(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. März 2009 (05.03.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/027062 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B09B 3/00 (2006.01) *F23G 5/00* (2006.01)
B03B 9/06 (2006.01) *B02C 13/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/006927

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2008 (22.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 040 225.4 25. August 2007 (25.08.2007) DE
10 2008 013 661.1 11. März 2008 (11.03.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **WEINGART UND KUBRAT GMBH** [—/DE]; PÜttenhorst 77, 21035 Hamburg (DE). **GET HAMBURG GMBH** [DE/DE]; Grotenbleken 33, 22391 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **WEINGART, Andreas** [DE/CH]; Seenwenstrasse 12, CH-4161 Hochwald (CH).

(74) Anwalt: **NÜSSE, Stephan**; Hiebsch Behrmann Nüsse, Heinrich-Weber-Platz 1, 78224 Singen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROCESS AND PLANT FOR OBTAINING METAL PARTS FROM RESIDUES OF WASTE INCINERATION PROCESSES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR GEWINNUNG VON METALLTEILEN AUS RÜCKSTÄNDEN VON MÜLLVERBRENNUNGSPROZESSEN

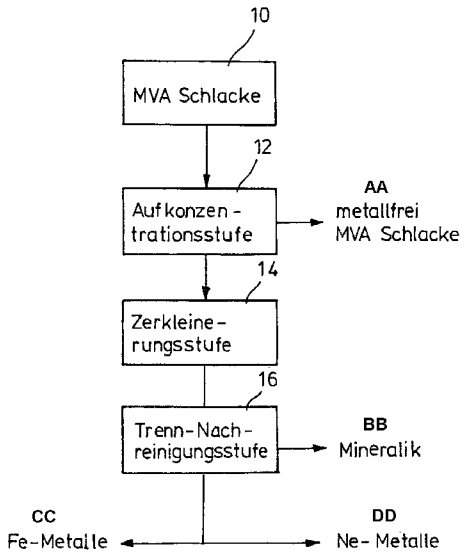


FIG.1

10 WIP (Waste Incineration Plant) slag
12 Concentration stage
14 Comminution stage
16 Separation/further purification stage
AA Metal-free WIP slag
BB Minerals
CC Fe metals
DD Ne metals

(57) **Abstract:** A process for obtaining metal parts from residues of waste incineration processes, comprising the following steps: a metal-detecting method, in particular an inductive measuring method, is used to separate the residues into metal-free and metal-containing slag and also pure metals, the metal-containing slag and free metals are introduced into the upper inlet of a shaft of a comminution apparatus, in which process rotor elements which are axially spaced apart and preferably consist of chains are driven in rotation about a vertical axis, wherein the material falls through the shaft from top to bottom, wherein mineral constituents of the slag are comminuted to form fine, granular material, free metals are freed from adhering slag, the metal parts remain substantially uncomminuted and the material which falls freely out of the shaft and emerges from a lower outlet of the comminution apparatus is subsequently sorted into metal parts and the remaining material.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zur Gewinnung von Metallteilen aus Rückständen von Müllverbrennungsprozessen mit den folgenden Schritten: mit Hilfe eines Metall-Detektierverfahrens, insbesondere eines Induktiv-Meßverfahrens werden die Rückstände in metallfreie und Metall enthaltende Schlacke sowie freie Metalle getrennt, die Metall enthaltenden Schlacken und freie Metalle werden in den oberen Einlauf eines Schachtes einer Zerkleinerungsvorrichtung gegeben, in dem axial beabstandete, vorzugsweise aus Ketten bestehende Rotorelemente, um eine vertikale Achse drehend angetrieben werden, wobei das Material durch den Schacht von oben nach unten durchfällt, wobei mineralische Bestandteile der Schlacke zu feinem, körnigem Material zerkleinert und freie Metalle von anhaftender Schlacke befreit werden und die Metallteile im Wesentlichen unzerkleinert bleiben, und das frei aus dem Schacht herausfallende und aus einem unteren Auslauf der Zerkleinerungsvorrichtung austretende Material wird anschließend nach Metallteilen und dem übrigen Material sortiert.

WO 2009/027062 A1

PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Verfahren und Anlage zur Gewinnung von Metallteilen aus Rückständen von Müllverbrennungsprozessen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Gewinnung von Metallteilen aus Schlacken von Müllverbrennungsprozessen nach dem Patentanspruch 1.

