

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/010164 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B01D 61/16** (2006.01) **C02F 1/44** (2006.01)  
**B08B 3/14** (2006.01) **B01D 61/14** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005156

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Juni 2008 (25.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
07013905.0 16. Juli 2007 (16.07.2007) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **KRONES AG** [DE/DE]; Böhmerwaldstrasse 5,  
93073 Neutraubling (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NISSEN, Martin**

[DE/DE]; Dorfstrasse 8, 24986 Rüde (DE). **WASMUHT, Klaus** [DE/DE]; Matthias-Binder-Strasse 15, 91792 Ellingen (DE). **STIPPLER, Kurt** [DE/DE]; Lauberg 1, 85417 Marzling (DE). **STUMPE, Cornelia** [DE/DE]; Hemauerstrasse 19a, 93047 Regensburg (DE). **MOMSEN, Jan** [DE/DE]; Bismarkstrasse 61, 24943 Flensburg (DE). **KIRCHHOFF, Timm** [DE/DE]; Moorweg 1, 24977 Langballig (DE).

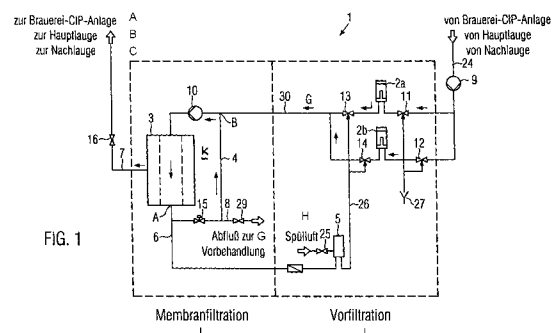
(74) **Anwalt: SCHUSTER, Thomas**; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäuser, Leopoldstrasse 4, 80802 München (DE).

(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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING CLEANING FLUIDS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFBEREITEN VON REINIGUNGSFLÜSSIGKEITEN



A to brewery CIP system  
B to main system  
C to post-brining  
D from brewery CIP system  
E from main system  
F from post-brining  
G drain for pretreatment  
H flush air  
I membrane filtration  
J pre-filtration

(57) **Abstract:** The invention relates to an improved device and a method for processing cleaning fluids, the device comprising: at least one flushable coarse filter for coarsely filtering the cleaning fluid, a cross-flow filter for finely filtering the coarse filtrate from the at least one coarse filter, a return line through which the coarse filtrate is fed through the cross-flow filter in a circuit, a flushing device for flushing the coarse filter, a drain branching off from the circuit and connected to the flushing device for flushing the coarse filter with the coarse filtrate fed through the cross-flow filter in the circuit.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine verbesserte Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeiten, wobei die Vorrichtung umfasst: mindestens einen rückspülbaren Grobfilter zur Grobfiltration der Reinigungsflüssigkeit, einen Cross-Flow-Filter zur Feinfiltration des Grobfiltrats aus dem mindestens einen Grobfilter, eine Rückführleitung, durch die das Grobfiltrat durch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

den Cross-Flow-Filter im Kreis geführt wird, eine Rückspüleinrichtung zum Rückspülen des Grobfilters, eine Ableitung, die von dem Kreis abzweigt und mit der Rückspüleinrichtung verbunden ist zum Rückspülen des Grobfilters mit dem durch den Cross-Flow-Filter im Kreis geführten Grobfiltrat.

## VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFBEREITEN VON REINIGUNGSFLÜSSIGKEITEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbereiten von, insbesondere bei der Flaschenreinigung oder in CIP-Anlagen, z. B. bei der Sudhausreinigung in Brauereien anfallenden Reinigungsflüssigkeiten.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind aber insbesondere auch für Reinigungsflüssigkeiten, die in lebensmittelverarbeitenden Betrieben, Pharmabetrieben oder Kunststoff-Recycling Betrieben anfallen geeignet.

In Brauereien erfolgt die Sudgefäßreinigung, ebenso wie die Flaschenreinigung, mit Hilfe von Reinigungslaugen. Flaschen werden beispielsweise mit einer Flaschenreinigungsanlage, wie sie grob schematisch in Figur 3 gezeigt ist, gereinigt. Derartige Flaschenreinigungsanlagen 10 umfassen, wie später noch ausführlich beschrieben wird, beispielsweise ein Vorlaugebad 32, ein Hauptlaugebad 28, sowie ein Nachlaugebad 37 als erste Spülzone. Bei der Flaschenreinigung verschlechtert sich jedoch der Zustand der Reinigungslauge trotz Zuschärfung, weil sich immer mehr Schlamm absetzt und lösliche, unlösliche oder kolloidal gelöste Bestandteile in der Lauge enthalten sind. Dazu gehören u. a. Papierfasern von zerfaserten Etiketten, Farbpigmente, Bindemittel aus Etiketten, Nassfestmittel, Leimungsmittel, ausgefällter Schlamm von Kalkbestandteilen, anhaftender Schmutz aus Flaschen etc. Bei der Reinigung von Sudhausgefäßen fallen u. a. größere Treber- und Trubrestmengen sowie Ablagerungen von den Kochgefäßen zum Maische- und Würzekochen an.

Als Reinigungsflüssigkeit werden jedoch nicht nur Reinigungslaugen verwendet. Insbesondere bei CIP-Anlagen werden als Reinigungsflüssigkeiten auch Säuren und Desinfektionsmittel verwendet, die gereinigt werden müssen vor allem muss der Schlamm, der sich am Boden der CIP-Behälter absetzt vor jedem Reinigungsschritt in den Kanal abgelassen werden.

Die Aufbereitung der entsprechenden Reinigungsflüssigkeiten erfolgt heute in zunehmendem Maße durch Filtration. Bei den im Stand der Technik verwendeten Reinigungsanlagen ergibt sich jedoch das Problem, dass die Filterflächen, insbesondere durch die großen Men-

gen an Verunreinigungen, wie Papierfasern von Etikettresten, Treber- und Trubresten nach kurzer Zeit zusetzen. Derartige Reinigungsanlagen sind daher sehr wartungsintensiv und können nicht kontinuierlich betrieben werden. Insbesondere bei der Cross-Flow-Filtration von Reinigungsflüssigkeit werden zur Verhinderung von der Aufkonzentration der Verschmutzung im Cross-Flow-Filterkreislauf Feedbackbehälter mit großem Volumen verwendet. Dies hat den Nachteil, dass am Ende der Woche das große Tankvolumen verworfen werden muss. Die großen Volumina in der Filtrationseinheit führen zu einer erhöhten Wärmeabstrahlung und einer verminderten Verfügbarkeit, da ein Nachfüllen der Laugenbehälter der Flaschenreinigungsmaschine bei Inbetriebnahme des Filtrationssystems notwendig ist, was erhebliche Stillstandszeiten bei der Abfüllung bedeutet.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeiten bereitzustellen, um die stark verschmutzte Reinigungsflüssigkeiten einfach, umweltfreundlich und kontinuierlich zu reinigen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 gelöst.

Durch eine Kombination aus Grob- und Feinfilter bzw. Microfilter ergibt sich der Vorteil, dass die Filteranordnung, insbesondere der Cross-Flow-Filter (Feinfilter) nicht so schnell zusetzt. In geschickter Weise wird dazu ein Cross-Flow-Filter verwendet. Der Ausdruck Cross-Flow-Filter ist ein Fachausdruck und bezeichnet Filter, bei denen das Unfiltrat parallel entlang einer Filtermembran fließt. Ein Teil des Unfiltrats durchdringt quer zur Flussrichtung des Unfiltrats die Membran und kann als Filtrat abgeleitet werden. Dabei lagern sich Feststoffe des Unfiltrats an der Membran des Filters ab. Mit dem parallelen Anströmen der Membran werden die sich ablagernden Feststoffe kontinuierlich vom Flüssigkeitsstrom mitgerissen, so dass auf der Membran ein Gleichgewicht zwischen Neubelegung und Abreinigung der Membran erreicht wird.

