(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 701 008 A2

(51) Int. Cl.: B01D 61/08 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 01896/09

(22) Date de dépôt: 09.12.2009

(43) Demande publiée: 15.10.2010

(30) Priorité: 09.12.2008 EP 08171132.7

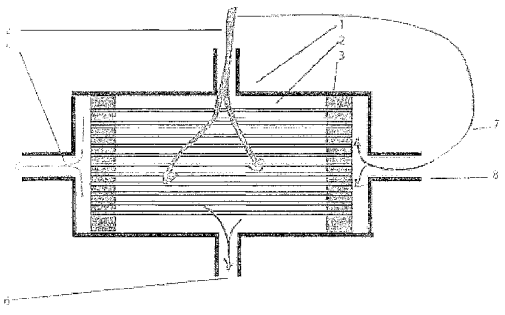
(71) Requérant:
SWISS FRESH WATER S.A. c/o Renaud de Watteville,
Route des Monts-de-Lavaux 22
1092 Belmont-Lausanne (CH)

(72) Inventeur(s):
Renaud de Watteville, 1092 Belmont-Lausanne (CH)
Jean-François Treyvaud, 1814 La Tour-de-Peilz (CH)
Jean-Luc Mossier, 1617 Remaufens (CH)

(74) Mandataire:
ANDRE ROLAND S.A., Avenue Tissot 15,
case postale 1255
1001 Lausanne (CH)

(54) SYSTÈME DE TRAITEMENT PAR OSMOSE INVERSE DE LIQUIDE A MOYENNE PRESSION AU MOYEN DE FIBRES CREUSES.

(57) Le système comprend au moins une alimentation de liquide à traiter, par exemple de l'eau salée, et un module (1) de filtre à fibres creuses (2), ledit module comprenant au moins une entrée (4) pour le liquide à traiter, deux sorties à perméat (5, 8) et une sortie à concentrat (6), dans lequel le flux de l'alimentation de liquide est divisé en un flux principal et un flux secondaire selon une proportion prédéterminée par des moyens diviseurs, une sortie principale desdits moyens diviseurs recevant le flux principal et étant branchée à l'entrée du module (1), une sortie secondaire desdits moyens recevant le flux secondaire et étant branchée à l'une des sorties à perméat (8) du module (1) de sorte que de part et d'autre des fibres creuses (2) se trouve un même liquide à concentration identique mais à une pression et dans une quantité différente.



Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente demande est un développement de l'objet de la demande Suisse CH 00 918/07 déposée le 8 juin 2007 et de l'objet de la demande PCT N°PCT/IB2008/052 266 déposée le 9 juin 2008 au nom de Swiss Fresh Water SA, publiée sous le numéro WO 2008/149 324 A1 dont les contenus sont entièrement incorporés par référence dans la présente demande.

[0002] Plus précisément, la présente invention concerne le domaine de la purification d'un liquide, par exemple de l'eau salée, par passage au travers d'une membrane, en utilisant le phénomène de l'osmose invention.

Etat de la technique

[0003] On connaît dans l'état de la technique de nombreux systèmes de purification de l'eau.

[0004] L'osmose inverse est l'un des procédés utilisés, en particulier pour le dessalement de l'eau de mer. Ce processus est abondamment décrit dans la littérature (par exemple dans le Mémento de l'eau Degrémont).

[0005] L'osmose inverse est un système de purification d'eau par passage sous pression au travers d'une membrane semi-perméable qui retient préférentiellement les composés dissous tout en laissant traverser l'eau sous l'effet de la pression appliquée.

[0006] Si l'on considère de l'eau comportant des solutés, particulièrement du sel et si l'on met deux solutions de concentrations différentes de chaque côté d'une membrane filtre, l'eau franchit celle-ci jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent: c'est le phénomène de l'osmose. En exerçant une pression hydrostatique en sens opposé, on contre la pression osmotique et on force l'eau à franchir la membrane dans le sens inverse, ce qui permet d'obtenir d'un côté de l'eau dont les solutés sont plus dilués (donc une eau plus pure), appelé perméat, et de l'autre côté une eau plus concentrée appelé concentrât.

