

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 693 306 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **A62D 3/00**

(21) Anmeldenummer: **95110496.7**

(22) Anmeldetag: **05.07.1995**

(54) Verfahren zur Herstellung von Sekundärrohstoffen aus Abfällen

Method for fabrication of secondary raw materials from waste

Procédé de fabrication des matières secondaires brutes à partir des déchets

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **19.07.1994 DE 4425544**
01.06.1995 DE 19520197

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(73) Patentinhaber:
Linde Aktiengesellschaft
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Zwick, Rainer, Dipl.-Ing.**
D-90765 Fürth (DE)
• **Rettkowski, Wolfgang, Dr. habil.**
D-91126 Schwabach (DE)
• **Müller, Frank-Michael, Dr.-Ing.**
D-90473 Nürnberg (DE)

- **Rückel, Hans-Georg**
D-90765 Fürth (DE)
- **Götz, Rolf, Dr.-Ing.**
D-91052 Erlangen (DE)
- **Lissack, Wilfried, Dipl.-Ing.**
D-82049 Pullach (DE)
- **Schöne, Holger**
D-85579 Neubiberg (DE)

(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer**
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 550 136 **WO-A-93/02974**
DE-A- 4 208 124 **DE-A- 4 230 062**
US-A- 5 273 566

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 693 306 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von Abfallstoffen durch Einbringung der Abfallstoffe gemeinsam mit mindestens einem glas- und/oder keramikbildende Substanzen enthaltenden, selbstgängig brennbaren Zusatzstoff direkt in die Flamme eines mit technischem Sauerstoff oder mit einem einen höheren Sauerstoffanteil als Luft aufweisenden Gas betriebenen Brenners, wobei ein Verbrennungsgas und schmelzflüssige Verbrennungspartikel entstehen, die anschließend durch Abkühlen in eine glasartige und/oder basaltartige und/oder keramikartige Masse überführt werden.

Zunehmend knapper werdende Deponieräume und strengere Umweltauflagen erschweren die Entsorgung von Abfällen, insbesondere von Industrieabfällen, immer mehr. Üblicherweise werden die Abfälle verbrannt oder auf Mülldeponien abgelagert. Dabei gehen in den Abfällen enthaltene Wertstoffe unwiederbringlich verloren.

Besonders die Entsorgung von Rückständen, die bei einer Abfallbehandlung entstehen, ist problematisch. So fallen beispielsweise bei einer Verbrennung von Abfällen Ofenschlacken und Kesselstäube als Rückstände an. Üblicherweise ist der Abfallverbrennung eine Rauchgasreinigung nachgeschaltet, in der weitere feste Rückstände entstehen. Je nach Art der Rauchgasreinigung zählen hierzu Filterstäube, Eindampfungsrückstände von Rauchgaswaschwasser oder Rauchgasreinigungsrückstände. Flugstäube, die in Filteranlagen zurückgehalten werden, müssen aufgrund ihrer Eluierbarkeit auslaugsicher entsorgt werden.

Insbesondere die bei Sonderabfallverbrennungsanlagen anfallenden Rückstände stellen ein erhebliches Entsorgungsproblem dar. Eine Ablagerung der Rückstände auf oberirdischen Deponien wird durch Gesetze zunehmend erschwert oder sogar verboten. Eine Entsorgung in Untertagedeponien bzw. als Versatzmaterial im Steinkohlebergbau erfordert langwierige geologische Untersuchungen und Genehmigungsverfahren und ist unwirtschaftlich sowie ökologisch unbefriedigend.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, eine Inertisierung der genannten Reststoffe der Abfallverbrennung vorzunehmen. So ist z.B. eine Verglasung dieser Rückstände eine in jüngster Zeit diskutierte Technik. Dabei sollen Filterstäube in inerte, eluatresistente Gläser überführt werden können. Nachteil dieser Verfahren ist ein hoher Energieeinsatz, der durch notwendige Zuschlagstoffe weiter ansteigt.

Aus der Glasherstellung sind verschiedene Verfahren bekannt, um verglasbare Stoffgemische in eine Glasmatrix zu überführen. Die Stoffgemische müssen dazu überwiegend aus Siliziumoxid, Calciumoxid und Aluminiumoxid bestehen.

