

(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 2015/144352 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 6/80 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/052729

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2015 (10.02.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 104 396.0 28. März 2014 (28.03.2014) DE

(71) Anmelder: **OLYMPUS WINTER & IBE GMBH**
[DE/DE]; Kuehnstraße 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: **WOLTER, Michael**; Elligersweg 23, 22307
Hamburg (DE).

(74) Anwälte: **AHME, Johannes** et al.; Uexküll & Stolberg,
Beselerstraße 4, 22607 Hamburg (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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DEVICE FOR HEATING LIQUIDS THAT ARE TO BE DELIVERED TO THE HUMAN BODY

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM ERWÄRMEN VON DEM MENSCHLICHEN KÖRPER ZUZUFÜHRENDEN
FLÜSSIGKEITEN

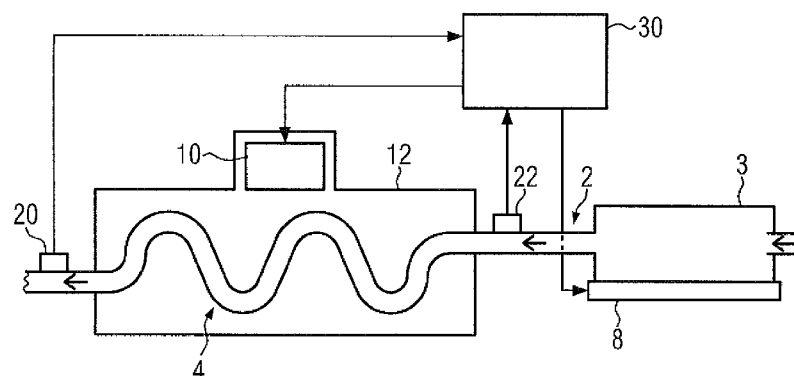


FIG. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a device for heating liquids that are to be delivered to the human body, with an electrical heater (8), a conduit (2) for the passage of the liquid, which conduit (2) contains a conduit body (3) on which the electrical heater (8) acts to supply heat, and with a heater which subjects the liquid to electromagnetic radiation in order to heat it, characterized in that the heater is a microwave heater which has a microwave generator (10) and a housing (12) which is shielded from microwaves and has a cavity in which the microwave generator (10) generates a microwave field, and in that a portion (4) of the conduit is arranged extending within the cavity.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper zuzuführenden Flüssigkeiten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/144352 A1



mit einer elektrischen Heizeinrichtung (8), einer Leitung (2) zum Durchleiten der Flüssigkeit, die einen Leitungskörper (3) enthält, auf den die elektrische Heizeinrichtung (8) zur Wärmezufuhr einwirkt, und einer Heizeinrichtung, die mit elektromagnetischer Strahlung auf die Flüssigkeit einwirkt, um diese zu erwärmen, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung eine Mikrowellenheizeinrichtung ist, die einen Mikrowellengenerator (10) und ein gegen Mikrowellen abgeschirmtes Gehäuse (12) mit einem Hohlraum aufweist, in dem der Mikrowellengenerator (10) ein Mikrowellenfeld erzeugt, und dass ein Abschnitt (4) der Leitung im Hohlraum verlaufend angeordnet ist.

Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper
zuzuführenden Flüssigkeiten

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper zuzuführenden Flüssigkeiten mit einer ersten elektrischen Heizplatte, einer Leitung zum Durchleiten der Flüssigkeit, die einen Leitungskörper enthält, auf den die erste elektrische Heizeinrichtung zur Wärmezufuhr einwirkt, und einer zweiten Heizeinrichtung, die mit elektromagnetischer Strahlung auf die Flüssigkeit einwirkt, um diese zu erwärmen.