Gemäß der Erfindung, ist eine Rückführleitung vorgesehen, die die grobgefilterte Reinigungsflüssigkeit, d. h. das Grobfiltrat des Grobfilters im Kreis durch den Cross-Flow-Filter führt. Somit kann ein ausreichender Fluss und eine hohe Filtereffizienz gewährleistet werden. Um nun in geschickter Weise das Aufkonzentrieren von Verunreinigungen des im Kreislauf geführten Grobfiltrats zu verhindern, ist eine Ableitung vorgesehen, die aus dem Kreis, insbesondere von der Rückführleitung abzweigt und mit einer Rückspüleinrichtung

verbunden ist. Somit kann in geschickter Weise die mit Verunreinigungen aufkonzentrierte Reinigungsflüssigkeit zur Rückspülung des Grobfilters verwendet werden. Das bedeutet, dass einerseits durch das Ableiten des Grobfiltrats eine Aufkonzentrierung von Verschmutzung verhindert werden kann, wobei andererseits dieses abgeleitete Grobfiltrat in effizienter Weise zur Rückspülung verwendet wird und nicht verworfen werden muss. Die vorliegende Erfindung ermöglicht, dass kein weiterer Tank zur Abpufferung des Konzentrataufbaus notwendig ist. Dies hat den weiteren Vorteil, dass am Ende der Woche kein großes Tankvolumen verworfen werden muss. Dadurch, dass das System kein großes Tankvolumen aufweist, kann das ganze System unter Druck stehen, was minimierte Pumpleistungen zur Folge hat. Kleine Füllvolumina bieten zusätzlich den Vorteil, dass die Verfügbarkeit, beispielsweise einer Flaschenreinigungsmaschine, steigt, da ein Nachfüllen der Flaschenreinigungsmaschine bei der Inbetriebnahme des Filtrationssystems nicht notwendig ist. Ferner ist vorteilhaft, dass beispielsweise sowohl zur Aufbereitung von Nachlauge als auch zur Aufbereitung von Hauptlauge einer Flaschenreinigungsmaschine das gleiche Fließschema anwendbar ist. Dies ermöglicht eine vereinfachte Fertigung, bei der je nach Anwendung lediglich der Cross-Flow-Filter, d. h. die Porenweite der entsprechenden Membran, angepasst werden muss. Unter Reinigungsflüssigkeiten sind sowohl Reinigungslauge als auch Reinigungssäure oder Desinfektionsmittel zu verstehen.

Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung mindestens zwei parallel angeordnete, im Wechsel rückspülbare Grobfilter auf. Damit kann ein kontinuierlicher Prozess gewährleistet werden, da selbst wenn einer der Grobfilter gerade rückgespült und gereinigt wird, der zweite Grobfilter im Einsatz ist. Da ja das im Kreislauf geführte Grobfiltrat zum Rückspülen verwendet wird, kann somit häufig eine Rückspülung durchgeführt werden, was die Filtereffizienz verbessert. Der Prozess muss dabei nicht unterbrochen werden.

Vorteilhafterweise filtert der Grobfilter Teilchen einer Größe  $> 50 \mu\text{m}$  aus. Der Cross-Flow-Filter weist je nach Anwendung eine Porengröße in einem Bereich von  $\leq 2 \mu\text{m}$  vorzugsweise  $\leq 0,4 \mu\text{m}$  auf. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann ein Scheibenfilter als Grobfilter eingesetzt werden. Ein solcher Scheibenfilter ist einfach rückspülbar.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bereitet die Vorrichtung als Reinigungslauge Hauptlauge aus einem Hauptlaugebad einer Flaschenreinigungsmaschine auf und umfasst eine Feinfiltratleitung, die das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter erneut dem Haupt-

laugebad zuführt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist gleichzeitig auch geeignet zum Aufbereiten von Nachlauge aus einem Nachlaugebad einer Flaschenreinigungsmaschine und umfasst dann eine Feinfiltratleitung, die das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter erneut dem Nachlaugebad zuführt.

Beim Aufbereiten von Hauptlauge kann der Kreis eine weitere Abzwegleitung umfassen zum Verwerfen eines Teils des im Kreislauf geführten Grobfiltrats. Wenn also die Aufkonzentrierung der Verunreinigungen im Cross-Flow-Filter-Kreislauf zu groß wird, kann zusätzlich ein Teil des im Kreislauf geführten Grobfiltrats abgezweigt und verworfen werden, so dass die Konzentration der Verunreinigung abnimmt. Somit kann eine zu starke Gelschichtbildung auf der Membranoberfläche des Cross-Flow-Filters und ein vorzeitiges Zusetzen verhindert werden.

Bei der Reinigung von Nachlauge kann der Kreis ebenfalls eine weitere Abzwegleitung umfassen, zum Zuführen eines Teils des im Kreis geführten Grobfiltrats zu einem Vorlaugebad. Somit kann in vorteilhafter Weise das Aufkonzentrieren von Verunreinigungen im Membranfiltrationskreislauf verhindert werden, wobei das Grobfiltrat gleichzeitig noch für das Vorlaugebad verwendet werden kann, da die Reinigungslauge im Vorlaugebad nicht so stark gefiltert sein muss.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch als Reinigungsflüssigkeit Reinigungslauge oder -säure oder Desinfektionsflüssigkeit aus einer CIP-Anlage aufbereitet werden, wobei das Feinfiltrat dann einem entsprechenden Lauge- oder Säure- oder Desinfektionsflüssigkeitstank zugeführt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann kontinuierlich ein bestimmter Teil des im Kreislauf geführten Grobfiltrats abgeführt werden. Der abgeführte Teil des Grobfiltrats kann auch getaktet in bestimmten Abständen während des Filtrationsprozesses abgeführt werden.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme der folgenden Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch das Fließschema einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Figur 2a zeigt schematisch einen Schnitt durch einen Scheibenfilter, der in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet wird.

Figur 2b zeigt schematisch eine Aufsicht auf eine Scheibe des in Figur 2a gezeigten Scheibenfilters.

Figur 3 zeigt schematisch die unterschiedlichen Stufen einer Flaschenreinigungsanlage.

Figur 4 zeigt grob schematisch einen Schnitt durch einen Cross-Flow-Filter.

Figur 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie I-I in Figur 4.

Figur 6 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Multitubermembranfilterkerze, die beispielsweise in dem in Figur 4 gezeigten Filter eingesetzt wird.

Figur 7 zeigt schematisch das Grundschema einer CIP-Anlage.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden zum Aufbereiten von den in Brauereien anfallenden verunreinigten Reinigungsflüssigkeiten ein rückspülbarer Grobfilter, beispielsweise ein Scheibenfilter 2, in Kombination mit einem Cross-Flow-Filter 3 verwendet.