[0007] Les inconvénients de l'osmose inverse sont:
- l'énergie consommée par la pompe de mise en pression: la pression appliquée doit être supérieure à la pression osmotique. Par exemple, dans le cas de l'eau de mer contenant environ 36 g/1 de sel, la pression osmotique est d'environ 29 bars et la pression appliquée usuellement pour provoquer un flux d'osmose inverse suffisant est habituellement de l'ordre de 50 à 60 bars.

[0008] Il existe des dispositifs techniques qui permettent d'optimiser la consommation d'énergie. Il est notamment possible d'utiliser des systèmes mécaniques de récupération d'énergie, comme par exemple des turbines Pelton, qui permettent de récupérer l'énergie contenue dans le concentrât pour mettre en pression l'eau brute, ou des échangeurs d'énergie (voir le Mémento de l'eau Degrémont). Ces systèmes sont couramment mis en œuvre dans des installations de taille industrielle, mais sont difficiles à mettre en œuvre dans des installations de petite taille.

[0009] Il est également possible d'optimiser la consommation d'énergie et les pertes en eau en assemblant plusieurs étages d'osmose inverse, combinés en série ou en parallèle.

[0010] A titre d'exemple, le brevet US 6 187 200 décrit un dispositif utilisant l'osmose inverse pour dessaler l'eau de mer dans deux étages. Dans le système illustré, l'eau à dessaler est injectée sous pression (par une pompe) dans un premier étage à osmose inverse duquel sort un premier flux dilué et un premier flux concentré. Ce premier flux concentré est injecté sous pression (par une pompe) dans un deuxième étage à osmose inverse duquel sort à son tour un deuxième flux dilué et un deuxième flux concentré. Le deuxième flux dilué et mélangé au premier flux dilué et le deuxième flux concentré est utilisé dans un système de récupération d'énergie.

Principe général

[0011] Un but de l'invention est d'améliorer les procédés et dispositifs connus pour le traitement des liquides, notamment pour la purification de l'eau de mer, ou autres liquides par osmose inverse.

[0012] Plus particulièrement, un but de l'invention est de proposer un système de traitement amélioré qui soit plus performant.

[0013] Un autre but de l'invention est de mettre en œuvre de manière optimum la technique de by-pass décrit dans la demande de brevet Suisse numéro 00 918/07 et la demande PCT/IB2008/052 266 publiée sous le numéro WO 2008/149 324 A1 en modifiant un système existant de membrane fibre creuse à osmose inverse.

[0014] Les différents modes d'exécution de l'invention sont décrits ci-dessous et en référence aux figures annexées dans lesquelles:

la fig. 1	illustre un circuit à fibre creuse dans une configuration de l'état de la technique;
la fig. 2	illustre un circuit à fibre creuse dans une configuration selon la présente invention.

Description détaillée de l'invention

[0015] Comme illustré dans la fig. 1, le système standard comprend un carter 1, des fibres creuses pour l'osmose inverse 2 qui sont tenues par deux embouts 3 faisant aussi l'étanchéité du système. De telles fibres creuses sont connues dans l'état de la technique, par exemple sous le nom «Permasep» ® de DuPont ou sous le nom «Hollosep»® de Toyobo.

[0016] Dans un système de traitement traditionnel d'un produit à traiter (par exemple de l'eau salée), le liquide «chargé» est introduit par l'entrée 4 du carter 1 et la pression dans le carter 1 augmente par l'action d'une vanne de sortie du carter.

[0017] Sous l'effet de la pression, seul le liquide «propre», c'est-à-dire le perméat, passe dans les fibres creuses 2 et s'écoule, sans pression, par la ou les sorties à perméat du carter 5.

[0018] Le concentrât sort quant à lui par la sortie à concentrât 6 qui est munie d'une vanne de régulation (non représentée) servant à mettre en pression le carter. Cette pression peut d'ailleurs être réutilisée grâce à un système de récupération d'énergie.

