



(51) Internationale Patentklassifikation 5 : A61L 11/00, B09B 3/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/00162 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Januar 1994 (06.01.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/01641 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juni 1993 (26.06.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 21 330.4 29. Juni 1992 (29.06.92) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: ROLAND, Rolf-Emil [DE/ DE]; Kantstr. 10, D-6688 Illingen (DE). (74) Anwalt: FLACCUS, Rolf-Dieter; Sperlingsweg 32, D-5047 Wesseling (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, BY, CA, CZ, FI, HU, JP, KP, KR, NO, NZ, PL, RO, RU, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelasse- nen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderun- gen eintreffen.</i>
(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR STERILIZING AND DECONTAMINATING HOSPITAL WASTE AND PROCESSING IT TO A SECONDARY RAW MATERIAL, AS WELL AS THE USE OF THE RAW MATERIAL THUS PRODUCED (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUM STERILISIEREN UND ENTGIFTEN VON KRANKENHAUSABFÄLLEN UND ZU DEREN VERARBEITUNG ZU EINEM SEKUNDÄREN ROHSTOFF, SOWIE DESSEN VERWENDUNG (57) Abstract Described is an installation and method for sterilizing/decontaminating hospital waste and processing it to a secondary raw material, the method comprising the following steps: (a) the unsorted waste is fed into an externally heated container which is then partly evacuated; (b) the container is filled with steam at an overpressure; (c) the waste is subjected to a period of sterilization and a first shredding operation; (d) the waste is compressed and transferred to a compensation container; (e) the compensation container is partly evacuated and then filled with steam at an overpressure; (f) the waste is transferred to a second compensation container; (g) the waste is finely shredded and dried. (57) Zusammenfassung Anlage und Verfahren zum Sterilisieren/Entgiften von Krankenhausabfällen und deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff mit folgenden Arbeitsschritten: (a) unsortierte Aufgabe in außenbeheiztem Behälter und Teilevakuierung; (b) Wasserdampfplutung mit Überdruckaufbau; (c) Sterilisationsperiode und Vorzerkleinerung; (d) Verdichtung und Förderung in Ausgleichsbehälter; (e) Teilevakuierung Dampfplutung mit Überdruckaufbau; (f) Überführung der Abfallmischung in zweiten Ausgleichsbehälter; (g) Feinzerkleinerung und Trocknung.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakische Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren und Anlage zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhaus-
abfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, sowie
dessen Verwendung

B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhausabfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, sowie dessen Verwendung.

Verfahren und Anlagen zum Sterilisieren und/oder Entgiften von Krankenhausabfällen sind bekannt. Diese arbeiten zumeist nach ähnlichen Prinzipien, wobei die Abfälle aus gesonderten Sammelbehältern über eine mechanische Aufgabebereinrichtung ähnlich derjenigen, die beispielsweise bei Mülltransportfahrzeugen Verwendung findet, in einen Aufgabehälter eingefüllt werden. Die Abfälle werden sodann innerhalb einer geschlossenen Anlage zerkleinert, unter erhöhten Temperaturen und vorzugsweise mittels Dampf sterilisiert und oder entgiftet und damit soweit aufbereitet, daß die nunmehr dekontaminierten und sterilisierten, zerkleinerten Abfälle zur umweltunschädlichen Entsorgung in einer Deponie abgelagert werden können.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 91 12 202.3 ist eine Vorrichtung zum Desinfizieren und Sterilisieren von infektiösem Krankenhausmüll mit strömendem Sattdampf bekannt. Die Anlage kann als mobile oder stationäre Anlage eingesetzt werden. Die Arbeitsweise der bekannten Desinfektionsanlage ist vergleichsweise unkompliziert, wobei über eine Kippvorrichtung kontaminierter Müll bei geöffnetem Deckel in einen Einfülltrichter gefüllt und nach Schließen des Deckels auf Granulatgröße in einem Schneidwerk geshreddert wird. Zerkleinertes Gut wird dann in einer langgestreckten Förderschnecke durch mehrfache Einwirkung von Dampf und Hitze über einen längeren Zeitraum hinweg sterilisiert, entgiftet und schließlich zur Deponierung ausgetragen.

Nachteilig ist bei dieser und ähnlichen Anlagen zur Desinfektion von Krankenhausabfällen der mit deren Austrag ständig größer werdende Müllanfall bei ständig kleineren Deponieräumen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhausabfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, sowie dessen Verwendung anzugeben, die es ermöglichen, anstelle der kosten-trächtigen Endlagerung der Abfälle in Deponien daraus einen sekundären Rohstoff zu gewinnen, der für eine nützliche und fallweise gewinnbringende Verwendung beispielsweise zur Herstellung einfacher Gegenstände oder zur Verwendung als nützlicher Hilfsstoff geeignet ist.