Ein Scheibenfilter ist beispielsweise in den Figuren 2a und 2b gezeigt. Der Scheibenfilter weist ein Filtergehäuse 20 auf, sowie einen Unfiltratzulauf 21 und einen Grobfiltratablauf 22. Über den Zulauf 21 wird gemäß der vorliegenden Erfindung dem Scheibenfilter 2 die Reinigungsflüssigkeit zugeführt. Der Scheibenfilter 2 weist eine Vielzahl von übereinander angeordneten Filterscheiben 17 auf. Wie aus Figur 2b hervorgeht, sind die Filterscheiben 17 als Filterringe aufgebaut. Die Scheiben 17 werden durch die Federkraft der Feder 19 zusammengepresst. Die Scheiben weisen zumindest auf einer Seite eine Riffelung 18 auf. Vorteilhafterweise erstrecken sich die Furchen oder Erhebungen 18 im Wesentlichen radial nach außen. Die Riffelung der aufeinanderliegenden Scheiben 17 ergeben somit die Filterporen, durch die das Unfiltrat den Filter passiert. Vorzugsweise kommen hier Kunststoffscheiben zum Einsatz. Das Unfiltrat wird zur Filtration über den Zulauf 21 beispielsweise tangential von außen eingeleitet und passiert, wie durch die Pfeile angedeutet ist, die Poren zwischen den einzelnen Filterscheiben 17. Das Filtrat wird dann aus dem Inneren 23 des Scheibenfilters über den Auslauf 22 abgeführt. Bei der Rückspülung wird beispielsweise ein Luft-Flüssigkeitsgemisch in den Innenraum 23 geleitet und entgegen der Pfeilrichtung zwischen den Filterscheiben aus dem Filter gedrückt. Gleichzeitig wird die Pressung der Scheiben 17

durch Verringerung der Federkraft gelockert. Die Filterporen werden dadurch vergrößert und gleichzeitig werden die einzelnen Scheiben durch die Rückspülung in Rotation versetzt. Dadurch wird eine optimale Abreinigung der Filterfläche gewährleistet.

Vorzugsweise beträgt die Filterfeinheit etwa 50 µm. Bei einer Filterfeinheit von 100 µm werden bei der Laugenfiltration noch etwa 50 % der Fasern abgeschieden.

Wie im Zusammenhang mit den Figuren 4 – 6 erläutert wird zur Feinfiltration bzw. Microfiltration ein Cross-Flow-Filter 3 verwendet. Für den kontinuierlichen Betrieb mit kleinen Trenngrenzen bildet die Oberflächenfiltration mit Membranen als Filterschicht eine sinnvolle Ausgangskonstellation. Bei der Cross-Flow-Filtration strömt die zu filternde Flüssigkeit, also hier das Grobfiltrat aus dem Grobfilter 2a/b parallel an der Filtermembran entlang. Der im System herrschende Überdruck sorgt für das Durchdringen eines Teils des Unfiltrats, hier des Grobfiltrats durch die Membran, quer zur Flussrichtung des Grobfiltrats. Dabei lagern sich die mitgeführten Feststoffe des Unfiltrats, d. h. des Grobfiltrats auf der Membran an. Mit den parallelen Anströmen der Membran werden die sich ablagernden Feststoffe kontinuierlich vom Flüssigkeitsstoff mitgerissen und auf der Membran wird ein Gleichgewicht zwischen Neubelegung und Abreinigung der Membran erreicht. Die sich ablagernden Stoffe auf der Membran, welche nicht vom Flüssigkeitsstrom mitgerissen werden, bilden die sogenannte Gelschicht.

In Figuren 4 – 6 ist eine mögliche Ausführungsform eines derartigen Cross-Flow-Filters 3 gezeigt, wobei der Filter hier ein Druckgehäuse 42 sowie mindestens eine Multitubemembranfilterkerze 40 umfasst. Zwischen der Membranfilterkerze 40 und dem Druckgehäuse 42 bildet sich ein Filtratraum 43. Die Multitubemembranfilterkerze 40 weist wie in Figuren 5 und 6 näher dargestellt ist, mehrere Röhren 21 auf, die sich in Längsrichtung durch die Filterkerze 40 erstrecken. Die Filterkerze kann aus keramischem Material ausgebildet sein, wobei auf der Röhreninnenseite eine wenig µm starke Membranschicht angeordnet sein kann. Die Porengröße liegt in einem Bereich von  $\leq 2\mu\text{m}$  vorzugsweise  $\leq 0,4\mu\text{m}$ , je nach Anwendungsfall. Bei der Filtration tritt Unfiltrat, hier Grobfiltrat aus dem Grobfilter 2 a/b in die Röhren 21 der Filterkerze 40, tritt durch die Membran in den Röhren 21 sowie die Keramik der Filterkerze und verlässt die Oberfläche 41 der Filterkerze 40 als Filtrat und tritt in den Filtratraum 43, wo es als Filtrat abgezogen werden kann. Das Unfiltrat, das durch die Röhren 21 fließt verlässt den Cross-Flow-Filter 3 und kann im Kreislauf erneut dem Cross-Flow-Filter

zugeführt werden, um einen Unfiltratstrom durch den Filter aufrechtzuerhalten wie nachfolgend noch näher erläutert wird. Da bei der Reinigung in Brauereien auch heiße Reinigungsflüssigkeiten verwendet werden, die Temperaturen bis zu 90 °C aufweisen, ist eine Cross-Flow-Filteranordnung aus keramischem Material besonders geeignet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren können beispielsweise für Reinigungsflüssigkeiten aus CIP-Anlagen, z.B. zur Sudhausreinigung oder zur Reinigung im Flaschenkeller verwendet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung werden nachfolgend insbesondere im Zusammenhang mit der in Figur 3 dargestellten Flaschenreinigungsanlage näher erläutert.

Figur 3 zeigt die Hauptstufen einer Flaschenreinigungsmaschine mit einem Flascheneinschub 53. Nach einer Restentleerung durchlaufen die Flaschen nacheinander die Vorweiche 34 und die Vorweiche 35 und passieren dann das Vorlaugebad. Daraufhin erfolgt die längste und intensivste Behandlung im Hauptlaugebad 28, wo sich der meiste Schmutz und die meisten Verunreinigungen lösen. Das betrifft auch die Etiketten und den Etikettierleim. In einem Nachlaugebad 37, d. h. einer ersten Spülzone, werden die Flaschen noch einmal innerlich und äußerlich nachgereinigt und können dann mit einer Spritzeinrichtung 38/39 mit Warmwasser außen und innen bespritzt werden. Anschließend erfolgt noch eine Behandlung mit Kalt- und Frischwasser in einer entsprechenden Einrichtung 50. Am Ende werden die Flaschen über eine Flaschenabgabe 54 abgegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeit, hier z. B. Hauptlauge oder Nachlage oder einer Reinigungsflüssigkeit einer CIP-Anlage ist in Figur 1 dargestellt.

Nachfolgend wird die Erfindung für Reinigungslauge z. B. Hauptlauge oder Nachlage beschrieben. Das in Zusammenhang mit Figur 1 beschriebene Verfahren bzw. die Vorrichtung ist jedoch ebenfalls für eine andere Reinigungsflüssigkeit, z.B. einer Brauerei-CIP-Anlage, geeignet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist über eine Leitung 24 mit einem Vorratsbehälter für die Reinigungslauge, beispielsweise einem Hauptlaugebad oder einem Nachlaugebad verbunden. Ferner umfasst die Vorrichtung eine Pumpe 9 über die die Reinigungslauge in die

erfindungsgemäße Vorrichtung gepumpt werden kann. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 hier zwei Grobfilter 2a/b auf, die parallel zueinander angeordnet sind. Die Grobfilter 2a/b sind beispielsweise Scheibenfilter wie sie im Zusammenhang mit den Figuren 2a/b näher erläutert wurden. Die Grobfilter 2a/b filtern Teilchen einer Größe  $> 50 \mu\text{m}$  aus. Wenn hier auch nicht dargestellt, können auch mehrere Grobfilter parallel zueinander angeordnet sein und zu Reinigungszwecken wechselweise betrieben werden. Wenn auch nicht gezeigt, könnten auch mehrere Grobfilter 2a in Reihe zu mehreren Grobfiltern 2b in Reihe parallel geschaltet sein.