Zur Vermeidung von Deponien ist bekannt, insbesondere Abfälle aus Haushalten zu verbrennen. Dies geschieht in sogenannten Müllverbrennungsanlagen. Es ist auch bereits bekannt, bei der Müllverbrennung Energie zu erzeugen. Dies erfordert eine geeignete Aufbereitung der Abfallstoffe.

Der Müllverbrennung geht häufig keine Vorsortierung voraus, bei der etwa die im Müll befindlichen Metallteile separiert werden.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Bei der Müllverbrennung entsteht als Rückstand Schlacke. Metallteile, die noch in die Verbrennungsanlage eingetragen werden, werden zusammen mit der Schlacke aus der Verbrennungsanlage ausgetragen. Da die Temperatur in der Verbrennungsanlage üblicherweise nicht die Schmelztemperatur aller Metalle erreicht, verändern diese normalerweise nicht ihre Ursprungsform. Es ist daher möglich, eine Trennung von Metallteilen und Schlacken durch Magnete und Wirbelstromabscheider vorzunehmen. Allerdings befindet sich eine nicht unerhebliche Menge an Metall in Schlacke eingeschlossen. Außerdem sind noch freie Metalle, die im Wirbelstromabscheider oder durch Magnete nicht ausgeschieden werden, mit Schlacke behaftet, für die der Verwerter von Altmetall keine Verwendung findet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Gewinnung von Metallteilen aus Schlacken von Müllverbrennungsprozessen zu schaffen, bei dem auch in Schlacken eingeschlossene Metallteile und freie Metallstücke gewonnen werden können, im Wesentlichen ohne diese zu zerstören bzw. zu zerkleinern.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch einen Magnet- und Wirbelstromabscheidungsprozeß weitgehend freies Metall von der Schlacke getrennt. Die Schlacke wird anschließend mit Hilfe eines weiteren Verfahrens, insbesondere eines Induktionsmeßverfahrens in metallfreie und Metall enthaltende Schlacke sowie freie Metalle getrennt. Ein solches Verfahren ist grundsätzlich bekannt, etwa aus Artikel „Kompakt, schnell und sauber“ im RECYCLING-Magazin 05/2007. Es ist möglich, durch ein geeignetes Detektionsverfahren festzustellen, ob Schlackebrocken Metall in meßbarem Umfang enthalten. Durch eine geeignete Trennmethode, beispielsweise durch Ausblasen mit Druckluft, lassen sich die metallbehafteten Schlackenstücke sowie freie Metalle von den metallfreien trennen. Die Metall enthaltende Schlacke und freie Metalle werden in

den oberen Einlauf eines Schachtes einer Zerkleinerungsvorrichtung gegeben, in dem z.B. mindestens eine Gruppe von axial beabstandeten Rotorelementen um eine vertikale Achse drehend angetrieben ist. Vorzugsweise weisen Rotorelemente einer oberen Gruppe eine Drehrichtung auf, die entgegengesetzt zur Drehrichtung von Rotorelementen einer darunter angeordneten Gruppe ist. Die Rotorelemente, beispielsweise Ketten oder dergleichen, wirken schlagend auf die Schlacke ein und schleudern sie außerdem gegen die Wandung des Schachtes. Besonders wirksam ist der gegenläufige Schlagimpuls, wenn die Schlacke von der einen Gruppe der Rotorelemente in die andere übertritt. Dieses Verfahren bewirkt, daß die Schlacke zu körnigem oder pulverförmigem Material zerkleinert wird, während das Metall im Wesentlichen unzerkleinert bleibt. Freie Metallteile werden von anhaftender Schlacke befreit. Schließlich wird das aus dem Auslaß der Zerkleinerungsvorrichtung austretende Material in einem weiteren Schritt separiert, indem die zerkleinerte Schlacke von den Metallteilen getrennt wird. Dies kann über ein Sieb, einen Windsichter oder dergleichen Trennvorrichtungen erfolgen.

