(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3583202号
(P3583202)
(45)発行日　平成16年11月4日(2004.11.4)　(24)登録日　平成16年8月6日(2004.8.6)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B01D 65/02	B01D	65/02	520
// B01D 63/02	B01D	63/02	
C02F 1/44	C02F	1/44	ZABK

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-237476
(22)出願日　平成7年9月14日(1995.9.14)
(65)公開番号　特開平9-75686
(43)公開日　平成9年3月25日(1997.3.25)
審査請求日　平成14年9月13日(2002.9.13)

(73)特許権者　000006035
三菱レイヨン株式会社
東京都港区港南一丁目６番４１号
(73)特許権者　000176741
三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社
東京都港区港南一丁目６番４１号
(73)特許権者　593182794
株式会社エス・エル
大阪府大阪市福島区野田５丁目１７番２２号
(73)特許権者　000000479
株式会社ＩＮＡＸ
愛知県常滑市鯉江本町５丁目１番地
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ろ過装置およびろ過運転方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被処理液槽内に配置された分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側よりポンプで吸引することにより、被処理液をろ過し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行うろ過運転方法において、

間欠運転方式を採用すると共に、

ポンプの運転停止時の分離膜表面への固体の引きつけを弱め、目詰まりの促進を防止するために、ポンプの運転停止と同時に、分離膜モジュールに接続されたろ液用配管の、被処理液槽の被処理液面より高い位置に設けた圧力開放弁を開放することにより、ろ液用配管内の負圧を解放して大気圧にすることを特徴とするろ過運転方法。

【請求項２】

被処理液槽内に配置された分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側よりポンプで吸引することにより、被処理液をろ過し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行うろ過装置において、

ポンプの運転停止時の分離膜表面への固体の引きつけを弱め、目詰まりの促進を防止するために、分離膜モジュールに接続されたろ液用配管の、被処理液槽の被処理液面より高い位置に、圧力開放弁が設けられると共に、

間欠運転を実施するようろ過の運転を制御し、かつポンプの運転停止と同時に、圧力開放弁を開けるよう制御する制御装置が設けられたことを特徴とするろ過装置。

【請求項３】

前記圧力開放弁は、前記被処理液槽の被処理液面から５００～５０００ｍｍの高さに配されていることを特徴とする請求項２に記載のろ過装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側より吸引することにより、被処理液をろ過するろ過装置とろ過運転方法に関し、特に、汚濁性の高い液体をろ過することに適した、ろ過装置とろ過運転方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

分離膜モジュールは、従来、無菌水、飲料水、高純度水等の製造装置や、空気の浄化装置に用いられきた。これらの用途に加えて、近年では、汚濁性の高い液体の処理にこの分離膜モジュールを用いることが検討され、一部実用化されている。

汚濁性の高い液体の処理とは、具体的には、下水処理における二次処理および三次処理やその浄化槽における固液分離等があげられる。

このような汚濁性の高い液体をろ過することに、分離膜モジュールを用いる場合には、この分離膜モジュールのろ液側より吸引することにより、被処理液のろ過を行うろ過装置とすることが一般的である。

【０００３】

図３は、従来の、分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側より吸引することにより、被処理液をろ過するろ過装置の一例を示す概略図である。この例のろ過装置は、被処理液槽２と、この被処理液槽２内に配置された分離膜モジュール４と、この分離膜モジュール４と接続されたポンプ６によって概略構成されたものである。

【０００４】

また、図４は、上述の分離膜モジュール４の構造の一例を示す斜視図である。この分離膜モジュール４は、複数の中空糸で構成された１枚あるいは２枚以上の中空糸膜よりなる分離膜１８と、分離膜１８の両端に設けられた管状支持体２０とによって概略構成されたものである。

上述の管状支持体２０は、内部に内部集水路２４が形成された筒状のもので、その一端は閉止され、他端は、ろ液用配管８によって、ポンプ６と接続されている。

さらに、この管状支持体２０の側壁２６には、その長さ方向に沿ったスリット２８が形成されている。このスリット２８には、分離膜１８の端部が挿入されており、この分離膜１８はスリット２８に充填された密封剤で支持固定されている。すなわち、分離膜モジュール４としては、分離膜１８の両端部が２本の管状支持体２０によって、それぞれ支持されている。

