

(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
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/120703 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61L 2/03 (2006.01) C02F 1/461 (2006.01)
C02F 1/467 (2006.01)

(74) Anwalt: WALKENHORST, Andreas; Hafner Tergau
Walkenhorst, Eschersheimer Landstraße 105 - 107, 60322
Frankfurt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001637

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2011 (31.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 003 555.9 31. März 2010 (31.03.2010) EP
10 005 475.8 26. Mai 2010 (26.05.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ASECA AG [CH/CH]; Zugerstraße 46,
CH-6314 Unterägeri (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÖHN, Manfred
[CH/CH]; Haltenstraße 21, CH-6318 Walchenwill (CH).
MATHE, Hans-Georg [DE/CH]; Hünenbergerstraße 43,
CH-6330 Cham (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

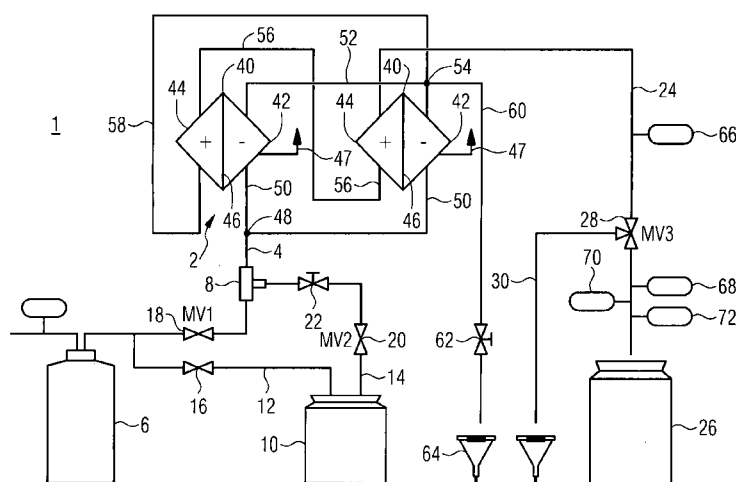
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ROOM DISINFECTION AND NEBULIZATION DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR RAUMDESINFEKTION UND VERNEBELUNGSVORRICHTUNG

FIG. 1



(57) Abstract: A method for room disinfection, in which a disinfectant is nebulized into microscopic droplets, should have both particularly high efficacy of the disinfectant used and particularly high medical compatibility. For this purpose, the disinfectant is an electrochemically activated solution which is obtained by electrolysis of brine-containing water in an electrolysis module (2) comprising a multitude of electrolysis cells (40), in which each electrolysis cell (40) comprises a first electrode space and a second electrode space separated therefrom by a membrane (46), the electrolyte being supplied to the first electrode spaces of the electrolysis cells (40) in parallel and to the second electrode spaces of the electrolysis cells (40) in a series circuit.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/120703 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Ein Verfahren zur Raumdeseinfektion, bei dem ein Desinfektionsmittel in mikroskopische Tröpfchen vernebelt wird, soll sowohl eine besonders hohe Wirksamkeit des verwendeten Desinfektionsmittels als auch eine besonders hohe medizinische Verträglichkeit aufweisen. Dazu ist das Desinfektionsmittel eine elektrochemisch aktivierte Lösung, welche durch Elektrolyse von solehaltigem Wasser in einem eine Mehrzahl von Elektrolysezellen (40) umfassenden Elektrolysemodul (2) erzeugt wird, bei dem jede Elektrolysezelle (40) jeweils einen ersten Elektrodenraum und einen von diesem durch eine Membran (46) getrennten zweiten Elektrodenraum umfasst, wobei der Elektrolyt den ersten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen (40) parallel und den zweiten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen (40) in Reihenschaltung zugeführt wird.

Beschreibung

Verfahren zur Raumdesinfektion und Vernebelungsvorrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Raumdesinfektion, bei dem ein Desinfektionsmittel in mikroskopische Tröpfchen vernebelt wird, sowie eine Vernebelungsvorrichtung mit einem Desinfektionsmittelbehälter und einer Vernebelungsdüse.

10

Die Raumdesinfektion gilt seit fast 100 Jahren als die klassische und gründlichste Methode der Schlussdesinfektion, insbesondere in hygienisch besonders empfindlichen Bereichen wie z.B. Krankenhäusern oder Arztpraxen. Bei der temporären Raumluftentkeimung, die beispielsweise auch nach einem Schimmelpilzbefall durchgeführt wird, wird mittels einer Vernebelungsvorrichtung, d.h. sogenannten Kaltnebelgeräten oder „Foggern“ über eine oder mehrere Desinfektionsdüsen der Sporen- und/oder Keimvernichter aus dem Desinfektionsmittelbehälter in die Raumluft genebelt. Die so entstehenden feinen Aerosoltröpfchen töten alle Bakterien und Keime in der Raumluft ab, so dass eine weitere Belastung und Verteilung ausgeschlossen wird.

15

20

Üblicherweise werden für eine effektive Desinfektion vergleichsweise aggressive Desinfektionsmittel verwendet, so z.B. Ozon oder Formaldehyd. Diese wirken jedoch nicht nur keimtötend, sondern auch toxisch und können beispielsweise Allergien, Haut-, Atemwegs- oder Augenreizungen verursachen. Sollen diese negativen Wirkungen vermieden werden, können daher weniger aggressive Desinfektionsmittel zur Anwendung kommen, wie beispielsweise eine mittels einer Elektrolysevorrichtung erzeugte Lösung.

25

30

In einer Elektrolysevorrichtung, wie sie beispielsweise aus der DE 3000313 A1 oder aus der US 4,056,452 bekannt ist, wird ein Medium durch Anlegen einer Versorgungsspannung zwischen einer Anode und einer Kathode elektrolytisch zersetzt. Bei Verwendung von Wasser als Medium wird dabei Wasserstoff und Sauerstoff gebildet. Eine derartige Elektrolysevorrichtung kann somit zur bedarfsgerechten Erzeugung von Wasserstoff und/oder Sauerstoff eingesetzt werden.

- 2 -

Aus der EP 1 728 768 A1 ist ein System zur Erzeugung einer elektrochemisch aktivierten Salzlösung durch Elektrolyse bekannt, bei dem ein mit einer Kochsalzlösung oder mit Sole beaufschlagter Wasserstrom einer Elektrolysevorrichtung zugeführt wird. Durch die elektrolytische Zersetzung dieses solehaltigen Wasserstroms kann eine elektrochemisch aktivierte wässrige Salzlösung erhalten werden, die einen vergleichs-
5 weise hohen Gehalt an „freiem Chlorin“ (wie beispielsweise ermittelbar durch amperometrische Messungen) von bis zu 500 mg/L und ein Redox-Potential zwischen +150 mV und + 1.350 mV aufweist. Diese elektrochemisch aktivierte Salzlösung ist auf Grund des vergleichsweise hohen Gehalts an freien Chlorinen besonders günstig als
10 Desinfektionsmittel, beispielsweise zur Entkeimung von Wasser und/oder wässrigen Lösungen, nutzbar. Darüber hinaus ist die gemäß dem aus der EP 1 728 768 A1 bekannten Konzept erhältliche chemisch aktivierte Salzlösung nach den Angaben in der WO 2009/013019 aber auch besonders günstig als Desinfektionsmittel im allgemeinen Sinne, also beispielsweise für Arbeitsplatten, Tische, Böden, zu Sterilisationszwecken,
15 in Wäschereien oder dergleichen oder auch als Trägermaterial in pharmazeutischen Substanzen nutzbar.

