

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-502500

(P2009-502500A)

(43) 公表日 平成21年1月29日 (2009.1.29)

|                                     |                |             |
|-------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                       | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>B O 1 D 3/06 (2006.01)</b>       | B O 1 D 3/06 Z | 4 D 0 0 6   |
| <b>B O 1 D 61/36 (2006.01)</b>      | B O 1 D 61/36  | 4 D 0 7 6   |
| <b>B O 1 D 69/12 (2006.01)</b>      | B O 1 D 69/12  |             |
| <b>B O 1 D 71/02 (2006.01)</b>      | B O 1 D 71/02  |             |
| <b>B O 1 D 71/04 (2006.01)</b>      | B O 1 D 71/04  |             |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁) 最終頁に続く |                |             |

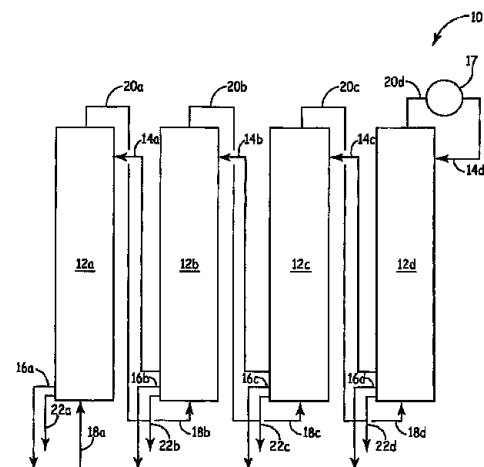
|               |                              |          |                                                                                                                              |
|---------------|------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2008-525244 (P2008-525244) | (71) 出願人 | 591163214<br>ドナルドソン カンパニー, インコーポレイティド<br>アメリカ合衆国, ミネソタ 55431,<br>ミネアポリス, ピー. オー. ボックス 1<br>299, ウェスト ナインティフォース<br>ストリート 1400 |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年8月3日 (2006.8.3)         | (74) 代理人 | 100076428<br>弁理士 大塚 康徳                                                                                                       |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成20年3月4日 (2008.3.4)         | (74) 代理人 | 100112508<br>弁理士 高柳 司郎                                                                                                       |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2006/030516            | (74) 代理人 | 100115071<br>弁理士 大塚 康弘                                                                                                       |
| (87) 国際公開番号   | W02007/019350                | (74) 代理人 | 100116894<br>弁理士 木村 秀二                                                                                                       |
| (87) 国際公開日    | 平成19年2月15日 (2007.2.15)       |          |                                                                                                                              |
| (31) 優先権主張番号  | 60/705,275                   |          |                                                                                                                              |
| (32) 優先日      | 平成17年8月3日 (2005.8.3)         |          |                                                                                                                              |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                      |          |                                                                                                                              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラッシュ蒸留のための微孔質膜

## (57) 【要約】

異なる性質を有する少なくとも3つの膜を含むフラッシュ蒸留のための微孔質膜が開示される。一般に、微孔質膜は比較的小さな細孔径の外層と、比較的大きな細孔径の内層とを含む。本発明はまた熱い塩水源を含む淡水化システムに関するものである。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

フラッシュ蒸留のための微孔質膜であって、  
少なくとも 3 つの膜材料の領域を含み、  
前記少なくとも 3 つの膜材料の領域は、

多孔質膜の第 1 領域と、

前記多孔質膜の第 1 領域に隣接しかつ前記多孔質膜の第 1 領域よりも低密度である多孔質膜の第 2 領域と、

前記多孔質膜の第 2 領域に隣接しかつ前記多孔質膜の第 2 領域よりも高密度である多孔質膜の第 3 領域とを含むことを特徴とする微孔質膜。

10

## 【請求項 2】

前記微孔質膜は微小繊維によって相互に連結されている結合点によって特徴付けられた高分子フィルムを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 3】

前記第 1 領域と前記第 3 領域とが  $0.02 \sim 1.0 \mu\text{m}$  の平均細孔径であることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 4】

