

(19)



(11)

**EP 2 742 491 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.04.2015 Patentblatt 2015/18**

(51) Int Cl.:  
**G07D 3/02** <sup>(2006.01)</sup> **B07B 13/05** <sup>(2006.01)</sup>  
**B07B 13/04** <sup>(2006.01)</sup> **B07C 5/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12784495.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2012/070302**

(22) Anmeldetag: **12.10.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/060584 (02.05.2013 Gazette 2013/18)**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUSSORTIEREN VON MÜNZEN AUS EINER METALLSCHÜTTUNG**

APPARATUS AND METHOD FOR SORTING OUT COINS FROM BULK METAL

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE TRI DE PIÈCES DE MONNAIE D'UN DÉVERSEMENT DE PIÈCES MÉTALLIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **24.10.2011 PCT/EP2011/068527**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.06.2014 Patentblatt 2014/25**

(73) Patentinhaber: **Schons, Georg**  
**78253 Eigeltingen (DE)**

(72) Erfinder: **Schons, Georg**  
**78253 Eigeltingen (DE)**

(74) Vertreter: **Wagner, Kilian**  
**Behrmann Wagner Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Patentanwälte**  
**Hegau-Tower**  
**Magistrasse 5 (10. OG)**  
**78224 Singen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 189 336 DE-A1- 3 637 835**  
**SE-C1- 91 303 US-A- 755 937**  
**US-A- 2 059 038 US-A- 3 004 663**

**EP 2 742 491 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sortiervorrichtung zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung gemäß Anspruch 10.

**[0002]** Es ist bekannt, dass Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen Münzen enthält. Bisher wurden diese nicht großtechnisch aussortiert, sondern als Bestandteil einer Schwermetallfraktion als Schwermetall weiterverarbeitet. Um Münzen wirtschaftlich aus einer Metallfraktion einer Müllverbrennungsanlagen-Schlacke heraus-sortieren zu können, muss eine entsprechende Sortier-vorrichtung bzw. muss ein Sortierverfahren in der Lage sein, große Materialdurchsätze zu bewältigen. Darüber hinaus muss die Sortiervorrichtung robust und wenig kostenintensiv in der Anschaffung und im Unterhalt sein. Ferner soll der Münzverlust so gering wie möglich sein.

**[0003]** Bekannt ist es, dass man mittels Sensortechnik zur Metallerkennung in Kombination mit einer Kamera Münzen auf einem bewegten Band erkennt und mittels Luftdüsen ausbläst. Dieses Verfahren hat jedoch lediglich Nettodurchsätze von weniger als 100 kg/h bei einem Münzverlust von mehr als 25% und einer Investitions-summe von etwa 1 Millionen Euro pro Tonne Durchsatz.

**[0004]** Die EP 0 865 005 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Zählen und/oder Sortieren von Münzen, wobei sich die Münzsortiervorrichtung nicht zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung, insbesondere aus einer Müllverbrennungsanlagenschlackefraktion eignet. Vielmehr muss gemäß der Druckschrift eine mehr oder weniger sortenreine Münzschüttung aufgegeben werden, die teilweise durch Knöpfe, Heft- und Büroklammern und dergleichen verunreinigt sein kann. Die Vorrichtung umfasst ein Schrägförderband sowie eine Walze, die zwischen sich einen Spalt begrenzen. Dieser dient zur Vereinzelung der Münzen. Der Walze in Förderrichtung nachgeordnet sind eine Rutsche und ein Münzteller zum Zählen der Münzen.

**[0005]** Würde bei der bekannten Sortiervorrichtung eine Metallschüttung mit einem vergleichsweise geringen Münzanteil zugeführt, würde die Vorrichtung versagen. Insbesondere wäre der Durchsatz sehr viel kleiner als gefordert.

**[0006]** Aus fachfremden Gebieten sind Sortiervorrichtungen bekannt, so beispielsweise aus der DE 804 493 eine Vorrichtung zum Sortieren von Erbsen der Größe nach oder aus der US 2,964,181 eine Separiervorrichtung für geschälte Krabben. Beide Vorrichtungen zeichnen sich durch ein Förderband aus, welches mit Walzen-spalte begrenzt. Das Sortiergut wird einseitig ausgetragen. Zum Sortieren von Münzen aus einer Müllverbrennungsschlackefraktion sind die bekannten Vorrichtungen nicht bestimmt und geeignet.

**[0007]** Die US 3,004,663 A zeigt eine fachfremde Sortiervorrichtung zum Sortieren von Früchten und Kartoffeln mit einem Förderband und rotierenden Walzen. Die

Sortiervorrichtung ist nicht zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung ausgelegt und bestimmt.

