

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成26年12月25日(2014.12.25)

【公表番号】特表2014-512951(P2014-512951A)

【公表日】平成26年5月29日(2014.5.29)

【年通号数】公開・登録公報2014-028

【出願番号】特願2014-508472(P2014-508472)

【国際特許分類】

C 0 2 F 1/44 (2006.01)

B 0 1 D 61/00 (2006.01)

B 0 1 D 61/02 (2006.01)

B 0 1 D 61/14 (2006.01)

B 0 1 D 61/58 (2006.01)

C 0 2 F 1/52 (2006.01)

【F I】

C 0 2 F 1/44 H

C 0 2 F 1/44 G

B 0 1 D 61/00 5 0 0

B 0 1 D 61/02 5 0 0

B 0 1 D 61/14 5 0 0

B 0 1 D 61/58

C 0 2 F 1/52 Z

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月31日(2014.10.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

汚染水を浄化する方法であって、

水を含み第1の浸透圧を有する汚染供給溶液流を半透膜の供給側に供給するステップと

；

引き抜き溶質を含み第2の浸透圧を有する引き抜き溶液流を前記半透膜の引き抜き側に供給するステップと；

前記半透膜の引き抜き側へ水を通させて、希釈引き抜き溶液流を生じるステップと；

前記希釈引き抜き溶液流を加熱して相分離を開始し、液相の引き抜き溶質と液相の水を含む二相流出流を生じるステップと；

前記二相流出流中の前記引き抜き溶質を凝集させ、液相の凝集した前記引き抜き溶質と液相の水を含む凝集二相流出流を生じるステップと；

凝集した前記引き抜き溶質を前記凝集二相流出流から分離し、水と残存する前記引き抜き溶質を含む水リッチ流と、凝集した前記引き抜き溶質と水を含む溶質リッチ流とを生じるステップと；

前記水リッチ流を冷却し、冷却単相水リッチ流を生じるステップと；

前記冷却単相水リッチ流から残存する前記引き抜き溶質を分離し、残存引き抜き溶質流と精製水製品流とを生じるステップと、を備える方法。

【請求項2】

前記溶質リッチ流を冷却して、引き抜き溶質と水を含む冷却溶質リッチ流を生じるステップと；

前記残存引き抜き溶質流と前記冷却溶質リッチ流を混合して、再構成引き抜き溶液を生じるステップと；

前記再構成引き抜き溶液を前記半透膜の引き抜き側に再循環させるステップと、を更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記希釈引き抜き溶液を加熱するステップは、熱交換器ネットワーク内で該希釈引き抜き溶液を加熱することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記引き抜き溶質を凝集させるステップは、コアレッサー内で該引き抜き溶質を凝集させることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

凝集した前記引き抜き溶質を前記凝集二相流出流から分離するステップは、重力相分離器内で、該凝集二相流出流から凝集した該引き抜き溶質を分離することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記水リッチ流を冷却するステップは、熱交換器ネットワーク内で該水リッチ流を冷却することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記冷却単相水リッチ流から残存する前記引き抜き溶質を分離するステップは、ナノフィルタ、限外濾過器または逆浸透モジュール内で、該冷却単相水リッチ流から残存する該引き抜き溶質を分離することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記溶質リッチ流を冷却するステップは、熱交換器ネットワーク内で該溶質リッチ流を冷却することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 9】

前記引き抜き溶質の曇り点温度は 40 ～ 90 の範囲内であり、前記コアレッサーの動作温度は 150 未満である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 10】

前記水リッチ流中の残存する前記引き抜き溶質の濃度は、溶液中溶質重量にて 5 % 未満である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記冷却単相水リッチ流の浸透圧は、50 mOsm より低い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記溶質リッチ流の溶質濃度は、溶液中溶質重量にて 60 % より高い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記引き抜き溶質は、低分子量ジオールのランダム共重合体またはシーケンシャル共重合体である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ランダム共重合体またはシーケンシャル共重合体の分子量は 500 より大きく、溶液中溶質重量で 40 % の場合の浸透圧は 30 気圧より高い、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記低分子量ジオールは、エタンジオールとプロパンジオールであり、

前記引き抜き溶質の曇り点温度、溶解度および浸透圧は、プロパンジオールに対するエタンジオールの比率を調整して、該引き抜き溶質の分子量を調節することによって制御される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

