normetanephrin“ jeweils den einzelnen Metaboliten bezeichnen.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass das arterielle Blut besser für die Bestimmung der Konzentration der Plasma-Metanephriene geeignet ist. Allerdings ist die
25 Messung im arteriellen Blut in der klinischen Praxis nicht einfach durchzuführen. Sie ist aus diesem Grund bisher nicht praxisrelevant geworden. Die Messung erfolgt üblicherweise an einer Hand des Patienten, durch deren Erwärmung eine Vasodilatation erreicht werden soll. Das hat eine reduzierte Extraktion des arteriellen Blutes und eine niedrigere Reaktion des sympathischen Nervensystems zur Folge. Dadurch werden
30 nicht nur die Hormone vom Arterien- zum Venen-Blut ohne wesentliche Verluste durchgelassen, sondern auch die lokale Normetanephrin-Freisetzung eliminiert. Das Erreichen des höchstmöglichen Vasodilatationsniveaus ist für die Bestimmung der

Normetanephrin-Konzentration von entscheidender Bedeutung. Wird dieses Vasodilationsniveau erreicht und die Normetanephrin-Konzentration sodann durchgeführt, so können die falsch-positiven Messbefunde für Plasma-Metanephrine verringert werden.

5

In der Praxis wurde den Patienten Blut bisher zumeist bei Raumtemperatur entnommen. Allerdings besteht eine Abhängigkeit zwischen der Raumtemperatur und den gemessenen Laborwerten, die beispielsweise bei niedrigen Raumtemperaturen zu einer Steigerung von falsch-positiven Befunden führt. Die Erwärmung des Ortes der Blutentnahme, in der Regel also der Hand, bewirkt eine Veränderung der lokalen sympathetischen Norepinephrin-Freisetzung und eine Veränderung des lokalen Blutflusses. Eine solche Erwärmung wird typischerweise mit einem Heizkissen durchgeführt.

15 Aus EP 1 929 980 B1 ist eine Vorrichtung zur Anpassung der Blutzirkulation bekannt, bei der es sich um einen Handschuh oder eine Manschette handeln kann. Die Vorrichtung weist eine Kammer auf, in die die Hand eingeführt werden kann. Die Kammerwand besteht aus zwei Schichten eines zusammenfaltbaren und nachgiebigen Materials. Zwischen den beiden Schichten ist eine Fluidkammer ausgebildet, durch die eine Wärmeaustauscherflüssigkeit fließen soll. Schließlich ist eine Pumpe vorgesehen, mit der in der Kammer ein Unterdruck erzeugt werden soll. Der Unterdruck soll dafür sorgen, dass die Kammerwand unmittelbar an der Handoberfläche anliegt.

25 WO 2011/085268 A9 ist eine Weiterentwicklung der aus EP 1 929 980 B1 bekannten Vorrichtung. Die Vorrichtung kann zusätzlich abgedichtete Öffnungen in den Kammerwänden aufweisen, die Zugang zur Handoberfläche gewähren und durch die beispielsweise Katheter eingeführt werden können. Die in WO 2011/085268 A9 beschriebene Vorrichtung soll den Blutfluss erhöhen und die Vasodilatation der Gefäßstrukturen eines Patienten steuern.

30

WO 2013/143444 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung, die zum Erfassen von Vasodilationsdaten dienen. Zur Erwärmung der Hautoberfläche ist ein Heizelement vorgesehen. Mittels eines Laser-Doppler-Messgerätes werden Blutflusswerte bestimmt, aus denen Vasodilationsdaten berechnet werden sollen.

5

Nach dem Stand der Technik ist es allerdings nicht möglich, den geeigneten Zeitpunkt für eine Blutentnahme zweifelsfrei zu bestimmen. In der Praxis wird deshalb eine Erwärmung der Haut über einen vorgegebenen Zeitraum, in der Regel 30 bis 45 Minuten, durchgeführt. Eine solch langanhaltende Erwärmung kann bei Patienten jedoch Schmerzen, in einigen Fällen sogar Verbrennungen hervorrufen. Zum anderen kann der optimale Zeitpunkt für die Blutabnahme bereits früher erreicht worden sein, so dass eine Erwärmung unnötig lang währt oder aber eine Verschlechterung der Entnahmebedingungen bereits wieder eingetreten ist.

10

15 Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine Vorrichtung angegeben werden, die eine Blutentnahme an einer Extremität eines Patienten zu dem Zeitpunkt ermöglicht, wenn die Vasodilatation ein größtmögliches Niveau erreicht hat. Dabei sollen die Zeitdauer der Erwärmung und deren maximale Temperatur möglichst gering sein, um Belastungen des Patienten zu minimieren.

20

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 12 und 15 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

25

Nach Maßgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten vorgesehen, wobei die Vorrichtung eine Kammer aufweist, deren Wandung einen Innenraum umschließt. In der Kammer ist zumindest eine Öffnung zur Einführung zumindest eines Teiles der Extremität in den Innenraum vorgesehen. Ferner ist zumindest eine Ausnehmung in der Kammer ausgebildet, die Zugang zu dem Teil der Extremität erlaubt, der sich in dem

30

Innenraum befindet. Die Vorrichtung besitzt zusätzlich zumindest ein Heizelement, das sich in thermischem Kontakt mit dem Innenraum befindet. Außerdem weist die Vorrichtung eine Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus an dem Teil der Extremität, der sich in dem Innenraum befindet, auf.

5

Die Erfindung ermöglicht die lokale Erwärmung einer Extremität des Patienten, wodurch die maximale Vasodilatation erreicht wird. Damit wird eine Arterialisierung des Blutes des Patienten insbesondere in den Außenbereichen der Extremität erreicht. Gleichzeitig kann mittels der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus das Ausmaß der Vasodilatation bestimmt werden. Ist das höchstmögliche Vasodilationsniveau erreicht, so kann dem Patienten eine Blutprobe an der erfindungsgemäß vorgesehenen Ausnehmung entnommen werden, die für eine Bestimmung der Konzentration der Plasma-Metanephrine geeignet ist. Eine solche Blutprobe erlaubt eine erheblich zuverlässigere Diagnose eines Phäochromozytoms. Die Anzahl falsch-positiver Messbefunde wird erheblich verringert. Darüber hinaus kann die Blutprobe auch für die Diagnose eines Paraganglioms herangezogen werden, die allerdings nicht in jedem Fall Hormone produzieren, die in der Blutprobe gemessen werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es, in vergleichsweise kurzer Zeit die maximale Vasodilatation an einer Extremität eines Patienten zu ermitteln. Dieser Effekt kann vorteilhaft bei Patienten genutzt werden, die sich auf einer Intensivstation befinden. Bei solchen Patienten kann eine maximale Vasodilatation genutzt werden, um Medikamente schneller und/oder in größerer Menge über das Blut applizieren zu können.

25

Das Feststellen der maximalen Vasodilatation in kürzerer Zeit ist darüber hinaus von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. In der klinischen Praxis kann bisher kaum sichergestellt werden, dass Patienten für einen Zeitraum von 30 min oder noch länger in die Lage versetzt werden konnten, mit einem Heizkissen eine lokale Erwärmung durchzuführen, bei der die Hand und der Unterarm ruhig gehalten werden muss. Dazu fehlt in der Regel sowohl der erforderliche Raum, insbesondere bei einer ambulanten

30

Behandlung, als auch die notwendige Zeit zur Überwachung des Patienten. Eine Verkürzung der Zeitdauer der lokalen Erwärmung senkt damit auch die Behandlungskosten.

- 5 Der Begriff „Blutflussplateau“ beschreibt einen Bereich weitgehend konstanter Fließgeschwindigkeit des peripheren Blutes in der Extremität nach Beginn der Einwirkung von Wärme. Wirkt Wärme auf eine Extremität ein, steigt die Fließgeschwindigkeit des peripheren Blutes zunächst für 2 bis 3 Minuten auf ein relatives Maximum an und fällt dann ab, bis ein relatives Minimum erreicht wird (Phase 1 in Fig. 1). Das relative
- 10 Minimum liegt oberhalb der Fließgeschwindigkeit vor Beginn der Einwirkung der Wärme. Nach diesem relativen Minimum steigt die Fließgeschwindigkeit des Blutes erneut, bis sie eine weitgehend konstante Fließgeschwindigkeit erreicht (Phase 2 in Fig. 1), das sogenannte Blutflussplateau. Am Blutflussplateau liegt das höchstmögliche Vasodilatationsniveau vor. Die Fließgeschwindigkeit am Blutflussplateau liegt in
- 15 der Regel über der Fließgeschwindigkeit am relativen Maximum. Es kann für die Zwecke der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass das Blutflussplateau als erreicht gilt, wenn die gemessene Fließgeschwindigkeit des Blutes für mindestens eine Minute, vorzugsweise für mindestens zwei Minuten bei einem konstanten Wert mit einer Toleranz von +/- 10 %, vorzugsweise +/- 5% liegt. Der konkrete Wert der
- 20 Fließgeschwindigkeit des Blutes am Blutflussplateau hängt sowohl vom Patienten als auch der Messmethode ab.

- Die Vorrichtung weist vorzugsweise zumindest ein Messelement zur Bestimmung der Temperatur, die in dem Innenraum herrscht, auf. Dieses Messelement wird im Fol-
- 25 genden auch als Messelement zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur bezeichnet. Ferner kann eine Regelungseinrichtung zur Regelung des Heizelementes vorgesehen sein. Die Regelungseinrichtung kann dabei einen Dateneingang für Messwerte von dem Messelement zur Bestimmung der Temperatur und für Messwerte von der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus aufweisen. Die Regelungseinrich-
- 30 tung kann beispielsweise über Datenleitungen, insbesondere Kabel, mit dem Heizelement, dem Messelement zur Bestimmung der Temperatur und der Einrichtung zur Be-

stimmung des Blutflussplateaus verbunden sein. Die Innenraum-Temperatur entspricht der Oberflächentemperatur der Extremität oder des Teils davon, die sich in dem Innenraum der Vorrichtung befinden.