So ist es beispielsweise bei der Herstellung von Massengläsern üblich, die zur Glasherstellung notwen-

digen Rohstoffe in einem mit fossilen Energieträgern indirekt beheizten Schmelzofen einzuschmelzen. Eine Übertragung dieses bekannten Verfahrens auf das Verglasen von Abfallstoffen ist jedoch problematisch, da dabei große Abluftströme auftreten, die gefährliche Schadstoffe enthalten können. Eine effektive Entfernung dieser Schadstoffe wird durch eine Verdünnung der Abluftströme durch Verbrennungsgase erschwert oder sehr teuer.

Außerdem können mit einem derartigen Verfahren keine Rückstände von Sonderabfallverbrennungsanlagen verarbeitet werden, da diese Rückstände kaum glasbildende Substanzen enthalten.

Aus der DE-OS 41 11 917 ist ein Verfahren zur Verwertung schwermetallbelasteter brennbarer Rückstände durch Partialoxidation bekannt. Als Rückstände werden, z. B. Klärschlämme eingesetzt, die zusammen mit Gips aus Rauchgasentschwefelungsanlagen einem Sauerstoffbrenner zugeführt werden. Die eingesetzten Stoffe werden unter erhöhtem Druck partiell oxidiert, wobei ein CO- und H₂-reiches Rohgas erzeugt wird. Die mineralischen Bestandteile des Klärschlammes werden in eine schmelzflüssige Schlacke überführt, die nach Abkühlung in einem Wasserbad zu einem Granulat erstarrt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verwertung von Abfallstoffen zur Verfügung zu stellen, mit dem die Abfallstoffe auf wirtschaftliche Weise in ein uneingeschränkt verwertbares Produkt überführt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abfallstoffe mit dem selbstgängig brennbaren Zusatzstoff zu einer Eduktmischung mit einem Mischungsverhältnis von Abfallstoffen zu Zusatzstoff von 20 bis 40 zu 80 bis 60 Massenprozent vermischt werden, und die Eduktmischung in der Flamme bei Temperaturen von 1250 bis 1500°C und Umgebungsdruck vollständig verbrannt wird.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren wird für Abfallstoffe, für die nur eingeschränkte oder keine Verwertungsmöglichkeiten bestehen, eine uneingeschränkte Rückführung in den Wirtschaftskreislauf eröffnet.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine besonders effektive Umsetzung der Abfälle in ein basaltähnliches Produkt, in dem die in den Abfällen enthaltenen Schadstoffe sicher eingeschlossen sind, erreicht werden kann, wenn die Abfälle in einem bestimmten Mischungsverhältnis gemeinsam mit glasbildenden Substanzen direkt in die Flamme eines Brenners, insbesondere eines für die Verbrennung von Feststoffen vorgesehenen Feststoffbrenners eingebracht werden und bei Umgebungsdruck vollständig oxidiert werden. Da die glasbildenden Reaktionen direkt in der Flamme stattfinden, werden im Vergleich zu herkömmlicherweise direkt oder indirekt beheizten Schmelzöfen sehr viel höhere Umsätze erzielt.

Dabei wird durch den Einsatz von technischem Sauerstoff oder einem mit Sauerstoff angereicherten

Gas, insbesondere mit Sauerstoff angereicherter Luft, die Einhaltung der erforderlichen hohen Temperaturen gewährleistet.

Der technische Sauerstoff wird zweckmäßigerweise in einem Luftzerleger oder einer Druckwechseladsorptionsanlage (PSA-Anlage) hergestellt.

Aufgrund ausgeprägter Turbulenzen in der Flamme und im Umkreis der Flamme können solche Stoffe, die nicht in die Schmelze eingebunden werden, sehr viel besser abgetrennt werden, als dies bei direkt oder indirekt beheizten Schmelzöfen möglich wäre. Durch die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichte weitgehende Abtrennung dieser nicht glasbildenden Substanzen, zu denen insbesondere Anionen wie Fluorid, Chlorid und Sulfat sowie flüchtige Metalle wie Cadmium, Zink und Quecksilber gehören, wird eine sehr hohe Produktreinheit des Glases ermöglicht. Durch die erreichte, ausgezeichnete Produktqualität werden die Verwertungsmöglichkeiten deutlich verbessert.

Der Einsatz von technischem Sauerstoff oder eines einen höheren Sauerstoffanteil als Luft aufweisenden Gases oder Gasgemisches minimiert außerdem die entstehende Abgasmenge, wodurch die Abgasreinigungsanlage wesentlich verkleinert und damit wirtschaftlicher wird.