Zur Lösung wird beim Verfahren der eingangs genannten Art eine Folge von Arbeitsschritten entsprechend dem Kennzeichnungsteil von Anspruch 1 vorgeschlagen.

Dadurch, daß die Abfälle in ihren Emballagen, üblicherweise in Müllsäcken, chargenweise unsortiert unter Verwendung mechanischer Aufgabemittel einem außenbeheizten, autoklavenähnlichen Behälter aufgegeben werden, wird ein Kontakt dieser Abfälle mit den bei der Entsorgung beschäftigten Personen vollständig vermieden.

Neu und vorteilhaft ist bei diesem Verfahren der Arbeitsschritt, wonach der autoklavähnliche Behälter nach Befüllung eingabe- und austragsseitig verschlossen und zunächst durch Absaugen von Luft und/oder Gas teilvakuiert wird. Denn dadurch wird die dekontaminierende und sterilisierende Wirkung des anschließend einströmenden und einen Druck aufbauenden Dampfes signifikant verbessert. Erst nach diesem Arbeitsschritt wird dann die Verbindung zwischen Behälter und einer ersten mechanischen Zerkleinerungsstufe freigegeben und die Abfallkomponenten werden in dieser Zerkleinerungsstufe nach Aufreißen und Zerkleinern ihrer Emballagen unter Einwirkung der Dampfatmosfera vorzerkleinert und dabei vorgemischt. Diese Zerkleinerung unter Dampfeinwirkung sowie unter Einwirkung von Temperatur, hervorgerufen durch eine am Behälter befindliche, vorzugsweise elektrische Begleitheizung, ist neu und besonders vorteilhaft, weil einerseits die Abfälle durch Einwirkung von Dampf und Wärme bereits teilaufgeschlossen sowie

vorsterilisiert und vordekontaminiert sind und daher in den folgenden Arbeitsschritten noch intensiver aufgeschlossen und dabei anteilige toxische Stoffe oder Krankheitserreger mit höchstmöglichem Wirkungsgrad neutralisiert bzw. vernichtet werden.

Die sich daran anschließende mehrfache Kompression und Dekompression der Stoffe sowie deren zumindest wiederholter Durchsatz durch zwei Ausgleichsbehälter mit einer Folge von Teilevakuierung und nachfolgender Dampfaufgabe unter Druck vollendet bis zum höchstmöglich erreichbaren Perfektionsgrad die Sterilisierung und Dekontaminierung der vorgemischten und vorzerkleinerten Abfälle. Nunmehr werden diese über das übliche Maß bekannter Verfahren hinaus einer zweiten Zerkleinerungsstufe aufgegeben. Darin wird durch Zerkleinerung bzw. Materialmahlung nach dem Dampfströmungsverfahren mittels gespanntem, gesättigtem Wasserdampf unter gleichzeitiger Einwirkung der Messer auf das Zerkleinerungsgut dessen Temperatur derart erhöht, daß Restwasser und andere Restfeuchte zumindest teilweise verdampft werden und bereits hier der Trocknungsprozess seinen Anfang nimmt. Danach wird das Feinzerkleinerungsgut fallweise einer thermischen Trocknung unterzogen und als sekundärer Rohstoff zur weiteren Verwendung aus dem System ausgetragen.

Dabei sieht eine Ausgestaltung vor, daß die Abfälle in der zweiten Zerkleinerungsstufe einer Feinzerkleinerung im Korngrößenbereich zwischen 1 und 3 mm unterzogen werden. Neu und vorteilhaft ist ferner, daß nach einer Ausgestaltung die Abfälle in der ersten Zerkleinerungsstufe durch einstellbaren Materialstau zur gezielten Beeinflussung des Vorzerkleinerungsgrades verdichtet werden.

Eine Ausgestaltung sieht weiter vor, daß die vorzerkleinerte Abfallmischung in der zweiten Zerkleinerungsstufe ebenfalls durch einstellbaren Materialstau zur gezielten Beeinflussung des Endzerkleinerungsgrades verdichtet wird.

