

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8020/04 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: A61M 1/14  
(22) Anmeldetag: 2004-03-03 A61M 1/16, 1/34  
(42) Beginn der Schutzdauer: 2006-07-15  
Längste mögliche Dauer: 2014-03-31  
(45) Ausgabetag: 2006-09-15 (67) Umwandlung aus Patentanmeldung:  
353/2004

(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
CHRISTIAN DOPPLER LABOR FÜR  
SPEZIFISCHE  
ADSORPTIONSTECHNOLOGIEN IN  
DER MEDIZIN/DONAU-UNIVERSITÄT  
KREMS  
A-3500 KREMS, NIEDERÖSTERREICH  
(AT).  
ZENTRUM FÜR BIOMEDIZINISCHE  
TECHNOLOGIE DONAU-UNIVERSITÄT  
KREMS  
A-3500 KREMS, NIEDERÖSTERREICH  
(AT).  
(72) Erfinder:  
BRANDL MARTIN DIPL.ING. DR.  
SPITZ, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MESSUNG OPTISCHER EIGENSCHAFTEN  
EINES FILTRATFLUSSES**

(57) Ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses (16), der von einem Hauptfluss (10) eines strömenden, mit Mikropartikeln in Suspension beladenen Mediums über eine partikelabtrennende Filtermembran (13) einer Filtereinrichtung (110) abgetrennt wird, welche eine Filtrationskammer (11), eine von dieser durch eine Filtermembran (13) getrennte Filtratkammer (12), einen Zufluss (100) in die Filtrationskammer, einen Abfluss (19) aus dieser, einen Filtratabfluss (16) aus der Filtratkammer sowie einen optischen Detektor (17) für eine an dem Filtratabfluss angeschlossene Filtrateitung (160) aufweist, wobei der Hauptfluss (10) in die Filtrationskammer (11) über den Zufluss (100) so eingebracht wird, dass er eine ständige Strömung an der Membranoberfläche erzeugt und auf dieser ausschließlich aufgrund seiner Eigenströmung einer Ablagerung von Mikropartikeln entgegenwirkt.

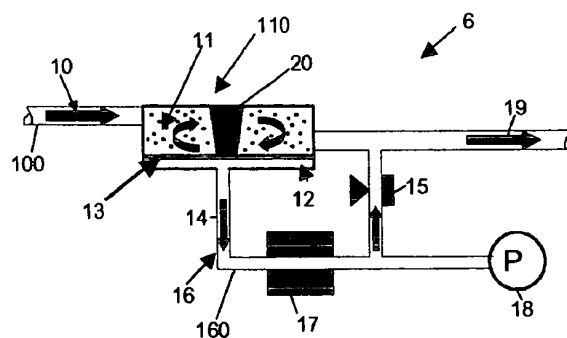


Fig. 2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses, der von einem Hauptfluss eines strömenden, mit Mikropartikeln in Suspension beladenen Mediums über eine partikelabtrennende Filtermembran einer Filtereinrichtung abgetrennt wird.

Ebenso bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses, mit einer Filtereinrichtung, welche eine Filtrationskammer, eine von dieser durch eine Filtermembran getrennte Filtratkammer, einen Zufluss in die Filtrationskammer, einen Abfluss aus dieser, einen Filtratabfluss aus der Filtratkammer sowie einen optischen Detektor für eine an dem Filtratabfluss angeschlossene Filtratleitung aufweist.

Die DE 42 07 614 C1 beschreibt eine dynamische Filter-Trennvorrichtung, die zum Einsatz in unterschiedlichen Bereichen, darunter auch in der Medizin zum Abtrennen des Plasmas von Blut gedacht ist. Bei dieser bekannten Filtereinrichtung induziert eine rotierende Scheibe eine Relativbewegung an der Membranoberfläche, um ein Verstopfen der Membranporen zu reduzieren. Die bekannte Einrichtung ist wegen der rotierenden Scheibe und ihres Antriebs einerseits recht aufwendig und teuer und andererseits weder leicht zu reinigen und zu sterilisieren, noch für eine Einweg-/Wegwerflösung zweckmäßig.

Ausgangspunkt der Erfindung ist insbesondere das Erkennen von Färbungen in Blutplasma, beispielsweise durch freigesetztes Hämoglobin. Es gibt gewisse Blutreinigungsverfahren, wie Plasmapheresis und Hämo-perfusion/Plasmapheresis, bei welchen ein Entgiften durch Entfernung proteingebundener oder hydrophober Substanzen aus dem Blut erfolgt. Leider wird die Wirksamkeit dieser Verfahren häufig durch technische Probleme, niedrige Selektivität und geringe Leistungsfähigkeit begrenzt.