前記第 1 領域と前記第 3 領域とが  $70 \sim 97\%$  の平均空隙率であることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 5】

前記第 2 領域が  $80 \sim 97\%$  の平均空隙率であることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

20

## 【請求項 6】

各領域の厚さが  $0.001 \sim 0.004$  インチであることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 7】

前記微孔質膜が  $0.001 \sim 0.01$  インチの厚さであることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 8】

各領域は、金属繊維、ホウケイ酸ガラス繊維、高分子およびその組み合わせからなるグループから選択された材料を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

30

## 【請求項 9】

各領域は、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリ炭化フッ素、およびその組み合わせからなるグループから選択された発泡高分子材料を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 10】

各領域は、発泡ポリテトラフルオロエチレンを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 11】

前記微孔質は、膜更に親水性処理を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の微孔質膜。

40

## 【請求項 12】

前記微孔質膜は、螺旋重ねの発泡ポリテトラフルオロエチレンによって管状形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 13】

前記微孔質膜は、マンドリル上に延ばされた膜を回転させて管状形状にし、その後で焼結されることを特徴とする請求項 10 に記載の微孔質膜。

## 【請求項 14】

前記微孔質膜は、加圧下で前記微孔質膜に熱を加えることによって熱安定化されることを特徴とする請求項 1 に記載の微孔質膜。

50

## 【請求項 15】

フラッシュ蒸留のための微孔質膜であって、  
膜材料の少なくとも3つの領域を含み、  
各領域がそれぞれポリテトラフルオロエチレンを含んでおり、  
前記膜材料の少なくとも3つの領域は、

膜材料の第1領域と、

前記膜材料の第1領域に隣接しかつ前記膜材料の第1領域より低密度である膜材料の第2領域と、

前記膜材料の第2領域に隣接しかつ前記膜材料の第2領域より高密度である膜材料の第3領域とを含むことを特徴とする微孔質膜。

10

## 【請求項 16】

前記微孔質膜は、微小繊維によって相互に連結されている結合点によって特徴付けられる請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 17】

前記第1領域と前記第3領域とは、 $0.02 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の平均細孔径であることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 18】

前記第1領域と前記第3領域とは、 $70 \sim 97\%$ の平均空隙率であることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 19】

前記第2領域は、 $80 \sim 95\%$ の平均空隙率であることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

20

## 【請求項 20】

各領域の厚さは、 $0.001 \sim 0.004$ インチであることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 21】

前記微孔質膜は、 $0.001 \sim 0.01$ インチの厚さであることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 22】

前記微孔質膜は、更に親水性処理を含むことを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

30

## 【請求項 23】

前記微孔質膜は、螺旋重ねの発泡ポリテトラフルオロエチレンによって管状形状に形成されていることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 24】

前記微孔質膜は、マンドリル上に延ばされた膜を回転させて管状形状にし、その後で焼結されることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

## 【請求項 25】

前記微孔質膜は、加圧下で前記微孔質膜に熱を加えることによって熱安定化されることを特徴とする請求項15に記載の微孔質膜。

40

## 【請求項 26】

熱い塩水の供給部と、

前記熱い塩水が急激に水蒸気となる微孔質膜の第1領域と、

前記微孔質膜の第1領域よりも低密度でありかつ前記微孔質膜の第1領域からの前記水蒸気が膨張する微孔質膜の支持体の第2領域と、

前記微孔質膜の支持体の第2領域よりも高密度である微孔質膜の第3領域と、

前記微孔質膜の第3領域からの水蒸気を純水として集める凝縮器とを有し、

前記微孔質膜の支持体の第2領域からの前記膨張した水蒸気が前記微孔質膜の第3領域を流れて、前記微孔質膜の第3領域内で流れるための抵抗が前記微孔質膜の支持体の第2領域内に背圧を引き起こし、前記背圧が前記微孔質膜の第1領域から前記微孔質膜の