この場合、分離膜１８の端部とは中空糸の繊維方向両端部であり、各中空糸の両端部は管状支持体２０の内部集水路２４内に位置している。

【０００５】

このように、分離膜モジュール４の管状支持体２０内の内部集水路２４は、ろ液用配管８によって、ポンプ６と接続されている。したがって、このポンプ６を稼動させることにより、分離膜モジュール４内が負圧になり、被処理液槽２に満たされた被処理液は、分離膜１８によってろ過され、そのろ液は、分離膜１８を構成する中空糸の内部を通って、内部集水路２４に入り、さらに、ろ液用配管８内部を通って、系外に排出される。

【０００６】

ところで、上述の例のろ過装置を、汚濁性の高い液体を処理することに用いる場合には、特に、ろ過によって被処理液より分離された固体が、分離膜１８表面に付着することによる分離膜１８の目詰まりが起こりやすく、このため、分離膜１８の寿命の短期化が問題となる。

分離膜１８の目詰まりの状態は、ろ液用配管８に設置された圧力計１０によって測定されるろ過時の差圧の上昇と、ろ液流量の低下によって知ることができる。

【０００７】
この目詰まりを防ぐために、エアーバブリングによる膜面洗浄が行われている。すなわち、被処理液槽２内の分離膜モジュール４下方に、散気装置３０を配置する。この散気装置３０は、多数の穴が形成された管状あるいは板状のもので、コンプレッサー３２と接続されており、このコンプレッサー３２を稼動させることによって、散気装置３０からは気体が発散される。
この散気装置３０から発散し、上昇する気泡によって、分離膜１８が揺動し、中空糸膜が相互に擦れ合ったり、中空糸膜と水の相対的流動により、その表面に付着した固体が取り除かれる。
【０００８】
上述のエアーバブリングによる膜面洗浄は、ろ過中に行うこともできるが、ろ過運転方法として、間欠運転方式を採用すると、より効果的に分離膜１８表面を洗浄することができる。
間欠運転方式とは、すなわち、ろ過と、その停止を、それぞれ所定時間ずつ繰り返す方法である。このろ過を停止している間に、エアーバブリングによる膜面洗浄を行う。
上述のように、間欠運転方式を採用し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行った場合には、特に、処理流速が高い場合に、ろ過中に洗浄を行うよりも、その洗浄効果が高く、分離膜１８の寿命を長期化することができる。
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、分離膜１８の目詰まりを防ぐためには、ろ過の停止すなわちポンプ６停止後には、できるだけ、この目詰まりの原因である固体が、分離膜１８表面から離れることが望ましい。
しかしながら、上述の例のろ過装置においては、ポンプ６の運転を停止した直後には、そのろ液用配管８内に負圧が残っている。この負圧は徐々に解放されるが、この負圧が残っている間は、分離膜１８には、そのろ液側から吸引する力が働いており、分離膜１８表面には目詰まりの原因となる固体が引きつけられた状態になっている。
したがって、ポンプ６の運転を停止しても、この負圧が残っている間は、分離膜１８の目詰まりが促進されることになり、好ましくない。
また、上述の間欠運転方式を採用し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行う場合には、ろ液用配管８内に負圧が残っている状態では、その洗浄効果は低下してしまう。
【００１０】
本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側より吸引することにより、被処理液をろ過するろ過装置とろ過運転方法において、特に、汚濁性の高い液体をろ過することに適したろ過装置とろ過運転方法を提供することを目的とする。
【００１１】
【課題を解決するための手段】
本発明の「分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側よりポンプで吸引することにより、被処理液をろ過し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行うろ過運転方法」においては、間欠運転方式を採用すると共に、ポンプの運転停止時の分離膜表面への固体の引きつけを弱め、目詰まりの促進を防止するために、ポンプの運転停止と同時に、分離膜モジュールに接続されたろ液用配管の、被処理液槽の被処理液面より高い位置に設けた圧力開放弁を開放することにより、ろ液用配管内の負圧を解放し、大気圧にすることを前記課題の解決手段とした。
本発明の「分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側よりポンプで吸引することにより、被処理液をろ過し、エアーバブリングによる膜面洗浄を行うろ過装置」においては、ポンプの運転停止時の分離膜表面への固体の引きつけを弱め、目詰まりの促進を防止するために、分離膜モジュールに接続されたろ液用配管の、被処理液槽の被処理液面より高い位置に、圧力開放弁を設けると共に、間欠運転を実施するようろ過の運転を制