Die Kombination von technischem Sauerstoff mit dem Feststoffbrenner ermöglicht auch die Verwendung energiearmer Zusatzstoffe zur selbsttätigen Einschmelzung in der Flamme ohne Zufuhr zusätzlicher Brennstoffe.

Als Abfallstoffe werden vorzugsweise schwermetallbelastete, nicht auslaugresistente, ggf. auch organisch belastete, Rückstände aus Abfallbehandlungsanlagen eingesetzt.

Als Zusatzstoffe sollten solche Substanzen verwendet werden, die selbständig brennbar sind und die gewünschten Produkteigenschaften gewährleisten. Dabei kommen vor allem Substanzen in Frage, die Silizium- und Aluminiumverbindungen enthalten. Besonders vorteilhaft sind heizwertarme Abfall- und/oder Reststoffe mit glas- und/oder keramikbildendem Ascheanteil.

Insbesondere eignen sich hierfür trockene Klärschlämme, die ohnehin entsorgt werden müssen. Die für die Einschmelzung der Abfälle erforderliche Energie kann ausschließlich aus der Klärschlammverbrennung gewonnen werden. Eine zusätzliche Zufuhr eines weiteren Brennstoffes zum Brenner ist nach Beendigung der Anfahrphase energetisch nicht erforderlich. Der Klärschlamm weist glasbildende Stoffe in ausreichender Menge auf, um auch bei Rückständen aus Sonderabfallverbrennungsanlagen, die wenig glasbildende Substanzen enthalten, ein glasartiges Produkt mit hoher Qualität herstellen zu können. Zusätzliche Emissionen werden beim Einsatz von Klärschlämmen als Zusatzstoffe vermieden, da die Klärschlämme zur Entsorgung zukünftig ohnehin verbrannt werden müssen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, trockene

Pyrolyserückstände als Zusatzstoffe zu verwenden. Pyrolyserückstände weisen einen Heizwert auf, der für eine herkömmliche Verbrennung zu gering ist, der aber für das erfindungsgemäße Schmelzverfahren unter Einsatz des mit technischem Sauerstoff betriebenen oder mit Sauerstoff angereichertem Gas betriebenen Brenners völlig ausreichend ist. Außerdem enthalten Pyrolyserückstände genügend glasbildende Substanzen, damit aus den zu entsorgenden Abfällen ein uneingeschränkt verwertbares glasartiges Produkt hergestellt werden kann.

Auch unvollständig ausgebrannte Braunkohleaschen können als Zusatzstoffe eingesetzt werden. Braunkohleaschen sind in Bezug auf den Heizwert und den Gehalt an glasbildenden Substanzen mit Pyrolyserückständen vergleichbar.

Gemäß einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens können auch der Rostdurchfall von Hausmüllverbrennungsanlagen oder feinerzkleinerte Schredderabfälle als Zusatzstoff verwendet werden.

Eine Weiterbildung des Erfindungsgedankens sieht vor, zusätzlich zu dem glasbildende und/oder keramikbildende Substanzen enthaltenden Zusatzstoff mindestens einen weiteren Zuschlagstoff, insbesondere Asbestabfall, in die Flamme des Brenners einzubringen, der die Qualität der glasartigen Schmelze verbessert. Der Anteil dieses Zuschlagstoffes an der Eduktmischung sollte bevorzugt 10 Massenprozent nicht übersteigen.

Zweckmäßigerweise wird die Eduktmischung in einem Drehrohrofen in der Flamme des Brenners vollständig verbrannt. Dadurch werden lange Verweilzeiten der anfallenden Abgase und der entstehenden Schmelze gewährleistet. Der Drehrohrofen ist vorzugsweise mit geringem Querschnitt und großer axialer Länge ausgebildet, damit eine ausreichende Verweilzeit für die Abfälle und die Zusatzstoffe erreicht wird. Die aufgeschmolzenen Reaktionsprodukte lagern sich an der Ofenwand ab. Die Stoffe, die nicht in die glasartige Schmelze eingebunden werden, reichern sich im Abgas an und werden über eine Rauchgasbehandlungseinrichtung, die bevorzugt im wesentlichen aus einer Quenche, einer Heißgas-Staubabscheidung und einer Schadgasabscheidung besteht, abgezogen. Die entstehende Schmelze wird vorzugsweise im flüssigen Zustand durch eine Austragsöffnung des Drehrohrofens abgeführt.