Eine Zerkleinerungsvorrichtung, wie sie obenerwähnt ist, ist grundsätzlich bekannt, etwa aus WO 2007/036362. Sie wird zum Zerkleinern von Haufwerk eingesetzt. Mit ihr kann relativ heterogenes, schüttfähiges Material in ein relativ homogenes zerkleinertes Gemisch verwandelt werden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird diese Vorrichtung dazu verwendet, in Schlacke eingeschlossenes Metall und Metallteile von der Schlacke zu befreien und der Verwendung zugänglich zu machen.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt in einer weiteren Stufe die Trennung des Metallgemisches durch Separierung von Nichteisen und Eisenmetallen.

Um das erfindungsgemäße Verfahren effizienter zu gestalten, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß vor dem Trennen von metallbehafteter Schlacke

und freien Metallen von metallfreier Schlacke Unterkorn abgetrennt wird. Das Unterkorn bewegt sich zum Beispiel in der Größe von 0 – 5 mm. Dabei wird von der Erkenntnis ausgegangen, daß sich Metallteile im Unterkorn kaum noch finden und es daher nicht effizient ist, dieses einem Detektions- und Zerkleinerungsprozeß zu unterwerfen. Bei der Entfernung des Unterkorns werden bis zu 40 Masseprozent der Schlacke entfernt.

Besonders vorteilhaft ist, wenn in der Zerkleinerungsvorrichtung mehr als zwei Gruppen von Rotorelementen nacheinander auf das Gut einwirken, wobei die Rotorelemente benachbarter Gruppen jeweils entgegengesetzten Drehsinn haben.

Mit der Erfindung wird der Vorteil erhalten, daß aus der Schlacke von Müllverbrennungsprozessen die Metalle weitgehend entfernt werden und dadurch einer Verwertung zugeführt werden können. Ein weiterer und möglicherweise noch größerer Vorteil besteht darin, daß die Schlacke in mehr oder weniger aufbereiteter Form einer weiteren Verwendung zugeführt werden kann, beispielsweise im Tiefbau, da der Anteil schädlicher Metalle, welche einem solchen Einsatz entgegenstehen, stark reduziert ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein Fließschema zum erfindungsgemäßen Verfahren.

Fig. 2 zeigt eine Zerkleinerungsvorrichtung für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Aus dem Fließschema ist zu erkennen, daß in einer Müllverbrennungseinrichtung als Rückstand gebildete Schlacke 10 einer Aufkonzentrierungsstufe 12 zugeführt wird, zum Beispiel über eine geeignete, nicht gezeigte Fördervorrichtung. In der Aufkonzentrierungsstufe befindet sich eine Detektionsvorrichtung, welche feststellt, in welchen Schlacketeilchen Metall enthalten ist. Die metallfreie Schlacke

wird entfernt, und freie Metalle und metallhaltige Schlacke werden einer Zerkleinerungsvorrichtung 14 zugeführt. Es versteht sich, daß zwischen dem Block 10 und der Aufkonzentrationsstufe 12 bereits eine Trennstufe für FE- und NE-Metalle geschaltet sein kann. Eine Trennung von Nichteisen- und Eisenmetallen kann auch bereits vorgenommen werden, bevor die Abfallstoffe in die Müllverbrennungsanlage gelangen. Eine solche Trennung ist jedoch nur bei separat vorliegenden Metallteilen möglich, nicht jedoch bei in der Schlacke eingeschlossenen Metallteilen.

In der Zerkleinerungsstufe 14 erfolgt ein Zerkleinern oder Pulverisieren der Schlacke, insbesondere deren Mineralstoffen und das Trennen dieser Stoffe von eingeschlossenen Metallteilen. Die Metallteile bleiben bei dieser Bearbeitung im Wesentlichen unverformt bzw. unzerkleinert. Der Austrag der Zerkleinerungsstufe 14 wird in eine Trenn- und Nachreinigungsstufe 16 gegeben, in der die zerkleinerten Schlacketeile entfernt werden. Die Metalle können dann anschließend in einer weiteren Stufe in Nichteisen- und Eisenmetalle getrennt werden.

In Figur 2 ist ein Gehäuse 10 zu erkennen, das aus mehreren untereinander angeordneten konischen Gehäuseabschnitten 12 besteht. Die Gehäuseabschnitte 12 sind im Durchmesser von oben gleich.

