

明 細 書

発明の名称： 使用済み衛生用品の処理方法

技術分野

- [0001] 本発明は、使用済み紙おむつ等の使用済み衛生用品の処理方法に関する。
本発明の一態様は、使用済み衛生用品を殺菌・洗浄・分別する処理工程で使用する薬品の添加方法に関する。

背景技術

- [0002] 使用済みの紙おむつや尿取りパッド等の使用済み衛生用品を焼却や埋立てするのではなく、殺菌、洗浄及び分別することが望まれている。
- [0003] 特許文献 1 には、使用済み紙おむつと分解剤（消石灰）と水と消毒剤（次亜塩素酸）を回転ドラム内に入れ、回転させながら処理することで、紙おむつを構成している素材ごとに分離することが記載されている。
- [0004] 特許文献 1 の処理装置は、具体的には、使用済紙おむつと、使用済紙おむつを分解する分解水（消石灰及び消毒剤含有水）とが投入され、投入された分解水と使用済みおむつを混ぜ合わせて使用済紙おむつを複数種の素材に分離するとともに使用済紙おむつ内の汚物を分離し、複数種の素材を脱水する分離機と、分離機内の分解水とともに汚物含む排水を外部へ排出する排出部と、分離機によって分離された素材が投入され乾燥させることで紙おむつを構成する少なくともパルプとプラスチックを選別可能な選別機と、を備えている。
- [0005] 特許文献 2 には、この処理装置を用いて使用済み衛生用品を処理するに際して、使用済み衛生用品に予め水を含ませて所定の重さとすることにより処理効率を向上させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開 2 0 1 8 － 1 6 7 1 5 2 号公報
特許文献2：特開 2 0 1 9 － 8 4 5 1 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献 1, 2 において、使用済み衛生用品の処理に使用する薬品は、液体又は粉体薬品を溶解した薬液の状態で供給されており、あらかじめ薬品を溶解させ、攪拌混合させておく必要がある。また、タンク内に必要量を保持しておく必要がある。
- [0008] また、特許文献 1, 2 において、利用される消石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) は、水への溶解度が低く、高濃度の消石灰液が必要な場合には、消石灰を保管するタンクにおいて沈降しないように常時強攪拌を行う必要がある。
- [0009] 特許文献 1, 2 では、使用済み衛生用品を殺菌・分離するための薬剤を薬品用タンクからポンプを用いて回転ドラム内に注入している。そのため、機器点数が多くなり、使用済み紙おむつ処理装置全体の設置面積が大きくなる。また、薬品タンク、溶解装置、ポンプ等の定期的なメンテナンスが必要になる。さらには、薬品タンクに薬品を入れる際、薬傷が生じないように慎重に作業を行う必要がある。
- [0010] 本発明は、比較的簡易な構成の処理装置を用いて使用済み衛生用品を容易にかつ安全に処理することができる使用済み衛生用品の処理方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明は、次を要旨とする。
- [0012] [1] 使用済み衛生用品を収容する回転ドラムと、
該回転ドラムを収納した水槽部と、
該水槽部内へ水を供給する水供給手段と
を有する回転式ドラム装置を用いた使用済み衛生用品の処理方法において、
使用済み衛生用品と、薬品を容器に収容した個包装薬品と、水とを該回転ドラム内に供給し、
該回転ドラムを回転させることにより、該容器を破り、薬品を回転ドラム内に拡散させることを特徴とする使用済み衛生用品の処理方法。

- [0013] [2] 前記個包装薬品の容器は紙又は合成樹脂のフィルム製であり、紙又は合成樹脂フィルムの厚さは0.003～1mmである[1]の使用済み衛生用品の処理方法。
- [0014] [3] 前記個包装薬品の容器は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ乳酸、又はポリアミドのフィルム製である[1]の使用済み衛生用品の処理方法。
- [0015] [4] 前記個包装薬品1個当たりの重量は100g～20kgである[1]の使用済み衛生用品の処理方法。
- [0016] [5] 前記薬品は、カチオン、有機酸、及び無機酸を含む[1]の使用済み衛生用品の処理方法。
- [0017] [6] 前記薬品は、さらに、殺菌剤成分及び界面活性剤の少なくとも1つを含む[5]の使用済み衛生用品の処理方法。
- [0018] [7] 前記個包装薬品の薬品は、消石灰と次亜塩素酸カルシウムとを含む[1]～[4]のいずれかの使用済み衛生用品の処理方法。