Nach der Grobfiltration wird das Grobfiltrat wie durch den Pfeil G gezeigt zur Membranfiltration geleitet. Vor dem Cross-Flow-Filter 3, der beispielweise wie im Zusammenhang mit Figur 5 – 6 erläutert wurde, ist eine Pumpe 10 angeordnet. Der Cross-Flow-Filter 3 umfasst eine Filtratableitung 7, in der wiederum das Ventil 16 angeordnet ist. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Rückführleitung 4, durch die das Grobfiltrat durch den Cross-Flow-Filter 3 im Kreis K geführt wird. Zur Einstellung des Flusses ist ein Stellventil 15 vorgesehen. Somit bewegt sich das Grobfiltrat an der Membran bzw. den Membranen durch den Cross-Flow-Filter 3 hindurch, verlässt den Filter 3 und wird im Kreis über die Pumpe 10 wieder dem Cross-Flow-Filter 3 zugeführt und zwar zusammen mit neuem Grobfiltrat aus den Grobfiltern 2a/b. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Rückspüleinrichtung 5 zum Rückspülen der Grobfilter 2a/b. Als Spülflüssigkeit wird hier in vorteilhafter Weise das im Kreis K zirkulierende Grobfiltrat verwendet. Dazu ist eine Ableitung 6 vorgesehen, die mit der Rückspüleinrichtung 5 verbunden ist. Somit wird ein vorbestimmter Teil des im Kreislauf geführten Unfiltrats bzw. Grobfiltrats in einen Spülbehälter der Rückspüleinrichtung 5 geleitet. Die Rückspülmengen liegen etwa bei 0,1 % - 0,5 % des Durchsatzes, z. B. bei einer Filtermenge in einem Größenbereich von 1 – 10 m<sup>3</sup> Lauge pro Stunde. Durch Ableiten des Grobfiltrats aus dem Cross-Flow-Filter wird ein Aufkonzentrieren von Verunreinigungen verhindert, wobei dieses abgeführte Grobfiltrat in geschickter Weise zum Rückspülen verwendet werden kann. Die Rückspüleinrichtung 5 umfasst ferner eine Zuführung für Spülluft mit einem entsprechenden Ventil 25. Das Luft-Grobfiltratgemisch kann dann über die Rohrleitung 26 rückwärts in die Grobfilter 2a/b gedrückt werden wonach dieses mit dem Schmutz in den Abfluss 27 befördert wird. Dazu sind entsprechende 3/2wegeventile 13, 14, 11, 12 vorgesehen, die so geschaltet werden können, dass jeweils ein Filter rückgespült wird, während der andere in Betrieb ist.

Vor und hinter den Filtern 2a, b können entsprechende Drucksensoren angeordnet sein, die den Differenzdruck vor und hinter den entsprechenden Grobfiltern 2a, b ermitteln, der mit einem Sollwert verglichen wird. Übersteigt der gemessene Differenzdruck den vorbestimmten Sollwert, so wird für einen entsprechenden Filter ein Rückspülvorgang eingeleitet.

Die Ableitung 6 zweigt hier von der ringförmig geführten Rückführleitung 4 ab. Es wäre jedoch auch möglich, dass diese Ableitung 6 direkt am Ausgang des Cross-Flow-Filters ansetzt. Vorteilhafterweise ist die Ableitung 6 in einem Bereich vom hinteren Ende A des Cross-Flow-Filters 3 bis zu dem Punkt B, an dem neues Grobfiltrat von den Filtern 2a/b dem Kreis K zugeführt wird, angeordnet. Die Vorrichtung kann eine weitere Abzweigung 8 umfassen, zum Verwerfen eines Teils des im Kreislauf geführten Grobfiltrats. Ist beispielsweise bei der Reinigung der Hauptlauge die Konzentration im Kreis K zu hoch, kann zusätzlich über die Ableitung 8 ein bestimmter Teil verworfen werden. Dazu ist das Ventil 29 vorgesehen. Vor und nach dem Cross-Flow-Filtermodul können Drucksensoren (nicht dargestellt) angeordnet sein, die die Druckdifferenz, d.h. den transmembranen Druck messen. Dieser Differenzdruck wird mit einem Sollwert verglichen. Überschreitet der ermittelte Differenzdruck den Sollwert, so wird Grobfiltrat, das im Kreislauf K geführt wird, abgezweigt.

Bei der Aufbereitung von Nachlauge kann über die Abzweigung 8 das im Kreislauf geführte Grobfiltrat auch zur Vorbehandlung, d. h. beispielsweise zum Vorlaugebad geleitet werden. Für die Qualität der Reinigungslauge im Vorlaugebad reicht die Grobfiltration aus. Darüber hinaus ist es hier vorteilhaft, dass im Grobfiltrat die Tenside nicht ausgefiltert wurden und in der Lauge verbleiben. Die Abzweigung 8 setzt hier an der Rückführleitung 4 an, kann aber auch, wie zuvor beschrieben am Cross-Flow-Filter angrenzen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird zunächst im Zusammenhang mit der Reinigung von Hauptlauge eines Hauptlaugebads 28 einer Flaschenreinigungsmaschine 10 näher erläutert. Zunächst wird über eine Pumpe 9 über die Leitung 24 verunreinigte Reinigungslauge aus dem Hauptlaugebad 28 in die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 gepumpt. Verunreinigte Reinigungslauge passiert dabei die Grobfilter 2a/b, wobei die Ventile 11/12, 13/14 so geschaltet sind, dass die Reinigungslauge durch die Filter in Pfeilrichtung zur Leitung 30 fließt. Die Grobfilter 2a/b sind dabei von der Spülleitung 26 abgekoppelt. Die grobfiltrierte Reinigungslauge wird dann über die Pumpe 10 in den Cross-Flow-Filter 3 gepumpt. Quer zur Flussrichtung des Grobfiltrats tritt das Grobfiltrat durch die Membran und wird somit feinfltriert. Das Feinfltrat wird über die Leitung 7 bei geöffnetem Ventil 16 dem Hauptlaugebad 28 rückge-

führt. Das Grobfiltrat, das den Cross-Flow-Filter 3 passiert wird über die Rückführleitung 3 im Kreis K geführt wobei am Punkt B neues Grobfiltrat dem Kreislauf zugeführt wird. Zur Verhinderung der Aufkonzentrierung der Verunreinigungen im Kreislauf K wird ein bestimmter Teil des Grobfiltrats über die Leitung 6 der Rückspüleinrichtung 5, bzw. einem Spülbehälter der Rückspüleinrichtung 5 zugeführt. Dabei kann kontinuierlich ein bestimmter Teil aus dem Kreislauf K abgeführt werden oder aber getaktet in bestimmten Zeitintervallen eine bestimmte Menge an Grobfiltrat abgeleitet werden. Dieses abgeführte Grobfiltrat, das dann im Behälter der Rückspüleinrichtung 5 lagert kann dann in vorteilhafter Weise verwendet werden, um einen der beiden Grobfilter 2a/b rückzuspülen.