50

支持体の第2領域内を通過する海水による損傷を防ぐことを特徴とする淡水化のためのシステム。

【請求項27】

前記微孔質膜の第1領域と前記微孔質膜の第3領域とは、 $0.02 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の平均細孔径であることを特徴とする請求項26に記載の淡水化のためのシステム。

【請求項28】

前記微孔質膜の支持体の第2領域は、 $80 \sim 97\%$ の平均空隙率であることを特徴とする請求項26に記載の淡水化のためのシステム。

【請求項29】

各微孔質膜の領域は、ポリテトラフルオロエチレンを含むことを特徴とする請求項26に記載の淡水化のためのシステム。

【請求項30】

各微孔質膜の領域は、微小繊維によって相互に連結されている結合点によって特徴付けられる請求項26に記載の淡水化のためのシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は塩水の蒸留で使用するための微孔質膜および微孔質膜を使用するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

飲料に適した水の利用率は、地球の人口の多くに直面している最も重要な健康と環境問題の1つである。市街化の増加は、新鮮な水の供給の低下と減少とともに海水を飲料に適した新鮮な水に変換する淡水化（脱塩）プラントの必要性の増加を生み出した。確立された淡水化方法の1つは、逆浸透膜を利用して人間が使用するための飲料に適した水を作り出すことである。逆浸透（RO）は近年かなりの成長が見られたが、多くの既存の逆浸透システムは、低い分離の品質を明確に示しており、このことは、使用の経済性とその応用の範囲を限定する。また、このシステムでは汚れた水をかなり高圧で逆浸透膜を通して汲み上げなければならないために作動のためのかなりのエネルギーを必要とする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

多段フラッシュ（MSF:multi-stage distillation）蒸留は、特にかなりエネルギー資源を持つ領域における別の既存の淡水化技術である。さらに、マルチ効果蒸留（MED:multi-effect distillation）あるいは蒸気圧縮システム（VC:vapor compression distillation）が関心を引きつけている。MSFとMEDの両方は、淡水化と排水処理を助けるために膜を使用することができる。MSFとMEDシステムの受け入れが増加しているが、これらの方法で使用する既存の膜は、塩イオンを拒絶する性能が低い、新鮮な水あるいは膜を通る流量が小さい、耐久性が無い、またはコストが好ましくない等の不完全性を有する。したがって、MSFとMEDシステムで使用するための改良された膜に対する必要性が存在している。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は一般に、異なる特性を有する少なくとも3つの層を含むフラッシュ蒸留のための微孔質膜に向けられる。一般に、微孔質膜は比較的小さな細孔径の外層と比較的大きな細孔径の内層とを含む。

【0005】

したがって、例えば、膜材料は多孔質膜の第1層あるいは領域と、前記多孔質膜の第1領域に隣接し前記多孔質膜の第1層よりも低密度である多孔質膜の第2層と、多孔質膜の第2領域に隣接し前記多孔質膜の第2領域よりも高密度である多孔質膜の第3層とを含む

むことができる。

【0006】

また、本発明は熱い塩水源を含む淡水化（脱塩）システムに向けられる。本システムは、ある実施例において、熱い塩水が急激に水蒸気になる微孔質膜の第1領域と、前記微孔質膜の第1領域より低密度でありかつ前記微孔質膜の第1領域からの前記水蒸気が膨張する微孔質膜の支持体の第2領域とを含む。微孔質膜の第3領域は、前記微孔質膜の支持体の第2領域よりも高密度である。前記微孔質膜の支持体の第2領域からの前記膨張した水蒸気は前記微孔質膜の第3領域を通して流れるが、前記第3膜領域内で流れるための抵抗は前記微孔質膜の支持体の第2領域内に背圧を引き起こす。この背圧が前記微孔質膜の第1領域から前記微孔質膜の支持体の第2領域への塩水の通過を防ぐのを助けると信じられている。凝縮器は飲料に適した水として前記微孔質膜の第3領域からの蒸気を集める。

10

【0007】

本発明の他の特徴と利点は本発明の以下の詳細な説明と特許請求の範囲から明らかになるだろう。上記の開示の原理の要約は本開示の各例示された実施例または全ての実施を記載することを意図していない。以下の詳細な説明は、特に本明細書に開示された原理を利用するある実施例を例示する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は以下の図面を参照してより完全に説明されるであろう。

