(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
9. August 2012 (09.08.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104294 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 8/04 (2006.01) *B01J 47/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051548

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2012 (31.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011009923.9 31. Januar 2011 (31.01.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE]; Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BEYLICH, Markus** [DE/DE]; Im Obstgarten 20, 71636 Ludwigsburg (DE). **FASOLD, Michael** [DE/DE]; Altenbergstr. 26, 71549 Auenwald (DE). **NOURI, Jawad** [DE/DE]; Mainzerstr. 71, 71672 Marbach (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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).

Veröffentlicht:

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

(54) Title: ION EXCHANGER FOR PROCESSING A LIQUID FLUID

(54) Bezeichnung : IONENTAUSCHER ZUR AUFBEREITUNG EINES FLÜSSIGEN FLUIDS

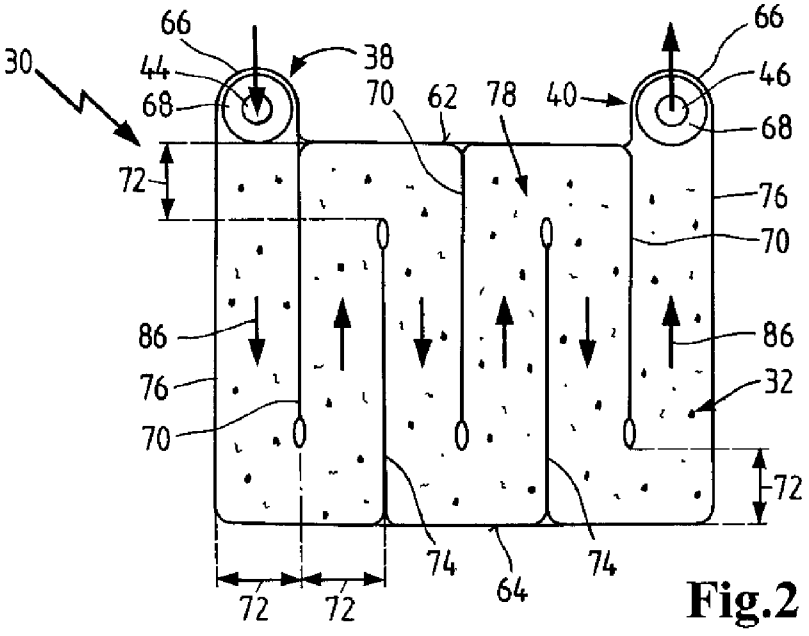


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to an ion exchanger for processing a liquid fluid of a functional system, in particular a cooling fluid of a cooling device, in particular of a fuel cell system, in particular of a motor vehicle. The ion exchanger comprises an ion exchanger tank (30), which has an inlet (38) for fluid to be processed and an outlet (40) for processed fluid. In the ion exchanger tank (30), a granular ion-exchange medium (32) is arranged between the inlet (38) and the outlet (40) with respect to the flow. A flexible bag (30) has a tortuous channel (78) for the fluid. The channel (78) connects the inlet (38) to the outlet (40). The ion-exchange medium (32) is located in the channel (78).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Ionentauscher zur Aufbereitung eines flüssigen Fluids eines Funktionssystems, insbesondere eines Kühlfluids einer Kühlvorrichtung, insbesondere eines Brennstoffzeilensystems, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, beschrieben. Der Ionentauscher umfasst einen Ionentauscherbehälter (30), der einen Einlass (38) für aufzubereitendes Fluid und einen Auslass (40) für aufbereitetes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/104294 A1

Fluid aufweist. In dem Ionentauscherbehälter (30) ist ein granulatartiges Ionentauschermedium (32) strömungstechnisch zwischen dem Einlass (38) und dem Auslass (40) angeordnet. Ein flexibler Beutel (30) weist einen mäandrisch verlaufenden Kanal (78) für das Fluid auf. Der Kanal (78) verbindet den Einlass (38) mit dem Auslass (40). In dem Kanal (78) befindet sich das Ionentauschermedium (32).

Beschreibung

Ionentauscher zur Aufbereitung eines flüssigen Fluids

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Ionentauscher zur Aufbereitung eines flüssigen Fluids eines Funktionssystems, insbesondere eines Kühlfluids einer Kühlvorrichtung, insbesondere eines Brennstoffzellensystems, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Ionentauscherbehälter, der einen Einlass für aufzubereitendes Fluid und einen Auslass für aufbereitetes Fluid aufweist und in dem ein granulatartiges Ionentauschermedium strömungstechnisch zwischen dem Einlass und dem Auslass angeordnet ist.

Stand der Technik

Aus der EP 1 736 242 A2 ist ein Ionentauscherbehälter zur Anwendung in einem Kraftfahrzeug bekannt, mit dem ein Wasseranteil in einer wässrigen Harnstofflösung, welche zur Sauerstoffreduzierung von Stickoxiden in den Abgasstrom eingespritzt wird, einer Entkalkung unterzogen wird. Der Ionentauscherbehälter weist ein Gehäuse zur Aufnahme eines Ionentauschermediums auf. Die wässrige Harnstofflösung wird über eine Zuflussleitung dem Ionentauscherbehälter zugeführt und nach dem Durchströmen des Ionentauschermediums über eine Abflussleitung wieder abgeleitet. Der Ionentauscherbehälter umfasst zwei ineinander liegende Gehäuse, wobei das Innengehäuse das Ionentauschermedium aufnimmt. Die Harnstofflösung strömt durch eine im Boden des Innengehäuses befindliche Öffnung in den Innenraum des Innengehäuses ein. Sie durchströmt den Innenraum sowie das dort befindliche Ionentauschermedium von unten nach oben und wird über einen zentralen Abströmstutzen in einem Deckelbereich des Innengehäuses in die Abflussleitung abgeleitet. Um das Ionentauschermedium über den gesamten Querschnitt des Innengehäuses zu nutzen, sind der Einlass und der Auslass auf gegenüberliegenden Seiten des Innengehäuses angeordnet. Diese Anordnung muss bei der Wahl des Einbauraums für den Ionentauscher insbesondere in einem Kraftfahrzeug berücksichtigt werden. Die zur Aufbereitung des flüssigen Fluids durchströmte Länge des Ionentauschermediums ist begrenzt durch den Abstand zwischen dem Einlass und dem Auslass.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ionentauscher der eingangs genannten Art zu gestalten, mit dem zuverlässig und effizient flüssiges Fluid aufbereitet werden

kann, der einfach und an unterschiedliche Einbauräume und/oder Anwendungsbereiche angepasst werden kann.

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein flexibler Beutel einen mäandrisch verlaufenden Kanal für das Fluid aufweist, der den Einlass mit dem Auslass verbindet und in dem sich das Ionentauschermedium befindet.