Eine wichtige Kennzahl für die Nutzbarkeit der elektrochemisch aktivierten Salzlösungen in derartigen Anwendungen ist der Gehalt an freien Chlorinen sowie der pH-Wert.
20 Für eine besonders hohe bakteriozide oder antibakterielle Wirkung ist hierbei ein möglichst hoher Gehalt an freiem Chlorin wünschenswert, wobei aber gerade im Hinblick auf Verwendungen als Desinfektionsmittel für die Raumdesinfektion oder für medizinische Zwecke eine besonders gute medizinische Verträglichkeit wünschenswert ist. Gerade im Hinblick auf diese Parameter und ihre Vereinbarkeit miteinander sind die
25 bekannten Konzepte zur Herstellung der elektrochemisch aktivierten Salzlösung jedoch nur begrenzt einsetzbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Raumdesinfektion anzugeben, das sowohl eine besonders hohe Wirksamkeit des verwendeten Desinfektionsmittels als auch eine besonders hohe medizinische Verträglichkeit aufweist. Des
30 Weiteren soll eine für das Verfahren besonders geeignete Vernebelungsvorrichtung angegeben werden.

- 3 -

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem das Desinfektionsmittel eine elektrochemisch aktivierte Lösung ist, welche durch Elektrolyse von solehaltigem Wasser in einem eine Mehrzahl von Elektrolysezellen umfassenden Elektrolysemodul erzeugt wird, bei dem jede Elektrolysezelle jeweils einen ersten Elektrodenraum und einen von diesem durch eine Membran getrennten zweiten Elektrodenraum umfasst, wobei der Elektrolyt den ersten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen parallel und den zweiten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen in Reihenschaltung zugeführt wird.

Das bei zur Erzeugung des Desinfektionsmittels verwendete Elektrolysemodul umfasst somit mehrere Elektrolysezellen mit jeweils zumindest zwei Elektrodenräumen, nämlich einen zum elektrischen Anschluss an den „+“-Pol einer anzulegenden Elektrolysespannung vorgesehenen Anodenraum und einem zum elektrischen Anschluss an den „-“ - Pol der Elektrolysespannung vorgesehenen Kathodenraum. Die Elektrodenräume der ersten Polarität, also die Kathodenräume oder alternativ auch die Anodenräume, sollen dabei medienseitig, also bzgl. der Beaufschlagung mit Elektrolyt und auch bzgl. der Abführung des „verbrauchten“ Elektrolyts, parallel geschaltet sein. Dabei werden aus einem gemeinsamen Versorgungssystem die jeweiligen ersten Elektrodenräume der einzelnen Elektrolysezellen aus einer sich verzweigenden gemeinsamen Versorgungsleitung bedient, und der nach dem Durchlauf durch die jeweiligen ersten Elektrodenräume noch verbleibende Elektrolyt wird anschließend in einem gemeinsamen Abführungssystem aus den ersten Elektrodenräumen abgeführt. Im Gegensatz zu dieser parallelen Medienstromführung durch die Elektrodenräume der ersten elektrischen Polarität ist seitens der zweiten, dem elektrisch „anderen“ Pol zugeordneten Elektrodenräume aber in der Art einer mehrstufigen oder kaskadierten Verschaltung vorgesehen, dass diese Elektrodenräume der Elektrolysezellen vom Elektrolyt sequentiell oder hintereinander durchströmt werden sollen. Somit erfährt der Elektrolyt in der Art einer kaskadierten Behandlung stufenweise in den einzelnen Elektrolysezellen hintereinander mehrfache Behandlungsschritte, so dass eine mehrstufige und damit besonders weit gehende Anreicherung von Ionen im Elektrolyten erreichbar ist.

Die kaskadenartige Durchströmung einer Mehrzahl von hintereinandergeschalteten Elektrodenräumen kann dabei anodenseitig (bei paralleler Durchströmung der Katho-

- 4 -

denräume), kathodenseitig (bei paralleler Durchströmung der Anodenräume) oder auch in serieller Kombination derartiger Verschaltungsstufen vorgesehen sein. Zur Herstellung einer hochgradig wirksamen Lösung, charakterisiert durch einen besonders hohen Gehalt an freien Chlorinen, ist in besonders vorteilhafter Ausgestaltung die medienseitige Parallelschaltung der Kathodenräume der Elektrolysezellen bei medienseitiger Reihenschaltung der Anodenräume der Elektrolysezellen vorgesehen. Durch eine derartige kaskadierte Behandlung gerade des Anolyten kann eine besonders weitgehende Anreicherung und Aufkonzentration von Chloridionen im Anolyten erreicht werden, so dass gerade im Hinblick auf beispielsweise gewünschte Desinfektionseigenschaften besonders hochwertiger Anolyt hergestellt werden kann. Alternativ ist durch umgekehrte Verschaltung (kaskadenartige Serienschaltung der Kathodenräume bei paralleler Verschaltung der Anodensäure) die Bereitstellung besonders hochwertigen Katholyts mit günstigen Wascheigenschaften möglich.

Wie sich überraschenderweise herausgestellt hat, kann gerade auf diese Weise im Anolyten nach dem Durchlaufen von mehreren, insbesondere von mindestens zwei, Behandlungsstufen ein besonders hoher Gehalt an freiem Chlorin von bis zu 2.000 mg/L erreicht werden, wobei der solchermaßen hergestellte Anolyt zudem auch noch eine besonders hohe Lagerbeständigkeit aufweist. Die nachfolgenden Erläuterungen besonders bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung erfolgen daher anhand der Variante einer medienseitigen Parallelschaltung der Kathodenräume bei medienseitiger Reihenschaltung der Anodenräume; analoge Vorteile sind aber auch bei umgekehrter Verschaltung, also Parallelschaltung der Anodenräume in Kombination mit Reihenschaltung der Kathodenräume, erreichbar.

Wie sich weiterhin in überraschender Weise herausgestellt hat, sind besonders günstige Materialeigenschaften des Anolyten hinsichtlich des Gehalts an freiem Chlorin und auch hinsichtlich der Lagerbeständigkeit erreichbar, indem in vorteilhafter Ausgestaltung aus den ersten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen abströmender Elektrolyt dem zweiten Elektrodenraum der in Strömungsrichtung des Elektrolyten gesehen ersten Elektrolysezelle zugeführt wird. Mit anderen Worten: Dieser besonders bevorzugten medienseitigen Verschaltung führen die an die Kathodenräume der Elektrolysezellen angeschlossenen Abströmleitungen vorzugsweise zu einem Sammelpunkt, an dem sie