Das Gehäuse 10 ist in einem Rahmen 24 aufgehängt. Der Rahmen lagert im oberen Bereich eine Welle 30, die von einem Elektroantrieb 28a angetrieben ist. Auf der Welle sitzt eine Hülse 32 drehfest, an der in sechs Ebenen Ketten 34 angelenkt sind. Die Ketten 34 befinden sich an den Übergängen der Gehäuseabschnitte. Die Ketten 34 in den oberen Gehäuseabschnitten 12 werden von der Antriebsvorrichtung 28 angetrieben. Eine Kette 35 im unteren Gehäuseabschnitt 12 wird von dem unteren Antriebsmotor 28b angetrieben, auf dessen Welle eine Hülse 37 drehfest angeordnet ist. Ein oberer Antrieb kann beide Kettengruppen

34, 35 über eine Hohlwelle antreiben. Die Antriebsmotoren 28a, 28b haben entgegengesetzte Drehrichtungen.

Es ist auch denkbar, beide Wellen als Hohlwellenanordnung an der Unterseite des Gehäuses 10 anzuordnen. Schließlich ist auch denkbar, statt zwei Gruppen, drei oder vier Gruppen von Rotorelementen etwa in Form der Ketten vorzusehen, die jeweils untereinander angeordnet sind. Bei vier Gruppen kann eine obere Antriebsvorrichtung über eine Doppelwelle die Rotorelemente der oberen Gruppen antreiben und eine untere Antriebsvorrichtung die beiden unteren Gruppen Rotorelemente über eine Doppelwelle antreiben.

Ein Deckel 36 des Gehäuses 10 weist einen Einfülltrichter 38 für Rückstände der Müllverbrennung auf, die über eine Fördervorrichtung (nicht gezeigt) von oben eingetragen werden.

Wie erkennbar, fällt das Material zumindest auf die rotierenden Ketten 34 (z.B. vier Ketten pro Ebene) und wird schlagend getroffen. Die Enden der Ketten 34, 35 überdecken den Austrittsdurchmesser des jeweils darüber liegenden konischen Abschnitts, sodaß das von dem jeweils einen Gehäuseabschnitt in den nächsten Gehäuseabschnitt fallende Material immer auf Ketten trifft, damit es entsprechend wirksam zerkleinert wird.

Die von oben eingegebene und im Wesentlichen im freien Fall herunterfallende Schlacke wird durch die umlaufenden Ketten 34, 35 zerkleinert und gegen die Gehäusewandung geschleudert und dort mit einer nicht unerheblichen Umfangsgeschwindigkeit bewegt. Dabei bewegt sich die Schlacke zugleich nach unten. Dadurch trifft das an der Gehäusewand des oberen Gehäuseabschnitts 12 bewegte Material auf die Ketten der darunter liegenden Gehäuseabschnitte und wird dort erneut wirksam zerkleinert. Von besonderer Bedeutung ist, daß beim Übergang von den Ketten 34 zu den Ketten 35 des unteren Gehäuseabschnitts eine Drehrich-

tungsumkehr des nach unten fallenden Materials stattfindet, wodurch die Zerkleinerungswirkung signifikant erhöht wird. Die Schlacke wird zerkleinert und zerbröselt zu einem feinen, körnigen Material, während das freie und das eingeschlossen gewesene Metall im Wesentlichen unzerkleinert bleibt. Dieses Merkmal ist von Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf aus Aluminium bestehenden Teilen. Für die Wiederverwertung von Altaluminium ist wichtig, daß die Teile nicht in zu kleiner Form anfallen. Ist dies der Fall, ist eine Wiederverwertung problematisch.

Das freie, aus der Zerkleinerungsvorrichtung 10 austretende Material gelangt auf eine Fördervorrichtung und wird einer in der Figur nicht gezeigten Trennvorrichtung für Metall einerseits und zerkleinerter Schlacke andererseits zugeführt.

