

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2005-504633
(P2005-504633A)

(43) 公表日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int.Cl.⁷
C02F 1/02

F I
C O 2 F 1/02 Z A B C

テーマコード (参考)
4 D O 3 4

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2003-534326 (P2003-534326) | (71) 出願人 | 500216134 ステリス ヨーロッパ インコーポレイテッド スオメン シプリケ フィンランド国 エフアイエヌーO430 O ツウスラ テオリスウスチエ 2 |
| (86) (22) 出願日 | 平成14年10月7日 (2002. 10. 7) | (74) 代理人 | 100068618 弁理士 粁 経夫 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成16年4月6日 (2004. 4. 6) | (74) 代理人 | 100104145 弁理士 宮崎 嘉夫 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/FI2002/000784 | (74) 代理人 | 100080908 弁理士 館石 光雄 |
| (87) 国際公開番号 | W02003/031336 | (74) 代理人 | 100093193 弁理士 中村 壽夫 |
| (87) 国際公開日 | 平成15年4月17日 (2003. 4. 17) | (74) 代理人 | 100104385 弁理士 加藤 勉 |
| (31) 優先権主張番号 | 20011952 | | |
| (32) 優先日 | 平成13年10月8日 (2001. 10. 8) | | |
| (33) 優先権主張国 | フィンランド (FI) | | |

最終頁に続く

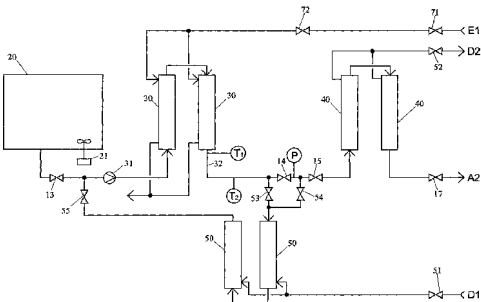
(54) 【発明の名称】 生物学的廃棄物の滅菌のための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】生物学的廃棄物の滅菌のための方法および装置を提供する。

【解決手段】プロセス始動の間に、作業の間に問題となるかもしれない極限条件、即ち、供給液流の最大の可能な流速および最低の温度をシミュレートする方法で、その作業能力を確認する連続式生物廃棄物滅菌プロセス。該始動段階では、滅菌される液は能力が確かめられるまで装置中で循環され、その後、排出流を下水管系に導くことができる。本発明に従う装置は、生物廃棄物含有液の流れ方向において、貯蔵タンクと、一定の液流を送ることができる少なくとも一つの供給ポンプと、少なくとも一つの加熱ユニットと、少なくとも一つの冷却ユニットと、および該生物廃棄物含有液を該加熱ユニットを通して循環するための循環回路と、並びに接続パイプおよびバルブを含む。特別なパイプおよびバルブの配置により、該装置の全ての部材をメンテナンス目的のために滅菌できることを確認する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生物学的廃棄物の滅菌のためのプロセスの作業能力を確認する方法であり、該プロセスでは、生物廃棄物を含有する液を特定の温度に特定の時間の間加熱する方法であって、プロセス始動の間、該生物廃棄物を下水管系中に導く前に、該プロセスの作業を、生物廃棄物含有液の最高に可能な流速および最低の供給温度を使用して試験することを特徴とする、方法。

【請求項 2】

プロセス始動の間、前記加熱された生物廃棄物を冷却段階を通し供給ラインに導き戻すことを特徴とする、請求項 1 記載のプロセス。

10

【請求項 3】

生物学的廃棄物の連続式滅菌のための装置であり、その主ラインが、貯蔵タンク（20）と、少なくとも一つの供給ポンプ（31）と、少なくとも一つの加熱ユニット（30）と、該加熱ユニットまたは加熱ユニット群の下流に配置された滅菌ゾーン（32）と、および生物廃棄物含有液を該滅菌ゾーンの終端から加熱ユニット（30）の開始端へ循環するための回路と、並びに適当な接続パイプおよびバルブを含む装置であって、該装置は該供給ポンプ（31）の最高の流速を制限するための手段を含み、該滅菌ゾーン（32）には少なくとも一つの温度測定器が設けられ、そして該回路は冷却ユニット（50）を含むことを特徴とする、装置

【請求項 4】

前記供給ポンプ（31）は置換ポンプであることを特徴とする、請求項 3 記載の装置。

20

【請求項 5】

前記滅菌ゾーン（32）の下流に、少なくとも二つの直列バルブ（14、15）が連続して配置されていることを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の滅菌装置。

【請求項 6】

前記直列バルブ（14、15）の間に圧力測定器を含む、請求項 7 記載の滅菌装置。

【請求項 7】

前記循環回路が前記主ラインの少なくとも二つの連続した直列バルブ（14、15）に関連して該主ラインから分岐し、該一連のバルブの第一バルブ（14）の前で第一並列バルブ（53）が設けられた内側分岐路が該循環回路に接続し、そして該内側分岐路に加えて、第二並列バルブ（54）が設けられた外側分岐路が該一連のバルブの第一バルブ（14）と第二バルブ（15）との間の主ラインから分岐し、それにより前記分岐が前記並列バルブ（53、54）の後方で一緒に結合し、その後結合したパイプラインが回路冷却ユニット（50）に通じるように分岐することを特徴とする、請求項 7 記載の滅菌装置。

