

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **86105630.7**

⑤① Int. Cl.: **A 61 H 23/04**

⑳ Anmeldetag: **23.04.86**

③① Priorität: **23.05.85 DE 3518513**

⑦① Anmelder: **Bösl, Hans, In den Zwanzigmorgen 65, D-5100 Aachen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.12.86**
Patentblatt 86/52

⑦② Erfinder: **Bösl, Hans, In den Zwanzigmorgen 65, D-5100 Aachen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Liermann, Manfred, Josef-Schregel-Strasse 19, D-5160 Düren (DE)**

⑤④ **Verfahren zum Betrieb einer Behandlungseinrichtung und Behandlungseinrichtung hierzu.**

⑤⑦ Behandlungseinrichtungen, enthaltend eine aus Einzelkammern (39) zusammengesetzte und aus schmiegsamem Werkstoff hergestellte Manschette (40), eine Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen der Einzelkammern (39) und Verbindungselemente (2-10), die mindestens die Einzelkammern (39) mit der Steuereinrichtung (13, 16, 18) verbinden, sowie mindestens eine Fluidpumpe (44), die über die Steuereinrichtung mit den Einzelkammern verbunden ist, sind zum Entstauen menschlicher Extremitäten oder zur Durchführung vorsichtiger Massagen bekannt. Mit diesen Einrichtungen kann ebenso Blut in bestimmte Richtungen gedrängt werden, um in einem bestimmten Organ eine Blutfülle oder Blutansammlung zu erreichen. Eine veränderte Betriebsart dieser bekannten Einrichtungen ermöglicht aber das Austreiben des Thrombus oder die vollständige Blutentleerung bestimmter Körperbereiche. Hierzu wird vorgeschlagen, daß die Einzelkammern (39) einzeln nacheinander in vorbestimmter Reihenfolge mit einem Druck von mindestens 250 Millibar aufgefüllt werden, wobei die Füllung einer nachfolgenden Kammer erst begonnen wird, wenn in der vorhergehenden Kammer der eingestellte Druck erreicht ist.

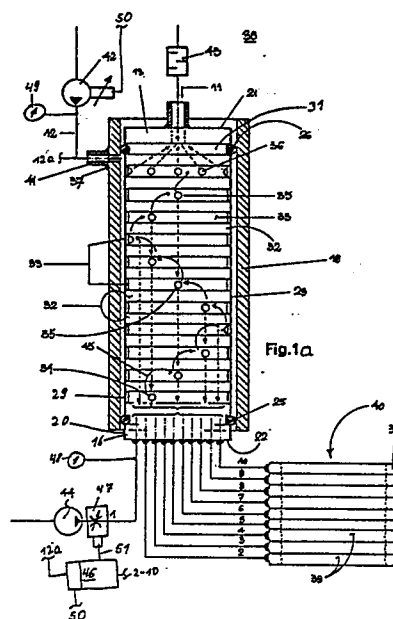


Fig. 1a

Verfahren zum Betrieb einer Behandlungseinrichtung und Behandlungseinrichtung hierzu

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Behandlungseinrichtung, enthaltend eine aus Einzelkammern zusammengesetzte und aus schmiegsamem Werkstoff hergestellte Manschette, eine Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen der Einzelkammern und Verbindungselemente, die mindestens die Einzelkammern mit der Steuereinrichtung verbinden, sowie mindestens eine Fluidpumpe, die über die Steuereinrichtung mit den Einzelkammern verbunden ist, sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Eine o.gen. Einrichtung als solche ist bekannt und wird auch angewendet. Damit ist auch ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Behandlungseinrichtung bekannt.

Eine solche Einrichtung und das dazugehörige Verfahren zum Betrieb dieser Einrichtung sind beispielsweise bekannt geworden durch die US-PS 4,311,135. Diese Einrichtungen werden verwendet zur Verbesserung der Venendurchblutung, zum Entstauen des behandelten Gewebes (Abtransportieren von Gewebswasser) und zur Thrombusbehandlung. Die Einzelkammern der dort beschriebenen Manschette werden von einem Fluid mit einem Druck von etwa 40 mb aufgepumpt (siehe Spalte 3 Zeile 67). Die einzelnen Kammern der Manschette werden angesteuert über einen sich kontinuierlich drehenden Verteiler, so daß für den Füllungsgrad und damit für den Innendruck der Kammern die Rotationsgeschwindigkeit des Verteilers entscheidend ist. Der Druck der einzelnen Kammern muß also über die Rotationsgeschwindigkeit des Verteilers geregelt werden. Ist diese Rotationsgeschwindigkeit konstant, dann ist der Druck in den Kammern von Person zu Person unterschiedlich, weil die Manschette wegen der unterschiedlichen Größen der behandelten Extremitäten unterschiedlich ausgefüllt wird. Die Anlage ist -wenn auch bedingt- für den angegebenen Verwendungszweck geeignet.

Eine ähnliche Einrichtung ist bekannt geworden mit dem Gbm 76 07 135. Dort wird auf Seite 1 Absatz 2 angegeben, daß eine solche Ein-

richtung geeignet sein soll zur Durchführung einer sehr vorsichtigen Massage, um eine Schädigung empfindlichen Gewebes zu vermeiden. Dies bedeutet, daß auch hier allenfalls ein Druck in der gleichen Größenordnung wie bei der US-PS 4,311,135 (40 mb) angewendet werden kann.

Ebenfalls vergleichbar ist eine Einrichtung nach der DE-OS 28 14 691. Auch nach dieser Literaturstelle wird auf Seite 10, Absatz 3 ein Betriebsdruck von etwa 40 mm Hg angegeben, was einem Druck von etwa 55 mb entspricht.