- 5 -

in eine gemeinsame Leitung einmünden. Diese ist ausgangsseitig an den in Strömungsrichtung des Anolyten gesehen ersten Anodenraum der von den Elektrolysezellen anodenseitig gebildeten Kaskade angeschlossen. Dieser Schaltung wird das aus den Kathodenräumen abströmende Katholyt somit als Anolyt der mehrstufigen Kaskadenschaltung aus Anodenräumen zugeführt. Hierdurch kann unter anderem die „Abfallmenge“ des in diesem Fall nicht erwünschten Katholyts besonders gering gehalten werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung wird dabei lediglich ein Teilstrom des aus den ersten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen abströmenden Elektrolyts dem zweiten Elektrodenraum der in Strömungsrichtung des Elektrolyten gesehen ersten Elektrolysezelle zugeführt. Wie sich überraschenderweise herausgestellt hat, können gerade durch geeignete Einstellung und Veränderung des Verzweigungsverhältnisses in diesem Bereich, also durch gezielte Einstellung des Anteils am Gesamtstrom des aus den Kathodenräumen abströmenden Katholyts, der als Anolyt der weiteren Behandlung zugeführt wird, gezielt wesentliche Parameter des entstehenden Endprodukts, insbesondere Gehalt an freiem Chlorin, der pH-Wert und/oder die Lagerbeständigkeit, beeinflusst werden. Insbesondere kann durch geeignete Einstellung des Verzweigungsverhältnisses die Durchlaufrate und damit die Verweil- und Reaktionszeit des Anolyten in Relation zum Katholyten verändert werden, so dass eine besonders gezielte Aufkonzentration der Ionen erreichbar ist. Des Weiteren ist dadurch bedarfsweise eine Einstellung der Druckverhältnisse und/oder der Strömungsgeschwindigkeiten möglich.

Zur Herstellung der elektrochemisch aktivierten Salzlösung wird der im Elektrolysemodul vorteilhafterweise ein mit Salzlösung oder Sole versetzter Medienstrom aus enthartetem Wasser zugeleitet. Die Solekonzentration im Wasserstrom kann dabei vorzugsweise vergleichsweise gering gehalten sein, beispielsweise kann ein 5% - Anteil (Pharma-Aseca z.B. 9% = isotonisch, Lebensmittelbereich < 5%) an gesättigter Sole (diese umfasst einen Salzgehalt $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ 359 g/l) im Wasser für Anwendungen im Lebensmittelbereich oder ein 9%-Anteil (entspricht einer isotonischen Konzentration) für Anwendungen im pharmazeutischen Bereich vorgesehen sein. Zur Einspeisung zur Dosierung der Sole in den Wasserstrom ist vorteilhafterweise eine Venturidüse vorgesehen, die in die den Kathodenräumen vorgeschaltete Zuströmleitung geschaltet und

- 6 -

eingangsseitig mit einem Solebehälter verbunden ist. Zur Zuführung eines geeigneten Grundmediums ist zudem in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung eine Wasserenthärterstation vorgesehen, über die das enthärtete Wasser zugeführt wird.

5 Um bei vergleichsweise hohem Durchsatz einen besonders hohen Wirkungsgrad bei der Erzeugung der elektrochemisch aktivierten Salzlösung im Elektrolysemodul zu gewährleisten, ist vorteilhafterweise die für die Ionenwanderung der Bestandteile durch die Membran hindurch verfügbar gehaltene aktive Oberfläche besonders groß. Um dies zu ermöglichen und gezielt zu begünstigen, wird die Anlage in vorteilhafter Ausgestaltung
10 gezielt für eine Minimierung oder Verhinderung einer Verblockung der Elektrodenflächen und/oder Membranflächen durch in den Medienströmen mitgeführte Gasanteile oder -bläschen ausgestaltet. Im Hinblick auf den kathodenseitig in Folge des Elektrolyseprozesses entstehenden Wasserstoff, der in unerwünschter Weise zur Bildung derartiger Gasbläschen beitragen könnte, wird in vorteilhafter Ausgestaltung aus den als
15 Kathodenräume vorgesehene Elektrodenräumen jeweils Gas mittels eines Entgasungsmoduls abgeführt. Dieses umfasst zweckmäßigerweise eine an den Kathodenraum angeschlossene Entgasungsleitung und ggf. darüber hinaus noch geeignete, im Kathodenraum angeordnete Mittel zur Förderung des Gasaustrags aus dem Katholyten, beispielsweise Verwirbler.

20 In konstruktiver Hinsicht sind grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Elektrolysemoduls und der dieses bildenden Elektrolysezellen möglich. Insbesondere könnten die Elektrolysezellen als so genannte Platten- oder Membranelektrolyseure unter Verwendung von zwischen geeigneten Gehäuse- oder Elektrodenplatten
25 angeordneten keramischen oder kunststoffbasierten Plattenmembranen ausgelegt sein. Eine besonders kompakte Bauweise bei besonders hoher betrieblicher Sicherheit ist aber erreichbar, indem das Elektrolysemodul in vorteilhafter Ausgestaltung in Hohlzylinderbauweise angefertigt ist. Dabei ist vorteilhafterweise ein die Anode der jeweiligen Elektrolysezelle bildender Hohlzylinder konzentrisch von einer Membran und diese
30 wiederum konzentrisch von einem die Kathode bildenden Hohlzylinder umgeben.

Um dabei einen besonders hohen Mediendurchsatz und eine besonders hohe Wirksamkeit bei der Erzeugung der elektrochemisch aktivierten Salzlösung zu ermöglichen,

- 7 -

ist der jeweils die Anode bildende Hohlzylinder dabei vorteilhafterweise mit einer Anzahl von Durchströmöffnungen versehen. Die Durchströmöffnungen sind dabei zweckmäßigerweise derart ausgestaltet, dass sie einerseits zur Vergrößerung der aktiven Anodenoberfläche (insbesondere durch Medienkommunikation zwischen Innen- und Außenraum der Anode) beitragen und andererseits beim Durchströmen des Mediums Verwirbelungen in diesem bewirken. Durch diese Verwirbelungen ist einerseits die Durchmischung des Mediums und damit die Homogenität der erzeugten Ionen und Partikel im Medium und andererseits die Benetzung der aktiven Oberfläche mit „unverbrauchtem“ Medium besonders begünstigt.

Hinsichtlich der Verneblung des so erzeugten besonders wirksamen Desinfektionsmittels ist eine besonders effektive Raumdesinfektion möglich, indem vorteilhafterweise bei der Verneblung mikroskopische Tröpfchen mit einer Größe von 5-50 Mikron erzeugt werden. Derartig kleine Tröpfchen bilden einen schwebfähigen Nebel, d.h. sie weisen eine Sinkgeschwindigkeit von unter zwei Meter pro Stunde auf. Damit wird einerseits durch die große Reaktionsfläche der Aufwand an Desinfektionsmittel auf ein Minimum reduziert, so dass dieser ca. einen Liter Desinfektionswirkstoff auf 1000 Quadratmeter behandeltes Luftvolumen betragen kann. Andererseits wird eine Desinfektion nicht nur der Oberflächen, auf denen sich der Wirkstoff fein verteilt, sondern auch der Raumluft selbst erreicht. Weiterhin werden nicht nur Geruchspartikel in der Luft neutralisiert, die kleinen Nebeltröpfchen diffundieren auch bis in poröse Materialien hinein und neutralisieren dort alle Geruchsquellen.