Die Erfindung ist insbesondere auf Vorrichtungen zum Erwärmen von Spülflüssigkeiten gerichtet, zum Beispiel zum Spülen mit physiologischer Kochsalzlösung bei Laparotomien, Pelviskopien und Laparoskopien. Derartige Vorrichtungen werden bei minimal-invasiven und anderen chirurgischen Eingriffen verwendet, um das Operationsgebiet durch Spülen zu reinigen. Über eine weitere Vorrichtung wird die mit Blut, Geweberesten und anderen Partikeln versetzte Spülflüssigkeit dann wieder abgesaugt. Haupteinsatzgebiete liegen in der Urologie (insbesondere Prostata-Resektionen) und der Gynäkologie (insbesondere Endometrium-Resektionen). Weiterhin werden mit solchen Vorrichtungen endoskopische Bauch- oder Beckenspülungen vorgenommen, die während oder nach einer Pelviskopie oder Laparoskopie erforderlich werden können. Die Spülflüssigkeit wird in der Regel in Kunststoffbeuteln bereitgestellt. An den Kunststoffbeutel wird unten ein Schlauch angeschlossen. Daneben ist eine Drucksteuerung und eine Pumpe vorhanden, so dass die Spülflüssigkeit mit dem gewünschten Druck durch einen Schlauch zum Anwendungsort gefördert werden kann.

Nicht alle Spülvorrichtungen verwenden Vorrichtungen zum Erwärmen der Spülflüssigkeit. Es hat sich jedoch gezeigt, dass

- 2 -

die Verwendung von nicht vorgewärmten oder nicht präzise auf Körpertemperatur vorgewärmten Spülflüssigkeiten erhebliche Nachteile und Risiken mit sich bringt. So liegt bei Verwendung einer präzise vorgewärmten Spülflüssigkeit mit 36,6°C das Infektionsrisiko bei 6%, das sich aber bereits bei Verwendung einer nicht ausreichend vorgewärmten Spülflüssigkeit mit der Temperatur 34,7°C auf 19% steigert. Ferner haben sich bei unzureichend vorgewärmten Spülflüssigkeiten Beeinträchtigungen des Herzkreislaufsystems und des Nervensystems gezeigt. Außerdem sinkt bei unzureichend vorgewärmten Spülflüssigkeiten lokal die Körpertemperatur am Einsatzort, was zu einer Verschlechterung der Blutgerinnung in diesem Bereich führt. Ferner hat sich ergeben, dass bei Verwendung nicht ausreichend vorgewärmter Spülflüssigkeiten der Krankenhausaufenthalt im Durchschnitt um 2,6 Tage länger ist. Schließlich lässt zu kühle Spülflüssigkeit die umliegenden Gefäße kontrahieren, was etwaige Blutungen zurückgehen lässt, die dann für den Operateur nicht unmittelbar erkennbar sind und bei deswegen fehlender Behandlung später Komplikationen verursachen können.

Herkömmliche Vorrichtungen zur Erwärmung von Spülflüssigkeiten setzen elektrische Heizeinrichtungen, beispielsweise Heizplatten mit einer ebenen Heizfläche, ein, wobei die Heizplatte in flächigen Kontakt mit dem Kunststoffbeutel mit der Spülflüssigkeit gebracht wird. Dabei entstehen jedoch große Wärmeverluste auf dem Weg von der Wärmequelle zur Flüssigkeit, da verschiedene Grenzen und Materialien überwunden werden müssen. Auch ist häufig die Kontaktfläche nicht exakt reproduzierbar oder ändert sich bei Leerung des Kunststoffbeutels im Verlaufe der Zeit, zum Beispiel wenn der Kunststoffbeutel mit Spülflüssigkeit auf einer Heizplatte aufliegt, wie in EP 0 800 835 A2 beschrieben.

Ferner benötigen herkömmliche Vorrichtungen, die zur Erwärmung der Spülflüssigkeit Heizplatten oder Gegenstromwärmetauscher

- 3 -

einsetzen, relativ lange Aufheizzeiten. Eng damit verknüpft ist auch ein weiterer Nachteil, nämlich eine relativ langsame Reaktionszeit, mit der sich die Heizeinrichtung auf einen veränderten Heizbedarf bei sich ändernden Volumenströmen oder Eingangstemperaturen der Spülflüssigkeiten einstellen kann. Mit anderen Worten sind die herkömmlichen Heizeinrichtungen eher träge und können sich schnellen Änderungen der Einsatzbedingungen (Volumenstromänderungen oder Eingangstemperaturänderungen der Spülflüssigkeit) nicht schnell anpassen.

