

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3677659号
(P3677659)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int. Cl.⁷

F I

A 6 1 L 2/08

A 6 1 L 2/08

A 6 1 L 2/04

A 6 1 L 2/04

Z

A 6 1 L 2/12

A 6 1 L 2/12

請求項の数 15 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平2-515575	(73) 特許権者	504127669
(86) (22) 出願日	平成2年10月15日(1990.10.15)		ステリサイクル インターナショナル リ
(65) 公表番号	特表平4-502119		ミテッド ライアビリティ カンパニー
(43) 公表日	平成4年4月16日(1992.4.16)		アメリカ合衆国 イリノイ州 60045
(86) 国際出願番号	PCT/US1990/005893		レイク フォレスト エヌ キース ド
(87) 国際公開番号	W01991/005572		ライヴ 28161
(87) 国際公開日	平成3年5月2日(1991.5.2)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成9年10月7日(1997.10.7)		弁理士 中村 稔
審判番号	不服2002-16247(P2002-16247/J1)	(74) 代理人	100067013
審判請求日	平成14年8月26日(2002.8.26)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	421, 332	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成1年10月13日(1989.10.13)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100065189
(31) 優先権主張番号	530, 438		弁理士 穴戸 嘉一
(32) 優先日	平成2年6月1日(1990.6.1)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療材料の殺菌方法及び殺菌装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療材料を殺菌する方法であって、

(a) この医療材料に無線周波数の電波を照射することによってこの医療材料をほぼ 60 に加熱する工程；

(b) この医療材料に、ほぼ 0.25 ~ 2.0 メガラドの範囲のガンマ線又は電離放射線を照射する工程；

(c) 被照射廃棄物を細断する工程；及び

(d) この細断された廃棄物をリサイクルする工程を有する方法。

【請求項 2】

加熱工程がガンマ線照射工程又は電離放射線照射工程よりも先である、請求項 1 記載の医療材料を殺菌する方法。

【請求項 3】

ガンマ線照射工程で、医療材料を放射性コバルト 60 に曝露する、請求項 1 記載の医療材料を殺菌する方法。

【請求項 4】

ガンマ線照射工程で、医療材料を放射性セシウム 137 に曝露する、請求項 1 記載の医療材料を殺菌する方法。

【請求項 5】

医療材料を電離放射線に曝露する工程が、電子加速器又は他の電子線発生装置を含む請求

項 1 記載の医療材料殺菌方法。

【請求項 6】

照射した廃棄物を細断する工程が、この廃棄物を、ほぼ 0.64 ~ 1.27 cm (1/4 ~ 1/2 インチ) の大きさの範囲の薄片にすることを含む、請求項 1 記載の医療材料を殺菌する方法。

【請求項 7】

医療材料を殺菌する請求項 6 記載の方法であって、さらに以下の工程を含む方法：

(e) 医療材料をプラスチックと一般医療材料に予備分別する工程、及び

(f) プラスチックと一般医療材料をそれぞれ別の異なるプラスチック用又は一般医療材料用コンテナに入れる工程。

10

【請求項 8】

予備分別した医療材料をリサイクルする工程が、プラスチックを再使用し、かつ一般医療材料を燃料として使用することを含む、請求項 7 記載の医療材料を殺菌する方法。

【請求項 9】

医療材料を殺菌する装置であって、

(a) 医療材料をほぼ 60 に加熱する無線周波数の電波発生源を含む熱源；

(b) この医療材料に、ほぼ 0.25 ~ 2.0 メガラドのガンマ線照射を行うガンマ線照射源；及び

(c) ほぼ 0.64 ~ 1.27 cm (1/4 ~ 1/2 インチ) の大きさの範囲の薄片を製造する薄片製造器を含む装置。

20

【請求項 10】

さらに医療材料を熱源とガンマ線照射源に運ぶ運搬器を有する請求項 9 記載の医療材料殺菌装置。

【請求項 11】

請求項 9 記載の医療材料を殺菌する装置であって、該装置が医療材料を受け入れる入口を有し、熱源がガンマ線照射源よりも入口近くに設けられており、かつ運搬器が入口と熱源、及び熱源とガンマ線照射源の間に設けられている装置。