Durch diese Maßnahmen wird mit großem Vorteil die Möglichkeit gegeben, den Vorzerkleinerungsgrad bzw. den Endzerkleinerungsgrad der Abfälle nach den Erfordernissen des Verfahrens bzw. nach Maßgabe der zu erzielenden Ergebnisse in vergleichsweise weiten Grenzen einzustellen.

Dieser Vorgang wird auch dadurch unterstützt, daß die Zerkleinerung durch eine Folge von Schneid- und/oder Schervorgängen bzw. Mahlquetschungen unter Verwendung von helixförmigen Schneidmessern eines Schneidrotors vorgenommen

wird, die mit in einem Schneidgehäuse feststehenden Schneidmessern zusammenwirken.

Dazu sieht eine Ausgestaltung vor, daß die Schneidrotoren nach Maßgabe des vorgesehenen Zerkleinerungsgrades mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben werden. Beispielsweise sind die Drehzahlen in der Feinzerkleinerungsstufe wesentlich größer, als in der Vorzerkleinerungsstufe. Auch kann der Schneidrotor zur Beeinflussung sowohl des Zerkleinerungsgrades, als auch zur Auflockerung des Schneidgutes, mit alternierenden Drehrichtungen angetrieben werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich dadurch, daß unter Verwendung helixförmiger Schneidmesser der Zerkleinerungsrotoren eine Kraftkomponente auf das Schneidgut in Förderrichtung ausgeübt wird. Wenn dieser Kraftkomponente dann beispielsweise durch Drosselung entgegengewirkt wird, kann somit die Zerkleinerungsrate des Schneidgutes in vergleichsweise weiten Grenzen veränderlich eingestellt werden.

Eine Ausgestaltung sieht vor, daß der Dampf in die Behälter mit Drücken zwischen 5 und 6 bar bei ca. 155° Celsius injiziert wird, wobei Druck und/oder Temperatur laufend automatisch überwacht werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich dadurch, daß die Vorschubeinheiten derart zeitlich gesteuert geöffnet und geschlossen werden, daß zumindest immer zwei geschlossen sind, während eine dritte geöffnet ist. Mit dieser Arbeitsweise ist sichergestellt, daß Überdruck, der beispielsweise in den einzelnen Ausgleichsbehältern aufgebaut wird, nicht aus dem System entweichen kann. Der Arbeitsdruck in den Ausgleichbehältern beträgt zwischen 500 und 700 mbar, die Dampftemperatur beträgt hier ca. 115 °C.

Das abgezogene Abgas bzw. Abluft wird bzw. werden vor Emission an die Außenatmosphäre durch einen mehrstufigen Aktivkohlefilter gereinigt und entgiftet. Weiterhin wird die zur Trocknung verwendete Heißluft vorzugsweise im Kreislauf geführt, wobei anfallende Brüden kondensiert und die Luft von mitgeführten Schwebeteilchen gefiltert wird.

Eine Anlage zum Sterilisieren und/oder Entgiften von Krankenhausabfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, zur Durchführung des erfin-

dungsgemäßen Verfahrens, weist eine Anordnung von Anlagenelementen entsprechend dem Kennzeichnungsteil von Anspruch 14 auf.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

Die Verwendung des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten sekundären Rohstoffes kann beispielsweise als adsorptives Material zur Bindung von schädlichen Fluiden wie Öl oder ausgelaufenen schädlichen Chemikalien, zur Reinigung der Umwelt, vorgesehen werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Verwendung des sekundären Rohstoffes als Ausgangsmaterial zur Weiterverarbeitung zu Preßformteilen unter Einwirkung von Wärme und Druck, beispielsweise zu Untersätzen, Blumenkästen und dergleichen zu nutzen.

Bei solcher Nutzung kommt dem Verwendungszweck zugute, daß in den Abfällen statistisch etwa annähernd reproduzierbare Anteile an Zellstoffen, Baumwolle, und Kunststoffen enthalten sind, die bei extrem hohem Zerkleinerungsgrad des sekundären Rohstoffes eine außerordentlich saugfähige Masse zur Bindung von schädlichen Fluiden ergeben, und andererseits infolge der thermoplastischen Eigenschaft der Kunststoffanteile beim Pressen zu Formteilen unter Druck und Temperatur eine ausreichende Bindungsqualität zur Herstellung formsteifer Preßteile entwickeln.

