

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5455374号
(P5455374)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 65/02 (2006.01)

B O 1 D 65/02 5 3 0

B O 1 D 61/20 (2006.01)

B O 1 D 61/20

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-546131 (P2008-546131)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月8日 (2006.12.8)
 (65) 公表番号 特表2009-520580 (P2009-520580A)
 (43) 公表日 平成21年5月28日 (2009.5.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/DK2006/000701
 (87) 国際公開番号 W02007/071244
 (87) 国際公開日 平成19年6月28日 (2007.6.28)
 審査請求日 平成21年12月8日 (2009.12.8)
 (31) 優先権主張番号 PA200501835
 (32) 優先日 平成17年12月23日 (2005.12.23)
 (33) 優先権主張国 デンマーク (DK)

(73) 特許権者 505260291
 テトラ ラヴァル ホールディング アン
 ド ファイナンス エス. エー.
 スイス, シーエッチー 1 0 0 9 プリー,
 アヴェニュー ジェネラルーグイサン 7 0
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濾過設備の始動方法および本方法に対応して始動できるように設計された濾過設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗浄処理後にプロセス液体の濾過用の濾過設備を始動させる方法であって、前記設備が、前記プロセス液体の供給装置、濾過装置、及び後処理装置を備え、前記濾過装置が、前記供給装置からのプロセス液体の流れを処理するように構成され、濾過されたプロセス液体の流れを前記後処理装置へと送り、さらに前記設備は、前記供給装置から前記後処理装置までであって前記濾過装置周辺の短絡連結と、前記後処理装置及び前記濾過装置に連結された二次液体供給ユニットとを備え、前記方法が、以下の順で行われる

(a) 前記供給装置、前記濾過装置、及び前記後処理装置を通して中性液体の流れを供給することで前記濾過設備をフラッシングするステップと、

10

(b) 前記供給装置からの前記液体の流れを前記後処理装置へと変更し前記短絡連結を介して前記濾過装置を迂回するステップと、

(c) 前記濾過装置の未透過物側の液体を前記二次液体供給ユニットへとほぼ排水するステップと、

(d) プロセス液体の流れを前記供給装置を通り前記濾過装置に供給し、それにより前記短絡連結を介して前記濾過装置を迂回する前記液体の流れを遮断するステップと、

(e) 前記濾過装置から前に排水された前記液体の流れを前記二次液体供給ユニットから前記後処理装置に供給するステップと、

(f) 濾過されたプロセス液体の、所定の基準を満たす流れが達成されたときに前記二次液体供給ユニットから前記後処理装置への液体の前記流れを遮断し、その代わりに濾過さ

20

れたプロセス液体の前記流れを前記濾過装置から前記後処理装置に導き、前記供給装置、前記濾過装置及び前記後処理装置を通した前記プロセス液体の流れを得るステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記濾過装置が、クロス・フロー濾過用の装置を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記濾過装置が、マイクロ濾過用の装置を備える、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

マイクロ濾過用の前記装置が、 $0.05\text{ }\mu\text{m} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ の孔サイズを有する、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

クロス・フロー濾過が、膜全体を実質的に横切るほぼ均一な膜透過流束が存在するために、前記プロセス液体が未透過物側をそれに沿って流れる前記膜を横切って起こる、請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記濾過装置の透過物側が、前記設備の始動時、前記濾過装置にプロセス液体の流れが供給される前に液体がほぼ排水される、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記濾過装置から排水された前記液体の流れが、前記二次液体供給ユニットの一部を形成する容器へと導かれる、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記濾過設備の始動前、前記濾過装置が、前記濾過装置から前記後処理装置に流れる液体の流れによって装置内を連続的にフラッシングされ、前記方法が、液体の前記流れを前記濾過装置周辺の短絡連結を通るように導くステップであって、それによって前記後処理装置を通る液体のこの流れが、前記濾過装置が排水されている間維持される、導くステップを含む、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

