

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5460593号
(P5460593)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 65/06 (2006.01)
B O 8 B 3/08 (2006.01)B O 1 D 65/06
B O 8 B 3/08

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-519164 (P2010-519164)	(73) 特許権者	510025795
(86) (22) 出願日	平成20年7月16日 (2008.7.16)		イクスフロー ベーフュー
(65) 公表番号	特表2010-535097 (P2010-535097A)		オランダ国、エンエルー 7 5 4 7 テーセ
(43) 公表日	平成22年11月18日 (2010.11.18)		ー エンシェーデ、マルスシュテーデン
(86) 国際出願番号	PCT/NL2008/050485		5 0
(87) 国際公開番号	W02009/017400	(74) 代理人	100100000
(87) 国際公開日	平成21年2月5日 (2009.2.5)		弁理士 原田 洋平
審査請求日	平成23年7月7日 (2011.7.7)	(72) 発明者	ベゼメール、アリー コーネリス
(31) 優先権主張番号	2000790		オランダ国、エンエルー 3 9 5 8 セーセ
(32) 優先日	平成19年7月31日 (2007.7.31)		ー アメロンゲン、ブルク ヨンクヘール
(33) 優先権主張国	オランダ (NL)		ハーフェーデー ボッシュシュトラート
(31) 優先権主張番号	2000791		1 1 1
(32) 優先日	平成19年7月31日 (2007.7.31)	(72) 発明者	ファン マストリヒト、エルマール
(33) 優先権主張国	オランダ (NL)		オランダ国、エンエルー 7 6 0 9 エーヘ
			ー アルメロ、デ ホートスニップ 3 3
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メンブランフィルタを洗浄する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機物を含有する液体を処理するフィルタの洗浄方法であって、

(b) pH 値が 6 超であり、過ヨウ素酸化合物と、ペルオキシ二硫酸塩または過酸化水素とを含む溶液をフィルタに接触させる工程を含む方法。

【請求項 2】

15 ~ 95 の温度で方法を実施する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

過ヨウ素酸化合物は $8 \times 10^{-5} \sim 0.5$ モル/リットルの濃度で使用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

請求項 1 の工程 (b) において、過ヨウ素酸化合物の濃度は 1.2 ミリモル/リットル未満である方法。

【請求項 5】

前記洗浄方法で反応した過ヨウ素酸化合物を、pH が 6 超において酸化剤によって再生する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

再生のための酸化剤は、3 ~ 20 ミリモル/リットルの濃度で添加する請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

再生のための酸化剤は、次亜塩素酸塩、次亜臭素酸塩またはオゾンである請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

フィルタが、メンブランフィルタである請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は請求項 1 の前提部に記載された方法に関する。発明は、特にメンブランフィルタのようなフィルタとしての処理設備を洗浄する方法に関し、このフィルタはミルク（またはミルク製品）、フルーツジュース、ビール、ソフトドリンク（レモネードなど）、サイダー、ワイン、シェリー、ポートワイン、蒸留酒などの液体食品の生産に使用される。これらのフィルタは濾過工程の間に汚染される。

10

【背景技術】

【0002】

食品工業および污水浄化プラントにおいては、特に、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン（ポリビニルピロリドンの有無を問わない）およびある種のポリアミドのような重合膜のメンブランフィルタと、飲料その他の液体から不溶性物質を取り除くセラミック膜のメンブランフィルタとがますます広範に使用されている。このような膜によって、好ましくない成分、特に、藻類、菌類、酵母およびバクテリア（浸出液）などの微生物が適切に確実に除去される。

20

【0003】

しかしながら、このようなメンブランフィルタの浸透性（透過流量とも呼ぶ）は時間の経過とともに減少し、比較的短時間の後であっても、ときには 1 時間以内であっても膜は閉塞される。なぜなら、被処理物質からの成分が設備の表面に吸着または吸収または沈殿するからであり、このことは好ましくない。その結果、膜を洗浄するためには処理工程を停止しなければならないことになる。例えば逆洗として知られる処理でフィルタを反対方向から水洗することによって、閉塞したフィルタは回復できる。これは機械的な解決方法とみなされる。しかしながら、この方法は複雑な処理となり、一時的な解決にはなるが、満足いく解決にはならない。その理由は、工程ごとに、（同一通過膜圧における）初期の透過流量は順次低下し、長期間経過後にはフィルタが完全に閉塞される程度にまで汚染物質が堆積するからである。さらに、この方法では、潜伏期の長いある種の有機汚染物質を除去することが困難となる。