御し、かつポンプの運転停止と同時に、圧力開放弁を開けるよう制御する制御装置を設けることを前記課題の解決手段とした。

【００１２】

また、上述のろ過装置において、上記圧力開放弁を被処理液槽の被処理液面から５００～５０００ｍｍの高さに配することを前記課題の解決手段とした。

【００１３】

上述のろ過運転方法においては、所定時間ろ過した後、ろ過を停止すると同時に、圧力開放弁を開放し、所定時間経過後に、ろ過を開始することにより、分離膜モジュールの分離膜の目詰まりを防止することができる。

【００１４】

本発明のろ過装置には、圧力開放弁の開閉およびろ過の開始と停止を制御する制御装置を設けているので、間欠運転方式によるろ過運転方法を、自動制御により行うことができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の請求項３記載のろ過装置の一例を示す概略図である。この例のろ過装置は、被処理液槽２と、この被処理液槽２内に配置された分離膜モジュール４と、ろ液用配管８によって分離膜モジュール４と接続されたポンプ６と、このろ液用配管８に設けられた圧力開放弁１２によって概略構成されたものである。この圧力開放弁１２は開閉可能な構造となっている。

また、ろ液用配管８には圧力計１０が設けられており、ろ過時の差圧を測定することができる。

【００１６】

上述の分離膜モジュール４の例としては、図４に示すような構造のものが用いられる。この分離膜モジュール４は、複数の中空糸で構成された１枚あるいは２枚以上の中空糸膜よりなる分離膜１８と、分離膜１８の両端に設けられた管状支持体２０とによって概略構成されたものである。

上述の管状支持体２０は、内部に内部集水路２４が形成された筒状のもので、その一端は閉止され、他端は、ろ液用配管８によって、ポンプ６と接続されている。

さらに、この管状支持体２０の側壁２６には、その長さ方向に沿ったスリット２８が形成されている。このスリット２８には、分離膜１８の端部が挿入されており、この分離膜１８はスリット２８に充填された密封剤で支持固定されている。すなわち、分離膜モジュール４としては、分離膜１８の両端部が２本の管状支持体２０によって、それぞれ支持されている。

この場合、分離膜１８の端部とは中空糸の繊維方向両端部であり、各中空糸の両端部は管状支持体２０の内部集水路２４内に位置している。

【００１７】

このように、分離膜モジュール４の管状支持体２０の内部集水路２４は、ろ液用配管８によって、ポンプ６と接続されているので、圧力開放弁１２を閉じた状態で、このポンプ６を稼動させることにより、分離膜モジュール４内が負圧になり、被処理液槽２に満たされた被処理液は、分離膜１８によってろ過され、そのろ液は、分離膜１８を構成する中空糸の内部を通って、内部集水路２４に入り、さらに、ろ液用配管８を通って、系外に排出される。

この分離膜モジュール４は、必要に応じて、２枚以上並列して、それらの内部集水路２４を１本のろ液用配管８にまとめて接続し、このろ液用配管８をポンプ６に接続して用いることもできる。

