

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047810号
(P5047810)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1
C02F 1/42 (2006.01)	C02F 1/42 A
F16J 9/00 (2006.01)	F16J 9/00 A
B01J 49/00 (2006.01)	B01J 49/00 X
F16J 1/02 (2006.01)	F16J 1/02
F16J 1/12 (2006.01)	F16J 1/12

請求項の数 20 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-552251 (P2007-552251)
(86) (22) 出願日	平成18年1月19日 (2006.1.19)
(65) 公表番号	特表2008-528254 (P2008-528254A)
(43) 公表日	平成20年7月31日 (2008.7.31)
(86) 國際出願番号	PCT/US2006/001828
(87) 國際公開番号	W02006/081121
(87) 國際公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)
審査請求日	平成21年1月16日 (2009.1.16)
(31) 優先権主張番号	11/041,449
(32) 優先日	平成17年1月24日 (2005.1.24)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	510080820 ペンテア レジデンシャル フィルトレイ ション リミテッド ライアビリティ カ ンパニー アメリカ合衆国 ミネソタ州 55416 ゴールデン ヴァレイ ウェイザタ ブ ールヴァード 5500 スイート 80 O
(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 賢男
(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(74) 代理人	100103609 弁理士 井野 砂里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】軟水装置制御弁用の一体形シールを備えたピストン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水処理装置の制御弁用のピストンであって、
その中央部から少なくとも一つのフランジが半径方向に延びる本体を備え、各々のフランジは、中央部の周りに延び、環状溝を有する外周面を備え、環状溝は、外周面からフランジの半径方向内側に向けて幅が増加するようになっており、
ピストンは、さらに、

各々のフランジの環状溝内に配置され、増加する幅によって該環状溝内に捕捉された異なるシールリングを備え、各々のシールリングは、対応する環状溝を完全に充たすようになっている、ピストン。

【請求項 2】

本体から軸線方向に延びるステムをさらに備える、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 3】

本体は、複数のフランジを備える、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 4】

各々のシールリングは、弾性材料で作られる、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 5】

本体は、インベストメント鋳造法で作られる、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 6】

各々のシールリングは、本体の環状溝内で成形される、請求項 1 に記載のピストン。

10

20

【請求項 7】

少なくとも 1 つのシールリングは、フランジから離れるように突出する複数のロープを有する、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのシールリングは、フランジから外向きに延びる湾曲面を有する、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 9】

少なくとも 1 つの溝は、T 字形断面を有する、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの溝は、ダブテール形断面を有する、請求項 1 に記載のピストン。

10

【請求項 11】

各々のシールリングは、成型ゴムで形成される、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 12】

各々のシールリングは、弾性プラスチックで形成される、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 13】

本体は、一体成形品である、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 14】

本体は、ステンレス鋼の一体成形品である、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 15】

水処理装置の制御弁用のピストンであって、

20

その中央部から少なくとも一つのフランジが半径方向に延びる本体を備え、各々のフランジは、中央部の周りに延び、環状溝を有する周面を備え、環状溝は、外周面からフランジの半径方向内側に向けて幅が増加するようになっており、

ピストンは、さらに、

各々の環状溝内に配置され、且つ対応する環状溝内で成型されて本体の一体化された複数のシールリングを備える、ピストン。

【請求項 16】

各々のシールリングは、対応する環状溝を完全に充たすようになっている、請求項 15 に記載のピストン。

【請求項 17】

30

少なくとも 1 つのシールリングは、フランジから離れるように突出する複数のロープを有する、請求項 15 に記載のピストン。

【請求項 18】

少なくとも 1 つのシールリングは、フランジから外向きに延びる湾曲面を有する、請求項 15 に記載のピストン。

【請求項 19】

本体は、複数のフランジを備える、請求項 15 に記載のピストン。

【請求項 20】

各々のシールリングは、弾性材料で作られる、請求項 15 に記載のピストン。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、水を軟水化するための装置に関し、さらに具体的には軟水装置内の樹脂の再生を制御するためのシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