30

【0004】

膜を洗浄するために酵素処理が提案されている。国際特許出願の WO 98 / 45029 には、ビールメンブランフィルタをアルカリで前処理した後で膜を洗浄するためセルラーゼおよびアミラーゼを使用することが記載されている。同様に、日本特許出願の特開平 4 - 267933 には、分離膜を洗浄するためプロテアーゼおよびセルラーゼを使用することが記載されている。

【0005】

しかし、前述の成分を有効に除去するのにかなりの反応時間が必要となるので、これらの非酸化処理は通常、完全には満足できるものではない。

40

【0006】

国際特許出願の WO 97 / 45523 には、ビールセッティングモジュールを洗浄するため、ニトロキシル化合物として 2, 2, 6, 6 - テトラメチルピペリジン - N - オキシル（TEMPO）の使用が、また再酸化試薬として次亜塩素酸塩または次亜臭素酸塩の使用について記載されている。しかし、残留ハロゲン、特に残留臭素の存在は腐食特性があるため設備には非常に好ましくない。

【0007】

国際特許出願の WO 03 / 060052 には、TEMPO またはその 4 - アセトアミド誘導体または 4 - アセトキシ誘導体などの環状ニトロキシル化合物を使用した臭素フリー

50

処理およびハロゲンフリー酸化システムでフィルタを洗浄する処理が記載されている。共基質として酸素または過酸化水素を使用した酵素方法によって、または過酢酸、過硫酸（カルー酸）、過マンガン酸またはヒドロペルオキシドなどの過酸と組み合わせた金属触媒酸化によって、ニトロキシル化合物を酸化し対応するイオンにすることができる。

【 0 0 0 8 】

また、他の酸化方法も記載される。国際特許出願の W O 0 6 / 0 1 2 6 9 1 には、膜を洗浄するためヒドロキシルラジカルの生成について記載されている。この方法は、膜がフッ素ポリマー型ででき、そのため化学試薬に対して非常に不活性である場合に特に適している。

【 0 0 0 9 】

10

国際特許出願の W O 0 3 / 0 9 5 0 7 8 にも酸化をベースにした方法が記載され、この方法はポリフェノールを転化する目的があり、逆洗を行うと非常に有効となる。この方法は、ポリフェノールが最初に膜表面に付着して汚染層開始の原因となるという仮定に基づいている。しかし、提供されたデータからわかるように、実施例に挙げられた酸化化学物質のうちマンガン触媒を使用した過酸化水素しか有効ではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】 W O 9 8 / 4 5 0 2 9

【特許文献 2】 特開平 4 - 2 6 7 9 3 3

20

【特許文献 3】 W O 9 7 / 4 5 5 2 3

【特許文献 4】 W O 0 3 / 0 6 0 0 5 2

【特許文献 5】 W O 0 6 / 0 1 2 6 9 1

【特許文献 6】 W O 0 3 / 0 9 5 0 7 8

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は、ソフトドリンク、ミルク（製品）、ワイン、シェリー、ポートワイン、蒸留酒、フルーツジュース、レモネード、沈降ビールや残留ビールのようなビールの濾過だけでなく、ウワート／使用済み穀物の分離、高温醸造分離および低温醸造分離も含まれる一般に周知の処理に使用するフィルタの洗浄に適用できる。

30

【 0 0 1 2 】

ビールを醸造する場合には、発明はとりわけ、麦芽を準備する間、麦芽および／または麦芽になっていない穀物のウワートへ変換する間、およびホップなどの追加成分の添加、不添加にかかわらずビール醗酵の際にウワートをさらに処理する間に使用する設備に関する。また発明は、これらの処理に使用し、これらの処理からの本流または支流に接するすべての補助設備にも関する。