【００１８】

このろ過装置において、ろ過を停止する際には、上述のポンプ６の運転を停止するのと同時に、圧力開放弁１２を開けて、ろ液用配管８内の負圧を直ちに解放する。

この負圧の解放によって、ろ過中には、分離膜１８に対して、そのろ液側から働いていた

吸引する力が解放され、分離膜１８表面に引きつけられていた固体は分離膜１８表面より離れやすくなる。
したがって、ろ過を停止している間には、分離膜１８の目詰まりが促進されることがないので、分離膜１８の寿命の長期化を図ることができる。
【００１９】
また、このポンプ６を停止するのと同時に圧力開放弁１２を開けることにより、ろ過中には、ろ液用配管８内を、分離膜モジュール４からポンプ６に向かって流れているろ液は、逆方向、すなわち、分離膜モジュール４に向かって一気に逆流する。
このろ液の逆流により、分離膜モジュール４の分離膜１８の表面に付着していた固体をその表面より引き離す力が働くので、分離膜１８表面の洗浄効果が得られる。
【００２０】
上述のろ液の逆流洗浄効果は、ろ液がより高い位置から逆流すると、その水頭差により、その効果をさらに高めることができる。このために、以下のような構造のろ過装置とすることもできる。
図２は、本発明の請求項４記載のろ過装置の一例を示す概略図である。
すなわち、図２に示すように、分離膜モジュール４とポンプ６を結ぶろ液用配管８の最上部が、分離膜モジュール４の配置された被処理液槽２内に満たされた被処理液の液面から５００～５０００mmの高さになるように配し、その最上部に、圧力開放弁１２を設けたものである。
図中Ｈは、被処理液槽２内に満たされた被処理液の液面から、ろ液用配管８の最上部までの高さを示すものである。
この高さＨは、高いほどその逆流洗浄効果は高くなるが、５００～５０００mmであることが好ましい。５００mm未満であると、十分な逆流洗浄効果が得られず、５０００mmを越えると、装置が大型化するので不都合となる。
【００２１】
また、上述の例のろ過装置におけるろ過運転方法において、間欠運転方式によって、分離膜１８の目詰まりを、さらに防ぐことができる。
すなわち、所定時間ポンプ６を運転して、ろ過した後、そのポンプ６の運転停止と同時に、圧力開放弁１２を開けて、ろ液用配管８内の負圧を解放し、大気圧とし、所定時間経過後に、圧力開放弁１２を閉じて、ポンプ６を稼動させ、再びろ過を開始するろ過運転方法である。
このろ過運転方法においては、ろ過とその停止を繰り返すことにより、目詰まりの原因である固体が分離膜１８表面に引きつけられている状態と、離れている状態とがそれぞれ短時間で繰り返されるので、連続運転と比較して、分離膜１８の目詰まりを防止することができる。
【００２２】
上述のろ過時間およびその停止時間は、任意に設定することができるが、通常は、それぞれ１５秒～２０時間および１秒～２０時間とされる。
また、圧力開放弁１２は、ポンプ６の運転停止中には開放状態で、その運転中には閉じるようにすればよい。この圧力開放弁１２を開放する時間は、ろ液用配管８内の負圧が解放されるのに十分な時間であればよく、ポンプ６の運転停止中であっても、ろ液用配管８内の負圧が解放された時点で、この圧力開放弁１２を閉じてもよい。
【００２３】
また、上述の運転停止時に、エアーバブリングによる分離膜１８の膜面洗浄を行えば、分離膜１８の目詰まりを防ぐためには、さらに効果的である。この際、上述のろ過装置の例においては、そのろ過停止と同時に、ろ液用配管８内の負圧が解放され、その運転中には、分離膜１８表面に引きつけられていた固体が、この分離膜１８表面より離れやすくなるものであるので、エアーバブリングの十分な洗浄効果を得ることができる。
エアーバブリングは、被処理液槽２の外部に設けたコンプレッサー３２を稼動し、被処理液槽２内において、分離膜モジュール４の下方に設置した散気装置３０から気泡を発生さ