- 5 Es kann vorgesehen sein, dass das Heizelement zumindest ein gesondertes, zweites Messelement zur Bestimmung der Temperatur aufweist, die in der Wandung der Kammer unmittelbar an dem Heizelement herrscht. Diese Temperatur wird im Folgenden auch als Temperatur des Heizelementes oder Heizelement-Temperatur bezeichnet, das zweite Messelement als zweites Messelement zur Bestimmung der
- 10 Heizelement-Temperatur. Die mittels des zweiten Messelementes zur Bestimmung der Heizelement-Temperatur bestimmte Temperatur kann zur Regelung des Heizelementes herangezogen werden, und zwar alternativ oder zusätzlich zur Innenraum-Temperatur, die mittels des Messelementes zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum bestimmt wird. Zu diesem Zweck kann die Regelungseinrichtung ferner
- 15 einen Dateneingang für die Messwerte des zweiten Messelementes zur Bestimmung der Temperatur aufweisen und über eine Datenleitung, insbesondere ein Kabel, mit dieser verbunden sein. Gleichzeitig kann über das Kabel eine Stromversorgung bereitgestellt werden.
- 20 Unter dem Ausdruck „Regelung des Heizelementes“ wird die Regelung der Heizleistung des Heizelementes verstanden.

Die Vorrichtung kann ferner eine Auswerteeinheit aufweisen, die eine Auswertung der Messwerte ermöglicht, die von der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus geliefert werden. Die Auswerteeinheit kann Teil der Regelungseinrichtung sein.

25 Die Auswerteeinheit überprüft anhand der Messwerte, die von der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus geliefert werden, ob die Fließgeschwindigkeit des peripheren Blutes das Blutflussplateau erreicht hat. Ist das der Fall, so kann eine Signaleinheit vorgesehen sein, die ein Signal ausgibt, beispielsweise ein optisches oder

30 akustisches Signal oder beides. Dieses Signal weist den Bediener der Vorrichtung darauf hin, dass die Bedingungen – nämlich das höchstmögliche Vasodilatationsniveau

– für eine Blutentnahme jetzt erreicht worden sind und dass dem Patienten die Blutprobe jetzt entnommen werden sollte. Die Auswerteeinheit kann Teil der Regelungseinrichtung sein.

- 5 Das Heizelement soll der Extremität, die sich in dem Innenraum befindet, kontinuierlich Wärme zuführen. Das Heizelement ist vorzugsweise ein elektrisches Heizelement, das elektrische Energie in Wärmeenergie umwandelt. Bei dem Heizelement kann es sich um ein Heizkissen handeln. Über die Regelungseinrichtung kann eine Maximaltemperatur vorgegeben werden, die in dem Innenraum erreicht werden soll.
- 10 Die Maximaltemperatur kann beispielsweise bei 44 °C liegen. Mit Beginn der Erwärmung wird die Temperatur im Innenraum vorzugsweise gleichmäßig erhöht. Gleichzeitig wird der Blutfluss gemessen. Sobald das Blutflussplateau erreicht ist, kann die Erwärmung abgebrochen werden oder vermindert werden. Nach den Feststellungen der Erfinder wird das Blutflussplateau, verglichen mit dem Stand der
- 15 Technik, in kürzerer Zeit und bei niedrigen Temperaturen, also Temperaturen unter 44 °C, erreicht. Nach dem Stand der Technik war eine Erwärmung für mindestens 30 min, zumeist für 45 min vorgesehen. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung verringert sich somit gleichzeitig die Belastung, die mit der Vorbereitung der Blutentnahme verbunden ist. Schmerzen und Verbrennungen an der Extremität werden ver-
- 20 hindert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann mehrere Heizelemente umfassen. Jedes Heizelement kann ein oder mehrere Thermoelemente umfassen. Ein solches Thermoelement kann ein Draht sein, der sich erwärmt, wenn im elektrische Energie zugeführt wird. Der Draht kann ein metallischer Draht oder ein Kohlefaser-Draht sein. Solche Drähte erzeugen Infrarot-Wärme, womit eine Erwärmung des Innenraumes
- 25 und damit der Oberfläche der Extremität schnell, sicher und effizient erreicht werden kann. Die Betriebsspannung zur Versorgung des Heizelementes mit elektrischer Energie liegt vorzugsweise bei 24 V, was als „non-hazardous low voltage“ gilt.

- Die Regelungseinrichtung, die die Auswerteeinheit und die Signaleinheit umfassen
- 30 kann, verarbeitet sowohl die Messwerte für die Innenraum-Temperatur also auch die für den Blutfluss, und regelt das Heizelement derart, dass ein gleichmäßiger Tempera-

turanstieg der Innenraum-Temperatur auf den Maximalwert, beispielsweise maximal 45 °C, erreicht wird.

Die Regelungseinrichtung kann ferner eine Stromversorgung aufweisen, um Einrichtungen und Elemente der Vorrichtung, soweit erforderlich, mit elektrischem Strom zu versorgen.

Es kann vorgesehen sein, dass das Heizelement, die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus und die Messelemente zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur und/oder der Heizelement-Temperatur in die Wandung der Kammer integriert sind. In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wandung der Kammer mehrlagig aufgebaut ist mit einer ersten, inneren Lage, die dem Innenraum zugewandt ist, und einer zweiten, äußeren Lage, wobei zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage das Heizelement, die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur und, falls vorhanden, das zweite Messelement zur Bestimmung der Heizelement-Temperatur angeordnet sind.

Vorzugsweise ist die Kammer aus einem flexiblen Material gebildet. Das hat den Vorteil, dass die Vorrichtung über die Extremität des Patienten, beispielsweise dessen Hand und Unterarm, gezogen werden kann, indem die Extremität in die Öffnung, die in der Kammer ausgebildet ist, eingeführt wird. Eine Pumpe oder eine andere Einrichtung zur Einstellung eines Unterdruckes im Innenraum der Kammer ist daher nicht erforderlich. Weil kein Unterdruck erzeugt werden muss, ist es auch nicht erforderlich, die Öffnung, durch die die Extremität in den Innenraum eingeführt wird, oder die Ausnehmungen, die in der Wandung der Kammer ausgebildet sind, gegen die Umgebung druckdicht abzudichten. Es kann jedoch eine Befestigungseinrichtungen zur Festlegung der Vorrichtung an der Extremität des Patienten vorgesehen sein, beispielsweise ein Gürtel oder ein Riemen, wobei durchaus mehrere solcher Befestigungseinrichtungen eingesetzt werden können. Die erste Lage und die zweite Lage sollten beide aus einem flexiblen Material bestehen. Vorzugsweise bestehen sie aus demselben Material.

Die Wandung der Kammer der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann ein- oder mehrlagig sein. Die Lagen sollten jeweils aus einem flexiblen Material bestehen. Bei dem flexiblen Material kann es sich beispielsweise um einen Kunststoff oder ein textiles Material handeln. Der Kunststoff kann aus der Gruppe ausgewählt sein, die Polyurethane, Polypropylene, Polystyrol, Polyethylen, beispielsweise Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Polyvinylchlorid und Gemische davon umfasst. Das textile Material ist vorzugsweise ein Vlies, besonders bevorzugt ein Vlies auf Polyesterbasis.

10

Bei dem flexiblen Material kann es sich um ein elastisches Material handeln. Das elastische Material ermöglicht es, dass die Kammer zum Überziehen über die Extremität geweitet werden kann und sich danach zusammenzieht, so dass sie eng an der Oberfläche des Teiles der Extremität, der sich in dem Innenraum befindet, anliegt. Es können aber auch andere Materialien verwendet werden, die nicht oder nur in geringem Maße elastisch sind, beispielsweise textile Materialien wie Vliese. Derartige Materialien werden im Folgenden als „nicht-elastische Materialien“ bezeichnet, auch wenn sie eine gewisse Elastizität aufweisen können. Solche nicht-elastischen Materialien lassen sich zwar nur in geringem Maße weiten und ziehen sich auch nur im gleichen Maße zusammen. Nicht-elastische Materialien haben den Vorteil, dass sie keinen Druck auf die Oberfläche der Extremität oder des Teils davon, die sich in dem Innenraum der erfindungsgemäßen Vorrichtung befinden, ausüben. Ein solcher Druck könnte die Qualität der Messung oder die Zusammensetzung des Blutes beeinflussen, was unerwünscht ist. Zur Fixierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung an der Extremität des Patienten sind die Befestigungseinrichtungen ausreichend. Nicht-elastische Materialien sind bevorzugt. Allerdings kann bei einer mehrlagigen Wandung vorgesehen sein, dass ein Teil der Lagen aus nicht-elastischen Materialien und der verbleibende Teil aus elastischen Materialien besteht, wobei die Wandung insgesamt nicht oder – im Vergleich zu elastischen Materialien – nur in geringem Maße elastisch ist.

30

Weist die Wandung der Kammer eine erste, innere Lage und eine zweite, äußere Lage auf, so sollte die erste Lage aus einem allergiegeprüften flexiblen Material bestehen, also einem Material, das keine allergischen Reaktionen an der Haut der Extremität hervorruft, die sich in dem Innenraum der Kammer befindet. Die zweite Lage sollte
5 insbesondere aus einem wasserdichten flexiblen Material bestehen. Vorzugsweise bestehen die erste und die zweite Lage aus einem textilen Material, beispielsweise einem Vlies.