プロセス液体の濾過用の濾過設備であって、前記設備が、前記プロセス液体の供給装置、濾過装置、及び後処理装置を備え、前記濾過装置が、前記供給装置からのプロセス液体の流れを処理し、濾過されたプロセス液体の流れを前記後処理装置に導くように構成され、さらに前記設備は、前記後処理装置に連結された二次液体供給ユニットを備え、前記濾過設備は、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の前記濾過設備の始動を制御するように構成された制御設備をさらに備える、濾過設備。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、食品業界、薬品業界、化学業界および他の関連分野においてプロセス液体を処理するための濾過設備を濾過設備の洗浄後に始動させる方法、および本方法に従って始動できるように構成された濾過設備に関する。

【背景技術】

40

【0002】

フィルタを通る液体部分、すなわち透過物、またはフィルタによって保持される液体部分、すなわち未透過物のいずれかを使用するためにプロセス液体を濾過によって処理することは、数多くの業界から周知である。食品業界では、例えば乳製品およびビールの製造においてそのような処理設備および濾過設備が利用されている。

【0003】

特に知られているものは、牛乳を処理する濾過設備であり、ここでは、最終製品の品質を長く維持するという目的で、細菌および胞子が、プロセス液体、すなわち牛乳から除去される。

【0004】

50

しかし、フィルタ膜の汚染は回避することはできず、濾過設備の定期洗浄が必要となり、必然的に運転停止が伴う。通常、フィルタ自体に加えて、プロセス液体の前処理および/または後処理のための他の装置を備える濾過設備の洗浄後の始動においては、多くの設備では、正常な運転状態になるために、液体の一定の流れが例えば低温殺菌設備および他のスルーフロー設備 (through-flow plant) などの設備内に存在しなければならない。したがって、濾過設備は、プロセス液体が設備内に導かれる前に中性液体、例えば滅菌水などで設備内をフラッシングされ、また、設備を出る液体がもはや処理されたプロセス液体と中性液の混合物でなくなるまでに一定の時間がかかることにより、プロセス液体の損失のみならず設備の運転時間の損失も生じ、それらの損失はいずれも非常に考慮すべきことであり得る。

10

【特許文献 1】US 6,375,014

【特許文献 2】US 5,679,780

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明の 1 つの目的は、こうした欠点が低減される濾過設備の始動方法を提供し、この方法に従って始動できるように構成された濾過設備を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

濾過プロセスでは、いわゆるクロス・フロー濾過がしばしば利用されており、このクロス・フロー濾過では、フィルタの未透過物側のプロセス液体が、膜の表面に平行なチャンネル内を通して高流量で再循環され、それにより、この流量および乱流が、プロセス液体の保持された部分、すなわち未透過物中に懸濁状態で保たれている、プロセス流体からのより大きな粒子による膜の表面の閉塞を防ぐ。

20

【0007】

牛乳のマイクロ濾過では、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ (または $0.05 \sim 10 \mu\text{m}$) の範囲の孔サイズを備えた膜、よってマイクロという名の膜が利用される。この膜は、特定の物理的サイズの粒子のみを通過させるので、その機能は、特定の懸濁粒子をプロセス液体の残りに分離させることである。

【0008】

30

未透過物側で再循環させると、未透過物と新しく導入されたプロセス液体の間で非常に過度な混合が生じ、クロス・フロー濾過装置を備えた濾過設備の始動における上述の欠点は考慮すべきことであるため、本発明の他の目的は、クロス・フロー濾過装置を備えた濾過設備との使用方法を提供することである。

【0009】

本発明による方法は、二次液体供給ユニット、例えば濾過設備の下流側に配置された後処理装置に連結される液体容器を備えた濾過設備を提供することにより、また、設備の始動時、後処理装置を運転可能状態に保つことができるように、二次液体供給ユニットから後処理装置にかけて中性液体、好ましくは滅菌水の流れをもたらすことにより、上述の欠点が低減される。その後、プロセス液体が、濾過設備に導かれ、二次液体供給ユニットから後処理装置への液体の流れは、濾過されたプロセス液体の流れが得られたときに遮断され、その後、プロセス液体は、二次液体供給ユニットからの液体と置き換わる。

40

【0010】

本明細書により、後処理装置における運転状態を維持することを可能にするために、濾過装置への充填中、前記装置内に液体の連続的な流れを有する必要はもはや無く、また、中性液体とプロセス液体間の混合をごく少量まで低減することができ、その結果、設備の運転停止時間が短縮されプロセス液体の無駄が低減されることが達成される。