Eine sehr frühe Einrichtung der genannten Art ist bekannt geworden durch die DE-PS 51 05 79. Hinsichtlich des Strömungsmitteldrucks wird dort jedoch auf Seite 2 linke Spalte Zeile 45 von "entsprechender Druckhöhe" gesprochen. Angesichts des in dieser Druckschrift beschriebenen Anwendungszwecks dieser Einrichtung erscheint jedoch auch hier ein Druck von etwa 40 - 50 mb ausreichend. Die weiter oben genannte jüngere Literatur läßt ebenfalls nicht erkennen, daß es sinnvoll wäre einen höheren Druck anzuwenden.

Auf den Anmelder selbst gehen die beiden deutschen Gebrauchsmuster G 84 15 045 und G 84 22 047 zurück, die besondere Steuereinrichtungen beschreiben, die in Behandlungseinrichtungen der o.gen. Art enthalten sein können. Mit diesen Steuereinrichtungen werden Manschetten der genannten Art gesteuert, die nach diesen genannten Literaturstellen zum Entstauen von menschlichen Extremitäten gedacht sind. Diese Steuereinrichtung stellt sicher, daß die Einzelkammern einer zugeordneten Manschette exakt nacheinander aufgefüllt werden, wenn eine jeweils vorangehende Kammer den eingestellten Druck erreicht hat. Über die Steuereinrichtung kann der Druck für die Manschette eingestellt und vorgewählt werden. Wegen des in diesen Literaturstellen angegebenen Einsatzzweckes muß auch hier davon ausgegangen werden, daß ein Betriebsdruck von 40 - 50 mb angewendet wird.

In verschiedenen der oben zum Stand der Technik genannten Schriften ist auch die Thrombusbehandlung bereits angesprochen. Hierbei soll jedoch durch den Einsatz der beschriebenen Geräte die Bildung eines

Thrombus verhindert oder ein vorhandener Thrombus aufgelöst werden. Es ist jedoch vielfach nötig einen Thrombus zu entfernen. Hierzu gibt es wiederum verschiedene Möglichkeiten. Soweit der Thrombus operativ entfernt wird, können auch hier unterschiedliche Maßnahme unterschieden werden. Beispielsweise kann die Ader, in der der Thrombus steckt, aufgeschnitten werden und es kann dann eine dünne, aufblasbare Kanüle durch den Thrombus hindurchgeschoben und dahinter aufgeblasen oder aufgepumpt werden, so daß der gesamte freie Aderquerschnitt ausgefüllt ist. Sodann wird diese Einrichtung nach vorne gezogen und damit der Thrombus mittransportiert. Es ist dies eine komplizierte Methode, die relativ hohe Anforderungen an die manuelle Geschicklichkeit des behandelnden Arztes stellt.

Manchmal läßt sich ein Thrombus dann, wenn die Ader an der entsprechenden Stelle aufgeschnitten ist, auch durch Abstreifen der Ader mit dem Finger oder mit dem Daumen ausdrücken. Es muß dies genügend rasch und kräftig geschehen, damit das noch flüssige Blut hinter dem Thrombus bei diesem Austreiben als Druckmittel verwendet werden kann, welches den Thrombus vor sich her treibt bis zu der Stelle, an der die Ader geöffnet ist, so daß der Thrombus hier ausgetrieben werden kann. Hierzu muß jedoch der Aderverlauf genau erkennbar sein und es muß dem Lauf der Ader während des manuellen Austreibvorganges exakt gefolgt werden, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Auch hier ist also wieder hohe manuelle Geschicklichkeit erforderlich.

Ein weiteres Problem in der Medizin stellt die Blutleerstellung bestimmter zu operierender Körperteile dar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Methode und ein Gerät zur Verfügung zu stellen, um eine Blutleerstellung bestimmter Extremitäten oder auch einen Thrombusaustrieb zu ermöglichen.

Die Lösung dieses Problems lag in der Erkenntnis, daß man mit Hilfe der Einrichtungen der eingangs beschriebenen Art, die eine aus Einzelkammern zusammengesetzte und aus schmiegsamem Werkstoff hergestellte Manschette, eine Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen

der Einzelkammern und Verbindungselemente, die mindestens die Einzelkammern mit der Steuereinrichtung verbinden, sowie mindestens eine Fluidpumpe die über die Steuereinrichtung mit den Einzelkammern verbunden ist enthalten, wenn bei diesen Einrichtungen so verfahren wird, daß die Einzelkammern einzeln nacheinander in vorbestimmter Reihenfolge mit einem Druck von mindestens 250 mb aufgefüllt werden, wobei die Füllung einer nachfolgenden Kammer erst begonnen wird, wenn in der vorhergehenden Kammer der eingestellte Druck erreicht ist, die Blutleerstellung oder den Thrombusaustrieb erreichen kann. Mit dem angewendeten Druck, der um ein Vielfaches höher ist als der bisher bei solchen Einrichtungen angewendete Druck, ist es möglich durch die fortschreitende Auffüllung der Einzelkammern das von den Einzelkammern umschlossene Körperteil blutleer zu stellen. Hierbei sorgt die Tatsache, daß wirklich erst eine vorangegangene Kammer mit dem gewünschten Druck aufgefüllt sein muß bevor die nächste Kammer aufgefüllt wird dafür, daß ein zuverlässiger Vortrieb des Blutstromes erreicht wird, der nicht durch eine frühzeitige Teilfüllung von weiter vorne liegenden Kammern behindert wird. Durch diesen sicheren Vortriebseffekt unter ausreichendem Druck der Einzelkammern, der bis zu 600 mb anwendbar ist, gelingt es auch bei entsprechend geöffneter Ader einen Thrombus auszutreiben. Werden darüber hinaus die Einzelkammern mit einer gewissen gegenseitigen Überdeckung geschichtet, so können auch unerwünschte Nahtstellen zwischen den Einzelkammern vermieden werden und es erfolgt wirklich ein Transport des Blutes ohne behindernde Nahtstellen. Ein Transportverlust, verursacht durch die Grenzfläche zwischen zwei benachbarten Einzelkammern, wird hierdurch zuverlässig vermieden.