Zwischen der ersten Lage und der zweiten Lage sind in einer Ausführungsform der
10 Erfindung das Heizelement, die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum angeordnet. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum an die
15 erste Lage angrenzen. Das Messelement zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum sollte mittels eines Isolationsmaterials thermisch gegen das Heizelement isoliert angeordnet sein. Es kann vorgesehen sein, dass auch die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus mittels eines Isolationsmaterials thermisch gegen das Heizelement isoliert angeordnet ist. Der Messfühler des Messelementes zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum sollte in Kontakt mit der Oberfläche der Extremität stehen, wenn diese in den Innenraum der Kammer eingeführt ist. Dazu kann in
20 der ersten Lage eine Öffnung ausgebildet sein, die den Messfühler umschließt. Vorzugsweise sind die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum gemeinsam in eine dritte Lage der Kammer, die – abgesehen vom Bereich des Hautkontaktes der Messfühler –
25 an die erste Lage angrenzt, eingebettet. Die dritte Lage kann ebenfalls aus einem Vlies gebildet sein, beispielsweise dem gleichen Vlies wie die erste und/oder zweite Lage. Das Heizelement und, falls vorhanden, das zweite Messelement zur Bestimmung der Temperatur des Heizelementes, können als vierte Lage ausgebildet sein, die an die dritte Lage angrenzt.

Das Messelement zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum ist vorzugsweise ein Temperatursensor. Die Vorrichtung kann mehrere Messelemente zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur, insbesondere mehrere Temperatursensoren umfassen. Das zweite Messelement zur Bestimmung der Temperatur des Heizelementes ist
5 vorzugsweise ebenfalls ein Temperatursensor. Die Vorrichtung kann mehrere zweite Messelemente zur Bestimmung der Heizelement-Temperatur, insbesondere mehrere Temperatursensoren umfassen.

An die vierte Lage kann sich eine fünfte Lage anschließen, die aus einem Isolationsmaterial besteht, das die zweite Lage thermisch gegen die vierte Lage isoliert. Das
10 Isolationsmaterial kann ein Kunststoff sein. Dabei kann es sich um denselben Kunststoff handeln, aus dem das Isolationsmaterial der dritten Lage besteht.

Bei dem Isolationsmaterial kann es sich um Aluminium oder Silikon handeln, wobei
15 für die Vorrichtung zweckmäßigerweise nur ein Typ Isolationsmaterial gewählt wird. Neben der thermischen Isolierung dient das Isolationsmaterial auch der Abschirmung des Messelementes zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur und der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflusses.

20 An die fünfte Lage schließt sich dann die zweite äußere Lage an. Die Lagen, aus denen die Wandung der Kammer besteht, sind vorzugsweise unlösbar miteinander verbunden, beispielsweise können sie miteinander verschweißt oder verklebt sein.

Die Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus kann jede Einrichtung sein,
25 die nach dem Stand der Technik zur Bestimmung des Blutflussplateaus eingesetzt wird. Vorzugsweise handelt es sich bei der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus um ein Laser-Doppler-Anemometer oder ein Strain-Gauge-Plethysmographie-Gerät wobei ein Laser-Doppler-Anemometer besonders bevorzugt ist. Laser-Doppler-Anemometer werden in der medizinischen Praxis gelegentlich auch
30 als Laser-Doppler-Blutflussmessgerät oder Laser-Doppler-Flowmeter bezeichnet, die zugehörige Messmethode als Laser-Doppler-Flowmetrie. Strain-Gauge-

Plethysmographie-Geräte, gelegentlich auch als Strain-Gauge-Plethysmographie-Geräte bezeichnet, nutzen die Verschlussplethysmografie als Messmethode zur Bestimmung des Blutflusses. Mittels der Einrichtung zur Bestimmung des Blutflussplateaus wird der periphere Blutfluss, also die Fließgeschwindigkeit des Blutes in peripheren Blutgefäßen, zweckmäßigerweise kontinuierlich gemessen. Wird die Laser-Doppler-Flowmetrie eingesetzt, so wird die Fließgeschwindigkeit des Bluts in sogenannten „Perfusion Units“, abgekürzt PU, gemessen, wobei 1 PU gleich 10 mV ist. Die Einheit der Fließgeschwindigkeit für die Strain-Gauge-Plethysmographie ist der Blutfluss BF, wo 1 BF ist gleich 1 ml/100 ml/min.

10

Die Vorrichtung ist erfindungsgemäß zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten vorgesehen. Bei der Extremität kann es sich insbesondere um eine Hand, einen Unterarm, eine Hand und den daran angrenzenden ganzen Unterarm oder einen Teil des Unterarms, einen Fuß, einen Unterschenkel, einen Fuß und den ganzen daran angrenzenden Unterschenkel oder einen Teil des Unterschenkels handeln. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Hand und dem angrenzenden Unterarm oder eines Teil des Unterarms bestimmt. In diesem Fall kann die Kammer der Vorrichtung die Form eines Handschuhs aufweisen, dessen Innenraum so angepasst ist, dass er die Hand eines Patienten und dessen Unterarm oder einen Teil davon aufnehmen kann.

20

Weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus die Form eines Handschuhs auf, in den die Hand und der Unterarm eines Patienten eingeführt werden sollen, so sollte sich der Messfühler des Messelement zur Bestimmung der Innenraum-Temperatur in einem Bereich befinden, der am Unterarm an das Handgelenk angrenzt.

25

Vorzugsweise sind in der Kammer zwei Ausnehmungen ausgebildet, die Zugang zu dem Teil der Extremität erlauben, der sich in deren Innenraum befindet. Die Ausnehmung kann so angepasst sein, dass ein Katheter, beispielsweise ein Venenkatheter, ein

30

Schlauch, eine Kanüle, beispielsweise eine Venenkanüle, oder eine Messeinrichtung, beispielsweise eine Thermostatsonde, jeweils für sich oder gemeinsam durch die Ausnehmung zu der Extremität, die sich in dem Innenraum der Kammer befindet, geführt werden kann. Vorzugsweise ist die Ausnehmung so angepasst, dass eine Kanüle, insbesondere eine Venenkanüle, gemeinsam mit einer Thermostatsonde zu der Extremität geführt werden kann. Zweckmäßigerweise sind Abdeckungen für die Ausnehmungen vorgesehen, mit denen die Ausnehmungen wärmedicht verschlossen werden können. Damit soll der Wärmeaustausch zwischen dem Innenraum und der Umgebung über die Ausnehmungen minimiert oder ganz verhindert werden, wodurch für homogene Temperaturverteilung innerhalb des Innenraumes gesorgt wird.

Weist die Kammer die Form eines Handschuhs auf, in dessen Innenraum die Hand eines Patienten und dessen Unterarm ganz oder teilweise eingeführt werden können, so kann vorgesehen sein, dass der Innenraum einen ersten Teil zur Aufnahme der Hand und einen zweiten Teil zur Aufnahme des Unterarms oder eines Teiles davon aufweist. Dabei kann eine erste Ausnehmung in einem Abschnitt der Wandung ausgebildet sein, die den ersten Teil des Innenraums umgibt. Eine zweite Ausnehmung kann in einem Abschnitt der Wandung ausgebildet sein, die den zweiten Teil des Innenraums umgibt. Vorzugsweise ist dabei die erste Ausnehmung in einem Bereich der Wandung ausgebildet, der die Handfläche des Handschuhs bildet, während die zweite Ausnehmung in einem Bereich ausgebildet ist, der an die Öffnung zur Einführung zumindest eines Teiles der Extremität angrenzt. Beide Ausnehmungen sollten dabei auf einer Geraden liegen, die parallel zur Längsachse des Handschuhs liegt. Sind Hand und Unterarm über die Öffnung in den Handschuh eingeführt, so befindet sich somit die erste Ausnehmung am distalen Ende des Handschuhs, die zweite Ausnehmung hingegen am proximalen Ende, dass an den Ellenbogen des Patienten angrenzt.

Nach Maßgabe der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, umfassend die Schritte

- (a) Einführen einer Extremität in den Innenraum der Kammer, so dass sich zumindest ein Teil der Extremität in dem Innenraum der Kammer befindet;
- (b) Zuführen thermischer Energie zu dem Teil der Extremität mittels des Heizelementes und kontinuierliches Bestimmen der Temperatur in dem Innenraum und des Blutflusses an dem Teil der Extremität; und
- (c) Ausgabe eines Signals, wenn der Blutfluss das Blutflussplateau erreicht hat.

10 Die Ausgabe des Signals informiert den Benutzer der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dass optimale Bedingungen vorliegen, um dem Patienten eine Blutprobe zu entnehmen. Diese Probe ist insbesondere für die Bestimmung der Konzentration an Plasma-Metanephrinen geeignet, wenn anhand der Messwerte ein Phäochromozytom festgestellt oder ausgeschlossen werden soll.

15

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Zeitpunkt des Erreichens des Blutflussplateaus, ausgehend vom Beginn der Erwärmung in Schritt (b), und die Temperatur in dem Innenraum, bei der der Blutfluss das Blutflussplateau erreicht, erfasst werden.

20 Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Zuführung thermischer Energie mittels des Heizelementes verringert oder gestoppt wird, sobald das Blutflussplateau erreicht ist.