30

【請求項 8】

排出冷却ユニット（40）を含むことを特徴とする、請求項 4 ないし 9 のうちのいずれか一項に記載の滅菌装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は生物学的廃棄物のための連続式滅菌プロセス、および該プロセスを適用するための装置であって、その主ラインが、生物廃棄物含有液の流れ方向において、貯蔵タンクと、少なくとも一つの供給ポンプと、少なくとも一つの加熱ユニットと、少なくとも一つの冷却ユニットと、および該生物廃棄物含有液を該加熱ユニットを通して循環するための循環回路と、並びに適当なパイプおよびバルブとを含む装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

生物学的廃棄物は、例えば病院、農学または生物学の研究および生産施設、血漿分画施設等において生成される。そのような施設において生成される生物学的廃棄物は、これらの廃棄物がしばしばバクテリア、ウイルス、病原菌等の微生物を含み、ヒトおよび動物に有

50

害であるので、下水管系に直接導くことができない。下水管系に導く前に、そのような生物廃棄物は、奪活目的のために設計された処理プラントにおいて最初に奪活されなければならない。生物廃棄物の処理のために、該下水管系に導く前に生物廃棄物を滅菌する様々な処理プラントが設計されている。生物廃棄物の滅菌は、化学的にまたは熱により行うことができる。該処理プラントは、連続式にまたはバッチ式に作業することができる。

【0003】

独国特許発明第4016116号公報では、バクテリア、ウイルス、病原菌等のような微生物を含む廃棄物水の連続式精製のためのプロセスが開示されている。該プロセスにおいて、該廃棄物水は熱交換器および/または直接噴射された熱蒸気により殺菌温度に加熱され、その後該廃棄物水は一時停止回路、例えば加圧された容器に導かれる。該一時停止回路中で、該廃棄物水は該殺菌温度で所定の時間の間保持される。滞留時間は、インジケータを該廃棄物水中に規則正しい間隔、例えば5分毎に5秒間注入し、そしてこのインジケータの存在を該一時停止回路の出口で測定することにより測定される。インジケータ注入と検出との間の時間差は実際の滞留時間を表し、該滞留時間の設定と比較することができる。

10

【特許文献1】

独国特許発明第4016116号公報

【0004】

ジャーナル：Pharmaceutical Engineering、2001年5月/6月、70ないし82頁において、生物廃棄物の処理のための施設に関連するカールJ・カールソンによる文献“Biowaste Systems”が発行されている。該文献は、異なる種類の生物廃棄物処理施設並びに容積決定の原理およびそれに関する問題を扱う。

20

該文献によれば、典型的な熱による連続式生物廃棄物滅菌装置は、固形物質のための分離ユニットと、貯蔵タンクと、加熱ユニットと、および一時停止回路と、並びに生物廃棄物を該加熱ユニットおよび該一時停止回路を通して循環するための循環回路とを含む。該文献によれば、典型的な連続式装置は以下の工程を含む：生物廃棄物が熱交換器中および一時停止回路中で前記微生物が死亡するに十分な温度に到達するまで循環される加熱段階。これは、該生物廃棄物が該熱交換器の全長に渡って要求される温度に達したとき、作業段階に続く。それにより、処理された生物廃棄物は、冷却設備を通過して下水管系に導かれる。一つまたは幾つかの滅菌パラメータ（一時停止回路中の温度、圧力等）が所定値から外れ、従って該生物廃棄物が不十分に滅菌される場合、該プロセスは保持段階に入り、該生物廃棄物は該加熱ユニットおよび該一時停止回路を通して問題となるパラメータまたはパラメータ群が再び与えられた範囲内になるまで循環される。警戒状態の場合、該装置は冷却モードに入り、該加熱ユニットの作業が停止され、そして該装置が再び作業状態になるまで、該生物廃棄物はポンプ供給ラインに再循環し戻される。該文献によれば、該貯蔵タンクから下流の部分の蒸気滅菌のための設備、並びに活性な生物廃棄物の冷却回路への移送を防止するための設備が設けられるべきである。加えて、該貯蔵タンク、該パイプ、逃がしフィルタ等の蒸気滅菌器が該装置中に設けられるべきである。

30

【非特許文献1】

Carl J. Carlson, "Biowaste Systems", Pharmaceutical Engineering, May/June 2001, page 70-82

40

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、請求項1および3の特徴付け部分において表された特色により特徴付けられる。

【0006】

生物廃棄物のための本発明の熱滅菌プロセスの始動段階では、その能力の上限での条件、即ち“最悪の場合の”条件が使用される。それにより、液は加熱ユニットを通し最高の流速で導かれ、該液は引き続いて、供給流の最低の規定温度に相当する水準まで冷却される

50

。十分な滅菌能力がこれらの極限条件下で達成されているとき、換言すれば、滅菌ゾーン中の温度が問題の流速で要求される滞留時間に対応するような高水準で維持できるとき、該プロセスは作業の間に生じる全ての条件下で高い信頼性をもって作業する。好ましくは、本発明はさらに、始動の間および例外的な状態において特に重要であるところの、それらバルブの締まり具合を確認し、また所要により、全バルブ系をメンテナンス処置のために滅菌できる設備を含む。