前記水リッチ流中の残存する前記引き抜き溶質の濃度または浸透圧を計測するステップ

と、

コアレッサーの動作温度を調節することによって残存する前記引き抜き溶質の濃度または浸透圧を制御するステップと、を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記引き抜き溶液流の流量を制御して前記希釈引き抜き溶液流中の前記引き抜き溶質の所定濃度を維持するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

前記コアレッサーは、前記引き抜き溶質を凝集させるための疎水性凝集エレメントを有する上部セクションと、水を集合させるための親水性凝集エレメントを有する下部セクションと、に分けられ、

前記疎水性凝集エレメントの疎水性の程度と前記親水性凝集エレメントの親水性の程度は、前記引き抜き溶質が 10  $\mu\text{m}$  より大きくなるよう凝集するように選択される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 19】

前記熱交換器ネットワークは、少なくとも 2 つの熱交換器を有する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 20】

前記ナノフィルタ、限外濾過器または逆浸透モジュールは、2000 未満の分子量でのカットオフを行い、溶液中溶質重量にて 50 % 未満の NaCl 除去を行い、溶液中溶質重量にて 95 % を超える引き抜き溶質の除去を行う、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 21】

プロセス中の前記引き抜き溶質の微生物濃度は、UV 滅菌装置または殺生物剤により制御される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 22】

前記ナノフィルタ、限外濾過器または逆浸透モジュールのフィルタ透過物から、残存する前記引き抜き溶質を除去するために、高度酸化プロセスまたは吸着システムを用いる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 23】

汚染水を浄化するためのシステムであって、

水を含み第 1 の浸透圧を有する汚染供給溶液流を受けるための供給側と、引き抜き溶質を含み第 2 の浸透圧を有する引き抜き溶液流を受けるための引き抜き側と、を有する半透膜であって、水を前記汚染供給溶液流から前記引き抜き側に通過させて、希釈引き抜き溶液流を生成するように構成される半透膜と；

前記希釈引き抜き溶液流を加熱して相分離を開始し、液相の引き抜き溶質と液相の水を含む二相流出流を生じるように構成される第 1 の熱交換器と；

前記希釈引き抜き溶液流中の前記引き抜き溶質を凝集させて、液相の凝集した前記引き抜き溶質と液相の水を含む凝集二相流出流を生成するように構成されるコアレッサーと；

凝集した前記引き抜き溶質を前記凝集二相流出流から分離して、水と残存する前記引き抜き溶質を含む水リッチ流と、凝集した前記引き抜き溶質と水を含む溶質リッチ流を生成するように構成される重力相分離器と；

前記水リッチ流を冷却して冷却単相水リッチ流を生成するように構成される第 2 の熱交換器と；

残存する前記引き抜き溶質を前記冷却単相水リッチ流から分離して、残存引き抜き溶質流と精製水製品流を生成するように構成される逆浸透モジュールと、を備えるシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

以下、正浸透浄水または脱塩のための改良されたシステムと方法を開示する。一実施形態により、汚染水を浄化する方法が提供される。当該方法は、水を含み第1の浸透圧を有する汚染供給溶液流を半透膜の供給側に供給するステップと、引き抜き溶質を含み第2の浸透圧を有する引き抜き溶液流を半透膜の引き抜き側に供給するステップとを有する。半透膜の引き抜き側へ水を通して、希釈引き抜き溶液流を生成する。希釈引き抜き溶液流中の引き抜き溶質により二相流出流を生成する。二相流出流中の引き抜き溶質を凝集させ、凝集流出流を生成する。凝集した引き抜き溶質を凝集流出流から分離し、水と残存引き抜き溶質を含む水リッチ流と、凝集した引き抜き溶質と水を含む溶質リッチ流とを生成する。水リッチ流を冷却して残存引き抜き溶質を溶解させ、冷却単相水リッチ流を生成する。冷却単相水リッチ流から残存引き抜き溶質を分離し、残存引き抜き溶質流と精製水製品流とを生成する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

希釈引き抜き溶液流5は熱交換器ネットワーク4に通され、そこでは相分離を開始するのに十分な程度、温度上昇させられる。熱交換器ネットワーク4は、希釈引き抜き溶液5の温度を上昇させるために、一つの熱交換器、または、直列あるいは並列となるように構成される複数の熱交換器を含むものとして行うことができる。熱交換器ネットワーク4からの流出流として流出する希釈引き抜き溶液流19の温度は、二相流出流を生成するのに十分な温度である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