Erfindungsgemäß ist also das Ionentauschermedium in einem flexiblen Beutel angeordnet, welcher einfach in seiner Form und/oder Größe an den vorhandenen Bauraum angepasst werden kann. In dem Beutel ist ein mäandrisch verlaufender Kanal für das Fluid realisiert, welcher den Strömungsweg für das Fluid vorgibt. Die Länge des Kanals, welche von dem Fluid durchströmt werden muss, wird einfach durch die Anzahl der Windungen vorgegeben. Durch die Verlängerung des Strömungswegs wird die Austauschkapazität des Ionentauschers erhöht. Die Länge des Strömungswegs ist nicht begrenzt durch den Abstand zwischen dem Einlass und dem Auslass. Die durchströmbare Länge des Kanals im Verhältnis zu seinem Querschnitt ist größer, als bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Ionentauscher. Die Bildung von bevorzugten Strömungswegen im Ionentauschermedium durch das durchströmende Fluid wird so verringert. Dadurch, dass der Querschnitt des Kanals im Verhältnis zu dessen Länge im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Ionentauscher verringert werden kann, ist nicht erforderlich, Maßnahmen zur Verteilung des aufzubereitenden Fluid über den Querschnitt zu ergreifen. Durch eine entsprechende Kanalführung können die Positionen des Einlasses und des Auslasses am Beutel freier vorgegeben werden, als dies bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Ionentauscher der Fall ist. Darüber hinaus wirkt der mäandrische Verlauf des Kanals der Bildung von bevorzugten Strömungswegen im Ionentauschermedium entgegen. Der flexible Beutel kann darüber hinaus einfach mit dem Ionentauschermedium befüllt werden, was den Herstellungsaufwand verringert.

Der mäandrisch verlaufende Kanal kann zueinander parallele und aneinander angrenzende Kanalabschnitte aufweisen.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann der Beutel zu einem etwa zylindrischen Körper aufgewickelt sein. Der Beutel kann so sehr kompakt gestaltet werden. Auf diese Weise kann der Platzbedarf für den Beutel weiter optimiert werden. Durch das aufwickeln kann das Ionentauschermedium dicht gepackt werden, was der Bildung von bevorzugten Strömungswegen im Ionentauschermedium durch das durchströmende Fluid beim Betrieb des Ionentauschers entgegen wirkt.

Vorteilhafterweise kann mit dem Beutel ein flächiges, flexibles Schutzmaterial, insbesondere ein elastisches Vlies, aufgewickelt sein. Das Schutzmaterial dient als zusätzliche Schutzlage, so dass die Außenflächen des Beutels nicht direkt aneinander liegen. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Außenflächen des Beutels insbesondere infolge von Vibrationen aneinander reiben und durchgescheuert werden können.

Ferner kann vorteilhafterweise der aufgewickelte Beutel in eine elastische Stützhülle, insbesondere eine Kompressionshülle, eingepackt sein. Mit der Stützhülle kann das Ionentauschermedium in Position gehalten werden, um zu verhindern, dass es im Beutel insbesondere aufgrund der Schwerkraft und/oder infolge von Vibrationen verrutscht. Außerdem kann durch die Stützhülle das Ionentauschermedium verdichtet werden. Insbesondere können Hohlräume zwischen dem Ionentauschermedium und den Innenseiten des Beutels verkleinert werden, so dass das Ionentauschermedium direkt an den Innenseiten anliegt. Insgesamt wirkt die Stützhülle der Bildung von bevorzugten Strömungswegen im Ionentauschermedium entgegen. Der zu einem zylindrischen Körper aufgewickelte Beutel kann einfach in die elastische Stützhülle eingebracht werden. Bei der Stützhülle kann es sich um ein elastisches Gewebe oder ein nicht gewebtes Material handeln. Sie Stützhülle kann netz- oder gitterartig ausgestaltet sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Beutel aus Kunststoff und der Kanal kann durch eine Mehrzahl von insbesondere parallelen Verbindungskurven, insbesondere Schweißnähten, begrenzt sein, entlang denen zwei gegenüberliegende Innenseiten des Beutels miteinander verbunden sind, und die sich wechselweise von einem ersten Rand des Beutels bis zu einem Abstand, welcher insbesondere der Breite des Kanals zwischen benachbarten Verbindungskurven entspricht, zu einem gegenüberliegenden zweiten Rand und von dem zweiten Rand bis zu einem Abstand, insbesondere dem gleichen Abstand, zu dem ersten Rand erstrecken. Auf diese Weise kann

einfach und platzsparend ein vorzugsweise gleichmäßiger Strömungskanal realisiert werden. Kunststoff kann einfach bearbeitet werden, insbesondere geschweißt, geklebt oder geformt werden. Es kann gänzlich auf Metallteile verzichtet werden. So können keine Metallionen in das Fluid eingetragen werden. Der Verzicht auf Metall wirkt sich positiv aus in Hinblick auf ein späteres Recycling oder einer Entsorgung des Ionentauschers. Anschlüsse für den Einlass und den Auslass können einfach an den Kunststoffbeutel insbesondere geschweißt oder geklebt werden. Sie können auch einstückig mit dem Beutel verbunden sein. Rückhalteinrichtungen, insbesondere Filter oder Siebe, können vorgesehen sein, mit denen verhindert werden kann, dass das Ionentauschermedium durch den Einlass und/oder den Auslass aus dem Beutel entweicht. Die Rückhalteinrichtungen können einfach in dem Einlass und/oder dem Auslass integriert sein. Der Kunststoffbeutel kann einfach insbesondere aus einem endlos-Kunststoffschlauch hergestellt werden. Beim Herstellungsprozess kann der Kunststoffschlauch an einem Ende verschlossen und mit Schweißnähten entlang der Verbindungskurven versehen werden. Das offene Ende des Kunststoffschlauchs kann als eine Art Trichter wirken, durch den das Ionentauschermedium in den Beutel eingefüllt werden kann. Nach dem Befüllvorgang kann der Beutel auf der offenen Seite verschlossen werden. Der Trichter kann abgetrennt werden.

Vorteilhafterweise können sich der Einlass und Auslass in der Nähe desselben Randes des Beutels befinden. Auf diese Weise können der Einlass und der Auslass platzsparend nebeneinander angeordnet werden. So kann der Ionentauscher einfach und platzsparend an unterschiedliche Funktionssysteme, insbesondere eine Kühlleitung einer Kühlvorrichtung, angepasst werden. Insbesondere können der Einlass und der Auslass so am Beutel angeordnet sein, dass sie sich nach dem aufwickeln auf derselben Stirnseite des Beutels befinden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Beutel in einem vorzugsweise festen Schutzgehäuse angeordnet sein, welches insbesondere aus zwei Halbschalen zusammengesetzt sein kann. In dem Schutzgehäuse ist der aufgewickelte Beutel vor Umgebungseinflüssen, insbesondere mechanischen Belastungen, Temperatureinflüssen, Schmutz und/oder chemischen Stoffen, geschützt. Das Schutzgehäuse kann beim Auftreten eines Überdrucks den Beutel vor Zerstörung schützen. Der Beutel kann einfach zwischen den beiden Halbschalen eingesetzt werden, welche anschließend fest

miteinander verbunden werden können. Das Schutzgehäuse kann statt aus zwei Halbschalen auch aus andersartigen verschließbaren Gehäusekörpern bestehen.