Zum Rückspülen des Grobfilters 2a/b wird dazu beispielsweise das Ventil 13 so geschaltet, dass die Rückspüleleitung 26 mit dem Grobfilter 2a verbunden ist, der Grobfilter 2a jedoch nicht weiter mit der Leitung 30 verbunden ist. Ferner wird das Ventil 11 so eingestellt, dass der Grobfilter 2a mit dem Abfluss 27 verbunden ist, jedoch nicht weiter mit der Leitung zur Pumpe 9. Zum Rückspülen wird dabei Luft in den Spülbehälter eingeblasen. Das Luft-Grobfiltratgemisch wird dann durch die Rohrleitung 26 rückwärts durch den Filter 2a gedrückt und danach mit dem Schmutz in den Abfluss befördert. Während der Grobfilter 2a rückgespült wird verbleiben die Ventile 12/14 in einer Position in der der Filter 2b die Grobfiltration übernimmt, wobei die Reinigungslauge in Pfeilrichtung in die Leitung 30 geleitet wird. Nach erfolgter Rückspülung werden die Ventile 11/13 wieder in ihre Arbeitsposition zurückgestellt, sodass die Grobfiltration auch wieder über den Filter 2a erfolgen kann. Nachfolgend kann dann in gleicher Weise der Grobfilter 2b durch entsprechende Schalten der Ventile 11/12/13/14 rückgespült werden. Wie zuvor beschrieben, kann der Rückspülvorgang für einen Grobfilter 2 dann eingeleitet werden, wenn die gemessene Druckdifferenz vor und nach dem Grobfilter einen bestimmten Sollwert übersteigt. Somit ist gewährleistet, dass die Reinigungslauge kontinuierlich aufbereitet werden kann und der Prozess auch beim Rückspülen nicht unterbrochen werden muss. Dadurch dass gleichzeitig ein Aufkonzentrieren der Reinigungslauge im Cross-Flow-Filter Kreislauf K verhindert wird setzt auch der Cross-Flow-Filter nicht zu, sodass ein kontinuierlicher Betrieb möglich ist. Sollte die Konzentration im Kreislauf K zu groß werden, so kann zusätzlich über die Leitung 8 Grobfiltrat aus dem Kreislauf K abgeführt werden, indem das Ventil 29 entsprechend geöffnet wird. Dieses abgeführte Grobfiltrat wird dann verworfen.

In vorteilhafter Weise kann hier das Aufkonzentrieren verhindert werden ohne dass ein großer Feedbehälter notwendig ist. So können kleine Volumina in der Filtrationseinheit realisiert werden, was zu einer minimierten Wärmeabstrahlung führt. Weiterhin kann das ganze System unter Druck stehen, was minimierte Pumpleistungen zur Folge hat. Kleine Füllvolumina bieten zusätzlich den Vorteil dass die Verfügbarkeit der Flaschenreinigungsmaschine steigt, da ein Nachfüllen der Flaschenreinigungsmaschine bei der Inbetriebnahme des Filtrationssystems nicht nötig ist.

Bei der Reinigung von Nachlauge erfolgt das Verfahren wie im Zusammenhang mit der Hauptlauge erläutert wurde. Auch hier wird Grobfiltrat aus dem Membranfiltrationskreislauf zum Rückspülen verwendet, wie zuvor erläutert wurde. Im Unterschied zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel wird jedoch, wenn notwendig, Grobfiltrat über die Leitung 8 abgeführt und nicht verworfen, sondern einem Vorlaugebad 32 zugeführt.

Figur 7 zeigt das Grundschemata einer Stapeltank-CIP-Anlage (Cleaning in Process). Eine solche Anlage 70 weist einen Frischwassertank 71, einen Stapelwassertank 72, einen Desinfektionsflüssigkeitstank 73, einen Säuretank 74 sowie einen Laugetank 75 auf. Ferner kann eine CIP-Anlage ebenfalls eine Zuführung für Laugenkonzentrat 76, für Säurekonzentrat 77 und für Desinfektionskonzentrat 78 aufweisen. Die Reinigungsmittelkonzentrate 76, 77, 78 werden mit dem Reinigungswasser in den entsprechenden Desinfektionsflüssigkeits-, Säure-, bzw. Laugetanks 73, 74, 75 auf die entsprechende Konzentration verdünnt. Über die Leitung 79 kann die entsprechende Reinigungsflüssigkeit aus den Tanks 73, 74, 75 dem zu reinigenden Objekt (Tanks mit Reinigungsgerät, Rohrleitungen etc.) zugeführt werden und über die Rückführleitung 80 den entsprechenden Tanks rückgeführt werden. Über eine nicht dargestellte Leitung 24 kann dann die entsprechende Reinigungsflüssigkeit aus den Tanks 73 oder 74 oder 75 der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung zugeführt werden. Das Feinfiltrat kann dann über die in Figur 1 gezeigte Feinfiltratleitung 7 erneut dem jeweiligen Tank 73, 74 oder 75 zugeführt werden. Das über die Abflussleitung 8 in Figur 1 abgeführte Grobfiltrat kann verworfen werden.

Es ist vorteilhaft, dass das gleiche Fließschema zur Hauptlaugen- und Nachlaugenreinigung einer Flaschenreinigungsmaschine 10 sowie für CIP-Anlagen 70 verwendet werden kann. Dies bringt fertigungstechnische Vorteile mit sich, da für alle Anwendungen die gleiche Vorrichtung gebaut werden kann, die sich lediglich durch die Porenweite der Membran des Cross-Flow-Filters 3 unterscheidet. Somit kann die Reinigungsflüssigkeit durch eine kosten-

günstige Vorrichtung gereinigt werden. Dadurch, dass das im Membranfiltrationskreislauf abgeführte Grobfiltrat nicht komplett verworfen, sondern zum Rückspülen verwendet wird, können Prozessmedien sowie Energie gespart werden.

Die vorherigen Ausführungsbeispiele wurden insbesondere im Zusammenhang mit Reinigungsflüssigkeiten beschrieben, die insbesondere bei Flaschenreinigungsmaschinen und bei CIP-Anlagen in Brauereien anfallen. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können jedoch auch zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeiten in anderen lebensmittelverarbeitenden Betrieben (z. B. Milch oder Saft) verwendet werden. Auch in Pharmabetrieben anfallende Reinigungsflüssigkeiten können gemäß der vorliegenden Erfindung aufbereitet werden. Auch in Kunststoff-Recycling Betrieben fallen insbesondere bei der Reinigung von Reinigungsflüssigkeiten an, die gemäß der vorliegenden Erfindung aufbereitet werden können.

Beim Kunststoffrecycling werden zum Beispiel: In der ersten Stufe der Nasswäsche die zuvor zerkleinerten Flaschen (Flakes) in Prozesswasser eingeweicht und der heißen Laugewäsche zugeführt. Dort wird das PET heiß mit Lauge und Tensiden gewaschen und von anhaftendem Schmutz, Etiketten und Leimresten befreit. Die Waschlauge wird erfindungsgemäß aufbereitet.

Dann kann in einer weiteren Stufe das PET mehrfach heiß gespült werden. In dieser Prozessstufe sowie für die Waschlaugezubereitung wird entmineralisiertes Frischwasser verwendet, ansonsten wird aufbereitetes Prozesswasser verwendet. Auch in diesem Schritt ist eine erfindungsgemäße Aufbereitung möglich.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung (1) zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeiten umfassend:
  - mindestens einen rückspülbaren Grobfilter (2a, b) zur Grobfiltration der Reinigungsflüssigkeit,
  - einen Cross-Flow-Filter (3) zur Feinfiltration des Grobfiltrats aus dem mindestens einen Grobfilter (2a, b),
  - eine Rückführleitung (4), durch die das Grobfiltrat durch den Cross-Flow-Filter (3) im Kreis (K) geführt wird,
  - eine Rückspüleinrichtung (5) zum Rückspülen des Grobfilters (2a, b),
  - eine Ableitung (6), die von dem Kreis (K) abzweigt und mit der Rückspüleinrichtung (5) verbunden ist, zum Rückspülen des Grobfilters (2a, b) mit dem durch den Cross-Flow-Filter (3) im Kreis geführten Grobfiltrat.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
mindestens zwei Grobfilter (2a, b) parallel angeordnet und im Wechsel rückspülbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Grobfilter (2a, b) Teilchen einer Größe  $> 50 \mu\text{m}$  ausfiltert.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Cross-Flow-Filter (3) eine Porengröße in einem Bereich von  $\leq 2 \mu\text{m}$ , vorzugsweise  $\leq 0,4 \mu\text{m}$  aufweist.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung als Reinigungsflüssigkeit Hauptlauge aus einem Hauptlaugebad (28) einer Flaschenreinigungsmaschine (10) aufbereitet und eine Feinfiltratleitung (7) um-