Durch die gute Verträglichkeit des so erzeugten Desinfektionsmittels ist es möglich, anstatt einer temporären Desinfektion auch eine permanente Raumluftentkeimung durchzuführen. Dazu wird das Verfahren in vorteilhafter Ausgestaltung in Anwesenheit von Menschen oder Tieren durchgeführt. Gerade in Arztpraxen oder Krankenhäusern ist das Ansteckungsrisiko für Patienten und Mitarbeiter extrem hoch. Mit einer kontinuierlichen Raumluftentkeimung wird dieses Risiko auf ein Minimum reduziert. Darüber hinaus eignet sich das Verfahren hervorragend für alle Räumlichkeiten, in den eine hohe Anzahl von Menschen verkehren, wie z.B. Büroräume, Arztpraxen, Krankenhäuser, Ämter, Wartezimmer usw. In Firmen mit großen Büroeinheiten kann so z.B. der Krankenstand deutlich reduziert werden, da Keime und Bakterien kontinuierlich abge-

- 8 -

tötet werden und so die Gefahr der Ansteckung (z.B. bei Erkältungen) untereinander deutlich geringer ist als bisher.

Vorteilhafterweise wird ein derartiges Verfahren durch eine Vernebelungsvorrichtung mit einem Desinfektionsmittelbehälter und einer Vernebelungsdüse ausgeführt.

Dadurch ist eine automatische permanente oder temporäre Desinfektion von Räumen möglich.

In vorteilhafter Ausgestaltung ist die Vernebelungsdüse dabei aus einem Kunststoff gefertigt. Dadurch wird eine Beschädigung der Vernebelungsdüse durch Korrosion durch das Desinfektionsmittel verhindert, wodurch eine insgesamt höhere Lebensdauer der Vernebelungsvorrichtung erreicht wird.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Kombination einer parallelen Medienstromführung bei der Bespeisung der ersten Elektrodenräume, vorzugsweise der Kathodenräume, mit einer kaskadenartigen, mehrstufigen Behandlung des Elektrolyten durch Hintereinanderschaltung der zweiten Elektrodenräume, vorzugsweise der Anodenräume, mit besonders hoher Zuverlässigkeit und vergleichsweise hohem Wirkungsgrad und hoher Durchsatzrate als Anolyt eine elektrochemisch aktivierte Lösung hergestellt und zur Raumdesinfektion verwendet werden kann, die sich gerade hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften wie freiem Chloringehalt und Verträglichkeit deutlich von bisher bekannten Produkten abhebt.

Durch das genannte Konzept kann somit eine elektrochemisch aktivierte Lösung hergestellt werden, die bei einem pH-Wert von etwa 7,6 einen besonders hohen Gehalt an freiem Chlorin, insbesondere von mehr als 500 mg/L und bis zu 2.000 mg/L, bei einem Redoxpotential von 700 mV bis 1200 mV, vorzugsweise 800 mV – 900 mV, aufweist.

Die mit dem beschriebenen Konzept durchgeführte Raumdesinfektion ist somit auf besonders günstige und vorteilhafte Weise in vielfältigen Räumlichkeiten anwendbar.

Durch die gute Verträglichkeit des Desinfektionsmittels ist insbesondere eine permanente Raumluftentkeimung in Anwesenheit lebender Organismen möglich, was vollkommen neue und vielfältige Anwendungsbereiche des Verfahrens erschließt.

- 9 -

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.
Darin zeigen:

FIG. 1 eine Anlage zur Erzeugung einer elektrochemisch aktivierten Salzlösung
als Desinfektionsmittel durch Elektrolyse,

FIG. 2 eine alternative Ausführungsform der Anlage nach FIG 1, und

FIG. 3 eine Verneblungsvorrichtung.

Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Anlage 1 gemäß Figur 1 ist zur Erzeugung einer elektrochemisch aktivierten Salzlösung durch Elektrolyse vorgesehen. Dazu umfasst die Anlage 1 ein Elektrolysemodul 2, dem eingangsseitig über eine Versorgungsleitung 4 ein Elektrolysemedium zuführbar ist. Als Elektrolysemedium ist dabei mit Sole oder einer wässrigen Salzlösung versetztes enthärtetes Wasser vorgesehen. Dazu ist die Zuströmleitung 4 eingangsseitig mit einer Wasserenthärterstation 6 verbunden. Zur Zudosierung der Sole in das enthärtete Wasser ist in die Zuströmleitung 4 eine Venturidüse 8 geschaltet, die ihrerseits eingangsseitig mit einem Solebehälter 10 verbunden ist. Von der Zuführungsleitung 4 zweigt zudem nach der Wasserenthärterstation 6 eine Ablaufleitung 12 ab, über die während einer Inbetriebnahmephase der Anlage 1 der Wasserstrom aus der Wasserenthärterstation 6 unter Umgehung des Elektrolysemoduls 2 der nachfolgenden Komponenten in den Solebehälter 10 abführbar ist. Zur Umschaltung zwischen diesen Betriebszuständen mit dem Dauerbetriebszustand sowie zur dosierten Einspeisung einer vorgebbaren Solemenge in das Elektrolysemedium sind in die Zuführungsleitung 4, die Ablaufleitung 12 sowie die in die Venturidüse 8 mündende Soleeinspeiseleitung 14 geeignete Ventile 16, 18, 20 und zusätzlich in die Einspeiseleitung 14 ein Drosselventil 20 geschaltet.

Ausgangsseitig, zur Abführung der im Elektrolysemodul 2 hergestellten elektrochemisch aktivierten Salzlösung, ist an das Elektrolysemodul 2 eine Abströmleitung 24 angeschlossen, die ausgangsseitig in einen Vorratsbehälter 26 für die hergestellte Salzlösung

- 10 -

sung oder den Anolyten mündet. Zur vorübergehenden Umgehung des Vorratsbehälters 26 während der Inbetriebnahmephase der Anlage 1 ist in die Ablaufleitung 24 zudem ein Multiwegeventil 28 geschaltet, dessen zweiter Ausgang an eine Abflussleitung 30 angeschlossen ist.

5

Die Anlage 1 ist zur Herstellung einer elektrochemisch aktivierten Salzlösung mit gerade zur Verwendung als Desinfektionsmittel oder antibakteriellem Wirkstoff in beispielsweise medizinischen oder pharmazeutischen Anwendungen besonders günstigen Eigenschaften, insbesondere mit einem besonders hohen Gehalt an freiem Chlorin von vorzugsweise mehr als 500 mg/L und bis zu 2.000 mg/L bei hoher Lagerfähigkeit, ausgelegt. Um dies zu ermöglichen, ist das Elektrolysemodul 2 mehrkomponentig aufgebaut und umfasst eine Mehrzahl von Elektrolysezellen 40, von denen im Ausführungsbeispiel lediglich zwei dargestellt sind; selbstverständlich können analog zu den folgenden Ausführungen aber auch noch weitere Elektrolysezellen 40 vorgesehen sein.

15

Jede Elektrolysezelle 40 umfasst jeweils einen ersten Elektrodenraum bildenden Kathodenraum 42 und einen zweiten Elektrodenraum bildenden Anodenraum 44, die jeweils durch eine Membran 46 voneinander getrennt sind. Das Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen einer den jeweiligen Anodenraum 44 begrenzenden Anode einerseits und einen den jeweiligen Kathodenraum 42 begrenzenden Kathode andererseits bewirkt sodann eine Ionenwanderung über die zwischenliegende Membran 46 hinweg, so dass eine zumindest teilweise Dissoziation des im Elektrolysemedium enthaltenen Wassers sowie eine zumindest teilweise Dissoziation der in Form von Sole mitgeführten Salzanteile auftritt. Auf Grund der elektrischen Ladung der Ionen in diesen Materialien führt dieser Ionenwanderungsprozess in Folge der angelegten elektrischen Spannung zu einer Anreicherung von Cl^- und OH^- im jeweiligen Anodenraum 44 und zu einer Anreicherung von H^+ und Na^+ im jeweiligen Kathodenraum 42. Zur bedarfsweisen Abführung von demzufolge im jeweiligen Kathodenraum 42 oder ersten Elektrodenraum angereichertem Wasserstoffgas ist der Kathodenraum 42 jeweils mit einer Entgasungsleitung 47 verbunden. Diese bildet, ggf. in Kombination mit im Kathodenraum 42 angeordneten Mitteln zur Bläschenerzeugung oder Gasabscheidung wie beispielsweise Verwirbler oder dergleichen, ein Entgasungsmodul für den jeweiligen Kathodenraum 42.