Die Metalle bleiben in stückiger Form, mindestens zu 95 %. Die Schwermetallbelastung wird stark reduziert und die Metallrückgewinnung aus den Rückständen gesteigert. Die Schlacke erhält eine gut verwertbare Konsistenz. Deponiekosten werden erhebliche gesenkt. Das Reaktionsverhalten der Schlacke ist deutlich reduziert.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Gewinnung von Metallteilen aus Rückständen von Müllverbrennungsprozessen mit den folgenden Schritten:
   - mit Hilfe eines Metall-Detektierverfahrens, insbesondere eines Induktiv-Meßverfahrens werden die Rückstände in metallfreie und Metall enthaltende Schlacke sowie freie Metalle getrennt,
   - die Metall enthaltenden Schlacken und freie Metalle werden in den oberen Einlauf eines Schachtes einer Zerkleinerungsvorrichtung gegeben, in dem axial beabstandete, vorzugsweise aus Ketten bestehende Rotorelemente, um eine vertikale Achse drehend angetrieben werden, wobei das Material durch den Schacht von oben nach unten durchfällt, wobei
     - mineralische Bestandteile der Schlacke zu feinem, körnigem Material zerkleinert und freie Metalle von anhaftender Schlacke befreit werden und die Metallteile im Wesentlichen unzerkleinert bleiben, und
   - das frei aus dem Schacht herausfallende und aus einem unteren Auslauf der Zerkleinerungsvorrichtung austretende Material wird anschließend nach Metallteilen und dem übrigen Material sortiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material von einer oberen Gruppe von Rotorelementen, die in einer ersten Drehrichtung angetrieben sind, bearbeitet und danach von mindestens einer zweiten Gruppe von Rotorelementen bearbeitet wird, die in der entgegengesetzten Drehrichtung angetrieben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Trennen metallhaltiger und metallfreier Schlacke von der Schlacke Unterkorn abgetrennt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Unterkorns im Bereich von 0 bis 5 mm liegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallgemisch in NE- und FE-Metalle getrennt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die metallhaltige Schlacke von drei oder vier untereinander angeordneten Gruppen von Rotorelementen zerkleinert wird, wobei in benachbarten Gruppen die Rotorelemente gegengesetzten Drehsinn aufweisen.

7. Anlage zur Gewinnung von Metallteilen aus Rückständen von Müllverbrennungsprozessen mit den folgenden Merkmalen:
   - Eine Aufkonzentrationsstufe durch die Rückstände mit Hilfe einer ersten Fördervorrichtung hindurchgeführt werden und die eine Metalldetektionsvorrichtung und eine Sortiervorrichtung für freie Metalle und metallhaltige Schlacke aufweist, wobei die Sortiervorrichtung nach Maßgabe der Signale der Detektionsvorrichtung freie Metalle und metallhaltige Schlacke zu einer zweiten Fördervorrichtung bewegt,
   - eine Zerkleinerungsvorrichtung, nachgeordnet der zweiten Fördervorrichtung mit einem rohrförmigen Schacht, in dessen oberes Ende freie Metalle und metallhaltige Schlacke eingetragen werden und in dem mindestens eine Gruppe von horizontalen, um eine vertikale Achse angetriebenen Rotorelementen, vorzugsweise Ketten, angeordnet ist, und

- eine dem Auslauf der Zerkleinerungsvorrichtung nachgeordnete Sortiervorrichtung, in der zerkleinerte Schlacke und im Wesentlichen unzerkleinerte Metallteile getrennt werden.

8. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Gruppen von Rotorelementen untereinander angeordnet sind, wobei die Drehrichtung der Rotorelemente der Gruppen entgegengesetzt ist.

9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sortiervorrichtung eine weitere Sortierstufe nachgeordnet ist, die FE- und NE-Metalle trennt.

10. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Gruppen von Rotorelementen von einer oberhalb des Schachtes angeordneten Antriebsvorrichtung über eine koaxiale Welle angetrieben sind.

11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine dritte Gruppe von Rotorelementen von einem unterhalb der Rotorelemente der dritten Gruppe angeordneten Antriebsvorrichtung angetrieben ist.