井戸から汲み出した水については、水が地中の鉱床から浸出した 2 倍及び時には 3 倍の陽イオンを含む点で「硬質」と考えられるのが一般的である。かかるイオンは、通常の洗剤及び石鹼で不溶性塩類を形成して沈殿を生じ、そのため洗浄に必要な洗剤又は石鹼の量が増す。ボイラで硬水を用いると、蒸発によって不溶性残留物の沈殿を生じるが、かかる

50

沈殿はスケールとして堆積する傾向がある。

【0003】

硬水が供給されるビルディングの配管系に硬水軟化装置を設けるのが一般的である。最も一般的な種類の硬水軟化装置は、硬水を流して不都合な無機物その他の不純物を除去する樹脂層を保持したタンクを有するイオン交換装置である。樹脂層の結合部位は最初は陽イオン（通常は1価ナトリウム又はカリウム陽イオン）を含む。硬水が樹脂に流入すると、結合部位での競争が起こる。硬水中の2価及び3価陽イオンは、その高い電荷密度のため優勢であり、1価陽イオンと置換する。1個の2価又は3価陽イオンによってそれぞれ2又は3個の1価陽イオンが置換される。

【0004】

無機物及び不純物を吸着する樹脂層の吸着容量には限りがあり、最終的には部位の大部分が2価及び3価陽イオンで占められると水の軟化が止まる。これが起こると、再生剤（通常は塩化ナトリウム又は塩化カリウム溶液）で樹脂層を洗浄することによって、樹脂層を回復又は再生する必要が生じる。再生剤の1価陽イオンの濃度は、不利な静電競争を打ち消すのに十分なほど高く、結合部位は1価陽イオンで再生される。再生から次の再生までの軟水化処理が行われる期間は、サービスモードの作動と呼ばれる。

【0005】

初期のタイプの硬水軟化装置の再生は、樹脂層の処理能力を超え、樹脂層を流れる水が「軟質」でなくなったと分かった後で手動で行われていた。手動再生の必要性をなくすため、硬水軟化装置の制御システムに、硬水軟化装置の再生を定期的に開始する機械クロックが設けられた。その再生頻度は、樹脂層の既知の吸着容量及び軟水の1日の予想使用量に基づいて設定されていた。機械クロック式硬水軟化装置の制御装置は、樹脂層の手動再生の必要性は解消したが、かかる制御装置では再生を一定間隔で行うため、水の使用量によってはその頻度に過不足を生じるという短所がある。水処理に十分な吸着容量が残っているのに硬水軟化装置の樹脂層を再生するのは、再生に用いる再生剤及び水の浪費となる。逆に、樹脂層の吸着容量が硬水の処理に必要なレベル未満に低下した後まで硬水軟化装置を再生しなかったときは、硬水軟化装置から硬水が流れ出る結果を生じかねない。

【0006】

硬水軟化装置の再生の頻度の調整を改善すべく、樹脂層の水を軟化する残存吸着容量を判定するデマンド型の硬水軟化装置制御装置が開発されている。かかる改良型の制御システムの一つのタイプでは、前回の再生以降に処理した水のボリュームを流量計で測定し、規定のボリュームの水が硬水軟化装置を通過したときに樹脂層を再生する。このタイプのシステムは、多くの施設に適しているが、公共システムでは、硬度の異なる水を含む幾つかの井戸から交互に水を汲み出すことがある。この場合、樹脂層の消耗は、前回の再生以後に処理した水のボリュームの一次関数ではない。

【0007】

樹脂層の消耗を直接検出する他のタイプの制御システムも開発されている。電子式コントローラーは、離隔した2箇所で電極を使用して樹脂層の電気伝導度を測定する。伝導度測定値の比率を、前回の樹脂層再生以後に発生した最小及び最大比率値と併せて、樹脂層の消耗の確率の判定に用いて、再生を開始させる。

【0008】

樹脂層を何時再生すべきかを決定するために用いる制御システムの種類とは無関係に、この制御システムでは、弁を駆動するモーターを始動させる。弁は、再生処理の逆洗、塩水処理、洗浄処理及び塩水補充の各ステップに対応する位置を有する。従来の弁の本体はボアを有していて、軟水装置の入口、出口及び内部通路に接続した幾つかのチャンバーを有する。陥凹部及びランド部を備えたピストンがボア内を滑動して異なるチャンバーを選択的に相互接続し、運転段階に応じて弁内の様々な経路に水を導く。別個のシールリングが、チャンバー間のボアの環状溝内に設置される。シールは、ピストンのランド部と係合してチャンバー間の不都合な水の流れを遮断する。各シールリングを各々の溝に正確に設置するには幾つかの製造ステップが必要とされる。