【0011】

本明細書では、本発明は、プロセス液体、特に牛乳などの食品製造用の液体の濾過用の濾過設備の始動方法を提供し、この設備は、プロセス液体の供給装置、濾過装置、および

50

後処理装置、すなわち特に殺菌装置などのスルーフロー装置を備え、濾過装置は、供給装置からのプロセス液体の流れを処理し、濾過されたプロセス液体の流れを後処理装置に送り込むように構成され、さらにこの設備は、後処理装置に連結された二次側液体装置を備え、その方法は、

液体、好ましくは滅菌水の流れを二次液体供給ユニットから後処理装置に供給するステップと、

プロセス液体の流れを濾過設備に供給するステップと、

濾過されたプロセス液体の、所定の基準を満たす流れが達成されたときに二次液体供給ユニットから後処理装置への液体の流れを遮断し、その代わりに濾過されたプロセス液体の流れを後処理装置に導くステップとを含む。

10

【0012】

本発明による方法は、さもなければ中性液体とプロセス液体の過度な混合をもたらしたであろう未透過物側の液体の再循環がここで回避されるので、濾過設備がクロス・フロー濾過、特にマイクロ濾過用の装置を備える場合に特に有利である。

【0013】

特別な実施形態では、濾過設備は、マイクロ濾過に適したものであり、 $0.05\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 、最も好ましくは $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ の孔サイズを有する。

【0014】

また、クロス・フロー濾過用の装置が、膜の全体を実質的に横切る均一な膜透過流束を有するように準備されるのも好ましい実施形態である。

20

【0015】

膜の汚染は、マイクロ濾過の適用性を低下させる主な要因である。汚染の程度は、膜の洗浄頻度、寿命、および必要な膜領域を左右し、濾過プロセスのコスト、設計、運転に大きく影響する。汚染がいかに早く生じるかを管理する重要な要素は、チャンネルの長手方向、すなわち膜透過流束の未透過物の流れ方向における均一度、すなわち膜の単位面積あたりの透過物の流れの均一度である。チャンネル内のプロセス液体の圧力は、未透過物側の入口から出口方向にかけて低下するので、その結果、膜透過圧力も対応して低下する。膜の透過物側において膜透過が均一であり、圧力が均一であると、フィルタ内のチャンネルの入口端近傍の膜は素早く閉塞され、ここでは未透過物圧力が高く膜透過流束もそれに伴って高くなるために、その圧力が未透過物中の粒子を膜内へと押しやりこれを閉塞し、その結果、濾過設備の必要な洗浄間の間隔が短くなる。これが、例えば、US 6,375,014に記載される膜を使用することが好まれる理由であり、このUS 6,375,014では、膜モジュールの外側に、未透過物側の入口から出口方向に厚さが小さくなるマクロ多孔性の層が備えられ、その厚さは、全体の透過性が、透過膜を通る均一な流束をもたらし、チャンネル中の流れに誘発された圧力の降下の影響に対抗するようにして適合されている。

30

【0016】

US 5,679,780は、圧力の対応する降下が、チャンネル内の膜の内側に沿うのと同様にその外側に沿って達成されるスピードで、透過物を膜に沿って再循環させることによって膜透過の流束差を防ぐ別の方法を記載しており、それにより、膜透過の圧力差が、濾過チャンネルの長手方向、すなわち未透過物側の主要な流れ方向においてより均一になる。

40

【0017】

膜がほぼ均一な膜透過流束を有すると、始動時の透過物の再循環は必要でなくなり、それによってさらなる混合を抑止することができる。さらに、膜の汚染を抑止するために均一な膜透過流束を達成するのに透過物側に必要とされる液体の再循環は行われなため、濾過設備の透過物側は、設備の始動時、設備にプロセス液体の流れが供給される前にほぼ液体を排水することが可能になる。

【0018】

50

濾過設備の未透過物側が、濾過設備の始動時、プロセス液体の流れが設備に供給される前にほぼ液体が排水されること、および／または濾過設備の透過物側が、始動時、プロセス液体の流れが設備に供給される前にほぼ液体が排水されることは、さらなる利点である。また、濾過設備から排水された液体が、二次液体供給ユニットの部分形成する容器へと導かれ、それにより、濾過設備の始動時に液体を再利用できることも有利である。