せることによって、行うことができる。
【００２４】
上述のエアーバブリングによる膜面洗浄を行う場合には、分離膜１８の膜面が鉛直方向に沿うように分離膜モジュール４を配置することが望ましい。このように配置することにより、その下方より上昇する気泡が全て分離膜１８の膜面に均一に作用し、分離膜１８表面全体に対する洗浄効果が得られる。
【００２５】
また、上述の請求項３および請求項４記載のろ過装置の例において、圧力開放弁１２の開閉およびろ過の運転と停止、すなわちポンプ６の運転と停止を制御する制御装置１４を設けることができる。
特に、上述の間欠運転方式を採用した場合には、この制御装置１４によって、その運転を自動制御することができる。
【００２６】
圧力開放弁１２は、開閉可能なものであればよい。特に、電磁弁で、自動制御が可能であるものが好ましい。この圧力開放弁１２は、分離膜モジュール４とポンプ６を連結するろ液用配管８の、被処理液槽の被処理液面より高い位置に配置される。
また、圧力開放弁１２を開けることによって、外部から汚染物質が混入し、ろ液が汚染されることを防ぐために、圧力開放弁１２にはエアーフィルターが備え付けられていることが望ましい。
【００２７】
分離膜モジュール４について、その形状を限定することはない。
また、この分離膜モジュール４を構成する分離膜１８は、セルロース、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ四フッ化エチレン、セラミック等より形成された、平膜タイプ、中空糸膜タイプ、管状タイプ、袋状タイプ等任意の形状のものを用いることができる。
この分離膜１８の分画性能は、ろ過によって分離したい固体の大きさによって、任意のものを選択することができる。例えば、細菌等の混入による汚染を避けるためには、その分画性能が０．２μｍ以下である分離膜１８を選択することが好ましい。
【００２８】
制御装置１４は、圧力開放弁１２の開閉およびポンプ６の運転と停止を、時間毎に制御することができるものであれば、任意のものを用いることができる。また、圧力開放弁１２とポンプ６のそれぞれに別々の制御装置１４を接続し、これらを制御するようにしてもよい。
被処理液槽２の大きさ、形状、材質は特に限定することはなく、被処理液量や、分離膜モジュール４の形状によって、任意に選択することができる。
同様に、ろ液用配管８の材質、径、長さについても、そのろ過装置の目的によって任意のものを用いることができる。
また、ポンプ６は、目的の被処理液量に応じて、任意のものを使用できる。
圧力計１０は、目的の範囲の圧力を測定することができればよい。この設置位置は、分離膜モジュール４とポンプ６を連結するろ液用配管８のいずれの位置であってもよい。
散気装置３０とコンプレッサー３２は、良好にエアーバブリングできるものであれば、任意のものを使用することができる。この散気装置３０とコンプレッサー３２は、必ずしも必須ではなく、必要に応じて、設置することができる。
【００２９】
【実施例】
以下、本発明を実施例を示して詳しく説明する。
（実施例１）
図１に示すような構造のろ過装置を作成した。
分離膜モジュール４は、三菱レイヨン（株）製“ステラポアーＬ”（分画性能０．１μｍ、中空糸膜使用）を５枚並列して設置したものである（この１枚の膜面積が２ｍ^{2}である