【請求項 12】

ガンマ線照射源が放射性コバルト 60 である、請求項 9 記載の医療材料殺菌装置。

【請求項 13】

ガンマ線照射源が放射性セシウム 137 である、請求項 9 記載の医療材料殺菌装置。

30

【請求項 14】

医療材料殺菌装置であって、

(a) 医療材料をほぼ 60 に加熱する無線周波数の電波を照射する熱源；及び

(b) この医療材料に、ほぼ 0.25 ~ ほぼ 2.0 メガラドの範囲の電離放射線を照射できる電離放射線源；及び

(c) ほぼ 0.64 ~ 1.27 cm (1/4 ~ 1/2 インチ) の大きさの範囲の薄片を製造する薄片製造器を含む装置。

【請求項 15】

電離放射線源が電子加速器のような、電子線発生装置である、請求項 14 記載の医療材料の殺菌装置。

40

【発明の詳細な説明】

発明の背景

本発明は、一般に、医療材料の殺菌方法に関するものであって、特に、医療材料に加熱とガンマ線照射を組み合わせる行うことにより、この物質を殺菌する方法に関するものである。用語の医療材料には、医療廃棄物、家畜医療廃棄物及び医療用製品が含まれる。まず、現行の廃棄物取扱い方法に関する問題について述べる。

固体廃棄物の処理問題が、ますます深刻化している。固体廃棄物処理の主な方法は、焼却と埋立地に埋めることである。これら 2 種の方法には、重大な欠点がある。焼却は、廃棄物の粒子と酸性雨の原因となる煙を放出する。廃棄物の埋め立ては、周辺の地面へ有毒な

50

化学物質を漏出させ、供給される水を汚染する。再利用される固体廃棄物の量が増加し、これが他の２種の処理方法に関する問題を軽減してはいるが、現在用いることができる再利用の方法は、この処理問題を完全に解決するものではない。

廃棄物の処理が、さらに緊急な関心事になるのは、その廃棄物が感染を引き起こす場合である。このような感染性の廃棄物は、医療行為及び家畜医療行為の副産物である。例えば、規制されている医療廃棄物には、次のカテゴリーのものがある：

1. 感染性物質の培養物及びその蓄積物、及び付随する生物学的物質、
2. 治療上の廃棄物、
3. 人の血液及び血液生成物、
4. 汚染された鋭利な物（各種の針、注射器、刃物、外科用メス及び割れたガラス製品を含む。）、
5. 動物の廃棄物、
6. 分離廃棄物（危険な感染症に罹った患者の介護に使用した手袋及び他の使い捨て製品）、及び
7. 未使用の鋭利な物。

一般に、これらの廃棄物は、前記のカテゴリー 1、2 及び 3 に列記された廃棄物；家畜医療廃棄物又はカテゴリー 5 の廃棄物を含む一般的な医療廃棄物；及びカテゴリー 4 及び 6 に含まれる大部分がプラスチックである廃棄物に分けることができる。通常、病院は、種類別に廃棄物を分離する。汚染された鋭利な物及び分離廃棄物は、特に関心を持たれるカテゴリーである。その理由は、この廃棄物が、エイズや肺炎のような高度に危険な感染を生じさせるからである。特に、鋭利な物が、海岸及び他の一般地域で見出される場合、一般人にパニックを生じさせる。

病院、及び医療及び家畜医療廃棄物の発生源では、廃棄物取扱いに関し、３種の主要な方法を採用している：1) 現地での廃棄物の焼却、2) 現地で廃棄物の蒸気加圧滅菌を行い、その後、埋立地に送る、3) 現地で何の処理も行わず、廃棄物を廃棄物処理業者に引き渡すという方法である。

主として都市部の場合であるが、多くの病院の焼却炉は、比較的高い率で汚染物質を放出している。病院の焼却炉の放出に関して、環境保護局（EPA）では、砒素、カドミウム及び鉛のような金属；ダイオキシン及びフラン；エチレンのような有機化合物、酸ガス及び一酸化炭素；及び煤煙、ウイルス及び病原体を含むものを有害な物質とみなしている。これらの焼却炉からの放出は、不適当な投棄よりも、さらに大きな公衆衛生上の脅威となり得る（Stephen K. Hall, "Infectious Waste Management: A multi-faceted Problem," Pollution Engineering, 74-78 (Aug. 1989)）。