fasst, die das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter (3) erneut dem Hauptlaugebad zuführt.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung als Reinigungsflüssigkeit Nachlauge aus einem Nachlaugebad einer Flaschenreinigungsmaschine (10) aufbereitet und eine Feinfiltratleitung (7) umfasst, die das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter erneut dem Nachlaugebad (37) zuführt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kreis (K) eine weitere Abzweigung (8) umfasst, zum Verwerfen eines Teils des im Kreislauf geführten Grobfiltrats.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kreis (K) eine weitere Abzweigung (8) umfasst, zum Zuführen eines Teils des im Kreis geführten Grobfiltrats zu einem Vorlaugebad (32).
9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Grobfilter (2a, b) Scheibenfilter ist.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung Reinigungs- oder -säure oder Desinfektionsflüssigkeit aus einer CIP-Anlage aufbereitet, und eine Feinfiltratleitung umfasst, die das Feinfiltrat einem entsprechenden Laugen- oder Säuren- oder Desinfektionsflüssigkeitstank (75, 74, 73) zuführt.
11. Verfahren zum Aufbereiten von Reinigungsflüssigkeiten, wobei  
Reinigungsflüssigkeit mit Hilfe eines Grobfilters (2a, b) grob filtriert wird,  
das Grobfiltrat zur Erzeugung von Feinfiltrat durch einen Cross-Flow-Filter (3) im Kreis (K) durch den Cross-Flow-Filter (3) geführt wird und

ein Teil des im Kreis (K) geführten Grobfiltrats abgezweigt und einer Rückspüleinrichtung (5) zugeführt wird, zum Rückspülen des Grobfilters (2a, b).

12. Verfahren nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

als Reinigungsflüssigkeit Hauptlauge aus einem Hauptlaugebad (28) einer Flaschenreinigungsmaschine (10) aufbereitet wird und das erzeugte Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter (3) erneut dem Hauptlaugebad zugeführt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

als Reinigungsflüssigkeit Nachlauge aus einem Nachlaugebad (37) einer Flaschenreinigungsanlage aufbereitet wird und das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter erneut dem Nachlaugebad zugeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

als Reinigungsflüssigkeit Reinigungslauge oder -säure oder Desinfektionsflüssigkeit aus einer CIP-Anlage aufbereitet wird und das Feinfiltrat aus dem Cross-Flow-Filter erneut einem entsprechenden Laugen- oder Säuren- oder Desinfektionsflüssigkeitstank zugeführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 14,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

dem im Kreislauf geführten Grobfiltrat weiter ein Teil abgezweigt wird, der verworfen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 13,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

dem im Kreislauf geführten Grobfiltrat weiter ein Teil abgezweigt wird, der einem Vorlaugebad (32) zugeführt wird.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 16,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

kontinuierlich ein Teil des im Kreislauf geführten Grobfiltrats abgeführt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der abgeführte Teil des Grobfiltrats getaktet abgeführt wird.

19. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 17,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Reinigungsflüssigkeit mit Hilfe von mindestens zwei, parallel angeordneten Grobfiltern wechselweise oder gleichzeitig gefiltert wird.

20. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 19,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

Reinigungsflüssigkeiten, die in Brauereien, in lebensmittelverarbeitenden Betrieben, Pharmabetrieben oder Kunststoff-Recycling Betrieben anfallen, aufbereitet werden.