【 0 0 1 3 】

したがって、適切に洗浄することができ、好ましくは比較的短時間（好ましくは 1 2 0 分以内）で実施でき、その間にほとんどすべての汚染物質が除去できる前述の液体食品生産用の設備を洗浄する有効な洗浄システムが必要となる。

40

【 0 0 1 4 】

調査で判明したことであるが、設備、特にフィルタは液体食品生産の間に、重要成分が多糖類、β グルカンのようなオリゴ糖類、タンパク質、脂肪およびポリフェノールであるあらゆる種類の化合物の組合せによって汚染される。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明は請求項 1 に記載された過ヨウ素酸またはその塩の使用に基づくものである。本発明は過ヨウ素酸（ H_5IO_6 ）またはその塩を含有する溶液に汚染設備を露出することで、食品および清浄水の生産に使用する設備、例えばメンブランフィルタおよび処理設備を

50

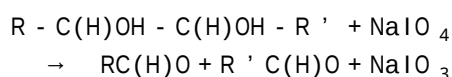
十分に洗浄することが可能であるという驚くべき洞察に基づいてなされた。好ましい物質はメタ過ヨウ素酸ナトリウム (NaIO_4) である。水に溶解すると、反応を起こし、 H_5IO_6 由来の塩と考えられ、パラ過ヨウ素酸塩として知られる塩を生じる。本明細書で意味する用語「過ヨウ素酸塩」には、これらすべての塩が含まれる。

【発明を実施するための形態】

【0016】

過ヨウ素酸塩を酸化剤として一般的に使用する調査はAlexander J.FatiadiによるNew Applications of Periodic Acid and Periodates in Organic and Bio-organic Chemistry, Synthesis, 229, 1974、および試薬のハンドブックであるOxidation and Reduction, p. 440, Ed.S.D.Burke and R.L.Danheiser, JohnWiley & Sons, NewYork(2000)に記載されている。過ヨウ素酸塩に関する刊行物の1つは、結合の開裂に導かれる隣接ジオールの転化と2つのカルボニル基の形成(マラブラジアン酸化としても知られる)に関係する。一般に反応は次のとおりである。

【0017】



この反応の適用範囲は広い。特にあらゆる種類の糖類の分野において、この反応は広く研究されている(Advances in Carbohydrate Chemistry, R.D. Guthrie, ed., Vol. XVI, page 105-158, 1961, Associated Press, New York の論文を参照)。重要な適用はジアルデヒドスターチおよびジアルデヒドセルロースに見出された。過ヨウ素酸塩により酸化される興味深い他のグループとしては、スルフィドを酸化して得られるスルホキシドと、ジヒドロキシベンゼンを酸化して得られるキノンとがある。

【0018】

ビール濾過に使用した設備の洗浄に関して発明をさらに説明する。ビールの主成分から考えると、多糖類と過ヨウ素酸塩の反応の可能性が最も高い。多糖類と反応する過ヨウ素酸塩を添加することによって、多量のアルデヒドが発生する。しかし、タンパク質が存在するため汚染過程が一層過酷になるという問題が考えられる。またタンパク質は、例えば存在する還元糖化合物由来のアルデヒド基と平衡反応で反応する。多糖類との反応から生じる生成物はいわゆるジアルデヒド多糖類である。糖類(アルデヒド基)とタンパク質(アミノ基)の間で起こるメイラード反応は部分的に膜汚染の原因となる。結果として生じる物質は、ヘミアセタールまたは酸化レベルが高い場合にはヘミアルダルに導かれる、アルデヒドとアルコールの反応からの強力に架橋した生成物であるか、または強力に架橋したタンパク質-糖類複合体である。この一連のカスケード型反応の結果として、汚染層は分解しにくい皮膜を形成すると考えられる。この反応はアミン基とカルボニル基の縮合による。この主反応は可逆的であるが、生成物はいわゆるアマドリ転位にしたがって転位する傾向がある。この状態の生成物は安定する。

