

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 647 697 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94114211.9**

51 Int. Cl.⁶: **C10B 53/00**

22 Anmeldetag: **09.09.94**

30 Priorität: **09.10.93 DE 4334538**
28.06.94 DE 4422428

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.95 Patentblatt 95/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

71 Anmelder: **Klausmann, Hans**
Hüttenallee 63
D-47800 Krefeld (DE)
Anmelder: **Klausmann, Ralf**
Schönwasserstrasse 228
D-47800 Krefeld (DE)

72 Erfinder: **Klausmann, Hans**
Hüttenallee 63
D-47800 Krefeld (DE)
Erfinder: **Klausmann, Ralf**
Schönwasserstrasse 228
D-47800 Krefeld (DE)

74 Vertreter: **Stark, Walter, Dr.-Ing.**
Moerser Strasse 140
D-47803 Krefeld (DE)

54 **Verfahren und Anlage zur Aufbereitung von Müll.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Müll, insbesondere Hausmüll, der zerkleinert und trocken mit auf eine Temperatur von bis zu 1000 °C erhitzten Mineralstoffen gemischt wird, wobei die Mischung homogenisiert wird, bis der Müll auf ein gewünschtes geringeres Volumen geschrumpft ist. Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

EP 0 647 697 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Aufbereitung von Müll, insbesondere Hausmüll.

Müll, insbesondere Kausmüll, wird zu einem großen Teil in Müllverbrennungsanlagen entsorgt. Diese Art der Entsorgung hat eine Reihe von Nachteilen. Zunächst ist der Investitionsaufwand zur Herstellung von Müllverbrennungsanlagen außerordentlich hoch. Darüberhinaus ist die Müllverbrennung auch unter dem Gesichtspunkt der Umweltverschmutzung echt kritisch, es sei denn, daß - ebenfalls mit hohem Investitionsaufwand -entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden. Ein weiterer Nachteil der Müllverbrennung ist die Tatsache, daß keine anderweitig sinnvoll verwertbaren Stoffe erhalten werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Müll, insbesondere Hausmüll, so aufzubereiten, daß daraus mit geringem Investitionsaufwand und umweltschonend wiederverwertbare Substanzen erhalten werden.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zur Aufbereitung von Müll, insbesondere Hausmüll, der zerkleinert und trocken mit auf eine Temperatur von bis zu 1000 °C erhitzten Mineralstoffen gemischt wird, wobei die Mischung homogenisiert wird, bis der Müll auf ein gewünschtes, geringeres Volumen geschrumpft ist. Dabei soll der Müll vorzugsweise auf eine Körnung von 0 bis 50 mm verkleinert werden. Die Trocknung des Mülls sollte bei Temperaturen von über 100 °C erfolgen. Als Mineralstoffe kommen hauptsächlich Sand oder dergleichen in Frage. Es können aber auch Metallgranulate verwendet werden, die nach dem Aufbereitungsprozeß zur erneuten Verwendung, z. B. durch Magnetabscheidung, abgetrennt werden.

Werden der getrocknete, kalt oder mit Trocknungstemperatur, Müll und die je nach Verwendungszweck auf bis zu 1000 °C, vorzugsweise auf 250 bis 800 °C erhitzten Mineralstoffe gemischt, wobei ein Mischungsverhältnis von 1 : 1 bevorzugt wird, und anschließend unter Luftabschluß gehalten, dann wird eine Verbrennung des Mülls unterdrückt. Der Müll entgast und schrumpft dabei, wobei das Maß der Schrumpfung durch Einstellung der Zeit, während der die Mischung unter Luftabschluß gehalten wird, eingestellt werden kann. Anders als bei üblicher Müllverbrennung muß nicht mit einer offenen Flamme und der damit verbundenen hohen Rauchgasentwicklung gearbeitet werden.

In besonderem Maße ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Humusgemischen, insbesondere als Füll- oder Düngematerial für die Garten- oder Landwirtschaft geeignet. Wie keiner näheren Erläuterung bedarf, ist hierfür Kausmüll, der erfahrungsgemäß ca. 60% organische Bestandteile aufweist, besonders wertvoll. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, daß die Mine-

ralstoffe auf bis zu 500 °C vorgeheizt werden. In diesem Temperaturbereich bleiben die organischen Substanzen noch soweit erhalten, daß sie ein wertvolles Humusgemisch ergeben. Dabei können der Mischung Zusätze, insbesondere Kalk oder dergleichen zur Verbesserung der Qualität des Humus beigegeben werden.

