

(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
25. Juni 2015 (25.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/089541 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61F 7/12 (2006.01) A61F 7/00 (2006.01)
A61M 1/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2014/050310

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2014 (19.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50837/2013 19. Dezember 2013 (19.12.2013) AT

(71) Anmelder: **MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN**
[AT/AT]; Spitalgasse 23, A-1090 Wien (AT).

(72) Erfinder: **STERZ, Fritz**; Wanriglgasse 4, A-1160 Wien
(AT). **JANATA, Andreas**; Carlberggasse 73/RH35, A-
1230 Wien (AT). **WEIHS, Wolfgang**; Fliederallee 4, A-
2602 Blumau-Neurissshof (AT). **WEISER, Christoph**;

Kreuzensteinerstrasse 32/5, A-2100 Korneuburg (AT).
HOLZER, Michael; Einfahrtstrasse 43, A-1140 Wien
(AT). **BEHRINGER, Wilhelm**; Braungasse 5/5, A-1170
Wien (AT).

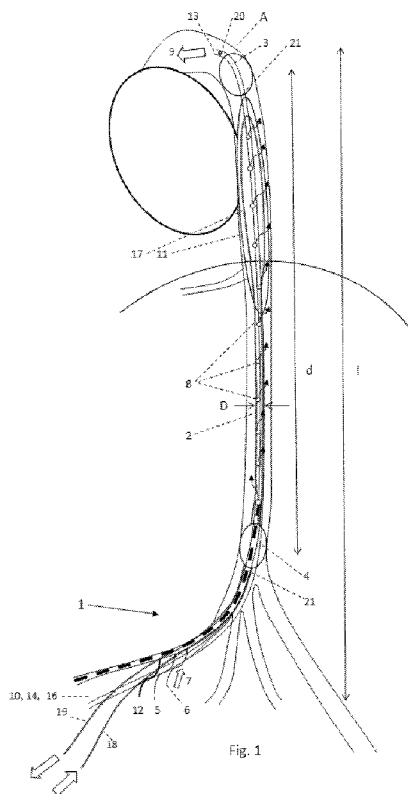
(74) **Anwalt: SONN & PARTNER PATENTANWÄLTE**;
Riemergasse 14, A-1010 Vienna (AT).

(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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AORTIC CATHETER

(54) Bezeichnung : AORTENKATHETER



(57) **Abstract:** The invention relates to an aortic catheter (1) for insertion into the aorta (A), comprising a flexible tube (2), two occlusion balloons (3, 4), which are spaced part from one another and are respectively connected to a supply line (5, 6) for supplying a pumping medium (7) for inflating the occlusion balloons (3, 4), and comprising at least one opening (8) in the tube (2), disposed between the occlusion balloons (3, 4) and intended for supplying a cooling medium (9), which at least one opening (8) is connected to a first cooling medium supply line (10) running in the tube (2), and also relates to a resuscitation set (22) with such an aortic catheter (1), wherein an intra-aortic balloon pump (11), which is connected to a further supply line (12), is disposed between the occlusion balloons (3, 4) of the aortic catheter (1), and a distal port (13) for supplying a cooling medium (9) in the direction of cerebral vessels is disposed in the tube (2), which distal port (13) is connected to a second cooling medium supply line (14) running in the tube (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Aortenkatheter (1) zum Einführen in die Aorta (A), mit einem flexiblen Rohr (2), zwei voneinander beabstandeten Okklusionsballonen (3, 4), welche mit jeweils einer Zuleitung (5, 6) zur Zuführung eines Pumpmediums (7) zum Aufblasen der Okklusionsballone (3, 4) verbunden sind, und mit zumindest einer zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) angeordneten Öffnung (8) im Rohr (2) zur Zuführung eines Kühlmediums (9), welche zumindest eine Öffnung (8) mit einer im Rohr (2) verlaufenden ersten Kühlmediumzuleitung (10) verbunden ist, sowie ein Wiederbelebungsset (22) mit einem solchen Aortenkatheter

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/089541 A1



(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

(1), wobei zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) des Aortenkatheters (1) eine intraaortale Ballonpumpe (11) angeordnet ist, welche mit einer weiteren Zuleitung (12) verbunden ist, und im Rohr (2) ein distaler Port (13) zur Zuführung eines Kühlmediums (9) in Richtung zerebraler Gefäße angeordnet ist, welcher distaler Port (13) mit einer im Rohr (2) verlaufenden zweiten Kühlmediumzuleitung (14) verbunden ist.

Aortenkatheter

Die Erfindung betrifft einen Aortenkatheter zum Einführen in die Aorta, mit einem flexiblen Rohr, zwei voneinander beabstandeten Okklusionsballonen, welche mit jeweils einer Zuleitung zur Zuführung eines Pumpmediums zum Aufblasen der Okklusionsballone verbunden sind, und mit zumindest einer zwischen den Okklusionsballonen angeordneten Öffnung im Rohr zur Zuführung eines Kühlmediums, welche zumindest eine Öffnung mit einer im Rohr verlaufenden ersten Kühlmediumzuleitung verbunden ist.

Die Erfindung betrifft weiters ein Wiederbelebungsset mit einem oben genannten Aortenkatheter, einem Behälter für das Kühlmedium, einer Pumpe zum Fördern des Kühlmediums in die Kühlmediumzuleitungen und allenfalls die Kühlmittelzuführung des Aortenkatheters, einer Pumpe zum Betreiben der intraaortalen Ballonpumpe, und einem Herzmonitor.