【0009】

20

本発明は、その一部が膜材料の少なくとも3つの領域を含むフラッシュ蒸留のための微孔質膜（microporous membrane）に向けられている。この膜材料は、一般に、多孔質膜の第1領域と、前記多孔質膜の第1領域に隣接し、前記多孔質膜の第1領域よりも低密度である多孔質膜の第2領域と、前記多孔質膜の第2領域に隣接し前記多孔質膜の第2領域よりも高密度である多孔質膜の第3領域とを有する。

【0010】

ここで図面を参照すると、図1は本発明の態様に従って作られた4部分の連続膜フラッシュ蒸留装置の概略図を示している。特に、図1は本発明の多層の微孔質膜を使用するために適合する連続膜フラッシュ蒸留装置10を示している。

【0011】

30

図1の連続膜フラッシュ蒸留装置10は直列に接続された4つの蒸留チャンバ12a、12b、12c、および12dを含んでいる。各蒸留チャンバ12a～12dは加熱された海水（陸地に囲まれている湖からの塩を含む水などの海水に由来しない他の塩を含む水を含んでいる）のための対応する入口14a～14dと塩水出口16a～16dとを含んでいる。海水は開示された実施例では加熱器ユニット17によって加熱される。さらに、各蒸留チャンバ12a～12dは海水入口供給源18a～18dと海水出口20a～20dを含んでいる。加熱された海水の流れは、入口供給部から入る海水源より蒸留チャンバの逆方向にあることが観察されるだろう。したがって、加熱された海水は蒸留チャンバ12dから12cへ、続いて12bへ、最後に12aに流れる。海水源はチャンバ12aから12bへ、続いて、12dへ、続いて12cへ逆方向に流れる。運転の間、図示された実施例において、入口14d、14c、14b、および14aからの加熱された海水は、海水源の入口供給部18aからチャンバ12aに入り、続いて蒸留チャンバ12b、12c、および12dを通過する海水源を加熱するための向流式加熱源として機能する。蒸留液は蒸留液出口22a、22b、22c、および22dを通してそれぞれのチャンバの下部で集められる。

40

【0012】

ここで図2と3を参照すると、淡水化（脱塩）装置10の操作が説明される。チャンバ12aの内部は図2の断面図で示され、図3にそのチャンバの断面の細部が示されている。加熱された海水は入口14aでチャンバ12aに入り、加熱された海水通路23aを経由して出口16aまでチャンバ12aに沿って移動する。海水通路23aで加熱された海水は膜24aと接触し、加熱された海水が膜24aで蒸気となり、収集チャンバ26aに入る。

50

## 【0013】

ある実施例では、膜24aは、熱い塩水が急激に水蒸気になる微孔質膜の第1領域と、前記微孔質膜の第1領域よりも低密度でありかつ前記微孔質膜の第1領域からの前記水蒸気が膨張する微細孔膜支持体の第2領域とを含んでいる。微細孔膜の第3領域は、前記微細孔膜支持体の第2領域よりも高密度である。前記微細孔膜支持体の第2領域からの前記膨張した水蒸気が前記微細孔膜の第3領域を通して流れ、一方、前記微細孔膜の第3領域内で流れるための抵抗が前記微細孔膜支持体の第2領域内で背圧を引き起こす。前記背圧が前記微細孔膜の第1領域から前記微細孔膜支持体の第2領域を通る塩水の通過を防ぐのを助けると信じられている。

## 【0014】

微孔質膜は例えば微小繊維によって相互に連結されている結合点によって特徴付けられた高分子フィルムを含むことができる。ある実施例では、微細孔膜の第1領域と微細孔膜の第3領域は $0.02 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の平均細孔径によって特徴付けられる。また、ある実施例では、微細孔膜の第1領域と微細孔膜の第3領域は $70 \sim 97\%$ の平均空隙率によって特徴付けられる。第2領域は、例えば、平均空隙率が $80 \sim 97\%$ であり得る。