25
30

Die gewünschten, qualitativ hochwertigen Eigenschaften der elektrochemisch aktivierten Salzlösung werden in der Anlage 1 insbesondere durch eine spezifische Führung der Medienströme im Elektrolysemodul 2 erreicht. Dabei ist in der Anlage 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel, die gezielt auf die Bereitstellung von elektrochemisch hochgradig aktiviertem Anolyt ausgerichtet ist, eine kathodenseitig im Wesentlichen parallele Medienstromführung mit einer anodenseitig im Wesentlichen seriellen Medienstromführung kombiniert. Alternativ oder bei abweichendem Auslegungsziel kann auch eine anodenseitig im Wesentlichen parallele mit einer kathodenseitig im Wesentlichen seriellen Medienstromführung kombiniert sein, wie dies im alternativen Ausführungsbeispiel für die Anlage 1' gemäß FIG. 2 dargestellt ist. Darüberhinaus können auch noch weiterführende Kombinationen dieser medienseitigen Verschaltungen vorgesehen sein.

Im Einzelnen ist dabei in der Anlage 1 im Ausführungsbeispiel in der Zuströmleitung 4 ein Verzweigungspunkt 48 vorgesehen, von dem aus in der Art einer parallelen Medienzuführung in die Kathodenräume 42 der Elektrolysezellen 40 mündende Zuleitungen 50 abgehen. Ausgangsseitig der Kathodenräume 42 sind Abströmleitungen 52 vorgesehen, die in einem Sammelpunkt 54 zusammengeführt sind, so dass sich insgesamt eine medienseitig parallele Verschaltung der Kathodenräume 42 ergibt.

Anodenseitig ist hingegen eine Reihen- oder Hintereinanderschaltung der Anodenräume 44 für den Anolyten vorgesehen. Dazu ist der in Strömungsrichtung des Anolyten gesehen im ersten Elektrolysemodul 40 zugeordnete Anodenraum 44 ausgangsseitig über eine Überströmleitung 56 mit der Eingangsseite des nachfolgenden Anodenraums 44 verbunden. Dieser ist seinerseits ausgangsseitig an die Abströmleitung 24 angeschlossen, so dass sich in der Art einer mehrstufigen oder kaskadenartigen Ausführung eine Hintereinanderschaltung der Anodenräume 44 bzgl. des Anolyten ergibt.

Zudem ist in der Anlage 1 vorgesehen, den aus den Kathodenräumen 42 abströmenden Katholyten als Anolyt in die hintereinander geschalteten Anodenräume 44 einzuspeisen. Dazu ist der Sammelpunkt 54 für den Katholyten über eine Überströmleitung 58 mit dem Anodenraum 44 der in Strömungsrichtung des Anolyten gesehen ersten Elektrolysezelle 40 verbunden.

Von der Überströmleitung 58 zweigt im Sammelpunkt 54 zudem eine Abführleitung 60 ab, über die ein in seiner Menge über ein Drosselventil 62 einstellbarer Teilstrom des Katholyten einem Abwassersystem oder einem Auffangbehälter 64 zugeführt werden kann. Mit dieser Anordnung ist es möglich, eine einstellbare Teilmenge des aus den Kathodenräumen 42 abströmenden Katholyten als Anolyt der Kaskade aus Anodenräumen 44 zuzuführen. Damit können unter anderem die individuellen Reaktionsparameter wie beispielsweise Druck und Fließgeschwindigkeit in den Anodenräumen 44 geeignet beeinflusst werden, und zudem kann die Menge des in diesem Anwendungsfall als „Abfallprodukt“ anfallenden Katholyts besonders gering gehalten werden.

Zur Überprüfung der Materialeigenschaften des hergestellten Anolyten sowie zur Mengenummessung sind im Übrigen in die Abströmleitung 24 eine Anzahl von Sensoren, insbesondere ein Mengensensor 66, ein Temperatursensor 68, ein pH-Sensor 70 sowie ein Sensor 72 zur Messung des Redoxpotentials, geschaltet.

Wie bereits erwähnt ist die Anlage 1 gemäß FIG. 1 gezielt für die Bereitstellung von besonders hochwertigem Anolyt durch kaskadenartige medienstromseitige Hintereinanderschaltung der Anodenräume 44 bei medienstromseitiger Parallelschaltung der Kathodenräume 42 ausgelegt. Im alternativen Ausführungsbeispiel gemäß FIG. 2 ist die Anlage 1' hingegen für die Bereitstellung von besonders angereichertem Katholyt durch kaskadenartige Hintereinanderschaltung der Kathodenräume 42 bei Parallelschaltung der Anodenräume 44 ausgelegt. Desweiteren sind natürlich bedarfsweise auch kombinierte Verschaltungen dieser Grundkonzepte möglich.

Die in der Anlage 1 erzeugte elektrochemisch aktivierte Lösung wird nun als Desinfektionsmittel in einer Verneblungsvorrichtung 100 gemäß der FIG. 3 zur Raumdesinfektion verwendet. Die Verneblungsvorrichtung 100 ist dabei als tragbares Gerät ausgestaltet und umfasst eine Gebläsebaugruppe 102 mit drei Verneblungsdüsen 104, die jeweils aus Nylon gefertigt sind. Dadurch sind die Verneblungsdüsen 104 gegen Korrosion beständig. Unterhalb der Gebläsebaugruppe 102 ist der Desinfektionsmittelbehälter 106 angeordnet, der ein Dosierventil 108 sowie einen nicht näher gezeigten Filter aufweist.

- 13 -

Das innerhalb der Gebläsebaugruppe 102 angeordnete Gebläse ist ein zweistufiger Axialkompressor, der von einem Universalmotor angetrieben wird. Der Motor läuft mit einer Geschwindigkeit von 20000 U/Min. Das Gebläse fördert eine große Menge Luft durch das Düsensystem. Jede Verneblungsdüse 104 hat sechs feststehende Richtflü-
5 gel, die die Luft beim Verlassen der Verneblungsdüse 104 in eine Drehbewegung versetzen. In der Mitte dieses Luftwirbels wird über den Versorgungsschlauch 110 das Desinfektionsmittel aus dem Desinfektionsmittelbehälter 106 eingeleitet, das durch den entstehenden Unterdruck aus dem Vorratstank gesaugt wird. Dadurch wird die Formulierung in kleinste Teilchen zerrissen und in die Umgebungsluft abgegeben.