Die Überlebenschance von Herzstillstands-, Trauma-, kardiogenen Schock- und Schlaganfallspatienten kann durch eine rasche Herabsetzung der Körpertemperatur wesentlich erhöht werden. Durch die Induktion sog. Hypothermie wird der Sauerstoffverbrauch im Gehirn des Patienten reduziert und es werden verschiedene zelluläre Zerfallsprozesse verlangsamt, durch die irreparable neurologische Schäden auftreten können. Neben der nicht-invasiven Induktion von Hypothermie, bsp. durch Kühlaufgaben oder dergl, existieren auch invasive Methoden der Hypothermie-Induktion, wobei über einen Katheter eine Kühlflüssigkeit in den Blutkreislauf verabreicht wird und somit die Körperkerntemperatur sehr rasch abgesenkt wird.

Beispielsweise beschreibt die US 2008/0221553 A1 einen Aortenkatheter mit zwei Okklusionsballonen und einem Lumen zur Infusion einer Kühlflüssigkeit über Öffnungen am Katheter zwischen den Okklusionsballonen. Über einen derartigen Katheter können wichtige Organe über die sie versorgenden Arterien gekühlt werden.

Eine Vorrichtung zur zerebralen Wiederbelebung unter Verwendung eines Katheters zur Injizierung eines Kühlfluids ist beispielsweise aus der US 5,149,321 A bekannt geworden. Dabei wird die

Kühlflüssigkeit über die Halsschlagader eingebracht und somit die Temperatur des Gehirns des Patienten reduziert.

Schließlich geht aus der US 2010/0121273 A1 eine invasive Methode zur Hypothermie-Induktion mit Hilfe eines Katheters, über welchen die Kühlflüssigkeit, insbesondere Kochsalzlösung, infundiert wird, hervor. Details über den Katheter werden nicht bekannt gegeben.

Da nach der Hypothermie-Induktion im Herzstillstand eine Verbindung des Patienten mit einer Herz-Lungen-Maschine notwendig ist und nach erfolgter Wiederbelebung die Entwöhnung von der Herz-Lungen-Maschine vorgenommen wird, müssen üblicherweise die zur Induktion der Hypothermie verwendeten Katheter durch intra-aortale Ballonpumpen getauscht werden, was aufwändig ist und Zeit benötigt, welche bei derartigen Notfällen meist nicht vorhanden ist. Zudem ist eine gleichzeitige Hypothermie-Induktion von zerebralen Regionen und peripheren Regionen des Patienten mit herkömmlichen Kathetern nicht möglich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines oben genannten Aortenkatheters und eines damit ausgerüsteten Wiederbelebungssets mit dem eine optimale Versorgung des Patienten bei möglichst geringem Aufwand für das behandelnde Personal verbunden ist. Nachteile bekannter Katheter zur Hypothermie-Induktion sollen vermieden oder zumindest reduziert werden.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch einen Aortenkatheter, bei welchem zwischen den Okklusionsballonen eine intraaortale Ballonpumpe angeordnet ist, welche mit einer weiteren Zuleitung verbunden ist, und im Rohr ein distaler Port zur Zuführung eines Kühlmediums in Richtung zerebraler Gefäße angeordnet ist, welcher distaler Port mit einer im Rohr verlaufenden zweiten Kühlmediumzuleitung verbunden ist. Der erfindungsgemäße Aortenkatheter ermöglicht sowohl die Kühlung der wichtigsten Organe wie Nieren, Magen, Darm, Pankreas, Leber, Milz und das Rückenmark als auch die Kühlung des Gehirns des Patienten wodurch dessen Überlebenschancen wesentlich gesteigert werden können. Zusätzlich ist der Aortenkatheter mit einer intraaortalen

Ballonpumpe ausgestattet, und einer Verbindung mit einer Herz-Lungen-Maschine. Somit kann ohne Tausch des Katheters nach oder während der Hypothermie-Induktion mit der Aufrechterhaltung des Kreislaufes unter Zuhilfenahme der Herz-Lungen-Maschine fortgeführt werden. Der erfindungsgemäße Aortenkatheter zeichnet sich also durch eine Vielzahl von Funktionen bzw. einer Kombination aus Katheter zur Hypothermie-Induktion und -erhaltung, zur Übernahme der Lungenfunktion, als kardiopulmonaler Bypass und als intraaortale Ballonpumpe aus. Der erfindungsgemäße Aortenkatheter unterstützt somit den Patienten in optimaler Weise und trägt zur Erhöhung der Wahrscheinlichkeit einer vollständigen Genesung bei. Die erste und zweite Kühlmediumzuleitung kann auch durch eine gemeinsame Kühlmediumzuleitung gebildet sein.

Vorteilhafterweise beträgt das Verhältnis des Querschnitts der ersten Kühlmediumzuleitung zum Querschnitt der zweiten Kühlmediumzuleitung zwischen 1 : 1,75 und 1 : 2,25, insbesondere 1 : 2. Durch derartige Querschnittsverhältnisse wird die Versorgung des Gehirns und der Organe mit dem Kühlfluid im Verhältnis von etwa 70 : 30 % erzielt, also über den Katheter mehr Kühlfluid für das Gehirn als für die Organe und die Wirbelsäule, eingebracht.

Wenn zwischen den Okklusionsballonen mehrere Öffnungen im Rohr angeordnet sind, welche Öffnungen einen Durchmesser zwischen 1 und 2 mm aufweisen, kann eine optimale Kühlung der Organe und des Rückenmarks über die versorgenden Arterien erzielt werden. Beim Setzen des Katheters ist darauf zu achten, dass der distale Okklusionsballon unterhalb der Halsschlagaderabgänge und der zweite Okklusionsballon unterhalb der die Nieren versorgenden Arterien platziert werden, sodass die Versorgung der wichtigsten Organe mit dem Kühlfluid gewährleistet ist.