## 【0015】

一般に、いくつかの実施例では、各領域の厚さは、約 $0.001 \sim 0.004$ インチであるが、より厚いものまたはより薄いものもあり得る。いくつかの実施例では、微孔質膜の全厚さは $0.001 \sim 0.01$ インチであり、他の実施例では、微孔質膜の全厚さは $0.004 \sim 0.01$ インチである。

## 【0016】

いくつかの実施例では、各領域は、金属繊維、ホウケイ酸ガラス繊維、高分子およびその組み合わせから成るグループから選択された材料を含む。例えば、1つまたはそれ以上の領域は、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリ炭化フッ素、およびその組み合わせから成るグループから選択された発泡(expanded)高分子材料で形成され得る。膜材料として特に適当なものは、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)である。いくつかの実施例では、膜に親水性処理を加えることは可能である。

## 【0017】

膜は管状形状で供給することができる。この管状形状は例えば、遠心鑄込みまたは螺旋重ねによって形成することができる。管状形状は、ペースト押出し、伸長、焼結によって得られる、または、マンドリルの上に伸ばされた膜を回転し、続いて焼結することによって形成することができる。いくつかの実施例では、膜は、加圧しながら膜に熱を加えることによって熱安定化される。

## 【0018】

また、本発明は、熱い塩水の供給部と、前記熱い塩水が急激に水蒸気になる微孔質膜の第1領域と、前記微孔質膜の第1領域よりも低密度でありかつ前記微孔質膜の第1領域からの前記水蒸気が膨張する微孔質膜の支持体の第2領域と、前記微孔質膜の支持体の第2領域よりも高密度である微孔質膜の第3領域とを有し、前記微孔質膜の支持体の第2領域からの前記膨張した水蒸気が前記微孔質膜の第3領域を通して流れ、前記微孔質膜の第3領域内で流れるための抵抗が前記微孔質膜の支持体の第2領域内に背圧を引き起こし、前記背圧が前記微孔質膜の第1領域から前記微孔質膜の支持体の第2領域内を通る海水の通過を防ぐ淡水化のためのシステムに向けられる。

## 【0019】

このシステムのいくつかの実施例では、微孔質膜の第1領域と微孔質膜の第3領域は $0.02 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の細孔径を含み、微孔質膜の支持体の第2領域は $80 \sim 97\%$ の空隙率を含む。

## 【0020】

ある応用では、微孔質膜は少なくとも2つの層を含み、各層は微小繊維によって相互に連結されている結合点によって特徴付けられ、各層は膜材料の融点以下の温度で塑性流れによって結合し、そして、細孔構造は膨張過程によってその場で形成される。層状の微孔

10

20

30

40

50

質膜は、各層の細孔構造が別々に制御されるように製造される。

【0021】

P T F EまたはP T F E／シリコン膜の細孔構造は、カレンダープロセスの間で2つまたはそれ以上の押出物のリボンを一緒に永久に結合することによって層状の形態で別々に制御される。異なる押出物の組成物を利用することによって、押出およびカレンダー加工によって引き起こされた分子配向の度合いは各層において異なる場合がある。押出物のリボンの少なくとも1つの層は、積層時点で有機潤滑剤でまだ部分的に飽和されているので、冷たい大きな流れが容易に達成され、永久結合が容易に達成される。

【0022】

層状の押出物のリボンのその後の膨脹は、各層において異種または異なる細孔構造を生成する。その結果として、最終生成物は、別々の膜の積層体というよりもむしろ実は層状の細孔構造を有する単一膜である。この効果は、カレンダー結合の前に一個以上の押出物のリボンに対して異なる量の直線状の伸びおよび/または横方向の伸びを加えることによってさらに強調され得る。各層の厚さは積層の前にカレンダーされる厚さによって決定され、かつ製品の各層の厚さは異なり得る。