Andererseits können Symptome von Patienten, die unter Leberversagen oder anderen hepatischen Funktionsstörungen leiden, mit der Beseitigung der Giftstoffe und anderer nicht erwünschter Substanzen, die mit herkömmlichen Dialysebehandlungen (Hämodialyse, Hämo-filtration) nicht beseitigt werden können, verbessert werden. In Fig. 1 ist ein für die genannten Zwecke geeignetes System gezeigt, das auch aus der EP 0 776 223 B1 bekannt geworden ist. Bei diesem System oder Gerät ist ein primärer extrakorporaler Kreis 3 an einen Patienten PAT angeschlossen, wobei eine arterielle Leitung 1 über eine Blutpumpe 2 zu einem Plasmafilter 5 führt, von welcher der Rückfluss über eine venöse Leitung 4 zu dem Patienten PAT erfolgt. Der zweite extrakorporale Kreis oder Sekundärkreis 7 führt von der Filtratseite des Plasmafilters 5 über eine Zentrifugal- oder Rollenpumpe 8 und eine Vorrichtung 6 zur Messung optischer Eigenschaften des Filtratflusses in dem Kreis 7 wieder zurück zur Filtratseite des Plasmafilters 5. Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung ist Stand der Technik, wobei sich die Erfindung mit der im weiteren noch näher erläuterten Vorrichtung 6 und einem zugehörigen Messverfahren beschäftigt.

Auf Fig. 1 zurückkommend entsteht durch die Relativbewegung der Flüssigkeiten von Primär- und Sekundärkreislauf ein Transmembrandruck im Plasmafilter 5, der einen Flüssigkeitsaustausch zwischen den Kreisläufen zur Folge hat. Im Sekundärkreis 7 zirkulieren Mikropartikel 9 mit deren Hilfe Toxine spezifisch gebunden und so aus dem Blut entfernt werden. Derartige Mikroteilchen oder Mikrosphären weisen einen Durchmesser von weniger 20 µm, insbesondere 1 bis 7 µm auf, was mit dem Durchmesser der Blutzellen vergleichbar ist. Besondere Eigenschaften der Mikrosphären sind eine große äußere Oberfläche und kurze Diffusionswege zu inneren Poren, falls solche vorhanden sind.

Um einen direkten Kontakt zwischen den Blutzellen und den Partikeln zu verhindern, wird das Vollblut mit dem Plasmafilter in ein Zell- und Plasmakompartiment aufgeteilt, wobei das Plasma im Sekundärkreis mit hoher Geschwindigkeit zirkuliert, um einen hohen Plasmatransmembranfluss für eine leistungsfähige Behandlung aufrecht erhalten zu können. Die Fließgeschwindigkeit im Sekundärkreis 7, die typisch bei 0,5 bis 4 l/min liegt, ist auch deshalb so hoch, damit keine

Bildung von Ablagerungen erfolgen kann.

Um die Patientensicherheit so hoch wie möglich zu halten, ist die Implementierung verschiedener Sicherheitssysteme in ein System wie in Fig. 1 gezeigt erforderlich. Wenn beispielsweise der Transmembrandruck in Filter 5 zu hoch ist, kann es durch die hohen Scherkräfte zwischen der Filtermembran und Blutzellen zu einer Zerstörung der Erythrozyten, somit zu einer Hämolyse kommen. Dies bewirkt eine Freisetzung von Hämoglobin sowohl in dem Primärkreislauf 3, als auch von hier in den Sekundärkreislauf 7, der aus Plasma mit Mikropartikeln in Suspension besteht. In üblichen Plasmapheresis- und Dialysesystemen wird die Freisetzung von Hämoglobin, die eine Rotfärbung einer klaren Flüssigkeit bewirkt, mit Hilfe eines Farbsensors im Durchlicht gemessen. Derartige Farbsensoren sind bekannt und reagieren sehr empfindlich auf eine Rotfärbung des Filtrats und können so rasch eine Hämolyse detektieren.

Bei einer Vorrichtung nach Fig. 1 ist im allgemeinen eine direkte Erkennung von Hämolyse wegen der hohen optischen Dichte der Mikropartikelsuspension nicht möglich, wobei zur Illustration bemerkt werden soll, dass die Mikropartikel auch Aktivkohlepartikel sein können, was die Problematik einer optischen Erkennung klar macht.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung eines Verfahrens bzw. einer Vorrichtung zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses, insbesondere von mit Partikeln beladenes Blutplasma ganz allgemein eines Filtrats des Blutes, die bei billigem und einfachem Aufbau verlässliche Ergebnisse liefert, welche den Sicherheitsanforderungen im Medizinbereich gerecht werden, wobei insbesondere auch bei optisch dichtem Hauptfluss, nämlich einer Partikelsuspension die Messung möglich sein soll.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß der Hauptfluss in die Filtrationskammer so eingebracht wird, dass er eine ständige Strömung an der Membranoberfläche erzeugt und auf dieser ausschließlich aufgrund seiner Eigenströmung einer Ablagerung von Mikropartikeln entgegenwirkt.

Dank der Erfindung wird auf einfache Weise eine langanhaltende Funktion ohne Verstopfen der Filtermembran und damit der Einsatz insbesondere auch in Blutreinigungssystemen ermöglicht.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Hauptfluss im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer eingebracht wird, sodass auf einfache Weise die Strömung an der Membranoberfläche erzeugt werden kann.

Um Verlust an Filtrat, beispielsweise an Blutplasma, zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn der Filtratfluss dem Hauptfluss stromab der Filtereinrichtung wieder zugeführt wird.

Aus Gründen der Sicherheit ist es besonders empfehlenswert, wenn der Druck in dem Filtratfluss stromab der Filtereinrichtung mit Hilfe eines Drucksensors überwacht wird, wobei der Filtratfluss stromab des Drucksensors gedrosselt wird.

In der Praxis hat sich eine Ausführung für zweckmäßig erwiesen, bei welcher der Filtratfluss vorübergehend gedrosselt und dabei mit Hilfe des Drucksensors auf einen Druckanstieg überwacht wird.