【 0 0 1 9 】

最終的には、濾過設備は、始動前に濾過設備から後処理装置へと流れる液体、好ましくは滅菌水の流れて設備内を連続的にフラッシングされ、前記方法は、液体の前記流れを濾過装置周辺の短絡連結を通るように導くステップを含み、その結果、濾過装置が排水されている間、後処理装置を通る液体のこの流れが維持されるようになることは、有利な実施形態である。

10

【 0 0 2 0 】

最終的には、本発明は、プロセス液体の濾過用の濾過設備であって、前記設備が、プロセス液体の供給装置、濾過装置、および後処理装置を備え、濾過装置が、供給装置からのプロセス液体の流れを処理し、濾過されたプロセス液体の流れを後処理装置、後処理装置に連結された二次液体供給ユニットに導くように構成され、また、濾過設備が、上述の方法に従った濾過設備の始動を制御するように構成された制御装置も備える、装置に関する。

以下において、添付の図面を参照して本発明を説明する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

20

【 0 0 2 1 】

図 1 は、プロセス液体の濾過用の濾過装置を備え、本発明の好ましい実施形態に従って設備の洗浄およびその後の始動のための特別な構成を有する、設備を示す。設備は、プロセス液体用の入口管 1 および滅菌水用の入口管 9 を備え、入口管 1、9 は共に、バルブ 8 を介して前処理装置 2 へと通じており、次に前処理装置 2 は、バルブ 12 および管片 3 を介して濾過ユニット 4 の入口側に連結され、濾過ユニット 4 の出口側は、管片 5 およびバルブ 17 を介して後処理装置 6 の入口側に連結されている。後処理装置 6 の出口側は、バルブ 10 を介して後処理されたプロセス液体用の出口管 7 および設備からの他の液体の排水用の第 2 の出口管 11 に連結される。設備はまた、バルブ 12 および 17 と滅菌水用の容器 15 の形の二次液体供給ユニットを連結する短絡 13 を備え、二次液体供給ユニットの入口側は、濾過ユニット 4 の液体排水 14 に連結され、出口側は、バルブ 17 に連結される。

30

【 0 0 2 2 】

正常運転中、設備には、プロセス液体、好ましくは例えば牛乳またはビールでもよい液状の食品が供給され、管片 1 を介して設備に送られる。プロセス液体は、バルブ 8 を介して、例えばプロセス液体を均質化するための装置でよい前処理装置 2 へと、さらにバルブ 12 および管片 3 を介して濾過ユニット 4 に送られ、この濾過ユニット 4 は、好ましくは、例えば細菌および孢子などの除去のためのマイクロ濾過などのクロス・フロー濾過用の装置でよい。濾過されたプロセス液体の一部、好ましくは濾過プロセスからの透過物、あるいは未透過物が濾過ユニット 4 から管 5 およびバルブ 17 を介して、例えば低温殺菌用の装置でよい後処理装置 6 に送られ、最終的には、後処理されたプロセス液体は、バルブ 10 を介してさらに設備から出て、例えばその後のパッケージングまたは処理のために管 7 を流れる。

40

【 0 0 2 3 】

前処理装置 2、濾過ユニット 4、および後処理装置 6 は、スルーフロータイプ、すなわち、装置 2、4、6 を流れるプロセス液体がバッチ処理ではなく連続的に処理されるものが好ましく、それにより、設備を通るプロセス液体の連続的な流れを達成することができる。

【 0 0 2 4 】

通常運転では、設備は、特に濾過ユニット 4 内の沈殿物のため、通常はプロセス液体を

50

伴う運転の 6 ～ 14 時間後といった一定間隔で洗浄しなければならない。洗浄は、複数の異なる方法で実施することができ、通常は、設備内を滅菌水によってフラッシングすることで完了する。滅菌水は、入口管 9 から入り、プロセス液体用のプロセス経路に沿って、すなわち前処理装置 2 を通り、濾過ユニット 4 を超えて後処理装置 6 に送り込まれる。

【 0 0 2 5 】

設備がプロセス液体の処理を伴う通常運転に切り替わるまで、例えば、後処理装置 6 内の低温殺菌装置などのスルーフロー装置が、液体の流れ、圧力、温度などに対して運転可能になり、処理用のプロセス液体を受けることができるようになる。滅菌水による設備内フラッシングが継続される。流れが不連続になると、すぐに運転可能な状態になることができず、その期間が短くても長くても始動シーケンスが必要となるので、スルーフロー装置を通る液体の連続的な流れが存在することが、こうしたスルーフロー装置にとっては重要である。