Die beiden Okklusionsballone sind vorzugsweise in einem Abstand von 20 bis 30 cm voneinander angeordnet. Dieser Abstand scheint bei erwachsenen Patienten geeignet zu sein. Bei normalen Aortendurchmessern zwischen 2,5 und 3 cm bei Erwachsenen sind diese Abmessungen für die Aortenokklusionsballone am Katheter optimal.

Wenn das Rohr zwischen den Okklusionsballonen einen Außendurchmesser von 5 bis 10 mm aufweist, kann der Aortenkatheter bei Er-

wachsenen eingesetzt werden.

Um ohne Wechsel des Aortenkatheters weitere Untersuchungen oder Eingriffe zu ermöglichen, ist im Rohr ein mit einer distalen Öffnung verbundenes Lumen zum Einführen von Instrumenten angeordnet. Beispielsweise kann auf diese Weise ohne Wechsel des Katheters nach Stabilisierung des Patienten eine Untersuchung mit einem Herzkatheter vorgenommen werden, sofern auch eine entsprechend dichte Einführschleuse vorgesehen wird. Es kann auch die zweite Kühlmediumzuleitung zum distalen Port als Lumen zum Einführen von Instrumenten herangezogen werden, sofern eine entsprechende Einführschleuse angeordnet wird.

Wenn in der intraaortalen Ballonpumpe eine Kühleinrichtung vorgesehen ist, welche mit einer Kühlmittelzuführung und einer Kühlmittelableitung verbunden ist, kann eine Erhaltungskühlung des Patienten vorgenommen werden. Die Kühleinrichtung in der intraaortalen Ballonpumpe kann im einfachsten Fall durch eine Verbindung zwischen einer Kühlmittelzuführung und einer Kühlmittelableitung durch eine entsprechende Scheidewand in der Ballonpumpe hergestellt werden. Alternativ dazu kann das Kühlmedium auch in mäander- oder spiralförmig angeordneten Kühlkanälen innerhalb der Ballonpumpe geführt werden und zur Kühlung des zirkulierenden Blutes im Wärmetauschprinzip herangezogen werden.

Im Aortenkatheter kann zumindest ein Temperatursensor vorgesehen sein, über den die Kerntemperatur des Patienten gemessen wird. Über die ermittelte Temperatur kann eine Regelung der Hypothermie-Induktion vorgenommen werden.

Vorzugsweise ist zumindest ein Temperatursensor am distalen Ende des Rohres angeordnet. Die Verbindung zwischen Temperatursensor und externer Messeinrichtung kann drahtgebunden oder auch drahtlos über Funk realisiert sein.

Wenn am Rohr Marker aus röntgensichtbarem Material angeordnet sind, kann die richtige Platzierung des Aortenkatheters unter Anwendung eines Röntgengeräts überwacht werden. Im einfachsten Fall können Ringe aus metallischem Material in den Aortenkatheter eingesetzt werden, welche im Notfall dem medizinischen Per-

sonal unter Röntgenüberwachung die Lage des Katheters anzeigt.

Das Kühlmedium zur Induktion einer Hypothermie kann durch eine kristalloide Lösung gebildet sein. Kristalloide Lösungen oder Elektrolytlösungen sind bei Infusionstherapien zum Ausgleich oder Deckung des Flüssigkeitsbedarfs des Patienten bekannt. Im einfachsten Fall ist die Elektrolytlösung durch eine isotonische Kochsalzlösung gebildet.

Das Pumpmedium für die Okklusionsballone kann beispielsweise durch Helium gebildet sein. Helium eignet sich besonders, da es im Falle einer Undichtheit der Okklusionsballone keine Schädigungen hervorruft. Alternativ zu diesem Gas ist auch die Verwendung physiologischer Kochsalzlösung für das Aufblasen der Okklusionsballone denkbar.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein oben genanntes Wiederbelebungssset mit einem beschriebenen Aortenkatheter gelöst, wobei eine Steuereinheit vorgesehen ist, welche mit dem Herzmonitor und der Pumpe zum Fördern des Kühlmediums und der Pumpe zum Betreiben der intraaortalen Ballonpumpe verbunden ist. Ein derartiges Wiederbelebungssset kann sowohl in Ambulanzfahrzeugen als auch in Ambulanzen von Krankenhäusern eingesetzt werden und enthält sämtliche für die Behandlung des Patienten erforderlichen Instrumente. Um einen sofortigen Einsatz zu ermöglichen muss gewährleistet werden, dass das Kühlmedium auf einer entsprechenden Temperatur gehalten wird. Dies kann beispielsweise durch Verwendung entsprechender Kühlaggregate geschehen. Das Wiederbelebungssset sollte daher an einer entsprechenden Spannungsquelle angeschlossen sein und auch zusätzlich vorzugsweise mit Akkumulatoren versehen sein, welche den Betrieb der Komponenten auch ohne Verbindung mit dem Versorgungsnetz aufrecht erhalten.

Die Komponenten sind vorzugsweise in einem Koffer oder dgl. angeordnet, sodass ein rascher und einfacher Transport zum Patienten ermöglicht wird. Ein derartiger Koffer oder dgl. kann beispielsweise in einem Rettungsfahrzeug mitgeführt oder auf einer Notfallmedizinischen Abteilung eines Krankenhauses bereitgestellt werden. Da es sich beim Aortenkatheter um ein

Einwegprodukt handelt, können mehrere Aortenkatheter in entsprechenden sterilen Verpackungen vorgesehen sein.

Für eine leichtere Transportmöglichkeit weist der Koffer oder dgl. vorzugsweise Räder und eine Griffstange auf, wie es bei Reisegepäckstücken üblich ist.