Das Verfahren eignet sich besonders für eine extrakorporale Blutreinigungseinrichtung, bei welcher der Hauptfluss ein Blutplasmafluss ist.

Die Aufgabe wird ebenso mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher gemäß der Erfindung der Zufluss zur Erzeugung einer Wirbelströmung im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer einmündet.

Zur gleichmäßigen Verwirbelung kann auch vorgesehen sein, dass mehrere Zuflüsse für den Hauptfluss im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer einmünden.

5 Im Gebrauch und in der Herstellung zweckmäßig ist eine Variante, bei welcher die Filtrationskammer und die Filtratkammer zylindrisch ausgebildet und durch eine im wesentlichen ebene Membran getrennt sind.

10 Weiters ist dies im Sinne einer einfachen Erzeugung der gewünschten Strömung vorteilhaft, wenn Zufluss und Abfluss im wesentlichen tangential zur Filtrationskammer und Richtung deren Höhe versetzt liegen. Hier kann es zur Vermeidung von Inhomogenitäten vorteilhaft sein, wenn der Abfluss im wesentlichen normal zu der Membran und mittig aus der Filtrationskammer geführt ist. Dabei kann zur weiteren Verbesserung vorgesehen sein, dass in der Achse der Filtrationskammer ein Strömungslenkender, vorzugsweise kegelstumpfförmiger Einsatz angeordnet ist.

15 Wenn an der Filtratleitung ein Drucksensor und stromab des Drucksensors eine Drossel angeordnet sind, wobei insbesondere die Drossel vorübergehend betätigbar und dabei der Druck in der Filtratleitung mit Hilfe des Drucksensors überwachbar ist, kann auf einfache Weise die Sicherheit der Vorrichtung in Hinblick auf ein unvorhergesehenes Ausfallen erhöht werden.

20 Zur Vermeidung von Filtratverlusten ist es ratsam, wenn die Filtratleitung stromab der Filtereinrichtung in den Abfluss mündet.

25 Die Vorrichtung ist besonders dann günstig, wenn zu und Abfluss der Filtereinrichtung in einer Leitung für den Plasmafluss einer extrakorporalen Blutreinigungseinrichtung angeordnet sind.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist in folgenden anhand beispielsweiser Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind.

30 In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung nach dem Stand der Technik zur Beseitigung von Giftstoffen aus Blut, Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur Messung der optischen Eigenschaften eines Filtratflusses gemäß der Erfindung,

35 Fig. 3 in einem Diagramm den Druckverlauf im Filtratfluss bei offener bzw. vorübergehend geschlossener Drossel,

Fig. 4 gemessene typische Verläufe des Membrandrucks und des Filtratflusses,

Fig. 5 eine Vorderansicht einer ersten Ausführungsform einer bei der Erfindung verwendeten Filtereinrichtung,

40 Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI - VI der Fig. 5,

Fig. 7 in einer Darstellung wie Fig. 5 eine zweite Ausführungsform einer Filtereinrichtung geschnitten nach der Linie VII-VII der Fig. 8 und

Fig. 8 eine Draufsicht auf Fig. 7.

45 Nun auf Fig. 2 verweisend, erkennt man dort in schematischer Darstellung die Ausbildung einer Vorrichtung zur Messung der optischen Eigenschaften eines Filtratflusses gemäß der Erfindung. Die Vorrichtung besitzt eine Filtereinrichtung 110, die eine Filtrationskammer 11, eine von dieser durch eine Filtermembran 13 getrennte Filtratkammer 12, einen Zufluss 100 in die Filtrationskammer, einen Abfluss 19 aus dieser Filtrationskammer, einen Filtratabfluss 16 aus der  
50 Filtratkammer sowie einen optischen Detektor 17 für eine an den Filtratabfluss angeschlossene Filtratleitung 160 aufweist.

In Verbindung mit Fig. 1 erkennt man, dass über den Zufluss 100 durch die Filtrationskammer 11 beispielsweise Plasma mit darin suspendierten Mikropartikeln strömt und die Filtrationskammer über den Abfluss 19 wieder verlässt. Wie später auch aus Fig. 5 hervorgehen wird,

sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Filtrationskammer 11 und die Filtratkammer 12 zylindrisch ausgebildet und durch die im wesentlichen ebene Membran 13 getrennt. Man lässt das mit Mikropartikeln in Suspension beladene Medium über den Zufluss 10 tangential in die Filtrationskammer 11 einströmen, wodurch eine Wirbelströmung erzeugt wird, die über den be-  
 5 beispielsweise gleichfalls tangential angeordneten Abfluss 19 die Kammer 11 wieder verlässt. Ein kegelstumpfförmiger Einsatz 20 lenkt die Strömung und begünstigt die Rotationsbewegung derselben. Die ständige Strömung an der Membranoberfläche, die ausschließlich aufgrund der Eigenströmung des Zuflusses oder Hauptflusses 10 erzeugt wird, wirkt einer Ablagerung von Mikropartikeln an der einen Membranseite entgegen, ohne dass es anderer weitgehender Ein-  
 10 griffe bedürfte, wie dies nach dem eingangs genannten Stand der Technik beispielsweise durch die rotierende Scheibe der Fall ist. An der Filtratleitung 160 für den Filtratfluss ist ein optischer Detektor 17 angeordnet, der beispielsweise zur Detektion von freiem Hämoglobin eingerichtet sein kann und der bei Auftreten einer entsprechenden Färbung ein Warn- und/oder Stoppsignal abgeben kann, um den Patienten zu schützen. Ganz allgemein können natürlich beliebige  
 15 optische Eigenschaften des Filtrats 14 gemessen werden, wie dessen optische Dichte, Fluoreszenz etc. Durch geeignete Wahl des Lumens von Zufluss 10 bzw. Abfluss 19, vorzugsweise im Durchmesserbereich von 3 bis 4 mm, oder durch Einsatz von Ventilen, kann der Druckunterschied zwischen Filtrationskammer 11 und Filtratkammer 12 bestimmt werden. Aufgrund des auftretenden Druckgradienten wird ein Teil der Partikelsuspension über die Membran 13 in  
 20 Richtung der Filtratkammer 12 filtriert. Als Filtermembran wird für die hier ins Auge gefassten Zwecke vorzugsweise eine Zellulose-Acetat-Membran mit einer Porengröße von 3 bis 8 µm eingesetzt. Eine stetige Filtration durch die Membran 13 ist hier möglich, da die Membranporen auf die beschriebene Weise ständig freigewaschen werden.

Der Filtratfluss durch die Membran 13 ist aufgrund der hohen Viskosität und hohen Dichte der Partikelsuspension sehr gering und liegt bei 0,1 bis 4 ml/min. Eine Überwachung des Filtratflusses ist jedoch in den meisten Fällen notwendig, um die Funktion der Vorrichtung zu bestätigen. Eine solche Filtratflussüberwachung kann durch periodisches Drosseln des Filtratkreises mit einer Drossel 15, beispielsweise einem Ventil oder einer Schlauchklemme, erfolgen. Ein sol-  
 30 ches Abklemmen führt bei vorhandenem Filtratfluss zu einem Druckanstieg im Filtratkreis. Um diesen zu messen, ist an der Filtratleitung 160 ein Drucksensor 18 stromauf der Drossel 15 angeordnet. Aus (1) ist ersichtlich, dass die Änderung des Filtratdrucks  $dP/dt$  proportional der Materialelastizität  $K$  des Filtratkreislaufts, dem Filtratvolumen  $V_0$  zwischen Filtermembran 13 und Drossel 15 und dem Filtratfluss  $dQ/dt$  ist.

$$\frac{dP}{dt} = K \frac{1}{V_0} \frac{dQ}{dt} \quad (1)$$

Fig. 3 zeigt ein typisches Druckprofil 21 bei vorhandenem Filtratfluss und Betätigung der Drossel 15 im Filtratabfluss 16. Die Messdaten des Drucksensors 18 können beispielsweise mit Hilfe eines Mikrokontrollers verarbeitet und mit einem Satz abgespeicherter Druckprofile verglichen werden. Liegt die Übereinstimmung des Messprofils mit den gespeicherten Daten außerhalb einer vordefinierten Toleranz, die hier strichliert als 22 eingezeichnet ist, so ist auf eine Abwei-  
 45 chung der Filtrationseigenschaften des Filters und eine Änderung des Filtratflusses zu schließen.

Darüber hinaus kann der Filtratfluss über eine einfache Schwellendetektion am Druckprofil ermittelt werden. Nach Schließen der Drossel 15 muss der Messwert des Drucksensors 18 innerhalb einer vordefinierten Zeit einen bestimmten Schwellwert 23 überschritten haben, so-  
 50 fern die Funktion des Filters einwandfrei und ein ausreichender Filtratfluss vorhanden ist.

Fig. 4 zeigt gemessene, typische Verläufe des Membrandrucks 24 und des Filtratflusses 25 bei Verwendung einer 3 µm-Zellulose-Acetat-Membran und einer 25%igen V/V-Partikelsuspension bei einem Partikeldurchmesser < 25 µm in Humanplasma, wobei der Suspensionsfluss  
 55 600 ml/min betrug.

Fig. 5 und 6 zeigen eine praxisbewährte erste Ausführungsform der Filtereinrichtung 110, wobei diese im vorliegenden Fall aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, zwischen welchen sich die Filtermembran 13 befindet. Man erkennt auch die Filtrationskammer 11, die Filtratkammer 12, den Zufluss 100 in die Filtrationskammer, den Abfluss 19 aus dieser, sowie den Filtratabfluss 16.

Der Zufluss 100 liegt hier als Bohrung in dem Körper der Filtereinrichtung 110 vor und er verläuft tangential in die Filtrationskammer 11. Der Abfluss 19 ist ebenso ausgebildet (siehe Fig. 6), wobei Zufluss 100 und Abfluss 19 in Richtung der Kammerachse gegeneinander versetzt sind. Der Abfluss 19 liegt dabei näher an der Membran 13 als der Zufluss 100.

Die in Fig. 5 gezeigte Filtereinrichtung 110 wird vorzugsweise aus Kunststoff in einem Spritzgussverfahren hergestellt und kann einfach mit Hilfe flexibler Schläuche in die Vorrichtung 6 eingefügt werden.