Soll der aufbereitete Müll als Baustoff verwendet werden, sieht die Erfindung vor, daß die Mineralstoffe auf bis zu 1000 °C vorgeheizt werden. In diesem Fall werden die organischen Substanzen soweit abgebaut, daß der in dieser Weise aufbereitete Müll ohne weiteres als Baustoff für die verschiedensten Zwecke eingesetzt werden kann.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens ist gekennzeichnet durch einen Müllschredder mit einer nachgeschalteten Trockentrommel und einem dieser nachgeschalteten Müllsilo, durch einen Mineralstofferhitzer mit einem nachgeschalteten Mineralstoffsilo und durch eine an die beiden Silos angeschlossene Dosierwaage, der ein Mischer nachgeschaltet ist, aus dem die Mischung in einen Thermoreaktor gelangt, wobei vorzugsweise die Dosierwaage, der Mischer und der Thermoreaktor unter Luftabschluß stehen. Es genügt, die letztgenannten Aggregate unter Luftabschluß zu halten, weil die erhitzten Mineralstoffe und der getrocknete Müll erst im Bereich der Dosierwaage zusammengeführt werden.

Die Trockentrommel für den Müll ist vorzugsweise für indirekte Beheizung nach dem Doppelmantelsystem ausgelegt. Vorteilhaft ist eine Nachverbrennungseinrichtung für aus der Trockentrommel und/oder dem Müllsilo und/oder dem Thermoreaktor abgezogene Abgase, so daß die Trockentrommel mit den Verbrennungsabgasen aus der Nachverbrennungseinrichtung beheizbar sein kann. Es versteht sich, daß Verbrennungsabgase, die nicht zur Beheizung der Trockentrommel eingesetzt werden, entstaubt werden, bevor sie einem Kamin zugeführt werden.

Der Mineralstofferhitzer ist zweckmäßig als direktbeheizte Trockentrommel ausgebildet. Damit die den Mineralstofferhitzer verlassenden Abgase die Umwelt nicht belasten, sollte dem Mineralstofferhitzer abgasseitig eine Entstaubungseinrichtung nachgeschaltet sein, wobei die in der Entstaubungseinrichtung anfallenden Feststoffe dem Mineralstoffsilo zugeführt werden.

Schließlich kann dem Thermoreaktor ein Mischer nachgeschaltet sein, in dem der fertigen Mischung Zusätze beigelegt werden, zum Beispiel Kalk oder dergleichen, wenn die Mischung zur Herstellung von Humusgemischen, insbesondere als Füll- oder Düngematerial für die Garten- oder Landwirtschaft eingesetzt wird, oder Zement, wenn die Mischung zur Herstellung von Baustoffen eingesetzt wird.

Im folgenden wird ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert; die einzige Figur zeigt schematisch eine Anlage zur Aufbereitung von Müll.

Der in einer überdachten Halle 1 lagernde Müll 2 wird mit einem Radlader 3 in einen Müllschredder 4 überführt, wo er auf eine Korngröße von zum Beispiel 0/50 mm zerkleinert wird. Der zerkleinerte Müll wird über ein geschlossenes Bandsystem 5 einem Becherwerk 6 übergeben und gelangt in eine Trockentrommel 7, in der er bei einer Temperatur von über 100 °C getrocknet wird. Die Trockentrommel 7 ist für indirekte Beheizung nach dem Doppelmantelsystem ausgelegt. Das wird später erläutert. Aus der Trockentrommel 7 wird der getrocknete Müll mit Hilfe eines weiteren Becherwerkes 8 in einen Müllsilo 9 überführt.

In einem Freilager oder einer Halle 10 lagert der Sand 11 wird mit Hilfe eines Radladers 12 in Doseure 13 verladen und gelangt von dort über ein Band 14 in einen Drehrohrofen 15. Im Drehrohrofen 15 wird der Sand auf eine Temperatur von bis zu 1000 °C erhitzt, wobei die Temperatur einstellbar ist, vorzugsweise auf Werte von 250 bis 800 °C. Der erhitzte Sand wird über ein Becherwerk 16 in einen Mineralstoffsilo 17 gefördert.

Der Drehrohrofen 15 wird direkt mit einem Brenner 18 beheizt, dem Brennstoff aus einem Brennstoffbehälter 19 zugeführt wird. Die Abgase aus dem Drehrohrofen 15 werden in einem Vorabscheider 20 und in einer nachgeschalteten Filterentstaubung 21 von mitgeführten Feststoffen befreit und diese Feststoffe werden dem Becherwerk 16 aufgegeben. Das ist durch Pfeile 22 angedeutet. Die gereinigten Abgase werden einem Kamin 23 zugeführt.