Alternativ oder zusätzlich dazu können auch Tragegurten am Koffer oder dgl. angeordnet sein. Damit kann der Koffer oder dgl. bequem über der Schulter oder am Rücken getragen werden.

Vorzugsweise ist auch ein Defibrillator vorgesehen, welcher auch mit dem Monitor kombiniert sein kann.

Weiters kann im Wiederbelebungssset ein Herzkatheter vorgesehen sein. Dieser Herzkatheter kann über das vorhandene durchgehende Lumen im Aortenkatheter eingeschoben werden. Somit kann die Herzkatheteruntersuchung ohne Tausch des Katheters vorgenommen werden.

Die Steuereinheit des Wiederbelebungsssets kann einen Eingang zum Anschließen eines Temperatursensors aufweisen. Somit kann zur Temperaturregelung und Überwachung der Hypothermie die Kerntemperatur des Patienten an einer geeigneten Stelle, z.B. im Ösophagus gemessen und in die Regelung miteinbezogen werden.

Zur optimalen Bedienung des Wiederbelebungsssets weist die Steuereinheit vorzugsweise eine Ein-/Ausgabeeinheit auf. Diese Ein- Ausgabeeinheit besteht aus geeigneten Bedienungselementen und Ausgabeelementen oder einem Bildschirm bzw. einem Touchscreen, welcher die Ein- und Ausgabefunktion kombiniert.

Die Erfindung wird anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze des erfindungsgemäßen Aortenkatheters;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Wiederbelebungsssets gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Wiederbelebungssets; und

Fig. 4 eine weitere Prinzipskizze eines Wiederbelebungssets beim Einsatz an einem Patienten.

Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Aorten-katheters 1 der in der Aorta A eines Patienten angeordnet ist. Der Aorten-katheter 1 umfasst ein flexibles Rohr 2 und einen distalen Okklusionsballon 3 sowie einen proximalen Okklusionsballon 4 welche in einem Abstand d von vorzugsweise 20 bis 30 cm voneinander angeordnet sind. Die Gesamtlänge l des Aorten-katheters 1 beträgt zwischen 50 und 60 cm um eine Anwendung bei erwachsenen Patienten zu ermöglichen. Der Durchmesser D des Rohres 2 zwischen den Okklusionsballonen 3, 4 beträgt vorzugsweise 5 bis 10 mm. Über eine Zuleitung 5 wird der Okklusionsballon 3 mit einem entsprechenden Pumpmedium 7, beispielsweise Helium, versorgt, und über eine Zuleitung 6 wird der proximale Okklusionsballon 4 mit dem Pumpmedium 7 versorgt und ein Verschluss der Aorta A nach dem Setzen des Aorten-katheters 1 bewirkt. Im Rohr 2 des Aorten-katheters 1 sind zwischen den Okklusionsballonen 3, 4 Öffnungen 8 zur Zuführung eines Kühlmediums 9 angeordnet. Die Öffnungen 8 im Rohr 2 sind mit einer ersten Kühlmediumzuleitung 10 verbunden. Weiters ist zwischen den Okklusionsballonen 3, 4 eine intraaortale Ballonpumpe 11 mit einer Zuleitung 12 angeordnet. Über die intraaortale Ballonpumpe 11 kann der Kreislauf des Patienten unter Zuhilfenahme einer Herz-Lungen-Maschine (nicht dargestellt) aufrecht erhalten werden. Weiters ist im Aorten-katheter 1 am distalen Ende ein distaler Port 13 angeordnet und mit einer zweiten Kühlmediumzuleitung 14 verbunden, über welche das Kühlmedium 9 eingebracht werden kann, welches über den Aorten-katheter 1 in das Gehirn des Patienten injiziert wird und dort eine Hypothermie hervorruft. Um den Großteil an Kühlmedium durch den distalen Port 13 einbringen zu können, wohingegen über die Öffnungen 8 nur etwa 30% des Kühlmediums 9 eingebracht wird, beträgt das Verhältnis des Querschnitts der ersten Kühlmediumzuleitung 10 zum Querschnitt der zweiten Kühlmediumzuleitung 14 zwischen $1 : 1,75$ und $1 : 2,25$, insbesondere $1 : 2$. Somit werden die zerebralen Regionen des Patienten mit mehr Kühlmedium 9 versorgt als die inneren Organe und das Rückenmark. Die erste Kühlmediumzuleitung 10 und die

zweite Kühlmediumzuleitung 14 können auch durch eine gemeinsame Kühlmediumzuleitung (nicht dargestellt) realisiert werden, wobei die Mengenaufteilung des Kühlmediums 9 durch die Größe des distalen Ports 13 und die Öffnungen 8 eingestellt wird. Über ein zusätzliches Lumen 16, welches vom proximalen bis zum distalen Ende des Aortenkatheters 1 reicht, können Instrumente, wie z.B. ein Herzkatheter, eingeführt werden, sofern eine entsprechend dichte Einführschleuse im Lumen 16 angeordnet wird. Natürlich kann auch die mit dem distalen Port 13 verbundene zweite Kühlmediumzuleitung 14 mit einer entsprechenden Einführschleuse zum Einführen von Instrumenten verwendet werden. Über eine Kühleinrichtung 17 in der intraaortalen Ballonpumpe 11, die mit einer Kühlmittelzuführung 18 und einer Kühlmittelableitung 19 verbunden ist, kann einer Erhaltungskühlung während der Behandlung des Patienten mit einer Herz-Lungen-Maschine erzielt werden. Die Kühleinrichtung 17 wirkt als Wärmetauscher und gibt die Kälte des Kühlmediums an das zirkulierende Blut ab und erhöht somit die Überlebenschancen des Patienten durch Induktion einer Hypothermie. Vorzugsweise am distalen Ende des Aortenkatheters 1 kann ein Temperatursensor 20 angeordnet sein, um die Kerntemperatur des Patienten zu erfassen. Entsprechende Marker 21 aus röntgensichtbarem Material können die richtige Lage des Aortenkatheters 1 unter einem Röntgengerät anzeigen.

