

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5809156号
(P5809156)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.Cl.

B01D 29/39 (2006.01)

F 1

B01D 29/34 501B
B01D 29/34 530Z

請求項の数 1 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-536983 (P2012-536983)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月27日 (2010.10.27)
 (65) 公表番号 特表2013-509294 (P2013-509294A)
 (43) 公表日 平成25年3月14日 (2013.3.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/054217
 (87) 國際公開番号 WO2011/053623
 (87) 國際公開日 平成23年5月5日 (2011.5.5)
 審査請求日 平成25年10月4日 (2013.10.4)
 (31) 優先権主張番号 61/256,643
 (32) 優先日 平成21年10月30日 (2009.10.30)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100154380
 弁理士 西村 隆一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタホルダー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルタホルダーを作業表面上に支持するための基部と、
 前記基部に取り付けられる傾斜機構と、
 傾斜軸において前記傾斜機構に取り付けられたホルダーアームであって、基端部と遠位
 端部とを含み、前記傾斜軸を中心にして、前記作業表面に対して直角に配向されるサービ
 ス位置及び前記作業表面に対して平行に配向される人間工学的装荷位置まで傾斜可能であ
 るホルダーアームと、

前記基端部に近接する圧縮プレートと、

前記圧縮プレートに対向する保持プレートであって、前記圧縮プレートと該保持プレー
 トとの間にフィルタカプセル積層体を保持する保持プレートと、

を備える、フィルタホルダー。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

積み重ねられた円盤型のレンチキュラーフィルタは、商業的用途のための流体の処理に
 使用されている。そのようなフィルタを使用する典型的な濾過システムでは、フィルタは
 、周囲の環境から密封可能であるサニタリーハウジング内で、稼働のために組み立てられ
 る。サニタリーハウジングは、典型的には、流体入口及び出口のための構造を有する略円
 筒形の圧力容器である。

【0002】

通常の作動下では、濾過される加圧流体は流体入口を通ってサニタリーハウジングに入り、円盤型レンチキュラーフィルタを包囲する領域を満たす。次いで、流体はフィルタ要素を通って濾過され、その後濾過された流体は積み重ねられた内部コアに入る。積み重ね内部コアは、流体出口に流体的に接続され、この流体出口は、濾過された流体（濾液）を下流の配管に送ることができる。

【0003】

このようなシステムは、嵩高で上部が重く、組み立てるのに時間がかかる場合が多い。場合によっては、使用と使用との間に積層体の重い部品を取り外すために、オーバーヘッドリフトを使用する必要がある。典型的には、こうしたシステムは、システムを倒す危険性なしに組み立て及び分解を達成することができるよう、床にボルト留め、ないしは別 の方法で固定される。更に、そのようなシステムは一般に、使用と使用との間に洗浄及び滅菌する必要がある数個の重い高価な金属部品を含む。サニタリーハウジングは、あらゆる他の使い捨てでない濡れた部品と一緒に、1回の使用毎に注意深く洗浄する必要がある。サニタリーハウジング又は他の濡れた部品が適切に洗浄されないと、次のバッチの流体が二次感染する可能性がある。滅菌工程は、プロセスをかなり遅延させ得る。多くの場合、そのような部品を滅菌するためにかなりの量の殺菌剤を使用する必要がある。そのような殺菌剤の消費及び廃棄は、環境に望ましくない影響を与える。更に、そのようなシステムは、多くの場合、適切な圧縮のために熟練した訓練された操作者を必要とする。

【0004】

更に、そのようなシステムは、典型的には、製造施設の所与の部屋の恒久設備として、床又は滑材に取り付けられる（しばしばボルト留めされる）。こうした部屋のそれぞれは、典型的には、例えば、拡大された製造プロセスで使用され得る関連する配管を備えたいくつかの大きな関連製造設備を収容している。製造施設が複数のこうした部屋を有するという点で、別々の永久的濾過装備品を各部屋に提供する必要がある。

【0005】

より軽量で、組み立てが容易な濾過システムが継続して必要とされている。單一ユニットを複数の部屋で使用することができるよう、可搬式である濾過システムもまた必要とされている。廃棄される際に、より安価で、より環境に優しい材料を使用した濾過システムもまた必要とされている。操作と操作との間にバッチ間で汚染が生じるのを排除する必要性もまた存在する。また使用と使用との間に、より短い洗浄時間及び休止時間を必要とする濾過システムもまた必要とされている。また、満足する結果の達成において、操作者の技能に依存する度合いが低い濾過システムもまた必要とされている。稼働中に使用する床面積が少ない濾過システムもまた必要とされている。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本開示は、一般に、使い捨てフィルタカプセルを備えた濾過システムに関する。本開示は更に、かかる使い捨てフィルタカプセルを保持し、動作させるためのフィルタホルダーに関する。かかるシステムは、別個のサニタリーハウジングの必要性を排除し、ひいてはバッチ間の汚染を排除することができる。單一濾過システムが製造設備内の複数の部屋に貢献することができるよう、かかるシステムは可搬式とされ得る。そのようなシステムは、使用と使用との間に滅菌する必要性を低減又は排除し得る。そのようなシステムは、フィルタホルダーからのフィルタカプセルのより容易な装荷及び取り外しを可能にすることができる。そのようなシステムは、更に、フィルタカプセルのより容易な装荷を可能にすると同時に、フィルタホルダーが操作状態である間、より小さな設置面積を提供することも可能にことができる。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

一実施形態において、本開示は、フィルタホルダーを作業表面上に支持するための基部

10

20

30

40

50

と、基部に取り付けられる傾斜機構と、傾斜軸において傾斜機構に取り付けられたホルダーアームと、を備えるフィルタホルダーを提供する。典型的には、ホルダーアームは、基端部と遠位端部とを備える。いくつかの実施形態において、ホルダーアームは、傾斜軸を中心にしてサービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能である。

【0008】

いくつかの実施形態において、ホルダーアームは、基端部に近接する圧縮プレートと、圧縮プレートに対向する保持プレートと、を備える。このような実施形態において、圧縮プレートは、フィルタ圧縮調整部によって連続的に調整可能であり得る。いくつかの実施形態において、フィルタ圧縮調整部はトルクリミッタを備える。使用する場合、トルクリミッタは、約12N·m未満のトルクリミットを有し得る。

10

【0009】

いくつかの実施形態において、傾斜軸は、作業表面から第1の距離に位置決めされ、ホルダーアームの基端部は、傾斜軸から第2の距離に位置決めされ、第2の距離は第1の距離より短い。

【0010】

ホルダーアームは、前方支持棒と後方支持棒とを備えてよく、保持プレートは、前方支持棒及び後方支持棒に摺動自在に連結される。いくつかの実施形態において、圧縮プレートは、前方支持棒及び後方支持棒に摺動自在に連結される。いくつかの実施形態において、前方支持棒及び後方支持棒は、それぞれ複数のプレート位置決め溝を含む。いくつかの実施形態において、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある場合、前方支持棒は傾斜軸の下方に位置付けられており、後方支持棒は傾斜軸の位置又はその上方に位置付けられている。

20

【0011】

一実施形態において、サービス位置にある場合、ホルダーアームは作業表面に対して直角に配向されており、人間工学的装荷位置にある場合、ホルダーアームは作業表面に対して平行に配向されている。

【0012】

典型的には、傾斜軸は、作業表面から第1の距離に位置決めされ、第1の距離は、約28インチ(71.1cm)~約40インチ(101.6cm)の範囲内である。

30

【0013】

一実施形態において、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある場合、ホルダーアームの重心は、傾斜軸と垂直に整列されておらず、ホルダーアームがサービス位置にある場合、ホルダーアームの重心は、傾斜軸とほぼ垂直に整列されている。

【0014】

いくつかの実施形態において、フィルタホルダーは可搬式である。一実施形態において、基部は1つ以上のキャスターを備える。

【0015】

本開示はまた、前述のようなフィルタホルダーと、ホルダーアームの上に装荷されるフィルタカプセル積層体と、を含む、濾過システムを提供する。いくつかのそのような実施形態において、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある場合、フィルタカプセル積層体が装荷されたホルダーアームの重心は、傾斜軸と垂直方向に整列されておらず、ホルダーアームがサービス位置にある場合、フィルタカプセル積層体が装荷されたホルダーアームの重心は、傾斜軸とほぼ垂直に整列されている。

40

【0016】

本開示は更に、ホルダーアームを人間工学的装荷位置まで傾ける工程と、フィルタカプセル積層体をホルダーアームの上に装荷する工程と、ホルダーアームを傾斜軸を中心にしてサービス位置まで傾ける工程と、を含む、フィルタホルダーの操作方法を提供する。いくつかの実施形態において、サービス位置にある場合、ホルダーアームは垂直配向状態であり、人間工学的装荷位置にある場合、ホルダーアームは水平配向状態である。

【0017】

50

一実施形態において、フィルタカプセル積層体をホルダーアームの上に装荷する工程は、圧縮プレートと保持プレートとの間のフィルタカプセル積層体を圧縮することを含む。このような実施形態では、前記方法は、摺動を防止するために保持プレートを係止する工程を更に含んでもよい。一実施形態において、前記方法は、圧縮プレートと保持プレートとの間のフィルタカプセル積層体の圧縮を調整する工程を更に含む。場合によっては、フィルタカプセル積層体の圧縮は、トルクリミッタを備えるフィルタ圧縮調整部によって調整され、トルクリミットは約12N・m未満である。