[0019] La fig. 2 illustre le principe du système selon la présente invention.

[0020] Le système comprend également un carter 1, des fibres creuses 2 pour l'osmose inverse qui sont tenues par deux embouts 3 faisant aussi l'étanchéité du système 3. Le fibres creuses sont par exemple celles mentionnées ci-dessus de l'état de la technique.

[0021] Dans le système proposé ici, le produit à traiter est séparé en deux flux au moyen d'un by-pass et d'une vanne régulatrice avant son entrée dans le carter 1 permettant d'envoyer environ 95% du produit dans l'entrée du carter 4 et environ 5% de ce même produit par une des deux sorties à perméat 5 du carter 1, par exemple la sortie illustrée à droite 8 dans la fig. 2, à pression supérieure au perméat et inférieure au produit à traiter, le produit étant mis sous pression dans le carter par la fermeture d'une vanne en sortie du carter.

[0022] Ainsi de part et d'autre des fibres creuses 2 se trouvera un même produit, à concentration identique, mais à une pression et dans une quantité différente. Ceci aura pour effet de diminuer notablement la pression osmotique, selon les demandes de brevet CH 00 918/07 et PCT/IB2008/052 266 (WO 2008/149 324 A1).

[0023] Ainsi, si le by-pass fait entrer le produit à traiter (par exemple de l'eau salée) par la sortie à perméat 8 illustrée à droite dans la fig. 2, le perméat sortira par l'autre sortie 5 à perméat du carter 1 (illustrée à droite) et ainsi le liquide obtenu ne sera pas aussi pur que dans la version standard. Il sera retraité dans une deuxième étape.

[0024] Le concentrât sortira par la sortie à concentrât 6 qui est munie d'une vanne de régulation (non représentée) servant à mettre en pression le carter, selon le procédé classique. Cette pression peut d'ailleurs être réutilisée grâce à un système de récupération d'énergie.

[0025] Ce système fonctionne également si le by-pass est alimenté par un produit (par exemple de l'eau salée) de concentration non identique mais proche que le produit introduit par l'entrée 4, selon un autre mode d'exécution.

[0026] Bien entendu, les modes d'exécution décrits et illustrés dans les figures sont des exemples qui ne doivent pas être considérés de façon limitative: d'autres modes d'exécution utilisant ou non des moyens équivalents sont tout à fait envisageables dans le cadre de la présente invention.

[0027] Par exemple, les proportions de produit à traiter introduit dans l'entrée 4 et la sortie à perméat 8 peuvent être différentes que celles indiquées ci-dessus. Elles peuvent aussi être ajustées lors du fonctionnement pour optimiser celui-ci.

Revendications

1. Système de traitement de liquides, par exemple d'eau salée, par osmose inverse, comprenant au moins une alimentation de liquide à traiter et un module (1) de filtre à fibres creuses (2), ledit module comprenant au moins une entrée (4) pour le liquide à traiter, deux sorties à perméat (5,8) et une sortie à concentrât (6), dans lequel le flux de l'alimentation de liquide est divisé en un flux principal et un flux secondaire selon une proportion prédéterminée par des moyens diviseurs, une sortie principale desdits moyens diviseurs recevant le flux principal et étant branchée à l'entrée du module (1), une sortie secondaire desdits moyens recevant le flux secondaire et étant branchée à l'une des sorties à perméat (8) du module (1) de sorte que de part et d'autre des fibres creuses (2) se trouve un même liquide à concentration identique mais à une pression et dans une quantité différente.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le flux principal comprend environ 95% et le flux secondaire environ 5% du flux d'alimentation en liquide à traiter.
3. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens diviseurs comprennent un bypass et une vanne régulatrice.
4. Installation de purification de liquides, par exemple d'eau salée, comprenant au moins un système selon l'une des revendications précédentes.
5. Procédé de traitement de liquides, par exemple d'eau salée, dans lequel le liquide à traiter est séparé en un flux principal et un flux secondaire, ledit flux principal étant introduit dans l'entrée d'un module à fibres creuses ayant au moins une entrée, deux sorties à perméat et une sortie à concentrât, ledit flux secondaire étant introduit dans une

des sorties à perméat dudit module, de sorte que de part et d'autre des fibres creuses se trouve un même liquide à concentration identique mais à une pression et dans une quantité différente.

