



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 708 349 A2

(51) Int. Cl.: B07B 13/10 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00969/14

(71) Anmelder:
DHZ AG, Deponiestrasse 1
8426 Lufingen (CH)

(22) Anmeldedatum: 26.06.2014

(72) Erfinder:
Lenka Muchova, 8152 Glattpark (CH)
Stefan Eberhard, 8155 Niederhasli (CH)

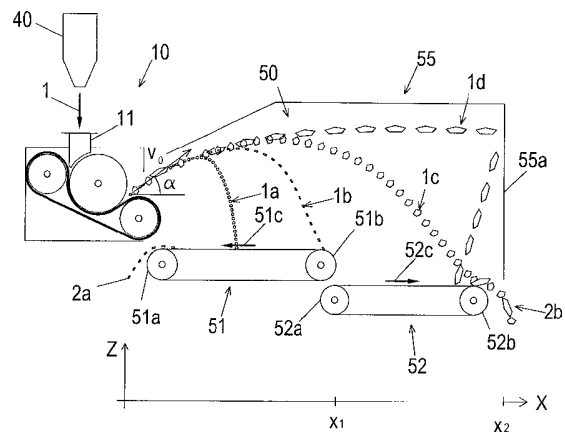
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2015

(30) Priorität: 01.07.2013 EP EP13174519

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(54) Verfahren und Anordnung zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom.

(57) Das Verfahren zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom (1) weist die Schritte der Zufuhr des Partikelstroms zu einer Wurfvorrichtung (10) und des Sammelns der Partikel im Sammelbereich (50) in mindestens zwei Fraktionen (2a, 2b) auf. Der Partikelstrom (1) wird zwischen sich gegenläufig drehenden Flächen der Wurfvorrichtung (10) hindurchgeleitet, welche die Partikel beschleunigt und in einen Sammelbereich (50) schleudert, sodass die Partikel je nach Grösse, Form und/oder Dichte der Partikel entlang Bahnen (1a, 1b, 1c, 1d) fliegen. Die Anordnung zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom (1) weist eine Wurfvorrichtung (10) mit einer rotierbaren Trommel (15) und einem Band (14) zum Empfangen des Partikelstroms und zum Beschleunigen und Schleudern der Partikel in einem Sammelbereich (50) auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom.

[0002] Gemischte Partikelströme, die feine und grobe Partikel aufweisen, wie sie z. B. bei der Abfallaufbereitung auftreten, sind durch übliche physikalische Verfahren wie z. B. Sieben schwer zu trennen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Partikel feucht sind und dazu neigen, aneinander zu haften.

[0003] In der Patentanmeldung EP 2 412 452 A1 wird vorgeschlagen, eine Rutschplatte und eine rotierbare Trommel vorzusehen, die an ihrem Umfang Platten mit einer Kollisionsfläche aufweist. Im Betrieb fallen die Partikel entlang der vibrierenden Rutschplatte herunter und kollidieren mit den Platten der schnell rotierenden Trommel, sodass die Partikel in einen Sammelbereich geschleudert werden. Dies macht den Aufbau relativ komplex und verringert den Abscheidegrad. Insbesondere besteht das Risiko, dass die Partikel noch zusammengeballt sind, wenn sie die Trommel verlassen, wodurch eine genaue Trennung verhindert wird. Um sicherzustellen, dass die Partikel individuell in den Sammelbereich gelangen, ist eine hohe Rotationsgeschwindigkeit der Trommel erforderlich. Dies kann eine Beschädigung derselben begünstigen und somit zu höheren Wartungskosten führen, insbesondere dann, wenn die Partikel scharfe Kanten und/oder einen hohen pH-Wert aufweisen. Weiter ist der Zufuhrvorgang relativ heikel, da die Partikel beim Herabfallen entlang der Rutschplatte die rotierenden Platten an einer spezifischen Position treffen müssen, damit die Trennung genau ist.

[0004] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Anordnung bereitzustellen, welches bzw. welche die Trennung von Partikeln aus einem Partikelstrom in effizienter Weise ermöglicht und insbesondere geeignet ist, feuchte Partikel zu trennen.

[0005] Dieses Ziel wird mit einem Verfahren nach Anspruch 1 und einer Anordnung nach Anspruch 8 erreicht. Die weiteren Patentansprüche geben bevorzugte Ausführungsformen des Verfahrens und der Anordnung sowie eine Verwendung davon an.