**[0008]** Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sortiervorrichtung zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung, insbesondere aus einer NE-Metallschüttung und/oder einer Schwermetallschüttung anzugeben, die zum einen robust ist und sich zum anderen durch einen hohen Massedurchsatz auszeichnet. Bevorzugt soll die Sortiervorrichtung derart ausgebildet sein, dass der Münzverlust gering ist, bevorzugt weniger als 1% beträgt und die Durchsatzleistung hoch ist, vorzugsweise mehr als 1000 kg Metallschüttung pro Stunde, wobei die Investitionskosten deutlich reduziert sein sollen. Ferner besteht die Aufgabe darin, ein entsprechend optimiertes Verfahren zum Betreiben einer solchen Sortiervorrichtung anzugeben.

**[0009]** Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Sortiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 10 erzielt/realisiert.

**[0010]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen. Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen vorrichtungsgemäß offenbarte Merkmale auch als verfahrensgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein. Ebenso sollen verfahrensgemäß offenbarte Merkmale als vorrichtungsgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein.

**[0011]** Bei der erfindungsgemäßen Sortiervorrichtung wird der mindestens eine Spalt von einem Förderband und mindestens einer, insbesondere mittels eines Elektromotors antreibbaren Walze begrenzt, wobei der Sortierspalt so bemessen ist, dass die Münzen durch den Sortierspalt in einer Förderrichtung gefördert werden und zwar bevorzugt liegend, während das nicht Münzenmetall zumindest größtenteils zurückgehalten wird. Dabei wird die mindestens eine Walze so rotiert, dass ein Verklemmen von Metall in dem Spalt verhindert wird, d.h. die Walze, insbesondere eine Bürste rotiert bevorzugt entgegen der Förderrichtung bzw. kraftbeaufschlagt die Metallteile in einer Richtung von dem Sortierspalt weg, d.h. die Walze wird entgegen der Umlaufrichtung des Förderbandes rotiert. Durch die Sortierung mittels Walzen können überraschend hohe Durchsätze erreicht werden und darüber hinaus kann die einen derartigen Sortiermechanismus aufweisende Sortiervorrichtung vergleichsweise kostengünstig und einfach konstruiert werden.

**[0012]** Unter einer Münze wird dabei ein, vorzugsweise kreisförmig konturiertes und relativ zum Durchmesser dünnes, bevorzugt geprägtes oder gegossenes, insbesondere metallisches Zahlungsmittel verstanden, das allgemein als Geld benutzt wird und/oder wurde.

**[0013]** Durch das erfindungsgemäße Sortierprinzip lassen sich die vergleichsweise flachen, meist Schlacke-

anhaltungen aufweisenden Münzen von den wesentlich unregelmäßigeren Rest-Metall (nicht-Münzen-Metallen), insbesondere NE-Metallen trennen. Grundsätzlich ist es möglich, der Sortiervorrichtung die gesamte NE-Metallfraktion eine Schlacke zuzuführen. Wesentlich effektiver ist es, wenn Schwermetalle verarbeitet werden.

**[0014]** Auch ist es sinnvoll zuvor eine NE-Metallfraktion nochmals aufzutrennen in Aluminium und Schwermetalle und lediglich die Schwermetalle der Sortiervorrichtung zuzuführen. Ganz besonders zweckmäßig hat es sich herausgestellt, wenn in mindestens einem vorgelagerten Trennschritt, insbesondere Siebschritt, besonders kleine Metallteile und besonders große Metallteile aussortiert werden. Insbesondere sollten Teile mit einem Durchmesser größer als 100 mm, vorzugsweise größer als 50 mm, noch weiter bevorzugt größer als 38 mm aussortiert werden, ebenso wie Teile mit einem Durchmesser kleiner als 10 mm, vorzugsweise kleiner als 15 mm.

**[0015]** Der Erfindung liegt ferner der Gedanke zugrunde, die Sortiervorrichtung zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung, bei der gemäß der Erfindung mindestens ein Sortierspalt von einem Förderband für die Metallschüttung und einer Walze begrenzt ist, mit Mitteln auszustatten, die sicherstellen, dass das nicht durch den Sortierspalt in der Förderrichtung weiter förderbare Metall der Metallschüttung, insbesondere aus einer Müllverbrennungsschlackefraktion nicht nur auf einer Seite, sondern auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Förderbandes ausgetragen wird, wobei es besonders bevorzugt ist, wenn der Materialaustrag zumindest näherungsweise auf beiden Seiten gleich erfolgt. Durch vorgenannte erfinderische Maßnahme wird der Durchsatz stark erhöht. Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn die Sortiervorrichtung nicht nur einen von dem Förderband und einer Walze begrenzten Sortierspalt aufweist, sondern wenn in der Förderrichtung von dem Förderband und mehreren Walzen mehrere hintereinander angeordnete Sortierspalte begrenzt werden, wobei es noch weiter bevorzugt ist, wenn die Spaltbreite senkrecht zur Flächenerstreckung des Förderbandes von Sortierspalt zu Sortierspalt der Förderrichtung abnimmt.