蒸気加圧滅菌法を用いて、次の処理工程の前に、廃棄物を殺菌することができるが、この方法は、費用が高く、かつ時間がかかる。温度監視装置、例えば、熱電対、及び耐熱性のバシラスステロサーモフィラス（*Bacillus stearothermophilus*）の芽胞のような生物学的指標を用いて、有効な殺菌を保証することができる。加熱することにより、微生物の蛋白質を変性させ、短時間で死滅させることができる。ウイルスは、急速に不活性化される。一方、細菌及び特に細菌の芽胞は、ウイルスよりも幾分長く生存する。

Doddの米国特許第2,731,208号は、汚染された廃棄物を処理するために、この廃棄物を細断する工程と組み合わせた蒸気滅菌装置を開示する（"including paper containers such as used sputum cups, ." 第1欄28～29行）。この文献は、限られた種類の物品だけを処理する工程を開示するものであり、この文献は、蒸気滅菌だけを使用して、細断された混合物を下水に流して処理するという欠点を開示している（第4欄、第49行）。

病院は、壊れた針及びガラス製品を含む医療廃棄物に、最初に加圧滅菌を行っても、行わなくとも、次にこの廃棄物を廃棄物取扱い業者に引渡し、埋立地又は他の保管場所に移す。Knightの米国特許第3,958,936号は、さらに効果的に埋立て処理を行うために、病院の廃棄物を圧縮することを開示する。特に、この文献は、約204 ～ 316 （400 °F ～ 600 °F）の範囲で加熱し、病院及び他の廃棄物に加えて、埋立地で安全に処理できるように、プラスチックを溶融し、固化させ、緻密な小型ブロックにすることを開示する。この廃棄物

10

20

30

40

50

は、殺菌され、かつ針はプラスチック中に固定されている。この方法は、高温と埋立地への投棄を必要とするという欠点を有する。これまで述べたように、大都市圏の埋立地は、満杯になりつつあり、未許可の投棄が問題となりつつある。

関心を持たれている他の分野は、医療用製品の滅菌である。この医療用製品とは、患者又は動物に使用する前に、殺菌又は滅菌しなければならない何らかの製品を意味する。特に制限を意図せずに、この分野のものを例示すると次のとおりである：針、注射器、縫合糸、外科用メス、手袋、掛け布及び他の使い捨て器具である。また、多くの再利用できる器具も滅菌した状態で提供しなければならない。主要な滅菌方法には、加圧滅菌、エチレンオキサイド及び電離線の使用がある。加圧滅菌の加熱及び湿度は、多くの使い捨て医療用製品に相当の損傷を与える。したがって、加圧滅菌の使用は好ましくなく、エチレンオキサイド及び電離線の使用が、商業的に好ましい。

10

公知の方法により医療用製品を滅菌するために、有毒なエチレンオキサイドガスを、滅菌される製品を入れ密閉した部屋に、満たす。効果的な滅菌を行うためには、エチレンオキサイドの濃度を注意深く制御しなければならないだけでなく、滅菌装置に負荷する温度、湿度及び多孔度も調整しなければならない。エチレンオキサイドは、プラスチックからゆっくりと拡散するので、エチレンオキサイドが安全な水準に低下するまで、この医療用製品を保管することが必要になる。また、滅菌終了後、エチレンオキサイドを大気中に注意深く放出することにより、作業員の中毒を防止しなければならない。

ガンマ線のような電離線を用いる場合、該放射線を、多くのプラスチックが黄色になり、かつ脆くなるほどの激しい量を照射しなければならない。例えば、Hiraoの米国特許第3,940,325号は、注射器用のプラスチックの配合を調整して、ガンマ線を照射した後も、黄色化及び亀裂の発生を防止する方法を開示している。また他の物質は、放射線により損傷を受けてもよい。

20

電離線、すなわちガンマ線を、電子加速器、又はコバルト60又はセシウム137のような放射性同位元素によって発生させる。両方の発生源は、ウイルス及び細菌のDNAを不活性化することにより殺菌する、高エネルギー陽子を発生する。これらの照射を受けた微生物は、増殖及び感染する能力を失う。ガンマ線は、細菌を急速に不活性化するが、ウイルスに対しては有効性が低い。大きな規模の工業的基準で行う場合は、コバルト60によるガンマ線照射を用いて、患者に使用する前に、医療用製品を滅菌する。ラド又はメガラド (Mrads) によって測るガンマ線の照射量は変化するが、通常、照射量2.5メガラドが公知の方法の出発点として選ばれる。しかし、この照射量でも滅菌される製品に損傷を与える。次の特許は、医療用製品の損傷を少なくして、該製品を滅菌する方法を開示している。