Ergänzend wird vorgeschlagen, daß eine Steuerung oder Regelung der Füllgeschwindigkeit der Einzelkammern durchgeführt wird, wobei ohne Zwischenzeit eine nachfolgende Kammer gefüllt wird, wenn die vorhergehende Kammer gefüllt ist. Durch diese Steuerung oder Regelung der Füllgeschwindigkeit kann die Vortriebsgeschwindigkeit des Blutes in der behandelten Extremität beeinflußt werden. Gleichzeitig kann hierdurch auch während eines einzigen Behandlungszyklus die Geschwindigkeit variiert werden. So kann z.B. zu Beginn ein rasches Auffüllen

der ersten Einzelkammern erfolgen und gegen Ende die Auffüllgeschwindigkeit der Einzelkammern gesenkt werden. Natürlich ist auch der umgekehrte Vorgang möglich. Die Tatsache, daß ohne Zwischenzeit die aufeinanderfolgenden Kammern gefüllt werden, sorgt einerseits für einen kontinuierlichen Transport des Blutes in gewünschter Weise und vermeidet andererseits eine unnötig große Belastung der jeweils behandelten Extremität.

Es ist auch eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen mit mindestens einer Fluidpumpe, einer Steuereinrichtung, einer aus Einzelkammern zusammengesetzten schmiegsamen Manschette sowie Verbindungselementen mindestens zum Verbinden von Pumpe, Steuereinrichtung und Manschette, die die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch erlaubt, daß Einrichtungen zum Einstellen und/oder Regeln des Fluiddruckes und/oder der Fluidmenge vorgesehen sind, wobei natürlich diese Einrichtungen so ausgelegt sein müssen, daß sie den gewünschten Druck- und Mengenbereich abdecken. Die Einrichtungen zum Einstellen und/oder Regeln des Fluiddruckes müssen somit einen Druck von 250 bis 600 mb ermöglichen. Vorzugsweise sollte diese Einrichtung aber auch den unteren Druckbereich von einem Wert größer als 0 bis etwa 50 mb ermöglichen, damit mit einer solchen Einrichtung auch die herkömmliche Behandlung, die im Stand der Technik bereits bekannt ist, durchgeführt werden kann. Auch die Mengenregelung des Fluids muß so sein, daß einerseits eine sehr langsame Auffüllung zur Durchführung der herkömmlichen Behandlung ermöglicht wird und andererseits ein ausreichend rasches Auffüllen möglich wird, um einen Thrombus an aufgeschnittener Ader auszutreiben. Die Mengenregelung muß außerdem eine angepaßte Auffüllgeschwindigkeit für eine Blutleerstellung der behandelten Extremität ermöglichen. Natürlich muß die Pumpe so ausgelegt sein, daß sie die notwendige Menge Fluid mit dem gewünschten Druck liefern kann. Als Ausgangseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens hat sich eine Einrichtung nach den bereits genannten Gebrauchsmustern G 84 15 045 und G 84 22 043 bewährt. Eine solche Einrichtung ist mit relativ einfachen und bekannten technischen Mitteln so ergänzbar, daß die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich wird.

und damit eine solcherart ergänzte Einrichtung für den beschriebenen Zweck einsetzbar ist. Die Beschreibung und Funktionsweise einer Steuerung nach den genannten Gebrauchsmustern kann diesen Gebrauchsmustern entnommen werden. Eine solche Steuereinrichtung zusammen mit einer geeigneten Manschette kann beispielsweise angewendet werden um einen Thrombus bei geöffneter Ader auszutreiben. Hierzu ist lediglich erforderlich, daß die Manschette mit ihrer vordersten Kammer hinter der Stelle, an der die vom Thrombus verstopfte Ader geöffnet ist, angeordnet wird, wobei darauf geachtet werden muß, daß genügend Kammern auch hinter dem Thrombus vorhanden sind. In dieser Anordnung werden dann über die genannte Steuereinrichtung die Einzelkammern schnell nacheinander mit dem notwendigen Druck von dem Fluid gefüllt, wodurch der Thrombus rasch nach vorne getrieben und an der Eröffnungsstelle der Ader ausgetrieben wird. Gleichzeitig wird hierdurch auch das umgebende Gewebe entstaut.

Die Anwendung einer solchen Steuereinrichtung und Manschette enthaltenden Einrichtung ist leicht den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen. Die mit der Steuereinrichtung verbundene Manschette wird in der bereits beschriebenen Weise um die Extremität in richtiger Position z.B. zum Thrombus angelegt. Die Steuereinrichtung muß nun mit der Druckquelle für das Fluid verbunden sein oder verbunden werden. Über die Druckquelle oder über die Steuereinrichtung selbst muß der Massestrom des zu transportierenden Fluids bestimmt werden. Vorzugsweise aber erfolgt eine solche Bestimmung des Massestroms über einen geeigneten Mengensteller. Es muß außerdem der Manschettendruck bestimmt werden, der von dem transportierten Fluid erreicht werden soll. Hierzu haben die Steuereinrichtungen entsprechende Einstell- und Kontrollvorrichtungen. Bei einer Steuereinrichtung nach den genannten Gebrauchsmustern wird dieser Druck des Fluids in den Manschetten über den Steuerdruck bestimmt, wie den genannten Gebrauchsmustern entnommen werden kann.