【 0 0 0 7 】

本発明に従うプロセスでは、それ故、始動の間に、ポンプの最大能力で、液流が前記加熱ユニットを通して導かれ、該液流の温度が帰路中で作業の間の貯蔵タンク中の水の最低の温度に相当する水準まで下げられた場合の該プロセスの作業能力を確認する。加熱段階に続く滅菌段階は、少なくとも出口端部での温度の測定を含む。滅菌ゾーン中での液の滞留時間が上記条件下で十分であることが見出されているとき、該プロセスの作業能力が供給物に生じる変動と独立に維持されることができる。

10

【 0 0 0 8 】

本発明に従う装置には、始動の間に滅菌能力を最大負荷で確認するための手段が設けられている。該装置の能力を確認するために、最低の水温および最大の可能な液流が使用される。該試験が前記最悪の場合を実際に表すことを確認するために、該最大の液流は、実際の作業の間に該試験において使用された液流を越えることができないよう制限されなければならない。好ましくは、これは、吸込端部および排出端部での圧力と独立して、一定な速度の回転（使用される電気モーターにより決定される）で常に一定の液流を送る容量移送式ポンプを使用して達成される。渦巻ポンプが使用されるとき、最大の液流は、吸込圧および排出圧についての標準値を設定し、そしてこれらの値を制御系において監視することにより制限される。典型的に、供給源として働く緩衝タンクは大気圧であるので、吸込側圧力は本質的に一定である。放出背圧は所望の最高の流速に相当する最小の水準に設定され、そして該圧力は圧力センサにより監視される。

20

前記帰路中の液を前記供給物の最低温度に相当する温度にするために、熱交換器および適当な温度センサが該帰路中に設けられる。該熱交換器は対応して寸法決定され、そして冷却液流および温度についての最小限度は、前記制御系において設定される。

【 0 0 0 9 】

本発明に従う滅菌装置は、特定の最高の流速を可能にするポンプ、好ましくは置換ポンプを含み、それにより滅菌される液体は加熱ユニットを通し一定の速度で導かれる。該加熱ユニットに続き、少なくとも出口端部で温度測定器が設けられた滅菌ゾーンが配置されている。該ポンプの能力は一定に保つことができるので、該滅菌ゾーン中での滞留時間が所望の滅菌水準を達成するに十分となることを確認できる。該滞留時間が不十分な場合、該滅菌ゾーンを去る液流は、前記帰路を通し前記加熱ユニットの入口に導き戻される。該温度測定器は該加熱ユニットから下流に配置されているので、該滞留時間が十分となることを確認する。

30

【 0 0 1 0 】

前記帰路には冷却設備が設けられる。該帰路が前記貯蔵タンク中の液体中で生じる最低温度まで本質的に冷却される場合、前記加熱ユニットの流入液流の温度は該加熱手段により要求される最低水準より低くないことを確かめることができる。

40

【 0 0 1 1 】

好ましくは、本発明に従う装置は、前記滅菌ゾーンの後方に配置された直列バルブの配置を含み、該バルブ配置により、該滅菌ゾーンを通過した不十分に滅菌された液が、分配弁での漏れが存在するときでさえ、該装置の外に流れることができないことを確認する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

本発明の有利な態様を、付属する図面を参照して以下に説明する。

【 0 0 1 3 】

前記図面は、本発明に従う生物廃棄物処理装置を表す。生物廃棄物含有液の流れ方向にお

50

ける該処理装置の主ラインに設けられた主な構成要素は、貯蔵タンク 20 と、加熱ユニット 30 と、および排出冷却ユニット 40 である。加えて、該処理装置は、循環冷却ユニット 50 が設けられ、かつ該主ラインに接続された循環回路を含み、該循環回路により該生物廃棄物含有液が加熱ユニット 30 を通して循環されることができる。

【0014】

好ましくは、前記生物廃棄物水は、図示されていない固形物質分離ユニットを通して貯蔵タンク中に導かれる。貯蔵タンク 20 にはミキサー 21 およびそれに接続された駆動モーター 22 が設けられ、それらにより貯蔵タンク 20 中の生物廃棄物水は混合されて、貯蔵タンク 20 中での沈降を防止する。貯蔵タンク 20 にはまた水位測定器 L が設けられる。

【0015】

貯蔵タンク 20 から、前記生物廃棄物水は、前記主ラインの入口バルブ 13 を通し一定の能力の供給ポンプ 31 により加熱ユニット 30 中に導かれる。この態様では、加熱ユニット 30 は熱交換器からなり、そこでは蒸気が熱源として使用される。該加熱ユニットの後方には、滅菌ゾーン 32 が配置され、そこには二つの温度測定器 T1 および T2 が設けられる。出口端部の測定器 T2 は、その点で最低温度が生じるので必須である。

【0016】

連続作業では、滅菌および奪活された生物廃棄物水が加熱ユニット 30 から排出冷却ユニット 40 へと、隔壁部を形成するバルブ群 14 および 15 を介して導かれる。排出冷却ユニット 40 から、該奪活された生物廃棄物水が主ラインの排出バルブ 17 を通し下水管系に点 A2 で導かれる。この態様では、排出冷却ユニット 40 は、冷却媒体として水を使用する熱交換器である。