Die zweite Ausführungsform einer Filtereinrichtung 110 gemäß den Fig. 7 und 8 unterscheidet sich von der zuvor beschriebenen dadurch, dass vier Zuflüsse 100 tangential in die Filtratkammer 11 münden und der Abfluss 19 normal zur Membran 13 und mittig angeordnet ist. Dagegen liegt der Filtratabfluss 16 parallel zur Membranebene und schneidet die Achse der zylindrischen Filtratkammer 12.

Es ist zu bemerken, dass bei den gezeigten Ausführungsformen der Filtratfluss 16, stromab der Filtereinrichtung 110 wieder dem Hauptfluss 10 zurückgeführt wird. Diese Ausführung ist zweckmäßig, jedoch nicht unabdingbar erforderlich. In Hinblick auf den geringen Filtratdurchsatz könnte das Filtrat nach dem Durchlauf durch den Detektor 17 und die Drossel 15 auch in einen Auffangbehälter gelangen.

Die Vorrichtung nach der Erfindung kann wegen ihres einfachen Aufbaus auch so ausgeführt werden, dass die meisten Teile nach Gebrauch abgeklemmt und weggeworfen werden und für den nächsten Einsatz vorbereitete und bereits sterilisierte Teile zur Anwendung gelangen.

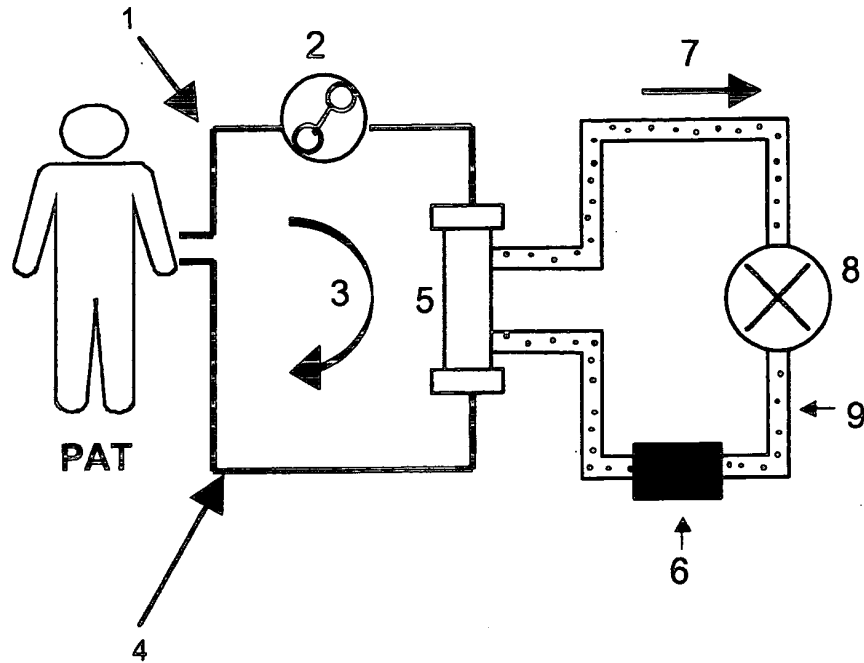
### Ansprüche:

1. Verfahren zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses (16), der von einem Hauptfluss (10) eines strömenden, mit Mikropartikeln in Suspension beladenen Mediums über eine partikelabtrennende Filtermembran (13) einer Filtereinrichtung (110) abgetrennt wird,  
*dadurch gekennzeichnet, dass*  
der Hauptfluss (10) in die Filtrationskammer (11) so eingebracht wird, dass er eine ständige Strömung an der Membranoberfläche erzeugt und auf dieser ausschließlich aufgrund seiner Eigenströmung einer Ablagerung von Mikropartikeln entgegenwirkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Hauptfluss (10) im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer (11) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Filtratfluss (16) dem Hauptfluss (10) stromab der Filtereinrichtung (110) wieder zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Druck in dem Filtratfluss (16) stromab der Filtereinrichtung (110) mit Hilfe eines Drucksensors (18) überwacht wird, wobei der Filtratfluss stromab des Drucksensors gedrosselt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Filtratfluss (16) vorübergehend gedrosselt und dabei mit Hilfe des Drucksensors (18) auf einen Druckanstieg über-

wacht wird.

- 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem der Hauptfluss (10) ein Filtrat des Blutes einer extrakorporalen Blutreinigungseinrichtung ist.
- 10
7. Vorrichtung (6) zur Messung optischer Eigenschaften eines Filtratflusses (16), mit einer Filtereinrichtung (110), welche eine Filtrationskammer (11), eine von dieser durch eine Filtermembran (13) getrennte Filtratkammer (12), einen Zufluss (100) in die Filtrationskammer, einen Abfluss (19) aus dieser, einen Filtratabfluss (16) aus der Filtratkammer sowie einen optischen Detektor (17) für eine an dem Filtratabfluss angeschlossene Filtratleitung (160) aufweist, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Zufluss (100) zur Erzeugung einer Wirbelströmung im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer (11) einmündet.
- 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass mehrere Zuflüsse (100) für den Hauptfluss (10) im wesentlichen tangential in die Filtrationskammer (11) einmünden.
- 20
9. Vorrichtung (6) nach Anspruch 7 oder 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Filtrationskammer (11) und die Filtratkammer (12) zylindrisch ausgebildet und durch eine im wesentlichen ebene Membran (13) getrennt sind.
- 25
10. Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass Zufluss (100) und Abfluss (19) im wesentlichen tangential zur Filtrationskammer (11) und in Richtung deren Höhe versetzt liegen.
- 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Abfluss (19) im wesentlichen normal zu der Membran (13) und mittig aus der Filtrationskammer (11) geführt ist.
- 35
12. Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass in der Achse der Filtrationskammer (11) ein strömungslenkender, vorzugsweise kegelförmiger Einsatz (20) angeordnet ist.
- 40
13. Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass an der Filtratleitung (160) ein Drucksensor (18) und stromab des Drucksensors eine Drossel (15) angeordnet sind.
- 45
14. Vorrichtung (6) nach Anspruch 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Drossel (15) vorübergehend betätigbar und dabei der Druck in der Filtratleitung (160) mit Hilfe des Drucksensors (18) überwachbar ist.
- 50
15. Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Filtratleitung (160) stromab der Filtereinrichtung (110) in den Abfluss (19) mündet.
- 55
16. Vorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass Zu- und Abfluss (100, 19) der Filtereinrichtung (110) in einer Leitung für ein Filtrat des Blutes einer extrakorporalen Blutreinigungseinrichtung angeordnet sind.