【0023】

層状のリボンの各層を積層の前に界面活性剤などでそれぞれ独立して変更し、各側に異なる表面特性をもつ微細孔シートを製造することがさらに想定される。さらに、多層の物品は、連続的にその工程を繰り返すことによって製造することができる。あるいはまた、同じ高分子で調合した多層は、所与の押出ダイで達成できる厚さより大きい厚さの押出物リボンの膨脹を可能にするために一緒に積層され得る。

【0024】

この工程の製品は多くの応用のために役に立つ。例えば、層状の細孔構造は、ろ過プロセスにおいて明白な有用性がある。小さい細孔径を持つ非常に薄いフィルムは、大きな細孔径を持つ厚い膜に付けることができる。その効果は、この薄くて小さい細孔径の膜が大部分のフィルタ効率を持ち、かつ厚い膜が総合的に物理的な一貫性を持つことである。接着剤がこの工程で使用されないので、ろ過システムの流量と効率は、開いた細孔が接着剤により閉塞されることにより減少しない。膨張工程はその場における細孔径の傾斜を生成するので、2つの微孔質膜を熱結合することによる壊滅的な影響は避けられる。

【0025】

本発明は特に厚さ方向に層状の細孔構造を有する微孔な層状の膜に関する。膜の1層は他の層の平均細孔径より実質的に小さいまたは大きい平均細孔径を有する。この層状の細孔構造は以下の工程によってその場で生成される。1) 第1のリボン中へポリテトラフルオロエチレン(P T F E)樹脂あるいはP T F Eシリコン相互浸透高分子ネットワーク(interpenetrating polymer network: I P N)を押し出す。2) 必要に応じて第1のリボンをカレンダーして厚さを低減する。3) 必要に応じて、前記カレンダーした第1リボンを少なくとも一方向に伸ばすことによって配向させる。4) 第2のP T F EまたはI P Nリボンの同様のまたは異なる組成物を押し出す。5) 必要に応じて前記第2リボンをカレンダーして厚さを低減する。6) 追加のカレンダー工程の間に第1のシート材料を第2の押出物のリボンに積層する。7) 少なくとも一方向に伸ばすことによってステップ(6)のリボンを配向させて、層状の細孔構造を有する微孔質膜を生成する。8) 必要に応じて、膜をその結晶融点より高く加熱して焼結させる。リボンの層間の結合は、高塑性の条件下で達成され、そして、各層の気孔率は膨張工程によって決定される。

【0026】

本発明は上記説明された特別の実施例に制限されて考えるべきでなく、むしろ、本発明の全ての態様は添付の特許請求の範囲に公正に設定されているものとしてカバーされていると理解するべきである。本発明が適用可能である様々な修正、同等なプロセス、および多数の構造は、本発明が即時の明細書のレビューのときに向けられる当業者には容易に明らかである。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