Nach Maßgabe der Erfindung ist überdies die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten vorgesehen. Dabei sind die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf die Einstellung von Bedingungen beschränkt, die für die Entnahme einer Blutprobe geeignet sind, die für die Diagnose von Phäochromozytom oder Paragangliom verwendet werden sollen. Es können ebenso Bedingungen, insbesondere Temperatur und Blutfluss, eingestellt werden, die für andere Zwecke vorteilhaft sind.

25

30

Die Erfindung beruht unter anderem auf folgenden Erwägungen. Die Perfusion der Haut kann mittels der Laser-Doppler-Flussmessung (engl.: Laser Doppler Flowmetry) gemessen werden. Auf diese Weise kann der periphere Blutfluss festgestellt werden. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass die lokale Hauterwärmung des Unterarms einen Anstieg des Hautblutflusses in zwei Phasen bewirkt. Ein erster schneller Blutflussanstieg wird innerhalb von 2 bis 3 Minuten nach dem Beginn der Erwärmung beobachtet. Gefolgt von einem kurzen Blutflussabstieg, der sich nach 20 bis 30 Minuten auf einem gewissen Plateau, dem Blutflussplateau, hält (siehe Fig. 1). Wesentlich ist hierbei die Erkenntnis, dass dieses Plateau von vaskulären Faktoren abhängt. Zum Beispiel zeigte sich bei Patienten mit peripheren mikrovaskulären Dysfunktionen, die unter anderem im Fall von Herz-Kreislaufkrankheiten auftreten können, eine verringerte Vasodilatation. Es sollte beachtet werden, dass Patienten, die mit Statinen behandelt wurden, ein tieferes Blutflussplateau zeigten. Bei langanhaltender Erwärmung wird manchmal ein als „die away“ bezeichnetes Phänomen beobachtet. Dieses Phänomen, bei dem der Blutfluss langsam auf seinen Ausgangspunkt zurückgeht, tritt normalerweise 45 Minuten nach Beginn der Erwärmung auf. Deswegen weisen die Erwärmungsprotokolle eine Dauer von 30 bis 45 Minuten auf. Es gibt jedoch bisher keine verfügbaren Forschungsergebnisse für Patienten mit deutlichen peripheren Dysfunktionen oder mit eingeschränkter Vasodilatationsfähigkeit. Bei diesen Patienten wird oft ein tieferes Blutflussplateau beobachtet, das möglicherweise vor der erwarteten Zeit, in der Regel 45 Minuten, auftritt. In diesem Zusammenhang könnte ein vorzeitiges „die away“-Phänomen in Erscheinung treten, was die Aussagekraft einer Blutprobe, die nach Beginn des „die away“ genommen wird, beeinträchtigt.

Die Erfinder sind daher zu der Erkenntnis gelangt, dass es nicht ausreichend ist, lediglich ein herkömmliches Heizgerät zu verwenden, da auf diese Weise nicht festgestellt werden kann, ob und wann die gewünschte Vasodilatation auftritt. Ferner kann das Vasodilatationsniveau nicht ermittelt werden, und auch die exakte Zeit des Blutflussplateaus bleibt unbekannt. In Anbetracht der obengenannten Fakten ist die gleichzeitige Erwärmung der Extremität und die Blutflussauswertung entscheidend, um ein Phäochromozytom oder Paragangliom zu diagnostizieren oder auszuschließen. Expe-

rimente, die die Erfinder mit herkömmlichen Heizgeräten unter Einsatz von Laser-Doppler-Flowmetrie- oder Gauge-Plethysmographie-Geräten durchführten, bestätigten, dass die Arterialisierung generell mit der lokalen Erwärmung des Unterarms erreicht werden kann, zeigten aber auch, dass wesentliche Einschränkungen existieren, die die Entwicklung eines neuen Gerätes, nämlich der erfindungsgemäßen Vorrichtung, notwendig machten.

Es gibt unterschiedliche Erwärmungsprotokolle zur lokalen Anwendung von Wärme auf die Oberfläche einer Extremität, bei denen normalerweise eine Temperatur von 42 bis 44 °C empfohlen wird. Bei dieser Temperatur wird, wie in Fig. 1 gezeigt, eine Vasodilatation in zwei Phasen hervorgerufen, und zwar einer ersten Phase, die den Anstieg der Fließgeschwindigkeit mit Beginn der Erwärmung bis zum relativen Maximum und den Abfall der Fließgeschwindigkeit bis zum relativen Minimum umfasst, und einer zweiten Phase, die den Anstieg der Fließgeschwindigkeit vom relativen Minimum bis zum Erreichen des Blutflussplateaus umfasst.

Die nach dem Stand der Technik zur lokalen Erwärmung der Hautoberfläche eingesetzten Heizkissen mit Temperaturen von 42 bis 44 °C konnten zu einer Erwärmung der Hautoberfläche auf Temperaturen oberhalb der Temperatur des Heizkissens führen. Die Temperatur der Hautoberfläche wurde nicht gemessen. Obwohl eine lokale Erwärmung auf eine Temperatur von 42 bis 44 °C ebenso wie eine langanhaltende Erwärmung auf diese Temperaturen von den meisten Probanden gut vertragen wird, führt diese manchmal bei Patienten mit abnormaler Mikrovaskulärfunktion zu Beschwerden wie Schmerzen oder Verbrennungen, insbesondere dann, wenn die Temperatur an der Hautoberfläche noch oberhalb der Temperatur des Heizkissens lag. Deshalb werden solche Patienten bisher von der Arterialisierung mittels Erwärmung ausgeschlossen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch bei solchen Patienten eingesetzt werden, weil die Zeit der Erwärmung erheblich verkürzt ist, weil sich das höchstmögliche Vasodilatationsniveau bei diesen Patienten früher und bei niedrigeren Temperaturen einstellt.

Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ermittelt, wann das Blutflussplateau erreicht wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann dazu die exakte Zeit und die Temperatur des Innenraumes ausgeben. Eine Erwärmung der Extremität von 30 min oder noch länger wird so vermieden. Wird das Blutflussplateau bei einer Innenraum-Temperatur von weniger als 44 °C erreicht, so erwärmt die erfindungsgemäße Vorrichtung die Extremität nur auf dieses Temperaturniveau, wobei es die Temperatur anschließend auf diesem Temperaturniveau hält.

Die Erfinder haben festgestellt, dass herkömmliche Erwärmungsgeräte selbst in Kombination mit der Laser-Doppler-Flowmetrie zwar die Arterialisierung in vielen Fällen erreichen und messen können. Eine solche Kombination besitzt aber nicht die Fähigkeit simultaner Erwärmung und rechnerischer Bestimmung des Blutflussplateaus, da eine daraus folgende kontrollierte Temperatureinstellung in Bezug auf die Extremität fehlt.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde die erfindungsgemäße Vorrichtung entwickelt, die bei jedem Patienten während der lokalen Erwärmung einer Extremität, insbesondere des Unterarmes, die genaue Zeit und die exakte Temperatur des Blutflussplateaus ermittelt. Mittels der Regelungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Temperatur des Innenraums stabil auf eine Temperatur kleiner oder gleich 44°C eingestellt werden, um eine unnötige höhere Erwärmung der Extremität und damit mögliche Nebenwirkungen zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann den Bediener mittels eines Signals, beispielsweise mit einem charakteristischen Ton informieren, sobald das Blutflussniveau erreicht ist und damit Bedingungen vorliegen, die geeignet sind, um eine Blutprobe zu entnehmen. Damit wird eine unnötige langanhaltende Erwärmung vermieden und somit das Risiko des "die away"-Phänomens ausgeschlossen.

Durch die ideal kontrollierten Blutflusstemperaturmessungen werden die Nebenwirkungen der verlängerten Erwärmung reduziert.

Mittels der Erfindung können die diagnostische Leistungsfähigkeit und die diagnostische Zuverlässigkeit erhöht werden, weil die Blutprobe zu einem Zeitpunkt genommen werden kann, an dem optimale Verhältnisse vorliegen, so dass aus der Konzentration der Plasma-Metanephrine in dieser Blutprobe zuverlässig auf das Vorliegen
5 oder die Abwesenheit eines Phäochromozytoms geschlossen werden kann. Die Analyse der Blutprobe wird erleichtert, weil sowohl die Temperatur bei der Probennahme als auch der Blutfluss bekannt sind und auf ideale Werte eingestellt sind.

Die Regelungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann sicherstellen,
10 dass die Arterialisierung des Blutes und damit die maximale Vasodilatation bei einem optimierten Temperaturregime realisiert werden kann. Die Probennahme, die bisher nach 30 bis 45 Minuten vorgenommen werden konnte, kann jetzt bereits nach kürzerer Zeit erfolgen, weil das Blutflussplateau schneller erreicht wird. Dadurch werden Beschwerden wie Schmerzen und Verbrennungen verhindert. Ferner wird die Temperatur ermittelt, die im Innenraum der Kammer herrscht, wenn das Blutflussplateau erreicht wird.
15

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die die Erfindung nicht einschränken sollen, unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen
20

Fig. 1 ein Diagramm, das schematisch die Veränderung des Blutflusses in Abhängigkeit von der Zeitdauer der Erwärmung zeigt;

25 Fig. 2 eine Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an Hand und Unterarm eines Patienten;

Fig. 3 eine Detailansicht der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform;

30

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung entlang Linie A--A in Fig. 3; und

Fig. 5 einen beispielhaften Signalflussplan zur Regelung des Heizelementes der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

5

Die in den Figuren 2 bis 4 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 weist eine Kammer 2 auf, die die Form eines Handschuhs besitzt. Die Kammer 2 kann deshalb auch als Handschuh bezeichnet werden. Die Wandung 3 der Kammer 2 umgibt einen Innenraum 4. In der Wandung ist eine Öffnung 5 ausgebildet, über die die Hand 6 und der Unterarm 7 eines Patienten bis zu dessen Ellenbogen in den Innenraum 3 eingeführt werden können. In den Figuren 2 bis 4 befinden sich die Hand 6 und der Unterarm 7 des Patienten im Innenraum 4 der Kammer 2. Die Wandung 3 erstreckt sich dabei bis zum Ellenbogen 8 des Patienten, so dass dessen Oberarm 9 freiliegt. Dabei ist die handschuhförmige Kammer 2 mittels Gürteln 10 am Unterarm 7 des Patienten festgelegt. Ein erster Gürtel 10 ist dabei am Ellenbogen 8 des Patienten angebracht, ein zweiter Gürtel 10 oberhalb des Handgelenkes der Hand 6.