Es sind auch Vorrichtungen bekannt, die Spülflüssigkeit durch eine herkömmliche Wärmelampe erwärmen. Solche Vorrichtungen weisen konstruktionsbedingt einen sehr niedrigen Wirkungsgrad auf, da einerseits nur ein geringer Teil der eingesetzten Energie in die gewünschte Infrarotstrahlung umgesetzt wird und andererseits wiederum nur ein kleiner Teil der von der Infrarotlampe erzeugten Infrarotstrahlung auf die Spülflüssigkeit trifft und von dieser absorbiert wird.

Eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus U.S. 7,153,285 B2 bekannt, die insbesondere auf eine Vorrichtung zur Erwärmung Dialyseflüssigkeit gerichtet ist. Die Vorrichtung hat ein Gehäuse, das in eine hereinführende und eine herausführende Leitung unterteilt ist. Die herausführende Leitung hat eine durchsichtige Außenwand, auf die eine Infrarotstrahlungsquelle senkrecht gerichtet ist. An der gegenüberliegenden Wand der herausführenden Leitung ist innen ein Reflektor angebracht. Auf diese Weise durchläuft die von der Infrarotstrahlungsquelle abgestrahlte Infrarotstrahlung die herausführende Leitung senkrecht zu deren Längsrichtung und zu der Strömungsrichtung der Flüssigkeit und wird an dem Reflektor reflektiert und tritt schließlich durch die durchsichtige Außenwand wieder aus. Beim Durchlaufen der Flüssigkeit wird ein Teil der Infrarotstrahlung absorbiert, was zur Erwärmung der hindurch strömenden Flüssigkeit führt. Darüber hinaus ist auf

- 4 -

der der Infrarotstrahlungsquelle gegenüberliegenden Seite eine elektrische Heizplatte in Wärmeleitungskontakt angeordnet. Die in ihrer Heizleistung nur langsam anpassbare elektrische Heizplatte soll dabei die Grundlast des Heizbedarfs übernehmen, während die in ihrer Heizleistung schnell einstellbare Infrarotstrahlungsquelle plötzlich auftretende Bedarfsspitzen an die Heizleistung auffangen soll.

Der Aufbau ist relativ kompliziert, da er ein Gehäuse mit einer separaten durchsichtigen Außenwand und einen im Leitungsinneren an der gegenüberliegenden Wand der Leitung angebrachten Reflektor benötigt. Ferner ist der Volumenstrom bei Spülflüssigkeiten in der Regel höher als bei zu infundierenden Flüssigkeiten wie Dialyseflüssigkeiten. Dagegen ist die Heizleistung von typischen zur Verfügung stehenden IR-Strahlungsquellen, z.B. IR-LEDs, eher beschränkt, so dass auf schnelle Bedarfsänderungen, z.B. auf einen sprunghaft gestiegenen Bedarf an Heizleistung infolge eines sprunghaft gestiegenen Volumenstroms der Flüssigkeit, nicht ausreichend schnell mit ausreichender Leistung reagiert werden kann.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine einfach aufgebaute und kostengünstig herzustellende Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper zuzuführenden Flüssigkeiten bereitzustellen, mit der auch bei größeren Volumenströmen eine effektive Erwärmung auf Körpertemperatur durchgeführt werden kann und die schnell auf sich ändernde Anforderungen an die Heizleistung auch bei größeren Leistungsänderungen anpassbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient die Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass neben einer ersten elektrischen Heizeinrichtung in Wärmeleitungskontakt mit einem Leitungskörper eine zweite durch elektromagnetische Strahlung wirkende Heizeinrichtung vorhanden ist, die als Mikrowellenheizeinrichtung ausgebildet ist. Die Mikrowellenheizeinrichtung hat einen Mikrowellengenerator und ein gegen Mikrowellen abgeschirmtes Gehäuse mit einem Hohlraum darin, in dem von dem Mikrowellengenerator ein Mikrowellenfeld erzeugt wird. Ein Abschnitt der Leitung ist durch den Hohlraum des Gehäuses verlaufend angeordnet, so dass die hindurchfließende Flüssigkeit dem Mikrowellenfeld im Hohlraum des Gehäuses ausgesetzt ist. Der Abschnitt der Leitung ist für Mikrowellen durchlässig, so dass die hindurchfließende Flüssigkeit beim Passieren des Leitungsabschnitts durch den Hohlraum in dessen Mikrowellenfeld erwärmt wird.