[0006] Gemäss Anspruch 1 wird der Partikelstrom zwischen sich gegenläufig drehenden Flächen einer Wurfvorrichtung hindurchgeleitet. Dadurch können die Partikel im Partikelstrom effizient vereinzelt werden, bevor sie in den Sammelbereich geworfen werden. Weiter ist der Zufuhrvorgang vereinfacht, da eine exakte Partikeltrennung nicht davon abhängt, wo genau die Partikel auf die sich gegenläufig drehenden Flächen treffen.

[0007] Gemäss Anspruch 8 weist die Anordnung eine Wurfvorrichtung mit einer rotierbaren Trommel und einem Band auf. Im Betrieb interagieren die Trommel und das Band mit den Partikeln, sodass insbesondere bei einer Agglomeration die einzelnen Partikel zunächst freigesetzt werden, bevor sie beginnen, in den Sammelbereich zu fliegen.

[0008] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer beispielhaften Ausführungsform mit Bezug auf die folgenden Figuren erläutert:

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemässen Anordnung;

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer in der Anordnung gemäss Fig. 1 verwendeten Wurfvorrichtung;

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer in der Vorrichtung gemäss Fig. 2 verwendeten Trommel; und

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung aus Fig. 2.

[0009] Wie Fig. 1 zeigt, weist die Anordnung zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom eine Partikelwurfvorrichtung 10 und einen Sammelbereich 50 auf. Die Wurfvorrichtung 10 hat einen Einlass 11 zum Empfang eines Partikelstroms wie durch den Pfeil 1 angedeutet. Vorzugsweise sind Zufuhrmittel 40 vorgesehen, um einen im Wesentlichen konstanten Massefluss von Partikeln im Strom 1 zu erzeugen. Die Zufuhrmittel 40 weisen beispielsweise eine Ladeeinrichtung oder einen Behälter mit trichterförmigem Auslauf auf, wie z. B. ein Silo. Typischerweise sind die Zufuhrmittel konfiguriert, um einen Massefluss Q zu erzeugen, der mindestens 5 Tonnen pro Stunde beträgt, vorzugsweise mindestens 7 Tonnen pro Stunde und besonders bevorzugt mindestens 10 Tonnen pro Stunde.

[0010] Die Wurfvorrichtung 10 ist ausgestaltet, die Partikel auf eine vorgegebene Geschwindigkeit v_0 zu beschleunigen und sie in einem bestimmten Winkel α in den Sammelbereich 50 zu werfen. In Fig. 1 bezeichnen «z» die vertikale Achse und «x» die horizontale Achse. Die Position, an der ein Partikel die Wurfvorrichtung 10 verlässt, ist durch $x = 0$ gegeben. Der Abwurfwinkel α ist der Winkel zwischen der Richtung, in der die Wurfvorrichtung 10 ein Partikel wirft, und der horizontalen Achse x . Typischerweise ist der Abwurfwinkel α grösser als 0 Grad, vorzugsweise grösser als 15 Grad und besonders bevorzugt grösser als 30 Grad, und/oder der Abwurfwinkel α ist kleiner als 70 Grad.

[0011] Bei der Bewegung eines Partikels durch die Luft erzeugt der Luftwiderstand eine Widerstandskraft, welche die Bewegung verzögert. Dies bewirkt, dass die Wurfdistanz x_d , d.h. der Abstand zwischen der Position $x = 0$ und der Position, an der ein Partikel im Sammelbereich 50 auftrifft, von der Grösse d des Partikels, von seiner Form und/oder von seiner Dichte ρ abhängig ist. Feuchte Partikel können bei ihrer Bewegung durch die Luft teilweise getrocknet werden.

[0012] Die Partikelgrösse d ist z. B. definiert als maximaler Partikeldurchmesser. Diese Definition wird bei den Zahlen verwendet, welche weiter unten für die Partikelgrösse d angegeben sind.

[0013] In Fig. 1 sind mehrere beispielhafte Partikelbahnen 1a, 1b, 1c, 1d dargestellt. In der hier beschriebenen Trennanwendung vergrössert sich die Wurfdistanz x_d bei zunehmender Dichte ρ . Somit legen z. B. bei Partikeln gleicher Grösse diejenigen mit geringer Dichte ρ einen kürzeren Weg von der Vorrichtung 10 zurück als die Partikel mit höherer Dichte ρ .

[0014] Je nach Anwendung können die Partikel im Einlassstrom 1 eine Mischung unterschiedlicher Grössen d sein, oder sie können um eine bestimmte Partikelgrösse d konzentriert sein und unterschiedliche Dichten haben.