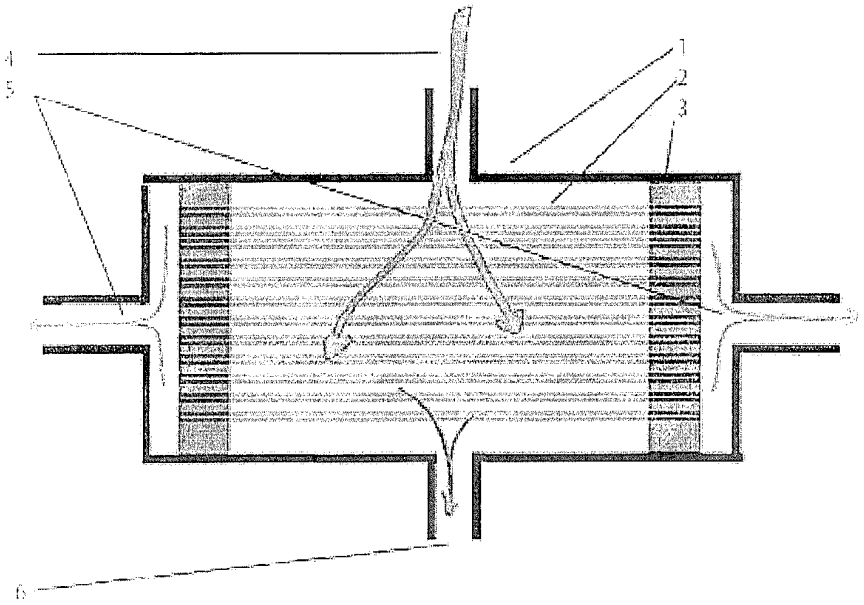


Figure 1

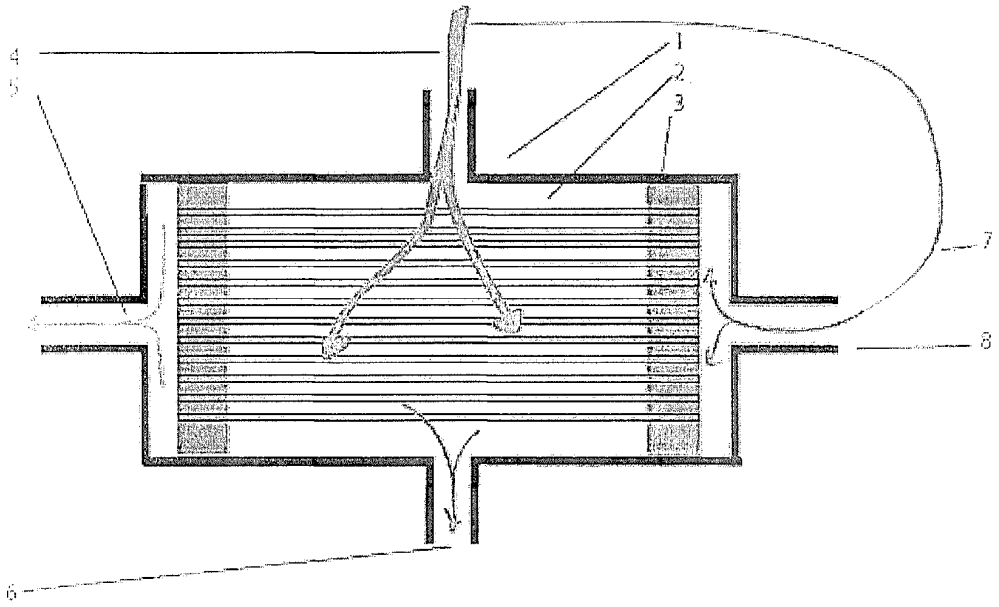


Figure 2