**[0016]** Bei einer Sortiervorrichtung mit mehreren hintereinander angeordneten Sortierspalten ist es bevorzugt, wenn der Austrag vor mehreren der Walzen, insbesondere vor sämtlichen Walzen, auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Förderbandes erfolgt.

**[0017]** Im Hinblick auf die Anordnung und Ausbildung der Mittel zum zweiseitigen Austragen des nicht durch den Sortierspalt weiter in der Förderrichtung förderbaren Metalls ist es bevorzugt, wenn diese einen Austrag des Metalls in einem Bereich in Förderrichtung vor der Walze ermöglichen, wobei der Austrag bevorzugt unmittelbar in den ersten 20 cm vor der jeweiligen Walze erfolgt.

**[0018]** Im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung der Mittel zum Austragen des nicht durch den Sortierspalt weiter in der Förderrichtung förderbaren Metalls auf zwei gegenüberliegenden Seiten winklig zur Förderrichtung, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Bevorzugt sind

die Walzen teil dieser Mittel und dabei so konturiert, dass das Metall auf den zwei gegenüberliegenden Seiten in einem Bereich vor der entsprechenden Walze austragbar ist. Hierzu sollen die Walzen derart konturiert sein, dass ein Teil, insbesondere etwa die Hälfte des nicht weiter förderbaren Metalls einen Förderimpuls in die eine und der andere Teil in die andere, gegenüberliegende Seitenrichtung erhält. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die mindestens eine Walze zwei Konturabschnitte aufweist, beispielsweise in der Form von gegenläufigen Spiralen oder beispielsweise parallel zueinander angeordneten und im Bezug auf eine Radialebene der Walze schräg geneigten Ringen, die für einen seitlichen Kraftimpuls Sorge tragen. Im Hinblick auf die Ausgestaltung der Kontur, insbesondere der Spiralen und/oder Ringe gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So können diese, was besonders bevorzugt ist, beispielsweise von Borsten gebildet sein oder auch aus Vollmaterial, beispielsweise einem Kunststoffmaterial.

**[0019]** Zur Beaufschlagung des Metalls in zwei unterschiedliche Richtungen ist die Walze bevorzugt mit zwei Konturabschnitten versehen, die beispielsweise eine gegenläufige spiralförmige Oberflächenstruktur oder in unterschiedliche Richtungen geneigte Oberflächenstrukturen aufweisen. Jedenfalls ist die Walze bevorzugt so konturiert, dass das Nicht-Münzen-Material eine Kraftkomponente hin zu beiden Austragsseiten erfährt. Besonders zweckmäßig ist es im Falle der Ausbildung der mindestens einen Sortierwalze als Borstenwalze, die Borsten entsprechend anzuordnen, insbesondere spiralförmig oder in Form von beispielsweise parallelen, schräg verlaufenden Borstensträngen, wobei wesentlich ist, dass Nicht-Münzen-Material hin zu beiden Austragsseiten kraftbeaufschlagt wird, wobei vorzugsweise zumindest näherungsweise ab der Bandmitte die linke Hälfte hin zur linken Austragsseite und die rechte Hälfte des Nicht-Münzen-Materials zur rechten Austragsseite kraftbeaufschlagt wird.

**[0020]** Anstelle von umlaufenden, schräg geneigten und vorzugsweise parallel zueinander angeordneten Konturringen können auch teilringförmige Konturen vorgesehen sein, wobei es wesentlich ist, dass eine Kraftbeaufschlagung in seitlicher Richtung sowie entgegen der Förderrichtung erfolgt.

**[0021]** Grundsätzlich ist es möglich und bevorzugt, eine einteilige Walze vorzusehen, die sich vorzugsweise senkrecht zur Förderrichtung und damit senkrecht zur Längserstreckung des Förderbandes erstreckt. Um das Nicht-Münzen-Material zu den beiden einander gegenüberliegenden Seiten kraftzubeaufschlagen ist es auch denkbar anstatt einer einzigen Walze zwei (Teil-) Walzen vorzusehen und diese winklig zueinander, insbesondere in Pfeilform anzuordnen, d.h. weder senkrecht zur Förderrichtung noch in Förderrichtung.

**[0022]** Beispielsweise können die Walzen bzw. deren Drehachsen diesbezüglich um 45° geneigt zur Förderrichtung angeordnet werden, so dass sie ein Winkel von 90° einschließen. Andere Winkel sind alternativ realisier-

bar.