Mikrowellenheizeinrichtungen, die vom Prinzip her ähnlich wie Mikrowellenöfen für den Haushalt aufgebaut sind, stehen relativ kostengünstig zur Verfügung. Ihrer Heizleistung ist sehr schnell und über einen großen dynamischen Bereich einstellbar. Da sich eine sehr schnell geänderte Einstellung der Heizleistung des Mikrowellengenerators unmittelbar in einer sich entsprechend geänderten Absorption von Mikrowellenleistung auswirkt, kann die durch die Mikrowellenheizeinrichtung effektiv bewirkte Heizleistung praktisch instantan eingestellt werden.

Vorzugsweise ist der im Hohlraum verlaufende Abschnitt der Leitung durch das Gehäuse in Fließrichtung der Flüssigkeit stromabwärts des mit der elektrischen Heizeinrichtung in Kontakt stehenden Leitungskörpers angeordnet. Dadurch kann die von der elektrischen Heizeinrichtung und der Mikrowellenheizeinrichtung eingebrachte Heizleistung zeitlich aufeinanderfolgend auf die Flüssigkeit einwirken. Damit kann grundsätzlich die Mikrowellenheizeinrichtung abhängig von der Aufheizung durch die elektrische Heizeinrichtung eingestellt werden.

- 6 -

Zu diesem Zweck ist in einer vorteilhaften Ausführungsform stromaufwärts des im Hohlraum verlaufenden Abschnitts der Leitung ein Temperatursensor an der Leitung zum Messen der Temperatur darin angeordnet. Ferner ist eine Steuereinrichtung vorhanden, die dazu eingerichtet ist, die Leistung des Mikrowellengenerators in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor erfassten Temperatur so einzustellen, dass der Flüssigkeit beim Passieren des Leitungsabschnitts durch den Hohlraum soviel Energie zugeführt wird, dass eine vorgegebene Solltemperatur erreicht wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform kann alternativ stromabwärts des durch den Hohlraum verlaufenden Abschnitts der Leitung ein Temperatursensor an der Leitung zum Messen der Temperatur der Flüssigkeit darin angeordnet sein. Ferner ist auch eine Steuereinrichtung vorhanden, die dazu eingerichtet ist, die Leistung des Mikrowellengenerators in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor stromabwärts der Mikrowellenheizung erfassten Temperatur so nachzuregeln, dass die Flüssigkeit nach Passieren des Leitungsabschnitts durch den Hohlraum eine vorgegebene Solltemperatur hat.

In dieser Ausführungsform kann auch zusätzlich ein weiterer Temperatursensor stromabwärts der elektrischen Heizplatte und stromaufwärts des im Hohlraum verlaufenden Abschnitts der Leitung zum Messen der Temperatur der Flüssigkeit in der Leitung angeordnet sein. Ferner ist die Steuereinrichtung dann weiter dazu eingerichtet, die Leistung der elektrischen Heizplatte in Abhängigkeit von der vom weiteren Temperatursensor erfassten Temperatur stromabwärts der Heizplatte so zu regeln, dass die Flüssigkeit nach Passieren des Leitungskörpers in Kontakt mit der elektrischen Heizplatte möglichst nahe unterhalb der vorgegebenen Solltemperatur liegt. Auf diese Weise kann der Be-

- 7 -

darf nach zusätzlicher Heizleistung durch die Mikrowellenheizeinrichtung minimiert werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der durch den Hohlraum verlaufende Abschnitt der Leitung mit einem mäanderförmigen Verlauf oder mit wenigstens einer Windung ausgestaltet, um so die für die Mikrowellenheizeinrichtung effektiv zur Verfügung stehende Fließstrecke im Mikrowellenfeld zu erhöhen.

Der Mikrowellengenerator der Mikrowellenheizeinrichtung kann ein Magnetron aufweisen.