Die Anlage nach der Erfindung wird in einer schematischen, stammbaumhaften Zeichnung in einer bevorzugten Ausführungsform gezeigt, wobei aus der Zeichnung weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung entnehmbar sind. Die in der Figur gezeigte Anlage weist einen autoklavähnlichen außenbeheizbaren sowie wärmeisolierten Aufgabe-Druckbehälter 1 mit einer (nicht dargestellten) zugeordneten Hub-Kipp-Aufgabevorrichtung auf. An dieser Aufgabevorrichtung befindet sich zwecks exakter Gewichtserfassung der behandelten Abfälle eine speziell ausgebildete Wägeeinrichtung, vorzugsweise mit automatischem Ergebnis-Ausdruck. Der Druckbehälter 1 ist mit einem druckdicht verriegelbaren Deckel 2 ausgestattet. Er weist eine vorzugsweise elektrische Mantelheizung sowie Mittel 20, 22 zur Dampfeindüsung auf. Weiterhin besitzt die Anlage eine Absaugeinrichtung 30 bis 33 zum Absaugen und zur Neutralisation bzw. Dekontamination von toxischen bzw. mit Krankheitskeimen verseuchten Dämpfen oder Gasen bzw.

Luft. Die Absaugeinrichtung 30 umfaßt einen Aktiv-Kohlefilter 31, einen nachgeordneten Exhaustor 32 sowie eine Absaugleitung 33 mit einem Absperrorgan 34, die in eine Ringleitung 35 mit Anschlüssen 36 zum Behälter 1 übergeht.

An der Unterseite des Aufgabeebehälters 1 ist eine erste Zerkleinerungsvorrichtung 4 angeordnet, der austragsseitig ein Förderrohr 7 mit einem Absperrschieber 3 und eine erste Kolben-Fördereinrichtung 10 für zerkleinertes Mischgut zugeordnet ist. Diese fördert den Austrag der ersten Zerkleinerungseinrichtung 4 in einen außenbeheizbaren ersten Ausgleichbehälter 5. Dieser ist mit einem Anschluß 37 an die Absaugeinrichtung 30 bzw. deren Ringleitung 35 angeschlossen und weist Mittel 20, 22 zur Dampfeindüsung auf. Zur Überwachung von Druck und Temperatur ist der Ausgleichbehälter 5 auf seinem Deckel mit einem Manometer 23 und einem Thermometer 24 sowie mit einer vollelektronischen Druck- und Temperaturüberwachung ausgestattet. Vom Ausgleichbehälter 5 führt eine Materialförderleitung 18 zu einem zweiten Ausgleichbehälter 6. Beide Ausgleichbehälter 5 bzw. 6 sind mit einer elektrischen Begleitheizung beheizt und wärmeisolierend verkleidet und weisen jeweils einen Anschluß 38 an die Absaugeinrichtung 30 und Mittel 20, 22 zur Dampfeindüsung auf. Der zweite Ausgleichbehälter 6 umfaßt eine zweite Kolbenfördereinrichtung 11. Dieser Ausgleichbehälter 6 ist wie der erste Ausgleichbehälter 5 elektrisch überwacht. An diese zweite Fördereinrichtung 11 schließt sich zunächst eine Austragsschleuse 15 und daran ein Zwischenförderer 14 an. Dieser trägt vorzerkleinertes und teilaufbereitetes Mischgut in einen Zwischenbehälter 9 ein, der am unteren Bereich eine zweite Zerkleinerungseinrichtung 8 mit einer Austragsschleuse 16 aufweist. Aus der zweiten Zerkleinerungseinrichtung 8 gelangt dann das feinst zerkleinerte Gut über das Absperrorgan 16 auf den Bandförderer 39 und wird mit diesem der Trockentrommel 40 aufgegeben und darin mit Heißluft aus dem Heißluftherzeuger 41 zum Endgut getrocknet. Die Anlage weist fernerhin eine Hydraulikstation 26 und eine Steuerungseinheit 27 auf. Bei den Zerkleinerungseinrichtungen 4 bzw. 8 ist mit Vorteil vorgesehen, daß diese als Shredder mit radial abstehende Messer aufweisenden Shredder-Rotoren ausgebildet sind, die jeweils in einem den Rotor umgebenden und mit nach innen gerichteten Messern ausgestatteten Gehäuse umlaufend antreibbar angeordnet sind. Sehr vorteilhaft können dabei die Messer eines jeden Rotors und/oder des Gehäuses helixförmig ausgebildet sein. Damit wird eine besonders intensive