発明の効果

- [0019] 本発明の使用済み衛生用品の処理方法では、回転式ドラム装置に使用済み衛生用品と、個包装薬品と、水とを投入し、使用済み衛生用品を殺菌・分解・分離処理する。
- [0020] 本発明では、薬品タンクへの薬品投入、薬品の溶解、ポンプ流量の調整、及び機器メンテナンスが不要となり、手間が削減される。また、本発明では、薬品注入に必要な各種設備が不要となるため省スペース化できる。本発明では、容器ごと薬品を投入することができるので、投入作業が容易であるとともに、直接薬品に接触することなく投入が可能であり、作業時の薬傷リスクが低減する。
- [0021] 本発明では、薬品の投入量を個包装薬品の投入数で容易に調整できる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]実施の形態で用いられる回転式ドラム装置の側面図である。

発明を実施するための形態

- [0023] 本発明の使用済み衛生用品の処理方法は、回転式ドラム装置に使用済み衛生用品と、個包装薬品と、水とを投入し、使用済み衛生用品を殺菌・分解・分離処理する。
- [0024] なお、以下では、使用済み衛生用品として使用済み紙おむつを主な例にとって説明する。ただし、本発明は、尿取りパッドなど、合成樹脂製フィルム部分と、該フィルム部分に取り付けられた吸液性部分とを有した各種の衛生用品に適用可能である。
- [0025] 本発明で使用される回転式ドラム装置は、好ましくは、使用済み紙おむつ等の使用済み衛生用品を収容する回転ドラムと、この回転ドラムを回転させるモータと、この回転ドラム及びモータを収納して内部に水を溜める水槽部と、この水槽部内へ水を供給する水供給手段等を有する。回転ドラムの周壁には、多数の貫通孔（通水孔）が設けられている。
- [0026] 回転ドラムの内面に個包装薬品を破るための刃を設けてもよい。
- [0027] 水槽部の底部には排水径路が接続されている。この排水径路に排水バルブが設けられており、該排水バルブを閉とすることにより、水槽部内に水を溜めることができる。排水バルブを開とすることにより、水槽部内の水が排出される。
- [0028] 好ましくは、水槽部はケーシングで囲まれており、該ケーシングに設けられた出入口から使用済み衛生用品及び個包装薬品が投入され、また処理された物が取り出される。この出入口には扉が設けられている。
- [0029] 個包装薬品は、薬品をプラスチックまたは紙の容器に充填し、小分け薬品としたものです。
- [0030] 回転ドラム内に使用済み紙おむつと個包装薬品とを収容し、水を注入し、回転ドラムを回転させると、個包装薬品の容器が壊れ、容器内部の薬品が流出し、使用済み紙おむつへ浸透する。回転式ドラム装置を用いた薬品処理により、紙おむつがパルプとプラスチックとに分解する。
- [0031] 薬品の容器は使用済み紙おむつ処理後に、ドラム内に残り、使用済み紙おむつ由来の素材と一緒に回収される。

- [0032] 個包装薬品の容器は、回転ドラム内で壊れやすい（裂けやすい）よう、薄い素材で構成されることが好ましい。容器は、軟質な袋であってよく、筒形、球形、直方体形、立方体形など一定形状の殻状物であってもよい。
- [0033] 個包装薬品の容器の素材は、合成樹脂、樹脂ラミネート紙等が好適である。合成樹脂として水溶性合成樹脂（PVA等）を用いても良い。
- [0034] 個包装薬品の容器を構成する合成樹脂フィルムや紙の厚さは0.003～1mm、特に0.003～0.3mm程度が好適である。
- [0035] 個包装薬品の容器を合成樹脂素材とする場合は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ乳酸、ポリアミドのいずれかのプラスチックが好適であるが、これに限定されない。水溶性のポリマーとして、ポリビニルアルコール（PVA）等を使用しても良い。
- [0036] 容器が容易に破れるようにするため、容器にあらかじめ切れ目（ミシン目）を入れておいてもよく、あるいは投入前に切れ目を入れて投入しても良い。
- [0037] 複数種の薬品を用いる場合には、各薬品を混合して容器に収容してもよく、各薬品を別々の個包装薬品に入れておき、各個包装薬品の投入個数を調整して投入成分比を調整しても良い。
- [0038] 個包装薬品1個当たりの重量は0.1～20kg、特に1～15kg程度が好適である。
- [0039] 回転式ドラム装置への個包装薬品や使用済み紙おむつの投入方法は、人手による投入、コンベアによる投入、またはその他ロボットによる投入などのいずれでもよい。
- [0040] 個包装薬品の投入量（投入個数）は、紙おむつの量、性状、薬品の種類等に応じて決定するのが好ましい。
- [0041] 薬品は液体であってよく、粉体や粒体であってもよい。
- [0042] 個包装薬品の薬品が粉末状である場合、粉末薬品の粒径は5～3000 μ m、特に5～100 μ m程度が好適である。