Der durch den Hohlraum verlaufende Abschnitt der Leitung kann durch einen Kunststoffschlauch gebildet sein. Der Kunststoffschlauch kann aus Polyvinylchlorid oder Silikon hergestellt sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert, in denen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper zuzuführenden Flüssigkeiten zeigt und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Zuführen von dem menschlichen Körper zuzuführenden erwärmten Flüssigkeiten zeigt.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung hat eine Leitung 2 zum Fördern einer Flüssigkeit zu einem Einsatzort im menschlichen Körper, z.B. zum Fördern einer Spülflüssigkeit zu einem Operationsgebiet. Die Leitung 2 umfasst einen nur schematisch dargestellten Leitungskörper 3, der in Wärmeleitungskontakt mit einer ersten elektrischen Heizeinrichtung in Form einer elektrischen Heizplatte 8 steht. Als erste elektrische Heizeinrich-

tung kann beispielsweise auch eine elektrische Leiterwendel dienen, die einen Leitungsabschnitt umschließt. Der Verlauf des Fließweges durch den Leitungskörper 3 ist nicht näher dargestellt. Der Fließweg kann hier zum Beispiel durch mäanderförmige Leitungswege so gestaltet sein, dass eine wesentliche Vergrößerung der Fließstrecke in Wärmeleitungskontakt mit der elektrischen Heizplatte 8 erzielt wird.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Leitungskörper 3 einen Leitungszufluss. Dies muss aber nicht der Fall sein, denn grundsätzlich könnte der Leitungskörper 3 auch durch einen Flüssigkeitsvorratsbehälter gebildet sein, zum Beispiel durch einen Kunststoffbeutel, in dem die Spülflüssigkeit bereitgestellt wird.

Nach Verlassen des Leitungskörpers 3 verläuft die Leitung 2 weiter zu einem für Mikrowellen abgeschirmten Gehäuse mit einem Hohlraum, in dem ein Mikrowellengenerator 10 ein Mikrowellenfeld erzeugt. Die Leitung 2 hat einen durch den Hohlraum des Gehäuses 12 verlaufenden Abschnitt 4 im Mikrowellenfeld. Der Abschnitt 4 kann dabei wie schematisch angedeutet einen mäanderförmigen Verlauf haben, um die effektive Fließstrecke der Flüssigkeit im Mikrowellenfeld zu erhöhen.

An der Leitung 2 ist stromabwärts des Leitungskörpers 3 ein Temperatursensor 22 angeordnet, der zur Erfassung der Temperatur der durch die Leitung fließenden Flüssigkeit dient und mit einer Steuereinrichtung 30 verbunden ist. Ferner ist stromabwärts des Gehäuses 12 der Mikrowellenheizeinrichtung ein Temperatursensor 20 an der Leitung 2 angeordnet, um die Temperatur der Flüssigkeit in der Leitung nach Passieren der Mikrowellenheizeinrichtung zu erfassen. Der Temperatursensor 20 ist ebenfalls mit der Steuereinrichtung 30 verbunden.