Schneid- und Scherwirkung erzielt, und vorzugsweise in der Feinzerkleinerungsstufe das Material im Zusammenwirken der inneren und äußeren Messer bei der Umdrehung des Rotors sehr fein zerhackt bzw. gehäckselt. Dabei können die Schneidwerke vorteilhaft unter Materialstau mit einstellbarem Zerkleinerungsgrad betrieben werden, auch können die Schneidrotoren nach Maßgabe des vorgesehenen Zerkleinerungsgrades mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben werden. Je höher die Drehzahl eingestellt wird, desto intensiver wirkt sich der Zerkleinerungsgrad der Schneideinrichtung aus. Auch kann ein Schneidrotor einer Zerkleinerungsstufe zur Beeinflussung sowohl des Zerkleinerungsgrades als auch zur Auflockerung des Schneidgutes mit alternierenden Drehrichtungen angetrieben werden. Das Material der Schneidwerke besteht aus hochwertigem Werkzeugstahl, wobei entscheidend ist, daß sämtliche Materialien, das heißt also Schneidmesser und Standmesser, Rotormesser und Einzugsteile, aus dem gleichen Werkstoff gefertigt sind. Sie werden anschließend in einem speziellen Verfahren titanimplantiert. Mit Vorteil ist das Schneidwerk so konzipiert, daß alle Teile in Modulbauweise austauschbar sind. Beispielsweise ist das Schneidwerk der Feinzerkleinerungsstufe im Aufbau ähnlich dem Schneidwerk der Vorzerkleinerungsstufe, jedoch mit kürzerem Paddelarm des Schneidmessers. Die Messer können zwischen den helixförmigen Schneiden Spiralaushöhlungen aufweisen, die in Anzahl und Größe gleich oder unterschiedlich sind. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, daß das Schneidwerk der Vorzerkleinerungsstufe mit einer Drehzahl von 60 Upm betrieben und nach einem vorgegebenen Rhythmus in Drehrichtung vorwärts und anschließend reversierend betrieben wird. Im Feinzerkleinerungsschneidwerk beträgt die Umdrehungsgeschwindigkeit 100 Upm, wobei der Schneidrotor ebenfalls alternierend mit Drehzahlwechsel betrieben werden kann.

Durch eine horizontale Anordnung der Schneidrotoren kann mit Vorteil vermieden werden, daß längliche Teile wie z.B. Dialyseschläuche aus Dialysefiltern, Spritzen oder Kanälen unzerkleinert vertikal durch Rotor- und Statormesser gedrückt werden und somit das System unsterilisierbar durchlaufen können.

Die vorstehend beschriebene Anlage kann unter Nutzung des modulartigen Aufbaus beispielsweise auch zur Aktenvernichtung verwendet werden, wobei in diesem Fall die elektrische Begleitheizung und die Dampfzufuhr abgeschaltet

werden. Dies ist insbesondere auch für eine datenschutzgerechte Vernichtung der im Krankenhausbereich in großer Menge anfallenden Krankenakten von Bedeutung.

Verfahren und Anlage zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhausabfällen
und deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, sowie dessen Verwendung

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhausabfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, g e k e n n z e i c h n e t durch eine Folge von Arbeitsschritten:

- a) die Abfälle werden in ihren Emballagen chargenweise unsortiert unter Verwendung mechanischer Aufgabemittel einem aussenbeheizten autoklav-ähnlichen Behälter aufgegeben, dieser wird verschlossen und anschließend durch Absaugen von Luft und/oder Gas teilevakuiert.
- b) nach Beendigung der Absaugung werden die im Behälter eingeschlossenen Abfälle mit Wasserdampf durchflutet, wobei ein Dampfüberdruck aufgebaut wird;
- c) nach einer vorgegebenen Einwirkungs- und/oder Sterilisationsperiode werden die Abfallkomponenten nach Aufreißen und Zerkleinern ihrer Emballagen vorzerkleinert und dabei vorgemischt;
- d) der Abfall wird während der Grob- bzw. Vorzerkleinerung unter der Wirkung eines rotierenden Messers verdichtet und durch eine geschlossene, vollisolierte Förderleitung in einen ersten Ausgleichbehälter gefördert;
- e) nach Schließen des Behälters wird die Abfallmischung zuerst unter Absaugung von Gas und Dampf entspannt und teilevakuiert, anschließend mit Dampf durchflutet, wobei unter Sterilisationswirkung und Entgiftung ein Dampf-Überdruck aufgebaut wird.