- [0043] 薬品は、紙おむつに含まれる高分子吸収体（S A P）から水分を排出（脱水）させる成分を含む。この成分は、カチオン（ナトリウム、カルシウム、マグネシウムなど）、有機酸（クエン酸、シュウ酸など）、無機酸（硝酸、硫酸、塩酸など）を含むことが好ましい。カルシウム源としては、消石灰、塩化カルシウム等を使用できる。
- [0044] 薬品は、殺菌を行うために、殺菌剤成分を含んでいても良い。殺菌剤成分に特に制限はないが、安価なものとしては次亜塩素酸カルシウム（さらし粉）などがある。
- [0045] 紙おむつの分解、洗浄を進めるため、薬品の一部として界面活性剤を用いても良い。界面活性剤としては、直鎖アルキルベンゼン系、高級アルコール系、 α -オレフィン系、第4級アンモニウム系、脂肪酸系、アルファスルフォ脂肪酸系、などが好適である。使用済み紙おむつ100重量部に対し、界面活性剤を0.1～100重量部特に1～10重量部用いることが好ましい。
- [0046] 本発明の一態様において、個包装薬品中の薬品は、消石灰と次亜塩素酸カルシウムで構成されており、その混合比率は、消石灰が80～98%、次亜塩素酸カルシウムが20～2%である。個包装薬品中の薬品が消石灰と次亜塩素酸カルシウムとで構成されている場合、使用済み紙おむつ100重量部に対し、消石灰と次亜塩素酸カルシウムとを0.1～20重量部特に1～10重量部、水を50～1000重量部特に100～500重量部用いることが好ましい。
- [0047] 処理装置としての回転式ドラム装置の一例を図1に示す。この回転式ドラム装置1は、ケーシング2内に配置された水槽部としての円筒形の水槽3と、水槽3内に配置された回転ドラム4と、回転ドラム4を回転させるためのモータ5等を有する。回転ドラム4の周面には、多数の小孔が設けられている。回転ドラム4の内周面に、個包装薬品を破るための刃を設置してもよい。
- [0048] ケーシング2の一端面に開口6が設けられ、開閉式の扉7が取り付けられている。水槽3及び回転ドラム4は、筒軸心方向を水平方向（又は開口6側

ほど高位となる斜め方向)として配置されている。

[0049] 水槽3及びモータ5は、支持部材(図示略)によってケーシング2に支持されている。回転ドラム4は軸8によってモータ5に連結されている。軸8は軸受(図示略)によって水槽3に支持されている。

[0050] 水槽3の天部には、水道水等の清浄水を供給するための給水管10が接続されている。水槽3の底部には排水ピット11が設けられており、排水ピット11に排水管12が接続されている。排水管12に排水バルブ13が設けられている。排水バルブ13を閉とすることにより、水槽3内に水を溜めることができ、開とすることにより水槽3内から排水することができる。

[0051] この回転式ドラム装置1を用いて使用済み衛生用品を処理するには、扉7を開け、使用済み衛生用品と個包装薬品を回転ドラム4内に投入した後、扉7を閉める。給水管10から所定量の水を水槽3内に供給した後、モータ5によって回転ドラム4を回転させる。これにより、個包装薬品が破れ、薬品が拡散し、使用済み衛生用品の処理が行われる。なお、モータ5は一方向にのみ回転されてもよく、往復(正逆)回転されてもよい。

[0052] 所定時間(例えば0.01~5時間、特に0.08~2時間)経過して処理が十分に行われた後、排水バルブ13を開けて排水する。この際、モータ5により回転ドラム4を高速回転させ、遠心力により脱水してもよい。

[0053] その後、必要に応じ給水管10から水槽3内に注水し、回転ドラム4内の残留物をすすいでもよい。このすすぎは、注水すすぎであってもよく、溜めすすぎであってもよい。

[0054] すすぎ終了後、好ましくは脱水し、扉7を開けて内容物を取り出し、次の処理工程に送る。

[0055] なお、回転ドラム式洗濯機のように、温風による乾燥機構を設けてもよく、この場合、すすぎ後に内容物を乾燥させることができる。また、温風の温度を高くし、内容物を加熱殺菌するようにしてもよい。