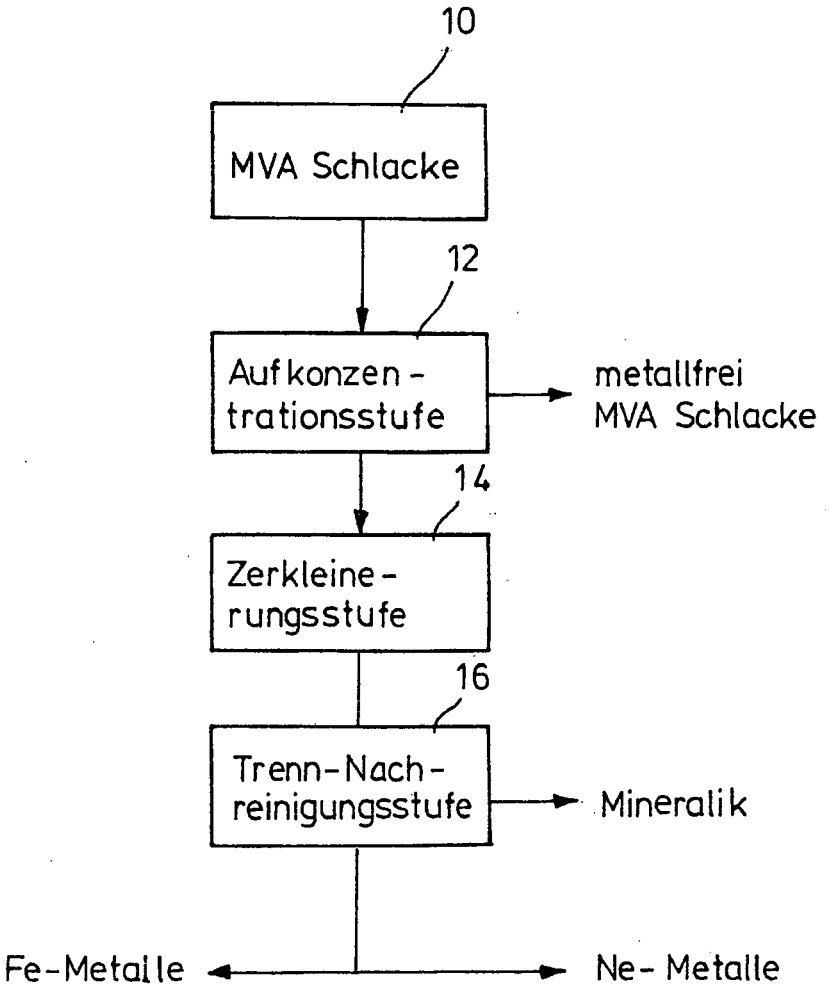

10
MVA Schlacke
12
Aufkonzen-
trationsstufe
metallfrei
MVA Schlacke
14
Zerkleine-
rungsstufe
16
Trenn-Nach-
reinigungsstufe
Mineralik
Fe-Metalle
Ne-Metalle