【0018】

一実施形態において、前記方法は、サービス位置からホルダーアームを傾けて人間工学的装荷位置に戻す工程と、フィルタカプセル積層体をホルダーアームから取り外す工程と、を更に含む。いくつかの実施形態において、フィルタカプセル積層体をホルダーアームから取り外す工程は、前方支持棒を越えてフィルタカプセルを回転させることを含む。いくつかのそのような実施形態において、前方支持棒を越えてフィルタカプセルを回転させる工程は、フィルタカプセル上の支点ラグを前方支持棒に対して係合させることと、支点ラグを中心にフィルタカプセルを回転させて、フィルタカプセルを前方支持棒を越えて転がすことと、を含む。

【0019】

前記方法の一実施形態において、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある場合、フィルタカプセル積層体が装荷されたホルダーアームの重心は、傾斜軸と垂直方向に整列されておらず、ホルダーアームがサービス位置にある場合、フィルタカプセル積層体が装荷されたホルダーアームの重心は、傾斜軸とほぼ垂直に整列されている。

【0020】

一実施形態において、前記方法は、フィルタホルダーを、製造設備の中のある部屋から、製造設備の中の別の部屋まで運ぶ工程を更に含む。いくつかの実施形態において、フィルタホルダーを運ぶ工程は、フィルタホルダーを1つ以上のキャスターの上に載せて作業表面上を動かすことを含む。

【0021】

本開示は更に、フィルタホルダーを作業表面上に支持するための基部と、基部に取り付けられた1つ以上のキャスターと、サービス位置において基部に取り付けられたホルダーアームと、を備える、フィルタホルダーを提供する。一実施形態において、フィルタホルダーは、圧縮プレートを更に備える。いくつかの実施形態において、基部は保持プレートを備える。

【0022】

一実施形態において、フィルタホルダーは、前方支持棒と後方支持棒とを更に備える。いくつかのそのような実施形態において、圧縮プレートは、前方支持棒及び後方支持棒に摺動自在に連結される。一実施形態において、圧縮プレートは、フィルタ圧縮調整部によって連続的に調整可能である。いくつかの実施形態において、フィルタ圧縮調整部はトルクリミッタを備える。

【0023】

いくつかの実施形態において、前方支持棒及び後方支持棒はそれぞれ、1つ以上のプレート位置決め溝を含む。更に、いくつかの実施形態において、フィルタホルダーは、1つ以上の架台棒を備えてもよい。

【0024】

本開示はまた、本開示の他の部分に記載されるようなフィルタホルダーと、ホルダーアームの上に装荷されたフィルタカプセル積層体と、を備える濾過システムを提供する。いくつかの実施形態において、フィルタカプセル積層体は、1つ以上のフィルタカプセルを含み、各フィルタカプセルは、1つ以上の整列羽根を備え、各整列羽根は、前方支持棒又は後方支持棒の一方に対して嵌合される。

【0025】

一実施形態において、フィルタカプセル積層体は、圧縮プレートと保持プレートとの間

10

20

30

40

50

で圧縮される。

【0026】

いくつかの実施形態において、フィルタカプセル積層体は連結板を備えていない。一実施形態において、フィルタカプセル積層体の中の各フィルタカプセルは流体相互連結具を備え、各フィルタカプセル上の流体相互連結具は、隣接するフィルタカプセルと流体接続して直接的に封止される。いくつかの実施形態において、流体相互連結具はフェイスシールを備える。

【0027】

本発明のこれら及び他の態様は、以下の「発明を実施するための形態」から明らかになるであろう。しかし、決して、上記要約は、請求された主題に関する限定として解釈されるべきでなく、主題は、手続処理の間補正することができる添付の特許請求の範囲によってのみ規定される。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

本明細書全体にわたって、類似の参照数字が類似の要素を指す添付図面が参照される。

【図1】ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある状態の本開示によるフィルタホルダーの正面図。

【図2】ホルダーアームが人間工学的装荷位置にあり、操作者がフィルタホルダーの手前側に立っている状態の、本開示によるフィルタホルダーの側面図。

20

【図3】ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある状態の本開示によるフィルタホルダーの斜視図。ホルダーアームは、1つ以上のフィルタカプセルを備えている。

【図4】ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある状態の本開示によるフィルタホルダーの正面図。ホルダーアームは、フィルタカプセル積層体の中の1つ以上のフィルタカプセルを備える。

【図5】ホルダーアームが、人間工学的装荷位置とサービス位置との間の中間位置にある状態の、本開示によるフィルタホルダーの正面図。

【図6】ホルダーアームがサービス位置にある状態の、本開示によるフィルタホルダーの正面図。

【図7】本開示によるフィルタカプセルの斜視図。

30

【図8】本開示によるフィルタカプセルの斜視図。

【図9】本開示によるフィルタカプセル積層体の上面図。

【図10】本開示によるフィルタカプセル積層体の斜視図。

【図11】ホルダーアームがサービス位置にある状態の本開示によるフィルタホルダーの正面図。ホルダーアームは、フィルタカプセル積層体の中の1つ以上のフィルタカプセルを備える。

【図12】本開示によるフィルタカプセル積層体の図9の12-12で切断した断面図。

【図13】ホルダーアームがサービス位置にある状態の本開示によるフィルタホルダーの正面図。

【図14】水平位置にあるアームを有する単純機械の正面図。

【図15】水平と垂直との間の中間位置にあるアームを有する単純機械の正面図。

40

【図16】垂直位置にあるアームを有する単純機械の正面図。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1は、本開示による代表的なフィルタホルダー100を示す。図のように、フィルタホルダー100は、フィルタホルダー100を作業表面W上に支持する基部104を備える。図の実施形態では、フィルタホルダー100は、傾斜軸112を含む傾斜機構110を備える。ホルダーアーム120は、ホルダーアーム120がサービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能であるように、傾斜軸112の位置で傾斜機構110に取り付けられる。図1に示されるように、ホルダーアーム120は人間工学的装荷位置にある。例えば、図6は、サービス位置にあるホルダーアーム120を示す。図5は、人間工学的装

50

荷位置とサービス位置との間の中間位置にあるホルダーアーム 120 を示す。

【0030】

本明細書で使用される場合、「サービス位置」とは、濾過システムとしてのフィルタホルダー 100 の実際の動作に対応するホルダーアーム 120 の位置を意味する。サービス位置にあるとき、ホルダーアーム 120 は、一般に垂直配向状態である。しかしながら、サービス位置は、垂直配向からの角度変位（例えば、水平から約 75 度～約 105 度、又はより典型的には、水平から約 85 度～約 95 度の範囲）を含む。いくつかの実施形態において、ホルダーアーム 120 は、サービス位置にあるとき、作業表面 W に対して直角に配向される。

【0031】

本明細書で使用される場合、「人間工学的装荷位置」とは、ホルダーアーム 120 上へのフィルタカプセル 200 の装荷又はそこからの取り外しに対応するホルダーアーム 120 の位置を意味する。人間工学的装荷位置にあるとき、ホルダーアーム 120 は、ほぼ水平に配向されている。しかしながら、人間工学的装荷位置は、水平からの角度変位（例えば、水平から約 -15 度～約 +15 度、又はより典型的には、水平から約 -5 度～約 +5 度の範囲）を含む。人間工学的装荷位置は、サービス位置と異なる。更に、人間工学的装荷位置は、ホルダーアーム 120 がサービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能な実施形態にのみ適用できる。一実施形態において、ホルダーアーム 120 は、人間工学的装荷位置にある場合、作業表面 W に対して平行に配向されている。

【0032】

本開示によるフィルタホルダー 100 は、(i) サービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能である、又は (ii) サービス位置に固定される（傾斜不可能、例えば、図 11 及び図 13 参照）、のいずれかであるホルダーアーム 120 を備える。いずれの構造も、既知のフィルタホルダーに優る利点を提示する。

【0033】

例えば、サービス位置にあるホルダーアーム 120 を有するフィルタホルダー 100 の操作により、濾過操作の前にフィルタカプセル積層体 250 が流体で充満されているときに、フィルタカプセル積層体 250 から余剰ガスをより簡単に及びより効果的に放出させることができる。余剰ガスは、フィルタカプセル積層体 250 の最上部に配置された既存の流体接続ポートを通って上方に流出することができるので、放出はより容易である。フィルタカプセル 200 は、1 回の使用後に廃棄することができ、それによって、工程所要時間が節約される、又は殺菌剤の費用が削減される。更に、フィルタカプセル 200 は、カプセルの間に嵩高な連結板を使用する必要なく、フィルタカプセル積層体 250 の中で互いに直接連結され得る。そのため、連結板を清浄する又は取り扱う必要なく廃棄され得るフィルタカプセル 200 を直接的に接続させた状態で、フィルタカプセル積層体 250 全体をより容易に組み立てることができる。更に、サービス位置は、典型的には、実質的に垂直配向であるので、フィルタホルダー 100 が占める床面積は、水平配向で固定されているユニットよりもはるかに少なくてもよい。換言すれば、フィルタホルダー 100 は、サービス位置にあるときに、実質的に低減された設置面積を有し得る。