【0019】

驚くべきことに、これらの問題も、好ましくは過ヨウ素酸塩反応から生じる生成物とさらに反応する化学物質の存在下で、汚染層を過ヨウ素酸塩に露出させ、引き続き中性またはアルカリ性条件で前記化学物質に露出させることで解消できることがわかった。前述のカスケード型反応のために、当分野の専門家は過ヨウ素酸化合物の使用を好まない。理論に束縛はされないが、過ヨウ素酸塩による多糖類の酸化には通常は適用しない中性またはアルカリ性の条件に基づき、酸化に引き続いて、いくつかの確実な副反応の可能性がある。と仮定できる。予想される第1の副反応はカニッツァーの不均化反応(Veelaertによる、Thesis, p.88, 1995-1996, University of Gent, Bergium)である。 OH^- の作用下で、2つのアルデヒド基が反応してアルコール(還元形)とカルボン酸(酸化形)になる。最終結果(本発明の好ましい実施形態によるこれらのアルカリ性条件下で)としては、カルボキシ基が形成される。最終生成物はほとんど架橋していないので、高い溶解度と電荷に基づき生成物は容易に除去できる。

【0020】

予想される第2の副反応は、 β -脱離として知られる β -アルコキシカルボニル脱離である。この反応は数人の著者により研究されてきた。この反応の研究は前述の参考文献 (Advances in Carbohydrate Chemistry, R.D. Guthrie, ed., Vol. XVI, page 105-158, 1961, Associated Press, New York) に記載されている。予想されるこの反応の手順はFloor et al. により (Recl. Trav. Chim. Pays - Bas, 107(1989)384) で、またVeelaertにより (Thesis, 1995-1996, University of Gent, Belgium) で論じられている。この反応により得られる主な結果は、多糖類分子が開裂することと、カルボキシレート含有物質が形成されることである。これらの生成物は、元の化合物よりも水に溶解し易く、またほとんど吸着作用を示さない。

【0021】

10

典型的な条件は、比較的短時間 (60分未満) で洗浄工程の実施を可能とする、例えば約60以上、好ましくは約70以上の高い温度である。使用する過ヨウ素酸塩の濃度は500~2000ppmである。試薬の消費量は紫外・可視分光法でモニターすることができ、添加する試薬量はこの監視に基づいて決めることができる。

【0022】

膜は処理後には完全に回復するので、化学物質を使用したさらなる処理の必要はない。

【0023】

厳しい適用条件 (高温、高いpH) にもかかわらず、膜は安定する。

【0024】

発明の第2の実施形態は試薬のその場 (インサイチュー) 再生に関する。

20

【0025】

過ヨウ素酸塩は高価な化学物質であるので、大規模方法への適用は非常に制限される。電気化学的なその場再生に基づく大規模回収方法は多数の特許および文献 (US特許5,747,658およびStarch, 7,208 (1966)を参照) に記載されている。次亜塩素酸ナトリウムに基づき、反応後の化学物質を回収するために開発された方法はUS特許6,538,132およびDie Starke, 23, (1971) 42-45に記載されている。またEP特許出願のEP1341717および国際特許出願W098/27118にはペルオキソー硫酸およびオゾンに基づく方法が記載されている。この第2の実施形態では、第2の酸化剤の存在下で非常にわずかな量、例えば過ヨウ素酸ナトリウム (<250ppm = 1.2mM) で反応が行われ、過ヨウ素酸塩の作用で生じたアルデヒド基を酸化することができる。この方法には高価な過ヨウ素酸塩の量が制限できるという利点が見られる。このような第2の酸化剤の例には、過酸化水素およびペルオキソ二硫酸塩がある。理論に制約はされないが、他の酸化剤と組み合わせた過ヨウ素酸塩の良好な洗浄効果は、アルカリ性条件下のプロセスにおいて過ヨウ素酸塩で形成された生成物の酸化によるものと考えられる。この反応はpH>6において行われる。多糖類の酸化はpH値が1~6で行うのが好ましく、一方、ジアルデヒド多糖類はアルカリ性条件で反応するので、その場 (インサイチュー) 再生は実現できない。EP出願のEP118983に改善された方法が記載されている。これらの再生方法は本発明の洗浄工程に適用されるアルカリ性条件の下で適用することができる。