10

20

30

40

50

【特許文献 1】米国特許第 3 8 7 4 4 1 2 号明細書
 【特許文献 2】米国特許第 5 2 5 0 1 8 7 号明細書
 【特許文献 3】米国特許第 5 9 1 0 2 4 4 号明細書
 【特許文献 4】米国特許第 5 5 1 3 6 7 4 号明細書
 【特許文献 5】独国実用新案第 2 9 5 0 7 2 5 7 号明細書
 【特許文献 6】独国特許第 1 9 6 1 9 9 9 9 号明細書
 【特許文献 7】米国特許第 4 8 9 2 2 8 7 号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 9】

10

水処理装置の制御弁用ピストンは、中央部分とそれから半径方向外側に突き出した 1 以上のフランジとを有する本体を含む。各フランジは、中央部分の周囲に延在する外周面を有していて該外周面に環状溝を備える。環状溝はアンダーカットされて外周面からフランジ内部に向かって半径方向内側に増大した幅を有する。別個のシールリングが各フランジの環状溝内に配設され、溝の増大した幅によって溝内に捕捉される。

【0 0 1 0】

制御弁ピストンは、本体をインベストメント鋳造法を用いて形成し、溝を例えればワックスのようなロスト材料によって画成することによって製造することができる。これによって、各溝をアンダーカットすることができ、シールリングを捕捉する構造が形成される。本体が固まった後、第 2 のモールドに入れてシールリングを形成する。この第 2 のモールドは、各フランジの周囲に小さな空隙を残して弁ピストン本体がぴったりと収まるキャビティを有しており、この空隙にシールリング用の材料を充填して材料をフランジ溝内に流し込む。シールリングが固まった後で、第 2 のモールドを開いて、完成弁ピストンを取り出す。

20

【0 0 1 1】

ピストン本体の溝内にシールリングをオーバーモールド成形することによって、シールリングは溝内に固定され、例えば組立てた制御弁を流れる水の力などによって容易に外れることはない。これは、ピストンが弁本体内で移動して制御弁内の経路を開閉する時に水がピストンフランジの縁部を急激に通過してシールリングを離脱させる傾向をもつ力を生じるので、設計上重大な関心事である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 2】

まず図 1 を参照すると、軟水装置 1 0 は、イオン交換樹脂粒子の層 1 4 を収容した処理タンク 1 2 を備える。制御弁 1 6 は処理タンク 1 2 の頂部に取り付けられる。サービスモードでは、軟化すべき硬水を入口通路 1 8 に供給し、水が入口通路 1 8 から処理タンクの頂部の入口 2 0 に流れ、次いで樹脂層内を流れて水から無機物を吸着する。出口導管 2 2 が、処理タンク 1 2 の底部近傍の位置から樹脂層 1 4 を貫通して制御弁 1 6 の出口通路 2 4 まで延在する。樹脂層 1 4 で処理された水は、出口導管 2 2 を通して弁の出口通路 2 4 に流れ、そこから水が軟水装置 1 0 から出て建物の配管内へと流れ込む。

【0 0 1 3】

40

樹脂層 1 4 は次第に消耗して、水をそれ以上軟化できなくなる。タイマーに応答して周期的に或いは樹脂層の消耗を検出するセンサーに応答して、コントローラー 2 6 は標準的な再生プロセスを開始する。コントローラー 2 6 は弁の頂部に取り付けられ、制御弁 1 6 の円形ボア 1 5 内でゆっくりと連続往復動サイクルによって動く弁ピストン 3 0 を駆動するように構成されたモーター 2 8 を有する。ピストン 3 0 が移動すると、再生処理の様々な段階で異なる経路に水を導くように制御弁 1 6 の通路が幾つかの組合せで接続され。

【0 0 1 4】

典型的な樹脂層の再生処理は逆洗段階で始まるが、この段階では、硬水は制御弁から出口導管 2 2 に導かれ、樹脂層 1 4 を上方に流れて、最終的にドレン通路（図示せず）を介して軟水装置から排出される。逆洗ステップの後に、塩水処理が続く。制御弁 1 6 はイン