【0034】

しかしながら、ホルダーアーム 120 がサービス位置にある間にフィルタカプセル 200 を装荷する及び取り外すのは、依然として面倒であり得る。使用済みフィルタカプセル 200 は、これらカプセルをはるかに重くし得る残留流体を含有している場合が多いので、この問題は取り外し工程の間に増幅し得る。

【0035】

例えば、使い捨てフィルタカプセル 200 を垂直積層体の中に装荷する及びそこから取り外さなければならぬ場合、操作者は、積層体の中の最も下にあるフィルタカプセル 200 を取り扱うためにかがむ必要があり得、また積層体の中の最も上にあるフィルタカプセル 200 を取り扱うために、はしご又は踏み台を登る必要があり得る。更に、積層体の中の最も上にあるフィルタカプセル 200 をうまく処理するために、操作者は、装荷する又

10

20

30

40

50

は取り外すために頭上高くに手を伸ばした後、横方向への動きでフィルタカプセル200を移動させてフィルタカプセル200を積層体から離す必要があり得る。こうした動きは、操作者、特に重量物を取り扱うことができない操作者に対して、過度の負担がかかる可能性がある。更に、図11及び図13に示されるように、このような固定式垂直ユニット上のフィルタ圧縮調整部134は、ホルダーアーム120の遠位端部124に位置決めされる場合がある。この位置は、操作者の手の届く範囲を越えている場合がある。したがって、操作者は、フィルタ圧縮調整部134を調整するために、はしご又は踏み台を登る必要があり得る。

【0036】

上記懸念事項に加え、垂直積層体からフィルタカプセル200を取り外すことによって、図8に示されているように、積み重ねられたフィルタカプセル200のそれぞれの底部にあるポートを通って残留流体が漏れる結果となり得る。

【0037】

使い捨てフィルタハウジングを、固定された水平ラックの上に装荷及び取り外すことが可能な固定式水平設計もまた可能である。しかしながら、そのような設計は、垂直に動作するシステムと比べて、比較的大量の床面積を必要とする傾向がある。より大きな床面積の要件を緩和する1つの方法は、使い捨てフィルタハウジングの複数の水平の列を上下に保持するように設計を構成することである。しかしながら、そうすることにより、これらの列の少なくともいくつかは、操作者が簡単に装荷及び取り外しやすいためには高過ぎる又は低過ぎるのいずれかで位置決めされる結果となる。そのため、操作者は、依然として、最も低い列を装荷する及び取り外すためにかがむ必要があり得、また最も高い列に関しては、はしご又は踏み台を登る必要があり得る。

【0038】

更に、固定式水平設計はまた、流体でシステムを満たしながら、余剰ガスをバージ又は放出するのがより困難であり得る。重力が流体をフィルタハウジングの底部にプールさせるので、あらゆる余剰ガスは、水平に配向されたフィルタハウジングの最上部に集まることになる。このことは、ハウジングの中心に設けられる典型的な流体入口及び出口に加えて、独立した放出配管を、フィルタハウジングの「上部」に沿って設ける必要があることを意味する。こうしたより複雑な配管は、例えば、より多くの配管接続が形成されて、密封が損なわれる可能性がある位置が多くなることを意味する。

【0039】

したがって、ホルダーアーム120がサービス位置にある状態のフィルタホルダー100の操作は、固定された水平位置における操作にとって好都合であり得る。

【0040】

その一方で、サービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能であるホルダーアーム120を備えるフィルタホルダー100は、更なる利益に加えて、サービス位置に固定されたものに関して上述された利益の全てを享受する。例えば、図2に示されるように、フィルタカプセルは全て、かがむ又は登る必要がない人間工学的高さで操作者に提示されるので、はるかに容易にフィルタカプセル200をホルダーアーム120に装荷すること及びそこから取り外すことができる。ホルダーアームの傾斜は、操作者の利便性のために人間工学的に設置された傾斜機構110によって、容易に達成される。更に、操作者は、フィルタカプセル積層体250をホルダーアーム120上の所定の位置に係止又は係止解除する、使用済みフィルタカプセル200を処分する、フィルタカプセル積層体250の圧縮を調整する、配管接続を形成又は中断する、などといった日常的な工程の全てを、快適な人間工学的高さで行うことができる。

【0041】

基部104は、作業表面Wの上方のフィルタホルダー100の重量を保持するように適合された、任意の形態の構造体を備えてもよい。作業表面Wは、フィルタホルダー100の一部を形成しないが、フィルタホルダー100の特徴に関する適切な文脈を提供するために、単に記載されていることを理解すべきである。図1～図6及び図11に示されるよ

10

20

30

40

50

うに、基部 104 は、フィルタホルダー 100 が作業表面 W のあちこちに移動できるよう 10 にするキャスター 106 を備える。基部 104 は、フィルタホルダー 100 を作業表面 W 上の所定の位置に係止して転がるのを防ぐための、係止可能な床ジャッキ 107 を更に備えてよい。基部 104 が作業表面 W に取り付けられ得ることも想定している。

【0042】

しかしながら、基部にキャスター 106 を提供することにより、フィルタホルダー 100 を可搬式とし、したがって、製造設備の中の複数の部屋で用いられる可能性を有させることが可能になる。1つの可搬式フィルタホルダー 100 が、複数の固定式濾過システムの役割を満たすことができるので、こうした可動性は、費用上及び効率上の相当な効果をもたらすことができる。更に、ある部屋でサニタリーハウジング及び他の部品を洗浄及び消毒した後に、濾過のためにその部屋を再度使用するのではなく、可搬式フィルタホルダー 100 は、簡単に押して運び入れ、装荷して、すぐに操作することができる。例えば、それが大規模な製造固定具を備える複数の部屋は、本開示による可搬式フィルタホルダー 100 とインタフェースするための適切な配管接続を備えるだけでもよい。

【0043】

図 1 の図中では不可視であるが、基部 104 は通過側部 105 (例えば、図 3 参照) を備えてもよく、この通過側部 105 は、ホルダーアーム 120 の基端部 122 がサービス位置において作業表面 W に可能な限り近づいて揺れ動き、静止するのを可能にする。こうした構造により、フィルタホルダー 100 の有利な荷重条件及び操作条件が可能になる。

【0044】

例えば、第 2 の距離 B を大きくするほど、より多くのフィルタカプセル 200 (図 1 に示されず) を傾斜軸 112 と基端部 122 との間に設置することができる。しかしながら、同時に、ホルダーアーム 120 が人間工学的装荷位置にある間にフィルタカプセル 200 をより容易に装荷及び取り外しできるようにするために、傾斜軸 112 は、作業表面 W の上方の十分な高さに位置付けられるのが好ましい。第 2 の距離 B は、事実上、ホルダーアーム 120 の基端部 122 の旋回の半径であるので、第 2 の距離 B が第 1 の距離 A よりも大きい場合には、ホルダーアーム 120 がサービス位置に向かって傾いているときに、基端部 122 が作業表面 W と抵触することは明白である。したがって、第 1 の距離 A を作業表面 W 上方の十分な高さに固定した後、基端部 122 と作業表面 W が抵触するのを防止しながら、第 2 の距離 B を第 1 の距離 A と可能な限り近くなるように選択するのが望ましい。第 2 の距離 B を最大にするため、基部 104 の通過側部 105 は、ホルダーアーム 120 が基部と接触せずに旋回するのを可能にする。こうして、通過側部 105 は、(1) 作業表面 W の上方における傾斜軸 112 の人間工学的配置、及び (2) ホルダーアーム 120 がフィルタカプセル 200 を保持する能力の増加を、同時に可能にするのを助けることができる。

【0045】

傾斜機構 110 は、使用するとき、典型的には、図 1 に示されるように基部 104 の上に装着されて、ホルダーアーム 120 を傾斜軸 112 に関して傾斜させる働きをする。ホルダーアーム 120 は、フィルタカプセル 200 が装荷されると (特に濾過媒体が流体で飽和されると) 非常に重くなり得るので、傾斜機構 110 は、傾斜軸 112 の周りに十分なトルクを発生させることができなければならない。このことは、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にあるときに、ホルダーアーム 120 の重心が傾斜軸 112 からオフセットされる場合に、特に当てはまる。装荷が傾斜軸 112 に関して不均衡な状態では、ホルダーアーム 120 をサービス位置まで上方に傾けるために克服しなければならない、非常に大きな力のモーメントが存在し得る。

【0046】

本開示の実施形態では、(i) 傾斜軸 112 の配置、及び (ii) 基端部 122 と遠位端部 124 との間のホルダーアーム 120 の長さが最適化され得る (例えば、ホルダーアーム 120 の [第 2 の距離 B] を最大にし、更に、実用的なできるだけ多くの数のフィルタカプセル 200 をホルダーアーム 120 に装荷できるようにする) 。そのため、ホルダ