Vorteilhafterweise können Hohlräume zwischen dem Schutzgehäuse und dem Beutel mit einem vorzugsweise inkompressiblen Füllmedium, insbesondere Flüssigkeit oder einer Ausschäumung, gefüllt sein. Durch das Auffüllen von Hohlräumen wird die Druckbeständigkeit insbesondere des Beutels insbesondere gegenüber Überdruck weiter verbessert. Zum Einfüllen des Füllmediums kann wenigstens eine separate Einfüllöffnung im Schutzgehäuse vorgesehen sein, durch die nach dem Zusammenbau des Schutzgehäuses das Füllmedium eingefüllt und welche anschließend verschlossen werden kann. Durch das Auffüllen von Hohlräumen zwischen dem Beutel und dem Schutzgehäuse kann der Beutel im Schutzgehäuse fixiert werden. Auf diese Weise kann insbesondere ein Durchscheuern des Beutels am Schutzgehäuse und/oder ein aneinander anliegenden Beutelflächen verhindert werden.

Ferner kann vorteilhafterweise zwischen dem Beutel und dem Schutzgehäuse ein Scheuerschutzmittel insbesondere aus einem Thermoplast, vorzugsweise Polyethylen oder Polyurethan, angeordnet sein. Zwischen dem aufgewickelten Beutel und dem Schutzgehäuse kann ein Hohlraum vorgesehen sein, in welchen das Scheuerschutzmittel angeordnet ist. Mit dem Scheuerschutzmittel werden insbesondere Klebe- oder Schweißnähte des Beutels, welche ansonsten unmittelbar am Schutzgehäuse anliegen, gegen Durchscheuern, insbesondere infolge von Vibrationen, geschützt.

Im Übrigen kann vorteilhafterweise der Beutel mittels einer Zugentlastung an einem Anschlussabschnitt des Schutzgehäuses befestigt sein. Im Anschlussabschnitt können Schlauchanschlüsse für eine Zuleitung und eine Ableitung für das Fluid vorgesehen sein, welche mit dem Einlass bzw. dem Auslass des Beutels verbunden sind. Zur Verbesserung der mechanischen Stabilität, insbesondere der Druckbeständigkeit, und zum Erhalt der Konsistenz des Ionentauschermediums kann der Teil des Beutels, in dem sich der Einlass und der Auslass befinden, über eine Vergussmasse mit dem Anschlussabschnitt verbunden sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Der Fachmann wird die in der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen in Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen schematisch

Figur 1 eine Explosionsdarstellung einiger Bauteile eines Ionentauschers für ein Kühlfluid einer Kühlvorrichtung eines Brennstoffzellensystems, bei dem ein Beutel mit einem Ionentauschergranulat zu einem Zylinder aufgewickelt ist;

Figur 2 den Beutel des Ionentauschers aus Figur 1 in entrolltem Zustand;

Figur 3 den Beutel aus den Figuren 1 und 2 während einer Herstellungsphase;

Figur 4 einen Teilschnitt des zusammengebauten Ionentauschers aus Figur 1, bei dem der Beutel aus den Figuren 1 bis 3 mit Schlauchanschlüssen versehen und mit Zugentlastungen mit einem Anschlussabschnitt eines Gehäuses des Ionentauschers verbunden ist;

Figur 5 schematisch eine Detailansicht eines der Schlauchanschlüsse aus Fig. 4.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

In Figur 1 ist eine Explosionsdarstellung einige Bauteile eines Ionentauschers 10 zur Aufbereitung eines Kühlfluids einer ansonsten nicht gezeigten Kühlvorrichtung eines Brennstoffzellensystems eines Kraftfahrzeugs gezeigt.

Der Ionentauscher 10 umfasst ein Schutzgehäuse 12 aus einem festen Kunststoff, welches aus zwei Halbschalen 14 und 16 zusammengesetzt ist. Zusammengebaut hat das Schutzgehäuse 12, in der Figur 4 gezeigt, eine zylindrische Form.

Ein Anschlussabschnitt 18 der in Figur 1 hinteren Halbschale 14 weist in Figur 1 oben einen Zuleitungsanschlussdurchlass 22 für einen in den Figuren 4 und 5 gezeigten Schlauchanschluss 42 für eine dort gezeigte Zuleitung 23 für aufzubereitendes Kühlfluid

auf. Ein Ableitungsanschlussdurchlass 24 für eine Schlauchanschluss 42 für eine Ableitung 25 für aufbereitetes Kühlfluid ist in einem Anschlussabschnitt 20 der Halbschale 16 angeordnet.

Der Zuleitungsanschlussdurchlass 22 ist seitlich zu dem Rand der Halbschale 14, welcher im montierten Zustand mit der Halbschale 16 verbunden ist, hin offen. In dem Anschlussabschnitt 20 in der Halbschale 16 ist eine Ausnehmung 26 vorgesehen, die mit der offenen Seite des Zuleitungsanschlussdurchlasses 22 fluchtet.

Ein Bereich 27 des Anschlussabschnitts 20 mit dem Ableitungsanschlussdurchlass 24 überragt den Rand der Halbschale 16, welcher der Halbschale 14 zugewandt ist. Im Anschlussabschnitt 18 der hinteren Halbschale 14 ist eine zweite Ausnehmung 28 vorgesehen, welche zu dem hervor stehenden Bereich 27 komplementär ist. Im montierten Zustand greift der Bereich 27 in die zweite Ausnehmung 28 ein. Auf diese Weise wird eine Verzahnung realisiert, welche das Schutzgehäuse 12 im montierten Zustand stabilisiert. Zusätzlich dient die Verzahnung als Führungshilfe bei der Montage.

Auch der Ableitungsanschlussdurchlass 24 ist auf seiner der Halbschale 14 zugewandten Seite offen. Dadurch, dass der Ableitungsanschlussdurchlass 24 und der Zuleitungsanschlussdurchlass 22 seitlich offen sind, können die Schlauchanschlüsse 42 einfach von der Seite eingeschoben werden.

In dem Schutzgehäuse 12 ist ein flexibler Beutel 30 aus einer elastischen Kunststofffolie angeordnet, in dem sich ein Ionentauschergranulat 32 befindet. Die Wirkungsweise des Ionentauschergranulats 32 ist hinreichend bekannt. Das Ionentauschergranulat 32 ist in der Figur 2 angedeutet. Dort ist der Beutel 30 entrollt gezeigt.

