

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5857059号  
(P5857059)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>BO1D 63/00</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D 63/00	
<b>BO1D 63/10</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D 63/10	

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-536627 (P2013-536627)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成23年9月21日 (2011.9.21)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2013-540589 (P2013-540589A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公表日	平成25年11月7日 (2013.11.7)		45、スケネクタダイ、リバーロード、1
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/052489		番
(87) 国際公開番号	W02012/057938	(74) 代理人	100137545
(87) 国際公開日	平成24年5月3日 (2012.5.3)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成26年9月17日 (2014.9.17)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	12/915,619		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成22年10月29日 (2010.10.29)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部の流れ溝を有する渦巻式膜エレメント生産水管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

濾過膜を有するフィルターエレメントと共に使用される生産水管であって、該生産水管は濾過膜からの透過液が管壁を通過して管の中心部に入ることができるように複数の開口が形成されている管壁を含んでおり、該管壁は管の外面を横切って開口に透過液を案内するあるパターンのリッジ及びチャネルを有する外面を有しており、生産水管の外面上のリッジ及びチャネルが管に沿って螺旋状のパターンをなして、生産水管の壁の外表面が、管に沿って第1の方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ及びチャネルを有し、生産水管の壁の内面に、管に沿って反対方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ及びチャネルが形成され、前記開口が外側のチャネルと内側のチャネルの交点に形成されている、生産水管。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、逆浸透又は限外濾過分離装置で使用される膜エレメントに関し、特に、透過液の流れを管内の開口に導く外部チャネルを備えた渦巻式膜エレメント生産水管に関する。

【背景技術】

【0002】

液体分離を実行するための半透膜の使用は十分に受け入れられるようになって来ており、限外濾過及び逆浸透のための膜は現在浄水、希薄混合物若しくは溶液の濃縮、廃棄物処

20

理及び/又は再利用可能な成分の回収を始めとする広範な用途に使用されている。多種多様な半透膜が開発されて来ており、渦巻式エレメントは所与の空間容積内に大きな膜表面積を効率的に提供するために有用であることが判明している認められたタイプの装置の1つとなっている。

【0003】

図9を参照すると、典型的な従来技術の渦巻式逆浸透エレメント10が示されている。エレメント10は1以上の膜リーフ12と供給スパーシート14を中央の生産水収集管16の周りに巻き付けることにより形成される。リーフ12は透過液キャリアシート20を包囲する2つのほぼ長方形の膜シート18を含んでいる。この「サンドイッチ」構造は通常3つの辺に沿って接着剤により一緒に保持されているが、これら3つのリーフ辺をシールするために幾つかの他の手段が存在する。

10

【0004】

リーフ12の第4の辺は生産水収集管16に境を接していて、透過液キャリアシート20が生産水収集管16の小さい孔22の列と流体接触するようになっている。通例2~4層の透過液キャリアからなる透過液キャリアシート20の最初のラップは、最初の膜リーフ12の挿入の前に生産水管16の周りに巻き付けられる。この透過液キャリア20の最初のラップは孔22を覆って膜リーフ12を支持して、透過水を膜リーフ12から生産水収集管16の孔に案内するために通路を提供する。

【0005】

孔22は通例約0.125インチ(3.18mm)の直径を有していて、生産水収集管16の外側の周りに巻き付けられた透過液キャリア20から管16の中心に透過液を案内する。生産水収集管16の孔22は透過液を管16の外側から内側へ最小の圧力降下で運ぶように設計されている。孔22の最大の大きさは膜リーフ12が孔22の中に引き込まれて損傷される傾向によって制限される。孔22の最小の大きさは孔22を通る透過水の流れにより生じる圧力降下によって制限される。孔22の最大の数は生産水収集管16の製造コストによって制限される。

20

【0006】

各々のリーフ12は、同様に生産水収集管16の周りに巻き付けられた供給スパーシート14により分離されている。供給スパーシート14はエレメントの両端と流体接触しており、膜シート18の表面を横切る供給溶液の導管として機能する。供給流の方向は流入端24から濃縮端26へ向かい、この方向は中央の生産水収集管16の軸Aに対して平行である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第4735717号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、膜リーフから生産水収集管に入る透過液の流れを助けるエレメント設計があれば望ましいであろう。また、生産水管の周りに巻き付ける透過液キャリアのラップの数を減らすことも望ましいであろう。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