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 Beinstück mit Beinmanschette und eröffneter Vene

Figur 1a schematischer Aufbau der Behandlungseinrichtung mit Steuereinrichtung

Figur 2 Beinstück und Manschette mit einer Anzahl aufgepumpter Einzelkammern

Figur 3 Darstellung wie Figur 2, jedoch sind alle Einzelkammern aufgepumpt

Um einen Thrombus in einer Beinvene 1/9 auszutreiben, wird eine an sich bekannte Manschette 1/2 mit Einzelkammern 1/3 in der in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellten Anordnung um das Bein 1/1 herumgelegt und über den Umschlag 1/5 mit den Verschlüssen 1/10 verschlossen. Wie die Darstellung in Figur 1 zeigt, ist die Beinvene 1/9 eröffnet und die Manschette 1/2 ist so positioniert, daß sie zwischen Fuß 1/8 und der Eröffnungsstelle der Beinvene 1/9 liegt. Der Thrombus muß sich axial im Bereich der Manschette 1/2 befinden. An den Anschlußstücken 1/6 der Manschette 1/2 sind die Steuerleitungen 1/7 befestigt. Die Steuerleitungen 1/7 sind über die Anschlußstücke 1/6 mit den Anschlußöffnungen 1/6' der Einzelkammern 1/3 verbunden, so daß jeder Einzelkammer 1/3 eine Steuerleitung 1/7 zugeordnet ist. Auf diese Art und Weise lassen sich alle Einzelkammern 1/3 über die Steuerleitung 1/7 in einer gewünschten Reihenfolge mit einem Fluid beschicken.

Im Ausführungsbeispiel sei die Manschette 1/2 verbunden mit einer Steuereinrichtung nach einem der beiden deutschen Gebrauchsmuster G 84 15 054.9 oder G 84 22 043.0 wie sie in der für die Erfindung notwendigen Weise ergänzt und in dieser Ergänzung in Figur 1a dargestellt ist. In der in den Gebrauchsmustern beschriebenen Weise seien die Steuerleitungen 1/7 mit der dort beschriebenen Steuereinrichtung verbunden. Die Steuerleitungen 1/7 entsprechen den Steuerleitungen 2-10, nach Figur 1a. Von einer solchen Steuereinrichtung nach Figur 1a werden dann die Steuerleitungen 1/7 bzw. 2-10, wie mit den Pfeilen 1/11 in Figur 1 angedeutet, mit Fluid beschickt. Über die Steuereinrichtung wird der Druck des Fluids bestimmt und ist voreinstellbar über die

entsprechend regelbare Druckquelle 42, die über eine Steuerleitung 50 mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung 46 verbunden ist. Der tatsächlich auftretende Steuerdruck in der Steuerdruckleitung 12 kann dann am Manometer 49 abgelesen werden. Die Steuerdruckleitung 12 ist hierbei über die Steuerdruckleitung 12a ebenfalls mit der Steuer- oder Regeleinrichtung verbunden. Hierdurch kann bei Bedarf die Sollgröße und die Istgröße der Einrichtung 46 zugeführt werden.

Es wird der Massestrom des Fluids von der Pumpenleistung der Pumpe 44 für das Fluid bestimmt, die über den Einlaßanschluß 1 mit der Steuereinrichtung nach Figur 1a verbunden ist. Um die gesamte Einrichtung nicht nur in herkömmlicher Weise sondern auch in erfindungsgemäßer Weise einsetzen zu können, muß die Pumpe 44 die notwendige Menge an Fluid mit dem gewünschten Druck liefern können. Um die gesamte Einrichtung sowohl nach herkömmlicher Methode als auch nach der erfindungsgemäßen Methode wirtschaftlich betreiben zu können, kann es vorteilhaft sein, die Pumpe 44 nicht als Einzelpumpe, sondern in Form mehrerer Pumpen zu installieren. Es kann durch Zuschalten mehrerer Pumpen die Förderleistung nach Bedarf verändert werden. Zur Regelung des Massestroms kann aber auch oder auch zusätzlich im Einlaßanschluß 1 ein Mengensteller 47 vorgesehen sein, der über eine Steuerleitung 51 wieder mit der bereits beschriebenen Steuer- oder Regeleinrichtung 46 verbunden ist und von dort Stell- oder Regelimpulse erhält. Zur Rückführung der Ist-Größe ist die Einrichtung 46 mit den Auslaßanschlüssen 2-10 verbunden, die den Anschlüssen 1/7 nach Figur 1 entsprechen. Der im Einlaßanschluß 1 ankommende Druck kann hierbei am Manometer 48 abgelesen werden.

Will man zum Austreiben eines Thrombus oder zum Blutleerstellen einer Extremität nicht einfach mit maximaler Leistung und damit mit maximaler Wandergeschwindigkeit, mit der die aufeinanderfolgenden Einzelkammern gefüllt werden, arbeiten, so genügt ein sehr einfacher Rechner in der Steuer- oder Regeleinrichtung 46, der über die Geschwindigkeit des Druckanstiegs in der jeweils zugeordneten Leitung 2 bis 10 die Füllgeschwindigkeit und damit die genannte Wandergeschwindigkeit errechnen kann und danach den Mengensteller 47 über die Steuerleitung

51 entsprechend regelt. Hierbei kann die Regelung auch nach einem vorgegebenen Geschwindigkeitsprogramm erfolgen.

Im Ausführungsbeispiel entsprechen die Einzelkammern 39 den Einzelkammern 1/3 nach Figur 1. Die Einzelkammern 39 nach Figur 1a sind nur schematisch dargestellt und liegen alle unmittelbar nebeneinander, während die Einzelkammern 1/3 nach Figur 1 in gegenseitiger Überlappung angeordnet sind. Bei der gegenseitigen Überlappung werden unerwünschte Verluste in den Grenzbereichen zwischen zwei Kammern verhindert.