[0015] Bei Anwendungen wie auf dem Gebiet der Abfallaufbereitung kann der Partikelstrom 1 Stein, Glas, Keramik, Metalle und organisches Material aufweisen. Somit kann die Dichte ρ innerhalb eines weiten Bereichs variieren.

[0016] Mittels der hier beschriebenen Anordnung ist es möglich, aus den Partikeln die werthaltigen Metallpartikel, wie z. B. Kupfer, Messing, Blei, Zink usw. von den leichteren und weniger werthaltigen Materialien wie beispielsweise Sand zu trennen.

[0017] Der Sammelbereich 50 ist unterteilt in eine erste Sammelstelle, in der eine erste Fraktion 2a von Partikeln auf den näheren Bahnen 1a, 1b gesammelt wird, und eine zweite Sammelstelle, in der eine zweite Fraktion 2b von Partikeln auf den entfernteren Bahnen 1c, 1d gesammelt wird. Sammelmittel, die Förderbänder 51, 52 aufweisen, sind an den Sammelstellen angeordnet.

[0018] Bei der hier beschriebenen Ausführungsform sind die Förderbänder 51, 52 für den gegenläufigen Betrieb konfiguriert. Sie werden wie durch die Pfeile 51c, 52c angedeutet in entgegengesetzten Richtungen angetrieben.

[0019] Jedes Förderband 51, 52 hat ein erstes Ende 51a bzw. 52a und ein zweites Ende 51b bzw. 52b. Das zweite Ende 51b des Bandes 51 und das erste Ende 52a des Bandes 52 sind auf unterschiedlichen Niveaus angeordnet, und überlappen sich an der Stelle x_1 , sodass Partikel, für die x_d kleiner ist als x_1 , vom Band 51 gesammelt werden und Partikel, für die x_d grösser als oder gleich x_1 ist, vom Band 52. Es ist auch denkbar, das zweite Ende 51b und das erste Ende 52a im Wesentlichen auf dem gleichen Niveau anzuordnen, und gegebenenfalls zur Unterstützung der Trennung der beiden Fraktionen 2a, 2b eine Splitteinrichtung, beispielsweise eine vertikale Platte oder eine ähnliche Einrichtung, im Abstand x_1 zu platzieren.

[0020] Die erste Fraktion 2a bildet beim Verlassen des ersten Endes 51a des ersten Bandes 51 eine erste Partikelstrom-Ausgabe, und die zweite Fraktion 2b bildet beim Verlassen des zweiten Endes 52b des zweiten Bandes 52 eine zweite Partikelstrom-Ausgabe. Die Partikelstrom-Ausgaben 2a, 2b können je nach spezifischer Anwendung weiter verarbeitet werden. Beispielsweise ist es denkbar, eine Trennvorrichtung anzuordnen, z. B. eine Wirbelstromscheider oder eine ähnliche Einrichtung, die beim Betrieb die zweite Stromausgabe 2b von der zweiten Sammelstelle 52 empfängt und eine weitere Trennung vornimmt. Die weitere Trennung kann entsprechend einem oder mehreren Unterscheidungsmerkmalen der Partikel erfolgen, wie z. B. Leitfähigkeit, Dichte, Grösse, Farbe und/oder Form.

[0021] Wie weiter in Fig. 1 dargestellt, ist der Sammelbereich 50 durch Wände 55 abgedeckt, die u. a. zum Schutz des Bereichs 50 vor Witterungseinflüssen dienen, falls sich die Anordnung beispielsweise im Freien befindet. Weiter dient die Wand 55a zur Begrenzung der Bahn 1d von Partikeln mit der grössten Wurfdistanz. Bei der vorliegenden Ausführungsform verläuft die Wand 55a, die an der Stelle x_2 angeordnet ist, im Wesentlichen in vertikaler Richtung z. Partikel, für die $x_d > x_2$ gilt, kollidieren mit der Wand 51a und können nach vorne zurückspringen, bevor sie auf das zweite Förderband 52 fallen. Die Stelle x_2 ist so gewählt, dass die Rückpralldistanz geringer ist als die Differenz $x_2 - x_1$, um zu verhindern, dass die mit der Wand 51a kollidierenden Partikel das erste Förderband 51 erreichen können.