Der Beutel 30 ist zu einem, in der Figur 1 gezeigten, zylindrischen Körper aufgewickelt. Mit dem Beutel 30 ist ein flächiges, flexibles Schutzmaterial in Form eines Vlieses 34 aufgewickelt, welches die Außenseiten des Beutels 30 vor Durchscheuern schützen soll. Der mit dem Vlies 34 aufgewickelte Beutel 30 ist in einer elastischen Stützhülle 36 aus einen elastischen Gewebe eingepackt. Die Stützhülle 36, welche in der Figur 1 als eine Art Netz angedeutet ist, hat die Funktion eine Kompressionshülle. Sie hält den auf-

gewickelten Beutel 30 in seiner Form stabil und komprimiert ihn und das enthaltene Ionentauschergranulat 32.

Ein Einlass 38 für aufzubereitendes Kühlfluid und ein Auslass 40 für aufbereitetes Kühlfluid befinden sich an der den Anschlussabschnitten 18 und 20 des Schutzgehäuses 12 zugewandten Stirnseite des aufgewickelten Beutels 30. Im montierten Zustand des Ionentauschers 10 korrespondiert der Einlass 38 mit dem Zuleitungsanschlussdurchlass 22 und der Auslass 40 korrespondiert mit dem Ableitungsanschlussdurchlass 24.

Am Einlass 38 und am Auslass 40 ist jeweils ein Schlauchanschluss 42 vorgesehen. Der Schlauchanschluss 42 des Einlasses 38 ist in den Figuren 4 und 5 gezeigt. Die Schlauchanschlüsse 42 verfügen jeweils über eine Schweißringscheibe 43. Mit der Schweißringscheibe 43 ist der Schlauchanschluss 42 mit einer jeweiligen Schweißfläche 68 des Beutels 30 verschweißt, der eine Einlassöffnung 44 des Einlasses 38 bzw. eine Auslassöffnung 46 des Auslass 40 umgibt. In jedem Schlauchanschluss 42 ist ein Sieb 48 angeordnet, mit welchem verhindert wird, dass Ionentauschergranulat 32 durch den Schlauchanschluss 42 aus dem Beutel 30 heraus gelangen kann.

Die Schlauchanschlüsse 42 weisen jeweils eine Zugentlastung 50 auf, mit der sie im Anschlussabschnitt 18 der Halbschale 14 befestigt sind. Die Schlauchanschlüsse 42 und der den Anschlussabschnitten 18 und 20 zugewandte Teil des aufgewickelten Beutels 30 sind ferner in den Anschlussabschnitten 18 und 20 mit einer Vergussmasse 52 vergossen. Dadurch wird die mechanische Festigkeit, insbesondere die Druckbeständigkeit, des Ionentauschers 10 erhöht und die Konsistenz des Ionentauschergranulats 32 erhalten.

Jeder Schlauchanschluss 42 ist an seinem freien Ende zu einem keilförmig zulaufenden Schnellanschluss 54 ausgestaltet, auf den die Zuleitung 23 bzw. Ableitung 25 aufgesteckt und beispielsweise mit einer Schlauchschelle fixiert werden kann.

Zwischen einer dem Einlass 38 und dem Auslass 40 gegenüberliegenden bodenseitigen Stirnseite des aufgewickelten Beutels 30 und einem Boden 56 des Schutzgehäuses 12 ist eine Schutzplatte 58 aus Polyethylen angeordnet. Mit der Schutzplatte 58 werden

Schweißnähte an einem Bodenstirnrand 64 des Beutels 30 vor Durchscheuern, beispielsweise durch Vibrationen, geschützt.

Der Beutel 30 ist aus einem in Figur 3 angedeuteten, flachgedrückten Kunststoffschlauch 60 gefertigt. Der Kunststoffschlauch 60 ist an beiden offenen Enden verschweißt, welche, wie in Figur 2 gezeigt, einen Anschlussstirnrand 62 und den Bodenstirnrand 64 des insgesamt etwa rechteckigen Beutels 30 bilden.

Der Anschlussstirnrand 62 ist im Bereich von Seitenrändern 76 des Beutels 30 zu Anschlusslaschen 66 geformt. In den Anschlusslaschen 66 befinden sich die Einlassöffnung 44 und die Auslassöffnung 46 und die jeweiligen Schweißflächen 68.

Von dem Anschlussrand 62 erstrecken sich drei durchgängige, zu den Seitenrändern 76 parallele Schweißnähte 70 in Richtung auf den Bodenstirnrand 64 zu. Mit den Schweißnähten 70 sind die beiden gegenüberliegenden Innenseiten des Kunststoffschlauchs 60 miteinander verbunden. Die Schweißnähte 70 enden in einem Abstand 72 von dem Bodenstirnrand 64.

Von dem Bodenstirnrand 64 erstrecken sich zwei Schweißnähte 74, welche zu den Schweißnähten 70 parallel sind, in Richtung auf den Anschlussstirnrand 62 zu. Sie enden ebenfalls im Abstand 72 von dem Anschlussstirnrand 62. Die Schweißnähte 74 befinden sich mittig zwischen jeweils zwei benachbarten Schweißnähten 70.

Ein Abstand zwischen benachbarten Schweißnähten 70 und 74 und die Abstände zwischen den äußeren Schweißnähten 70 und Seitenrändern 76 des Beutels 30 entsprechen dem Abstand 72. Insgesamt ist ein mäandrisch verlaufender Strömungskanal 78 für das Kühlfluid realisiert, der über seine gesamte Strömungslänge eine gleichmäßige Breite hat, welche dem Abstand 72 entspricht. Der Strömungskanal 78 verbindet den Einlass 38 mit dem Auslass 40. In dem Strömungskanal 78 befindet sich das Ionentauschergranulat 32.

Zur Herstellung des Beutels 30 wird der Kunststoffschlauch 60 flachgedrückt und an einem offenen Ende zur Bildung des Anschlussstirnrands 62 und den Anschlusslaschen 66 mit durchgängig dichten Schweißnähten versehen. Die gegenüberliegenden Innen-

seiten des Beutels 30 werden mit den parallelen Schweißnähte 70 und 74 durchgängig dicht verbunden. Dabei überragen die Schweißnähte 74 den späteren Bodenstirnrand 64, der in Figur 3 gestrichelt angedeutet ist.

Der Beutel 30 wird in einem Abstand zu dem späteren Bodenstirnrand 64 auf der dem Anschlussstirnrand 62 gegenüberliegenden Seite von dem Kunststoffschlauch 60 abgetrennt. Ein Abschnitt zwischen dem späteren Bodenstirnrand 64 und dem offenen Ende des Beutels 30 dient als Trichterabschnitt 80.