1つの態様では、本発明は、濾過膜を有するフィルターエレメントと共に使用される生産水管に関する。生産水管は、透過液が濾過膜から管壁を通り抜けて管の中心部に入ることが可能になるように、複数の開口が形成されている管壁を有する。管壁は、管の外面を横切って透過液を開口に案内する、あるパターンのリッジ(尾根)及びチャネルを有する外面を有する。

【0010】

50

一実施形態では、生産水管の外面上のリッジ及びチャンネルは管に沿って螺旋状のパターンであり、生産水管の壁の外側は管に沿って第1の方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ及びチャンネルを有し、生産水管の壁の内側は管に沿って反対の方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ及びチャンネルを有し、開口は外側と内側のチャンネルの交点に形成されている。

【0011】

本発明及び従来技術に対するその利点は、添付の図面を参照して以下の詳細な説明及び後記の特許請求の範囲を読むことで明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明の上記及びその他の特徴は、添付の図面と併せて本発明の実施形態に関する以下の説明を参照することによって、さらに明らかになり、またそのことで本発明自体がより深く理解されよう。

【図1】図1は、本発明の一実施形態による逆浸透エレメントの切り欠き透視図である。

【図2】図2は、図1のエレメントの生産水管の一実施形態の拡大透視図である。

【図3】図3は、図2の生産水管の、図2の3-3線に沿って取った断面図である。

【図4】図4は、図2の生産水管の切り欠き透視図である。

【図5】図5は、図1のエレメントの別の実施形態の生産水管の拡大透視図である。

【図6】図6は、図2の別の実施形態の生産水管の、図5の7-7線に沿って取った断面図である。

【図7】図7は、図1のエレメントの別の実施形態の生産水管の拡大透視図である。

【図8】図8は、図7の8-8線に沿って取った断面図である。

【図9】図9は、従来技術の逆浸透エレメントの切り欠き透視図である。

【0013】

全図面を通して対応する参照符号は対応する部分を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

ここで、本発明の実施が可能になるように好ましい実施形態を詳細に例示する図面を参照して以下の詳細な説明で本発明を説明する。これらの特定の好ましい実施形態に関連して本発明を説明するが、本発明はこれらの好ましい実施形態に限定されないものと理解されたい。逆に、以下の詳細な説明の考察から明らかになるように、本発明は数多くの代わりの選択肢、修正及び等価物を包含する。

【0015】

近似的な言語は、本明細書及び特許請求の範囲を通じて使用する場合、それが関連する基本的な機能に変化を生じることなく変わることが許容されるあらゆる量的な表現を修飾するために適用され得る。従って、「約」のような用語で修飾された値は明示された正確な値に限定されない。少なくとも幾つかの場合、近似的な用語はその値を測定する機器の精度に対応し得る。範囲の限定は組み合わせたり及び/又は相互に交換したりすることができ、かかる範囲は特に断らない限りそこに含まれるあらゆる小範囲を含むものとされる。実用例以外、又は他に断らない限り、本明細書及び特許請求の範囲で使用する成分の量、反応条件などに関する全ての数又は表現は、常に用語「約」で修飾されているものと了解されたい。

【0016】

「任意の」又は「場合により」は、続いて記載されている事象又は状況が起こってもよいし起こらなくてもよく、又は続いて記載されている材料が存在してもいなくてもよいことを意味し、またその記載は、その事象又は状況が起こる又はその材料が存在する場合と、その事象又は状況が起こらないか又はその材料が存在しない場合とを包含する。

【0017】

本明細書で使用する場合、用語「含む」、「含み」、「包含する」、「包含し」、「有する」、「有し」又はその他これの変形語は非排他的に使用されている。例えば、リストされたエレメントを含むプロセス、方法、物品又は装置は必ずしもそれらのエレメントの

10

20

30

40

50

みに限定されることはなく、リストに明示されていないか又はかかるプロセス、方法、物品又は装置に固有の他のエレメントを含み得る。

【0018】

単数形態は明らかに他の意味が示されない限り複数の場合も含む。

【0019】

ここで図面を参照すると、図1は、本発明の一実施形態によるフィルターエレメント全体を30で示す。フィルターエレメント30は、ほぼ管状の本体部材34、入口端36及び排出端38を含む圧力容器32を有する。圧力容器32は、例えば渦巻状であり得る濾過膜40を含有する。望ましくは、濾過膜40は、水分子が半径方向にゆっくり通過するのを許容しつつ溶解している塩、鉱物及び懸濁している粒子の通過を拒絶する三酢酸セルロース、ポリアミド又はその他の適切な材料のような適切な半透性材料からなる逆浸透膜である。地方自治体などのような水の供給者からの水はその入口端36で圧力容器32に供給される。かん水又は廃水は適切な廃水継ぎ手につながる排出管42中に導かれる。組み立てられたとき、圧力容器32は、連続運転中供給される水の作動圧力(例えば40~80ポンド/平方インチ程度になり得る)に耐えるように設計されている。