[0022] Die Wurfvorrichtung 10 ist in den Fig. 2 bis 4 detaillierter dargestellt, Sie weist ein Endlosband 14 und eine Trommel 15 auf. Das Band 14 kontaktiert die Trommel 15 mit einer äusseren Fläche 14a und ist aus elastischem Material gefertigt, das Gummi, Textilmaterial und/oder Ähnliches aufweisen kann. Das Band 14 ist um zwei Rollen 16, 17 geschlungen, von denen eine mit einem Motor 18 verbunden ist. Im Beispiel hier wird ein Antriebsriemen 21 verwendet, um die Rolle 17 an den Motor 18 zu koppeln. Im Betrieb treibt der Motor 18 die Rolle 17 an, die das Endlosband 14, die andere Rolle 16 und die Trommel 15 in Bewegung setzt. Typischerweise ist der Motor 18 ausgelegt, um mit mindestens 600 UPM (»Umdrehungen pro Minute«), vorzugsweise mit mindestens 800 UPM und besonders bevorzugt mit mindestens 1400 UPM betrieben zu werden.

[0023] Die Wurfvorrichtung 10 weist ein Gehäuse 19 auf, das beispielsweise durch Platten gebildet ist, die insbesondere die beweglichen Teile 14–18, 21 umschliessen. Selbstverständlich ist das Gehäuse 19 an der Stelle, an der die Partikel ausgeworfen werden, offen ausgestaltet (siehe Öffnung 20 in Fig. 4).

[0024] Der Einlass zum Empfang des Partikelstroms 1 ist als trichterförmige Rutsche 11 ausgestaltet und weist ein Gitter 12 zum Zurückhalten von Partikeln auf, die eine bestimmte Grösse überschreiten. Der Einlass 11 hat eine Öffnung 13, sodass die Partikel des Stroms 1 auf die Trommel 15 und/oder das Band 14 fallen und zwischen der Trommel 15 und dem Band 14 zur Öffnung 20 transportiert werden, von wo die beschleunigten Partikel in den Sammelbereich ausgestossen werden.

[0025] Die Rutsche 11 und die Trommel 15 sind in der Fallrichtung gesehen, in welcher der Partikelstrom 1 auf die Rutsche fällt, d. h. in der z-Richtung, auf einer Linie angeordnet. Somit ist die Trommel 15 in dem Raum angeordnet, in welchem sich die Rutsche 11 in y-Richtung erstreckt.

[0026] Vorzugsweise sind Einstellmittel 22 zur Einstellung des Entladewinkels α vorgesehen. Die Einstellmittel 22 können beispielsweise Stützmittel aufweisen, um die Neigung der Wurfvorrichtung 10 zu ändern. Bei der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung ist die erste Rolle 16 auf einem höheren Niveau angeordnet als die zweite Rolle 17. Damit ist der Abwurfwinkel α kleiner als 45 Grad.

[0027] Die Trommel 15 weist eine Umfangsfläche 15a auf, die im Wesentlichen kreiszylindrisch sein kann. Wie in Fig. 3 dargestellt, ist es auch denkbar, dass die Trommel 15 Aushöhlungen 15b aufweist, sodass die Fläche 15a keinen vollständigen Kontakt mit dem Band 14 hat. Allgemein hat die Trommel 15 eine durch eine geschlossene Wand definierte Umfangsfläche 15a.

[0028] Aufgrund eines möglichen Feuchtegehalts können die Partikel bei der Lagerung zur Agglomeration neigen. Die Partikel im Strom 1 können daher teilweise aneinander haften. Bei ihrer Einführung in die Wurfvorrichtung 10 und beim Durchlaufen zwischen dem Band 14 und der Trommel 15 werden die einzelnen Partikel freigesetzt, ehe sie in den Sammelbereich 50 ausgestossen werden.

[0029] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, erstreckt sich das Band 14 in der die Breite definierenden y-Richtung. Typischerweise ist die Breite des Bandes 14 grösser als die Hälfte des Durchmessers der Trommel 15 und vorzugsweise grösser als der Durchmesser der Trommel 15. Eine erhöhte Breite des Bandes 14 ermöglicht die Verarbeitung eines grösseren Masseflusses an Partikeln.

[0030] Die maximale Höhe und der maximale Abstand, die ein Partikel auf seiner Bahn 1a–1d erreicht, lässt sich mittels Festlegen eines spezifischen Abwurfwinkels α und einer spezifischen Geschwindigkeit v_0 vorgeben. Vorzugsweise werden die Parameter α und v_0 so gewählt, dass es einen optimalen Kompromiss zwischen maximaler Höhe und maximaler Distanz gibt. Üblicherweise wird der Abwurfwinkel α nicht zu klein und verschieden von 0 Grad gewählt, sodass für die Partikel genug Zeit bleibt, um sich vollständig voneinander zu trennen.