10 Die Verneblungsvorrichtung 100 ist aus weitgehend säurebeständigem Polyethylen gefertigt und hat ein robustes, schlaggeschütztes Gehäuse. Über das Dosierventil 108 kann die Tröpfchengröße von 5 – 50 µm reguliert werden, was einer maximalen Durchflussleistung von 19 Liter in der Stunde entspricht. Durch den 4 Liter fassenden Dosiermittelbehälter 106 sowie den drei Präzisions-Verneblungsdüsen 104 für eine voluminöse Sprühmenge ist auch eine wirtschaftliche Behandlung größerer Objekte ge-
15 währleistet.

- 14 -

Bezugszeichenliste

1	Anlage	80	Hohlzylinder
2	Elektrolysemodul	82	Halterung
4	Versorgungsleitung	84	Öffnung
6	Wasserenthärterstation	86	Membran
8	Venturidüse	88	Hohlzylinder
10	Solebehälter	90	Durchströmöffnung
12	Ablaufleitung	100	Verneblungsvorrichtung
14	Soleeinspeiseleitung	102	Gebläsebaugruppe
16, 18	Ventil	104	Verneblungsdüse
20	Drosselventil	106	Desinfektionsmittelbehälter
24	Abströmleitung	108	Dosierventil
26	Vorratsbehälter	110	Versorgungsschlauch
28	Multiwegeventil		
30	Abflussleitung		
40	Elektrolysezelle		
42	Kathodenraum		
44	Anodenraum		
46	Membran		
48	Verzweigungspunkt		
50	Zuleitung		
52	Abströmleitung		
54	Sammelpunkt		
56	Überströmleitung		
58	Überströmleitung		
60	Abführleitung		
62	Drosselventil		
64	Auffangbehälter		
66	Mengensensor		
68	Temperatursensor		
70	pH-Sensor		
72	Sensor		

- 15 -

Ansprüche

1. Verfahren zur Raumdesinfektion, bei dem ein Desinfektionsmittel in mikroskopi-
5 sche Tröpfchen vernebelt wird, wobei das Desinfektionsmittel eine elektroche-
misch aktivierte Lösung ist, welche durch Elektrolyse von solehaltigem Wasser in
einem eine Mehrzahl von Elektrolysezellen (40) umfassenden Elektrolysemodul
(2) erzeugt wird, bei dem jede Elektrolysezelle (40) jeweils einen ersten Elektro-
denraum und einen von diesem durch eine Membran (46) getrennten zweiten
10 Elektrodenraum umfasst, wobei der Elektrolyt den ersten Elektrodenräumen der
Elektrolysezellen (40) parallel und den zweiten Elektrodenräumen der Elektrolyse-
zellen (40) in Reihenschaltung zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die ersten Elektrodenräume der Elektrolyse-
15 zellen (40) jeweils als Kathodenräume (42) und die zweiten Elektrodenräume der
Elektrolysezellen (40) jeweils als Anodenräume (44) ausgestaltet werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem aus den ersten
Elektrodenräumen der Elektrolysezellen (40) abströmender Elektrolyt dem zweiten
20 Elektrodenraum der in Strömungsrichtung des Elektrolyten gesehen ersten Elekt-
rolysezelle (40) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem lediglich ein Teil-
strom des aus den ersten Elektrodenräumen der Elektrolysezellen (40) abströ-
25 menden Elektrolyts dem zweiten Elektrodenraum der in Strömungsrichtung des
Elektrolyten gesehen ersten Elektrolysezelle (40) zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem den ersten
Elektrodenräumen Sole aus einem Solebehälter (10) über eine Venturidüse (8)
30 zugeführt wird.

- 16 -

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem den ersten Elektrodenräumen enthärtetes Wasser aus einer Wasserenthärtestation (6) zugeführt wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem aus den als Kathodenräume (42) vorgesehene Elektrodenräume jeweils Gas mittels eines Entgasungsmoduls abgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mikroskopische
10 Tröpfchen mit einer Größe von 5-50 Mikron erzeugt werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches in Anwesenheit von Menschen oder Tieren durchgeführt wird.
- 15 10. Vernebelungsvorrichtung (100) mit einem Desinfektionsmittelbehälter (106) und einer Vernebelungsdüse (104), welche das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausführt.
11. Vernebelungsvorrichtung (100) nach Anspruch 10, bei der die Vernebelungsdüse
20 (104) aus einem Kunststoff gefertigt ist.

