

【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25年8月29日(2013.8.29)

【公開番号】特開2012-183485(P2012-183485A)

【公開日】平成24年9月27日(2012.9.27)

【年通号数】公開・登録公報2012-039

【出願番号】特願2011-48312(P2011-48312)

【国際特許分類】

C 0 2 F	1/42	(2006.01)
C 0 2 F	1/44	(2006.01)
B 0 1 D	61/04	(2006.01)
B 0 1 D	71/56	(2006.01)
B 0 1 D	61/44	(2006.01)
B 0 1 D	61/58	(2006.01)
C 0 2 F	1/20	(2006.01)
C 0 2 F	1/469	(2006.01)
B 0 1 J	49/00	(2006.01)
C 0 2 F	9/00	(2006.01)
B 0 1 D	61/00	(2006.01)

【F I】

C 0 2 F	1/42	B
C 0 2 F	1/44	H
B 0 1 D	61/04	
B 0 1 D	71/56	
B 0 1 D	61/44	5 2 0
B 0 1 D	61/58	
C 0 2 F	1/20	A
C 0 2 F	1/46	1 0 3
B 0 1 J	49/00	F
B 0 1 J	49/00	V
B 0 1 J	49/00	W
B 0 1 J	49/00	X
C 0 2 F	9/00	5 0 2 F
C 0 2 F	9/00	5 0 2 J
C 0 2 F	9/00	5 0 2 M
C 0 2 F	9/00	5 0 3 B
C 0 2 F	9/00	5 0 4 B
C 0 2 F	9/00	5 0 4 C
B 0 1 D	61/00	
C 0 2 F	9/00	5 0 2 Z

【手続補正書】

【提出日】平成25年7月16日(2013.7.16)

【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】

原水を陽イオン交換樹脂床塔で軟化処理して軟水を製造する硬水軟化工程と、硬水軟化工程で製造された軟水を第1逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第1逆浸透膜分離工程と、

第1逆浸透膜分離工程で得られた透過水を気体分離膜モジュールで脱気処理する脱気処理工程とを含み、

前記陽イオン交換樹脂床塔においては、深さが300～1500mmの陽イオン交換樹脂床に対し、原水を下降流で通過させて軟水を製造する軟化プロセス；再生液を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより再生液の下降流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の全体を再生させる第1再生プロセス；及び、第1再生プロセス後に再生液を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより再生液の上昇流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の一部を再生する第2再生プロセスを含んで運転され、

第2再生プロセスでは、前記陽イオン交換樹脂床の底部を基点として深さが100mmに設定された硬度リーク防止床に対し、再生レベルが1～6eq/L-Rとなる再生液量を供給する一方で、第2再生プロセス後の軟化プロセスでは、電気伝導率が150mS/m以下、且つ全硬度が500mgCaCO<sub>3</sub>/L以下の原水を供給し、

前記第1逆浸透膜モジュールは、膜表面に架橋全芳香族ポリアミドからなる負荷電性のスキン層が形成された逆浸透膜を有し、

当該逆浸透膜は、濃度500mg/L、pH7.0、温度25の塩化ナトリウム水溶液を、操作圧力0.7MPa、回収率15%で供給したときの水透過係数が $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$ 以上、且つ塩除去率が99%以上である、

水処理方法。

## 【請求項2】

脱気処理工程で脱気処理された処理水を、電気脱イオンモジュール、イオン交換樹脂混床塔又は陽イオン交換樹脂単床塔で脱イオン処理する脱イオン処理工程を含む、

請求項1に記載の水処理方法。

## 【請求項3】

脱気処理工程で脱気処理された処理水を、更に第2逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第2逆浸透膜分離工程を含む、

請求項1に記載の水処理方法。

## 【請求項4】

第2逆浸透膜分離工程で得られた透過水を、電気脱イオンモジュール、イオン交換樹脂混床塔又は陽イオン交換樹脂単床塔で脱イオン処理する脱イオン処理工程を含む、

請求項3に記載の水処理方法。

## 【請求項5】

前記陽イオン交換樹脂床塔においては、第1再生プロセスの後に、原水を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより原水の下降流を生成して、導入された再生液を押し出す第1押出プロセス；及び、第2再生プロセスの後に、原水を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより原水の上昇流を生成して、導入された再生液を押し出す第2押出プロセスを含んで運転され、

第1及び第2再生プロセスでは、前記陽イオン交換樹脂床に対して再生液を0.7～2m/hの線速度で通過させると共に、第1及び第2押出プロセスでは、前記陽イオン交換樹脂床に対して原水を0.7～2m/hの線速度、且つ0.4～2.5BVの押出量で通過させる、

請求項1～4のいずれか一項に記載の水処理方法。

## 【請求項6】

原水を陽イオン交換樹脂床塔で軟化処理して軟水を製造する硬水軟化装置と、

前記硬水軟化装置で製造された軟水を第1逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第1逆浸透膜分離装置と、

前記第1逆浸透膜分離装置で得られた透過水を気体分離膜モジュールで脱気処理する脱気処理装置と、

前記陽イオン交換樹脂床塔に収容された、深さが300～1500mmの陽イオン交換樹脂床に対し、原水を下降流で通過させて軟水を製造する軟化プロセス；再生液を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより再生液の下降流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の全体を再生させる第1再生プロセス；及び、第1再生プロセス後に再生液を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより再生液の上昇流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の一部を再生する第2再生プロセスに切り換える可能なバルブ手段と、

第2再生プロセスにおいて、前記陽イオン交換樹脂床の底部を基点として深さが100mmに設定された硬度リーク防止床に対し、再生レベルが1～6eq/L-Rとなる再生液量を供給する再生液供給手段と、