Anschließend wird der Beutel 30 so angeordnet, dass die offene Seite des Trichterabschnitts 80 räumlich oben ist. Das Ionentauschergranulat 32 wird in den Trichterabschnitt 80 eingefüllt, bis die Zwischenräume zwischen den Schweißnähten 70 und 74, welche den Strömungskanal 78 bilden, bis zum späteren Bodenstirnrand 64 mit Ionentauschergranulat 32 gefüllt sind.

Sodann wird der Beutel 30 entlang der in Figur 3 gestrichelt angedeuteten Linie durchgängig dicht verschweißt. Der Trichterabschnitt 80 wird abgetrennt.

Das Vlies 34 wird flächig auf den Beutel 30 aufgelegt und mit diesem zu dem zylindrischen Körper zusammengerollt. Anschließend wird der zusammengerollte Beutel 30 in die Stützhülle 36 gesteckt.

Die Schlauchanschlüsse 42 werden mit der Schweißringscheibe in 43 an die Schweißfläche 68 des Einlasses 38 und des Auslasses 40 geschweißt.

Der zusammengerollten Beutel 30 wird unter Zwischenlage der Schutzplatte 58 in die Halbschale 14 gelegt, so dass die Schlauchanschlüsse 42 durch den Ableitungsanschlussdurchlass 24 und den Zuleitungsanschlussdurchlass 22 führen. Die Zugentlastungen 50 der Schlauchanschluss 42 werden mit dem Anschlussabschnitt 18 verbunden. Die Halbschale 16 wird aufgesteckt und mit der Halbschale 16 verschweißt.

Über eine in der Figur 1 in der Halbschale 16 gezeigte Einfüllöffnung 82 wird aushärtende Vergussmasse in den Hohlraum zwischen dem Anschlussstirnrand 62 des Beu-

tels 30 und den Anschlussabschnitten 18 und 20 der Halbschalen 14 und 16 eingefüllt. Die Einfüllöffnung 82 wird anschließend verschlossen.

Über eine zweite Einfüllöffnung 84 wird ein aushärtender Schaum 88 eingefüllt, mit welchem, wie in der Figur 2 angedeutet, Hohlräume 90 zwischen dem Schutzgehäuse 12 und dem aufgerollten Beutel 30 und Hohlräume zwischen den Wicklungen des Beutels 30 gefüllt werden. Die zweite Einfüllöffnung 84 wird anschließend geschlossen.

Beim Betrieb des Ionentauschers 10 strömt das aufzubereitende Kühlfluid aus der Einleitung 23 über den einlassseitigen Schlauchanschluss 42 in den Einlass 38. Das Kühlfluid strömt durch den Strömungskanal 78 in Richtung von in der Figur 2 gezeigten Pfeilen 86. Es durchströmt so das Ionentauschergranulat 32 und wird in bekannter Weise aufbereitet.

Das aufbereitete Kühlfluid verlässt den Beutel 30 durch den Auslass 40 und strömt durch den auslassseitigen Schlauchanschluss 42 aus dem Schutzgehäuse 12 heraus in die Ableitung 25 der Kühlvorrichtung.

Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen eines Ionentauschers 10 sind unter anderen folgenden Modifikationen möglich:

Die Erfindung ist nicht beschränkt auf einen Ionentauscher 10 von Kühlvorrichtungen von Brennstoffzellen von Kraftfahrzeugen. Vielmehr kann sie auch bei Ionentauschern von andersartigen Funktionssystemen zur Aufbereitung von anderen flüssigen Fluiden, beispielsweise bei Ionentauschern zur Deionisierung von Wasser bei Funkenerodiermaschinen, bei stationären Brennstoffzellenanwendungen oder zur Aufbereitung von wässriger Harnstofflösung, welche beispielsweise zur Sauerstoffreduktion von Stickoxiden in den Abgasstrom einer Brennkraftmaschine eingespritzt wird, verwenden werden. Auch kann die Erfindung bei der Aufbereitung von Trinkwasser, Kühlwasser, Kesselwasser oder einem andersartigen Brauchwasser eingesetzt werden.

Statt aus einer elastischen Kunststofffolie kann der Beutel 30 auch aus einer nicht elastischen, aber flexiblen Kunststofffolie sein.

Auf die Vergussmasse 52 zum Vergießen der Schlauchanschlüsse 42 mit den Anschlussabschnitten 18 und 20 kann auch verzichtet werden.

Anstelle der Schnellverschlüsse 54 können auch andersartige Schlauchanschlüsse, beispielsweise Schraubanschlüsse, zur Verbindung mit der Zuleitung 23 und der Ableitung 25 vorgesehen sein.

Statt der Siebe 48 können auch andersartige Sieb- oder Filtermittel vorgesehen sein, um zu verhindern, dass Ionentauschergranulat 32 aus dem Beutel 30 entweicht. Die Siebe 48 können statt in den Schlauchanschlüssen 42 auch am Beutel 30 angeordnet sein.

Die Schutzplatte 58 kann statt aus Polyethylen auch aus einem andersartigen Schutzmaterial, vorzugsweise einem Thermoplast, beispielsweise Polyurethan, sein.

Bei einer vereinfachten Ausführungsform des Ionentauschers 10 kann auf das Schutzvlies 34 und/oder die Schutzplatte 58 auch verzichtet werden.

Auf das Ausschäumen der Hohlräume 90 zwischen dem Schutzgehäuse 12 und dem Beutel 30 und/oder zwischen den Windungen des Beutels 30 über die zweite Einfüllöffnung 84 kann auch verzichtet werden. Anstelle des aushärtenden Schaums kann auch ein anderes im Endzustand inkompressibles Medium, beispielsweise eine Flüssigkeit, vorzugsweise eine gleichteilige Mischung aus Wasser und Glykol, verwendet werden.

Der mäandrisch verlaufende Strömungskanal 78 kann auch durch mehr oder weniger als fünf Schweißnähte 70 und 74 realisiert sein.

Die Schweißnähte 70 und 74 können statt in Form von parallelen Geraden auch als wenigstens zum Teil nichtparallele Geraden oder Kurven realisiert sein.

Der Strömungskanal 78 kann statt über seine Strömungslänge auch Erweiterungen und/oder Verengungen aufweisen.

Der Einlass 38 und Auslass 40 können statt in der Nähe des Anschlussstirnrandes 62 auch an gegenüberliegenden Stirnrändern oder Seitenrändern oder auch innerhalb der Beuteloberfläche zwischen den Stirnrändern und den Seitenrändern angeordnet sein.

Auf die elastische Stützhülle 36 kann bei einer vereinfachten Ausführungsform auch verzichtet werden.

Der Beutel 30 kann statt zu einem zylindrischen Körper aufgerollt, auch in anderer Weise geformt, beispielsweise gefaltet, sein.

Das Schutzgehäuse 12 kann statt aus zwei Halbschalen 14 und 16 zusammengesetzt, auch in axialer Richtung aus zwei Teilen, beispielsweise einem Gehäusetopf und einem Deckel gefertigt sein. Das Schutzgehäuse kann auch aus mehr als zwei Teilen bestehen.