10

【0020】

生産水管46が圧力容器34の中心にあり、膜40はその周りに巻き付けられる。生産水管46は中心線47の周りで管状であり、以下により詳細に説明するように透過水が生産水管46の内部50に入ることを可能にする複数の開口を備えている。透過水は生産水管46内を第1の端部52から第2の端部54へ流れる。第1の端部52は、入口36から流入する供給水が膜40を最初に通過することなく生産水管46に入るのを防ぐようにシールされている。生産水管46の第2の端部54は移送管(図には示していない)に接続されており、膜40によって精製された水は所望通りに使用され得る。

20

【0021】

膜40は、小さい容積中に大きな表面積を組み入れるために渦巻状のエレメントであるのが望ましい。膜40は、1以上の膜リーフ60及び供給スパーサーシート62を中央の生産水管46の周りに巻き付けることにより形成される。各々のリーフ60は透過液キャリアーシート66を包囲する2枚のほぼ長方形の膜シート64を含んでいる。リーフ60の縁は生産水管46と境を接していて、透過液キャリアーシート66が生産水管46の開口48と流体接触するようになっている。

30

【0022】

ここで図2~図4を参照して、本発明によると、生産水管46の外面70は、そこに形成され、透過水を生産水管16の開口48に向けて案内するように構成された、あるパターンのリッジ72とチャンネル74を有する。望ましくは、チャンネル74の深さは約0.002インチ~約0.005インチである。1つのチャンネル74の両側の隣接するリッジ72の間隔は望ましくは約0.02インチ~約0.06インチである。生産水管46の外面70上のリッジ72は、隣接する膜リーフ60を支持し、膜リーフ60を開口48から離して保持して、膜リーフ60が開口48内に引き込まれるのを防ぐ役に立つ。一実施形態では、単一の層の透過液キャリアー66が膜リーフ60と生産水管46との間で生産水管46の周りに巻き付けられる。従って、透過液キャリアー66のリーダー(先端部)は、生産水管46への取り付けを容易にするのに十分な長さをもっている必要があるだけである。

40

【0023】

一実施形態では、リッジ72とチャンネル74は生産水管46の周りで螺旋状のパターンになっている。開口48は、チャンネル74の底で生産水管46の長さに沿って複数の列78状に形成されている。一実施形態では、開口48は、約0.125インチ(3.18mm)の直径を有する円形の孔であって透過液を透過液キャリアー66から管46の中心に案内し、透過液を管46の外側から内側へ最小の圧力降下で運ぶように設計されている。

【0024】

ここで図5及び6を参照すると、一実施形態では、生産水管46の外面70は、管46

50

の長さに沿って第1の方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ72とチャンネル74を有し、生産水管の内面80には、管46の長さに沿って反対の方向に螺旋状に進む螺旋状のリッジ82とチャンネル84が形成されている。生産水管46を貫通する開口48は外側のチャンネル74と内側のチャンネル84の交点に形成されている。

#### 【0025】

ここで図7及び図8を参照すると、別の実施形態の生産水管46が示されている。この実施形態では、リッジ72とチャンネル74は生産水管46の外面70上に互い違い状の陰影を付けたパターンで形成されている。これらのチャンネル74は、生産水管46の内部につながる一連の互い違い状の狭い溝90によって形成されている。生産水管46のリッジ72によって形成された組織化された外面70は膜40を支持し、溝90は透過液のための流路を創成する。一実施形態では、溝90の幅は0.02インチ~0.10インチであり、溝の長さは0.010インチ~1.00インチである。