30

Cloustonの米国特許第3,617,178号は、静水圧を高めることにより、滅菌の有効性を改善する方法を開示する。高い静水圧は、滅菌に抵抗する細菌の芽胞を発芽させ、又は成長を開始させるが、ウイルスに対しては、何の効果もない。発芽により、細菌は放射線に対し、さらに感受性が高くなる。この文献は、温度(80℃まで)を調整することにより、静水圧効果を最適化し、かつ続いて、低照射量のガンマ線又は他の様式の殺菌によって、縫合糸を殺菌することを開示している。Cloustonによると、高い圧力、及び流体又は湿気を含む気体が、彼の方法の特徴であり、高温だけでは、ごく僅かな効果しかない。さらに、この文献が開示するところによると、この圧力/加熱/湿度処理は、細菌の芽胞の発芽させることを意図するが、微生物を直ちに滅菌又は不活性化するものではない。

40

これに対し、Van Duzerの米国特許第4,620,908号及びStehlikの米国特許第3,704,089号は、コバルト60で照射する前に、注射可能な蛋白質及び外科用接着剤をそれぞれ予備凍結することを開示している。これらの方法においては、温度を下げることにより、該製品を滅菌するのではなく、ガンマ線による損傷から該製品を保護するのである。

Mannの米国特許第3,602,712号は、ガンマ線により、下水汚物及び工業廃棄物の殺菌を行う装置を開示する。しかし、ガンマ線それ自体によって、医療廃棄物を殺菌するのは、実用的ではない。医療用製品を滅菌するのに使用する照射量のガンマ線は、医療廃棄物処理には高価過ぎると考えられる。

ガンマ線に加えて、他のエネルギー源が、公知のシステムにおける可能性のある滅菌手段

50

として考えられている。マイクロ波を、個々の医療用装置及び細断された医療廃棄物の急速滅菌に用いることに関して、ますます研究されている。最近、ある実験により、金属製器具をマイクロ波中で僅か30秒間で殺菌できることが示された (N.Y. Times, "Science Watch: Microwave Sterilizer is Developed" June 20, 1989)。問題は、この特別な方法が、一度に僅か数個の器具しか取扱えないことである。

ある文献によると、マイクロ波を利用した医療廃棄物処理システムが開発されたようである。このシステムは、最初に廃棄物を細断し、水を噴霧し、この混合物を、この混合物の温度を205℃に上げるように設計したマイクロ波室を通過させる。殺菌工程の後、このシステムは、廃棄物を圧縮し、埋立地又は焼却炉に運ぶために梱包する (The Wall Street Journal, p.B3, Apr. 10, 1989)。このシステムにおける潜在的な問題に、殺菌前の細断により、感染性の粒子が環境中に放出され、このため病原体が拡散するということがある。他の問題は、廃棄物の最終的な処分、つまり、埋立て処理の継続又は焼却時の空気の汚染である。

さらに、マイクロ波は透過性が限られている。したがって、もし大きな規模で、箱詰した医療廃棄物に照射する場合、マイクロ波だけでは非常に有効な加熱を行うことはできない。これに対し、無線周波数(R - F)の電波は、さらに効果的に透過する比較的低い周波数の電波である。無線周波数の電波は、滅菌に直接的及び間接的に使用することができる。

Hayfordの米国特許第2,114,345号は、瓶詰されたビール及び同種の物品の細菌の破壊に用いる、検電器制御の無線周波数印加電極を開示する。この文献は、無線周波数の電波のみで、滅菌を行う装置を開示している。したがって、無線周波数の電波とガンマ線を組み合わせることを教示するものではない。