Der erfindungsgemäße Aortenkatheter 1 dient als sog. Flush-Katheter zur invasiven Hypothermie-Induktion, weiters als Bypasskatheter zur Aufrechterhaltung der Lungenfunktion und als intraaortale Ballonpumpe 11 für die Verwendung in Kombination mit einer Herz-Lungen-Maschine, ermöglicht eine Herzkatheteruntersuchung oder dergl. und eine endovaskuläre Kühlung über die Kühleinrichtung 17 in der intraaortalen Ballonpumpe 11. Ein solcher Multifunktionskatheter kann wesentlich zur Steigerung der Überlebenschance von Herzstillstand-Patienten dienen.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Wiederbelebungssets 22, welches einen oben anhand von Fig. 1 beschriebenen Aortenkatheter 1, einen Behälter 23 für das Kühlmedium 9, eine Pumpe 24 zum Fördern des Kühlmediums 9 in die Kühlmediumzuleitungen 10, 14 und allenfalls die Kühlmittelzuführung 19 des Aortenkatheters 1, sowie eine Pumpe 25 zum Betreiben der

intraaortalen Ballonpumpe 11 sowie einen Behälter 37 für das Pumpmedium 7 zum Aufpumpen der Okklusionsballone 3, 4 aufweist. Weiters ist ein Herzmonitor 26 vorgesehen, der auch mit einem Defibrillator 32 kombiniert sein kann. Eine Steuereinheit 27 steuert die entsprechenden Komponenten, wie die Pumpe 24 zum Fördern des Kühlmediums 8, die Pumpe 25 zum Betreiben der intraaortalen Ballonpumpe 11 usw. Vorzugsweise sind die Komponenten des Wiederbelebungssets 22 in einem Koffer 28 oder dergl. angeordnet, der Räder 29 und eine Griffstange 30 aufweist, um einen leichten Transport zu ermöglichen. Zusätzlich kann der Koffer 28 auch Tragegurten 31 oder dergl. aufweisen. Über einen Eingang 34 an der Steuereinheit 27 kann ein externer Temperatursensor 35, beispielsweise in einem Beatmungstubus (nicht dargestellt), vorgesehen sein. Zur Bedienung der Steuereinheit 27 ist vorzugsweise eine Ein-/Ausgabeeinheit 36 vorgesehen.

Fig. 4 zeigt eine Prinzipskizze einer Anwendung des Wiederbelebungssets an einem Patienten, wobei der Aortenkatheter 1 über die Femoralarterie gesetzt wurde und über entsprechende Leitungen, die sich im Koffer 28 des Wiederbelebungssets 22 befinden, verbunden sind. Über den Aortenkatheter 1 kann rasch eine Hypothermie induziert und somit eine wesentliche Steigerung der Überlebenschance erzielt werden. Die Herzaktivität wird über entsprechende Elektroden 38, die mit dem Herzmonitor 26 verbunden sind, ermittelt und an die Steuereinheit 27 weitergeleitet.

Patentansprüche:

1. Aortenkatheter (1) zum Einführen in die Aorta (A), mit einem flexiblen Rohr (2), zwei voneinander beabstandeten Okklusionsballonen (3, 4), welche mit jeweils einer Zuleitung (5, 6) zur Zuführung eines Pumpmediums (7) zum Aufblasen der Okklusionsballone (3, 4) verbunden sind, und mit zumindest einer zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) angeordneten Öffnung (8) im Rohr (2) zur Zuführung eines Kühlmediums (9), welche zumindest eine Öffnung (8) mit einer im Rohr (2) verlaufenden ersten Kühlmediumzuleitung (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) eine intraaortale Ballonpumpe (11) angeordnet ist, welche mit einer weiteren Zuleitung (12) verbunden ist, und dass im Rohr (2) ein distaler Port (13) zur Zuführung eines Kühlmediums (9) in Richtung zerebraler Gefäße angeordnet ist, welcher distaler Port (13) mit einer im Rohr (2) verlaufenden zweiten Kühlmediumzuleitung (14) verbunden ist.

2. Aortenkatheter (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Querschnitts der ersten Kühlmediumzuleitung (10) zum Querschnitt der zweiten Kühlmediumzuleitung (14) zwischen 1 : 1,75 und 1 : 2,25, insbesondere 1 : 2 beträgt.

3. Aortenkatheter (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) mehrere Öffnungen (8) im Rohr (2) angeordnet sind, welche Öffnungen (8) einen Durchmesser zwischen 1 und 2 mm aufweisen.

4. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Okklusionsballone (3, 4) in einem Abstand (d) von 20 bis 30 cm voneinander angeordnet sind.

5. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (2) zwischen den Okklusionsballonen (3, 4) einen Außendurchmesser (D) von 5 bis 10 mm aufweist.

6. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Rohr (2) ein mit einer distalen Öffnung (15) verbundenes Lumen (16) zum Einführen von Instrumenten ange-

ordnet ist.

7. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der intraaortalen Ballonpumpe (11) eine Kühleinrichtung (17) vorgesehen ist, welche mit einer Kühlmittelzuführung (18) und einer Kühlmittelableitung (19) verbunden ist.

8. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Temperatursensor (20) vorgesehen ist.

9. Aortenkatheter (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Temperatursensor (20) am distalen Ende des Rohres (2) angeordnet ist.

10. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an Rohr (2) Marker (21) aus röntgensichtbarem Material angeordnet sind.

11. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmedium (11) durch eine kristalloide Lösung gebildet ist.

12. Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpmedium (7) durch Helium gebildet ist.

13. Wiederbelebungssset (22) mit einem Aortenkatheter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, einem Behälter (23) für das Kühlmedium (9), einer Pumpe (24) zum Fördern des Kühlmediums (9) in die Kühlmediumzuleitungen (10, 14) und allenfalls die Kühlmittelzuführung (18) des Aortenkatheters (1), einer Pumpe (25) zum Betreiben der intraaortalen Ballonpumpe (11), und einem Herzmonitor (26), dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit (27) vorgesehen ist, welche mit dem Herzmonitor (26) und der Pumpe (24) zum Fördern des Kühlmediums (8) und der Pumpe (25) zum Betreiben der intraaortalen Ballonpumpe (11) verbunden ist.

14. Wiederbelebungssset (22) nach Anspruch 13, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Komponenten in einem Koffer (28) oder dgl. angeordnet sind.

15. Wiederbelebungsset (22) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Koffer (28) oder dgl. Räder (29) und eine Griffstange (30) aufweist.

16. Wiederbelebungsset (22) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Koffer (28) Tragegurten (31) aufweist.

17. Wiederbelebungsset (22) nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Defibrillator (32) vorgesehen ist.

18. Wiederbelebungsset (22) nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Herzkatheter (33) vorgesehen ist.

19. Wiederbelebungsset (22) nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (27) einen Eingang (34) zum Anschließen eines Temperatursensors (35) aufweist.

20. Wiederbelebungsset (22) nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (27) eine Ein-/Ausgabeeinheit (36) aufweist.