- f) danach wird eine Verbindung zwischen dem ersten Ausgleichbehälter und einer ersten Vorschubeinheit freigegeben und die Abfallmischung unter erneuter Verdichtung mittels alternierender Vorschubhübe durch eine geschlossene, dampfbeaufschlagbare bzw. außenbeheizbare und vollisolierte Leitung in einen zweiten Ausgleichbehälter überführt, worin dann der Verfahrensschritt e) wiederholt wird;
- g) sodann wird eine Verbindung zwischen dem zweiten Ausgleichbehälter und einer zweiten Vorschubeinheit freigegeben und die Abfallmischung einer zweiten Zerkleinerungsstufe aufgegeben und darin unter nochmaliger Dampf- und Wärmeeinwirkung feinzerkleinert, oder ohne Dampfeinwirkung allein durch Reibungswärme beim Zerkleinern vorgetrocknet bzw. getrocknet, und fallweise
- h) das Feinzerkleinerungsgut unter Verwendung einer weiteren Vorschubeinheit aus der zweiten Zerkleinerungsstufe ausgetragen und einer Trocknungsstufe aufgegeben, worin es unter intensiver Wälzbewegung sowie Durchflutung mit heißer Trocknungsluft einer thermischen Trocknung unterzogen wird.
- i) das getrocknete, feingemahlene und durch und durch sterilisierte bzw. entgiftete Gut wird als sekundärer Rohstoff zur weiteren Verwendung aus dem System ausgetragen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerkleinerung in den beiden Zerkleinerungsstufen unter gleichzeitiger Einwirkung von gespanntem Sattdampf vorgenommen wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfälle in der zweiten Zerkleinerungsstufe einer Feinzerkleinerung im Korngrößenbereich zwischen 1 und 3 mm unterzogen werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfälle in der ersten Zerkleinerungsstufe durch einstellbaren Materialstau zur

gezielten Beeinflussung des Vorzerkleinerungsgrades bei der Zerkleinerung verdichtet werden.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzerkleinerte Abfallmischung in der zweiten Zerkleinerungsstufe durch einstellbaren Materialstau zur gezielten Beeinflussung des Endzerkleinerungsgrades bei der Zerkleinerung verdichtet wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerkleinerung durch eine Folge von Schneid- und/oder Schervorgängen bzw. Mahlquetschungen unter Verwendung von helixförmigen Schneidmessern eines Schneidrotors vorgenommen wird, die mit in einem Schneidgehäuse feststehenden Schneidmessern zusammenwirken.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidrotoren nach Maßgabe des vorgesehenen Zerkleinerungsgrades mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidrotor zur Beeinflussung sowohl des Zerkleinerungsgrades, als auch zur Auflockerung des Schneidgutes mit alternierenden Drehrichtungen angetrieben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß unter Verwendung von helixförmigen Schneidmessern eine Kraftkomponente auf das Schneidgut in Förderrichtung ausgeübt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Dampf in die Behälter mit Drücken zwischen 5 und 6 bar bei ca. 155 °C injiziert wird, wobei Druck und/oder Temperatur laufend automatisch überwacht werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubeinheiten derart zeitlich gesteuert geöffnet und geschlossen werden, daß zumindest immer zwei geschlossen sind, während eine dritte geöffnet ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß abgezogenes Abgas bzw. Abluft vor Emission an die Außenatmosphäre durch ein vorzugsweise mehrstufigen Aktivkohlefilter gereinigt und entgiftet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Trocknung verwendete Heißluft im Kreislauf geführt und dabei anfallende Brüden kondensiert und die Luft von mitgeführten Schwebeteilchen gefiltert wird.

14. Anlage zum Sterilisieren und Entgiften von Krankenhausabfällen und zu deren Verarbeitung zu einem sekundären Rohstoff, zur Durchführung des Verfahrens nach den vorhergehenden Ansprüchen, g e k e n n z e i c h n e t durch eine Anordnung von Anlagenelementen, umfassend

- a) eine Aufgabestation mit
 - einem autoklav-ähnlichen, außenbeheizbaren sowie wärmeisolierten Aufgabe-Druckbehälter (1) mit zugeordneter Hub-Kipp-Aufgabevorrichtung, wobei der Druckbehälter (1) einen druckdicht verriegelbaren Deckel (2) und einen Verschuß aufweist, sowie Mittel (20 - 22) zur Dampfeindüsung und Anschlüsse (36) an eine Absaugeinrichtung (30) mit Exhaustor (32) und Aktivkohle-Entgiftungsfilter (31), sowie mit
 - einer ersten Zerkleinerungsvorrichtung (4), vorzugsweise einem Grobschneidwerk, mit austragsseitigem Förderrohr (7) für zerkleinertes Mischgut, sowie einem darin angeordneten Verschußorgan (3),
- b) einen an das Förderrohr (7) anschließenden, außenbeheizbaren ersten Ausgleichbehälter (5) mit Anschluß (37) an die Absaugeinrichtung (30) und Mitteln (20 - 22) zur Dampfeindüsung, sowie mit einer austragsseitig angeordneten ersten Kolben-Fördereinrichtung (10);