第2再生プロセス後の軟化プロセスにおいて、電気伝導率が150mS/m以下、且つ全硬度が500mgCaCO<sub>3</sub>/L以下の原水を供給する原水供給手段と、

を備え、

前記第1逆浸透膜モジュールは、膜表面に架橋全芳香族ポリアミドからなる負荷電性のスキン層が形成された逆浸透膜を有し、

当該逆浸透膜は、濃度500mg/L、pH7.0、温度25の塩化ナトリウム水溶液を、操作圧力0.7MPa、回収率15%で供給したときの水透過係数が $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$ 以上、且つ塩除去率が99%以上である、

水処理システム。

#### 【請求項7】

前記脱気処理装置で脱気処理された処理水を脱イオン処理する、電気脱イオンモジュール、イオン交換樹脂混床塔又は陽イオン交換樹脂单床塔を備える、

請求項6に記載の水処理システム。

#### 【請求項8】

前記脱気処理装置で脱気処理された処理水を、更に第2逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第2逆浸透膜分離装置を備える、

請求項6に記載の水処理システム。

#### 【請求項9】

前記第2逆浸透膜分離装置で得られた透過水を脱イオン処理する、電気脱イオンモジュール、イオン交換樹脂混床塔又は陽イオン交換樹脂单床塔を備える、

請求項8に記載の水処理システム。

#### 【請求項10】

前記バルブ手段は、第1再生プロセスの後に、原水を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより原水の下降流を生成して、導入された再生液を押し出す第1押出プロセス；及び、第2再生プロセスの後に、原水を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより原水の上昇流を生成して、導入された再生液を押し出す第2押出プロセスに切り換える構成され、

前記再生液供給手段は、第1及び第2再生プロセスにおいて、前記陽イオン交換樹脂床に対して再生液を0.7～2m/hの線速度で通過させるように構成され、

前記原水供給手段は、第1及び第2押出プロセスにおいて、前記陽イオン交換樹脂床に対して原水を0.7～2m/hの線速度、且つ0.4～2.5BVの押出量で通過させるように構成された、

請求項6～9のいずれか一項に記載の水処理システム。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0009】

本発明は、原水を陽イオン交換樹脂床塔で軟化処理して軟水を製造する硬水軟化工程と、硬水軟化工程で製造された軟水を第1逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第1逆浸透膜分離工程と、第1逆浸透膜分離工程で得られた透過水を気体分離膜モジュールで脱気処理する脱気処理工程とを含み、前記陽イオン交換樹脂床塔においては、深さが300～1500mmの陽イオン交換樹脂床に対し、原水を下降流で通過させて軟水を製造する軟化プロセス；再生液を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより再生液の下降流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の全体を再生させる第1再生プロセス；及び、第1再生プロセス後に再生液を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより再生液の上昇流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の一部を再生する第2再生プロセスを含んで運転され、第2再生プロセスでは、前記陽イオン交換樹脂床の底部を基点として深さが100mmに設定された硬度リーケ防止床に対し、再生レベルが1～6eq/L-Rとなる再生液量を供給する一方で、第2再生プロセス後の軟化プロセスでは、電気伝導率が150mS/m以下、且つ全硬度が500mgCaCO<sub>3</sub>/L以下の原水を供給し、前記第1逆浸透膜モジュールは、膜表面に架橋全芳香族ポリアミドからなる負荷電性のスキン層が形成された逆浸透膜を有し、当該逆浸透膜は、濃度500mg/L、pH7.0、温度25の塩化ナトリウム水溶液を、操作圧力0.7MPa、回収率15%で供給したときの水透過係数が $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$ 以上、且つ塩除去率が99%以上である、水処理方法に関する。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明は、原水を陽イオン交換樹脂床塔で軟化処理して軟水を製造する硬水軟化装置と、前記硬水軟化装置で製造された軟水を第1逆浸透膜モジュールで透過水と濃縮水とに分離する第1逆浸透膜分離装置と、前記第1逆浸透膜分離装置で得られた透過水を気体分離膜モジュールで脱気処理する脱気処理装置と、前記陽イオン交換樹脂床塔に収容された、深さが300～1500mmの陽イオン交換樹脂床に対し、原水を下降流で通過させて軟水を製造する軟化プロセス；再生液を前記陽イオン交換樹脂床の頂部へ配液しながら、底部で集液することにより再生液の下降流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の全体を再生させる第1再生プロセス；及び、第1再生プロセス後に再生液を前記陽イオン交換樹脂床の底部へ配液しながら、中間部で集液することにより再生液の上昇流を生成して、前記陽イオン交換樹脂床の一部を再生する第2再生プロセスに切り換え可能なバルブ手段と、第2再生プロセスにおいて、前記陽イオン交換樹脂床の底部を基点として深さが100mmに設定された硬度リーケ防止床に対し、再生レベルが1～6eq/L-Rとなる再生液量を供給する再生液供給手段と、第2再生プロセス後の軟化プロセスにおいて、電気伝導率が150mS/m以下、且つ全硬度が500mgCaCO<sub>3</sub>/L以下の原水を供給する原水供給手段と、を備え、前記第1逆浸透膜モジュールは、膜表面に架橋全芳香族ポリアミドからなる負荷電性のスキン層が形成された逆浸透膜を有し、当該逆浸透膜は、濃度500mg/L、pH7.0、温度25の塩化ナトリウム水溶液を、操作圧力0.7MPa、回収率15%で供給したときの水透過係数が $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$ 以上、且つ塩除去率が99%以上である、水処理システムに関する。