Unter dem Müllsilo 9 und dem Mineralstoffsilo 17 befindet sich eine Dosierwaage 24, mit der der erhitzte Sand aus dem Mineralstoffsilo 17 und der getrocknete Müll aus dem Müllsilo 9 unter Vorgabe bestimmter Mengenverhältnisse, vorzugsweise 1:1, abgewogen werden. Aus der Dosierwaage 24 gelangen die aus den Silos abgezogenen Bestandteile in einen Mischer 25, in dem sie intensiv gemischt werden. Der Mischer 25 übergibt die Mischung einer Kübelbahn 26, die über einen Thermoreaktor 27 verfahrbar ist und die Mischung im Thermoreaktor 27 verteilt. Die Dosierwaage 24, der Mischer 25, die Kübelbahn 26 und der Thermoreaktor 27 stehen unter Luftabschluß, so daß der Müll unter Entgasung, jedoch ohne Verbrennung auf ein wesentlich geringeres Volumen schrumpft.

Aus dem Thermoreaktor 27 wird die so aufbereitete Mischung mit einem Förderer 28 abgezogen und einem weiteren Mischer 29 übergeben, wobei dem Mischer 29 gleichzeitig aus zugeordneten Silos 30 Zusatzstoffe zugeführt werden. Bei den Zusatzstoffen kann es sich um Kalk oder dergleichen

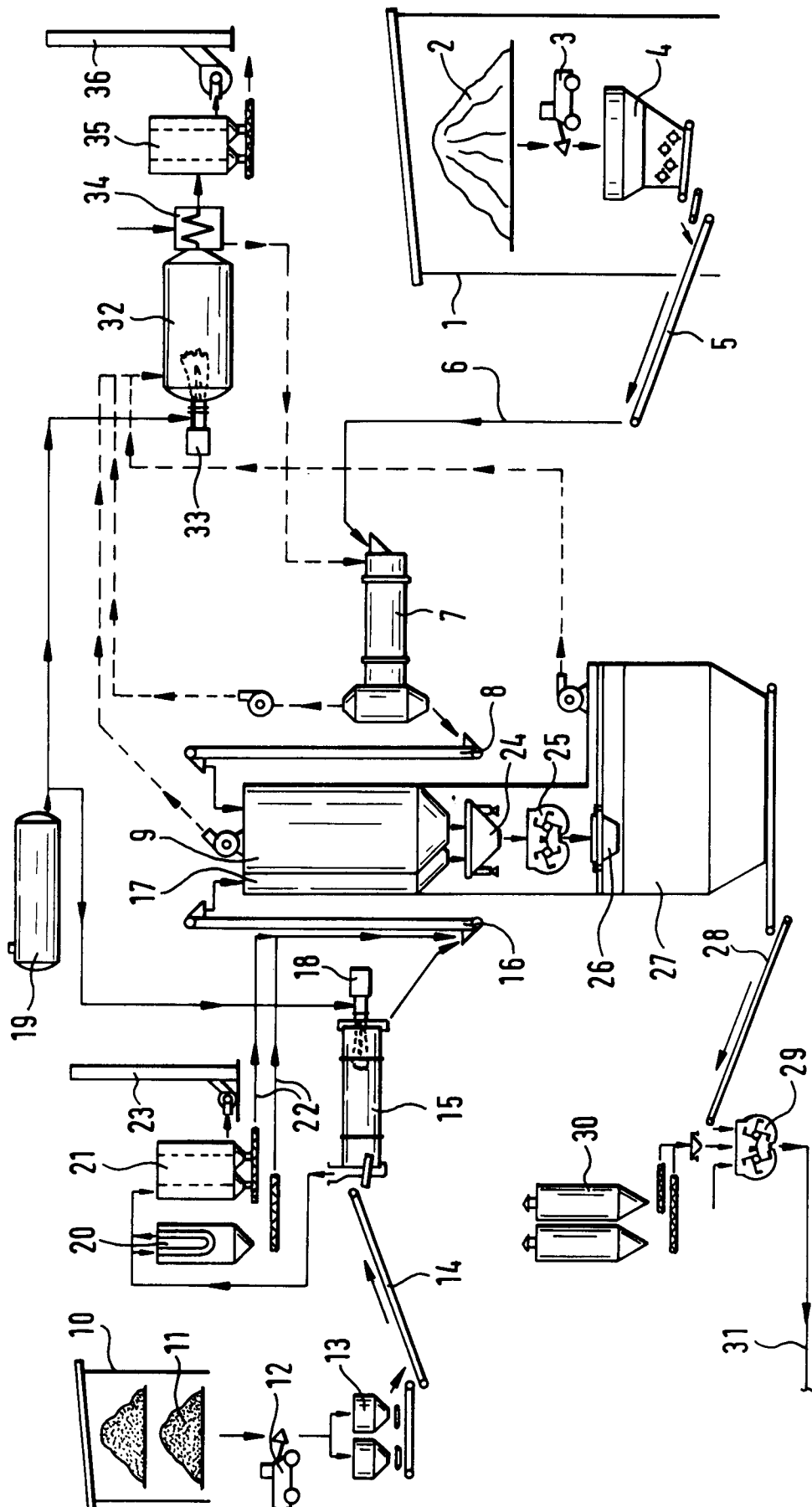
handeln, wenn die aufbereitete Mischung als Füll- oder Düngematerial für die Garten- oder Landwirtschaft eingesetzt werden soll, es kann sich aber auch um Zement handeln, wenn die aufbereitete Mischung zu einem Baustoff weiterverarbeitet werden soll. An den Mischer 29 schließt eine Transporteinrichtung 31 an, die zu der nichtdargestellten Weiterverarbeitung führt.