10

#### 【0026】

望ましくは、生産水管46は成形プロセスを用いて作成される。モールド管において、生産水管46のパターン化された外面70及び狭い溝48は製造コストを殆ど又は全く変えることなく加えられ得る。溝48の大きさと数はより低い圧力降下でより多くの流れを提供すると共に膜40が損傷を受けないように十分小さくすることができ、また管の表面組織は必要とされる流路を提供することができると考えられる。生産水管46を貫通する狭い溝48及び管46の外面70上のパターンは、丸い孔及び多層の透過液キャリアー66を使用する場合と比べて改良であり、材料が少なくすみ、その結果価格が節約され、より多くの活性膜面積が得られ、また流れ及び拒絶性能が改良されるであろう。

20

#### 【0027】

典型的な実施形態について本開示を例示し説明して来たが、いかなる意味でも本開示の思想から逸脱することなく様々な修正と置換をなすことができるので、開示した詳細に限定されることはない。また、当業者には本明細書に開示した内容のさらなる修正と等価物が通常の実験の範囲内で明らかであり、かかる修正と等価物は全て以下の特許請求の範囲に定義される本開示の範囲内に入るものと考えられる。

【 図 1 】

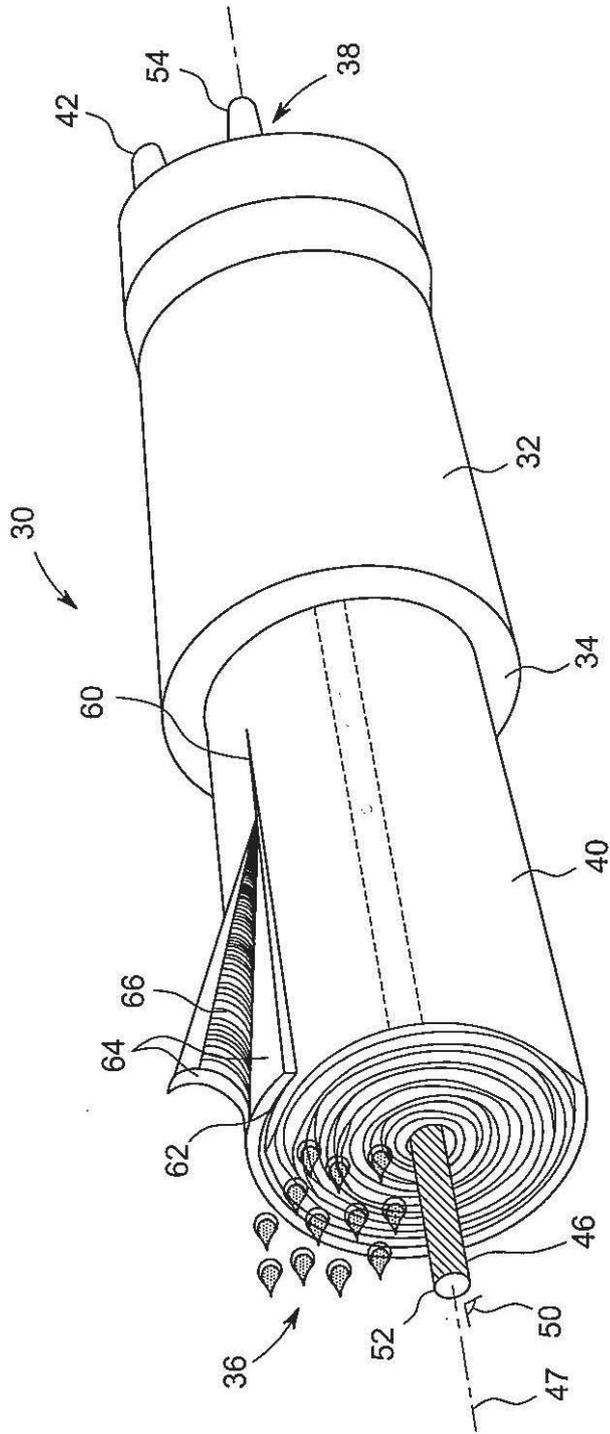


FIG. 1

【 図 2 】

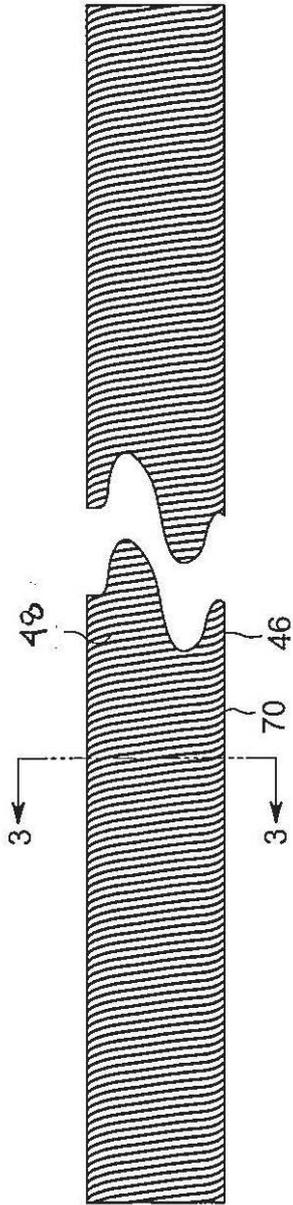


FIG. 2

【 図 3 】

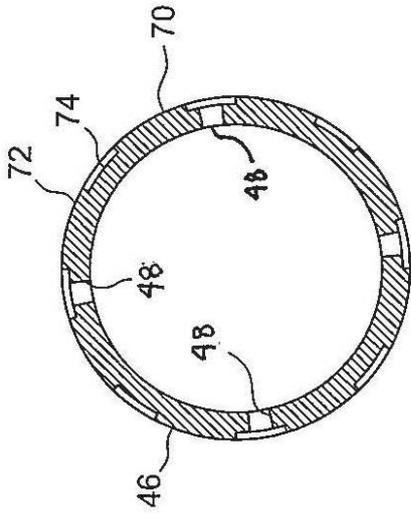


FIG. 3

【 図 4 】

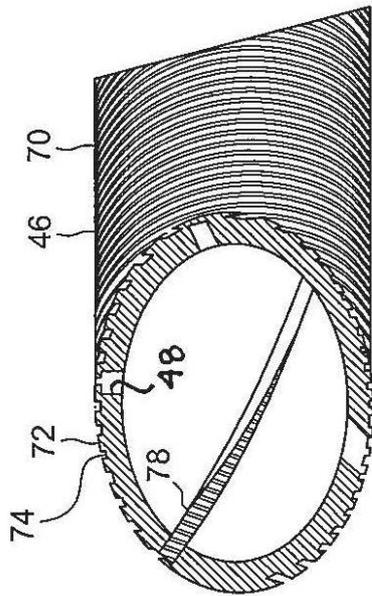


FIG. 4

【 図 5 】

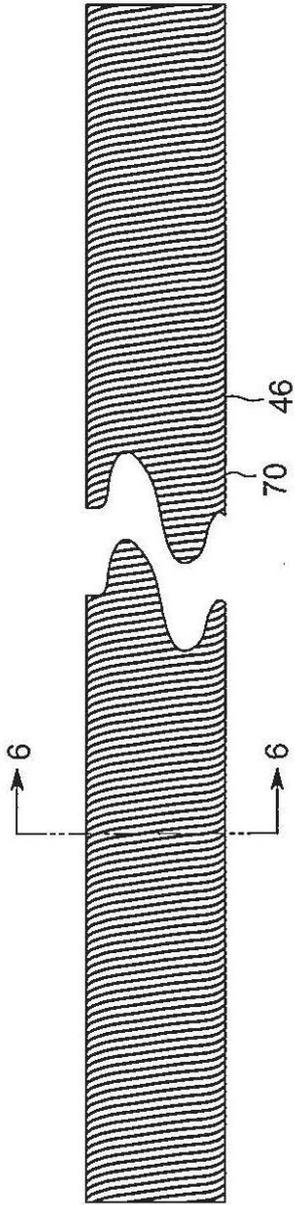


FIG. 5

【図6】

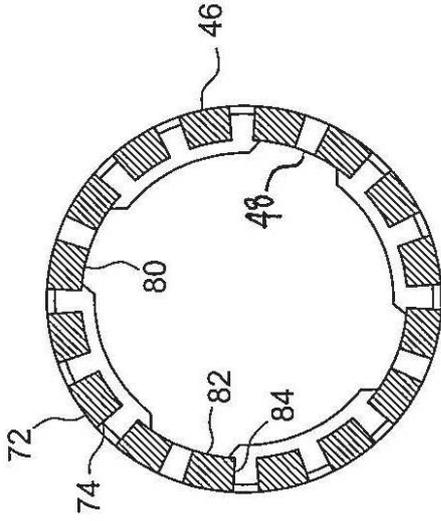


FIG. 6

【 図 7 】

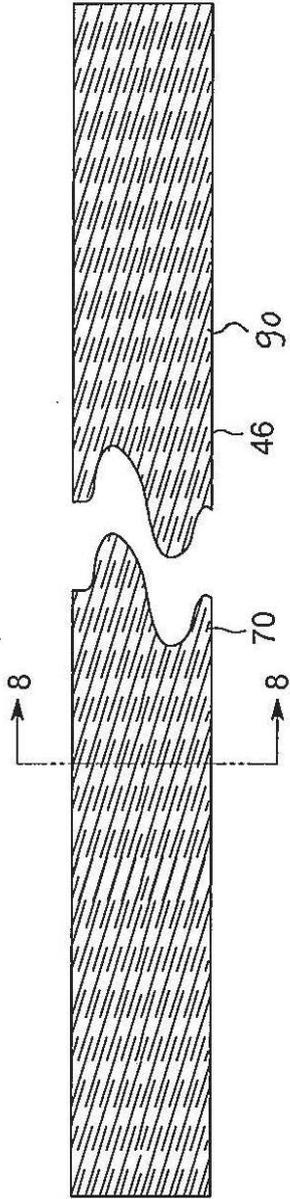


FIG. 7

【 図 8 】

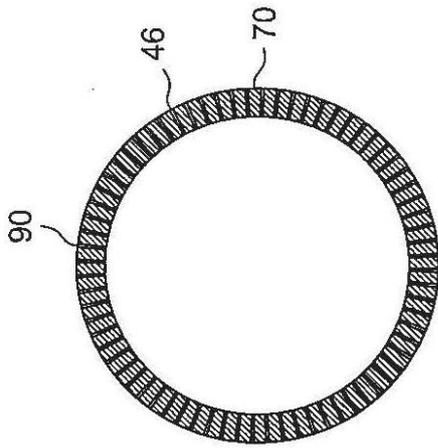


FIG. 8

【 図 9 】