Der Innenraum 4 weist einen ersten Teil 11 und einen zweiten Teil 12 auf. Im ersten Teil 11 des Innenraumes 4 befindet sich die Hand 6, im zweiten Teil 12 des Innenraumes 4 der Unterarm 7. In der Wandung 3 der handschuhförmigen Kammer 2 sind Ausnehmungen 13, 14 ausgebildet, die Zugang zur Hand 6 und dem Unterarm 7 gestatten. Es ist in Fig. 2 zu erkennen, dass die erste Ausnehmung 13 in einem Bereich der Wandung 3 ausgebildet ist, die den ersten Teil 11 des Innenraumes 4 umgibt. Dabei ist die erste Ausnehmung 13 so angeordnet, dass sie sich im Bereich der Handfläche der handschuhförmigen Kammer 2 befindet. Die Handfläche der handschuhförmigen Kammer 2 ist der Teil der Wandung 3, die an der Handfläche der Hand 6 anliegt. Die zweite Ausnehmung 14 ist in einem Bereich der Wandung 3 ausgebildet, der an die Öffnung 5 angrenzt. Beide Ausnehmungen 13, 14 liegen auf einer Geraden, die parallel zur Längsachse der handschuhförmigen Kammer verläuft. Die erste Ausnehmung 13 befindet sich somit am distalen Ende der handschuhförmigen Kammer 3, die zweite Ausnehmung 14 hingegen am proximalen Ende der handschuhförmigen

Kammer 3, das an den Ellenbogen 8 des Patienten angrenzt. Am Rand der Ausnehmungen 13, 14 befinden sich jeweils Abdeckungen 15, die die Ausnehmungen 13, 14 wärmedicht verschließen sollten. Bei den Abdeckungen kann es sich um den Teil der Wandung 3 handeln, der zur Schaffung der Ausnehmungen 13, 14 von der übrigen
5 Wandung 3 abgetrennt werden musste.

Die Ausnehmungen 13, 14 gewähren Zugang zu der Extremität, hier also der Hand 6 und dem Unterarm 7. Über die Ausnehmungen 13, 14 kann beispielsweise eine Venenkanüle 16 zu der Extremität, die sich im Innenraum 4 der Kammer 2 befindet, ge-
10 führt werden. In Fig. 3 ist die zweite Ausnehmung 14 gezeigt, die Zugang zum Unterarm 7 gewährt. Durch die zweite Ausnehmung 14 ist eine Venenkanüle 16 geführt. Die Venenkanülen 16 können jeweils mit einem Fluidleitungsmittel, beispielsweise einem Schlauch 17 verbunden sein.

15 In Fig. 2 ist in beiden Ausnehmungen 13, 14 eine Venenkanüle 16 dargestellt. In der Regel wird jedoch nur eine Venenkanüle 16 für die Entnahme einer Blutprobe benötigt. Es ist zweckmäßig, die Venenkanüle 16 in eine der Ausnehmungen 14 einzuführen, bevor mit der Zuführung von Wärme über das Heizelement 27 begonnen wird, um die Blutprobe unmittelbar nach der Ausgabe des Signals nehmen zu können. Bei
20 den meisten Patienten sollte die zweite Ausnehmung 14 verwendet werden, um eine Venenkanüle 16 für die Blutprobe anzubringen. In einigen Fällen kann es jedoch zweckmäßig sein, die erste Ausnehmung 13 dazu zu verwenden. Nach dem Einführen der Venenkanüle 16 in eine der Ausnehmungen 13, 14 sollten beide Ausnehmungen mittels der Abdeckungen 15 verschlossen werden. Erst dann sollte mit der Zuführung
25 von Wärme über das Heizelement 27 begonnen werden.

Wie in Fig. 4 gezeigt, weist die Wandung 3 der Kammer 2 eine erste, innere Lage 21 und eine zweite, äußere Lage 22 auf. Die erste Lage 21, die den Innenraum 4 abgrenzt und an der Hand 6 und dem Unterarm 7 anliegt, die sich in dem Innenraum 4
30 befinden, besteht aus einem allergiegeprüften flexiblen Material. Die zweite Lage 22 besteht aus einem wasserdichten flexiblen Material. Sie bildet die Außenseite der

Wandung 3. Die erste Lage 21 und die zweite Lage 22 bestehen vorzugsweise aus einem Vliesstoff, besonders bevorzugt aus dem gleichen Vliesstoff. Bei dem Vliesstoff kann es sich um einen Vliesstoff auf Polyester-Basis handeln

- 5 Zwischen der ersten Lage 21 und der zweiten Lage 22 ist eine dritte Lage 25 aus einem Vliesstoff angeordnet. Die dritte Lage kann aus dem gleichen Vliesstoff wie die erste Lage 21 und/oder die zweite Lage 22 bestehen. In die dritte Lage 25 sind das Laser-Doppler-Blutflussmessgerät 23 (oder ein andere Einrichtung zur Bestimmung des Blutflusses, beispielsweise ein Strain-Gauge-Plethysmographie-Gerät) und ein
- 10 erster Temperatursensor 24 eingebettet. Der erste Temperatursensor 24 befindet sich in Kontakt mit dem Innenraum 4, so dass er die Innenraum-Temperatur und damit die Oberflächentemperatur des Unterarmes erfassen kann. Das Laser-Doppler-Blutflussmessgerät 23 ist dabei so angeordnet, dass es Licht durch die erste Lage 21 in den Unterarm 7 abstrahlen und das dort remittierte Licht empfangen kann. Innerhalb
- 15 der dritten Lage sind Schichten aus einem Isolationsmaterial vorgesehen, die das Laser-Doppler-Blutflussmessgerät 23 und den ersten Temperatursensor 24 für die Bestimmung der Innenraum-Temperatur von einem elektrischen Heizelement 27, das in einer vierten Lage 26 gemeinsam mit einem zweiten Temperatursensor 28 zur Bestimmung der Temperatur des Heizelementes 27 angeordnet ist, thermisch isolieren.
- 20 Bei dem Isolationsmaterial 30 kann es sich um Aluminium oder Silikon handeln. Die vierte Lage 26 grenzt an die dritte Lage 25 an. Zwischen der vierten Lage 26 und der zweiten, äußeren Lage 22 ist schließlich eine fünfte Lage 29 aus einem Isolationsmaterial, beispielsweise Aluminium oder Silikon, ausgebildet, die die zweite Lage 22 gegen das Heizelement 27 isoliert. Das Heizelement umfasst mehrere Thermoelemente, beispielsweise Drähte aus Metall oder Kohlenstoff.
- 25

- Zum Empfang der Messwerte von dem ersten Temperatursensor 24, dem zweiten Temperatursensor 28 und dem Laser-Doppler-Blutflussmessgerät 23 sowie zur Regelung des Heizelementes 27 ist eine Regelungseinrichtung 28 vorgesehen. Die Regelungseinrichtung ist über ein elektrisches Kabel 19 mit dem ersten Temperatursensor 24, dem zweiten Temperatursensor 28, dem Laser-Doppler-Blutflussmessgerät
- 30

23, dem Heizelementes 27 sowie den Thermostatsensoren an den Ausnehmungen 13, 14 verbunden. Die Regelungseinrichtung 18 umfasst die Auswerteinheit und die Signaleinheit (beide nicht gezeigt).

5 Der in Fig. 5 gezeigte Signalfussplan ist ein Beispiel für die Regelung des Heizelementes einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Eingangsgrößen für die Regelung des Heizelementes sind die Ist-Temperatur der Extremität oder des Teiles davon, die sich in dem Innenraum 4 befinden, die Soll-Temperatur der Extremität oder des Teiles davon, die sich in dem Innenraum 4 befinden, und die Temperatur der Thermoelemente
10 des Heizelementes 27. Die Ist-Temperatur der Extremität oder des Teiles davon, die sich in dem Innenraum 4 befinden, wird mittels des ersten Temperatursensors 24 bestimmt. Die Soll-Temperatur der Extremität oder des Teiles davon, die sich in dem Innenraum 4 befinden, wird vom Anwender der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgegeben. Die Temperatur der Thermoelemente des Heizelementes 27 wird mittels des
15 zweiten Temperatursensors 28 bestimmt. Die Werte für diese drei Eingangsgrößen, die vom Regler 31 erfasst werden, werden an der Additionsstelle mit dem Spannungswert des Heizelementes als vierte Eingangsgröße vereinigt. Ausgangsgröße ist der Spannungswert des Heizelementes. Der Spannungswert wird ebenfalls erfasst und am Verzweigungspunkt auf den Regler 31 zurückgeführt. Die Regelung sollte auto-
20 matisch erfolgen.