50

ジェクター 3 2 を有しており、インジェクター 3 2 は導管 3 4 によって遮断弁 3 6 及び配管 3 8 を介して塩水タンク 4 0 に接続している。塩水タンク 4 0 は、塩化ナトリウム又は塩化カリウムのような塩の塩水溶液 4 2 を収容している。この再生段階では、インジェクター 3 2 を通る硬水の流れで生じた部分的真空によって、塩水タンク 4 0 から導管 2 9 及び 2 7 を通して塩水を汲み上げて処理タンク 1 2 へと流す。濃縮塩水溶液によって、樹脂層 1 4 の 2 倍及び 3 倍陽イオンを 1 倍陽イオンで置換され、層が回復する。塩水タンク 4 0 の内容物が消尽すると、空気がシステム内に注入されるのを防ぐため逆止弁 4 4 が閉じられ、塩水なしで水がインジェクター 3 2 内を流れ続ける。この水は処理タンク 1 2 から塩水溶液を駆逐し、層 1 4 を洗浄して残留塩水を除去する。

【0015】

10

再生処理の最終段階では、塩水タンク 4 0 が再充填され、軟水装置の樹脂層 1 4 が浄化される。これは、開いた遮断弁 3 6 を通して塩水タンク 4 0 内に水を供給するとともに、入口 2 0 を通して処理タンク 1 2 内に水を供給することによって達成される。樹脂層 1 4 を通過した水はドレン通路から排出される。しかる後に、制御弁 1 6 を、軟水装置 1 0 を上述のサービスモードとする位置に戻して、建物用の水を処理する。

【0016】

図 2 を参照すると、制御弁 1 6 は、中央部分（シャフトともいう）5 0 を有する新規なピストン 3 0 を備えており、シャフト 5 0 から半径方向外側に複数の円板状フランジ 5 1 , 5 2 及び 5 3 が突出していて、フランジ間に陥凹部 5 4 及び 5 5 を形成する。中央部分 5 0 の一端からロッド状ステム 5 6 が軸方向に延びていて、コントローラー 2 6 のメカニズムに取り付けられるように構成されており、コントローラー 2 6 は、再生モード時に制御弁 1 6 のボア 1 5 内でピストン 3 0 を移動させる。中央部分 5 0 、フランジ 5 1 ~ 5 3 及びステム 5 6 は、弁ピストン 3 0 の本体ピストン（3 0 ）を形成し、本体ピストンは好ましくはステンレス鋼その他の耐食性材料から製造される。

20

【0017】

各フランジ 5 1 , 5 2 及び 5 3 は、中央部分 5 0 の周囲に延在する外周面 5 7 , 5 8 及び 5 9 をそれぞれ有しており、外周面 5 7 , 5 8 及び 5 9 はその面に環状溝を備えている。別個のシールリング 6 1 、6 2 及び 6 3 がそれぞれ外周面 5 7 , 5 8 及び 5 9 内の環状溝に各々に位置している。好ましくは、シールリング 6 1 ~ 6 3 は、架橋熱硬化性ゴムのようなゴム或いは熱可塑性エラストマーのような弾性プラスチックから作られる。各シールリング 6 1 ~ 6 3 はそれぞれのフランジ 5 1 ~ 5 3 から外側に突出して、制御弁ボア 1 5 の内面と係合する。この係合によって、陥凹部 5 4 又は 5 5 内の流体がフランジと弁ボア 1 5 面との間（図 1 参照）から流出するのを防ぐ。

30

【0018】

図 3 は、フランジ 5 1 の外周面 5 7 の溝 6 6 内に位置するシールリング 6 1 の断面図を示す。環状溝 6 6 は、フランジ 5 2 の外周面 5 8 を通る溝の開口部よりも内面が広くなるようにアンダーカットされたダブテール形断面を有する。このアンダーカットによってシールリング 6 1 が環状溝 6 6 内に捕捉され、組立てた制御弁 1 6 を流れる水で生じる力によってシールリングが溝から引き出されるのを防ぐ。このことは、ピストン 3 0 がボア 1 5 内で移動して制御弁内の経路を開閉する時に水がピストンフランジの外周面 5 7 を急激に通過してシールリングを離脱させる傾向をもつ力を生じるので、設計上の必要条件である。