【0017】

前記処理装置の上記した主ラインに加えて、該装置は、滅菌ゾーン 32 と排出冷却ユニット 40 との間の主ラインの隔壁部で始まり、そして供給ポンプ 31 の吸込流入口で終わる帰路を含む。該主ラインの隔壁部の第一バルブ 14 の前で、第一分岐路が第一並列入口バルブ 53 へと配置され、そして該主ラインの障壁部の第一バルブ 14 と第二バルブ 15 との間で、第二外側分岐路が第二並列入口バルブ 54 へと配置される。該主ラインの直列バルブ 14 および 15 並びに該循環回路の前記並列バルブ 53、54 が一緒になって隔壁部を形成する。前記並列バルブ 53、54 の後方で、前記内側分岐路および前記外側分岐路が一緒に結合され、その後、該循環回路の結合されたラインが該循環回路中に設けられた回路冷却ユニット 50 に通じる。回路冷却ユニット 50 の後方で、該循環回路は回路排出バルブ 55 を介して、主ラインの入口バルブ 13 と主ラインの供給ポンプ 31 との間の点へと閉じられている。第一直列バルブ 14 の締まり具合は、第一直列バルブ 14 と第二直列バルブ 15 との間の該ラインに繋がれた圧力測定器 P により制御されることができる。

【0018】

前記主ラインの直列バルブ 14、15 および前記循環回路の前記二つの並列分岐路により、排出冷却ユニット 40 および引き続くゾーンがあらゆる条件下で汚染されないことを確証する。

【0019】

冷却ユニット 40、50 中で必要とされる冷却水は、回路冷却ユニット 50 中に冷却水入口バルブ 51 を通し点 D1 でもたらされる。回路冷却ユニット 50 中で循環された冷却水はさらに排出冷却ユニット 40 に導かれる。排出冷却ユニット 40 中で循環された冷却水は、冷却水排出バルブ 52 を通し点 D2 で排出される。

【0020】

加熱ユニット 30 で必要とされる蒸気は、点 E1 から第一主蒸気ライン入口バルブ 71 および第二入口バルブ 72 を通し加熱ユニット 30 中に供給される。加熱ユニット 30 中で形成された凝集物は点 E2 で排出される。

【0021】

前記装置の始動は、制御系により成される自己試験により行われる。その後、生物廃棄物はタンク 20 中に供給され、そして該生物廃棄物の循環が加熱ユニット 30 中、一定速度

10

20

30

40

50

で該回路により、加熱ユニット 30 の温度を所望の水準まで上昇させて開始される。該循環水は循環冷却ユニット 50 中で本質的に前記貯蔵タンク中の水の最低温度に相当する水準まで冷却される。このようにして、該加熱ユニットの負荷が連続式プロセスの開始時にその能力を超えないことを確証する。

【0022】

上記した始動段階では、バルブ 14 の保全性もまた圧力測定器 P により試験される。圧力上昇が圧力測定器 P により見出されない場合、バルブ 14 は所望の状態で作業する。該バルブの不完全な締め具合の結果として、圧力上昇が生じる場合、前記液流を前記外側分岐路およびバルブ 53 を通してさらに帰路中に安全に導くことが可能である。それにより、バルブ 14、15、53、54 は、メンテナンスのために、全回路の温度を十分な水準に十分な時間の間上昇させることにより滅菌することができる。

10

【0023】

前記滅菌ゾーンの出口端部の温度の測定が該滅菌ゾーン中の温度が前記一定流速に関して十分な水準で維持されていることを表すとき、前記回路は閉鎖バルブ 53 および開放バルブ 14 により中断することができ、そして奪活された生物廃棄物水を排出冷却手段 40 を通して前記下水管系に点 A2 で導くことができる。

【0024】

好ましくは、前記図面で図示される滅菌装置は、制御系またはコンピュータにより制御される。該図面で図示される全ての構成要素の状態および作業についての情報が該制御系に供給され、そしてこの情報に基づいて、該構成要素の並びに該装置全体の状態をディスプレイ上に表すことができる。該図面中では、本発明を理解するために必要な構成要素のみが表されており、そして全ての他の構成要素、例えば様々な測定に係するものは除かれている。

20

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
17 April 2003 (17.04.2003)

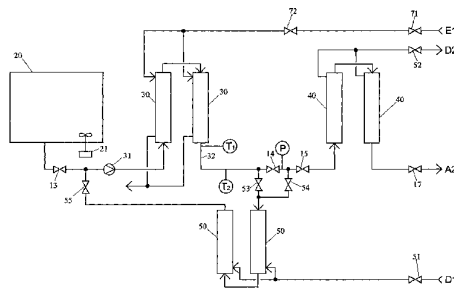
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/031336 A1

- (51) International Patent Classification⁷: C02F 1/02 (74) Agent: OY JALO ANT-WUORINEN AB, Iso Roobertinkatu 4-6 A, FIN-00120 Helsinki (FI).
- (21) International Application Number: PCT/FI02/00784
- (22) International Filing Date: 7 October 2002 (07.10.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 20011952 8 October 2001 (08.10.2001) FI
- (71) Applicant (for all designated States except US): STERIS EUROPE, INC. SUOMEN SIVULIITE [FI/FI]; Teollisuustie 2, FIN-04300 Tuusula (FI).
- (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): HÄLLI, Riku [FI/FI]; Talmankatu 143-11, FIN-04240 Talma (FI). MATTILA, Juhana [FI/FI]; Karinkuja 16, FIN-04420 Järvenpää (FI). NURMINEN, Teppo [FI/FI]; Uurekuja 35, FIN-01650 Vantaa (FI). SALMISUO, Mauri [FI/FI]; Mursuntie 12-14 C11, FIN-04320 Tuusula (FI).
- (81) Designated States (national): AI, AG, AL, AM, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), DE (utility model), DE, DK (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model), EL, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PI, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR THE STERILIZATION OF BIOLOGICAL WASTE