Anwendungen:

[0031] Die vorstehend erläuterte Anordnung eignet sich für unterschiedliche Anwendungen.

[0032] Eine Anwendung ist beispielsweise die Trennung von Schlacke, die bei Müllverbrennungsanlagen (MVA) auftritt.

[0033] MVA-Schlacke kann direkt aus einem Verbrennungsofen entnommen und in mehrere unterschiedliche Fraktionen ausgesiebt werden. Die feinste Fraktion (im Folgenden als «Anfangsfraktion» bezeichnet) kann als Eingangs-Partikelstrom 1 entsprechend Fig. 1 verwendet werden. Die Grösse dieser feinsten Fraktion kann im Bereich von 0 mm bis 3 mm oder in einem Bereich mit einer höheren Grössenobergrenze liegen.

[0034] Normalerweise enthält diese Anfangsfraktion nach wie vor Nichteisenmetalle, die sich lohnen zurückzugewinnen. Üblicherweise verkomplizieren die Menge feiner Teile und der Feuchtigkeitsgehalt die Trennung der Nichteisenmetalle mittels konventioneller Trennverfahren. Beispielsweise kann die Anfangsfraktion der Schlacke einen Feuchtigkeitsgehalt von bis zu 30 Gew.-% haben und durchschnittlich 3 Gew.-% Nichteisenmetalle aufweisen. Das vorliegende Verfahren ermöglicht eine effiziente Abscheidung derartiger Metalle. Selbstverständlich ist das vorliegende Trennverfahren nicht auf feuchte Partikel begrenzt, sondern es lässt sich auch zur Behandlung trockener Partikel einsetzen.

[0035] Mittels des vorliegenden Trennverfahrens kann die Anfangsfraktion in eine erste Fraktion mit einer Grösse $d < 1$ mm («feine Fraktion») und eine zweite Fraktion mit einer Grösse $d \geq 1$ mm («grobe Fraktion») unterteilt werden. Anschliessend kann die zweite Fraktion weiter getrennt werden, z. B. mittels eines Wirbelstromscheiders oder einer anderen Trenneinrichtung, wodurch sich ein höherer Metallanteil und eine bessere Metallzurückgewinnung ergeben.

[0036] Bei einem Beispiel sind die Ergebnisse der Zurückgewinnung bei der Anwendung der Anordnung entsprechend Fig. 1 zur Trennung und Wiederverwertung von Eingangsmaterial (0–3 mm MVA-Schlacke) wie folgt:

[0037] Die zweite Fraktion wies 80 Gew.-% Partikel mit einer Grösse $d \geq 1$ mm und 20 Gew.-% Partikel mit einer Grösse $d < 1$ mm auf. 91 Gew.-% der Nichteisenpartikel wurden aus der Fraktion 0–3 mm zurückgewonnen. Da die Mehrzahl der Nichteisenmetalle bei den grösseren Partikeln konzentriert ist, ermöglicht das vorliegende Trennverfahren eine effiziente Zurückgewinnung von Metallen aus der Schlacke.

[0038] Eine weitere Anwendung besteht auf dem Gebiet der Aufbereitung von gefährlichem Abfall für Deponien.

[0039] Der gefährliche Abfall wird durch einen Trennprozess vorbehandelt, um eine Anfangsfraktion von Partikeln mit einer Grösse zu erhalten, die typischerweise im Bereich von 0 mm bis 32 mm oder in einem Bereich mit einer noch höheren Grössenobergrenze liegt. Normalerweise ist diese Anfangsfraktion feucht mit einem Feuchtigkeitsgehalt, der bis zu 30 Gew.-% betragen kann, und weist eine grosse Menge an feinem Material mit einer Grösse von $d < 8$ mm auf, das abgeschieden werden muss, um das Schadstoffniveau verschiedener Komponenten zu reduzieren. Letzteres kann beispielsweise über folgende Parameter definiert sein:

gesamter organischer Kohlenstoff, flüchtige Chlorkohlenwasserstoffe, extrahierbare organische Halogenverbindungen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Mischung aus Benzol, Toluol und isomerem Xylol, usw.