Fraserらの米国特許第3,948,601号は、広い範囲の医療及び病院用器具、並びに人の廃棄物の殺菌における、無線周波数の電波を間接的な使用を開示する。この文献は、無線周波数の電波を使用して、ある種の気体(特にアルゴン)を加熱し、イオン化して、ほぼ100～500℃のガスプラズマとすることを開示している。この文献は、“冷(cool)”プラズマ(第1欄、12行)が、僅か25～50℃の温度で、非常に低い圧力で、滅菌される物品に到達し、この物品を効果的に滅菌することを開示する。しかし、プラズマガスによる滅菌は、滅菌において、無線周波数の電波を直接使用することを示唆しない。

廃棄物、特に医療廃棄物の再処理が、幾つかの理由で活発に行われるようになった。まず、埋立地、特に多くの都会地域で、満杯になりつつあること。さらに、古い埋立地で漏出が起きたこと。その結果、廃棄物の埋め立ては、問題となりつつあることである。第2に、単に廃棄物を焼却すると、大気が汚染され、酸性雨の原因となることである。現在の再処理技術は、医療廃棄物を効果的に利用する処理を採用しなければならない。

本発明以前に必要なとされていたことは、医療廃棄物の殺菌、すなわち感染潜在力を破壊し、衛生作業、廃棄物取扱い業者及び広く一般人に危険がない方法で廃棄物を処理することである。

発明の概要及び目的

本発明は、医療及び家畜医療廃棄物、及び医療用製品のような医療材料を処理する方法であって、加熱とガンマ線照射を組み合わせることにより、この物質を殺菌又は滅菌する方法を提供する。

この方法の一工程には、医療材料を加熱して(例えば、無線周波数の電波を使用する。)、その内部温度を、大部分のウイルスを不活性化するのに十分な、少なくとも60℃に上げる工程がある。他の工程には、低減した照射量のガンマ線を、この物質に照射し、他の微生物、殆どの細菌を不活性化することにより、殺菌又は滅菌処理を達成するものがある。本発明は、予備選別された医療及び家畜医療廃棄物をさらに処理して、リサイクルプラスチック又は廃棄物誘導燃料とする工程を付加的に含む。

したがって、前記記載事項より、本発明の主な目的は、医療材料を加熱し、ガンマ線を照射することにより、該物質を殺菌することである。さらに本発明の目的は、医療及び家畜医療廃棄物の処理を、環境的に安全な方法で行うことである。

さらに 本発明の目的、利点及び新規な特徴は、後の説明の一部に記載されており、かつ後の説明を検討することにより、当業者に明らかになるであろうし、あるいは、本発明を実施することにより、知ることができる。本発明の目的及び利点は、添付された請求の範囲で特に指摘した、方法及び組み合わせによって、得ることができる。

好ましい実施態様の説明

殺菌工程

本発明は、医療材料を殺菌する方法に関する。医療材料とは、医療及び家畜医療廃棄物、並びに医療用製品を意味する。医療及び家畜医療廃棄物を、殺菌、すなわち感染することができないようにする。本発明の方法は、医療及び家畜医療廃棄物中の微生物を不活性化することにより、これらの廃棄物がもはや感染を引き起こさないようにする。医療用製品を、すべての細菌及びウイルスを完全に殺すように滅菌することが好ましい。殺菌及び滅菌の双方とも、加熱及びガンマ線を照射することにより達成する。

10

本発明の使用に先立って、医療材料は、処理及びリサイクル施設に到着する。この物質は、密封されたコンテナに入れて輸送するのが好ましい。医療材料を輸送するこの手段は、当業界で公知であり、医療廃棄物によってその取扱い業者が感染することなく、かつ輸送中の医療用製品の汚染が最小限に抑えらえるという利点がある。施設において、コンテナをパレットの上に置き、プラスチックで収縮包装するのが好ましい。次に、このパレットを何らかの広範囲の方法、例えば、無線周波数の電波、赤外線及びマイクロ波、及び電気及びガスの放射加熱によって、熱を加えることができる、加熱室に運ぶ。

この室の好ましい態様は、トンネルの形状、及びこの物質をトンネルを通して動かすための、軌道のような手段である。このような配置は、加熱室を通すことにより、この物質を徐々に加熱することを可能にする。

20

このパレットを、加熱室内に保持し、医療材料の温度を少なくともほぼ60 に上げるのに十分な時間、熱源に当てる。当業者に認識されることであろうが、170 1/2 以下の温度であれば、この方法に不利な影響を与えることはない。