Anstelle eines Drehrohrofens kann auch ein Drehtrommelofen oder bevorzugt ein stehender Zyklon zum Einsatz kommen.

Die Abfälle und Zusatzstoffe werden zweckmäßigerweise durch Einblasen mittels eines Gases in die Flamme des Brenners eingebracht. Vorzugsweise werden stickstoffarme Gase verwendet, wodurch eine zu starke Stickoxidbildung vermieden wird. Es kann auch ein Brenngas, insbesondere Erdgas, Propan oder Butan eingesetzt werden.

Gemäß einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens wird verunreinigtes Gas z.B. aus Deponien oder schadstoffbelastete Abluft z.B. aus Tankanlagen zum Einblasen der Abfälle und der Zusatzstoffe in die Flamme eingesetzt. Derartige Gase müssen ohnehin entsorgt werden, so daß durch eine gleichzeitige Behandlung mit den Abfällen zwei Entsorgungsprobleme bzw. bei Verwendung von zu entsorgenden Stoffen als Zusatzstoffe, wie z.B. Klärschlämmen oder Pyrolyserückständen, sogar drei Entsorgungsprobleme gleichzeitig gelöst werden können.

Zum Einblasen der Abfälle und Zusatzstoffe in die Flamme des Brenners wird bevorzugt eine Dispergier- und Dosiereinrichtung verwendet.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zur Behandlung von allen denkbaren Abfällen, insbesondere von Industrieabfällen und speziell von Rückständen aus Müllverbrennungsanlagen. Ganz besonders ist das Verfahren für die Behandlung von Rückständen aus Sondermüllverbrennungsanlagen geeignet. Derartige Rückstände, z.B. Filterstäube aus der Rauchgasreinigung der Sonderabfallanlage, weisen hohe Schadstoffkonzentrationen auf und können mit herkömmlichen Verglasungsverfahren nur mit erhöhtem Aufwand behandelt werden. Die Filterstäube enthalten nämlich kaum glasbildende Substanzen. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können gerade auch solche Rückstände auf wirtschaftliche Weise verwertet werden.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren sind eine Reihe von Vorteilen verbunden. Durch den Einsatz von technischem Sauerstoff oder von mit Sauerstoff angereichertem Gas wird die Abgasmenge deutlich reduziert, wodurch die Abgasreinigungsanlage wesentlich verkleinert wird. Außerdem ist nach Beendigung der Anfahrphase keine Zufuhr eines weiteren Brennstoffes zusätzlich zu den Zusatzstoffen energetisch erforderlich. Zusätzliche Emissionen werden verhindert, da bevorzugt solche Zusatzstoffe verwendet werden, die ohnehin entsorgt werden müssen. Da die glasbildenden Reaktionen direkt in der Flamme stattfinden, werden gegenüber konventionellen Schmelzofenbeheizungen deutlich höhere Umsatzraten erzielt. Durch Verwendung einer einfachen, wenig störanfälligen Anlagentechnik werden auch die Investitionskosten gering gehalten. Auswahl und Qualität der entstehenden glasartigen Produkte kann auf einfache Weise durch Variation des Mengenverhältnisses von Abfällen und Zusatzstoffen sowie geeignete Wahl dieser Zuschlagstoffe und gegebenenfalls weiterer Zusatzstoffe bestimmt werden.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

In Filteranlagen einer Sonderabfallverbrennungsanlage zurückgehaltene Flugstäube, die als Schadstoffe unter anderem mobilisierbare Schwermetalle, leicht lösliche Neutralsalze und organische Schadstoffe, z.B. Dioxine, Furane enthalten, werden einem Drehrohrofen zugeführt. Der Drehrohrofen weist ein Verhältnis von axialer

Länge zum Durchmesser von mindestens 5 ($L/D \geq 5$) auf. Im Drehrohrofen kommt ein Feststoffbrenner für technischen Sauerstoff zum Einsatz. Zur Sauerstoffversorgung kann z.B. ein Luftzerleger oder eine PSA-Anlage vorgesehen sein.