[0040] In einem Beispiel wurden die folgenden Zurückgewinnungsergebnisse erzielt für eine Anfangsfraction aus gefährlichem Abfall mit einer Grösse im Bereich von 0–32 mm:

| Zweite Fraktion (siehe Fraktion 2b in Fig. 1) | | Erste Fraktion (siehe Fraktion 2a in Fig. 1) | |
|---|-----------|--|-----------|
| 8–32 mm | 0–8 mm | 8–32 mm | 0–8 mm |
| 78 Gew.-% | 22 Gew.-% | 4 Gew.-% | 96 Gew.-% |

[0041] Wie ersichtlich ist das vorliegende Trennverfahren ein effizientes Verfahren, um feine Teile abzutrennen, die wegen der höheren Konzentration an Schadstoffen das Auslaugen erhöhen, und durch Vorsehen spezifischer Massnahmen separat zu deponieren. Die grobe Fraktion kann auf der Deponie für weniger kontaminierte Materialien deponiert werden.

[0042] Ausser bei der Abfallaufbereitung lassen sich das Verfahren und die Anordnung wie vorstehend beschrieben auch bei anderen Anwendungen einsetzen, bei denen eine Mischung aus leichten und schweren Partikeln, wie z. B. Erde, Erz usw., getrennt werden soll.

[0043] Aus der vorstehenden Beschreibung ergeben sich für den Fachmann zahlreiche Abwandlungen, ohne von dem in den Patentansprüchen definierten Schutzzumfang abzuweichen.

[0044] In Fig. 1 sind zwei Sammelstellen 51, 52 dargestellt. Je nach Anwendung ist es denkbar, mehr als zwei Sammelstellen vorzusehen, um die Partikel in mehr als zwei Fraktionen aufzutrennen.

[0045] Andere Mittel können vorgesehen sein, um das in Fig. 2 dargestellte Band 14 rotierbar anzuordnen, z. B. kann das Band um drei oder mehr Rollen geschlungen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom (1), das die folgenden Schritte aufweist:
Zufuhr des Partikelstroms (1) zu einer Wurfvorrichtung (10), welche die Partikel beschleunigt und in einen Sammelbereich (50) schleudert, sodass die Partikel entlang Bahnen fliegen, welche von der Grösse, der Form und/oder der Dichte der Partikel abhängig sind, und
Sammeln der Partikel im Sammelbereich (50) in mindestens zwei Fraktionen (2a, 2b), dadurch gekennzeichnet, dass der Partikelstrom (1) zwischen sich gegenläufig drehenden Flächen (14a, 15a) der Wurfvorrichtung (10) hindurchgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Wurfvorrichtung (10) eine Trommel (15) mit einer Umfangsfläche (15a) und ein Band (14) mit einer äusseren Fläche (14a) aufweist, wobei die sich gegenläufig drehenden Flächen Teil der Umfangsfläche und der äusseren Fläche sind, vorzugsweise ist die umfangsfläche (15a) und/oder die äussere Fläche (14a) geschlossen ausgebildet.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Band (14) um mindestens zwei Rollen (16, 17) geschlungen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei, gesehen in der Wurfrichtung (x), die erste Rolle (16) vor der zweiten Rolle (17) angeordnet ist, wobei die erste Rolle auf einem höheren Niveau als die zweite Rolle angeordnet ist, sodass der Abwurfwinkel (α) zwischen der Richtung, in welcher die Partikel durch die Wurfvorrichtung (10) geworfen werden, und der horizontalen Achse (x) grösser als 0 Grad und/oder kleiner als 45 Grad ist.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Partikelstrom (1) mit einem im Wesentlichen konstanten Massefluss der Wurfvorrichtung (10) zugeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, das weiter den Schritt der Zufuhr von einer der im Sammelbereich gesammelten Fraktionen (2b) zu einer Trenneinrichtung aufweist, um die Partikel der Fraktion weiter entsprechend mindestens einem Unterscheidungsmerkmal, z. B. der Leitfähigkeit, Dichte, Grösse, Farbe und/oder Form, zu trennen.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Partikelstrom (1) vorbehandelt wird, vorzugsweise mittels Sieben, um Partikel einer Grösse, die einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, zu entfernen.
8. Anordnung zum Trennen von Partikeln aus einem Partikelstrom (1), umfassend:
eine Wurfvorrichtung (10) zum Empfangen des Partikelstroms, zum Beschleunigen der Partikel und Schleudern derselben in einen Sammelbereich (50), und
Sammelstellen (51, 52) zum Sammeln der Partikel im Sammelbereich in mindestens zwei Fraktionen (2a, 2b), dadurch gekennzeichnet,
dass die Wurfvorrichtung (10) einen Einlass (11), eine rotierbare Trommel (15) und ein Band (14) zum Kontaktieren der Trommel aufweist, wobei die Wurfvorrichtung (10) ausgestaltet ist, den Partikelstrom (1) zwischen der Trommel und dem Band hindurchzuleiten.