続いて、このパレットを遮蔽されたガンマ線照射室に移動する。このガンマ線照射室は絶縁され、放射線の環境中への漏出が防止されている。医療からの供給物へのガンマ線照射に現在使用されている同種の施設を、この工程に使用することができる。例えば、適当なガンマ線照射装置に、モデル#RT-4101 (Radiation Technology, Inc., Rockaway, New Jersey) がある。この室において、放射性物質 (コバルト60が好ましい。) のコアが水浴から出ており、どのような試料に照射している場合であっても、その間、比較的一定の電離線を照射する。二次的負荷に関しては、コバルト60の放射性崩壊に伴い、時間が徐々に延びる。吸収された放射能は、ラドで測定する。医療材料に加えられた照射量は、メガラド (Mrads) 又は数百万単位 of ラドで測定する。照射量は、約0.25メガラド以上～約2.5メガラド以下、又はそれよりも高い範囲にすることができる。当業者に認識されることであろうが、さらに高い照射量であっても、この方法に不利な影響を与えることはない。

30

一実施態様においては、医療材料を軌道に沿って動かし、加熱室及びガンマ線照射室を通過させる。この配置において、照射源からの距離は変わるが、各室を通る工程の間、付加されている。この室での保持時間中に、廃棄物に照射される総照射量は、十分な殺菌がなされるように定める。軌道を配置することにより、室の入口と出口は開放されたままになるが、付加的な壁を配置して、周辺領域への放射線の漏出を遮断する。このような室は、医療用製品のコバルト60滅菌に使用される点で共通する。

40

確認作業

本発明を用いる医療材料殺菌施設では、殺菌工程の適切さが保証されていることを確認する。この確認作業は、各施設を作ったとき、及びその操作が行われている間、実施する。この確認作業は、熱電対のような熱検知装置及び/又は加熱及びガンマ線にそれぞれ耐性を有する、所定量の特定の微生物を、医療材料を最大限充填したパレットに設置することからなる。試験パレットに、滅菌装置の負荷温度が約60 に上がるよう十分に加熱し、かつ約0.50メガラドのガンマ線照射を行う。熱電対を使用した場合、これらはすべて、少なくとも約60 の最低温度を記録しなければならない。全体的な殺菌サイクルを行った後、

50

微生物の試料をパレットから取り出し、培養して（成長に必要な養分及び他の適当な条件を与える）、生存率を調べる。この確認作業に用いられる一般的な耐熱性微生物は、バシラスステロサーモフィラス（*Bacillus stearothermophilus*）である。一般的な放射線耐性の微生物は、バシラスプミラス（*Bacillus pumilus*）である。もし数回繰り返して、どちらかの微生物が1 / 10000以上生き残るようであれば、加熱及び／又はガンマ線の照射を、約5%又は約200,000ラド増加し、他のパレットで試験する。

リサイクル処理

本発明の他の実施態様は、予備選別してそれぞれ別のプラスチック及び一般の医療廃棄物のコンテナに入れた、医療又は家畜医療廃棄物を使用して処理を開始することを含む。高品位プラスチックが、医療用製品に使用されており、これを細断し、各種の製品に再形成することができる。この廃棄物を、前記のように加熱し、かつガンマ線を照射する。次いで殺菌されたプラスチックのコンテナを“プラスチック”シュレッダーに移動する。例えば、空気圧ラム補助装置及び陰圧キャノピーを備えた電動シュレッダーで、医療廃棄物を小片にする。この装置としては、モデルDual 1000 E（Shredding Systems, Inc., Wilsonville, Oregon）が市販されている。陰圧キャノピーは、周囲の空气中に放出される粒子を最小にする。コンテナを開け、殺菌されたプラスチックをシュレッダーにかけ、約0.64 ~ 1.27cm（1/4 ~ 1/2インチ）の小片に細断する。この細菌され、細断された物質を、プラスチックの再利用業者に送るために、209リットル（55ガロン）のドラムカンに移す。

同様に、殺菌された一般の医療廃棄物のコンテナを、“一般の医療廃棄物”シュレッダーに移動する。コンテナを開いた後、一般の医療廃棄物を、シュレッダーにかけ、約0.64 ~ 1.27cm（1/4 ~ 1/2インチ）の小片に細断する。この殺菌された廃棄物を、さらにコンテナに移す。この廃棄物は、紙、プラスチック及び金属の混合物を含んでおり、燃料として使用することができる。可能な用途として、約1,731（2,500 ° F）以上の温度で操作されるセメント炉があり、この炉では、他に高硫黄炭が用いられている。この一般医療廃棄物は硫黄含有量が低いので、その燃料としての使用は、硫黄に起因する酸性雨を減らすことになる。