1/5

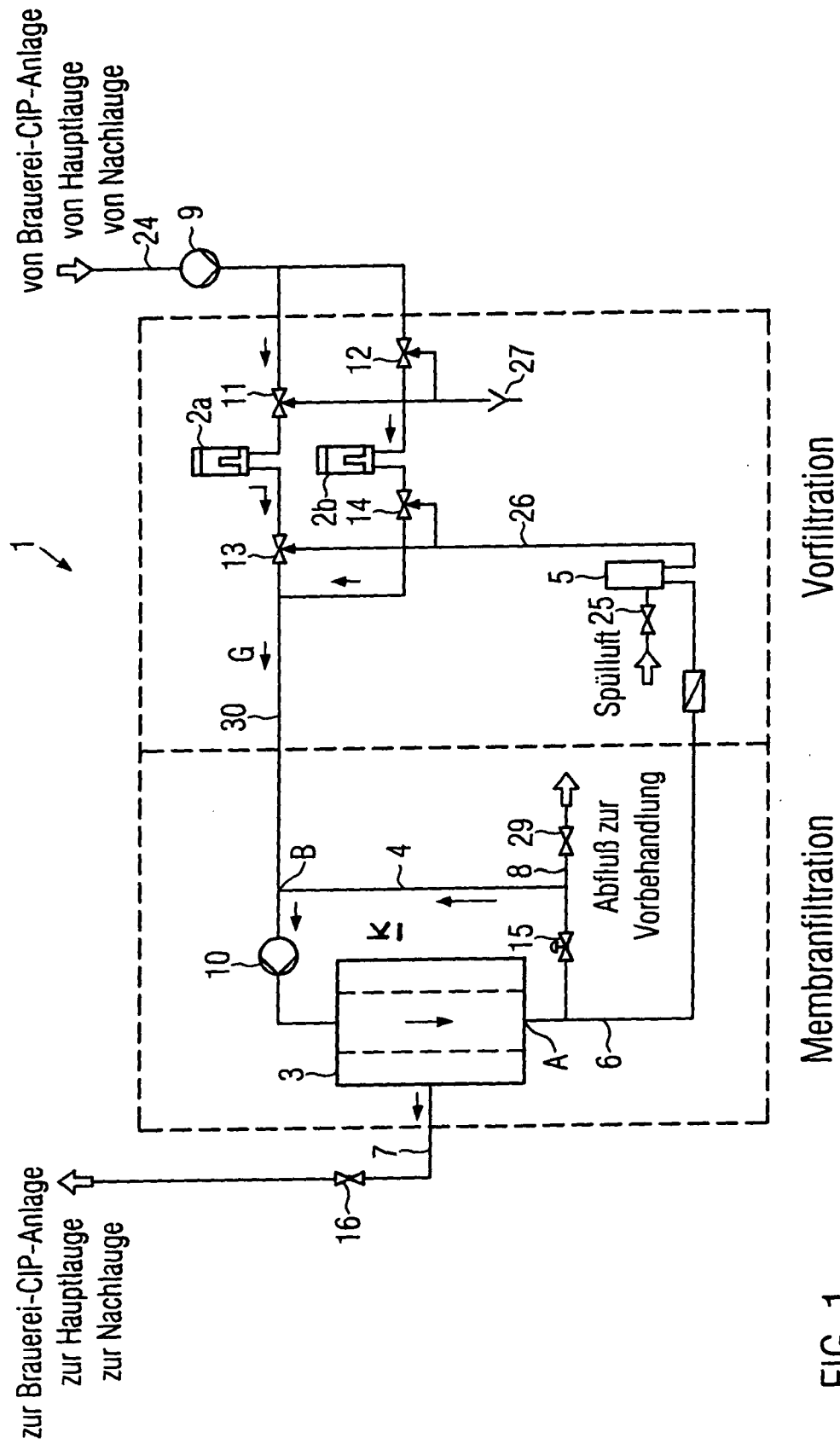


FIG. 1

2/5

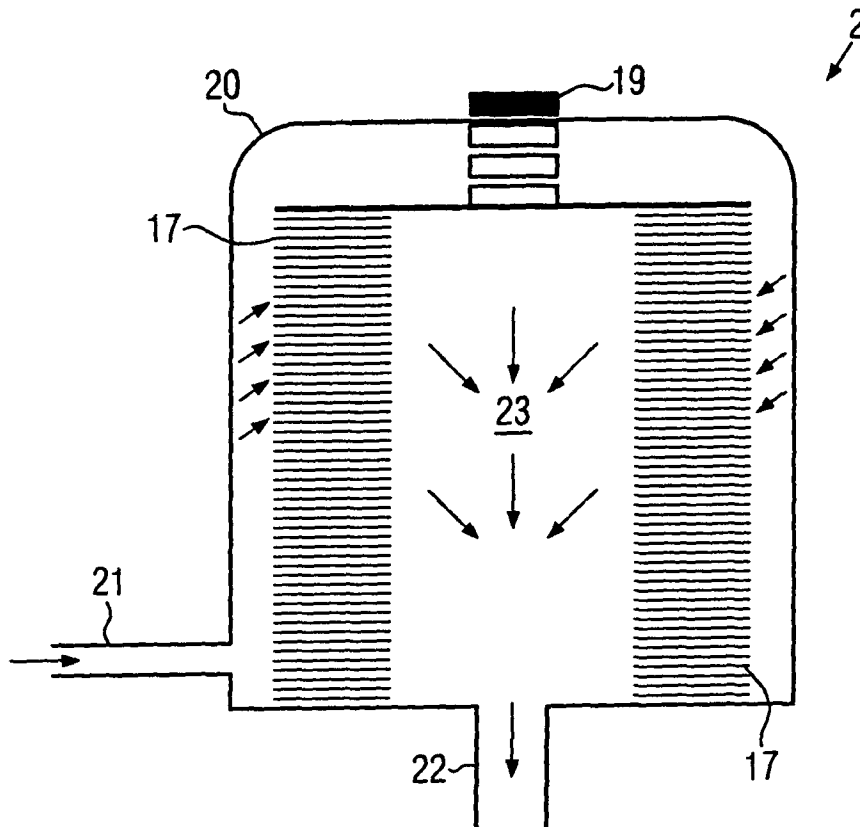


FIG. 2a

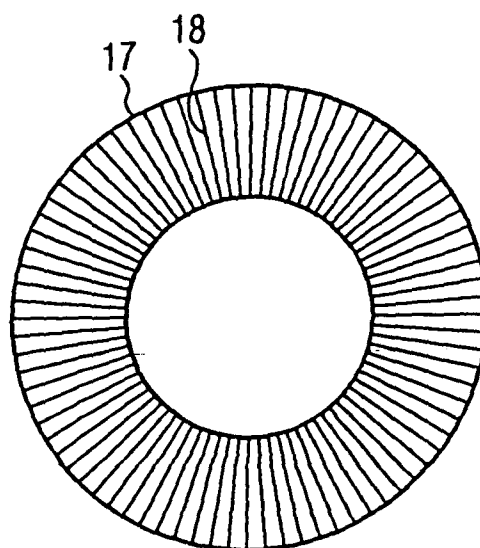


FIG. 2b

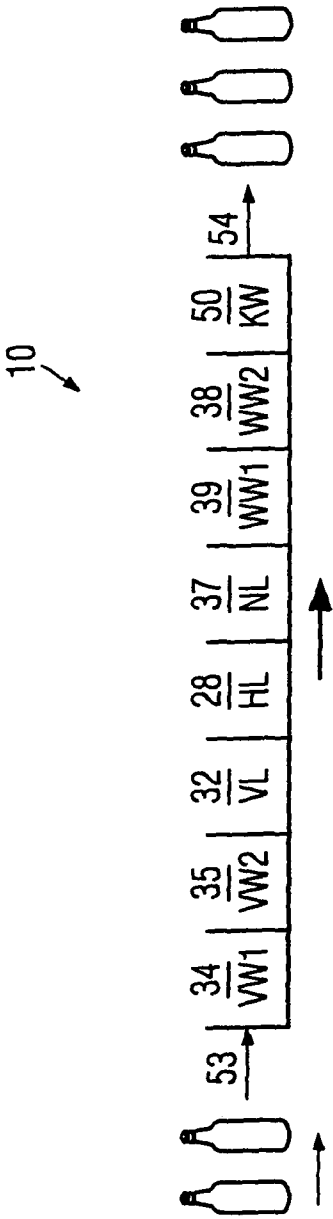
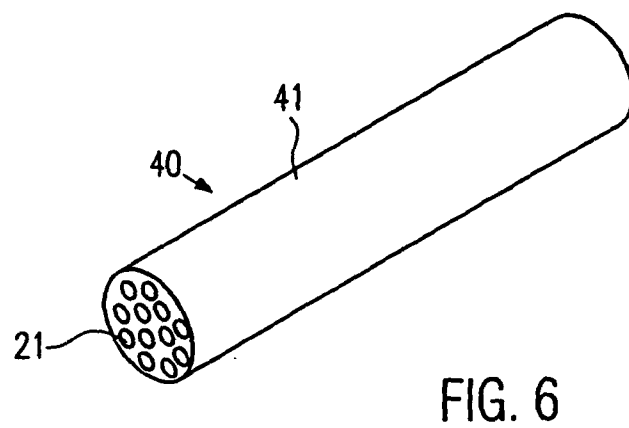
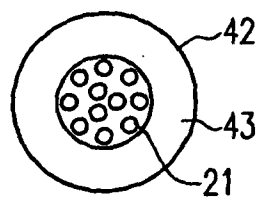
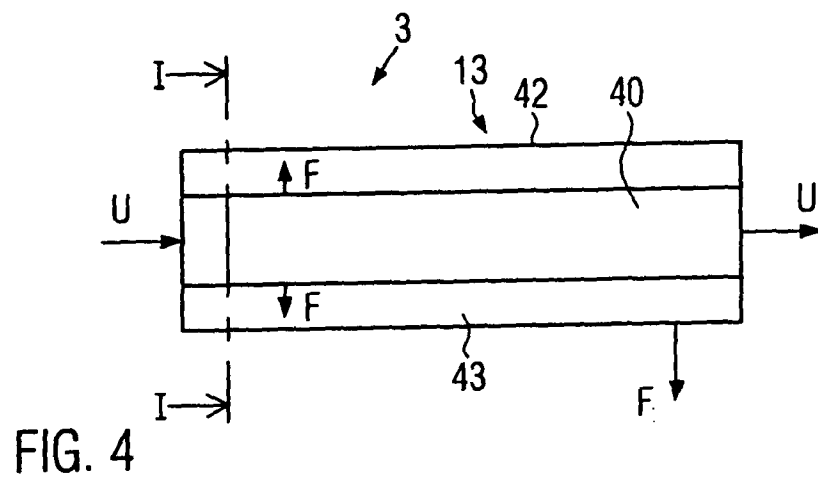