In der Trockentrommel 7, im Müllsilo 9 und im Thermoreaktor 27 anfallende Abgase werden abgezogen und einer Nachverbrennungseinrichtung 32 zugeführt, die mit einem Brenner 33 beheizt wird, der seinen Brennstoff aus dem Brennstoffbehälter 19 erhält. Die Verbrennungsabgase aus der Nachverbrennungseinrichtung werden teilweise der Trockentrommel 7 zur Beheizung zugeführt. Die restlichen Verbrennungsabgase aus der Nachverbrennungseinrichtung 32 werden über einen Kühler 34 und einen Filter 35 einem Kamin 36 zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Müll, insbesondere Hausmüll, der zerkleinert und trocken mit auf eine Temperatur von bis zu 1000 °C erhitzten Mineralstoffen gemischt wird, wobei die Mischung homogenisiert wird, bis der Müll auf ein gewünschtes, geringeres Volumen geschrumpft ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Müll auf eine Körnung von 0 - 50 mm zerkleinert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Müll bei einer Temperatur von über 100 °C getrocknet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung unter Luftabschluß gehalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Mineralstoff Sand oder dergleichen verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Mineralstoffe Metallgranulate verwendet werden, die nach dem Aufbereitungsprozeß zur erneuten Verwendung abgetrennt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralstoffe auf eine Temperatur von 250 bis 800 °C erhitzt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Müll und die Mineralstoffe im Verhältnis 1:1 gemischt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Herstellen von Humusgemischen, insbesondere als Füll- oder Düngematerial für die Garten- oder Landwirtschaft, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralstoffe auf bis zu 500 °C vorgeheizt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischung Zusätze, insbesondere Kalk oder dergleichen zugegeben werden.
11. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen Müllschredder (4) mit einer nachgeschalteten Trockentrommel (7) und einem dieser nachgeschalteten Müllsilo (9), durch einen Mineralstofferhitzer (15) mit einem nachgeschalteten Mineralstoffsilo (17) und durch eine an die beiden Silos (9, 17) angeschlossene Dosierwaage (24), der ein Mischer (25) nachgeschaltet ist, aus dem die Mischung in einen Thermoreaktor (27) gelangt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierwaage (24), der Mischer (25) und der Thermoreaktor (27) unter Luftabschluß stehen.
13. Anlage nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockentrommel (7) für den Müll für indirekte Beheizung nach dem Doppelmantelsystem ausgelegt ist.
14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nachverbrennungseinrichtung (32) für aus der Trockentrommel (7) und/oder aus dem Müllsilo (9) und/oder aus dem Thermoreaktor (27) abgezogene Abgase vorgesehen ist und daß die Trockentrommel (7) mit den Verbrennungsabgasen aus der Nachverbrennungseinrichtung (32) beheizt ist.
15. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Mineralstofferhitzer als direktbeheizter Drehrohrofen (15) ausgebildet ist.
16. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem Mineralstofferhitzer (15) abgasseitig eine Entstaubungseinrichtung (20, 21) nachgeschaltet ist und daß die in der Entstaubungseinrichtung (20, 21) anfallenden Feststoffe dem Mineralstoffsilo (17) zugeführt werden.
17. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß dem Thermoreaktor (27) ein Mischer (29) nachgeschaltet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
Y	US-A-4 077 847 (CHOI ET AL.) * Ansprüche * ---	1-8, 11-14	C10B53/00
Y	DE-C-38 19 699 (GREUL) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1-8, 11-14	
E	DE-A-43 09 283 (WM UMWELTECHNIK) * Ansprüche; Abbildung * ---	1-8, 11-16	
A	DATABASE WPI Week 9126, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 91-190740 & RO-A-100 005 (INTR RAFINARIA) 30. Oktober 1990 * Zusammenfassung * -----	10, 17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL. 6)
			C10B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	17. Januar 1995	Meertens, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	