- 9 -

Die Steuereinrichtung 30 ist dazu eingerichtet, die Heizleistung 8 in Abhängigkeit von der von dem Temperatursensor 22 erfassten Temperatur so einzustellen, dass sie möglichst nahe an einer vorgegebenen Solltemperatur, aber unterhalb dieser Solltemperatur liegt. Die Steuereinrichtung 30 ist weiter dazu eingerichtet, die Heizleistung des Mikrowellengenerators 10 in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor 22 erfassten Temperatur so einzustellen, dass die durch die Mikrowellenheizeinrichtung zugeführte Heizleistung die Flüssigkeit auf die vorgegebene Solltemperatur bringt. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinrichtung 30 dazu eingerichtet sein, die Heizleistung des Mikrowellengenerators 10 weiter in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor 20 erfassten Temperatur so nach zu regeln, dass die Solltemperatur möglichst genau eingestellt wird.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Zuführen von Spülflüssigkeit zum Spülen eines Operationsgebiets. Es ist ein Vorratsbehälter 40 für Spülflüssigkeit vorhanden, an dem die Leitung 2 zum Durchleiten der Spülflüssigkeit angeschlossen ist. In der Leitung 2 ist wenigstens ein Ventil 26 vorhanden. Weiterhin ist eine steuerbare Pumpe 14 vorgesehen, die die Spülflüssigkeit durch die Leitung 2 zum Einsatzort fördert. Die Förderleistung der Pumpe 14 wird von einer Steuereinheit 30 eingestellt, so dass ein gewünschter Druck der Spülflüssigkeit erzeugt wird. Stromabwärts der Pumpe 14 ist ganz allgemein eine Vorrichtung 1 zum Erwärmen der dem menschlichen Körper zuzuführenden Spülflüssigkeit gezeigt. Diese enthält eine Mikrowellenheizeinrichtung wie in der vorliegenden Anmeldung beschrieben und kann den in Fig. 1 gezeigten Aufbau haben. Die Heizleistung der Mikrowellenheizeinrichtung wird von der Steuereinheit 30 gesteuert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erwärmen von dem menschlichen Körper zuzuführenden Flüssigkeiten mit einer ersten elektrischen Heizeinrichtung (8), einer Leitung (2) zum Durchleiten der Flüssigkeit, die einen Leitungskörper (3) enthält, auf den die erste elektrische Heizeinrichtung (8) zur Wärmezufuhr einwirkt, und einer zweiten Heizeinrichtung, die mit elektromagnetischer Strahlung auf die Flüssigkeit einwirkt, um diese zu erwärmen, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Heizeinrichtung eine Mikrowellenheizeinrichtung ist, die einen Mikrowellengenerator (10) und ein gegen Mikrowellen abgeschirmtes Gehäuse (12) mit einem Hohlraum aufweist, in dem der Mikrowellengenerator (10) ein Mikrowellenfeld erzeugt, und dass ein Abschnitt (4) der Leitung im Hohlraum verlaufend angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der im Hohlraum verlaufende Abschnitt (4) der Leitung in Fließrichtung der Flüssigkeit stromabwärts des mit der ersten elektrischen Heizeinrichtung in Wärmeleitungskontakt stehenden Leitungskörpers (3) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts des im Hohlraum verlaufenden Abschnitts (4) der Leitung ein Temperatursensor (20) an der Leitung zum Messen der Temperatur der Flüssigkeit darin angeordnet ist, und dass eine Steuereinrichtung (30) vorhanden ist, die dazu eingerichtet ist, die Leistung des Mikrowellengenerators (10) in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor (20) erfassten Temperatur so einstellt, dass der Flüssigkeit beim Passieren des Leitungsabschnitts (4) durch den Hohlraum so viel Energie zugeführt wird, dass eine vorgegebene Solltemperatur erreicht wird.

- 11 -

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass stromabwärts des im Hohlraum verlaufenden Abschnitts (4) der Leitung ein Temperatursensor (22) an der Leitung zum Messen der Temperatur der Flüssigkeit darin angeordnet ist, und dass eine Steuereinrichtung (30) vorhanden ist, die dazu eingerichtet ist, die Leistung des Mikrowellengenerators (10) in Abhängigkeit von der vom Temperatursensor (22) erfassten Temperatur so regelt, dass die Flüssigkeit nach Passieren des Leitungsabschnitts durch den Hohlraum eine vorgegebene Solltemperatur erreicht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass stromabwärts der ersten elektrischen Heizeinrichtung (8) und stromaufwärts des im Hohlraum verlaufenden Abschnitts (4) der Leitung ein weiterer Temperatursensor (20) an der Leitung zum Messen der Temperatur der Flüssigkeit darin angeordnet ist, und dass die Steuereinrichtung weiter dazu eingerichtet ist, die Leistung der elektrischen Heizeinrichtung (8) in Abhängigkeit von der vom weiteren Temperatursensor (20) erfassten Temperatur so regelt, dass die Flüssigkeit nach Passieren des Leitungskörpers (3) in Kontakt mit der elektrischen Heizeinrichtung (8) möglichst nahe unterhalb der vorgegebenen Solltemperatur liegt.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durch den Hohlraum verlaufende Abschnitt (4) der Leitung mäanderförmig oder mit wenigstens einer Windung ausgestaltet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mikrowellengenerator (10) ein Magnetron aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durch den Hohlraum verlaufende Abschnitt (4) der Leitung durch einen Kunststoffschlauch gebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoffschlauch aus Polyvinylchlorid oder Silikon hergestellt ist.