ので、これら５枚を用いた場合の膜面積は１０ｍ^{2}である）。
ポンプ６は、ダイヤフラムポンプ（商品名）を用いた。
散気装置３０としては、散気管５本を５枚の分離膜モジュール４の下方にそれぞれ設置した。
【００３０】
このろ過装置について、その運転時の分離膜１８の差圧の上昇を測定した。
被処理液としては、２００ｐｐｍの酵母を懸濁させた水を用いた。これを被処理液槽２に満たし、ろ過運転中は、この被処理液を被処理液槽２外部より補給し、その液量を一定に保つようにして、ろ過運転を行った。
そのろ過運転方法は、ろ過流量は３３０ｍｌ／ｍｉｎ（ＬＶ＝０．００９９ｍ／ｈ）一定で、５分間のろ過と５分間のろ過の停止を繰り返す間欠運転方式を採用し、この運転停止中にエアーバブリングによる膜面洗浄を行った。
このとき、圧力開放弁１２は、ポンプ６を停止すると同時に開き、その３０秒後に閉じるように、制御装置１４を設定した。
エアーバブリングによる膜面洗浄は、運転停止時に、連続して３５Ｎｌ／ｍｉｎの空気を発生させて行った。
この結果、実験開始時におけるろ過時の差圧は２ｃｍＨｇであり、５カ月運転後の差圧は５７ｃｍＨｇまで上昇したが、流量は低下しなかった。
【００３１】
（実施例２）
実施例２のろ過装置について、実施例１の異なるところは、そのろ液用配管８と圧力開放弁１２の配置である。
すなわち、図２に示すように、ろ液用配管８を、分離膜モジュール４より、高さＨが１．５ｍになるように配し、これを地面にまで下ろして配置して、ポンプ６に接続した。このろ液用配管８の最上部に圧力開放弁１２を設置した。
このろ過装置のろ過運転方法が、実施例１のろ過運転方法と異なるところは、圧力開放弁１２をポンプ６の運転停止と同時に開けて、その１分後に閉じるように、制御装置１４を設定した点である。
【００３２】
このろ過装置について、分離膜１８の差圧の上昇を測定した。
この結果、ろ過装置の実験開始時におけるろ過時の差圧は２ｃｍＨｇであり、７カ月運転後の差圧は４１ｃｍＨｇであり、流量も低下せず、安定運転が継続できた。
【００３３】
（比較例）
比較例のろ過装置において、実施例１と異なるところは、図３に示すように、ろ液用配管８に圧力開放弁１２が設けられていない点である。
すなわち、圧力開放弁１２が設けられていないので、このろ過装置のろ過の停止時の操作は、ポンプ６を停止するのみである。また、そのろ過開始時にはポンプ６を稼動させるのみの操作となる。
【００３４】
上述の圧力開放弁１２の開閉以外は実施例１と同様にして、このろ過装置について、ろ過運転時の分離膜１８の差圧の上昇を測定した。
この結果、実験開始時におけるろ過時の差圧は２ｃｍＨｇであった。この４０日運転後の差圧は２８ｃｍＨｇであったが、この頃より、ポンプ６の運転を停止しても、ろ液用配管８内の負圧が解放され難くなった。そして、２カ月後には、差圧は６８ｃｍＨｇになり、ろ液の流量は５０ｍｌ／ｍｉｎに低下した。
【００３５】
これらの結果により、分離膜モジュール４を用い、この分離膜モジュール４のろ液側より吸引することにより、被処理液をろ過するろ過装置において、この分離膜モジュール４のろ液用配管８に圧力開放弁１２を設け、所定時間ろ過した後、ろ過を停止するのと同時に

圧力開放弁１２を開き、そのろ液用配管８内の負圧を解放して大気圧にし、所定時間経過後に、ろ過を開始することを繰り返す間欠運転方式を採用することにより、分離膜モジュール４の分離膜８の目詰まりを防止することができ、酵母を懸濁させた汚濁性の高い水についても、ろ過できることがわかる。

【００３６】

また、分離膜モジュール４とポンプ６とを結ぶろ液用配管８の最上部を、被処理液槽２内に満たされた被処理液の液面からの高さＨが１．５ｍである位置に配し、その最上部に、圧力開放弁１２を設けることにより、ろ過停止時に、ポンプ６を停止するのと同時に圧力開放弁１２を開放することによって起こるろ液の逆流による分離膜１８の洗浄効果を高めることができるので、さらに、分離膜１８の寿命を長期化することができることがわかる。

【００３７】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の分離膜モジュールを用い、この分離膜モジュールのろ液側より吸引することにより、被処理液をろ過するろ過装置およびろ過運転方法においては、被処理液を吸引するポンプと、分離膜モジュールとを結ぶろ液用配管に圧力開放弁を設け、ろ過を停止すると同時に、圧力開放弁を開放して、ろ液用配管内の負圧を解放するようにしているので、ろ過を停止している間には、分離膜モジュールの分離膜の目詰まりが促進されることがなく、この分離膜の寿命の長期化を図ることができ、汚濁性の高い液体のろ過を行うことができる。

【００３８】

また、ろ過を停止するのと同時に圧力開放弁を開けることにより、このポンプ運転中には、ろ液用配管内を、分離膜モジュールからポンプに向かって流れているろ液は、逆方向、すなわち、分離膜モジュールに向かって一気に逆流する。

このとき、分離膜モジュールの分離膜の表面に付着していた固体をその表面より引き離す力が働くので、分離膜表面の洗浄効果が得られる。

【００３９】

また、上述のろ過装置において、圧力開放弁を被処理液槽内に満たされた被処理液の液面から５００～５０００ｍｍの高さに配し、該圧力開放弁を開放することにより、上述の逆流洗浄効果を高めることができ、その分離膜の寿命を、さらに長期化することができる。