10

20

30

40

50

一アーム 120 にフィルタカプセル 200 が装荷されると、ホルダーアーム 120 の重心は、傾斜軸 112 から実質的にオフセットされる結果となり得る。

【0047】

例えば、ホルダーアーム 120 の基端部 122 と遠位端部 124 との間のスペースをフィルタカプセル 200 で効果的に埋めることができると想定される。図 1 に見られるように（この場合もやはり、フィルタカプセル 200 なしで示されている）、こうした荷重は、重心を傾斜軸の左側にオフセットさせることになる。慣用的設計は、回転する荷重の重心を回転軸のできるだけ近くに固定する傾向にあるので、この重心をオフセットさせた構造の望ましさは、直観的ではない。しかしながら、こうした従来の荷重均衡手法からの脱却により、フィルタホルダー 100 のより容易な装荷及び取り外しと同時に、濾過容量を最大にし、動作している間の総システム設置面積を最小限にするという二重効果が可能となる。

10

【0048】

例えば、図 5 を参照すると、代表的なフィルタホルダー 100 が示されており、ホルダーアーム 120 は、サービス位置と人間工学的装荷位置との間の中間位置まで傾けられている。フィルタホルダーの下にある特徴がよりはっきりとわかるようにするために、ホルダーアーム 120 は、ここではフィルタカプセル積層体 250 を有さずに示されている。図からわかるように、第 2 の距離 B は、基端部 122 が作業表面 W に向かって旋回するときの、ホルダーアーム 120 の旋回半径と一致する。図示されるように、基部 104 は通過側部 105（例えば、図 3 参照）を含み、図 6 に示されるように、基端部 122 はそこを通ってサービス位置の方向に通過する。図 5 の旋回半径の軌道をたどることでわかるように、ホルダーアーム 120 の基端部 122 は、作業表面 W を無事通過することになる。

20

【0049】

ホルダーアーム 120 の傾斜軸 112 と遠位端部 124 との間の距離は、典型的には、図 5 及び図 6 に明確に示されているように、第 2 の距離 B よりも大きいが、必須ではない。これは、基端部 122 は、傾きながら旋回する際に作業表面 W を無事通過する必要があるが、遠位端部 124 はあまり制約されないという理由による。したがって、遠位端部 124 がサービス位置まで旋回するときに頭上天井が遠位端部 124 と抵触しない限り、ホルダーアーム 120 の全長（基端部 122 と遠位端部 124 との間の距離）を増加させて、フィルタホルダーの中に同時に装荷され得るフィルタカプセル 200 の数を増加させることが望ましい場合がある。言うまでもなく、ホルダーアーム 120 の全長と第 2 の距離 B との間の格差が大きいほど、またホルダーアーム 120 に装荷されるフィルタカプセル 200 の数が多いほど、ホルダーアーム 120 によって支持される荷重が傾斜軸 112 に関して著しく不均衡になり得る可能性が高くなる。

30

【0050】

しかしながら、その荷重が傾斜軸 112 に関して不均衡であるホルダーアーム 120 がサービス位置まで傾けられた後、フィルタカプセル 200 を装荷したホルダーアーム 120 の重心は、傾斜軸 112 とほぼ垂直に整列されて静止することが理解されよう。本明細書で使用される場合、「ほぼ垂直に整列され」とは、整列に近い状態を含む。例えば、ホルダーアーム 120 がサービス位置にある状態で重心を通って引かれた垂直線は、傾斜軸 112 と厳密に交差しなくてもよく、傾斜軸 112 のいずれかの側に、最大で約 6 インチ（15.2 cm）、例えば、約 1 インチ（2.5 cm）、2 インチ（5.1 cm）、3 インチ（7.6 cm）、4 インチ（10.2 cm）、及び更に 5 インチ（12.7 cm）だけオフセットされてもよい。重心と傾斜軸 112 とがそのように実質的に垂直整列する、重力により引き起こされるモーメント又はトルクは傾斜軸 112 の周りに実質的に存在しなくなる、あるいは重力により引き起こされるモーメント又はトルクは最小となる。

40

【0051】

前の段落で記載された状態は、傾斜の様々な段階にあるアームを有する簡略化された機構を示す図 14 ~ 図 16 を参照することにより、よりよく理解され得る。図示されるように、アームは、軸（アームはこの軸を中心にして傾く）からオフセットされた重心（「CG」）を有する。図 14 に示されるようにアームが水平に位置付けられると、重力により

50

引き起こされるモーメントは最大となる。図16に示されるようにアームが垂直に位置付けられると、重力により引き起こされるモーメントは最小となる。図14～図16に示される「CG」の位置は、必ずしも本発明によるホルダーアーム120の実際の位置を表してはおらず、むしろ、ホルダーアーム120がサービス位置まで傾けられるときに、傾斜軸112の周りの重力により引き起こされるトルクの低下の一般的原理を明示するために図に配置されていることを理解すべきである。実際のホルダーアーム120の「CG」の位置は、ホルダーアーム120の構造、ホルダーアーム120に装荷されるフィルタカプセル200の数又は寸法、及びフィルタカプセル200内の残留流体の存在により異なることもまた理解すべきである。

【0052】

10

一実施形態において、傾斜機構110はギアボックス111を備える。典型的には、傾斜軸112にある傾斜シャフト113は、ホルダーアーム120をサービス位置及び人間工学的装荷位置に傾けるように作動する手動クランク114に、ギアボックス111を介して連結される。傾斜機構110が、モータを備える又は油圧操作され得ることも想定している。しかしながら、特に、フィルタホルダー100が湿潤状態で使用される可能性がある場合、又は作動流体がフィルタホルダー100の上に滴下する可能性がある場合には、傾斜機構110で電力が必要となるのを避けるのが好ましいことがある。

【0053】

本開示によるホルダーアーム120は、傾斜軸112の位置で傾斜機構110に取り付けられてもよい、又は垂直配向で基部104に固定されてもよい。本開示を通して議論される理由から、角度可変構造は、固定された垂直構造に優る様々な利点を有し得る。それでもなお、本開示による固定された垂直構造は、既知のフィルタホルダーに優る改善である。

20

【0054】

図1に示されるように、ホルダーアーム120は、基端部122と、前方支持棒126及び後方支持棒128によって連結される遠位端部124と、を備える。いくつかの実施形態において、図1に示されるように、前方支持棒126及び後方支持棒128に対して平行に配置される、少なくとも1つの架台棒127及び任意に荷重支持棒125を更に使用してもよい。一実施形態において、ホルダーアーム120は、ホルダーブラケット115によって傾斜機構に連結される。

30

【0055】

「前方」及び「後方」などの用語は、ある特徴部と別の特徴部の相対位置を明確にするためだけに本明細書において用いられ、そのような特徴部の位置をフィルタホルダー100の任意の特定位置に制限する、又はフィルタホルダー100を任意の特定配向に制限することを意図していない。例えば、前方支持棒126及び後方支持棒128は、図11及び図13において明らかにされているように、フィルタホルダー100の対向側に位置決めされてもよい。

【0056】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの架台棒127がフィルタカプセル200に関する支持及び整列を提供して、フィルタカプセル積層体251の第1の軸251がホルダーアーム軸121と整列した状態を保つようにしてよく、またこれと同時に、ホルダーアーム120が人間工学的装荷位置にある間にフィルタカプセル200が前方支持棒126と後方支持棒128との間のスペースに落ちるのを防止するようにしてよい。しかしながら、特にホルダーアーム120がサービス位置に固定されたままである別の実施形態では、前方支持棒126及び後方支持棒128を使用してフィルタカプセル200を整列させるのが有利であり得る。例えば、各フィルタカプセル200は、前方支持棒126及び後方支持棒128の1つ以上を摺動自在に係合させるための1つ以上の整列羽根203を有して構成されてもよい。2つの対向する整列羽根203を備える代表的なフィルタカプセル200が、図8及び図11に示されている。整列羽根203は、例えば、前方支持棒126及び/又は後方支持棒128の直径に対応する半円形ボアを備えてもよく、前

40

50

方支持棒 126 及び / 又は後方支持棒 128 は、その中に嵌合し得る。このように、図 1 1 に明瞭に示されるように、整列羽根 203 を有するフィルタカプセル 200 をホルダーアーム 120 の上に配置することにより（その場合、対向する整列羽根 203 は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 に対して嵌合される）、フィルタカプセル積層体 251 の第 1 の軸 251 がホルダーアーム軸 121 と整列状態に維持されるのを確実にすることができます。このような実施形態では、例えば、ホルダーアーム 120 に改善された剛性を提供するために、1 つ以上の架台棒 127 が使用されてもよい。

【 0057 】

前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 はそれぞれ、それらのそれぞれの長さに沿って配置される複数のプレート位置決め溝 129 を含んでもよい。一実施形態では、プレート位置決め溝 129 は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 の長さに沿って、ホルダーアーム 120 に装荷され得るフィルタカプセル積層体 250 の異なる構造の高さに対応する間隔で離間する。プレート位置決め溝 129 は、例えば、図 1、図 3～6、図 11、及び図 13 で明瞭に見ることができる。