**Hiezu 5 Blatt Zeichnungen**



**Fig. 1**



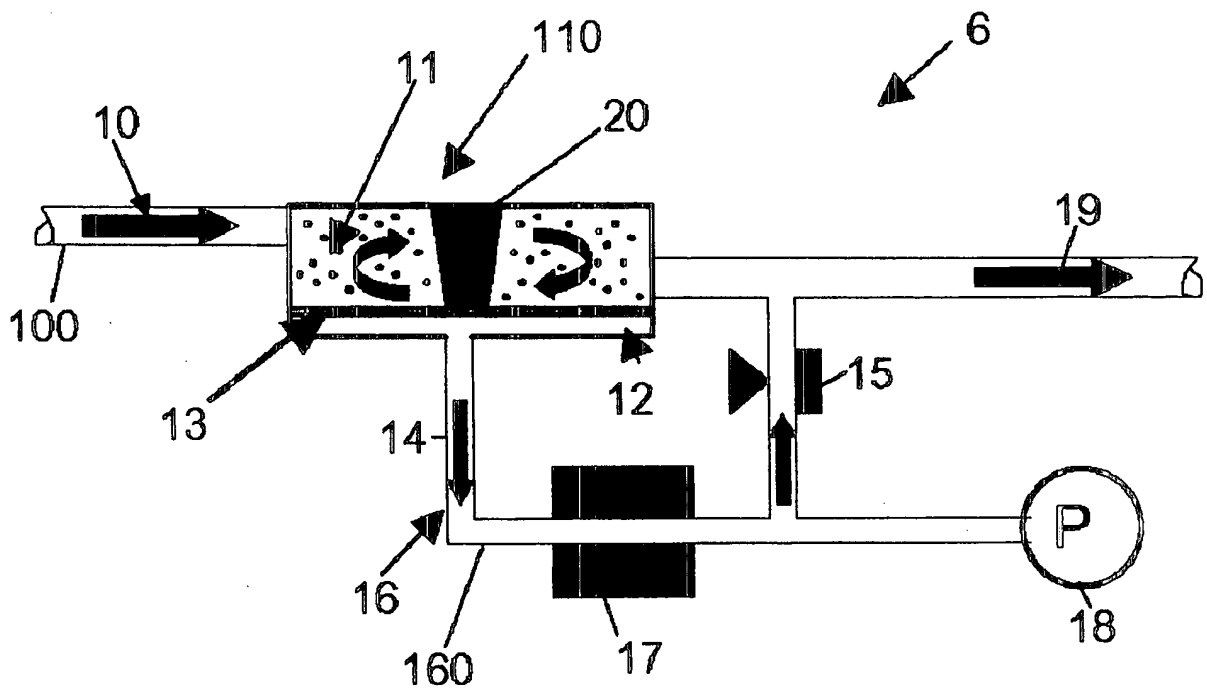
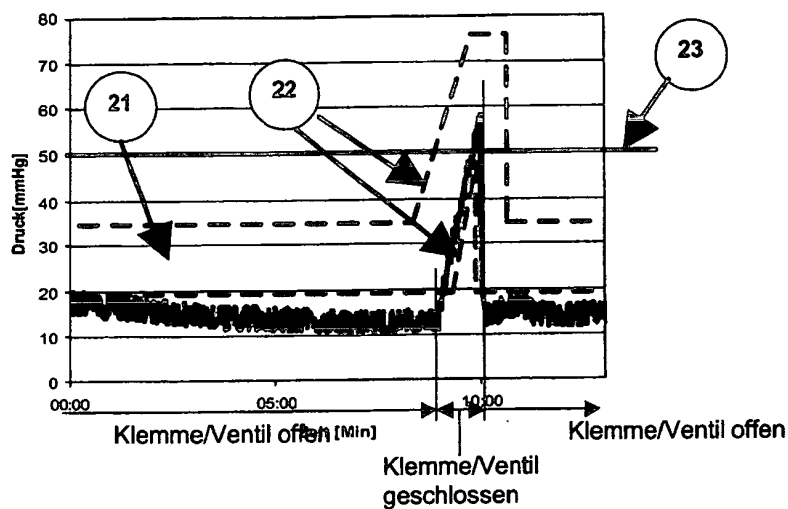
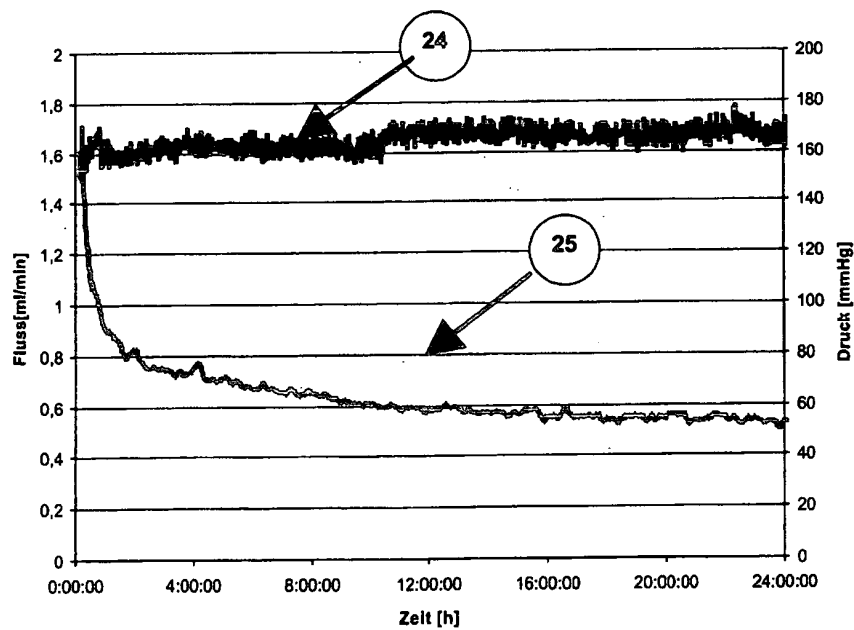