40

【0019】

図 4 は、フランジ 5 2 の外周面 5 8 の溝 7 2 内に位置する第 2 の形式のシールリング 7 0 を示す。溝 7 2 は T 字形断面を有しており、その内側領域 7 4 の幅はフランジ外周面 5 8 の外側領域 7 6 の溝の幅よりも大きい。シールリング 7 0 はその内側領域 7 4 で拡大しており、それによってシールリングは溝 7 2 内に捕捉される。この形式のシールリング 7 0 は、弁ボア 1 5 の内面と係合する 1 対のロープ 7 8 を有する。

【0020】

図 5 は、フランジ 5 2 の同じ環状溝 7 2 内に位置する第 3 の形式のシールリング 8 0 を

50

示す。この形式のシールリング 80 は、弁ボア 15 の内面と係合する 3 つのロープ 82 を有する。

【0021】

弁ピストン 30 は、最初にロストワックス鋳造のようなインベストメント鋳造法を用いて本体 60 を製造することによって製造される。この鋳造法のモールドは、フランジ 51 ~ 53 の外周面に溝を画成するワックスのような材料を含む。この材料は本体 60 の材料が固まった後に容易に取り除くことができるので、前述の通り、溝をアンダーカットしてシールリングが所定の位置に固定される溝を形成することができる。弁本体 60 が固まった後、シールリング 61 ~ 63 を形成するための第 2 のモールド内に弁本体を配置する。この第 2 のモールドは、各フランジの周囲に小さな空隙を残して弁ピストン 30 の本体 60 がぴったりと収まるキャビティを有しており、これらの空隙にシールリング用の材料を充填して、材料が各フランジ 51 ~ 53 の溝 57 ~ 59 全体に流し込む。シールリングが固まった後で、第 2 のモールドが開いて、完成弁ピストンを取り出す。10

【0022】

ピストン 30 の金属部分の溝内にシールリング 61 ~ 63 をオーバーモールド成形することによって、シールリングは溝内に固定され、例えば組立てた制御弁 16 を流れる水の力などによって容易に外れることはない。非固定式の溝を用いて、弾性シールリングをフランジ 51 ~ 53 の周りで伸長させて溝内に開放しただけの場合には、シールリングを離脱させる傾向をもつ水流の力に耐えるほど十分にしっかりとシールリングを所定の位置に保持することができないことがある。20

【0023】

以上の説明は、主に本発明の好ましい実施形態に関するものである。本発明の技術的範囲に属する様々な代替形態にもある程度の注意を払ったが、本発明の実施形態に関する開示から自明なその他の形態も当業者には明らかであろうと予想される。従って、本発明の技術的範囲は特許請求の範囲に基づいて定まり、以上の開示に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明に係る弁ピストンが組み込まれた軟水装置の構成要素の断面図。