FIG. 1

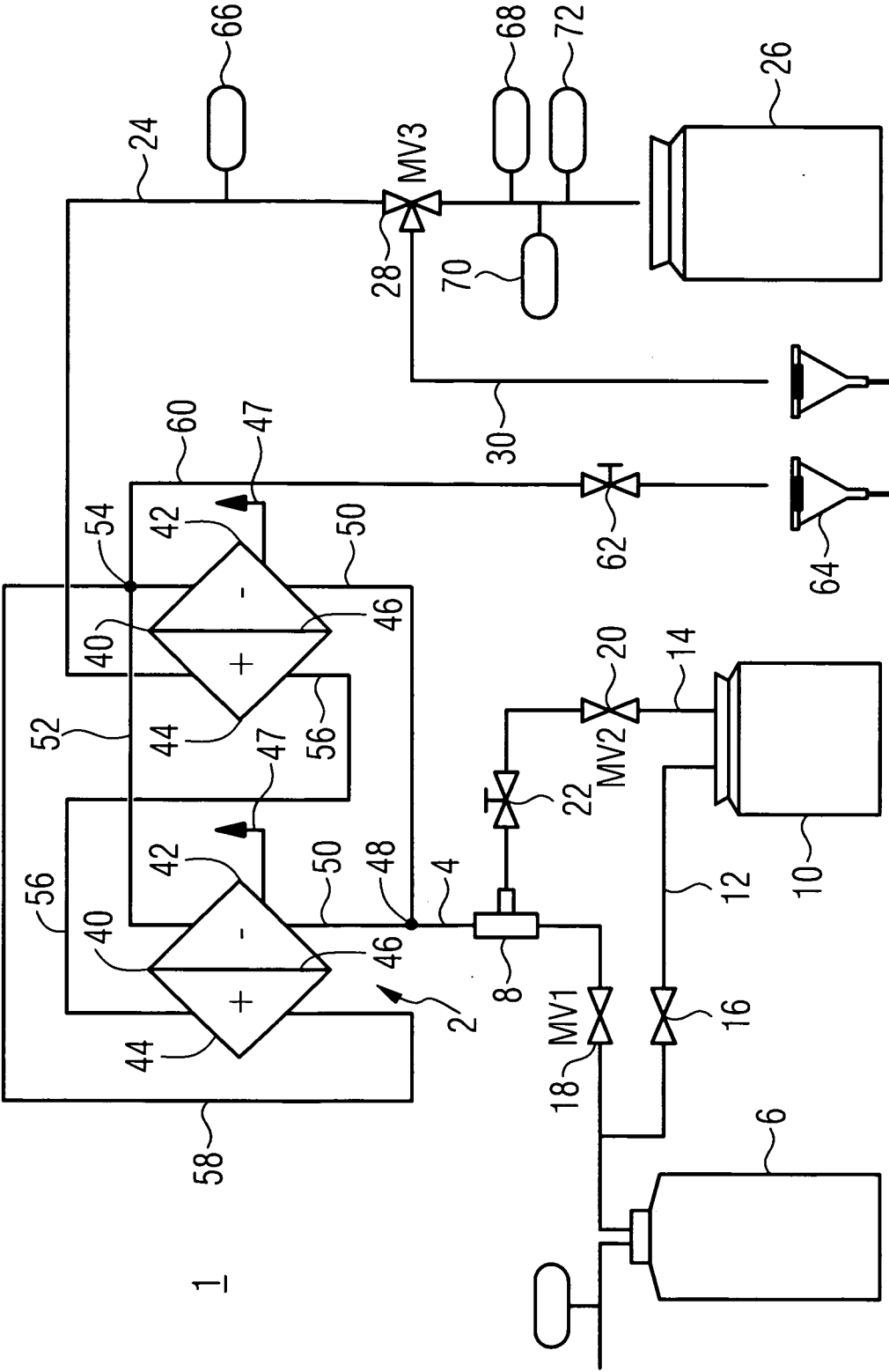


FIG. 2

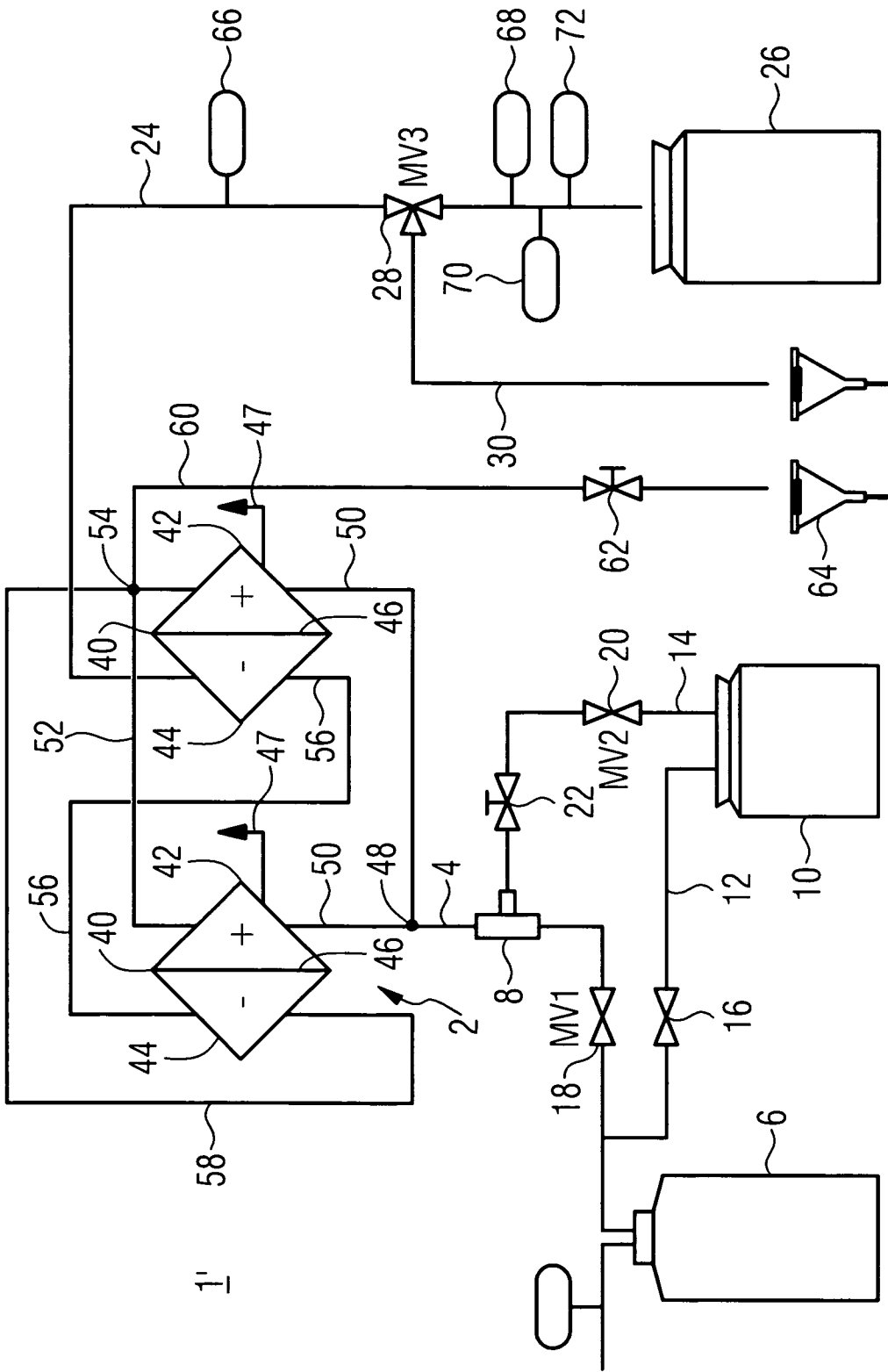
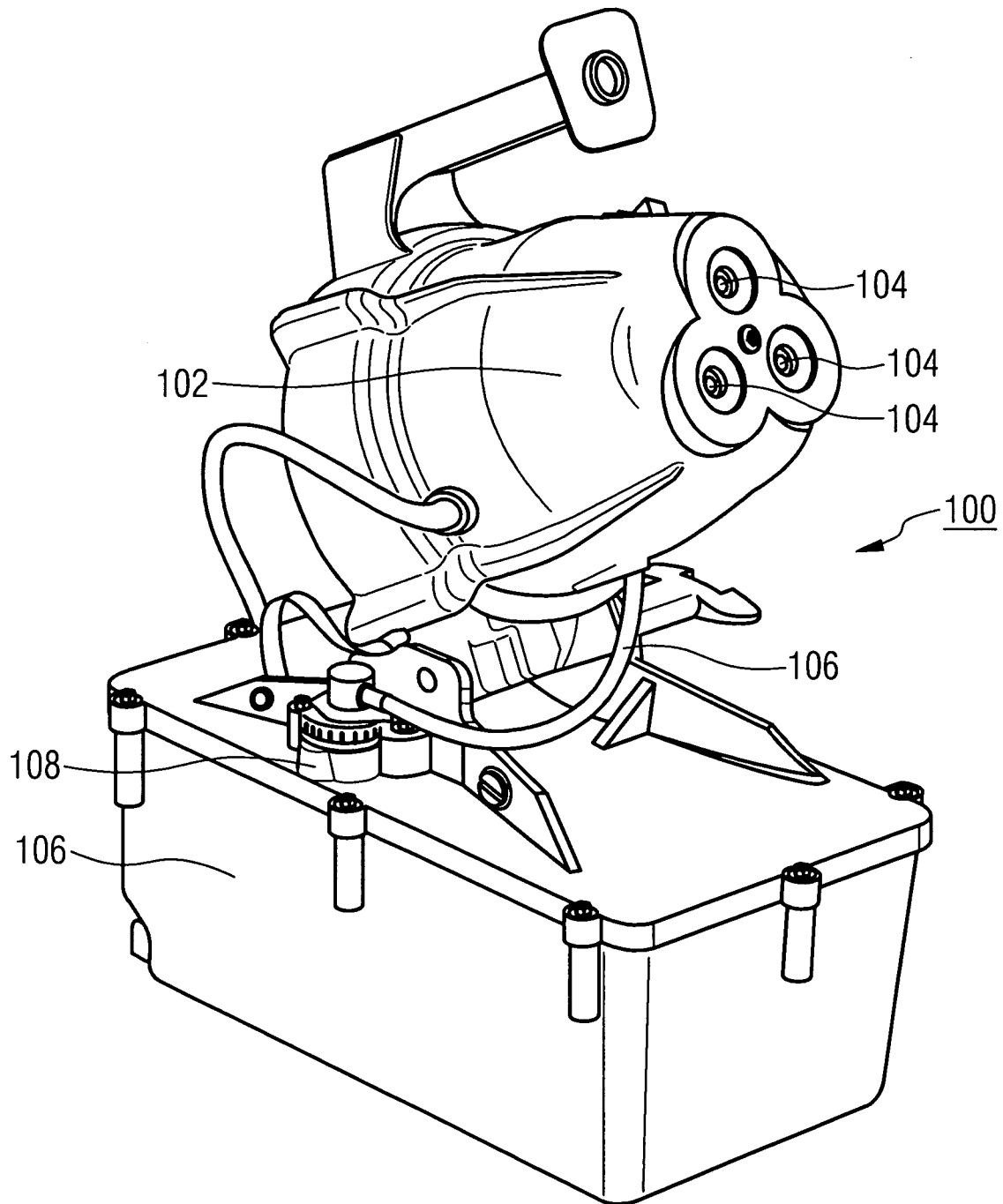