実施例

[0056] [実施例1]

図 1 に示す構成の回転式ドラム装置 1 を用い、下記の紙おむつよりなるサンプルを、下記個包装薬品を用いて処理した。

[0057] <回転ドラム装置 1 の構成>

水槽 3 : 直径 180 cm、長さ 120 cm

回転ドラム 4 : 直径 160 cm、長さ 110 cm

回転ドラム 4 の小孔 : 直径 0.7 cm、開口率 15%

水槽 3 及び回転ドラム 4 の軸心方向 : 水平

開口 6 の直径 : 100 cm

[0058] <紙おむつサンプル>

使用済み紙おむつを病院施設から収集し、処理を行った。

[0059] <個包装薬品>

厚さ 800 μ m のポリエチレン樹脂製の袋（容積 20 L）内に下記の薬品を封入したもの。

《薬品》

消石灰（平均粒径 100 μ m） : 12000 g

次亜塩素酸カルシウム : 400 g

[0060] <処理手順>

回転ドラム内に上記紙おむつ 1000 枚と個包装薬品 2 袋とを投入した後、扉 7 を閉め、水道水を 800 L 注水して溜めた。

[0061] 回転ドラム 4 を 30 rpm にて回転させ、かつ 120 秒毎に回転方向を切り替えた。回転開始後、蒸気を注入して水温を 80℃ まで昇温し、回転混合処理を行った。

[0062] 30 分後、回転ドラム 4 を停止し、排水した後、回転ドラム 4 を 700 rpm で 4 分間回転させて脱水した。回転ドラム 4 を停止した後、水道水 800 L を注水して溜めすぎ（15 分）を行った。次いで、上記と同様にして排水及び脱水した。脱水終了後、扉 7 を開けて内容物を取り出し、観察したところ、紙おむつのプラスチックシート同士の接着部が剥離され、プラスチックとパルプに分離された状態であった。

[0063] ＜結果・考察＞

従来例では、前述の通り、粉体試薬を使用しない場合、液体薬品の保管タンク、薬品注入ポンプ、粉体試薬の溶解槽、攪拌機、溶解液注入ポンプが必要であり、特に消石灰を使用した場合、沈降を防ぐため常時強攪拌が必要であった。また、消石灰の溶解には、自動投入の場合ホッパ、切り出し装置、湿気防止装置、等が必要であった。手動投入の場合、粉塵が舞って作業員の健康被害を引き起こす可能性があった。

[0064] これに対し、本実施例によると、これらの従来例の短所がすべて解消された。

[0065] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、発明の効果が奏される範囲内で様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2022年7月25日付で出願された日本特許出願2022-118123に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0066]
- 1 処理装置
 - 2 ケーシング
 - 3 水槽
 - 4 回転ドラム
 - 5 モータ
 - 7 扉
 - 10 給水管
 - 11 排水ピット
 - 12 排水管
 - 13 排水バルブ

請求の範囲

- [請求項1] 使用済み衛生用品を収容する回転ドラムと、
 該回転ドラムを収納した水槽部と、
 該水槽部内へ水を供給する水供給手段と
 を有する回転式ドラム装置を用いた使用済み衛生用品の処理方法において、
 使用済み衛生用品と、薬品を容器に収容した個包装薬品と、水とを
 該回転ドラム内に供給し、
 該回転ドラムを回転させることにより、該容器を破り、薬品を回転
 ドラム内に拡散させることを特徴とする使用済み衛生用品の処理方法
 。
- [請求項2] 前記個包装薬品の容器は紙又は合成樹脂のフィルム製であり、紙又は
 合成樹脂フィルムの厚さは0.003～1mmである請求項1の使用
 済み衛生用品の処理方法。
- [請求項3] 前記個包装薬品の容器は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエ
 ステル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ乳酸、又は
 ポリアミドのフィルム製である請求項1の使用済み衛生用品の処理
 方法。
- [請求項4] 前記個包装薬品1個当たりの重量は100g～20kgである請求
 項1の使用済み衛生用品の処理方法。
- [請求項5] 前記薬品は、カチオン、有機酸、及び無機酸を含む請求項1の使用
 済み衛生用品の処理方法。
- [請求項6] 前記薬品は、さらに、殺菌剤成分及び界面活性剤の少なくとも1つ
 を含む請求項5の使用済み衛生用品の処理方法。
- [請求項7] 前記個包装薬品の薬品は、消石灰と次亜塩素酸カルシウムとを含む
 請求項1～4のいずれかの使用済み衛生用品の処理方法。