【 0058 】

いくつかの実施形態において、ホルダーアーム 120 は、圧縮プレート 130 と、圧縮プレート 130 に対向して配置される保持プレート 140 と、を備える。圧縮プレート 130 又は保持プレート 140 の 1 つ以上は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 の長さに沿って移動可能であってもよい。例えば、保持プレート 140 はホルダーアーム 120 の上に固定されてもよく、圧縮プレート 130 は移動可能である。同様に、圧縮プレート 130 はホルダーアーム 120 の上に固定されてもよく、保持プレート 140 は移動可能である。別の実施形態では、保持プレート 140 及び圧縮プレート 130 の両方が移動可能である。このような実施形態では、保持プレート 140 は、典型的には、プレート位置決め溝 129 の位置に対応する位置へと逐次的に移動可能であり、圧縮プレート 130 は、保持プレート 140 が所定の位置に移動された時点でフィルタカプセル積層体に圧縮力を提供するために、より小さな範囲にわたって連続的に調整可能である。図 1 に示される実施形態は、ホルダーアーム 120 の基端部 122 に近接する圧縮プレート 130 を示すが、図 11 及び図 13 に示されるように、保持プレート 140 が基端部 124 に近接するように圧縮プレート 130 及び保持プレート 140 を入れ替えることも想定される。いくつかの実施形態において、保持プレート 140 及び圧縮プレート 130 の 1 つ以上は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 に摺動自在に連結される。前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 に対する保持プレート 140 又は圧縮プレート 130 の摺動自在な連結は、例えば、1 つ以上のリニア軸受によって達成されてもよい。

【 0059 】

例えば、図 1 に示されるように、保持プレート 140 は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 に沿って共に移動可能である係止棒 142 を更に備えてもよい。係止棒 142 は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 の一方又は両方のプレート位置決め溝 129 の中に係止し、それによって、保持プレート 140 をホルダーアーム 120 上の予め設定された位置に確実に係止させることができる。一実施形態では、係止棒 142 は、係止位置及び係止解除位置まで回転可能である。係止位置において、係止棒 142 は、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 の両方のプレート位置決め溝 129 の中に同時に係合されてもよい。独立した係止棒 142 を設けることなく、保持プレート 140 又は圧縮プレート 130 が 1 つ以上のプレート位置決め溝 129 の中に係止され得ることも想定している。

【 0060 】

図 1 は、圧縮プレート 130 に連結されたフィルタ圧縮調整部 134 を更に示している。ここではホルダーアーム 120 の基端部 122 の位置に示されているが、フィルタ圧縮調整部はまた、遠位端部 124 に位置決めされてもよい。フィルタ圧縮調整部 134 は、フィルタカプセル積層体 250 に圧縮力を加えるために、前方支持棒 126 及び後方支持棒 128 に沿って圧縮プレート 130 を調整する。例えば、フィルタカプセル積層体 25

10

20

30

40

50

0の中のフィルタに対する流体は高圧で提供される可能性があり、またフィルタカプセル積層体254の両末端部に対する保持プレート140及び圧縮プレート130の圧縮接触は、フィルタカプセル200の変形、分離、又は破裂を防止するのを助けることができる。そのような圧縮の適用は必須であり得る。フィルタ圧縮調整部134は、例えば、一点において圧縮プレート130に固定され、ホルダーアームに堅く添着される部材に別の点においてねじ込み可能に連結される、回転可能なアクメねじ又はボールねじを含んでもよい。

【0061】

いくつかの実施形態において、フィルタ圧縮調整部134は、フィルタカプセル積層体250に加えられ得る圧縮力を制限するためのプロキシ(proxy)として機能するトルクリミッタ138を備える。トルクリミッタ138は、例えば、摩擦ベースの又は磁気のスリップクラッチであってもよい。トルクリミッタ138を提供することは、例えば、フィルタカプセル200が、本願と同一の譲受人が所有する米国特許出願第61/111,156号(Cashinら)、発明の名称「Fluid Interconnect」(以下「Cashin」)；及び米国特許出願第61/111,185号(Marksら)、発明の名称「Filter Element and Seal Therefor」(以下「Marks」)に記載のような流体相互連結具208及び流体シールを有する場合に有利であり得、当該特許出願は参照によりそれら全体が本明細書に組み込まれる。Cashinの9頁の20行目から10頁の5行目まで記載されているように(参照番号及び図面番号を省略して以下に再現される)、そのようなフィルタカプセルを設けることにより、フィルタホルダー100を安全に操作するために必要な圧縮力をはるかに小さくすることができる。

【0062】

いくつかの実施形態において、シール部材は、垂直シール面上に位置決めされ。垂直シール面を使用する場合、シール部材は、流体相互連結具の連結中に、反対側のシール面に沿って第1の軸に対して平行な方向に摺動する。その結果、濾過システムの作動中の対向する密封面に関連した密封部材の僅かな軸線方向の移動はいずれも、シールの破壊を生じない。したがって、流体相互連結具の強力な軸線方向の圧縮は必要としない。対照的に、面シール構成が使用される場合、即ち、密封部材上の第1の軸線に直交する表面に対して密封が形成される場合、任意の軸線方向の移動を回避するよう注意する必要がある。そのような面シール構成では、そのような任意の軸線方向の移動が、シールを破壊又は破断して流体を迂回させる傾向がある。そのような面シール構成では、流体相互連結具の強力な軸線方向の圧縮が必要であり得る。本開示の範囲内で面シールが使用され得ることが想定されるが、より寛容な連結部をもたらし得ることから、垂直密封面上に位置する密封部材が好ましい。

【0063】

こうして、トルクリミッタ138は、フィルタ圧縮調整部134によって加えられるトルクを、例えば、約16N·m(1421b·in)、15N·m(1331b·in)、14N·m(1241b·in)、13N·m(1151b·in)、12N·m(1061b·in)、11N·m(971b·in)、10N·m(891b·in)、9N·m(801b·in)、8N·m(711b·in)、7N·m(621b·in)、6N·m(531b·in)、又は更に約5N·m(441b·in)に制限するよう設定され得る。フェイスシールを使用するフィルタカプセル200を使用する場合には、より高いトルクリミット(又は制限なし)が想定される。

【0064】

使用するフィルタカプセル200の種類に関わらず、フィルタ圧縮調整部134にトルクリミッタ138を提供することにより、時間を節約し、フィルタホルダー100が動作するように設定するのに必要な技能を低減することで、操作者に対して更なる利益を提供することができる。例えば、フィルタカプセル積層体250を逐次的に締め付けて(恐らくゲージ又はロードセル構成を介して)圧縮力をモニタしなければならぬのではなく、

10

20

30

40

50

操作者は、トルクリミッタ 138 が作動するまでフィルタ圧縮調整部 134 を単に調整するだけによく、フィルタカプセル積層体 250 にもはや更なる圧縮力を加えることはできない。この設定は非常に単純であるので、操作者は、適切な圧縮又はゲージの読み取り出力を決定するために訓練を受ける必要はない。

【0065】

図 2 を参照すると、本開示によるフィルタホルダー 100 の前に立っている操作者が描かれている。図のフィルタホルダー 100 は、サービス位置及び人間工学的装荷位置まで傾斜可能なホルダーアーム 120 を備えている。図のように、フィルタアーム 120 は、人間工学的装荷位置まで傾けられている。図からわかるように、ホルダーアーム 120 は、操作者がフィルタカプセル 200 を装荷及び取り外すことができる快適な高さに位置付けられている。より詳細には、図の実施形態では、作業表面 W から傾斜軸 112 までの第 1 の距離 A は、操作者の腰の高さにおおよそ対応している。典型的には、第 1 の距離 A は、約 28 インチ (71.1 cm) ~ 約 40 インチ (101.6 cm) の範囲内である（例えば、この範囲内で 1 インチ (2.5 cm) 毎に刻まれる）。人間工学的装荷位置にある間、ホルダーアーム 120 をこのような快適な位置に位置決めすることにより、操作者が、例えば、かがむことなく、又は頭上高くに手を伸ばす必要なく、人間工学的に有効なやり方でフィルタカプセル 200 を装荷すること及び取り外すことができる。

【0066】

図 2 からわかるように、前方支持棒 126 は、傾斜軸 112 よりやや下方、そして更にホルダーアーム軸 121 の下方に位置付けられている。例えば、前方支持棒は、約 1 インチ (2.5 cm) ~ 約 6 インチ (15.2 cm) の範囲内でホルダーアーム軸 121 の下方に位置付けられてもよい（この範囲内で 1 インチ (2.5 cm) 每に刻まれる）。前方支持棒 126 をこのように低く位置付けることにより、ホルダーアーム軸 121 と整列されることになるフィルタカプセル 200 を、あまり持ちあげずにホルダーアーム 120 に装荷する又はそこから取り外すことが可能となる。即ち、ホルダーアーム軸 121 に対して前方支持棒 126 が低いほど、前方支持棒 126 を横切って各フィルタカプセル 200 を持ちあげなければならない距離が短くなる。

【0067】

更に、フィルタカプセル 200 が支点ラグ 230 を備える実施形態では、支点ラグ 230 がより低い前方支持棒 126 と接触するまで、フィルタカプセル 200 を操作者に向けて回転させることができる。例えば、図 3 及び図 9 を参照のこと。引き続き回転すると、支点ラグ 230 と前方支持棒 126 との間の接触により、フィルタカプセル 200 は前方支持棒 126 を中心に旋回して、操作者により大きな応力中心距離、ひいては、フィルタカプセル 200 をホルダーアーム 120 に据え付ける及びそこから取り外す際の機械的利益を提供する。ホルダーアーム 120 はおおよそ腰の位置に位置付けられるので、使用済みフィルタカプセル 200 は、ホルダーアーム 120 から外れて廃棄容器（図示せず）の中に直接好都合に転がり落ちることができる。