【図 2】弁ピストンの断面図。

【図 3】弁ピストンに組み込まれたシールの実施形態の拡大図。30

【図 4】弁ピストンに組み込まれたシールの別の実施形態の拡大図。

【図 5】弁ピストンに組み込まれたシールの別の実施形態の拡大図。

【符号の説明】

【0025】

10 軟水装置

12 処理タンク

14 樹脂層

15 円形ボア

16 制御弁

18 入口通路

20 入口

22 出口導管

24 出口通路

26 コントローラー

28 モーター

30 弁ピストン

32 インジェクター

36 遮断弁

40 40 塩水タンク

42 塩水溶液

10

20

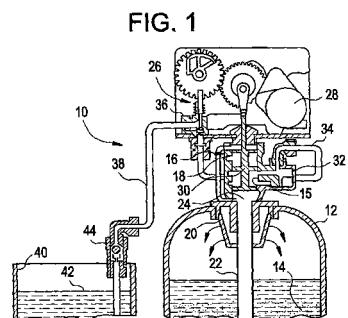
30

40

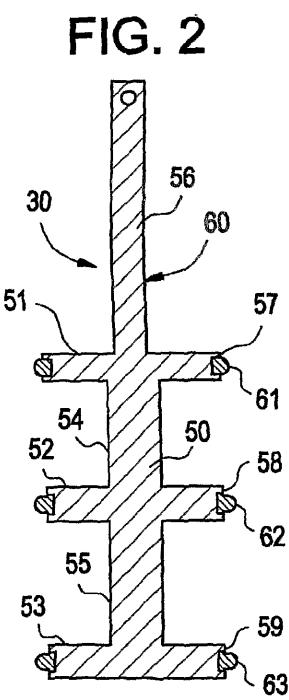
50

- 4 4 逆止弁
 3 0 ピストン
 5 0 中央部分
 5 1 , 5 2 , 5 3 フランジ
 5 4 、 5 5 陥凹部
 5 7 , 5 8 , 5 9 外周面
 6 0 本体
 6 1 , 6 2 , 6 3 シールリング
 6 6 , 7 2 環状溝

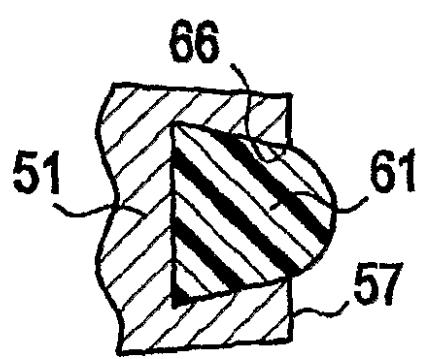
【図 1】



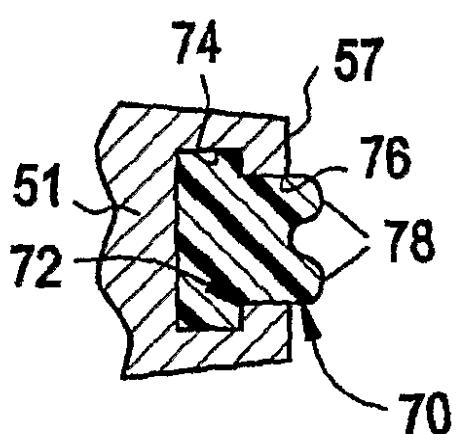
【図 2】



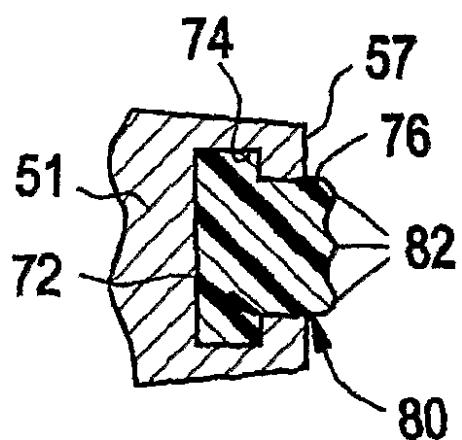
【図3】

FIG. 3

【図4】

FIG. 4

【図5】

FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
F 1 6 J 9/28 (2006.01)	F 1 6 J 9/28
F 1 6 J 9/20 (2006.01)	F 1 6 J 9/20
F 1 6 J 1/01 (2006.01)	F 1 6 J 1/01

(74)代理人 100095898
弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 エルストン、アンドリュー・シー
アメリカ合衆国、61081、イリノイ州、スターリング、フォーティーンス・アベニュー、21
2番

(72)発明者 シース、ケネス・ジェイ
アメリカ合衆国、53018、ウィスコンシン州、デラフィールド、ペニンシュラ・アベンニュー
、2730番

(72)発明者 サンド、グレゴリー
アメリカ合衆国、61065、イリノイ州、ポプラー・グローブ、コロンビア・ストリート、15
4番

(72)発明者 ミラー、マーク
アメリカ合衆国、61105、イリノイ州、ロックフォード、ケンモア・アベニュー、2911番

審査官 川合 理恵

(56)参考文献 独国特許出願公開第19619999(DE, A1)
実開平06-024793(JP, U)
特開昭50-024654(JP, A)
実開平01-132860(JP, U)
特開平01-158274(JP, A)
米国特許第05513674(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 1/42
B01J 39/00-49/02
F16J 1/00-1/24
F16J 7/00-10/04