30

【0026】

第3の実施形態は、生成物と反応可能な、ペルオキソ二硫酸塩、過酸化水素などの試薬の存在下で、好ましくは比較的高いpH (>約6) で非常にわずかな量の過ヨウ素酸塩 (<1.2mM) を使用して反応を行うものであり、その結果、 β -脱離および/または酸化によって生成物の分解が行われるか、または低いpH (<約6) で酸化を行うため、続いて過酸化水素、過酸、次亜塩素酸、亜塩素酸ナトリウムなどの、生成物と反応可能な試薬で処理する。後処理で溶解度の高いジカルボキシ誘導体を得られるので、この方法により特に低いpH (<約6) で反応を行うと有利となる。わずかな過ヨウ素酸塩しか必要としない。

40

【0027】

発明の方法は食品および飼料工業で使用され、水浄化に使用されるメンブランフィルタの洗浄に使用できる。日常食品、ビール、ワイン、フルーツジュース (アップル、パイナ

50

ップル、グレープフルーツ、オレンジ)、野菜ジュースおよび他の飲料の生産に使用されるメンブランフィルタの洗浄に使用できる。設備には管、チューブ、混合装置が含まれる。フィルタのタイプはPVD、ポリスルホン、ポリエーテル - スルホンおよび特別のポリアミドおよびセラミック膜から作ったものを含むタイプであればいずれでもよい。

【0028】

発明の方法は多糖類およびタンパク質の可溶化および/または分解を良好にする酸化によって進められる。この方法は静的(バッチ式)方法として行われる。洗浄に必要な時間は5分から120分が好ましい。

【0029】

さらに、液体が循環するシステムでは、連続または半連続方法が可能である。洗浄後に化学助剤は適切な液体(水が好ましい)でリンスして取り除くことができる。

10

【0030】

pH値は実施例2および6、ならびに参考例1、4、および7では、ほぼpH11~13である。

【実施例】

【0031】

(一般)

使用する膜はポリエーテルスルホン/PVPタイプ製の中空系膜タイプであり、表面積が 0.0235 m^2 のモジュールに長さ300mmの20本の中空系が含まれる。ポンプを使ってビールを1バールの開始圧力で繊維に通す。

20

【0032】

1 膜に対する標準汚染処置

温度 $0(\pm 1)$ のビールを、クロスフロー条件(速度 2 m/s)で 107 リットル/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{バール})$ の一定の透過流量で膜を通して濾過する。処置はトランス膜圧力が 1.6 バールを超えるまで続ける(通常、4時間かかる)。汚染後、清浄水の透過流量は $7500 - 15000$ リットル/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{バール})$ である。

【0033】

2 酸化洗浄工程(例えば過ヨウ素酸塩、過ヨウ素酸塩/過硫酸塩、ヨウ素酸塩/過マンガニ酸塩)の前洗浄および/または後洗浄には1つ以上の次の処置が含まれる。

【0034】

30

- a 次の工程からなる逆洗の実施: 20秒間、逆浸透水で逆洗、次に180秒間、 0.01 M のNaOH溶液で逆洗、最後に140秒間、逆浸透水で逆洗、
- b pH12、 60 のNaOH溶液でアルカリ処理実施、
- c 10分間、室温、pH2で硝酸を使って酸処理実施、
- d (または)過酸化水素およびNaOHで酸化処理実施。

【0035】

未使用膜モジュールの透過流量は $50000 - 55000$ リットル/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{バール})$ である。

【0036】

次に発明の実施例および参考例を示す、これは発明の範囲を限定するものではない。各実施例および参考例における清浄水の透過流量の測定は同時に清浄水洗浄工程を形成することにもなる。実施例および参考例において過ヨウ素酸塩溶液で洗浄工程を実施する時間は、特記の場合を除いて約45分である。この時間を増加する場合は、過ヨウ素酸塩溶液の濃度を減少することができる。一般に過ヨウ素酸塩溶液の最小使用可能濃度は $8 \times 10^{-5} \sim 0.5\text{ M}$ である。再生剤(次亜塩素酸塩、次臭素酸塩または過酸)の濃度は一般に $2 \times 10^{-4} \sim 2\text{ M}$ の範囲、好ましくは $5 \times 10^{-4} \sim 2\text{ M}$ の範囲である。