- c) ein austragsseitig an die Fördereinrichtung (10) anschließendes, dampf-beaufschlagbares und mit einem Isoliermantel (25) umkleidetes Förderrohr (18), wobei zwischen dem ersten Ausgleichbehälter (5) und dem Förderrohr (18) ein Absperrorgan (19) angeordnet ist, an welches austragsseitig ein zweiter Ausgleichbehälter (6) angeschlossen ist, welcher einen Anschluß (38) an die Absaugeinrichtung (30) und Mittel (20 - 22) zur Dampfeindüsung sowie austragsseitig eine zweite Kolben-Fördereinrichtung (11) aufweist;
- d) einen an die zweite Fördereinrichtung (11) anschließenden Zwischenförderer (14) mit nachgeordnetem Zwischenbehälter (9), der am unteren Bereich eine zweite Zerkleinerungseinrichtung (8) mit einer Austragsschleuse (16) aufweist;
- e) eine Trocknungsstation für das Endprodukt mit einem an die Austragsschleuse anschließenden Aufgabeförderer (39), einer Trockentrommel (40) sowie einer Einrichtung (41) zur Erzeugung heißer Trocknungsluft mit Brüdenaustrag und Abluftentstaubung.

15. Anlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerkleinerungseinrichtungen (4, 8) als Shredder mit einem radial abstehende Messer aufweisen den Rotor ausgebildet sind, wobei der Rotor in einem umgebenden und mit nach innen gerichteten Messern ausgestatteten Gehäuse umlaufend antreibbar vorzugsweise horizontal angeordnet ist.

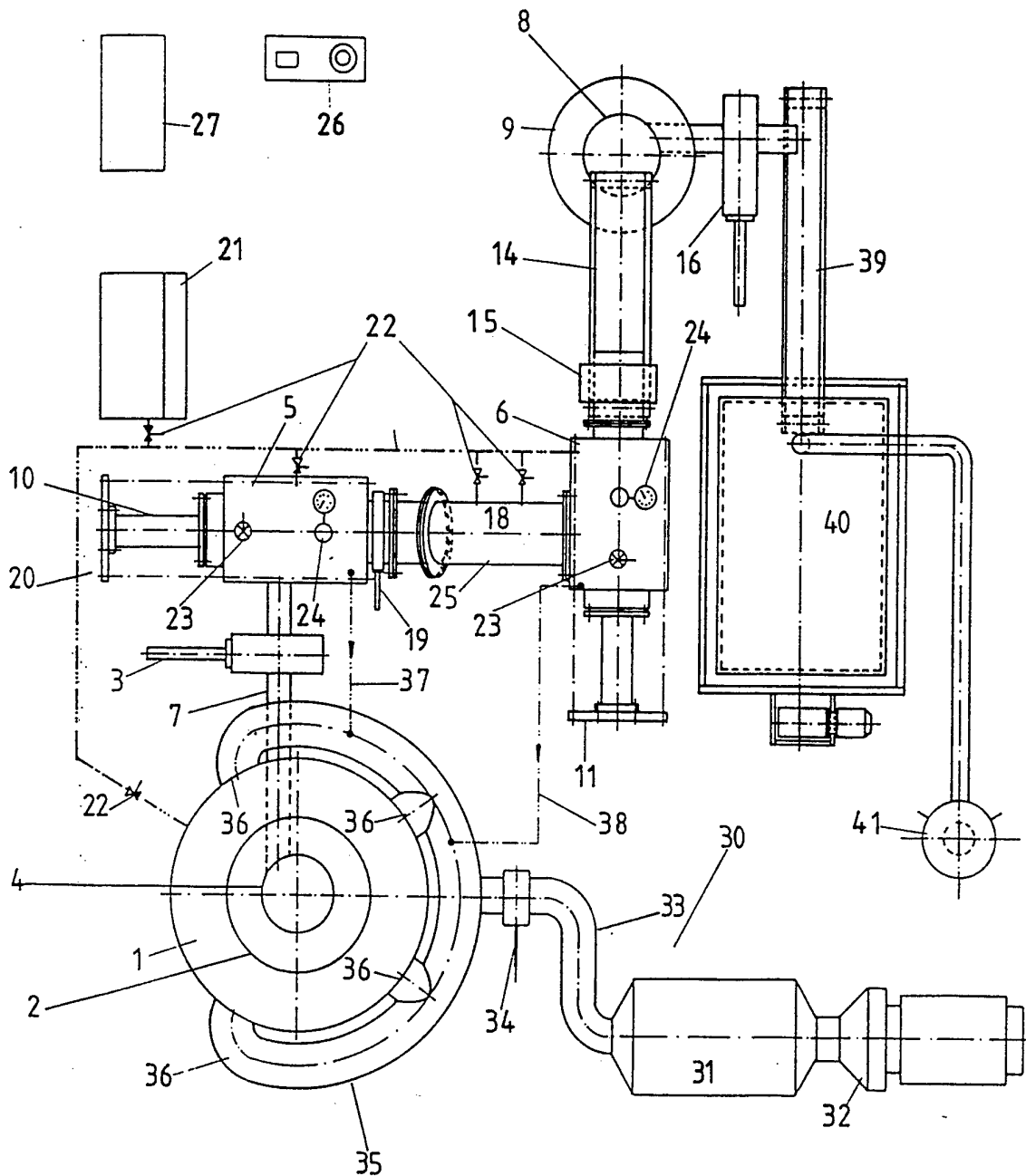
16. Anlage nach den Ansprüchen 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem Aufgabebehälter (1) bzw. der Hub-Kipp-Aufgabevorrichtung eine Wägereinrichtung zur exakten Gewichtserfassung der aufgegebenen Abfälle, vorzugsweise mit automatischem Druckwerk, zugeordnet ist.