CH 708 349 A2

9. Anordnung nach Anspruch 8, wobei eine äussere Fläche (14a) des Bandes (14) und eine Umfangsfläche (15a) der Trommel (15) im Betrieb sich gegenläufig drehende Flächen bilden, zwischen welchen der Partikelström (1) hindurchgeleitet wird, wobei die Umfangsfläche und/oder die äussere Fläche geschlossen ausgebildet ist.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 3–9, wobei das Band (14) um mindestens zwei an einen Motor (18) gekoppelte Rollen (16, 17) gelegt ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–10, wobei die Trommel (15) einen Durchmesser hat, der kleiner ist als die doppelte Breite des Bandes (14), vorzugweise ist der Durchmesser kleiner als die Breite des Bandes (14) ist.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–11, wobei der Einlass eine Rutsche (11) aufweist und wobei sich die Trommel (15) in einer axialen Richtung erstreckt und gesehen in der Fallrichtung, in welcher der Partikelstrom (1) auf die Rutsche fällt, in dem Raum angeordnet ist, in welchem sich die Rutsche in der axialen Richtung erstreckt.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–12, wobei der Einlass (11) ein Gitter (12) zum Zurückhalten von Partikeln aufweist, welche eine vorbestimmte Grösse überschreiten.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–13, die Wände (55) zur Abdeckung des Sammelbereichs (50) aufweist, welche eine im Wesentlichen vertikale Wand (55a) umfassen zur Begrenzung der Wurfdistanz der Partikel.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–14, wobei die Sammelmittel mindestens zwei Förderbänder (51, 52) aufweisen, die vorzugsweise für einen gegenläufigen Betrieb konfiguriert sind.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–15, welche weiter eine Trenneinrichtung, insbesondere mindestens einen Wirbelstromscheider, umfasst, zum Abscheiden von Nichteisenmetallen aus mindestens einer der Fraktionen (2a, 2b),
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 8–16, wobei die Wurfvorrichtung (10) mindestens zwei Rollen (16, 17) umfasst, um welche das Band (14) geschlungen ist, wobei sich in der Wurfrichtung (x) gesehen die erste Rolle (16) vor der zweiten Rolle (17) befindet und in Bezug auf diese auf einem höheren Niveau angeordnet ist, sodass der Abwurfwinkel (α) zwischen der Richtung, in welcher die Partikel durch die Wurfvorrichtung (10) geworfen werden, und der horizontalen Achse (x) grösser als 0 Grad und/oder kleiner als 45 Grad ist.
18. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1–7 und/oder der Anordnung nach einem der Ansprüche 8–17 zur Abfallaufbereitung, insbesondere zur Zurückgewinnung von Metall aus Schlacke aus einem Verbrennungsofen, und/oder zum Extrahieren von Schadstoffen aus gefährlichem Abfall zur Lagerung auf einer Deponie.