Die Flugstäube werden außerhalb des Drehrohrofens mit ausgefaultem, trockenem Klärschlamm aus einer industriellen Kläranlage intensiv vermischt. Das so entstehende Stoffgemisch wird mittels schadstoffbelasteter Abluft, die in einer Pendelgaseinrichtung eines nahegelegenen Tanklagers für flüssige Sonderabfälle anfällt, mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 9 m/s in die Flamme des Feststoffbrenners mittels einer Dispergiereinrichtung eingeblasen. Aufgrund der in der Flamme herrschenden hohen Temperatur von über 1300°C setzen sich die in den Filterstäuben enthaltenen Substanzen und die im Klärschlamm vorhandenen glasbildenden Stoffe, insbesondere Siliziumoxid, Calciumoxid und Aluminiumoxid, mit hoher Reaktionsgeschwindigkeit um, wodurch die Filterstäube in eine glasartige Matrix eingebunden werden. Dabei entsteht ein basaltähnliches Produkt, in dem die Schadstoffe auslaugsicher eingeschlossen sind.

Die Einsatzstoffe werden mit der im Drehrohrofen herrschenden Gasströmung mitgerissen, reagieren auf der axial zum Drehrohrofen verlaufenden Wegstrecke aus und die aufgeschmolzenen Produkte lagern sich schließlich auf der Ofenwand ab. Die so gebildete Schmelze wird kontinuierlich über eine Austragsöffnung des Drehrohrofens ausgetragen. Je nach geplantem Verwendungszweck des basaltähnlichen Produktes können sich unterschiedliche Schmelzbehandlungsverfahren anschließen (z.B. definiertes Abkühlen in vorgegebenen Zeiteinheiten und/oder mechanische Verarbeitung).

Die Umsetzung der relativ kleinen Partikel ermöglicht einen gegenüber den bisherigen Verfahren wesentlich verbesserten Stoff- und Wärmeaustausch. Dadurch wird zum einen erreicht, daß die Bildung von basaltähnlichen Strukturen wesentlich verbessert wird. Zum anderen ermöglicht diese Verfahrensweise eine bessere Auftrennung in aufgeschmolzene und gasförmige Phase:

- Anionen wie Fluorid, Chlorid und Sulfat sowie flüchtige Metalle wie Cadmium, Zink und Quecksilber werden über das Abgas ausgetragen.
- Die zur Glasbildung befähigten Stoffe werden im flüssigen Zustand abgezogen.

Besonders ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, daß durch die beschriebenen Vorteile die Energie- und Stoffumsätze verbessert werden.

Die Rauchgasreinigung besteht im wesentlichen aus einer Quenche, einem Heißgas-Staubabscheider, einem Gaswäscher, einem Festbettadsorber sowie einem Gebläse.

Die bei dem Verfahren entstehenden glasartigen

Produkte sind im Straßen- und Wegebau, für Rekultivierungszwecke, als Zuschlagstoffe in der Betonindustrie und der ziegelherstellenden Industrie, als inerte Bergbauversatzstoffe oder als Wärmedämmstoff einsetzbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwertung von Abfallstoffen durch Einbringung der Abfallstoffe gemeinsam mit mindestens einem glas- und/oder keramikbildende Substanzen enthaltenden, selbstgänglich brennbaren Zusatzstoff direkt in die Flamme eines mit technischem Sauerstoff oder mit einem einen höheren Sauerstoffanteil als Luft aufweisenden Gas betriebenen Brenners, wobei ein Verbrennungsgas und schmelzflüssige Verbrennungspartikel entstehen, die anschließend durch Abkühlen in eine glasartige und/oder basaltartige und/oder keramikartige Masse überführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfallstoffe mit dem selbstgänglich brennbaren Zusatzstoff zu einer Eduktmischung mit einem Mischungsverhältnis von Abfallstoffen zu Zusatzstoff von 20 bis 40 zu 80 bis 60 Massenprozent vermischt werden, und die Eduktmischung in der Flamme bei Temperaturen von 1250 bis 1500°C und Umgebungsdruck vollständig verbrannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Abfallstoffe schwermetallbelastete, nicht auslaugresistente, ggf. auch organisch belastete, Rückstände aus Abfallbehandlungsanlagen eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als selbstgänglich brennbarer Zusatzstoff ein heizwertarmer Abfall- oder Reststoff mit glas- und/oder keramikbildendem Ascheanteil, insbesondere trockener Klärschlamm und/oder trockener Pyrolyserückstand und/oder unvollständig ausgebrannte Braunkohleasche und/oder feinerzkleinerte Schredderabfälle, eingesetzt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Eduktmischung mindestens ein weiterer Zuschlagstoff, insbesondere Asbestabfall, vorzugsweise in einer Menge von bis zu 10 Massenprozent, beigelegt wird, der die Qualität der glas- und/oder keramikartigen Masse verbessert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eduktmischung in einem Drehrohrföfen vollständig verbrannt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eduktmischung mittels eines stickstoffarmen Gases in die Flamme

des Brenners eingebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Eduktmischung mittels eines zu entsorgenden Gases in die Flamme des Brenners eingebracht wird.