Eine weitere Eingangsgröße ist die Fließgeschwindigkeit des Blutes, die allerdings nicht in die Regelung des Heizelementes 27 eingeht. Die Fließgeschwindigkeit des Blutes wird erfasst, um ein Signal ausgeben zu können, wenn das Blutflussplateau
25 erreicht ist.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|----------------------------------|
| | 1 | Vorrichtung |
| | 2 | Kammer |
| 5 | 3 | Wandung |
| | 4 | Innenraum |
| | 5 | Öffnung |
| | 6 | Hand |
| | 7 | Unterarm |
| 10 | 8 | Ellenbogen |
| | 9 | Oberarm |
| | 10 | Gürtel |
| | 11 | erster Teil des Innenraums |
| | 12 | zweiter Teil des Innenraums |
| 15 | 13 | erste Ausnehmung |
| | 14 | zweite Ausnehmung |
| | 15 | Abdeckung |
| | 16 | Venenkanüle |
| | 17 | Schlauch |
| 20 | 18 | Regelungseinrichtung |
| | 19 | Kabel |
| | 21 | erste, innere Lage |
| | 22 | zweite, äußere Lage |
| 25 | 23 | Laser-Doppler-Blutflussmessgerät |
| | 24 | erster Temperatursensor |
| | 25 | dritte Lage |
| | 26 | vierte Lage |
| | 27 | Heizelement |
| 30 | 28 | zweiter Temperatursensor |
| | 29 | fünfte Lage |

30 Isolationsmaterial

31 Regler

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten, wobei die Vorrichtung (1) eine Kammer (2) aufweist, deren Wandung (3) einen Innenraum (4) umschließt, und in der Kammer (3) zumindest eine Öffnung (5) zur Einführung zumindest eines Teils der Extremität (6, 7) in den Innenraum (4) sowie zumindest eine Ausnehmung (13) ausgebildet ist, die Zugang zu dem Teil der Extremität (6, 7) erlaubt, der sich in dem Innenraum (4) befindet, und wobei die Vorrichtung (1) zumindest ein Heizelement (27) aufweist, das sich in thermischem Kontakt mit dem Innenraum (4) befindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ferner eine Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus an dem Teil der Extremität (6, 7), der sich in dem Innenraum (4) befindet, aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest ein Messelement (24) zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum (4) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Regelungseinrichtung (18) zur Regelung des Heizelementes (27) aufweist, wobei die Regelungseinrichtung (18) einen Dateneingang für Messwerte von dem Messelement (24) zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum (4) und für Messwerte von der Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Auswerteeinheit, die eine Auswertung der Messwerte der Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus ermöglicht, und eine Signaleinheit aufweist, die die Ausgabe eines Signals ermöglicht, wenn das Blutflussplateau erreicht ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (27), die Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement (24) zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum (4) in die Wandung (3) der Kammer (2) integriert sind.
5
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (3) der Kammer (2) mehrlagig aufgebaut ist mit einer ersten, inneren Lage (21), die dem Innenraum (4) zugewandt ist, und einer zweiten, äußeren Lage (22), wobei zwischen der ersten Lage (21) und der zweiten Lage (22) das Heizelement (27), die Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus und das Messelement (24) zur Bestimmung der Temperatur in dem Innenraum (4) angeordnet sind.
10
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (23) zur Bestimmung des Blutflussplateaus ein Laser-Doppler-Anemometer oder ein Strain-Gauge-Plethysmographie-Gerät ist.
15
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest eine Befestigungseinrichtung (10) zur Festlegung der Vorrichtung (1) an der Extremität (6, 7) des Patienten aufweist.
20
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (2) ein Handschuh ist, dessen Innenraum (4) so angepasst ist, dass er die Hand (6) eines Patienten und dessen Unterarm (7) oder einen Teil davon aufnehmen kann.
25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (4) des Handschuhs (2) einen ersten Teil (11) zur Aufnahme der Hand (6) und einen zweiten Teil (12) zur Aufnahme des Unterarms (7) oder eines Teiles davon aufweist, wobei eine erste Ausnehmung (13) in einem Abschnitt der Wandung (3) ausgebildet ist, der den ersten Teil (11) des Innenraums (4) umgibt, und eine
30

zweite Ausnehmung (14) in einem Abschnitt der Wandung (3) ausgebildet ist, der den zweiten Teil (12) des Innenraums (4) umgibt, wobei die erste Ausnehmung (13) in einem Bereich ausgebildet ist, der die Handfläche des Handschuhs (2) bildet, und die zweite Ausnehmung (14) in einem Bereich ausgebildet ist, der an die Öffnung (5) zur Einführung zumindest eines Teiles der Extremität (6, 7) angrenzt.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ausnehmung (13, 14) eine Thermostatsonde angeordnet ist.

12. Verfahren zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität eines Patienten mittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend die Schritte

(a) Einführen einer Extremität (6, 7) in den Innenraum (4) der Kammer (2), so dass sich zumindest ein Teil der Extremität (6, 7) in dem Innenraum (4) der Kammer (2) befindet;

(b) Zuführen thermischer Energie zu dem Teil der Extremität (6, 7) mittels des Heizelementes (27) und kontinuierliches Bestimmen der Temperatur in dem Innenraum und des Blutflusses an dem Teil der Extremität (6, 7); und

(c) Ausgabe eines Signals, wenn der Blutfluss das Blutflussplateau erreicht hat.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeitpunkt des Erreichens des Blutflussplateaus und die Temperatur in dem Innenraum, bei der der Blutfluss das Blutflussplateau erreicht, erfasst werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung thermischer Energie in Schritt (b) verringert oder gestoppt wird, sobald das Blutflussplateau erreicht ist.
- 5 15. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Einstellung und Bestimmung des Blutflussplateaus an einer Extremität (6, 7) eines Patienten.