Im Ausführungsbeispiel wird der Thrombus ausgetrieben wenn die Einzelkammern 1/3 nach Figur 1 am Fuß 1/8 beginnend in Richtung des Pfeils 1/4 rasch nacheinander mit dem notwendigen Druck aufgepumpt werden. Hierzu ist ein Druck von mindestens 250 mb erforderlich. Ggfls. aber kann auch ein Druck von 500 bis 600 mb gefahren werden und notwendig sein. Es wird hierzu zunächst mit Hilfe der Steuereinrichtung der notwendige Druck eingestellt und es muß über die Pumpenleistung für das Fluid eine ausreichende Fördermenge des Fluids sichergestellt sein. Hierbei muß bei der Dimensionierung der Steuereinrichtung natürlich darauf geachtet werden, daß diese genügend groß ist, den notwendigen Fluiddurchsatz überhaupt zu ermöglichen. Die genaue Einstellung des Fluiddurchsatzes kann dann über den Mengensteller 47 erfolgen. Sind die genannten Vorbedingungen erfüllt, werden die Steuerleitungen 1/7 (oder die entsprechenden Leitungen 2-10) in der eben beschriebenen Reihenfolge nacheinander von der Steuereinrichtung angesteuert und die zugeordneten Einzelkammern 1/3 bzw. 39 mit der gewünschten Geschwindigkeit und dem eingestellten Druck mit dem geforderten Fluid gefüllt. Hierdurch entsteht eine Austreibbewegung in Richtung des Pfeils 1/4, so daß der Thrombus aus der eröffneten Vene 1/9 sicher ausgetrieben wird.

In gleicher Weise wird vorgegangen um eine Extremität blutleer zu stellen. Es muß hierbei lediglich vor Entlastung der Manschette 1/2 bzw. 40 mit geeigneten Mitteln, z.B. durch eine Abbindung, eine Blutrückströmung verhindert werden.

Figur 1a zeigt einen Längsschnitt durch einen für die Ausführung der Erfindung einsetzbaren Steuerkörper, wie er den beiden genannten deutschen Gebrauchsmustern, auf die ausdrücklich verwiesen sei, entnommen werden kann. Es sei hier ein zylindrischer Steuerkörper 13 verwendet. Der zylinderförmige Steuerkörper 13 ist in seiner gesamten Länge überzogen mit einer schlauchartigen Gummihaut als Membran 29. Der solcherart mit der Membran 29 überzogene Steuerkörper 13 ist mit radialem Spiel eingesetzt in einen zum Steuerkörper 13 etwa gleichlangen rohrartigen Hohlkörper 18. Dieser Hohlkörper 18 weist in der Nähe des hinteren Endes eine radial gerichtete Eintrittsöffnung 37 auf, die mit einem Schlauchanschlußstück 41 ausgestattet ist. Schlauchanschlußstück 41 ist über eine Steuerdruckleitung 12 mit einer Druckquelle 42 für Strömungsmedium verbunden. Die Druckquelle 42 kann hierbei über eine Steuerleitung 50 mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung 46 verbunden sein.

Der radiale Zwischenraum zwischen der äußeren Oberfläche der Membran 29 und der inneren Oberfläche des Hohlkörpers 18 ist im Bereich der beiden Enden des Hohlkörpers 18 jeweils mit einem O-Ring 25 und 26 abgedichtet.

Der Steuerkörper 13 weist auf seiner Oberfläche eine Anzahl ringförmiger Kanäle 33 auf, die von ringförmigen Zwischenstegen 32 begrenzt werden. In jedem dieser ringförmigen Kanäle 33 befindet sich eine Austrittsöffnung 34 und 35, wobei vorzugsweise jede nachfolgende Austrittsöffnung 34 gegenüber der vorhergehenden Austrittsöffnung 34 in Umfangsrichtung etwas versetzt angeordnet ist.

An der Stirnseite 22 des Steuerkörpers 13 sind von der Stirnseite her und in Umfangsrichtung verteilt ein Einlaßanschluß 1 sowie die Auslaßanschlüsse 2 bis 10 angeordnet. Die genannten Anschlüsse 1 bis 10 sind über Längsbohrungen im Steuerkörper 13 jeweils mit den Austritten 34 und 35 verbunden. So ist z.B. der Einlaßanschluß 1 mit dem Austritt 34 verbunden. Der Auslaßanschluß 2 ist mit dem in Figur 1a untersten Austritt 35 verbunden usw. Hinter dem letzten ringförmigen Kanal 33 für den letzten Austritt 35, der mit dem Auslaßanschluß 10 verbunden

ist, ist im Steuerkörper 13 noch ein weiterer Ringkanal vorgesehen, in welchem eine Mehrzahl von Austritten 36 angeordnet ist, die über zugeordnete Kanäle alle mit dem auf der hinteren Stirnseite 21 angeordneten Auslaßanschluß 11 verbunden sind. Dieser Auslaßanschluß 11 kann direkt in die freie Atmosphäre 38 führen, oder als Verbindungsstück zu weiteren Einrichtungen dienen, im Ausführungsbeispiel mit einem Schalldämpfer 43. Bei der Abdichtung über die O-Ringe 25 und 26 ist zu beachten, daß der O-Ring 25 vor dem ersten Austritt, also vor dem Austritt 34, angeordnet ist und daß der O-Ring 26 hinter dem letzten Austritt, also hinter den Austritten 36, die in den Auslaßanschluß 11 führen, angeordnet ist. Hierbei ist es durchaus möglich, auch für die O-Ringe 25 und 26 am Steuerkörper 13 ringförmige Kanäle vorzusehen, wodurch eine bessere axiale Fixierung dieser O-Ringe erreicht wird und gleichzeitig durch die Einklemmung der Membran 29 in die Kanäle 31 eine bessere Abdichtung der Membran 29 gegenüber dem Steuerkörper 13 erreicht wird.

Die Auslaßanschlüsse 2 bis 10 sind über geeignete Leitungen jeweils mit einer zugeordneten Einzelkammer 39 bzw. 1/3 verbunden, wobei alle Kammern 39 bzw. 1/3 zu einer Manschette 40 bzw. 1/2 zusammengefaßt sind. Diese Einzelkammern können hierbei z.B. ringförmige Schläuche bilden, so daß diese so entstandene Manschette 40 bzw. 1/3 z.B. über einen Arm oder über ein Bein gelegt werden kann. Vorteilhafterweise werden hierbei die Einzelkammern 1/3 in gegenseitiger Überlappung in der Manschette 1/2 angeordnet.