Claims

1. Process for recycling waste materials by introducing the waste materials, together with at least one additive which is combustible in a self-sustaining manner and contains glass- and/or ceramic-forming substances, directly into the flame of a burner operated with technical-grade oxygen or with a gas having a higher oxygen content than air, forming a combustion gas and molten combustion particles which are then converted by cooling into a glass-like and/or basalt-like and/or ceramic-like composition, characterized in that the waste materials are mixed with the additive which is combustible in a self-sustaining manner to form a starting material mixture at a mixing ratio of waste materials to additive of from 20 to 40 to from 80 to 60 per cent by mass, and the starting material mixture is completely burnt in the flame at temperatures of from 1250 to 1500°C and ambient pressure.
2. Process according to Claim 1, characterized in that, as waste materials, use is made of waste treatment plant residues which are laden with heavy metals, not resistant to leaching, or may be organically polluted.
3. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that, as additive which is combustible in a self-sustaining manner, use is made of a waste material or residue which has a low heating value and has a glass- and/or ceramic-forming ash fraction, in particular dry sewage sludge and/or dry pyrolysis residue and/or incompletely burnt brown coal ash and/or finely comminuted shredder waste.
4. Process according to one of Claims 1 to 3, characterized in that at least one further flux, in particular asbestos waste, which improves the quality of the glass-like and/or ceramic-like composition, is admixed to the starting material mixture, preferably in an amount of up to 10 per cent by mass.
5. Process according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the starting material mixture is completely burnt in a rotary tubular kiln.
6. Process according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the starting material mixture is introduced into the burner flame by a low-nitrogen gas.

7. Process according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the starting material mixture is introduced into the burner flame by a gas which is to be disposed of.

Revendications

1. Procédé de récupération de déchets par introduction directe des déchets, conjointement à au moins un additif auto-combustible, contenant des substances de formation de verre et/ou de céramique, dans la flamme d'un brûleur fonctionnant à l'aide d'oxygène technique ou à l'aide d'un gaz présentant une proportion d'oxygène plus élevée que l'air, un gaz de combustion et des particules de combustion en fusion se formant, lesquelles sont converties ensuite par refroidissement en une masse du type vitreux et/ou basaltique et/ou céramique, caractérisé en ce que les déchets sont mélangés à un additif auto-combustible pour former un mélange de produits de départ ayant un rapport de mélange de déchets à additif allant de la valeur de 20 à 40 à la valeur de 80 à 60 pour cent en masse, et que le mélange de produits de départ est brûlé complètement dans la flamme à des températures de 1250 à 1500°C et à la pression ambiante.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise, en tant que déchets, des résidus en provenance d'installations de traitement des déchets, non résistants au lessivage, contaminés de métaux lourds, le cas échéant contaminés de matières organiques.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on utilise, en tant qu'additif auto-combustible, un déchet ou un résidu à faible valeur calorifique ayant une proportion de cendres formant un verre et/ou une céramique, en particulier des boues de curage sèches et/ou des résidus de pyrolyse secs et/ou des cendres de lignite non complètement brûlées et/ou des déchets de déchiqueteur finement broyés.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on ajoute par mélange, au mélange de produits de départ, au moins un additif supplémentaire, en particulier un déchet d'amiante, de préférence dans une quantité allant jusqu'à 10 pour cent en masse, qui améliore la qualité de la masse vitreuse et/ou céramique.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le mélange de produits de départ est complètement brûlé dans un four rotatif.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications

1 à 5, caractérisé en ce que le mélange de produits de départ est introduit dans la flamme du brûleur à l'aide d'un gaz pauvre en azote.

- 5 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le mélange de produits de départ est introduit dans la flamme du brûleur à l'aide d'un gaz à mettre au rebut.