FIG. 3

4/5



5/5

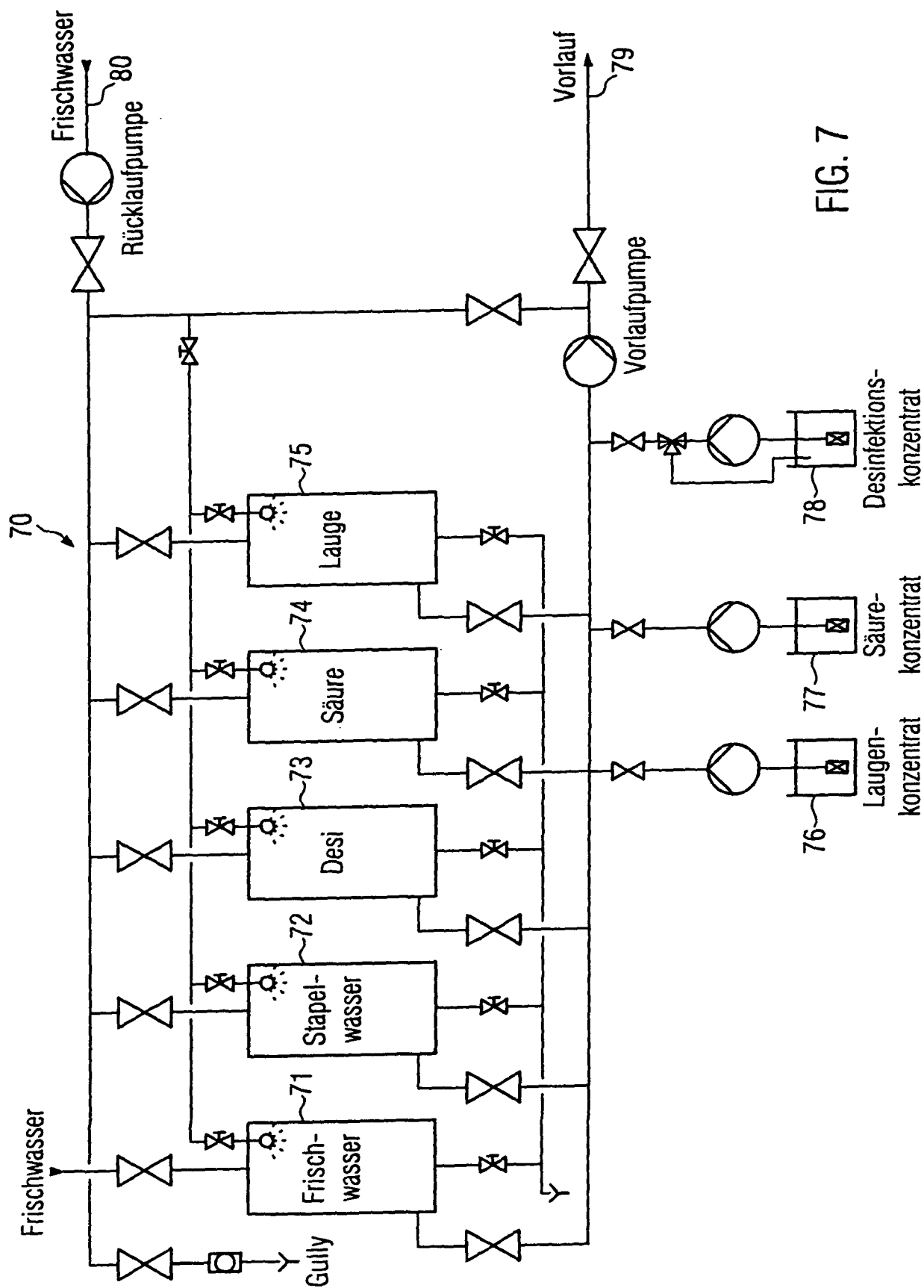


FIG. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/005156

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D61/16 B08B3/14 C02F1/44 B01D61/14

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)

B01D B08B C02F

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, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | US 5 244 579 A (HORNER KENNETH J [CA] ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14)<br><br>column 3, line 43 - column 4, line 53<br>column 9, line 10 - column 11, line 63<br>claims 1-7; figure 2 | 1-10<br><br>11-19     |
| A         | EP 1 705 155 A (KRONES AG [DE])<br>27 September 2006 (2006-09-27)<br>paragraphs [0027] - [0041]; claims 1-3;<br>figures 1,2                                                                | 1-19                  |
| A         | US 5 772 900 A (YORITA HIROSHI [JP] ET AL)<br>30 June 1998 (1998-06-30)<br>column 24, line 1 - column 26, line 8;<br>figure 6                                                              | 1-19                  |
|           | -----<br>-/--<br>-----                                                                                                                                                                     |                       |

☒ 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.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

09/10/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Veríssimo, Sónia

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/005156

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                    |                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                 | Relevant to claim No. |
| A                                                    | US 2005/218077 A1 (BRUNSELL DENNIS A [US])<br>6 October 2005 (2005-10-06)<br>paragraphs [0085] - [0087], [0212] -<br>[0224]; claims 6-13; figures 4a-4b<br>-----                                   | 1-19                  |
| T                                                    | M. MULDER: "Basic Principles of Membrane<br>Technology"<br>1990, KLUWER , DORDRECHT , XP002496733<br>page 314; figures VIII-3<br>page 319 - page 321; figures<br>VIII-9, VIII-12, VIII-13<br>----- | 1-19                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2008/005156

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                         | Publication<br>date                    |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| US 5244579                                | A  | 14-09-1993          | NONE                                               |                                        |
| EP 1705155                                | A  | 27-09-2006          | AT 374733 T<br>WO 2006099991 A1                    | 15-10-2007<br>28-09-2006               |
| US 5772900                                | A  | 30-06-1998          | DE 19580845 T0<br>WO 9535261 A1<br>KR 100229989 B1 | 31-10-1996<br>28-12-1995<br>15-11-1999 |
| US 2005218077                             | A1 | 06-10-2005          | NONE                                               |                                        |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005156

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B01D61/16 B08B3/14 C02F1/44 B01D61/14

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B01D B08B C02F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 5 244 579 A (HORNER KENNETH J [CA] ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14)                                                        | 1-10               |
| A          | Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 53<br>Spalte 9, Zeile 10 - Spalte 11, Zeile 63<br>Ansprüche 1-7; Abbildung 2                   | 11-19              |
| A          | EP 1 705 155 A (KRONES AG [DE])<br>27. September 2006 (2006-09-27)<br>Absätze [0027] - [0041]; Ansprüche 1-3;<br>Abbildungen 1,2    | 1-19               |
| A          | US 5 772 900 A (YORITA HIROSHI [JP] ET AL)<br>30. Juni 1998 (1998-06-30)<br>Spalte 24, Zeile 1 - Spalte 26, Zeile 8;<br>Abbildung 6 | 1-19               |
|            | -----<br>-/-                                                                                                                        |                    |

☒ 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

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Oktober 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Veríssimo, Sónia

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/005156

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                          | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | US 2005/218077 A1 (BRUNSELL DENNIS A [US])<br>6. Oktober 2005 (2005-10-06)<br>Absätze [0085] - [0087], [0212] - [0224];<br>Ansprüche 6-13; Abbildungen 4a-4b<br>-----                                       | 1-19               |
| T                                                     | M. MULDER: "Basic Principles of Membrane<br>Technology"<br>1990, KLUWER, DORDRECHT, XP002496733<br>Seite 314; Abbildungen VIII-3<br>Seite 319 - Seite 321; Abbildungen<br>VIII-9, VIII-12, VIII-13<br>----- | 1-19               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005156

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung                                                       |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| US 5244579                                         | A                             | 14-09-1993                        | KEINE                                                                               |
| EP 1705155                                         | A                             | 27-09-2006                        | AT 374733 T 15-10-2007<br>WO 2006099991 A1 28-09-2006                               |
| US 5772900                                         | A                             | 30-06-1998                        | DE 19580845 T0 31-10-1996<br>WO 9535261 A1 28-12-1995<br>KR 100229989 B1 15-11-1999 |
| US 2005218077                                      | A1                            | 06-10-2005                        | KEINE                                                                               |