1/1

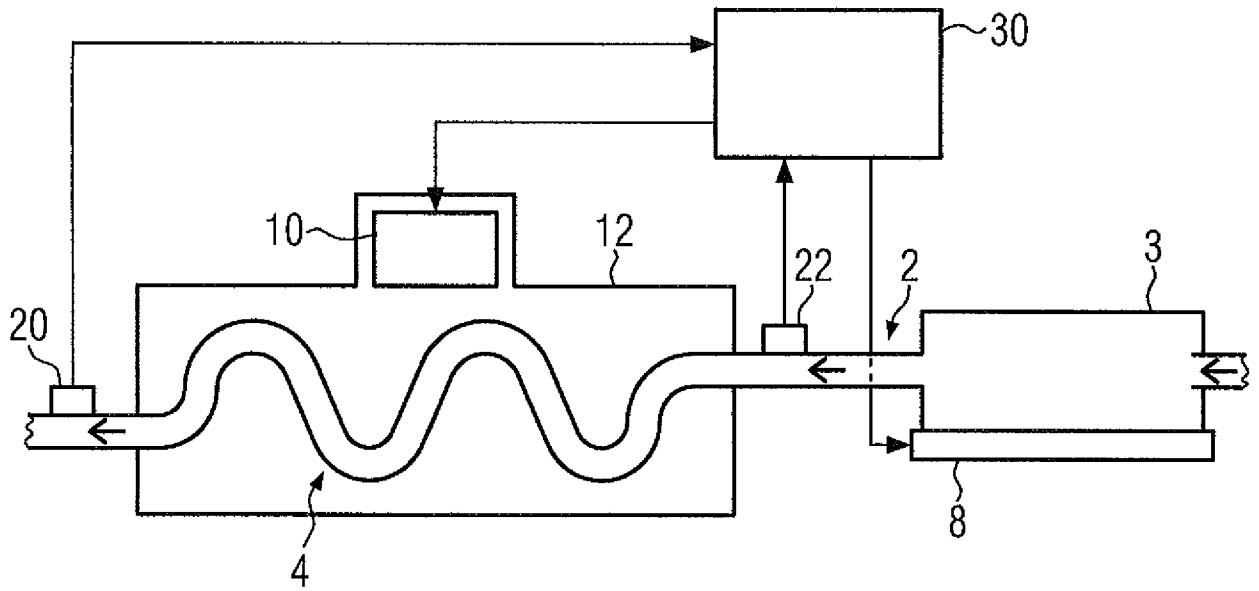


FIG. 1

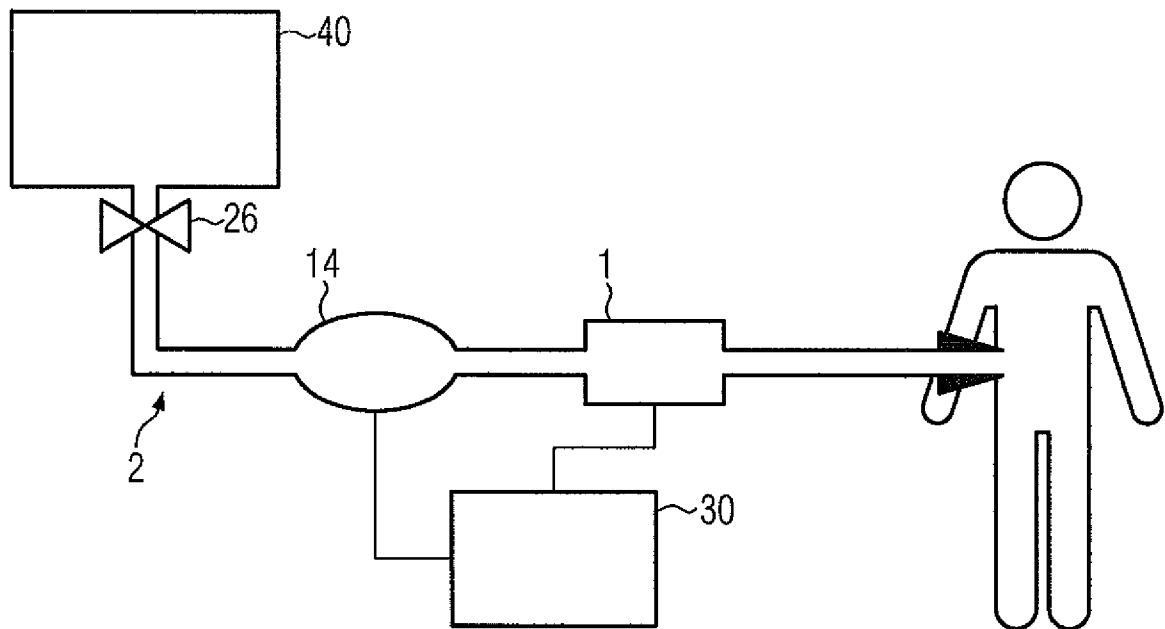


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/052729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B6/80