(57) Abstract: Continuous biowaste sterilization process, the operability of which is ensured in such a way that during process startup, extreme conditions possibly coming into question during operation are simulated, i.e. the greatest possible flow rate and the lowest temperature of the feed flow. In the startup stage, a liquid to be sterilized is circulated in the apparatus, until the capacity has been ascertained, whereafter the discharge stream can be conducted to a sewer system. The apparatus according to the invention comprises, in the flow direction of the biowaste-containing liquid, a storage tank, at least one feed pump capable of delivering a constant flow, at least one heating unit, at least one cooling unit, and a circulation circuit for circulating the biowaste-containing liquid through the heating unit, as well as connecting piping and valves. By means of specific piping and valve arrangements it is also ensured that all parts of the apparatus can be sterilized for maintenance purposes.

WO 03/031336 A1

WO 03/031336 A1 

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 03/031336

PCT/FI02/00784

METHOD AND APPARATUS FOR THE STERILIZATION OF BIOLOGICAL WASTE.

The invention relates to a continuous sterilization process for biological waste and an apparatus for applying said process, the main line of which comprising, in the flow direction of a biowaste-containing liquid, a storage tank, at least one feed pump, at least one heating unit, at least one cooling unit and a circulation circuit for circulating the biowaste-containing liquid through the heating unit, as well as appropriate piping and valves.

Biological waste is produced e.g. in hospitals, agricultural or biological research and production facilities, plasma fractionation facilities, etc. Biological wastes produced in such facilities cannot be directly conducted to a sewer system, as these wastes often contain micro-organisms, such as bacteria, viruses, germs and the like, which are hazardous to humans and animals. Prior to conducting to a sewer system, such biowaste must first be deactivated in a treatment plant designed for this purpose. For the treatment of biowaste, different treatment plants have been designed in which biowaste is sterilized prior to conducting to the sewer system. The sterilization of biowaste can be carried out chemically or by means of heat. The treatment plants can operate continuously or batchwise.

In publication DE 40 16 116, a process is disclosed for the continuous purification of waste waters laden by micro-organisms, such as bacteria, viruses, germs and the like. In said process the waste water is heated to a disinfection temperature by means of a heat exchanger and/or a directly injected hot steam, whereafter the waste water is conducted to a dwell circuit, e.g. to a pressurized vessel. In said dwell circuit, the wastewater is held at the disinfection temperature for a predetermined time. The residence time is measured by injecting an indicator into the wastewater at regular intervals, e.g. every five minutes for 5 seconds, and by measuring the presence of this indicator in the outlet of the dwell circuit. The time difference between indicator injection and detection shows the actual residence time, which can be compared with the residence time setting.

In the journal *Pharmaceutical Engineering*, May/June 2001, pages 70 to 82, an article "Biowaste Systems" by Carl J. Carlson appears, relating to facilities for the treatment of

WO 03/031336

2

PCT/FI02/00784

biowaste. The article deals with biowaste treatment facilities of different type as well as with dimensioning principles and problems relating thereto.

According to said article, a typical thermal continuous biowaste sterilisation apparatus comprises a separating unit for solid matter, a storage tank, a heating unit and a dwell circuit as well as a circulation circuit for circulating biowaste through said heating unit and
5 said dwell circuit. According to the article, a typical continuous apparatus comprises the following stages: a heating stage, whereby biowaste is circulated in a heat exchanger and in a dwell circuit, until a temperature sufficient to kill the micro-organisms is reached. This is followed by an operating stage when the biowaste has reached the required temperature
10 over the whole length of the heat exchanger. Thereby the treated biowaste is conducted through cooling equipment to a sewer system. If one or several sterilization parameters (temperature in the dwell circuit, pressure etc.) go outside the predetermined value, and the biowaste is therefore insufficiently sterilized, the process enters a hold state, where the biowaste is circulated through the heating unit and the dwell circuit until the parameter or
15 parameters in question are again within the given limits. In case of an alarm, the apparatus enters the cooling mode, in which the operation of the heating unit is stopped, and the biowaste is recirculated back to the pump feed line until the apparatus is again in working order. According to said article, provisions for the steam sterilization of the parts downstream from the storage tank should be provided, as well as provisions for preventing
20 the transfer of the active biowaste to the cooling circuit. In addition, steam sterilization of the storage tank, the piping, venting filters, etc. should be provided in the apparatus.

The present invention is characterized by the features presented in the characterizing parts of claims 1 and 3.

25

In the starting up stage of the present heat sterilization process for biowaste, conditions at the upper limits of the capacity thereof, i.e. "worst case" conditions are used. Thereby a liquid is conducted through a heating unit at maximum flow rate, which liquid is subsequently cooled to a level, which corresponds to the lowest defined temperature of the
30 feed flow. When a sufficient sterilization capacity has been reached under these extreme conditions, in other words, when the temperature in the sterilization zone can be maintained at such a high level that it corresponds to the residence time required at the flow rate in question, the process operates with great reliability under all conditions occurring during operation. Preferably, the invention further comprises an arrangement by

WO 03/031336

3

PCT/FI02/00784

means of which the tightness of those valves, which are critical during startup and in exceptional situations, can be ensured, and, if necessary, the whole valve system can be sterilized for maintenance measures.