Der Einlaßanschluß 1 ist mit einer Druckquelle 44 verbunden, die geeignet ist die Kammern 39 bzw. 1/3 und damit die Manschette 40 bzw. 1/2 in gewünschter Weise mit Druckmedium zu füllen. Die Füllungsgeschwindigkeit wird hierbei einerseits von der Pumpenleistung 44 und andererseits von der Einstellung des Mengenstellers 47 beeinflusst. Alle Anschlüsse sind intern zur Anschlußscheibe 16 geführt, wobei dort stirnseitig oder auch am Umfang nicht näher bezeichnete Anschlußröhrchen angeordnet sein können.

Erfindungsgemäß wird somit eine an sich bekannte Behandlungseinrichtung gerätetechnisch so verbessert, daß ein gegenüber den bekannten

Geräten des Standes der Technik vielfach höherer Druck gefahren werden kann und eine höhere Auffüllgeschwindigkeit erreicht wird. Die solcher Art gerätetechnisch verbesserten Behandlungseinrichtungen werden dann nach der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrensweise betrieben, wobei ein solcher Betrieb erst durch die gerätetechnischen Verbesserungen möglich wird.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

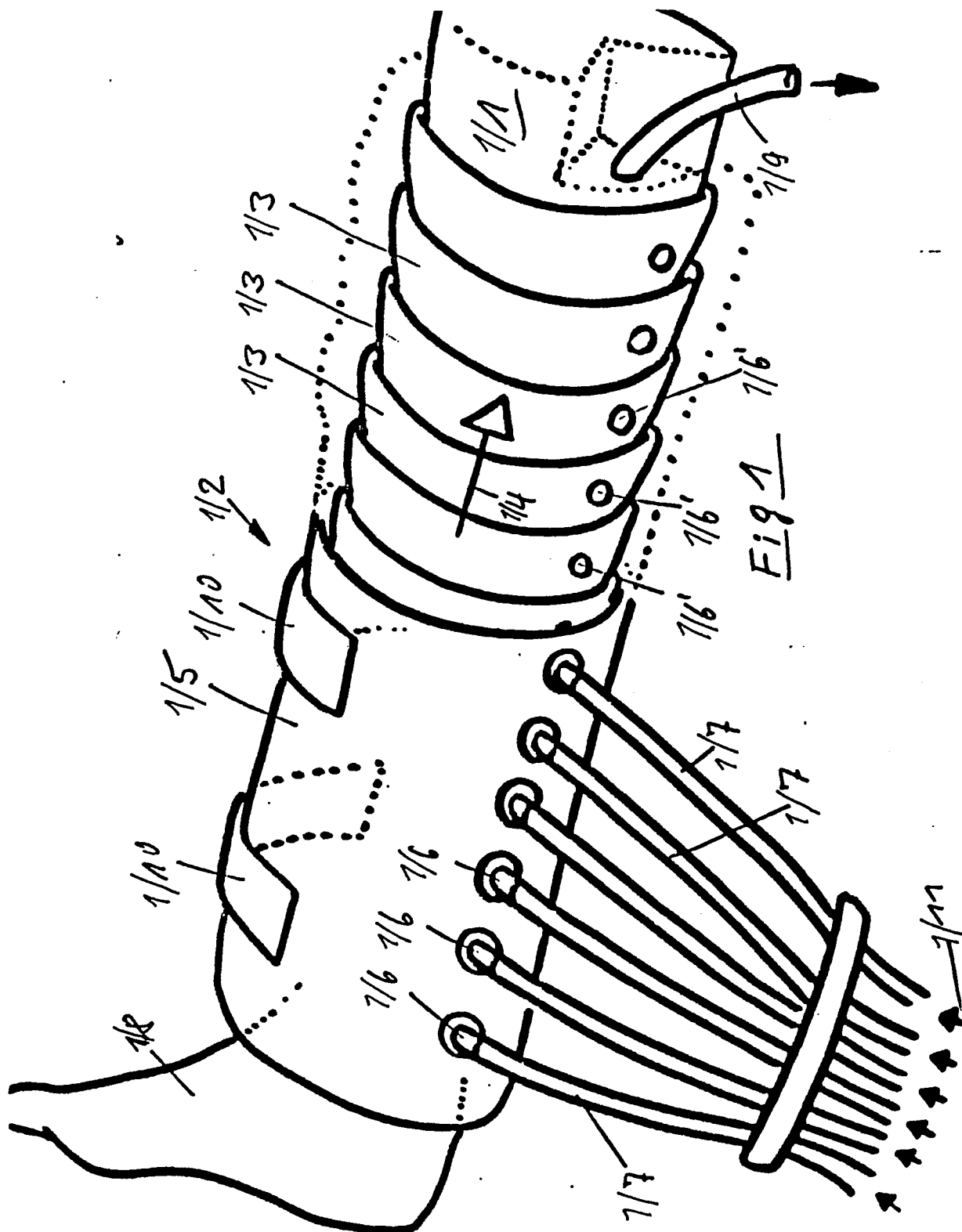
1	Einlaßanschluß	1/1	Bein
2	Auslaßanschluß	1/2	Manschette
3	Auslaßanschluß	1/3	Einzelkammer
4	Auslaßanschluß	1/4	Pfeil für die Austreibrichtung
5	Auslaßanschluß	1/5	Umschlag mit Anschlußstück
6	Auslaßanschluß	1/6	Anschlußstücke
7	Auslaßanschluß	1/6'	Anschlußöffnung Einzelkammer
8	Auslaßanschluß	1/7	Steuerleitungen
9	Auslaßanschluß	1/8	Fuß
10	Auslaßanschluß	1/9	Vene
11	Auslaßanschluß	1/10	Verschluß
12	Steuerdruckleitung	1/11	Pfeil
12a	Steuerdruckleitung		
13	Steuerkörper		
14	unbenutzt		
15	unbenutzt		
16	Anschlußscheibe		
17	unbenutzt		
18	Hohlkörper		
19	unbenutzt		
20	Umfangsfläche		
21	Stirnseite		
22	Stirnseite		
23	unbenutzt		
24	unbenutzt		
25	O-Ring		
26	O-Ring		
27	unbenutzt		
28	unbenutzt		
29	Membran		