17. Anlage nach den Ansprüchen 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Messer des Rotors und/oder des Gehäuses helixförmig ausgebildet sind.

18. Verwendung des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten sekundären Rohstoffes als adsorptives Material zur Bindung von schädlichen Fluiden wie Öl oder ausgelaufenen schädlichen fluiden Chemikalien, zur Reinigung der Umwelt.

19. Verwendung des sekundären Rohstoffes als Ausgangsmaterial zur Weiterverarbeitung beispielsweise zu Pressformteilen unter Einwirkung von Wärme und Druck, wie Untersätze, Blumenkästen und dergleichen.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/01641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 A61L11/00 B09B3/00

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)

Int. Cl. 5 A61L B09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE,U,92 08 697 (R. ROLAND) 3 September 1992 see the whole document	1-19
X,P	DE,C,41 28 854 (GABLER MASCHINENBAU GMBH) 24 December 1992 see column 1, line 64 - column 2, line 40; figures	1-17
X,P	DE,A,41 33 113 (R.ROLAND) 8 April 1993 see column 6, line 29 - line 44	18,19
A	FR,A,2 478 493 (FINEDOC SICA SA) 25 September 1981 see claim 4	18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 document 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; the 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; the 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

27 October 1993 (27.10.93)

Date of mailing of the international search report

8 November 1993 (08.11.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 93/01641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-U-9208697	03-09-92	NONE	
DE-C-4128854	24-12-92	NONE	
DE-A-4133113	08-04-93	AU-A- 2587292	03-05-93
		DE-U- 9116529	01-04-93
		WO-A- 9306933	15-04-93
FR-A-2478493	25-09-81	DE-A- 3111019	11-03-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/01641

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 5 A61L11/00 B09B3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 A61L B09B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE,U,92 08 697 (R. ROLAND) 3. September 1992 siehe das ganze Dokument ---	1-19
X,P	DE,C,41 28 854 (GABLER MASCHINENBAU GMBH) 24. Dezember 1992 siehe Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 40; Abbildungen ---	1-17
X,P	DE,A,41 33 113 (R. ROLAND) 8. April 1993 siehe Spalte 6, Zeile 29 - Zeile 44 ---	18,19
A	FR,A,2 478 493 (FINEDOC SICA SA) 25. September 1981 siehe Anspruch 4 -----	18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 1993

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08.11.93

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

COUSINS-VAN STEEN, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 93/01641

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-U-9208697	03-09-92	KEINE	
DE-C-4128854	24-12-92	KEINE	
DE-A-4133113	08-04-93	AU-A- 2587292	03-05-93
		DE-U- 9116529	01-04-93
		WO-A- 9306933	15-04-93
FR-A-2478493	25-09-81	DE-A- 3111019	11-03-82