【００４０】

また、上述のろ過運転方法において、所定時間ろ過した後、ろ過を停止すると同時に、圧力開放弁を開放して、ろ液用配管内の負圧を解放して大気圧にし、所定時間経過後に、再びろ過することを繰り返す間欠運転方式を採用することにより、さらに、分離膜モジュールの分離膜の目詰まりを防止することができる。

【００４１】

また、本発明のろ過装置には、圧力開放弁の開閉およびろ過装置の運転を制御する制御装置を設けることができる。このことによって、上述の間欠運転方式によるろ過運転方法を、自動制御により行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】請求項３記載のろ過装置の一例を示す概略図である。

【図２】請求項４記載のろ過装置の一例を示す概略図である。

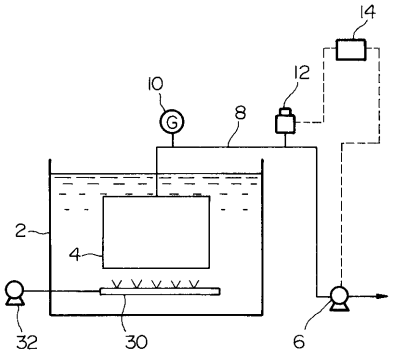
【図３】従来のろ過装置の一例を示す概略図である。

【図４】分離膜モジュールの構造の一例を示す斜視図である。

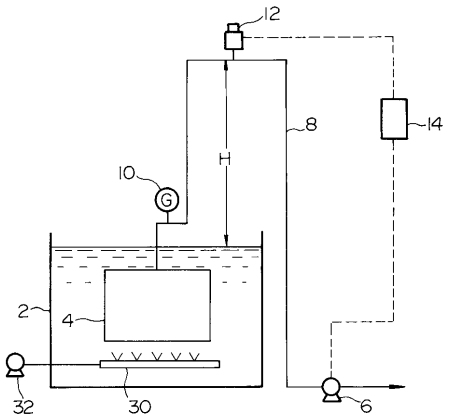
【符号の説明】

４・・・分離膜モジュール、８・・・ろ液用配管、１２・・・圧力開放弁、１４・・・制御装置

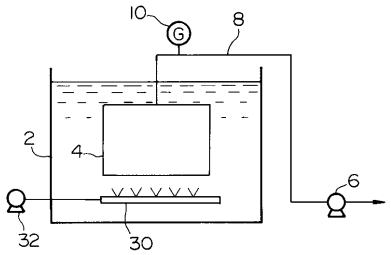
【図１】


14
10
12
8
2
4
32
30
6

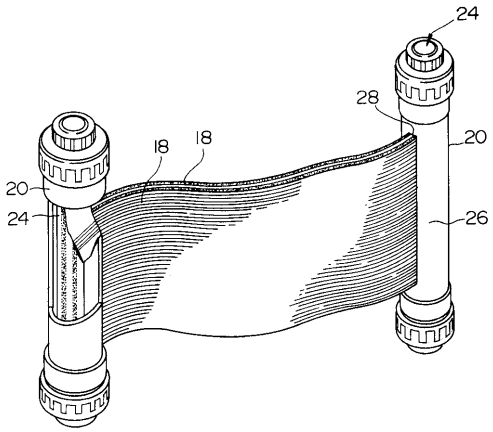
【図２】


12
8
14
H
10
2
4
32
30
6

【図３】


10
8
2
4
6
32
30

【図４】


24
28
20
18
18
20
24
26

フロントページの続き

(74)代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆
(74)代理人 100091904
弁理士 成瀬 重雄
(72)発明者 小林 真澄
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号 三菱レイヨン株式会社 商品開発研究所内
(72)発明者 亘 謙治
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号 三菱レイヨン株式会社 商品開発研究所内
(72)発明者 松田 正
東京都江東区木場二丁目８番３号 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社内
(72)発明者 村越 潤一
大阪府大阪市福島区野田５丁目１７番２２号 株式会社エス・エル内
(72)発明者 山本 達郎
愛知県常滑市港町三丁目７７番地 株式会社イナックス内

審査官 中野 孝一

(56)参考文献 特開平０５－１６８８６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０９４８２４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B01D61/00-65/10、
C02F1/44、
C02F3/12