Die Halbschalen 14 und 16 können statt miteinander verschweißt auch in anderer Weise miteinander verbunden, beispielsweise miteinander verklebt, verschraubt oder verklipst sein.

Anstelle der Schweißnähte 70 und 74 und den Schweißnähten am Anschlussstirnrand 62 und am Bodenstirnrand 64 können auch andersartige durchgängige Verbindungen der Beutelinnenflächen, beispielsweise Verklebungen, vorgesehen sein.

Ansprüche

1. Ionentauscher (10) zur Aufbereitung eines flüssigen Fluids eines Funktionssystems, insbesondere eines Kühlfluids einer Kühlvorrichtung, insbesondere eines Brennstoffzellensystems, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Ionentauscherbehälter (30), der einen Einlass (38) für aufzubereitendes Fluid und einen Auslass (40) für aufbereitetes Fluid aufweist und in dem ein granulatartiges Ionentauschermedium (32) strömungstechnisch zwischen dem Einlass (38) und dem Auslass (40) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ionentauscherbehälter als flexibler Beutel (30) ausgebildet ist, wobei der flexible Beutel (30) einen mäandrisch verlaufenden Kanal (78) für das Fluid aufweist, der den Einlass (38) mit dem Auslass (40) verbindet und in dem sich das Ionentauschermedium (32) befindet.

2. Ionentauscher (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mäandrisch verlaufende Kanal zueinander parallele und aneinander angrenzende Kanalabschnitte aufweist.

3. Ionentauscher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (30) zu einem etwa zylindrischen Körper aufgewickelt ist.

4. Ionentauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Beutel (30) ein flächiges, flexibles Schutzmaterial, insbesondere ein Vlies (34), aufgewickelt ist.

5. Ionentauscher nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aufgewickelte Beutel (30) in eine elastische Stützhülle, insbesondere eine Kompressionshülle (36), eingepackt ist.

6. Ionentauscher nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (30) aus Kunststoff ist und der Kanal (78) durch eine Mehrzahl von insbesondere parallelen Verbindungskurven, insbesondere Schweißnähten (68, 70), begrenzt ist, entlang denen zwei gegenüberliegende Innenseiten des Beutels (30) miteinander verbunden sind, und die sich wechselweise von einem ersten Rand (62) des Beutels (30) bis zu einem Abstand (72), welcher insbesondere der Breite des Kanals (78) zwischen benachbarten Verbindungskurven (68, 70) entspricht, zu einem gegenüberliegenden zweiten Rand (64) und von dem zweiten Rand (64) bis zu einem Abstand, insbesondere dem gleichen Abstand (72), zu dem ersten Rand (62) erstrecken.

7. Ionentauscher nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Einlass (38) und Auslass (40) in der Nähe desselben Randes (62) des Beutels (30) befinden.

8. Ionentauscher nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (30) in einem vorzugsweise festen Schutzgehäuse (12) angeordnet ist, welches insbesondere aus zwei Halbschalen (14, 16) zusammengesetzt ist.

9. Ionentauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Hohlräume (90) zwischen dem Schutzgehäuse (12) und dem Beutel (30) mit einem vorzugsweise inkompressiblen Füllmedium, insbesondere Flüssigkeit oder einer Ausschäumung (88), gefüllt sind.

10. Ionentauscher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Beutel (30) und dem Schutzgehäuse (12) ein Scheuerschutzmittel (58) insbesondere aus einem Thermoplast, vorzugsweise Polyethylen oder Polyurethan, angeordnet ist.

11. Ionentauscher nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (30) mittels einer Zugentlastung (50) an einem Anschlussabschnitt (18) des Schutzgehäuses (12) befestigt ist.

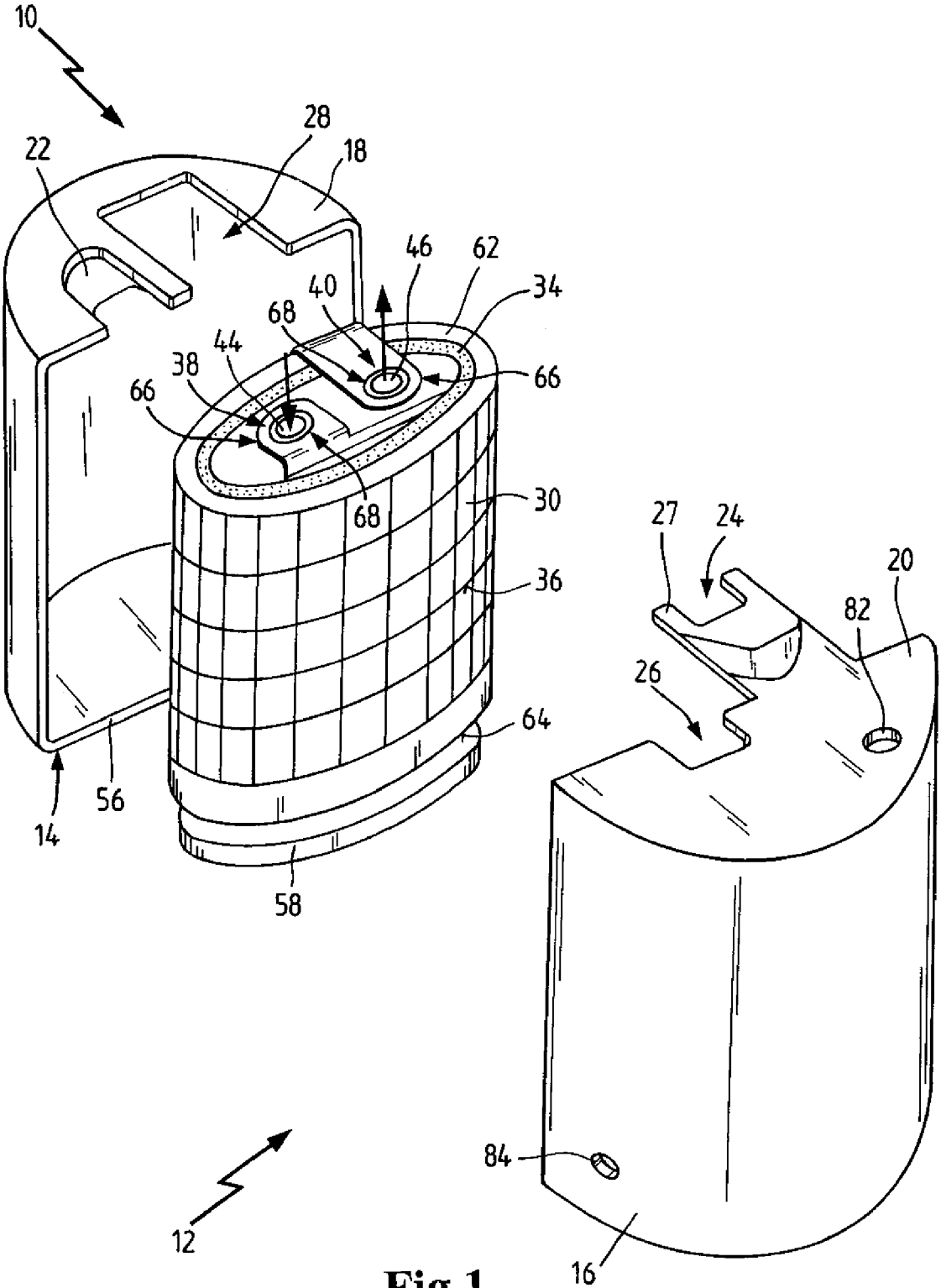

10
28
22
18
46
62
40
34
68
44
38
66
66
68
30
36
64
56
14
58
27
24
20
82
26
84
16
12