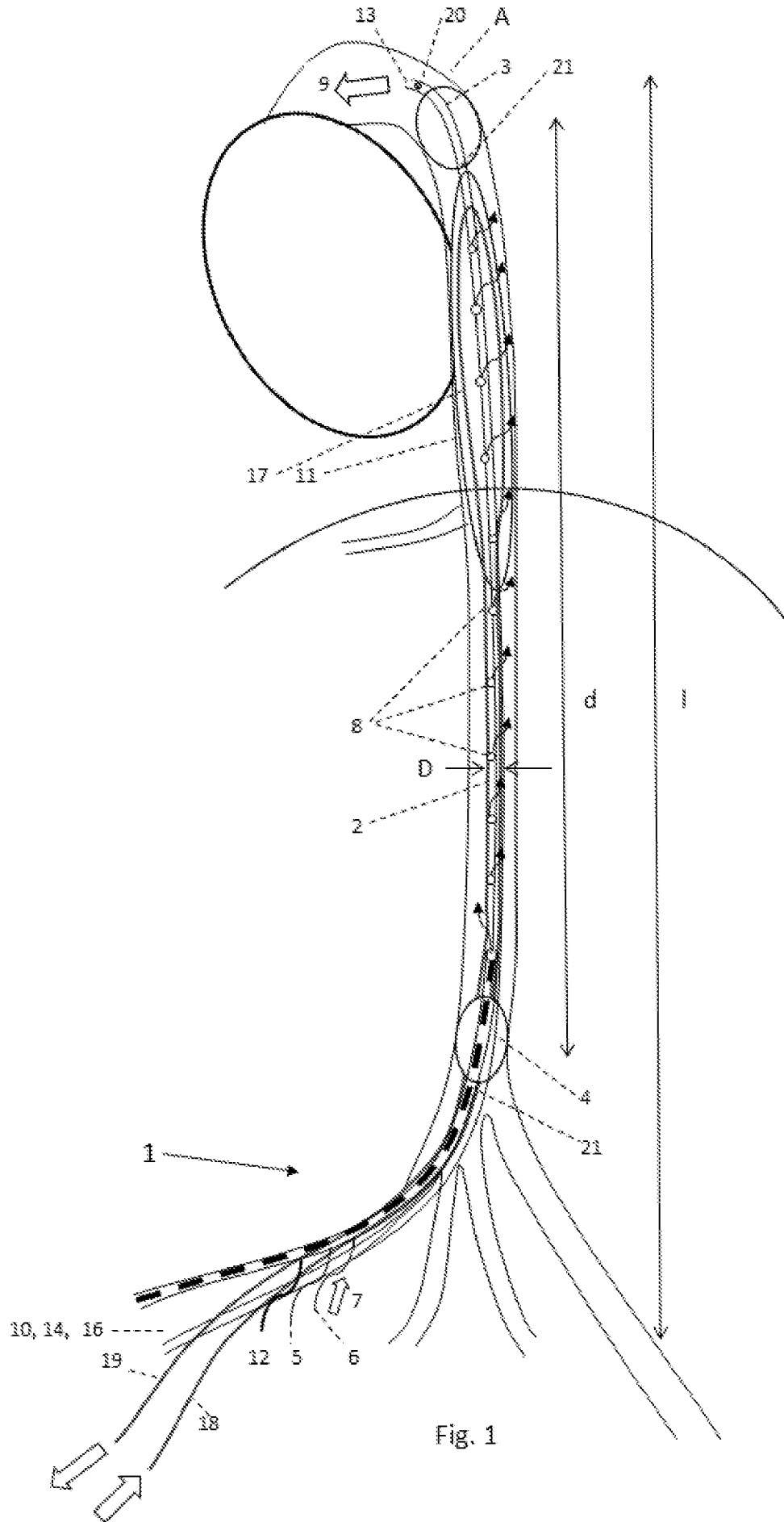


Fig. 1

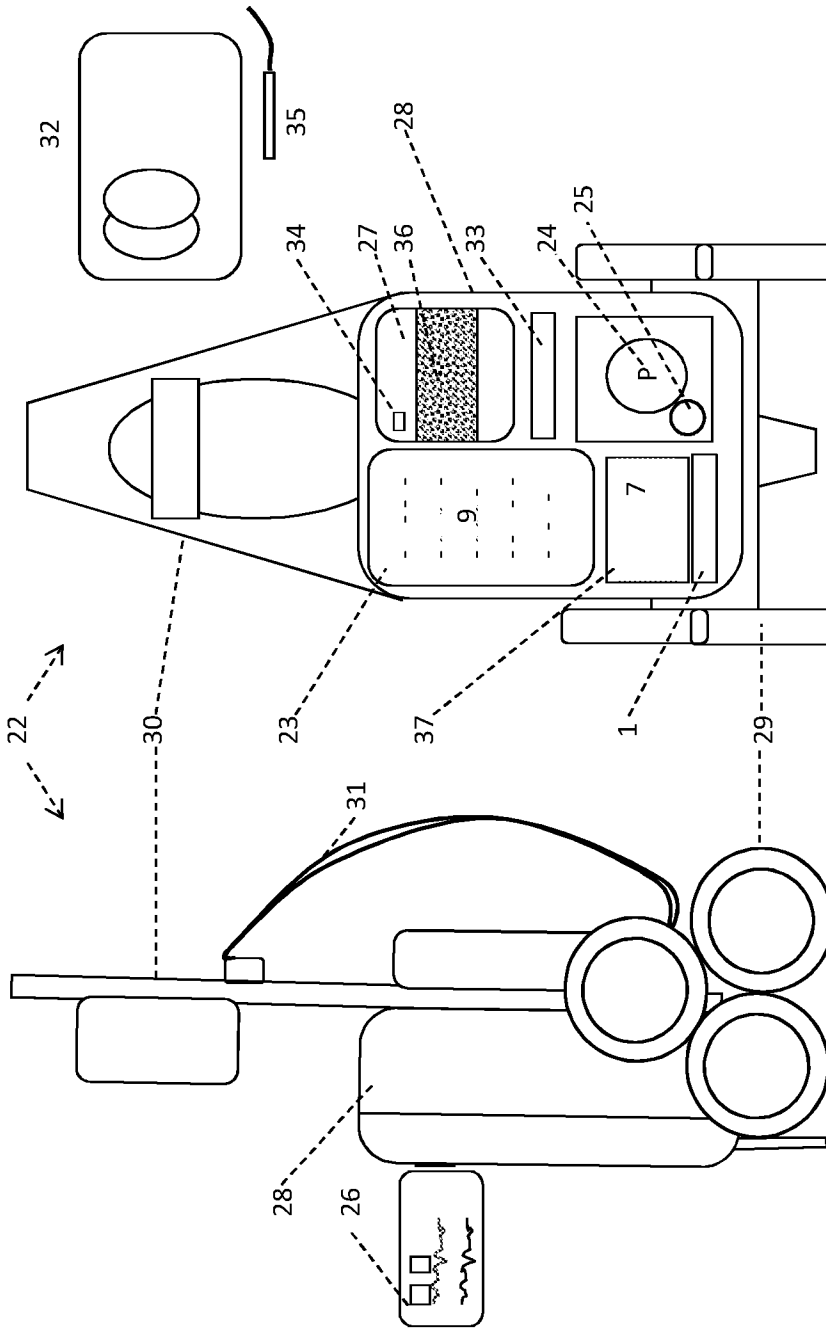


Fig. 2

Fig. 3

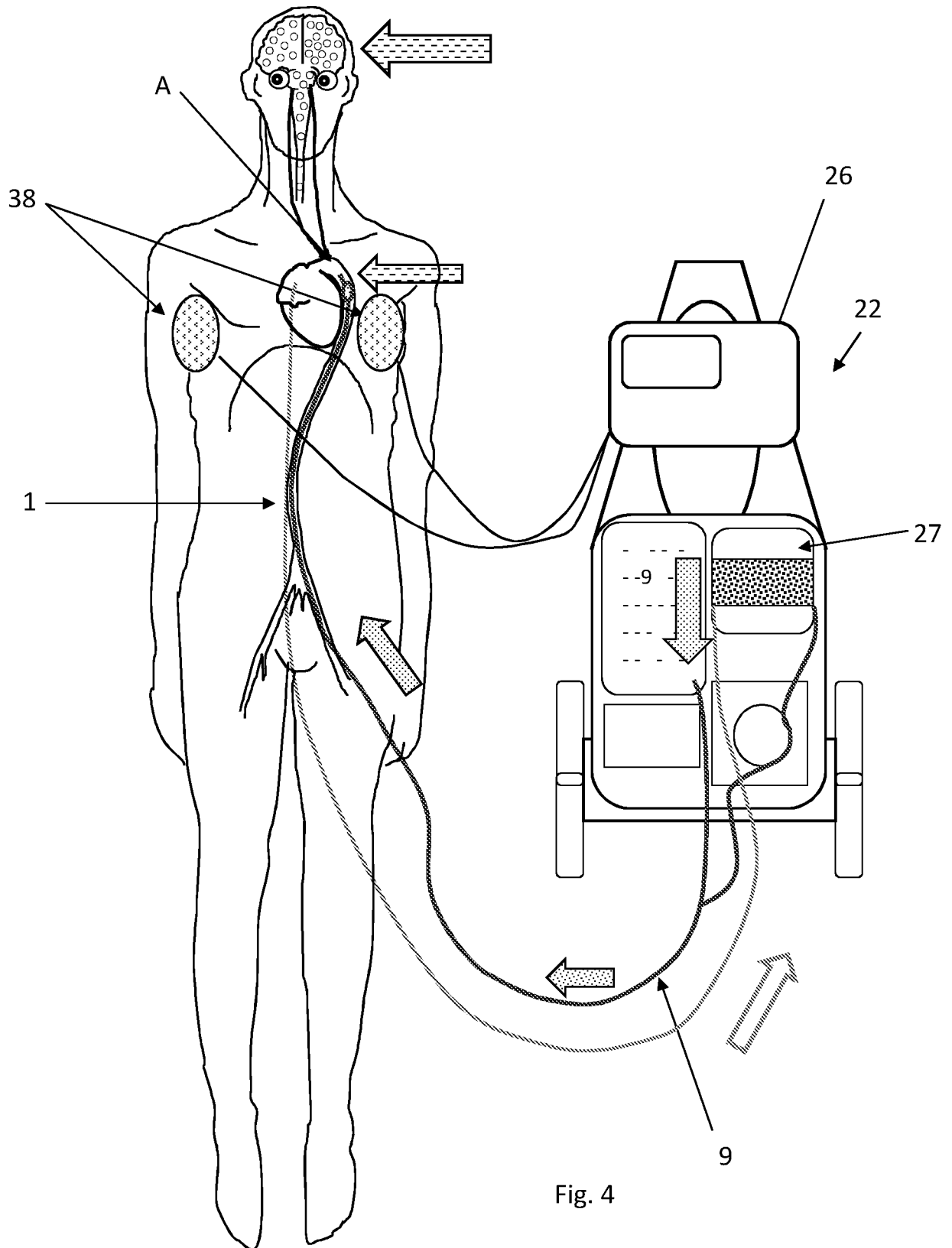


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2014/050310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F7/12 A61M1/10
ADD. A61F7/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61F A61M A61B

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 2005/043579 A1 (DAE MICHAEL W [US] ET AL) 24 February 2005 (2005-02-24) paragraphs [0035] - [0038]; figures 3,4 ----- | 1,3-5, 8-13, 17-20 |
| Y | US 2008/221553 A1 (COLLINS KENNETH A [US]) 11 September 2008 (2008-09-11) cited in the application paragraph [0020]; figure 2 ----- | 1,3-5, 8-13, 17-20 |
| A | US 4 016 871 A (SCHIFF PETER) 12 April 1977 (1977-04-12) column 1, line 8 - line 57 ----- | 1-20 |
| A | US 2003/074144 A1 (FREED PAUL S [US] ET AL) 17 April 2003 (2003-04-17) abstract; figure 9 ----- | 1-20 |

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 27 March 2015 | Date of mailing of the international search report 07/04/2015 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 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 Mayer-Martenson, E |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2014/050310

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 2005043579 | A1 | 24-02-2005 | |
| | | AT 462388 T | 15-04-2010 |
| | | AT 538764 T | 15-01-2012 |
| | | AU 2009201658 A1 | 21-05-2009 |
| | | CA 2463864 A1 | 08-05-2003 |
| | | EP 1443880 A2 | 11-08-2004 |
| | | EP 2000118 A2 | 10-12-2008 |
| | | JP 4429720 B2 | 10-03-2010 |
| | | JP 2005507695 A | 24-03-2005 |
| | | US 6800068 B1 | 05-10-2004 |
| | | US 2005043579 A1 | 24-02-2005 |
| | | US 2012095282 A1 | 19-04-2012 |
| | | US 2013310632 A1 | 21-11-2013 |
| | | WO 03037158 A2 | 08-05-2003 |
| ----- | | | |
| US 2008221553 | A1 | 11-09-2008 | NONE |
| ----- | | | |