FIG. 1

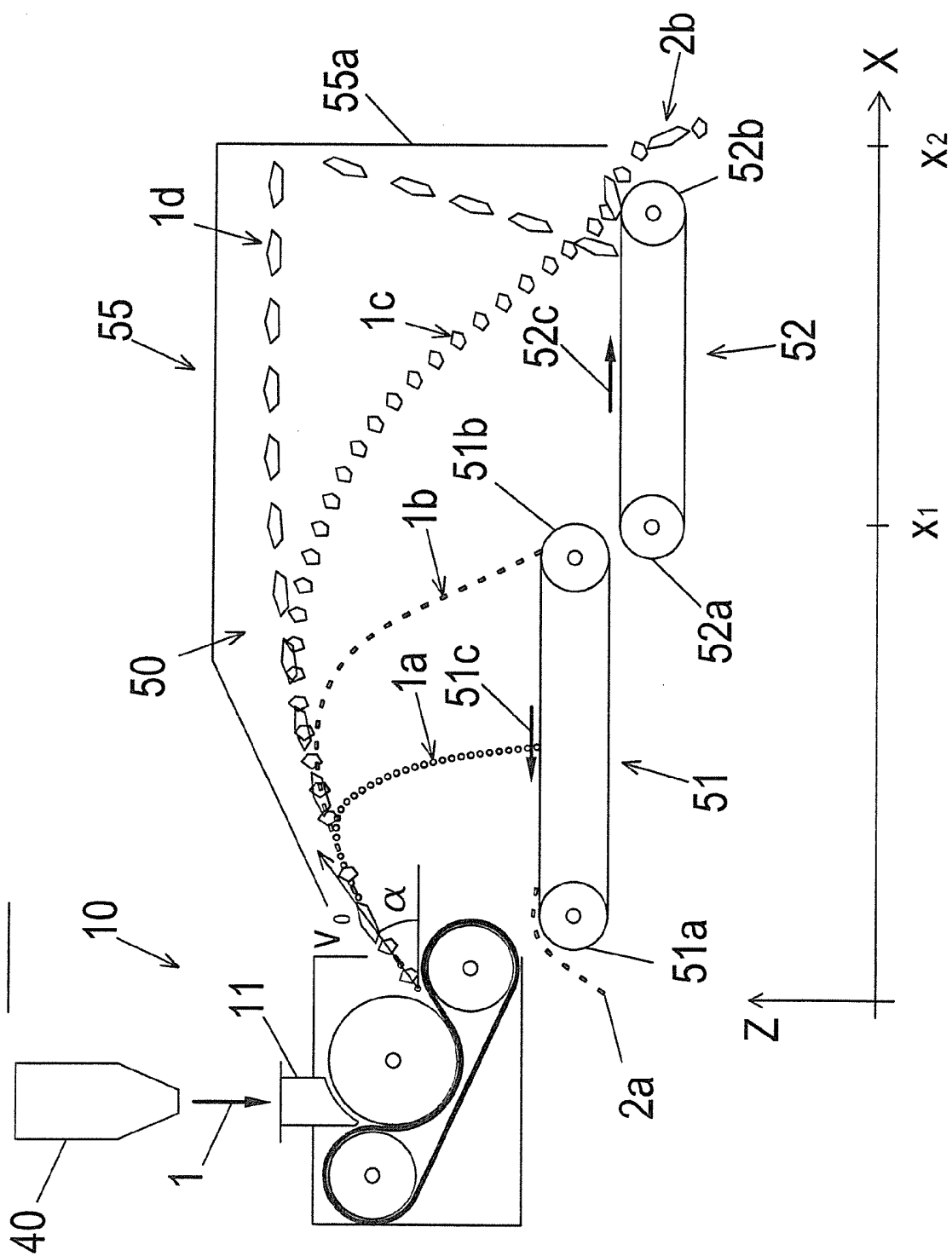


FIG. 2

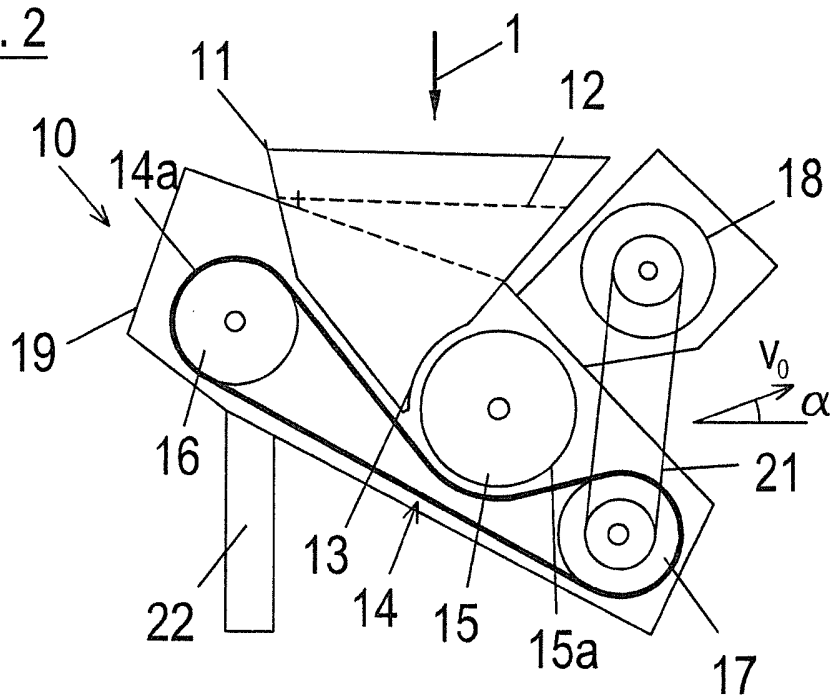


FIG. 3

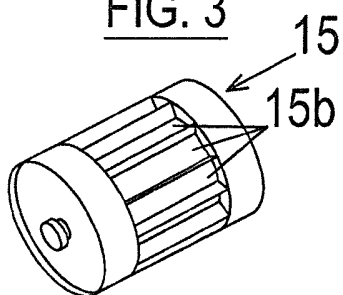


FIG. 4