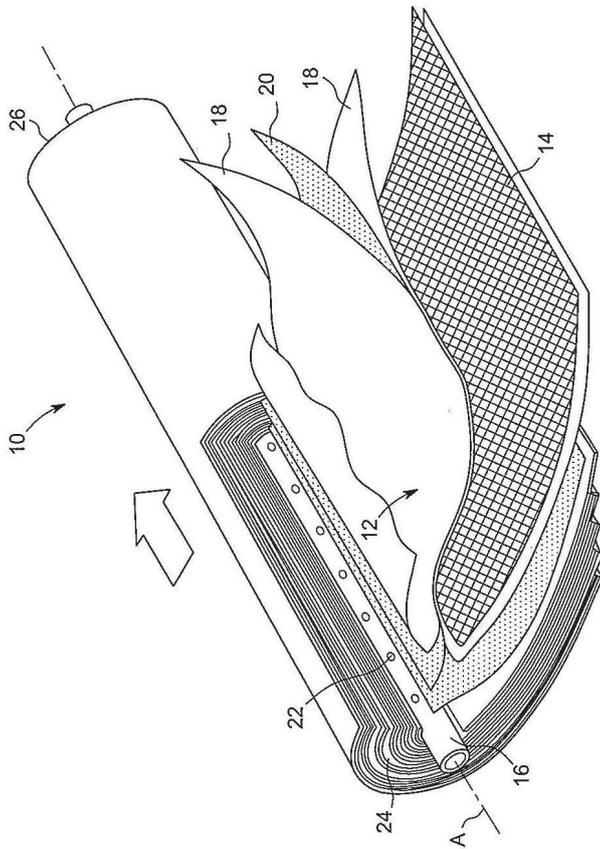


FIG. 9(PRIOR ART)

---

フロントページの続き

(72)発明者 ゴーベル, フィリップ・ティ  
アメリカ合衆国、ミネソタ州・55343 8995、ミネトンカ、クリアウォーター・ドライブ  
、5951番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ

審査官 長谷川 真一

(56)参考文献 米国特許第04476022(US, A)  
米国特許出願公開第2009/0294361(US, A1)  
特開平11-309310(JP, A)  
特開昭63-178803(JP, A)  
米国特許第05628909(US, A)  
特開昭63-065907(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01D 53/22  
B01D 61/00 - 71/82  
C02F 1/44  
B01D 29/00 - 29/96  
B01D 46/00 - 46/54