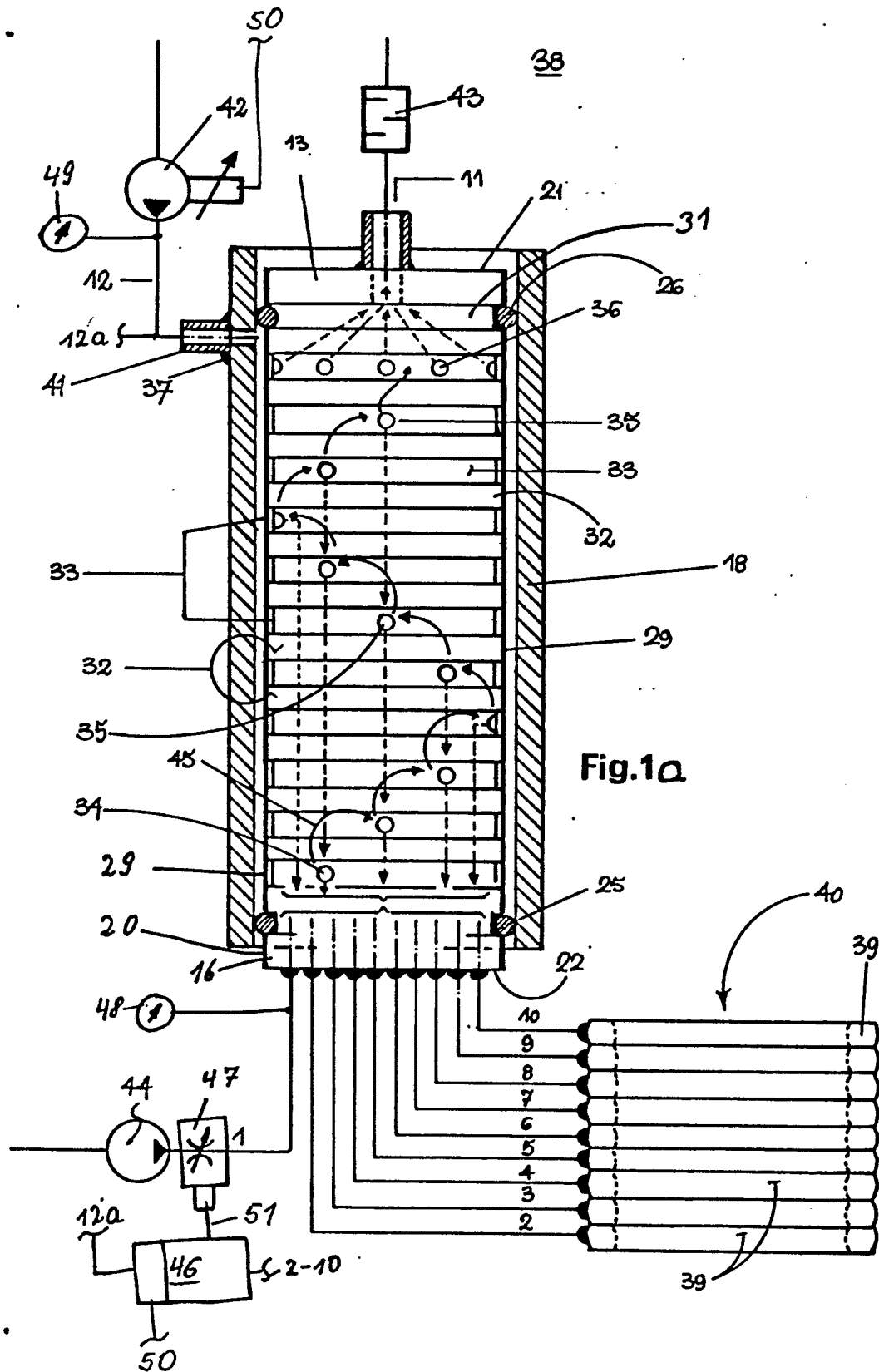
- 30 unbenutzt
- 31 Kanal
- 32 ringförmige Zwischenstege
- 33 ringförmige Kanäle
- 34 Austritt
- 35 Austritt
- 36 Austritt
- 37 Eintrittsöffnung
- 38 freie Atmosphäre
- 39 Einzelkammern
- 40 Manschette
- 41 Schlauchanschlußstück
- 42 Druckquelle
- 43 Schalldämpfer
- 44 Pumpe
- 45 unbenutzt
- 46 Steuer-/Regeleinrichtung
- 47 Mengensteller
- 48 Manometer
- 49 Manometer
- 50 Steuerleitung
- 51 Steuerleitung