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61L2/03 C02F1/467 C02F1/461
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F B01D A61L

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/158565 A2 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE [US]; SVENITSKYI EVGENIYI [RU]; GLUSHENKO) 30 December 2009 (2009-12-30) paragraphs [0006], [0007]; claims 1,2,6 -----	1-11
Y	WO 2009/046563 A2 (STEFFEN HANSPETER [CH]) 16 April 2009 (2009-04-16) page 11, line 11 - page 11, line 20; claims 1-6 -----	1-11
Y	US 6 294 073 B1 (SHIROTA KAZUHIRO [JP] ET AL) 25 September 2001 (2001-09-25) column 8, line 11; figures 1B,2B ----- -/-	1-11



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 document 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

26 August 2011

Date of mailing of the international search report

07/09/2011

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

Van Iddekinge, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001637

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2 157 793 C1 (BAKHIR VITOL D MIKHAILOVICH; ZADOROZHNIJ JURIJ GEORGIEVICH; PANICHEVA) 20 October 2000 (2000-10-20) figures 1,2,3 -----	1-11
Y	WO 03/076688 A2 (UNIV GEORGIA RES FOUND [US]; HUNG YEN-CON [US]; CHUNG DONGHWAN [KR]) 18 September 2003 (2003-09-18) description of figures 1 and 2 on pages 3-5 figures 1,2 -----	1-11
A	US 4 790 946 A (JANSEN HERMANUS J [NL]) 13 December 1988 (1988-12-13) column 2, line 42 - column 2, line 65; claim 1; figures 1-3 column 6, line 63 - column 7, line 39; claims 1-5 -----	1-11
A	US 2009/008268 A1 (SALATHE PETER [CH] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) claim 48 -----	1-11
A	US 5 858 202 A (NAKAMURA TADAMASA [JP]) 12 January 1999 (1999-01-12) claims 1-9; figure 1 -----	1-11
A	EP 1 728 768 A1 (MAV BIOPHYSIKALISCHE VERFAHREN [DE]) 6 December 2006 (2006-12-06) cited in the application claims 1,3,5,6,9 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001637

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009158565	A2	30-12-2009	CA 2727115 A1 30-12-2009
		CN 102065907 A 18-05-2011	
		EP 2303340 A2 06-04-2011	
		RU 2379058 C1 20-01-2010	
		US 2011135757 A1 09-06-2011	
WO 2009046563	A2	16-04-2009	EP 2214723 A2 11-08-2010
US 6294073	B1	25-09-2001	NONE
RU 2157793	C1	20-10-2000	NONE
WO 03076688	A2	18-09-2003	AU 2003213711 A1 22-09-2003
		EP 1579037 A2 28-09-2005	
US 4790946	A	13-12-1988	AU 587060 B2 03-08-1989
		AU 6187686 A 02-04-1987	
		DE 3672238 D1 02-08-1990	
		EP 0216413 A2 01-04-1987	
		NL 8502355 A 16-03-1987	
US 2009008268	A1	08-01-2009	AT 486046 T 15-11-2010
		EP 1986959 A2 05-11-2008	
		WO 2007093395 A2 23-08-2007	
US 5858202	A	12-01-1999	NONE
EP 1728768	A1	06-12-2006	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61L2/03 C02F1/467 C02F1/461 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C02F B01D A61L		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2009/158565 A2 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE [US]; SVENTITSKYI EVGENIYI [RU]; GLUSHENKO) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) Absätze [0006], [0007]; Ansprüche 1,2,6 -----	1-11
Y	WO 2009/046563 A2 (STEFFEN HANSPETER [CH]) 16. April 2009 (2009-04-16) Seite 11, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 20; Ansprüche 1-6 -----	1-11
Y	US 6 294 073 B1 (SHIROTA KAZUHIRO [JP] ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25) Spalte 8, Zeile 11; Abbildungen 1B,2B ----- -/-	1-11
☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. August 2011		07/09/2011
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 Van Iddekinge, R

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	RU 2 157 793 C1 (BAKHIR VITOL D MIKHAILOVICH; ZADOROZHNIJ JURIJ GEORGIEVICH; PANICHEVA) 20. Oktober 2000 (2000-10-20) Abbildungen 1,2,3 -----	1-11
Y	WO 03/076688 A2 (UNIV GEORGIA RES FOUND [US]; HUNG YEN-CON [US]; CHUNG DONGHWAN [KR]) 18. September 2003 (2003-09-18) description of figures 1 and 2 on pages 3-5 Abbildungen 1,2 -----	1-11
A	US 4 790 946 A (JANSEN HERMANUS J [NL]) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 2, Zeile 65; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 Spalte 6, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 39; Ansprüche 1-5 -----	1-11
A	US 2009/008268 A1 (SALATHE PETER [CH] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Anspruch 48 -----	1-11
A	US 5 858 202 A (NAKAMURA TADAMASA [JP]) 12. Januar 1999 (1999-01-12) Ansprüche 1-9; Abbildung 1 -----	1-11
A	EP 1 728 768 A1 (MAV BIOPHYSIKALISCHE VERFAHREN [DE]) 6. Dezember 2006 (2006-12-06) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,3,5,6,9 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001637

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009158565 A2	30-12-2009	CA 2727115 A1	30-12-2009
		CN 102065907 A	18-05-2011
		EP 2303340 A2	06-04-2011
		RU 2379058 C1	20-01-2010
		US 2011135757 A1	09-06-2011
WO 2009046563 A2	16-04-2009	EP 2214723 A2	11-08-2010
US 6294073 B1	25-09-2001	KEINE	
RU 2157793 C1	20-10-2000	KEINE	
WO 03076688 A2	18-09-2003	AU 2003213711 A1	22-09-2003
		EP 1579037 A2	28-09-2005
US 4790946 A	13-12-1988	AU 587060 B2	03-08-1989
		AU 6187686 A	02-04-1987
		DE 3672238 D1	02-08-1990
		EP 0216413 A2	01-04-1987
		NL 8502355 A	16-03-1987
US 2009008268 A1	08-01-2009	AT 486046 T	15-11-2010
		EP 1986959 A2	05-11-2008
		WO 2007093395 A2	23-08-2007
US 5858202 A	12-01-1999	KEINE	
EP 1728768 A1	06-12-2006	KEINE	