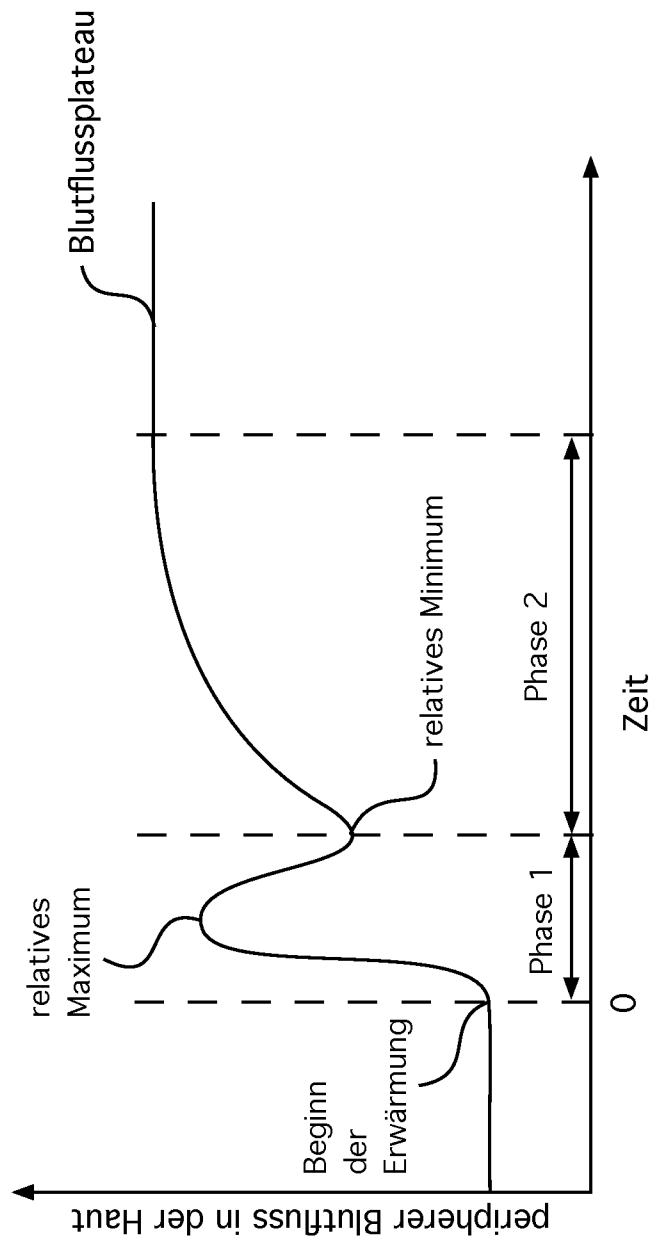


Fig. 1

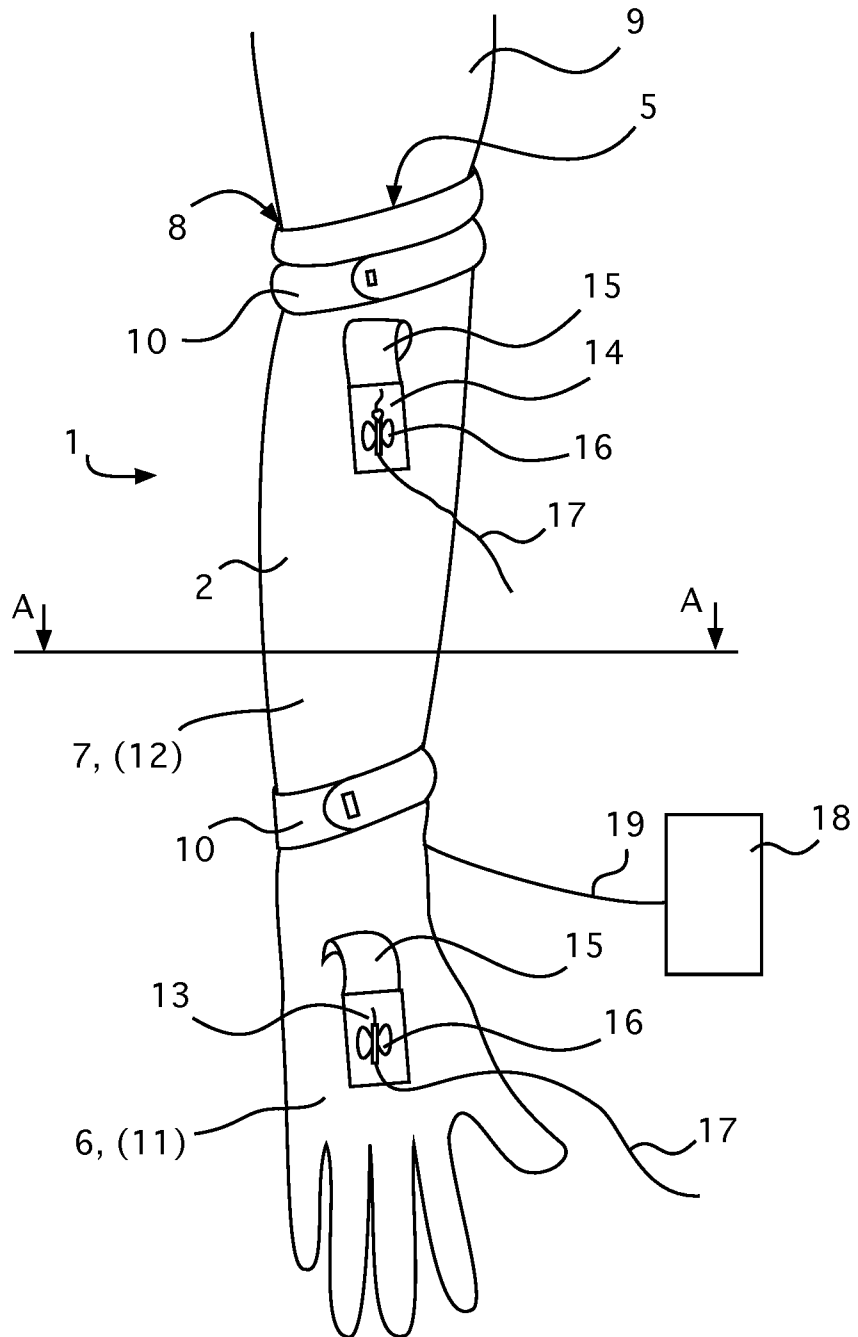


Fig. 2

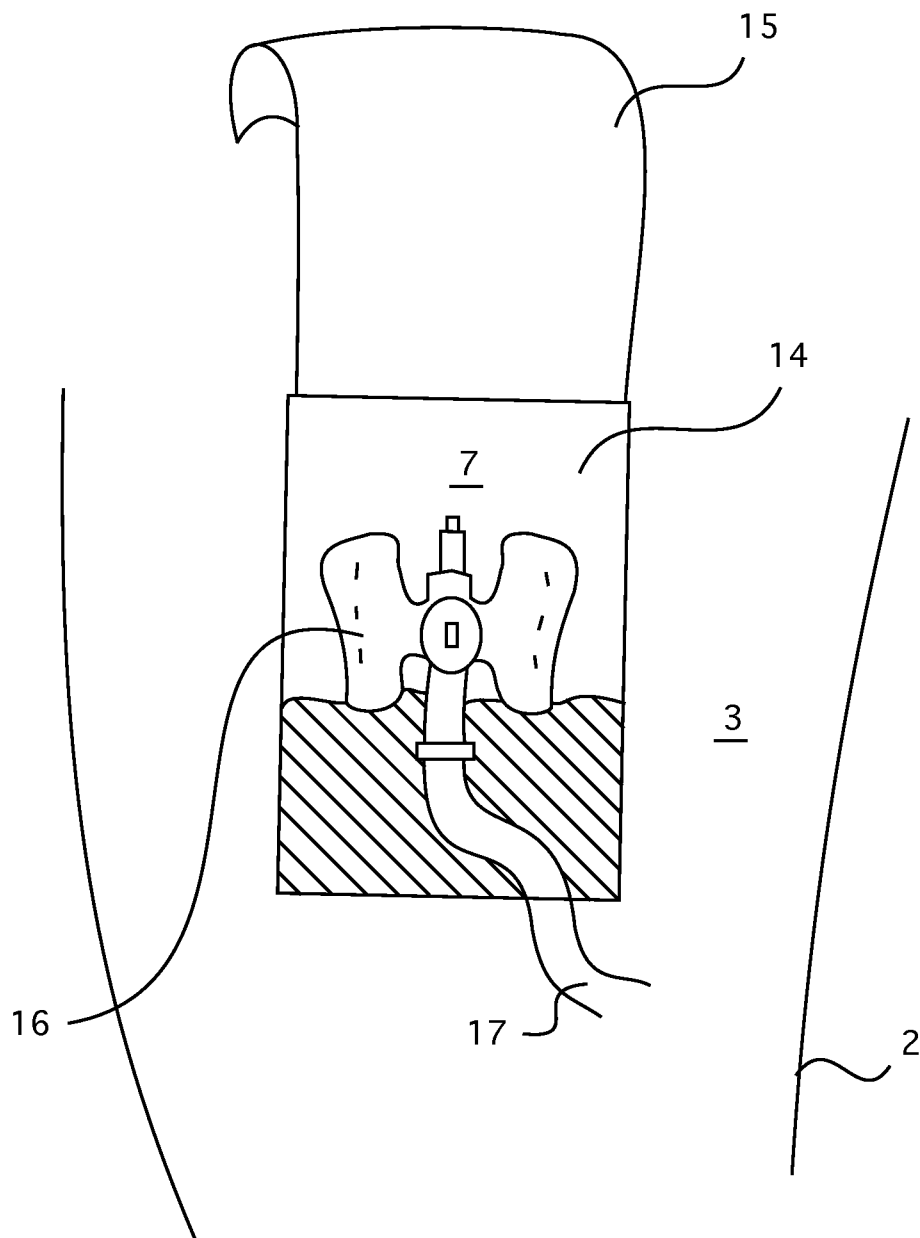


Fig. 3

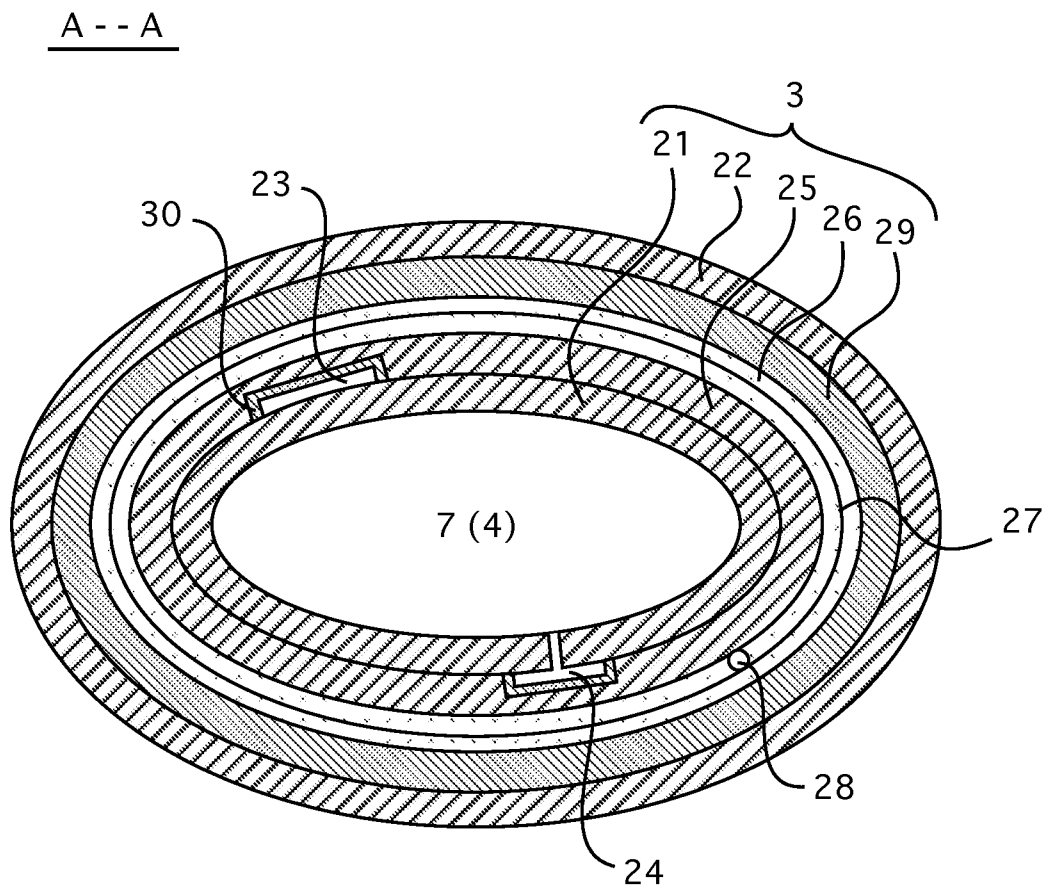


Fig. 4

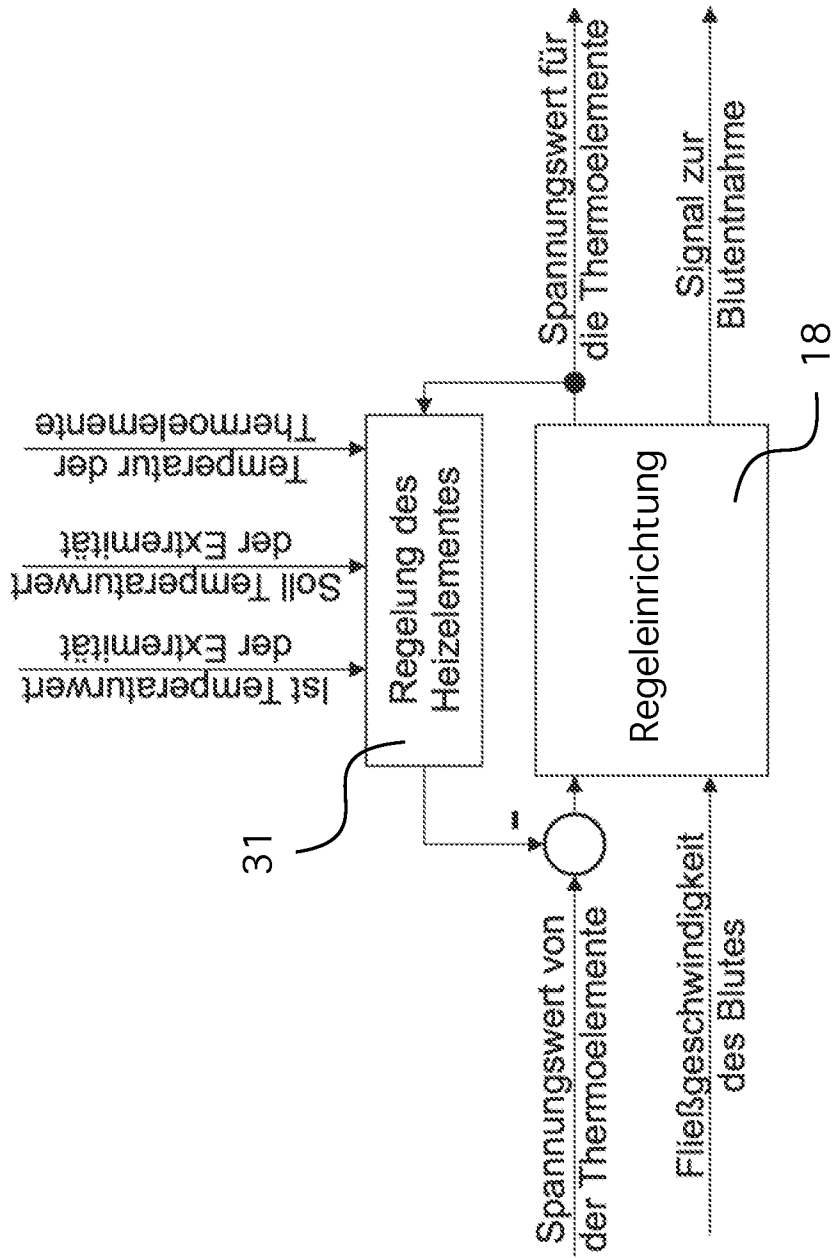


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/100042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. A61H39/06 A61B5/00 A61B5/0295 A61B5/026
 ADD. A61B5/01

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 A61H 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	WO 2013/102051 A1 (UNIV TEXAS [US]; COOL CORE BIOMEDICAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 4 July 2013 (2013-07-04) paragraphs [0093], [0098], [0104], [0159] - [0182], [0185] - [0191], [0201] - [0213], [0236]; claims 21,24,26-29; figures 5,15,23,25a-36 -----	1-15
X	WO 98/04182 A2 (ITAMAR MEDICAL C M 1997 LTD [IL]; GOOR DANIEL A [IL]; SCHNALL ROBERT P) 5 February 1998 (1998-02-05) page 29, lines 21-28 page 37, line 15 - page 42, line 30 page 45, line 5 - page 46, line 21 page 56, line 30 - page 63, line 8; 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 21 April 2015	Date of mailing of the international search report 30/04/2015
--	--

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/DE2015/100042

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 2006/195034 A1 (SKRABAL FALKO [AT] ET AL) 31 August 2006 (2006-08-31) paragraphs [0033] - [0034], [0036] - [0041], [0048], [0052] - [0057]; claims; figures -----	1-15
X	US 2013/184745 A1 (LESCHINSKY BORIS [US]) 18 July 2013 (2013-07-18) paragraphs [0026], [0072] - [0077], [0082], [0085] - [0090]; claims; figures -----	1-15
X	US 2010/049007 A1 (STERLING BERNHARD B [US] ET AL) 25 February 2010 (2010-02-25) paragraphs [0060], [0066], [0082] - [0090], [0102], [0132] - [0152], [0172]; claims; figures 13-17 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2015/100042

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013102051	A1	04-07-2013	NONE

WO 9804182	A2	05-02-1998	AT 411768 T 15-11-2008
		AU 732592 B2	26-04-2001
		AU 3556397 A	20-02-1998
		CA 2260142 A1	05-02-1998
		CN 1228014 A	08-09-1999
		CN 1522660 A	25-08-2004
		EP 0926980 A2	07-07-1999
		IL 120881 A	12-09-2002
		JP 3971457 B2	05-09-2007
		JP 2000515789 A	28-11-2000
		KR 20000029489 A	25-05-2000
		NZ 333378 A	28-01-2000
		US 6319205 B1	20-11-2001
		US 6322515 B1	27-11-2001
		WO 9804182 A2	05-02-1998

US 2006195034	A1	31-08-2006	AT 412613 B 25-05-2005
		CN 1771005 A	10-05-2006
		EP 1608261 A2	28-12-2005
		JP 2006521838 A	28-09-2006
		US 2006195034 A1	31-08-2006
		WO 2004086963 A2	14-10-2004

US 2013184745	A1	18-07-2013	NONE

US 2010049007	A1	25-02-2010	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61H39/06 A61B5/00 A61B5/0295 A61B5/026 ADD. A61B5/01		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B A61F A61H 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	WO 2013/102051 A1 (UNIV TEXAS [US]; COOL CORE BIOMEDICAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 4. Juli 2013 (2013-07-04) Absätze [0093], [0098], [0104], [0159] - [0182], [0185] - [0191], [0201] - [0213], [0236]; Ansprüche 21,24,26-29; Abbildungen 5,15,23,25a-36 -----	1-15