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B A61M A61B A61F

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.
Y	US 7 153 285 B2 (LAUMAN BRIAN [US] ET AL) 26 December 2006 (2006-12-26) cited in the application column 8, line 38 - line 42; figures 1,6 column 10, line 65 - column 11, line 5 -----	1-9
Y	US 4 532 414 A (SHAH RAMESH M [US] ET AL) 30 July 1985 (1985-07-30) abstract; figures 1-6 -----	1-9
Y	EP 0 800 835 A2 (WISAP GMBH [DE]) 15 October 1997 (1997-10-15) cited in the application abstract; figure 1 ----- -/--	1-9



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

8 May 2015

Date of mailing of the international search report

20/05/2015

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

Pierron, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052729

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 296 777 A2 (MA COM INC [US] MICROWAVE MED SYST [US]) 28 December 1988 (1988-12-28) column 2, lines 36-42; figures 1,5,16c -----	1-9
Y	US 5 180 896 A (GIBBY GORDON L [US] ET AL) 19 January 1993 (1993-01-19) abstract column 1, lines 6-15; figure 1 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/052729

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7153285	B2	26-12-2006	EP 1465691 A1 13-10-2004
			JP 4293911 B2 08-07-2009
			JP 2006500968 A 12-01-2006
			US 2003135250 A1 17-07-2003
			US 2007106197 A1 10-05-2007
			WO 03061740 A1 31-07-2003

US 4532414	A	30-07-1985	NONE

EP 0800835	A2	15-10-1997	AT 220306 T 15-07-2002
			DE 29606600 U1 04-07-1996
			EP 0800835 A2 15-10-1997
			ES 2179235 T3 16-01-2003

EP 0296777	A2	28-12-1988	CA 1321245 C 10-08-1993
			DE 3851273 D1 06-10-1994
			DE 3851273 T2 04-05-1995
			EP 0296777 A2 28-12-1988
			JP 2930304 B2 03-08-1999
			JP S6432873 A 02-02-1989
			US 5073167 A 17-12-1991
			US 5683381 A 04-11-1997

US 5180896	A	19-01-1993	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052729

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B6/80
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B A61M A61B A61F

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.
Y	US 7 153 285 B2 (LAUMAN BRIAN [US] ET AL) 26. Dezember 2006 (2006-12-26) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 38 - Zeile 42; Abbildungen 1,6 Spalte 10, Zeile 65 - Spalte 11, Zeile 5 -----	1-9
Y	US 4 532 414 A (SHAH RAMESH M [US] ET AL) 30. Juli 1985 (1985-07-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1-9
Y	EP 0 800 835 A2 (WISAP GMBH [DE]) 15. Oktober 1997 (1997-10-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-9
	-/-	

☒ 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

8. Mai 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/2015

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

Pierron, Christophe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 296 777 A2 (MA COM INC [US] MICROWAVE MED SYST [US]) 28. Dezember 1988 (1988-12-28) Spalte 2, Zeilen 36-42; Abbildungen 1,5,16c -----	1-9
Y	US 5 180 896 A (GIBBY GORDON L [US] ET AL) 19. Januar 1993 (1993-01-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 6-15; Abbildung 1 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052729

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7153285	B2	26-12-2006	EP 1465691 A1 13-10-2004
			JP 4293911 B2 08-07-2009
			JP 2006500968 A 12-01-2006
			US 2003135250 A1 17-07-2003
			US 2007106197 A1 10-05-2007
			WO 03061740 A1 31-07-2003

US 4532414	A	30-07-1985	KEINE

EP 0800835	A2	15-10-1997	AT 220306 T 15-07-2002
			DE 29606600 U1 04-07-1996
			EP 0800835 A2 15-10-1997
			ES 2179235 T3 16-01-2003

EP 0296777	A2	28-12-1988	CA 1321245 C 10-08-1993
			DE 3851273 D1 06-10-1994
			DE 3851273 T2 04-05-1995
			EP 0296777 A2 28-12-1988
			JP 2930304 B2 03-08-1999
			JP S6432873 A 02-02-1989
			US 5073167 A 17-12-1991
			US 5683381 A 04-11-1997

US 5180896	A	19-01-1993	KEINE