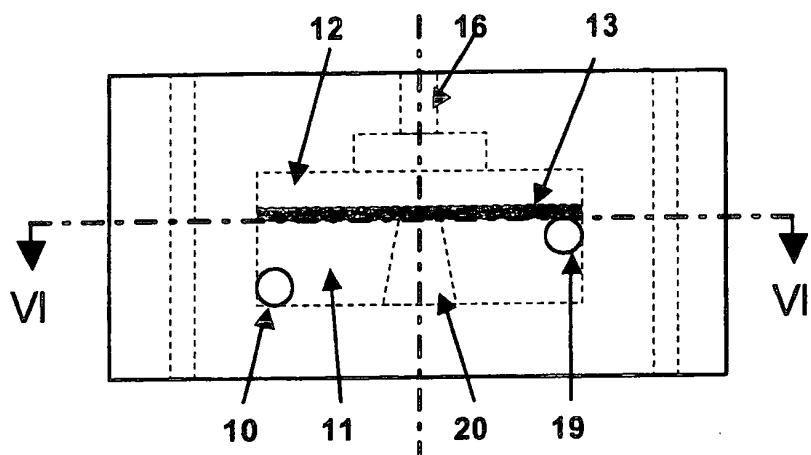
Fig. 2



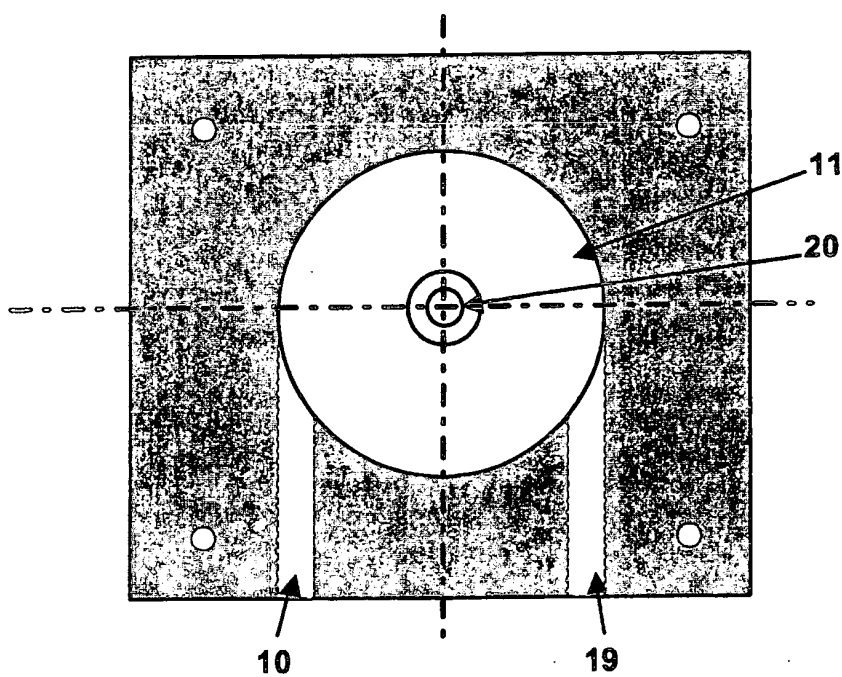
**Fig.3**



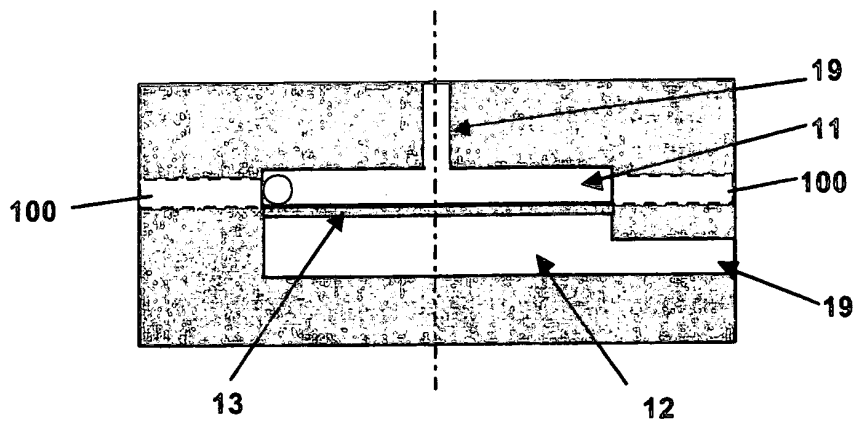
**Fig. 4**



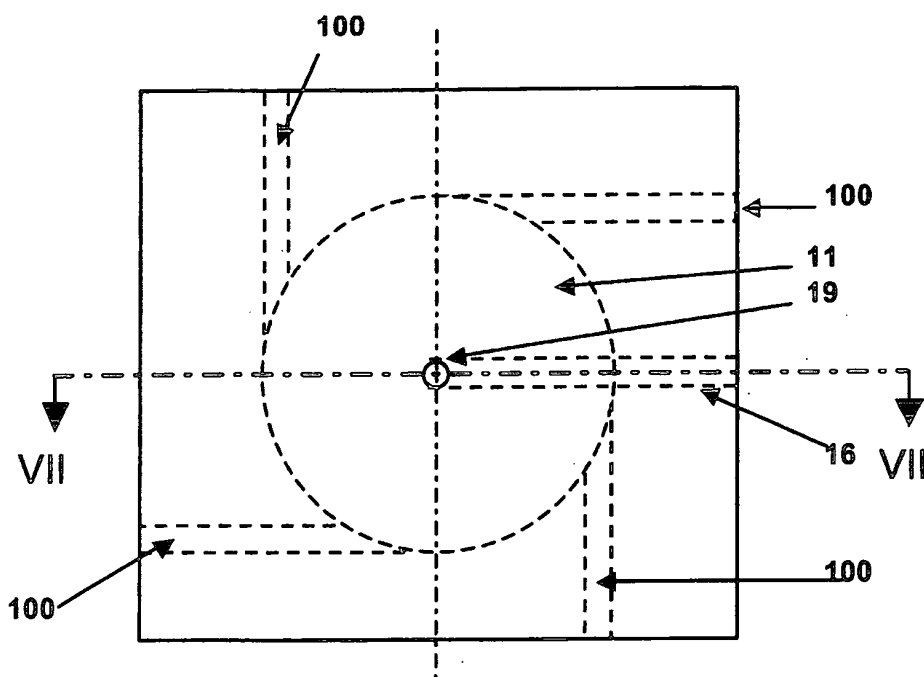
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> :<br><b>A61M 1/14 (2006.01); A61M 1/16 (2006.01); A61M 1/34 (2006.01)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           | <b>AT 008 501 U1</b>                    |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br><b>A61M, B01D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br><b>wpi, epodoc</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>03.03.2004</b> eingereichten Ansprüchen erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Kategorie <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich                       | Betreffend Anspruch                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 085 047 A (L. Thompson)<br>18. April 1978 (18.04.1978)<br>Gesamt                                                                                                                     | 1,6,7,11,16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 976 682 A (P. Lane et al.)<br>11. Dezember 1990 (11.12.1990)<br>Gesamt; insbesondere Zusammenfassung; Fig. 1,2; Spalte 9, Zeilen 15-24; Spalte 11, Zeilen 35-44                      | 1,6,7,16                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 5 053 121 A (D. Schoendorfer et al.)<br>1. Oktober 1991 (01.10.1991)<br>Gesamt; insbesondere Zusammenfassung; Fig. 2,4; Spalte 6, Zeilen 37-46; Spalte 9, Zeile 26-Spalte 10, Zeile 26 | 1,6,7,16                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 5 403 272 A (J. Deniega et al.)<br>4. April 1995 (04.04.1995)<br>Gesamt; insbesondere Zusammenfassung; Fig. 1,2; Spalte 4, Zeile 46-Spalte 5, Zeile 4; Spalte 11, Zeilen 16-32         | 1,6,7,16                                |
| <sup>1)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:<br><b>X</b> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.<br><b>Y</b> Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.<br><b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.<br><b>P</b> Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.<br><b>E</b> Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).<br><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist. |                                                                                                                                                                                           |                                         |
| Datum der Beendigung der Recherche:<br><b>5. Jänner 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt                                                                                                                                     | Prüfer(in):<br><b>Dipl.-Ing. LUDWIG</b> |

## Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach der **Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderliche erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigkeitsklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen. Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

## Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe WIPO ST. 3.)

**AT** = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

**Die genannten Druckschriften** können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte **"Patentfamilien"** (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

**Auskünfte und Bestellmöglichkeit** zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer  
**+43 1 534 24 - 738 bzw. 739**

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. + 43 1 534 24 – 737 oder per E-Mail an [Kopierstelle@patentamt.at](mailto:Kopierstelle@patentamt.at)