Fig.1

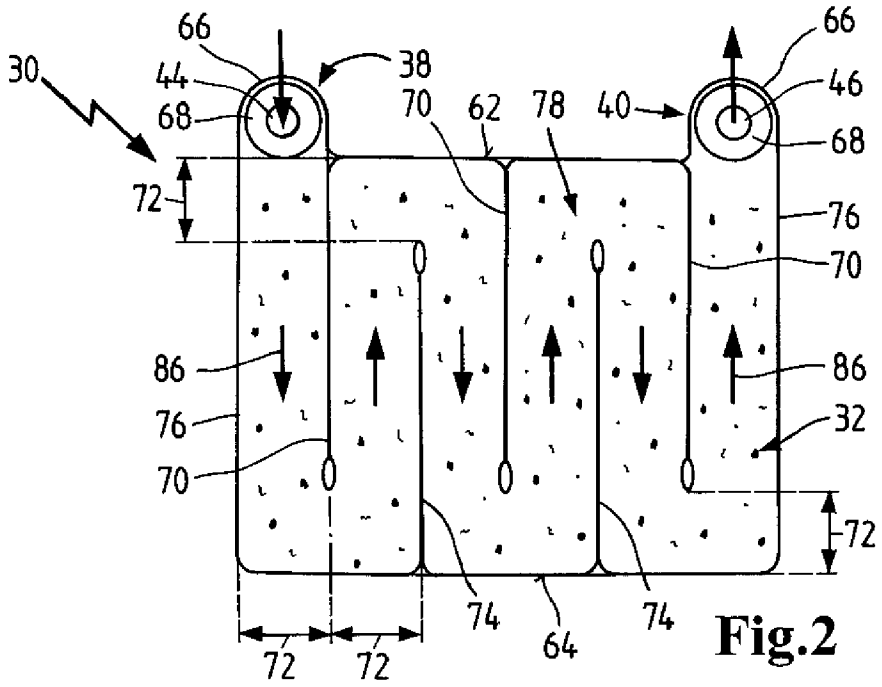

66
30
44
68
38
70
62
78
40
66
46
68
72
76
70
86
86
76
32
70
72
74
64
74
72
72

Fig.2

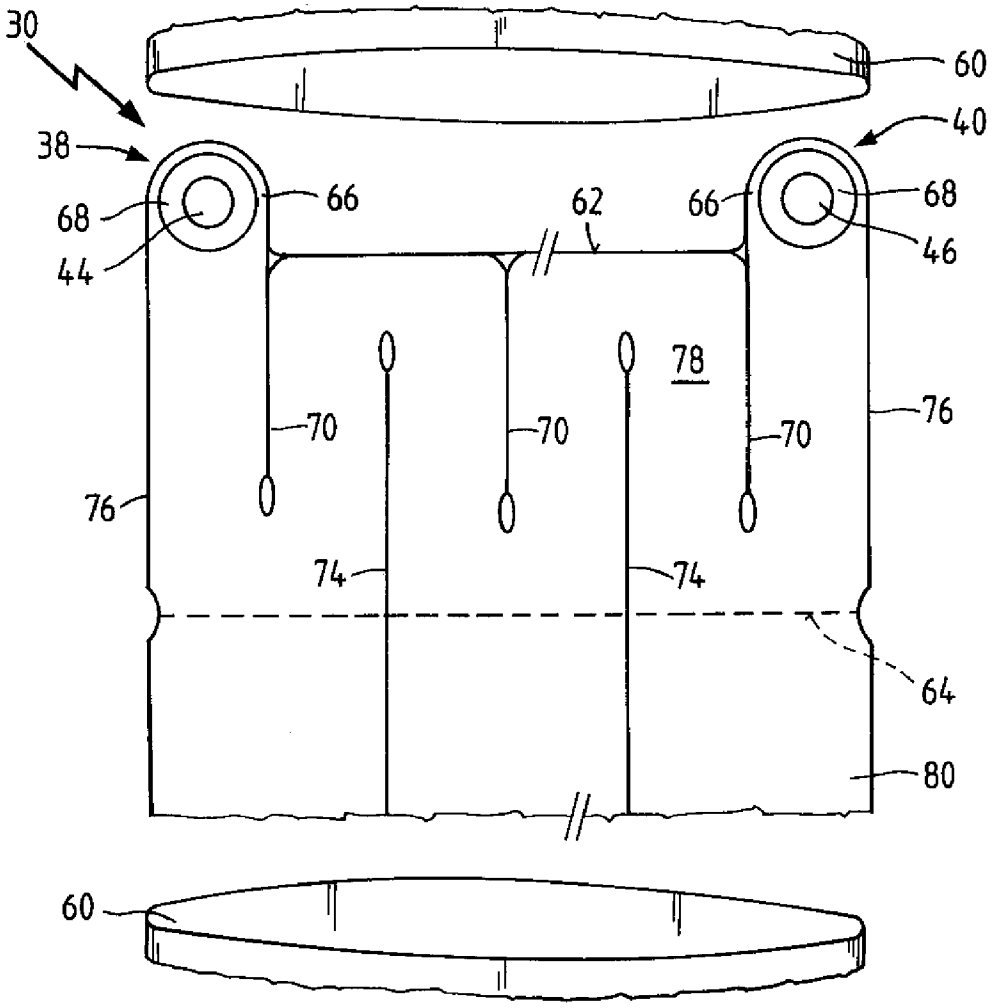

30
60
38
40
68
66
62
66
68
44
46
78
70
70
70
76
76
74
74
64
80
60

Fig.3

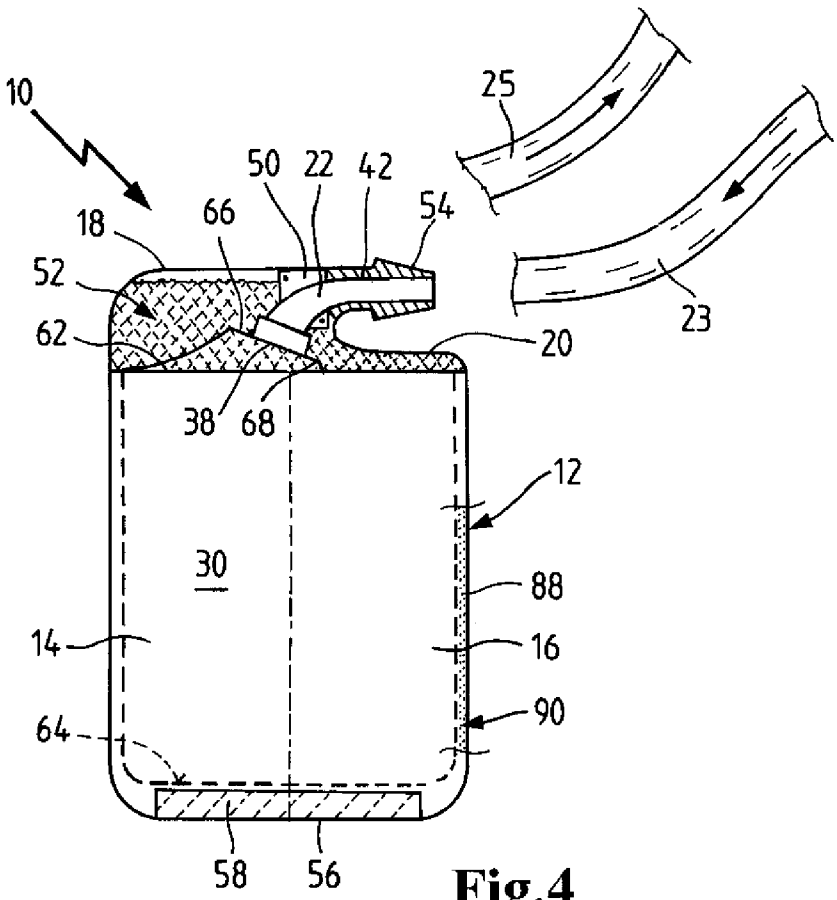

10
25
50
22
42
54
18
66
52
62
20
23
38
68
12
30
88
14
16
64
90
58
56

Fig.4

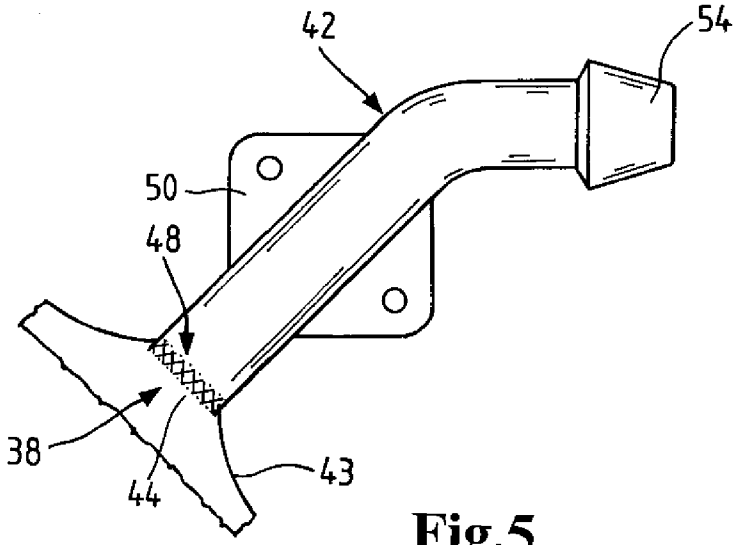

42
54
50
48
38
44
43

Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M8/04 B01J47/02
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)
H01M B01J

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 Y	EP 0 022 936 A1 (GAMBRO DIALYSATOREN [DE]) 28 January 1981 (1981-01-28) page 2; figure 1 page 7, lines 24-34; figure 6 page 8, lines 10-16; claim 17 -----	1,2,6,8, 9 1
Y	US 2005/106433 A1 (TAKEMOTO SHINICHIRO [JP]) 19 May 2005 (2005-05-19) abstract -----	1
A	DE 20 2005 009399 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 19 October 2006 (2006-10-19) cited in the application the whole document -----	1-11
A	EP 0 054 082 A1 (BRITA WASSERFILTER [DE]) 23 June 1982 (1982-06-23) the whole document -----	3

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 April 2012	02/05/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Goldbacher, Ute

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/051548

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0022936 A1	28-01-1981	DE 3067119 D1	26-04-1984
		EP 0022936 A1	28-01-1981
		JP 56015806 A	16-02-1981
		SE 7905956 A	10-01-1981
		US 4303521 A	01-12-1981
US 2005106433 A1	19-05-2005	JP 4569096 B2	27-10-2010
		JP 2005149842 A	09-06-2005
		US 2005106433 A1	19-05-2005