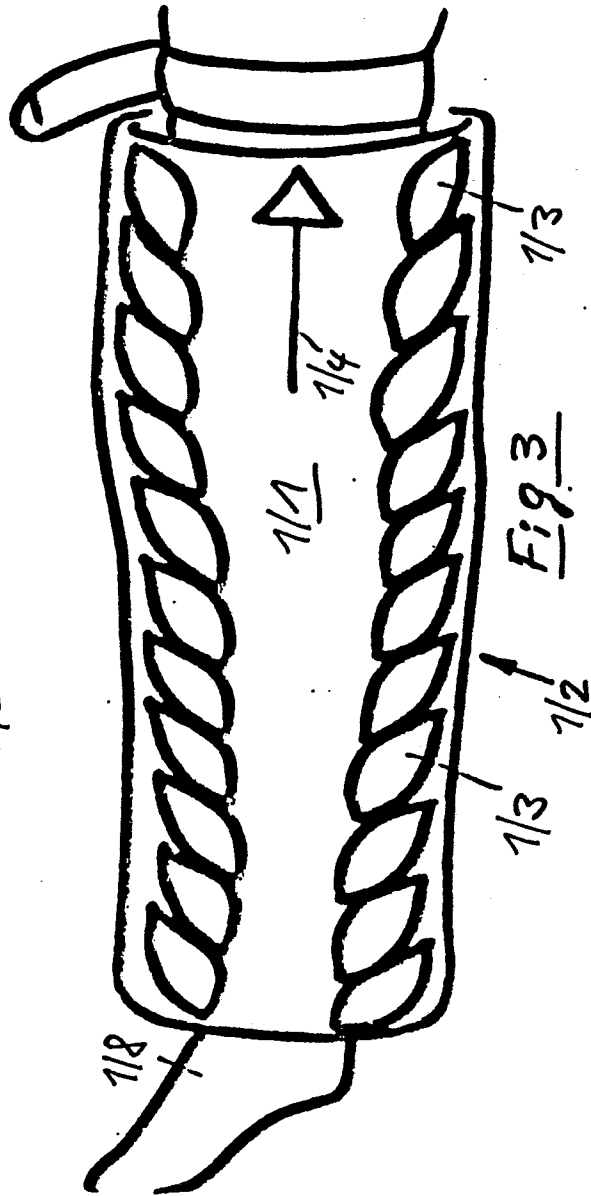
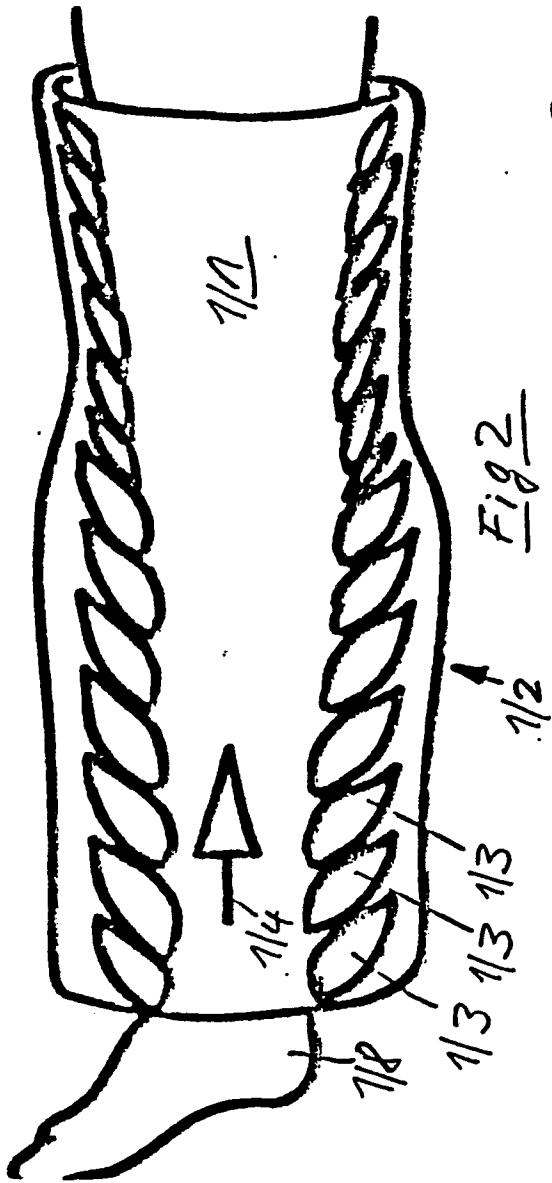
Schutzansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Behandlungseinrichtung, enthaltend eine aus Einzelkammern zusammengesetzte und aus schmiegsamem Werkstoff hergestellte Manschette, eine Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen der Einzelkammern und Verbindungselemente, die mindestens die Einzelkammern mit der Steuereinrichtung verbinden, sowie mindestens eine Fluidpumpe, die über die Steuereinrichtung mit den Einzelkammern verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkammern (1/3, 39) einzeln nacheinander in vorbestimmter Reihenfolge mit einem Druck von mindestens 250 mb aufgefüllt werden, wobei die Füllung einer nachfolgenden Kammer erst begonnen wird, wenn in der vorhergehenden Kammer der eingestellte Druck erreicht ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung oder Regelung der Füllgeschwindigkeit der Einzelkammern (1/3, 39) durchgeführt wird, wobei ohne Zwischenzeit eine nachfolgende Kammer gefüllt wird, wenn die vorhergehende Kammer gefüllt ist.
3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mindestens nach Anspruch 1, mit mindestens einer Fluidpumpe, einer Steuereinrichtung, einer aus Einzelkammern zusammengesetzten schmiegsamen Manschette sowie Verbindungselementen mindestens zum Verbinden von Pumpe, Steuereinrichtung und Manschette, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen zum Einstellen und/oder Regeln des Fluiddruckes und/oder der Fluidmenge vorgesehen sind, die eine Einstellung und/oder Regelung des Fluiddruckes auch im Bereich von mehr als 200 mb gestatten, wobei die Fluidpumpe geeignet ist einen solchen Druck zu erzeugen und hierbei eine Fluidmenge liefert, die eine genügend schnelle Füllgeschwindigkeit der Manschette für den Austrieb eines Thrombus erlaubt.

1/3









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0205817

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 5630

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	US-A-3 811 431 (APSTEIN) * Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 9, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 47; Figuren 1,5 *	1-3	A 61 H 23/04														
X	FR-A-2 425 239 (VENDEVILLE) * Seite 2, Zeile 39 - Seite 3, Zeile 30; Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 3; Figur 7 *	1-3															
A	FR-A-2 405 708 (HYDROLA LTD.) * Seite 3, Zeile 37 - Seite 4, Zeile 24; Seite 5, Zeilen 31-38; Seite 6, Zeilen 37-40; Seite 7, Zeilen 18-31; Figuren 5,6,12 *	1-3															
D,A	DE-U-8 415 045 (BÖSL) * Insgesamt, insbesondere Seite 6, Zeilen 11-13 *	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			A 61 H A 61 F A 61 B														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-08-1986	Rechtsanwalt SCHOENLEBEN J.E.F.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																