熱交換器ネットワーク4から流出する二相引き抜き溶液流出流19は、温度制御式コアレッサー6に供給される。こうして、熱交換器ネットワーク4内の溶質リッチな小液滴を凝集させる。コアレッサー6は、続く相分離器プロセス8で分離されるのに十分な大きさとなるよう溶質リッチ液滴を凝集させるように設計される。一実施形態において、コアレッサー6は、溶質リッチ液滴を10  $\mu\text{m}$  (好ましくは25  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは50  $\mu\text{m}$ ) より大きくなるように凝集させるように設計される。コアレッサー6に通される二相流に起因する圧力低下は、ナノフィルタに通される二相流に起因する圧力低下よりかなり小さい。コアレッサー6を使用することにより、余計な複雑さと準バッチ操作で必要な逆洗浄が不要となる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

相分離を開始させるのに十分な程度に、両希釈引き抜き溶液流206と混合引き抜き溶液流212を熱交換器ネットワーク208、210、214で加熱する。仕上げ熱交換器214からの流出流として流れ出る混合希釈引き抜き溶液流212の温度は、二相流出流212を生じるのに十分である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 6 】

仕上げ熱交換器 2 1 4 から流れ出る二相引き抜き溶液流出流 5 は温度制御式コアレッサー 2 1 6 に供給され、熱交換器ネットワーク 2 0 8、2 1 0、2 1 4 内の溶質リッチ小液滴を凝集させる。コアレッサー 2 1 6 は、続く相分離器プロセス 2 1 8 で溶質リッチ液滴が分離されるのに十分な大きさとなるよう凝集させるように設計される。一実施形態において、コアレッサー 2 1 6 は、10  $\mu\text{m}$  (好ましくは 25  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 50  $\mu\text{m}$ ) より大きくなるよう、溶質リッチ液滴を凝集させるように設計される。コアレッサー 2 1 6 を通過する二相流に起因する圧力低下は、ナノフィルタを通過する二相流に起因する圧力低下よりかなり小さい。コアレッサー 2 1 6 を使用することにより、余計な複雑さと準バッチ操作で必要な逆洗浄が不要となる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 0 】

希釈引き抜き溶液流 3 0 6 は熱交換器ネットワーク 3 0 8 に通され、そこでは、相分離を開始させるのに十分なまで温度上昇させられる。熱交換器ネットワーク 3 0 8 は、希釈引き抜き溶液流 3 0 6 の温度を上昇させるための一つの熱交換器、あるいは、直列または並列に構成される複数の熱交換器を含むものとして行うことができる。熱交換器ネットワーク 3 0 8 からの流出流として流れ出る希釈引き抜き溶液流 3 0 の温度は、二相流出流を生み出すのに十分な温度である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 1 】

熱交換器ネットワーク 3 0 8 から流れ出る二相引き抜き溶液流出流 3 4 0 は、温度制御式の一次コアレッサー 3 1 0 に供給される。これにより、熱交換器ネットワーク 3 0 8 内の溶質リッチ小液滴が凝集される。一次コアレッサー 3 1 0 は、続く相分離器プロセス 3 1 2 で分離されるのに十分な大きさとなるように溶質リッチ液滴を凝集させるよう設計される。一実施形態において、一次コアレッサー 3 1 0 は、溶質リッチ液滴を 10  $\mu\text{m}$  (好ましくは 25  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 50  $\mu\text{m}$ ) より大きくなるように凝集させるように設計される。一次コアレッサー 3 1 0 を通過する二相流に起因する圧力低下は、ナノフィルタを通過する二相流に起因する圧力低下よりかなり小さい。コアレッサー 3 1 0 を使用することにより、余計な複雑さと準バッチ操作で必要な逆洗浄が不要となる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 6 】

ステップ 4 0 3 で、希釈された希釈引き抜き溶液流は、十分な程度加熱され、これにより二相流出流を生成する。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 7 】

ステップ 4 0 5 で、二相流出流中の引き抜き溶質は凝集され、凝集流出流を生じる。ステップ 4 0 6 で、凝集した引き抜き溶質は凝集流出流から分離される。その結果、水と残存引き抜き溶質を含む水リッチ流と、凝集した引き抜き溶質と水を含む溶質リッチ流を生じる。

【手続補正 1 1 】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 図 4 】