| US 4016871 | A | 12-04-1977 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2003074144 | A1 | 17-04-2003 | NONE |
| ----- | | | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61F7/12 A61M1/10
 ADD. A61F7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61F A61M A61B

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 2005/043579 A1 (DAE MICHAEL W [US] ET AL) 24. Februar 2005 (2005-02-24) Absätze [0035] - [0038]; Abbildungen 3,4 ----- | 1,3-5, 8-13, 17-20 |
| Y | US 2008/221553 A1 (COLLINS KENNETH A [US]) 11. September 2008 (2008-09-11) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0020]; Abbildung 2 ----- | 1,3-5, 8-13, 17-20 |
| A | US 4 016 871 A (SCHIFF PETER) 12. April 1977 (1977-04-12) Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 57 ----- | 1-20 |
| A | US 2003/074144 A1 (FREED PAUL S [US] ET AL) 17. April 2003 (2003-04-17) Zusammenfassung; Abbildung 9 ----- | 1-20 |



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

27. März 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/04/2015

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

Mayer-Martenson, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2014/050310

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2005043579 | A1 | 24-02-2005 | |
| | | AT 462388 T | 15-04-2010 |
| | | AT 538764 T | 15-01-2012 |
| | | AU 2009201658 A1 | 21-05-2009 |
| | | CA 2463864 A1 | 08-05-2003 |
| | | EP 1443880 A2 | 11-08-2004 |
| | | EP 2000118 A2 | 10-12-2008 |
| | | JP 4429720 B2 | 10-03-2010 |
| | | JP 2005507695 A | 24-03-2005 |
| | | US 6800068 B1 | 05-10-2004 |
| | | US 2005043579 A1 | 24-02-2005 |
| | | US 2012095282 A1 | 19-04-2012 |
| | | US 2013310632 A1 | 21-11-2013 |
| | | WO 03037158 A2 | 08-05-2003 |
| ----- | | | |
| US 2008221553 | A1 | 11-09-2008 | KEINE |
| ----- | | | |
| US 4016871 | A | 12-04-1977 | KEINE |
| ----- | | | |
| US 2003074144 | A1 | 17-04-2003 | KEINE |
| ----- | | | |