【0068】

ホルダーアーム 120 が人間工学的装荷位置にある間に使用済みフィルタカプセル 200 を取り外すことの更なる利点は、使用済みフィルタカプセル 200 の中の残留流体の封入性である。操作中、フィルタカプセル 200 の内部は、流体で満たされて飽和される。各フィルタカプセル 200 に取り込まれる流体の量を最小限にし（即ち、より低い保持量、例えば、Cashin の 13 頁 22 行目 ~ 14 頁 2 行目を参照のこと）、更に、使用後に余剰流体を除去する努力がなされているが、典型的には、若干の残留流体が操作後に残留する。そのため、フィルタホルダー 100 から各フィルタカプセル 200 を除去する際、フィルタカプセルの露出した流体ポートから残留流体が漏れる可能性があるという危険性が存在する。図 7 と図 8 の比較からわかるように、図 7 に示されるようにフィルタカプセル 200 が横向き (on its side) の間に（即ち、ホルダーアームが人間工学的装荷位置にある間に）フィルタカプセル 200 を取り外すことは、残留流体がフィルタカプセル 200 内に収容されているという理由から有利である。これに対し、図 8 に示されるよう

10

20

30

40

50

にフィルタカプセル200が垂直位置にあるときに取り外されると、露出した流体ポートがフィルタカプセル200の底部に向いているので、残留流体が漏れる可能性がある。

【0069】

更に図2からわかるように、傾斜機構110上の手動クランク114もまた、保持プレート140、係止棒142、圧縮プレート130（不可視）、及びフィルタ圧縮調整部134（不可視）と同様に、操作者にとって好都合な高さにおかかれている。したがって、図の実施形態では、ホルダーアーム120が人間工学的装荷位置にある場合、操作者が日常的にアクセスする必要がある全ての特徴部は、好都合な人間工学的高さに位置付けられている。

【0070】

図4は、人間工学的装荷位置にあるフィルタホルダー100を示しており、図中、ホルダーアーム120には、2つのマニフォルド部材280の間に挟まれた2つのフィルタカプセル200を含むフィルタカプセル積層体250が装荷されている。図のように、マニフォルド部材は、任意に、供給流体入口210又は濾液出口214の1つ以上を備えてよい。図からわかるように、フィルタカプセル積層体250は、圧縮プレート130と保持プレート140との間に圧縮されている。代表的なフィルタカプセル積層体250は、例えば、図4、図10、及び図11～図12の中に見ることができる。前述の通り、前方支持棒126がホルダーアーム軸121の下方に位置付けられてフィルタカプセル200のより容易な装荷及び取り外しを促進していることは、図2及び図4に示される実施形態からも明らかに理解することができる。

10

【0071】

図4に示されるように、保持プレート140は、前方支持棒126及び後方支持棒128に沿って配置されてフィルタカプセル積層体250と接触しており、係止棒142は、保持プレート140をホルダーアーム120上の所定の位置に係止するように、前方支持棒126のプレート位置決め溝129の中に係合して示されている。

【0072】

図10は、本開示によるフィルタカプセル積層体250の一実施形態を示す。図10に示されるフィルタカプセル積層体250は、流体相互連結具208で互いに連結された3つのフィルタカプセル200を備える。図10は、Cashinに記載されているピストンシールを有利に使用可能な流体相互連結具208を描いているが、隣接するフィルタカプセル200は、簡単なフェイスシール、又はピストンシールとフェイスシールとの組み合わせを用いて互いに流体接続されてもよい。フェイスシールを使用する実施形態では、フィルタカプセル積層体250の圧縮は、フィルタカプセル200の間のフェイスシール部材を係合してこれを圧縮し、それによってフィルタカプセル200のそれぞれを隣接するフィルタカプセル200に対して流体封止するように作用する。

30

【0073】

各フィルタカプセル200は、内部に配置された1つ以上のフィルタ要素202を含む。いくつかの実施形態において、各フィルタカプセル200は、異なる種類のフィルタ要素202を含む。例えば各フィルタカプセル200は、例えば、深層濾過、規模縮小、抗菌処理、抗ウイルス処理、風味向上、又はその他のうちの1つのためのフィルタ要素202を含んでもよい。そのようなフィルタ要素202は、単独で又は他のフィルタ要素202と組み合わせて使用してもよい。このように、フィルタカプセル積層体250をカスタマイズして、特定用途向けの濾過を施すことができる。

40

【0074】

いくつかの用途において、（i）フィルタカプセル積層体250の单一の末端部上に位置する供給流体入口210及び濾液出口214の両方、又は（ii）一方の末端部上の供給流体入口210及び反対側の末端部上の濾液出口214、のいずれかを有するフィルタカプセル積層体250を提供することが望ましい場合がある。单一の末端部上に供給流体入口210及び濾液出口214が位置することにより、関連した配管がフィルタカプセル積層体250の長さにより分離されることなく、单一領域内に位置することができる。そ

50

の結果、より小型のアセンブリがもたらされ得る。いくつかの実施形態において、フィルタカプセル積層体 250 は、図 12 に示すように、1 つ以上のマニフォルド部材 280 を備えてもよい。図 12 に示すように、「D」は、汚れた又は未濾過の流体の供給流体入口 210 内への流れを示し、「C」は濾液出口 214 からの清浄な又は濾過された流体の流れを示す。マニフォルド部材 280 の目的は、使用される場合、フィルタカプセル積層体 250 の末端部において流体の流れを案内することである。マニフォルド部材 280 は濾液の行き止まりとして機能して、濾液が方向を反転させ、濾液出口 214 に向かって移動して戻り、フィルタカプセル積層体 250 を退出することを可能にする。マニフォルド部材 280 は流体入口 210 及び濾液出口 214 の両方を、フィルタカプセル積層体 250 の単一の末端部に提供することもできる。マニフォルド部材 280 は、より単純に、供給流体入口 210 のみ、又は濾液出口 214 のみを提供してもよい。これらの実施形態の組み合わせも想定される。例えば、前述の流れ構造を利用して、直列又は並列濾過を達成してもよい。即ち、例えば、あるフィルタカプセル 200 は、隣接するフィルタカプセル 200 と直列又は並列のいずれかとなる。そのような流れ構造はまた、特定のフィルタカプセル 200 は並列に動作し、その他は直列に動作するように単一フィルタカプセル積層体 250 に組み込まれてもよい。マニフォルド部材 280 は、例えばポリカーボネート又はポリプロピレンから構成されてもよい。10

【0075】

図のように、図 12 は、汚れた流体「D」がフィルタカプセル積層体の上部から流入し、清浄な流体「C」が底部から流出するように構成されたフィルタカプセル積層体 250 を示している。しかしながら、このような流入及び流出流れは、複数の方法で構成され得る。例えば、一実施形態において、供給流体入口 210 及び濾液出口 214 の両方は、フィルタカプセル積層体 250 の底部に配置された単一マニフォルド部材 280 内に存在し、余剰ガスの放出のみが、フィルタカプセル積層体 250 の上部に配置されたマニフォルド部材 280 を通って生じる。20

【0076】

図 11 に示されるように、フィルタカプセル積層体 250 は、動作中、典型的にはフィルタホルダー 100 のホルダーアーム 120 内に配置される。例えば、フィルタカプセル積層体 250 の最も外側に位置するフィルタカプセル 200 の端壁を保持するために、圧縮プレート 130 と対向する保持プレート 140 とを備えるホルダーアーム 120 が必要である。そのような最も外側に位置する端壁は、隣接するフィルタカプセル 200 に接して支持されないため、圧縮プレート 130 又は保持プレート 140 との接触は、内部流体圧力下での壁の屈曲を防止するのを助けることができる。フィルタホルダー 100 は、フィルタカプセル積層体 250 の第 1 の軸 251 (典型的にはホルダーアーム軸 121 と整列される) の方向に沿って、圧縮プレート 130 及び保持プレート 140 に力を印加することができる。30

【0077】

典型的には、圧縮プレート 130 及び保持プレート 140 は、フィルタカプセル積層体 250 の一端又は他端において、フィルタカプセル 200 に支えられる。典型的には、フィルタカプセル積層体 250 の中の各フィルタカプセル 200 は、支持点 (bearing point) において隣接するフィルタカプセル 200 と接触して、その上に力を印加すべき既知の剛性データを提供する。いくつかの実施形態において、フィルタホルダー 100 は、供給流体入口 210 及び濾液出口 214 のための装置を更に提供してもよい。いくつかの実施形態において、フィルタホルダー 100 の一部は、例えば、ステンレス鋼で構成されてもよい。40

【0078】

使用方法において、本開示によるフィルタホルダー 100 には、典型的には、任意に 1 つ以上のマニフォルド部材 280 を含む 1 つ以上のフィルタカプセル 200 が装荷されて、ホルダーアーム 120 の上にフィルタカプセル積層体 250 を形成する。フィルタカプセル積層体 250 は、保持プレート 140 と圧縮プレート 130 との間で圧縮される。次50