10

【 0 0 2 6 】

プロセス液体の処理へ切り替えは、設備の運転を制御する制御装置（図示せず）を用いてバルブ 12 および 17 を切り替えることによって濾過ユニット 4 周辺の滅菌水を代わりに短絡 13 を通るように導くことによって開始され、その結果、前処理装置 2 からの液体は、短絡 13 を通って後処理装置 6 に導かれるようになる。その後、滅菌水は、濾過ユニットから、少なくともフィルタの未透過物側から容器 15 へと排水される。濾過ユニット 4 のタイプによっては、特に、膜透過圧力が、フィルタの透過物側の液体の流れを必要とすることなく、フィルタの長手方向にわたって未透過物の入口から出口方向にほぼ一定である、クロス・フロー・フィルタの好ましいタイプを利用する場合は、透過物側から水を排水することができる。滅菌水が短絡 13 内で連続的に流れることにより、流れは後処理装置 6 内でも変わらず維持され、それによって後処理装置 6 は、運転可能な状態が維持され、濾過ユニット 4 が運転状態になるとすぐに濾過されたプロセス液体を受け取り処理できる状態になる。

20

【 0 0 2 7 】

バルブ 8 を入口で切り替えることにより、その後、プロセス液体を、入口管 9 からの滅菌水の代わりに入口管 1 から設備に導くことができる。前処理装置 2 は、スルーフロータイプのものであるため、プロセス液体は、2 種の液体を大量に混合することなく、滅菌水を前処理装置 2 から押し出す。プロセス液体が前処理装置 2 内に到達し、設備の制御設備に連結された設備内の一連のセンサによって監視されるバルブ 12 に進むと、バルブ 12 は、前処理装置 2 からの液体の流れが短絡 13 を通る代わりに濾過装置 4 へと導かれるように切り替えられる。後処理装置 6 を運転可能に維持するために、バルブ 17 は、滅菌水が、容器 15 から管片 16 を通って後処理装置 6 へと導かれ、最終的にはバルブ 10 を介して設備を出て、排水、例えば水の回収および再利用のために出口管 11 を流れるように切り替わる。

30

【 0 0 2 8 】

濾過ユニット 4 が、運転可能状態であり、濾過されたプロセス液体の適切な流れを後処理装置 6 に送ることができる時、バルブ 17 は、濾過されたプロセス液体が濾過ユニット 4 から管 5 を通って後処理装置 6 へ、そしてバルブ 10 を介して設備から出て排水のために出口管 11 内へと導かれるように切り替わる。滅菌水とプロセス液体のこの混合物は、汚水処理設備または再処理装置へと導かれ、その結果、プロセス液体の少なくとも一部を再生し使用することができるようになる。制御設備に連結された設備のセンサが、完全に処理されたプロセス液体が適切な品質のものであると指示してから、バルブ 10 は、完全に処理されたプロセス液体が、例えばその後のパッケージングまたは処理のために出口管 7 を通るように導かれるように切り替わる。

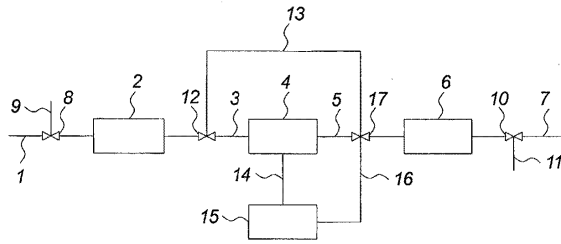
40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】プロセス液体の処理のための設備の概略図である。

【図 1】



フロントページの続き

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 ハンセン, スヴェンド, エミル, ヒメルストルプ

デンマーク DK - 8382 ヒネルプ, ソフテン, ソンダーマルケン 66

審査官 近野 光知

(56)参考文献 特表平08-512244(JP, A)

特開平08-252432(JP, A)

特開昭62-106890(JP, A)

特表平07-506487(JP, A)

特開昭61-242604(JP, A)

特開2004-275881(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 61/00~71/82