FIG.1

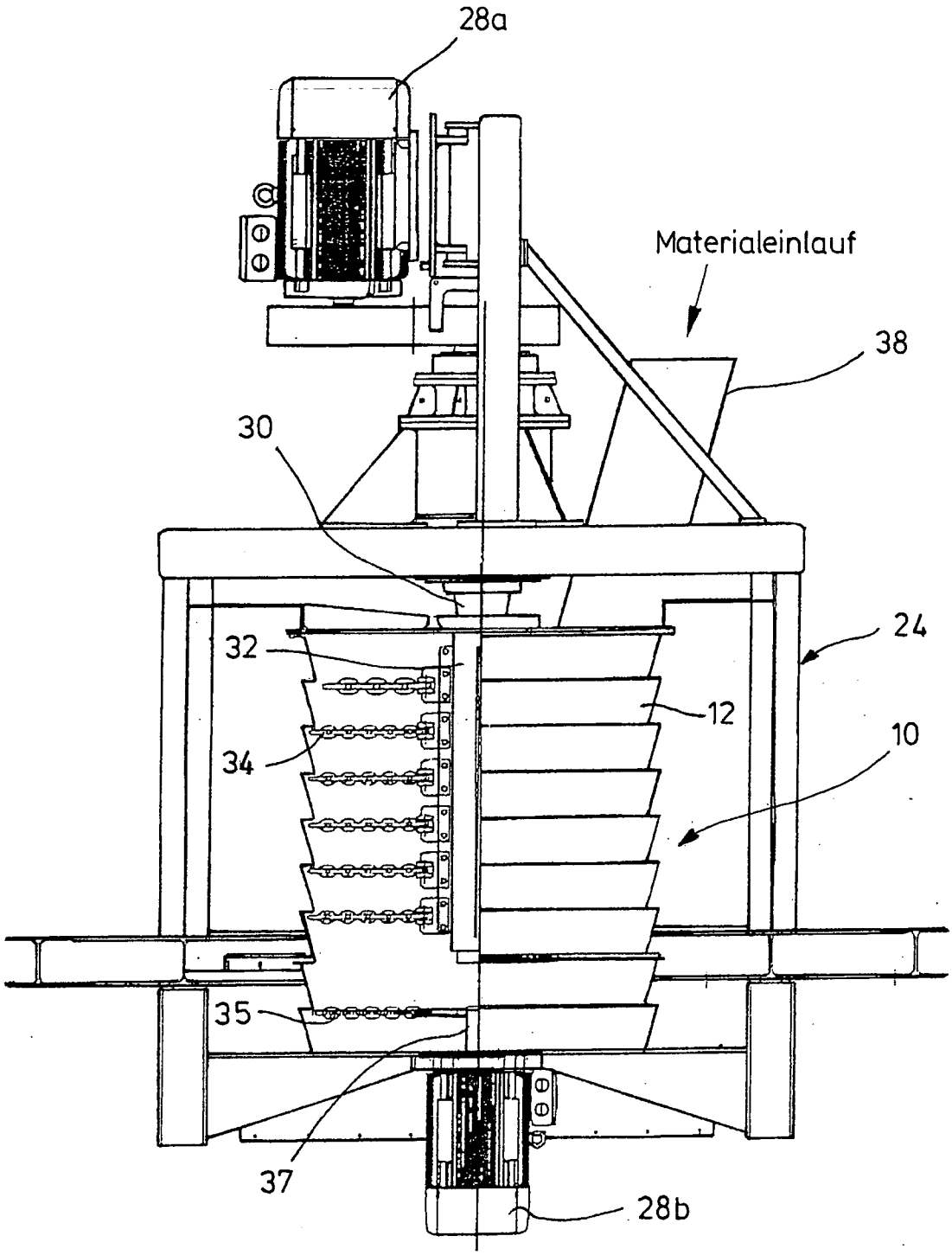


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/006927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B09B3/00 B03B9/06 F23G5/00 B02C13/16

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)
B02C B03B B09B B09C F23G

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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 06 834 A1 (SCHONS GEORG [DE]) 29 August 2002 (2002-08-29) paragraphs [0001], [0004], [0028] - [0032], [0037] - [0039], [0041] - [0043]; claims 1,4-7,9,21,27-32; figures 2-6	1,3-5,7, 9
A	US 4 044 956 A (BENEDETTO ALEXANDRE ET AL) 30 August 1977 (1977-08-30) column 1, lines 8-13 column 2, line 35 - column 3, line 27 column 4, line 35 - column 5, line 22; claims 1,6,8,9; figure 1	1-11
A	EP 1 749 804 A (ASTRID WORLDWIDE LCC [US]) 7 February 2007 (2007-02-07) paragraphs [0001] - [0004], [0020], [0021]; claims 1-4; figure 1	1-11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
4 Dezember 2008	12/12/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Deubler, Ulrich

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/006927

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 691 160 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 10 January 1996 (1996-01-10) column 1, line 51 - column 2, line 12 column 2, line 26 - column 3, line 24; claim 1; figure 1	1-11
A	JP 09 137923 A (DAIDO STEEL CO LTD) 27 May 1997 (1997-05-27) abstract; figures 1,2	1-11
A	WO 2007/036362 A (GET HAMBURG GMBH [DE]; GRONHOLZ CLAUS [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) page 4, line 24 - page 5, line 2; claims 1,26; figures 1-7 (cited in the application)	1-11
A	EP 0 778 086 A (FUJIMOTO POLLCON KK [JP]) 11 June 1997 (1997-06-11) column 1, lines 5-9 column 4, line 51 - column 5, line 23 column 6, lines 29-42; claims 1-3; figures 1-4	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/006927