【図 1】 本発明の態様に従って作られた 4 部分の連続膜フラッシュ蒸留装置の概略図である。

【図 2】 本発明の実施例に基づいて作られたフラッシュ蒸留チャンバの断面図である。

【図 3】 図 2 のフラッシュ蒸留チャンバの部分断面図であり、凝縮壁、分離/排水媒質、および蒸気膜を示す図である。

【図 4 A】 本発明の実施に基づいて作られた蒸気膜の拡大断面図である。

【図 4 B】 本発明の実施に基づいて作られた蒸気膜の拡大断面図である。

【 図 1 】

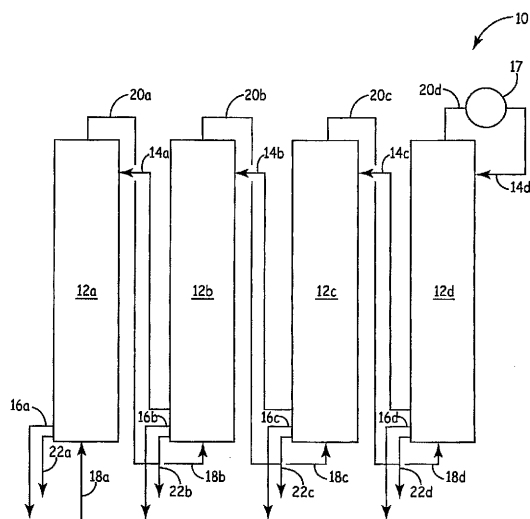


FIG. 1

【 図 2 】

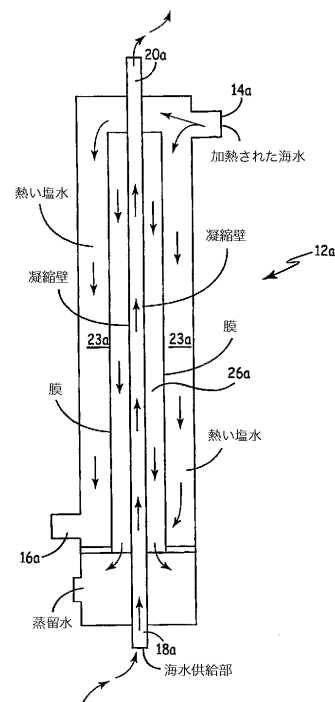


FIG. 2

【図 3】

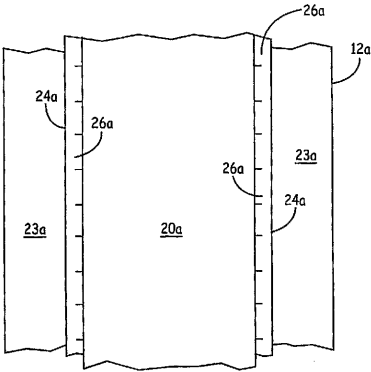


FIG. 3

【図 4 A】

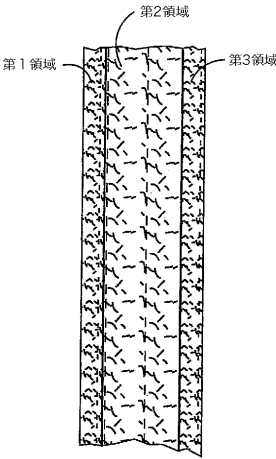


FIG. 4A

【図 4 B】

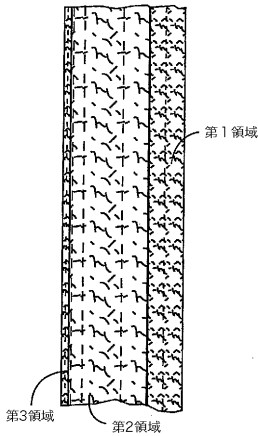


FIG. 4B

フロントページの続き

| (51)Int.Cl.                    | F I           | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| <b>B 0 1 D 71/26 (2006.01)</b> | B 0 1 D 71/26 |             |
| <b>B 0 1 D 71/32 (2006.01)</b> | B 0 1 D 71/32 |             |
| <b>B 0 1 D 71/36 (2006.01)</b> | B 0 1 D 71/36 |             |
| <b>B 0 1 D 71/48 (2006.01)</b> | B 0 1 D 71/48 |             |
| <b>B 0 1 D 71/50 (2006.01)</b> | B 0 1 D 71/50 |             |

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 パテル, キリット  
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 08807, ブリッジウォーター, スタディフォード  
ウェイ 3

(72)発明者 ホワイト, ドナルド エイチ.  
アメリカ合衆国 ミネソタ州 55378, サベイジ, ナッチェズ プレイス 14718

(72)発明者 ダールグレン, アンドリュー  
アメリカ合衆国 ミネソタ州 55317, チャンハッセン, チャンハッセン ヒルズ ドラ  
イブ エヌ. 8631

(72)発明者 ブランディマルテ, リチャード  
アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 10920, ベルサレム, ミッドバール アベニュー  
750

F ターム(参考) 4D006 GA27 MA02 MA04 MA06 MA22 MA24 MA31 MB09 MC02 MC04  
MC23 MC28 MC30 MC48 MC49 NA58 NA62 PB03  
4D076 BB19 BB20 CA11 CD25 HA02