40

(参考例1) 過ヨウ素酸塩/水酸化ナトリウムによる洗浄

前述したように汚染膜を逆洗で洗浄する。この処理後における清浄水の透過流量は 10000 リットル/ $(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{バール})$ である。次いで過ヨウ素酸塩(0.024 M)および水酸化ナトリウム(0.04 M)を含有する溶液をモジュールに循環させる。溶液の

50

温度は全工程を通して70 に維持する。45分後にモジュールを外してアルカリ性溶液で洗浄する。この処理後の清浄水透過流量は49000リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

(実施例2) 過ヨウ素酸塩/水酸化ナトリウム/ペルオキシ二硫酸ナトリウムによる洗浄
逆洗で前洗浄した汚染膜モジュールに、過ヨウ素酸塩(0.46mM)、ペルオキシ二硫酸ナトリウム(0.008M)および水酸化ナトリウム(0.11M)を含有する水溶液を循環させる。溶液の温度は全工程を通して70 に維持する。45分後にモジュールを溶液から取り出す。この処理後の清浄水透過流量は48800リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

(参考例3) pH3において過ヨウ素酸塩による洗浄

10

逆洗で前洗浄した汚染膜モジュールに、25、pH3の過ヨウ素酸塩水溶液(9.4mM)を循環させる。45分間さらした後にモジュールを溶液から取り出してアルカリ性溶液で洗浄する。清浄水透過流量は41800リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

(参考例4) ヨウ素酸塩/過マンガン酸塩による洗浄

前述のように逆洗によって汚染膜を洗浄する。この処理後の清浄水透過流量は9700リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。次に、ヨウ素酸塩(1.2mM)を含有し、さらに過マンガン酸カリウム(0.032M)およびNaOH(0.08M)を含有する溶液を循環させてモジュールを洗浄する。溶液の温度は60 に維持する。45分後に二酸化マンガンを(MnO_2)を除去するためにアスコルビン酸(0.5%)およびシュウ酸(0.5%)を含有する溶液で膜を洗浄する。清浄水透過流量は48500リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

20

【0037】

これに代えてヨウ素酸塩とペルオキシ二硫酸塩を組み合わせたものを使用して、この方法を実施することができる。その場合、同様の結果を得るのに必要な、これらの化合物の量は当分野の専門家が十分に選択することができる。

(参考例5) ヨウ素酸ナトリウムおよびペルオキシ二硫酸塩による洗浄

逆洗で前洗浄した汚染膜モジュールに、ヨウ素酸塩(0.010M)およびNaOH(0.011M)の水溶液を70、pH7で循環させる。45分間さらした後、モジュールを溶液から取り出して酸性溶液で洗浄する。このとき、清浄水透過流量は16000リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。このことは、ヨウ素酸塩は洗浄に寄与しないこと、さらに実施例2ならびに参考例1、3、および4に記載したような洗浄は過ヨウ素酸塩の作用に起因することを暗示する。

30

(実施例6) 過ヨウ素酸塩/水酸化ナトリウム/過酸化水素による洗浄

汚染した膜モジュールを逆洗で前洗浄し、過ヨウ素酸塩(1.2mM)、水酸化ナトリウム(0.11M)を含有する水溶液を循環させる。洗浄工程の間に過酸化水素を添加する(合計量は45ミリモル/リットル)。処理温度は全工程を通して70 に維持する。45分後にモジュールを溶液から取り出す。清浄水透過流量は40700リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

(参考例7) 過ヨウ素酸塩/水酸化ナトリウムによる洗浄

過酸化水素の添加は行わずに、実施例6に記載した工程を繰り返した。清浄水透過流量は34200リットル/($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{パール}$)である。

40

フロントページの続き

(72)発明者 メブシェン、アンドレ
オランダ国、エンエル - 7 8 6 1 テーペー オーステルヘッセレン、フェアレングデ ホーゲヴェーンゼヴァールト 2

審査官 近野 光知

(56)参考文献 特開昭53 - 089888 (JP, A)
特開平10 - 216661 (JP, A)
特表2005 - 514517 (JP, A)
特表2005 - 537120 (JP, A)
特表2003 - 512203 (JP, A)
米国特許出願公開第2005 / 0028845 (US, A1)
独国特許出願公告第19503060 (DE, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D 61 / 00 ~ 71 / 82