本発明の他の好ましい実施態様では、加熱室が、トンネル形状の無線周波数の電波室であり、その寸法はほぼ次の通りである：長さ1524cm（50フィート）、幅609.6cm（20フィート）及び高さ609.6cm（20フィート）。このトンネルには、3mm厚の銅製シートが敷かれている。トンネル内部の銅のライニング及び電極の配置は、無線周波数の電波がトンネル内部に限定されるように設計されている。

この無線周波数の電波室において、励振器及び接地電極（ground electrode）のシステムが、無線周波数帯の電磁波を発生する。この無線周波数帯は、音声送信用周波数と赤外線の周波数の間にあり、ほぼ10ヘルツ（Hz）~ 300ギガヘルツ（GHz）の波長を含んでいる。この電極システムに電力を供給すると、システムは標的となる医療材料に電磁波を照射する。無線周波数の電波は、医療材料のパレットを透過する。この医療材料は、これらの電波を吸収するが、そのエネルギーが、双極子の回転（dipole rotation）及び分子の振動を誘導して、熱を発生すると考えられる。無線周波数の電波が吸収された場合、この電波は特異な発熱を生じさせる。湿った物品及び金属の物体が、良く吸収し、“熱スポット”又は不均一な加熱を生じる。密閉されたコンテナ又は箱の場合、これらの物体から発生した蒸気及び熱が、コンテナの全内容物に拡がる。

パレットを無線周波数の電波室中に保持し、医療材料の温度が少なくともほぼ60 に上がるのに十分な時間、無線周波数の電波を照射する。当業者に認識されることであろうが、170 以下の温度であれば、この方法に不利な影響を与えることはない。無線周波数の電波の照射を、約5 ~ 30分持続するのが好ましい。医療材料に無線周波数の電波をほぼ12分間照射するのが、さらに好ましい。しかし、特定の施設における、この室での最適時間及び無線周波数の電波の照射量は、変化するが、前記の“確認作業”により、決定することができる。

本発明の他の実施態様では、加熱素子（例えば、無線周波数帯の電波を発生させる、励振器及び接地電極のシステム）を、ガンマ線照射室の内部に配置し、医療材料に、加熱又は

10

20

30

40

50

無線周波数の電波、及びガンマ線を、同時に照射する。

本発明の他の実施態様では、ガンマ線照射室と関連して、加熱又は無線周波数の電波室を配列することにより、医療材料にまずガンマ線を照射し、次いで加熱する。

本発明の他の実施態様では、軌道及び／又はコンベヤーベルトのシステムを使用して、医療又は家畜医療廃棄物を、滅菌室からシュレッダーに移動する。

本発明の好ましい実施態様の前記記載は、例証と説明を目的とする。これらは、網羅的ではなく、又は開示したとおりの形態に本発明を制限することを意図するものではなく、前記開示事項に照らして、他の改良及び変形が可能であることは、明らかである。これらの実施態様は、本発明の原理及びその実際の応用を最も良く説明するために、選びかつ記載したものであり、これにより、他の当業者が、意図する特定の使用に適するように、本発明を様々な実施態様で、かつ様々な改良を施して、最も良く利用できるようにしたものである。本発明の範囲は、次の請求の範囲及びそこに含まれるすべての均等な内容によって規定されるものである。

フロントページの続き

- (74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (74)代理人 100114007
弁理士 平山 孝二
- (72)発明者 ヘルド ジェフリー エス
アメリカ合衆国 イリノイ州 60611 シカゴ ノース レイク ショア ドライヴ 900
- (72)発明者 シャープ ジェイムズ ダブリュー
アメリカ合衆国 イリノイ州 60005 アーリントン ハイツ サウス ブリストル レーン
621

合議体

審判長 板橋 一隆
審判官 中村 泰三
審判官 鈴木 毅

- (56)参考文献 特開昭63-189152(JP,A)
特開昭63-190689(JP,A)
特開昭59-31591(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61L2/08