- 5 In a process according to the invention, during startup the operability of the process is thus ensured, that at maximum capacity of the pump a liquid flow is conducted through the heating unit, the temperature of which flow has been lowered in the return circuit to a level corresponding to the minimum temperature of the water in the storage tank during operation. The sterilization stage following the heating stage comprises at least
- 10 measurement of the temperature at the outlet end. When the residence time of the liquid in the sterilization zone has been found sufficient under the above conditions, it can also be assumed that the operability of the process can be maintained independently of variations occurring in the feed.
- 15 A device according to the invention is provided with means for verifying the sterilization ability at maximum load during startup. For verifying the capacity of the device, the lowest water temperature and the greatest possible flow are used. In order to ensure that the test actually represents the worst case, the maximum flow must be limited so, that during actual operation it cannot exceed the flow used in the test. Preferably, this is achieved using a
- 20 positive displacement pump, which at a constant speed of rotation (determined by the electrical motor used) always delivers a constant flow, independent of the pressures at the suction and discharge ends. When a centrifugal pump is used, the maximum flow is limited by setting standards for the suction and discharge pressures and monitoring these values in the control system. Typically, the suction side pressure is essentially constant, because the
- 25 buffer tank serving as a source is at atmospheric pressure. The discharge back pressure is set to a minimum level, corresponding to the desired maximum flow rate, and the pressure is monitored by means of pressure sensors.
- In order to bring the liquid in the return circuit to a temperature corresponding to the minimum temperature of the feed, a heat exchanger and appropriate temperature sensors
- 30 are provided in the return line. The heat exchanger is dimensioned correspondingly, and minimum limits for cooling water flow and temperature are set in the control system.

A sterilization apparatus according to the present invention comprises a pump capable of a certain maximum flow rate, preferably a displacement pump, by means of which a liquid to

WO 03/031336

4

PCT/FI02/00784

- be sterilized is conducted through a heating unit at a constant rate. Following the heating unit, a sterilization zone is arranged which is provided with temperature measurement at least at the outlet end. Since the capacity of the pump can be kept constant, it can be ensured that the residence time in the sterilization zone is sufficient to achieve the desired sterilization level. In case the residence time is insufficient, the flow leaving the sterilization zone is conducted through the return circuit back to the heating unit inlet. Because the temperature measurement is arranged downstream from the heating unit, it is ensured that the residence time is sufficient.
- 10 The return circuit is provided with cooling equipment. When the return circuit is cooled essentially to the minimum temperature occurring in the liquid in the storage tank, it can be ascertained that the temperature of the input flow of the heating unit is not lower than the minimum level required by the heating means.
- 15 Preferably, the apparatus according to the invention comprises an arrangement of serial valves arranged after the sterilization zone, by means of which valve arrangement it is ensured that no insufficiently sterilized liquid, which has passed the sterilization zone, can flow outside the apparatus, not even if there is a leakage in a distributing valve.
- 20 An advantageous embodiment of the invention is described below with reference to the accompanying drawing.
- The figure shows a biowaste treatment apparatus according to the invention. The main components provided in the main line of the treatment apparatus in the flow direction of a biowaste-containing liquid are a storage tank 20, a heating unit 30 and a discharge cooling unit 40. In addition, the treatment apparatus comprises a circulation circuit provided with a circuit cooling unit 50 and connected to the main line, by which circulation circuit the biowaste-containing liquid can be circulated through heating unit 30.
- 30 Preferably, the biowaste water is conducted into the storage tank through a solid matter separating unit, which is not shown in the figure. Storage tank 20 is provided with a mixer 21, and a driving motor 22 connected thereto, by which the biowaste water in the storage tank 20 is mixed to prevent sedimentation in the storage tank 20. The storage tank 20 is also provided with a level measurement L.

WO 03/031336

5

PCT/FI02/00784

From the storage tank 20 the biowaste water is conducted into heating unit 30 through an inlet valve 13 of the main line by means of a constant capacity feed pump 31. In this embodiment, heating unit 30 consists of a heat exchanger, in which steam is used as a heat source. After the heating unit, a sterilization zone 32 is arranged, which herein is provided with two temperature measurements T1 and T2. The measurement of the outlet end T2 is essential, because at that point the lowest temperature occurs.

In continuous operation, the sterilized and deactivated biowaste water is conducted from heating unit 30 into a discharge cooling unit 40 via valve group 14 and 15 which forms a barrier site. From discharge cooling unit 40, the deactivated biowaste water is conducted through main line discharge valve 17 to a sewer system at point A2. In this embodiment, discharge cooling unit 40 is a heat exchanger using water as a cooling medium.