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10206834 A1	29-08-2002	AT 324181 T	15-05-2006
		WO 02066164 A1	29-08-2002
		EP 1372860 A1	02-01-2004
US 4044956 A	30-08-1977	BE 839501 A1	01-07-1976
		CA 1060867 A1	21-08-1979
		CH 604901 A5	15-09-1978
		DE 2609801 A1	30-09-1976
		FR 2303600 A1	08-10-1976
		JP 51113368 A	06-10-1976
		NL 7602561 A	14-09-1976
		SE 415235 B	22-09-1980
		SE 7603202 A	13-09-1976
EP 1749804 A	07-02-2007	NONE	
EP 0691160 A	10-01-1996	AT 199326 T	15-03-2001
		DE 4423927 A1	11-01-1996
		JP 3701347 B2	28-09-2005
		JP 8168694 A	02-07-1996
JP 9137923 A	27-05-1997	NONE	
WO 2007036362 A	05-04-2007	AU 2006296698 A1	05-04-2007
		CA 2623664 A1	05-04-2007
		CN 101282791 A	08-10-2008
		DE 102005046207 A1	12-04-2007
		DE 202005021545 U1	04-09-2008
		EP 1940552 A1	09-07-2008
		KR 20080056256 A	20-06-2008
		US 2008251618 A1	16-10-2008
EP 0778086 A	11-06-1997	CA 2197453 A1	29-02-1996
		DE 69431673 D1	12-12-2002
		DE 69431673 T2	10-07-2003
		WO 9605912 A1	29-02-1996
		US 5697563 A	16-12-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/006927

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B09B3/00 B03B9/06 F23G5/00 B02C13/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B02C B03B B09B B09C F23G

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)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 06 834 A1 (SCHONS GEORG [DE]) 29. August 2002 (2002-08-29) Absätze [0001], [0004], [0028] - [0032], [0037] - [0039], [0041] - [0043]; Ansprüche 1,4-7,9,21,27-32; Abbildungen 2-6	1,3-5,7, 9
A	US 4 044 956 A (BENEDETTO ALEXANDRE ET AL) 30. August 1977 (1977-08-30) Spalte 1, Zeilen 8-13 Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 27 Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 22; Ansprüche 1,6,8,9; Abbildung 1	1-11
A	EP 1 749 804 A (ASTRID WORLDWIDE LCC [US]) 7. Februar 2007 (2007-02-07) Absätze [0001] - [0004], [0020], [0021]; Ansprüche 1-4; Abbildung 1	1-11

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Dezember 2008	12/12/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Deubler, Ulrich

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/006927

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 691 160 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 10. Januar 1996 (1996-01-10) Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 12 Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 24; Anspruch 1; Abbildung 1	1-11
A	JP 09 137923 A (DAIDO STEEL CO LTD) 27. Mai 1997 (1997-05-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-11
A	WO 2007/036362 A (GET HAMBURG GMBH [DE]; GRONHOLZ CLAUS [DE]) 5. April 2007 (2007-04-05) Seite 4, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 2; Ansprüche 1,26; Abbildungen 1-7 (cited in the application)	1-11
A	EP 0 778 086 A (FUJIMOTO POLLCON KK [JP]) 11. Juni 1997 (1997-06-11) Spalte 1, Zeilen 5-9 Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 23 Spalte 6, Zeilen 29-42; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/006927

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10206834	A1	29-08-2002	AT	324181 T	15-05-2006
			WO	02066164 A1	29-08-2002
			EP	1372860 A1	02-01-2004
US 4044956	A	30-08-1977	BE	839501 A1	01-07-1976
			CA	1060867 A1	21-08-1979
			CH	604901 A5	15-09-1978
			DE	2609801 A1	30-09-1976
			FR	2303600 A1	08-10-1976
			JP	51113368 A	06-10-1976
			NL	7602561 A	14-09-1976
			SE	415235 B	22-09-1980
			SE	7603202 A	13-09-1976
EP 1749804	A	07-02-2007	KEINE		
EP 0691160	A	10-01-1996	AT	199326 T	15-03-2001
			DE	4423927 A1	11-01-1996
			JP	3701347 B2	28-09-2005
			JP	8168694 A	02-07-1996
JP 9137923	A	27-05-1997	KEINE		
WO 2007036362	A	05-04-2007	AU	2006296698 A1	05-04-2007
			CA	2623664 A1	05-04-2007
			CN	101282791 A	08-10-2008
			DE	102005046207 A1	12-04-2007
			DE	202005021545 U1	04-09-2008
			EP	1940552 A1	09-07-2008
			KR	20080056256 A	20-06-2008
			US	2008251618 A1	16-10-2008
EP 0778086	A	11-06-1997	CA	2197453 A1	29-02-1996
			DE	69431673 D1	12-12-2002
			DE	69431673 T2	10-07-2003
			WO	9605912 A1	29-02-1996
			US	5697563 A	16-12-1997