X	WO 98/04182 A2 (ITAMAR MEDICAL C M 1997 LTD [IL]; GOOR DANIEL A [IL]; SCHNALL ROBERT P) 5. Februar 1998 (1998-02-05) Seite 29, Zeilen 21-28 Seite 37, Zeile 15 - Seite 42, Zeile 30 Seite 45, Zeile 5 - Seite 46, Zeile 21 Seite 56, Zeile 30 - Seite 63, Zeile 8; Ansprüche; Abbildungen ----- -/--	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
21. April 2015	30/04/2015	
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 2006/195034 A1 (SKRABAL FALKO [AT] ET AL) 31. August 2006 (2006-08-31) Absätze [0033] - [0034], [0036] - [0041], [0048], [0052] - [0057]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	US 2013/184745 A1 (LESCHINSKY BORIS [US]) 18. Juli 2013 (2013-07-18) Absätze [0026], [0072] - [0077], [0082], [0085] - [0090]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	US 2010/049007 A1 (STERLING BERNHARD B [US] ET AL) 25. Februar 2010 (2010-02-25) Absätze [0060], [0066], [0082] - [0090], [0102], [0132] - [0152], [0172]; Ansprüche; Abbildungen 13-17 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100042

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013102051	A1	04-07-2013	KEINE

WO 9804182	A2	05-02-1998	AT 411768 T 15-11-2008
		AU 732592 B2	26-04-2001
		AU 3556397 A	20-02-1998
		CA 2260142 A1	05-02-1998
		CN 1228014 A	08-09-1999
		CN 1522660 A	25-08-2004
		EP 0926980 A2	07-07-1999
		IL 120881 A	12-09-2002
		JP 3971457 B2	05-09-2007
		JP 2000515789 A	28-11-2000
		KR 200000029489 A	25-05-2000
		NZ 333378 A	28-01-2000
		US 6319205 B1	20-11-2001
		US 6322515 B1	27-11-2001
		WO 9804182 A2	05-02-1998

US 2006195034	A1	31-08-2006	AT 412613 B 25-05-2005
		CN 1771005 A	10-05-2006
		EP 1608261 A2	28-12-2005
		JP 2006521838 A	28-09-2006
		US 2006195034 A1	31-08-2006
		WO 2004086963 A2	14-10-2004

US 2013184745	A1	18-07-2013	KEINE

US 2010049007	A1	25-02-2010	KEINE

专利名称(译)	用于调节和确定血流平台的装置		
公开(公告)号	EP3122309A1	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	EP2015708106	申请日	2015-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	德累斯顿工业大学		
申请(专利权)人(译)	德累斯顿工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	德累斯顿工业大学		
[标]发明人	EISENHOFER GRAEME PAMPORAKI CHRISTINA FILIPPATOS ANGELOS		
发明人	EISENHOFER, GRAEME PAMPORAKI, CHRISTINA FILIPPATOS, ANGELOS		
IPC分类号	A61H39/06 A61B5/00 A61B5/0295 A61B5/026 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/0261 A61B5/01 A61B5/0295 A61B5/6806 A61B5/7282		
优先权	102014104167 2014-03-26 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于调节和确定患者四肢血流平台的装置，其中装置(1)具有腔室(2)，腔室(2)的壁(3)包围内部(4)，腔室(3)具有至少一个开口(5)，用于将至少一部分末端(6,7)插入内部(4)，以及至少一个凹口(13)，其允许进入末端的一部分(6,7)位于内部(4)中，并且其中装置(1)具有至少一个加热元件(27)，其与内部(4)热接触。规定装置(1)还具有用于确定位于内部(4)中的末端(6,7)的部分中的血流平台的装置(23)。