In addition to the above-described main line of the treatment apparatus, the apparatus comprises a return circuit beginning at the barrier site of the main line between sterilization zone 32 and discharge cooling unit 40 and ending at the suction inlet of feed pump 31. In front of the first valve 14 of the barrier site of the main line, a first branch is arranged to the first parallel inlet valve 53, and between the first valve 14 and the second valve 15 of the barrier site of the main line, a second outer branch is arranged to a second parallel inlet valve 54. Said serial valves 14 and 15 of the main line and said parallel valves 53, 54 of the circulation circuit together form a barrier site. After said parallel valves 53, 54, the inner branch and outer branch are joined together, whereafter the joined line of the circulation circuit leads to a circuit cooling unit 50 provided in the circulation circuit. After circuit cooling unit 50, the circulation circuit is closed via circuit discharge valve 55 to a point between main line inlet valve 13 and main line feed pump 31. The tightness of the first serial valve 14 can be controlled by means of pressure measurement P coupled to the line between first serial valve 14 and second serial valve 15.

By means of said main line serial valves 14, 15 and said two parallel branches of the circulation circuit, it is ensured that discharge cooling unit 40 and the subsequent zones cannot under any conditions be contaminated.

The cooling water needed in cooling units 40, 50 is brought into circuit cooling unit 50 through cooling water inlet valve 51 at point D1. The cooling water circulated in circuit

WO 03/031336

6

PCT/FI02/00784

cooling unit 50 is conducted further to discharge cooling unit 40. The cooling water circulated in discharge cooling unit 40 is discharged via cooling water discharge valve 52 at point D2.

- 5 The steam needed in heating unit 30 is fed from point E1 30 through first main steam line inlet valve 71 and second inlet valve 72 into heating unit 30. The condensate formed in heating unit 30 is discharged at point E2.

The startup of the apparatus is carried out by self-testing effected by a control system.

- 10 Thereafter, biowaste is fed into tank 20, and the circulation of the biowaste is started in heating unit 30 at constant speed by means of the circuit, while the temperature of heating unit 30 is raised to the desired level. The circulating water is cooled in circuit cooling unit 50 to essentially a level corresponding to the minimum temperature of the water in the storage tank. In this way it is ensured that the load of the heating unit does not exceed its
15 capacity at the beginning of the continuous process.

- In the above described startup stage, the integrity of valve 14 is also tested by means of pressure measurement P. If no pressure rise is found by pressure measurement P, valve 14 operates in the desired manner. If as a result of defective tightness of the valve, a pressure
20 rise occurs, it is possible to safely conduct the flow further into the return circuit through the outer branch and valve 53. Thereby valves 14, 15, 53, 54 can be sterilized for maintenance by raising the temperature of the whole circuit to a sufficient level for a sufficient time.

- 25 When the measurement of the temperature of the outlet end of the sterilization zone shows that the temperature in the sterilization zone is maintained at a sufficient level relative to the constant flow rate, the circuit can be interrupted by closing valve 53 and opening valve 14, and the deactivated biowaste water can be conducted through discharge cooling means 40 to the sewer system at point A2.

- 30 Preferably, the sterilization apparatus shown in the figure is controlled by means of a control system or a computer. Information on the state and operation of all components shown in the figure are fed into the control system, and on the basis of this information the status of the components as well as of the whole apparatus can be shown on a display. In

WO 03/031336

7

PCT/FI02/00784

the figure, only the components necessary for understanding the invention are shown, and all other components, e.g. those relating to various measurements, have been left out.

WO 03/031336

8

PCT/FI02/00784

Claims

1. A method for verifying the operability of a process for the sterilization of biological waste, in which process a liquid containing biowaste is heated to a certain temperature for a certain time, **characterized** in that during process startup, prior to conducting the biowaste into a sewer system, the operation of the process is tested using the greatest possible flow rate and the lowest feed temperature of biowaste-containing liquid.
2. The process according to claim 1, **characterized** in that during process startup, the heated biowaste is conducted through a cooling stage back to the feed line.
3. An apparatus for the continuous sterilization of biological waste, the main line of which comprises a storage tank (20), at least one feed pump (31), at least one heating unit (30), a sterilization zone (32) arranged downstream of the heating unit or units, and a circuit for circulating a biowaste-containing liquid from the end of the sterilization zone to the beginning of a heating unit (30), as well as appropriate connecting piping and valves, **characterized** in that the apparatus comprises means for limiting the maximum flow rate of the feed pump (31), the sterilization zone (32) is provided with at least one temperature measurement, and the circuit comprises a cooling unit (50).
4. The apparatus according to claim 3, **characterized** in that the feed pump (31) is a displacement pump.
5. The sterilization apparatus according to claim 3 or 4, **characterized** in that downstream of the sterilization zone (32), at least two serial valves (14, 15) are arranged in succession.
6. The sterilization apparatus according to claim 7, **characterized** in that it comprises pressure measurement between the serial valves (14, 15).
7. The sterilization apparatus according to claim 7, **characterized** in that the circulation circuit branches off from the main line in connection with at least two successive serial valves (14, 15) of the main line so that before the first (14) of the series valves, a inner branch, which is provided with a first parallel valve (53), connects to the circulation circuit, and in addition to said inner branch, an outer branch, which is provided with a

WO 03/031336

9

PCT/FI02/00784

second parallel valve (54), branches off from the main line between the first (14) and the second (15) of the serial valves, whereby said branches are joined together after said parallel valves (53, 54), whereafter the joined pipe line leads to a circuit cooling unit (50).

- 5 8. The sterilization apparatus according to any of claims 4 to 9, **characterized** in that it comprises a discharge cooling unit (40).