DE 202005009399 U1	19-10-2006	DE 202005009399 U1	19-10-2006
		EP 1736242 A2	27-12-2006
		US 2006278571 A1	14-12-2006
EP 0054082 A1	23-06-1982	EP 0054082 A1	23-06-1982
		JP S57502108 A	02-12-1982
		WO 8202150 A1	08-07-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/051548

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M8/04 B01J47/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M B01J

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 Y	EP 0 022 936 A1 (GAMBRO DIALYSATOREN [DE]) 28. Januar 1981 (1981-01-28) Seite 2; Abbildung 1 Seite 7, Zeilen 24-34; Abbildung 6 Seite 8, Zeilen 10-16; Anspruch 17 -----	1,2,6,8, 9 1
Y	US 2005/106433 A1 (TAKEMOTO SHINICHIRO [JP]) 19. Mai 2005 (2005-05-19) Zusammenfassung -----	1
A	DE 20 2005 009399 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
A	EP 0 054 082 A1 (BRITA WASSERFILTER [DE]) 23. Juni 1982 (1982-06-23) das ganze Dokument -----	3

☐ 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
17. April 2012	02/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Goldbacher, Ute

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/051548

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0022936 A1	28-01-1981	DE 3067119 D1	26-04-1984
		EP 0022936 A1	28-01-1981
		JP 56015806 A	16-02-1981
		SE 7905956 A	10-01-1981
		US 4303521 A	01-12-1981
US 2005106433 A1	19-05-2005	JP 4569096 B2	27-10-2010
		JP 2005149842 A	09-06-2005
		US 2005106433 A1	19-05-2005
DE 202005009399 U1	19-10-2006	DE 202005009399 U1	19-10-2006
		EP 1736242 A2	27-12-2006
		US 2006278571 A1	14-12-2006
EP 0054082 A1	23-06-1982	EP 0054082 A1	23-06-1982
		JP S57502108 A	02-12-1982
		WO 8202150 A1	08-07-1982