に、フィルタホルダーは、サービス位置において濾過システムとして操作される。

【0079】

いくつかの実施形態において、フィルタカプセル200をホルダーアーム120の上に装荷することは、前方支持棒126又は後方支持棒128の一方に対してフィルタカプセルの整列羽根203を嵌合させて、フィルタカプセル積層体250の第1の軸251をホルダーアーム軸121と整列させることを含む。

【0080】

フィルタホルダー100が傾斜軸112において傾斜機構に取り付けられたホルダーアーム120を備える実施形態において、ホルダーアーム120は、典型的には、人間工学的装荷位置まで傾けられ、任意に1つ以上のマニフォルド部材280を含む1つ以上のフィルタカプセル200が装荷されて、ホルダーアーム120の上にフィルタカプセル積層体250を形成する。次に、ホルダーアーム120はサービス位置まで傾けられ、そこでフィルタホルダーを濾過システムとして操作することができる。

【0081】

典型的には、フィルタホルダーを濾過システムとして操作する工程は、フィルタカプセル積層体250を流体で満たすこと、フィルタカプセル積層体250から余剰ガスをバージすること、フィルタカプセル200を通して流体を濾過すること、及びフィルタカプセル積層体250から残留流体を排出することのうちの1つ以上を含む。

【0082】

いくつかの実施形態において、フィルタアーム120は、傾斜軸112軸の位置の傾斜シャフト113にギアボックス111を介して連結された手動クランク114を操作者が回転させることによって、傾けられてもよい。

【0083】

フィルタホルダー100の操作方法は、フィルタカプセル積層体250が保持プレート140と圧縮プレート130との間で圧縮される工程を更に含む。いくつかの実施形態において、保持プレートは、摺動するのを防止するために定位置に係止される。一実施形態において、係止は、前方支持棒126及び後方支持棒128の1つ以上のプレート位置決め溝129と係合する係止棒142によって達成される。

【0084】

一実施形態において、上記方法は、保持プレート140と圧縮プレート130との間のフィルタカプセル積層体250の圧縮を調整する工程を含む。いくつかの実施形態において、これは、操作者がフィルタ圧縮調整部134を調整することによって行われる。一実施形態において、操作者は、トルクリミッタ138が作動して更なる圧縮を制限するまでフィルタカプセル積層体250の圧縮を増大させることによって、フィルタ圧縮調整部134を調整する。前述の通り、フィルタカプセル積層体250で使用するフィルタカプセル200の種類及び数量に応じて、トルクリミッタ138のトルクリミットは、Cashinによるフィルタカプセルが使用される場合の有利なより低いトルクリミットなどといった、任意の適切なトルクに設定され得る。

【0085】

一実施形態において、当該方法は、ホルダーアーム120をサービス位置から傾けて人間工学的装荷位置に戻す工程を更に含む。典型的には、ホルダーアーム120をサービス位置から人間工学的装荷位置まで傾けることは、ホルダーアーム120をサービス位置まで傾けるための上述の工程を逆に行うことによって実施される。

【0086】

当該方法は、フィルタカプセル積層体250をホルダーアーム120から取り外す工程を更に含んでもよい。Cashinによるフィルタカプセル200を使用する場合、各フィルタカプセル200は、隣接するフィルタカプセル200を保持しながら、取り外されるべきフィルタカプセル200を操作者に向けて回転させることによって、隣接するフィルタカプセル200から係合離脱される。この工程を行う際、操作者は横に移動する必要がほとんどない。むしろ、操作者は、フィルタカプセル200を操作者の身体に向けて回

10

20

30

40

50

転させて、ホルダーアームからフィルタカプセル200を静かに持ち上げるだけでよい。

【0087】

いくつかの実施形態において、フィルタカプセル積層体250をホルダーアーム120から取り外す工程は、前方支持棒126を越えてフィルタカプセル200を回転させることを含む。フィルタカプセルに支点ラグ230が更に設けられている場合、前方支持棒126を越えてフィルタカプセル200を回転させる工程は、支点ラグ230を前方支持棒126に対して係合させて、支点ラグ230を中心としてフィルタカプセル200を回転させ、フィルタカプセル200を前方支持棒126を越えて転がすことを含んでもよい。

【0088】

フィルタカプセル200がハンドル204を更に備える場合、ハンドルは操作者によって把持されて、フィルタカプセルを操作者に向けて回転させ、更に、あるフィルタカプセル200を別のものから係合離脱する際に、これが回転するのを防止するために隣接するフィルタカプセル200を保持するのを支援することができる。ハンドル204は、例えば、図9及び図10に明瞭に示されている。同様に、当該方法は、フィルタカプセル200のハンドル204を把持して、フィルタカプセル200をホルダーアーム120の上に又はそこから持ち上げる工程を含んでもよい。

【0089】

一実施形態において、当該方法は、ホルダーアーム120を、ホルダーアーム120の重心が傾斜軸112から垂直にずれている位置から、ホルダーアーム120の重心が傾斜軸112とほぼ垂直に整列されている位置へと傾ける工程を含む。

【0090】

この発明の種々の修正及び変更が発明の趣旨及び範囲から逸脱しないことは、当業者にはわかるであろう。本発明は、本明細書において説明した例示の実施形態に制限されないことを理解されたい。