WO 03/031336

PCT/FI02/00784

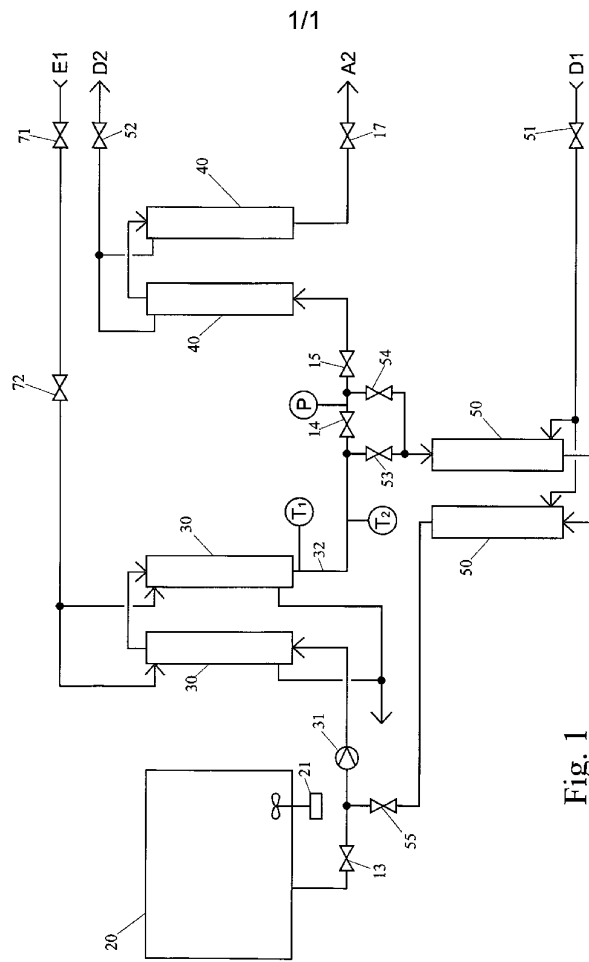


Fig. 1

【 国際調査報告 】

| | | |
|--|---|--|
| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/FI 02/00784 |
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
| IPC7: C02F 1/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) | | |
| IPC7: C02F | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| SE,DK,FI,NO classes as above | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| EPO-INTERNAL, WPI DATA | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | EP 0391508 A2 (JOH. VAILLANT GMBH U. CO.), 10 October 1990 (10.10.90), figure 1, claims 1,6 -- | 1-8 |
| A | WO 8903807 A1 (JOH. VAILLANT GMBH U. CO.), 5 May 1989 (05.05.89), figure 16, claim 45 -- ----- | 3-8 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: a claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: a claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 8 January 2003 | | 09-01-2003 |
| Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86 | | Authorized officer Bengt Christensson/MP Telephone No. +46 8 782 25 00 |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members | | | | 01/12/02 | | International application No. PCT/FI 02/00784 | |
|---|---------|---------------------|----------|----------------------------|-------------|--|----------|
| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date | |
| EP | 0391508 | A2 | 10/10/90 | AT | 80589 A | | 03/11/90 |
| | | | | AT | 100071 T | | 05/01/94 |
| | | | | AT | 392775 B | | 01/06/91 |
| | | | | DE | 4010882 A | | 01/10/90 |
| | | | | DE | 59004177 D | | 01/00/00 |
| | | | | AT | 90289 A | | 05/01/91 |
| | | | | AT | 393112 B | | 05/08/91 |
| WO | 8903807 | A1 | 05/05/89 | AT | 69488 A | | 05/08/89 |
| | | | | AT | 100781 T | | 05/02/94 |
| | | | | AT | 394182 B | | 01/02/92 |
| | | | | AU | 2604088 A | | 03/05/89 |
| | | | | DE | 3836523 A | | 01/05/89 |
| | | | | DE | 3887504 D | | 01/00/00 |
| | | | | EP | 0338056 A,B | | 05/10/89 |
| | | | | AT | 281487 A | | 05/07/90 |
| | | | | AT | 392057 B | | 05/01/91 |
| | | | | AT | 289587 A | | 05/07/90 |
| | | | | AT | 392058 B | | 01/01/91 |
| | | | | AT | 321487 A | | 05/06/90 |
| | | | | AT | 391935 B | | 07/12/90 |
| | | | | AT | 321587 A | | 05/11/89 |
| | | | | AT | 390669 B | | 01/06/90 |
| | | | | AT | 326387 A | | 05/01/90 |
| | | | | AT | 390943 B | | 05/07/90 |

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N,O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100109690

弁理士 小野塚 薫

(74)代理人 100131266

弁理士 高 昌宏

(74)代理人 100093414

弁理士 村越 祐輔

(74)代理人 100131141

弁理士 小宮 知明

(72)発明者 ハッリ リク

フィンランド国 F I N - 0 4 2 4 0 タルマ タルマンカアリ 1 4 3 - 1 1

(72)発明者 マッチラ ユハ

フィンランド国 F I N - 0 4 4 2 0 ヤルベンパア カリנקヤ 1 6

(72)発明者 スルミネン テッポ

フィンランド国 F I N - 0 1 6 5 0 ベンタア ウルレクヤ 3 5

(72)発明者 サルミスオ マウリ

フィンランド国 F I N - 0 4 3 2 0 ツウスラ マルスンチエ 1 2 - 1 4 C 1 1

F ターム(参考) 4D034 AA11 CA06 CA21