【図1】

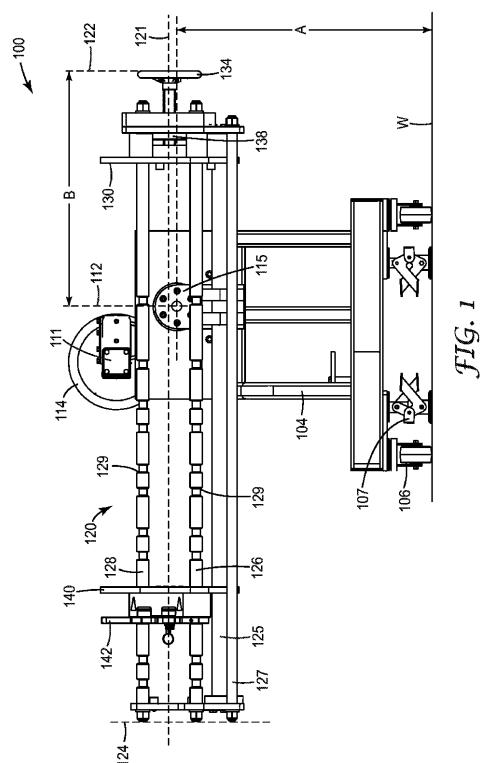


FIG. 1

【図2】

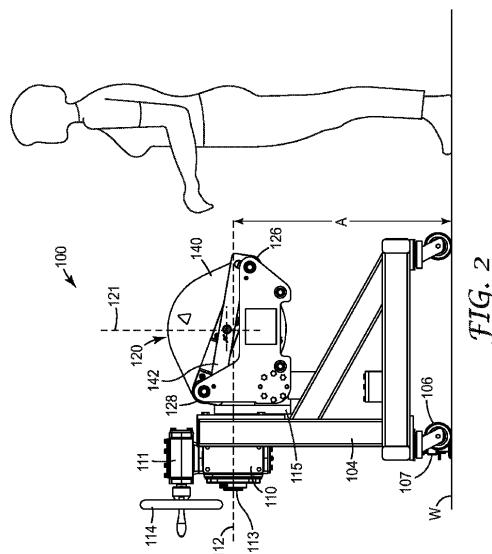


FIG. 2

10

20

【図3】

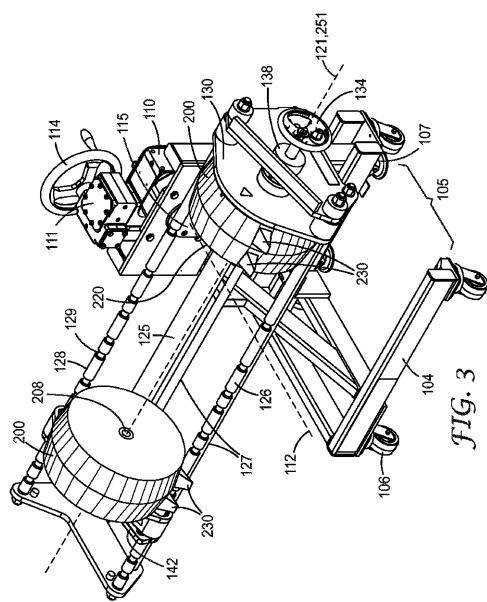


FIG. 3

【図4】

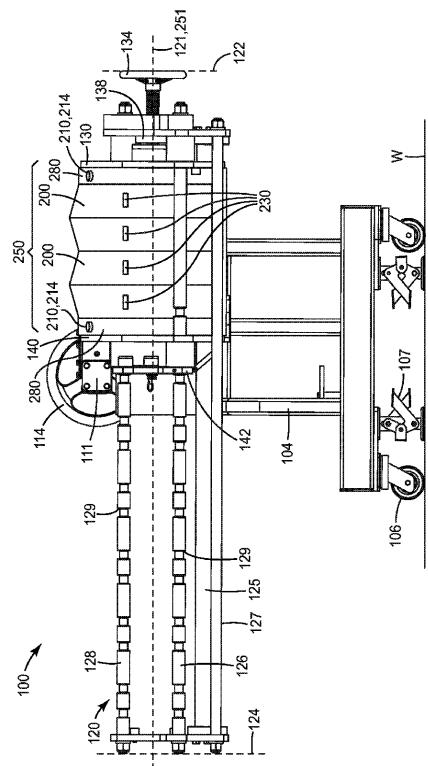


FIG. 4

【図5】

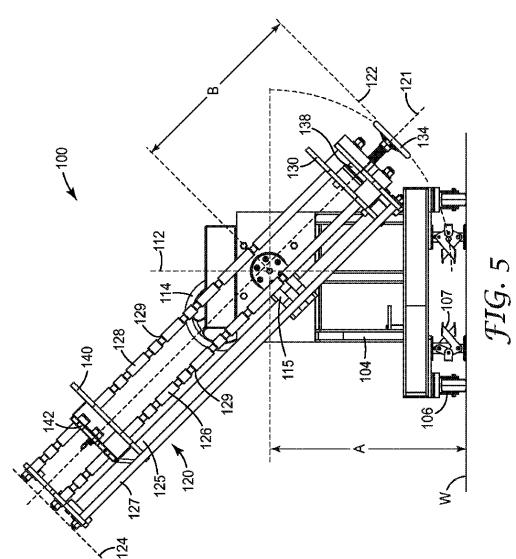


FIG. 5

【図6】

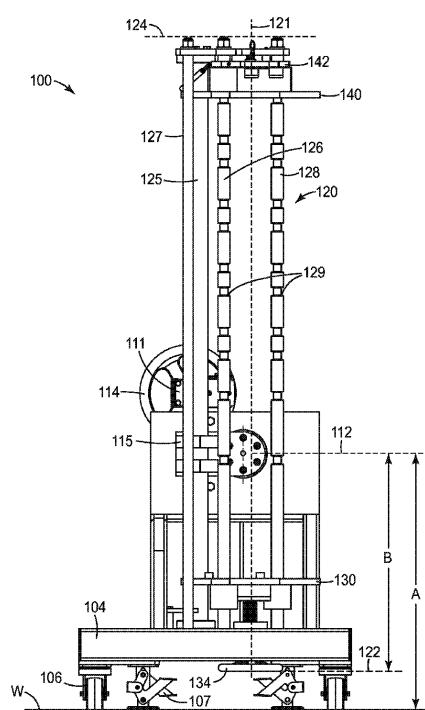


FIG. 6

【図7】

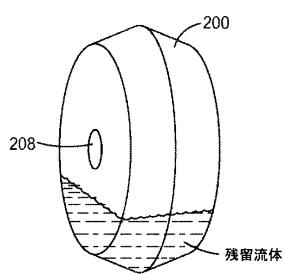


FIG. 7

【図8】

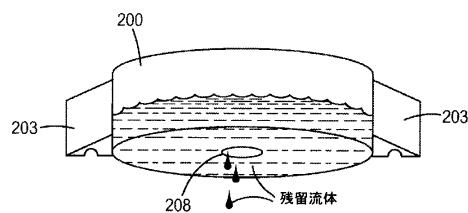


FIG. 8

【図9】

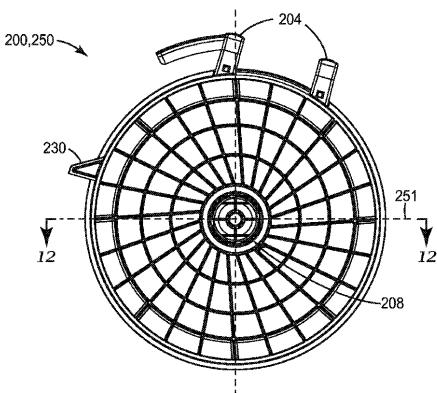


FIG. 9

【図10】

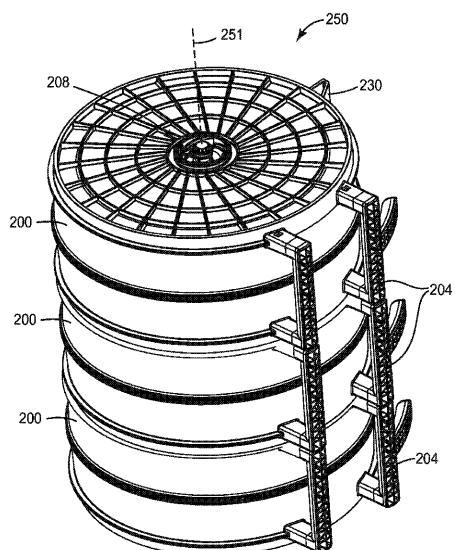


FIG. 10

【図11】

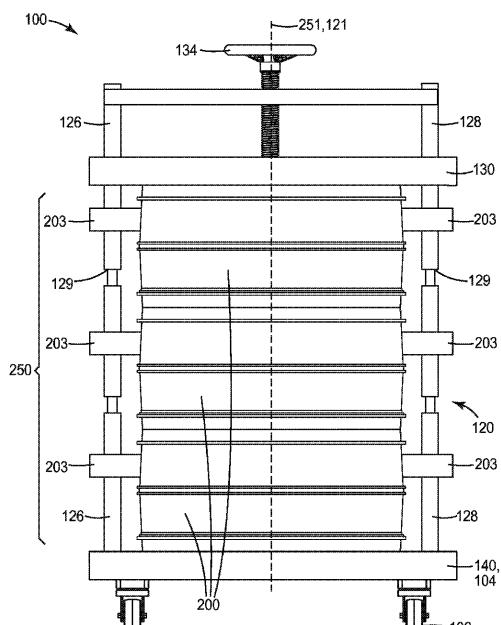


FIG. 11

【図12】

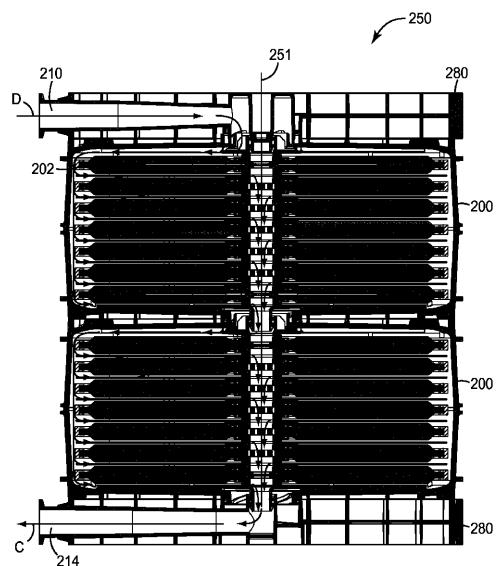


FIG. 12

【図13】

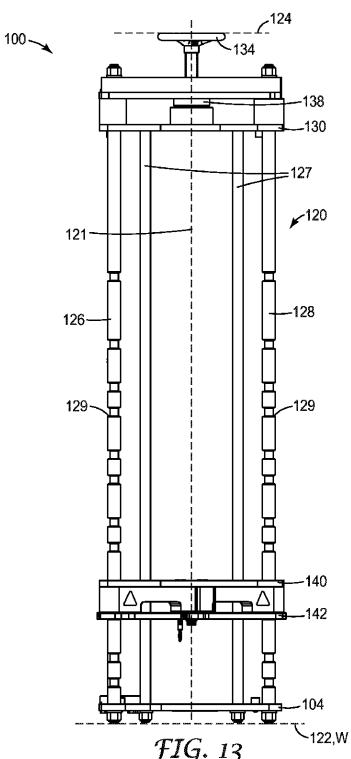


FIG. 13

【図14】

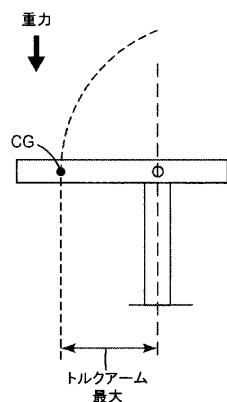


FIG. 14

【図15】

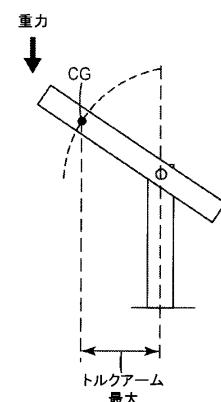


FIG. 15

【図16】

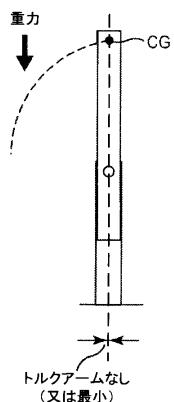


FIG. 16

フロントページの続き

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 デボラ エム. ブライアン

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ローレンス ダブリュ. バセット

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 パラムジット シン

カナダ国, アルバータ ティー6アール, 0シ-3, エドモントン, レミュー プレイス ノース
ウエスト 2317

審査官 中村 泰三

(56)参考文献 実開昭63-035414 (JP, U)

特開昭60-193511 (JP, A)

特開平10-317120 (JP, A)

特開2010-207719 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 29/39