**[0023]** Alternativ oder bevorzugt zusätzlich zu einer wie zuvor beschriebenen Konturierung der Walze und/oder des Vorsehens von Teilwalzen ist es möglich, das Förderband derart zu konturieren, dass der Materialaustrag des Metalls zu den zwei gegenüberliegenden Seiten erfolgt. Hierzu können beispielsweise pfeilförmig angeordnete Konturabschnitte vorgesehen werden, wobei es besonders bevorzugt ist, wenn die gebildete Pfeilspitze in Förderrichtung weist. Auch ist es denkbar, zwei Abschnitte mit in unterschiedliche Richtungen geneigten, z.B. parallelen Konturabschnitten vorzusehen, wobei allen Ausführungsformen gemein ist, dass seine seitliche Kraftkomponente auf das mittels der Walze gegen die Förderbandkontur geförderte Nicht-Münzen-Material resultiert. Bevorzugt ist die Kontur des Förderbandes aus Vollmaterial, insbesondere aus dem Material des Förderbandes ausgebildet.

**[0024]** Je nach Ausgestaltung der Sortiervorrichtung kann das Material auf beiden gegenüberliegenden Seiten in einen gemeinsamen oder separate Container und/oder in einen gemeinsamen oder separate Freifallschächte ausgetragen werden. Besonders zweckmäßig ist eine Ausführungsform, bei der das Material auf beiden Seiten auf ein bewegtes Austragförderband ausgetragen wird, wobei den Seiten ein gemeinsames Austragsförderband zugeordnet sein kann oder jeweils ein separates. Die Variante mit mindestens einem Austragsförderband ist insbesondere dann von Vorteil, wenn insgesamt mehrere Walzen, insbesondere Bürsten in der Förderrichtung hintereinander angeordnet sind und an jedem Sortierspalt ein Austrag von Nicht-Münzen-Material, insbesondere in die beiden gegenüberliegenden Richtungen erfolgt. Anders ausgedrückt kann ein derartiges Austragsband mehreren Sortierspalten zugeordnet werden.

**[0025]** Bevorzugt befinden sich unterhalb des Förderbandes Reinigungsmittel, beispielsweise in Form einer Bürste und/oder Schabers zur Unterflurreinigung des Förderbandes.

**[0026]** Die Erfindung führt auch auf ein Verfahren zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung (vorzugsweise einer Schlackefraktion), insbesondere aus einer NE-Metallschüttung, bevorzugt aus einer Schwermetallschüttung, wobei hierzu eine nach dem Prinzip der Erfindung ausgebildete Vorrichtung eingesetzt wird. Kerngedanke des Verfahrens ist es, die Metallschüttung mittels des Förderbandes hin zu einem von dem Förderband und mindestens einer Walze begrenzten Sortierspalt zu fördern und das Nicht-Münzen-Material auf beiden gegenüberliegenden Seiten seitlich des Förderbandes auszutragen. Die Münzen werden in einem Bereich hinter dem mindestens einen Sortierspalt aufgefangen und gegebenenfalls nachbearbeitet. Kern des Verfahrens ist es, das Nicht-Münzen-Material nicht nur in eine Richtung von dem Sortierspalt weg mittels der Walze kraftbeaufschlagt, sondern das Nicht-Münzen-Material, bevorzugt hälftig, auf zwei gegenüberliegende Austragsseiten, insbesondere senkrecht zur

Förderrichtung zu verteilen, wozu ein Teil des Nicht-Münzen-Materials, insbesondere die Hälfte in die eine Seitenrichtung und der andere Teil in die andere (gegenüberliegende) Seitenrichtung kraftbeaufschlagt wird. Um entsprechende Kraftimpulse in zwei einander gegenüberliegende Seiten zu erzeugen, ist es bevorzugt, die mindestens eine Walze und/oder das Förderband entsprechend zu konturieren.

**[0027]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

**[0028]** Diese zeigen in:

15 Fig. 1a eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel einer Sortiervorrichtung, bei welcher Sortierspalte von jeweils einer als Bürste ausgebildeten Walze und einem Förderband gebildet sind, wobei bei dem Ausführungsbeispiel die Walzen so ausgebildet sind, dass nicht durch die Sortierspalte förderbares Metall auf zwei gegenüberliegenden Seiten eines Förderbandes ausgetragen wird,

20 Fig. 1b eine Frontansicht auf eine Vorrichtung gemäß Fig. 1a, genauer eine Ansicht auf ein von einer als Bürste ausgebildeten Walze und dem Förderband begrenzten Sortierspalt,

25 Fig. 2a eine Draufsicht auf eine zweite, alternative Ausführungsform einer Sortiervorrichtung mit einem Förderband, wobei hier die Mittel zum Austragen des nicht durch den Sortierspalt förderbaren Metalls auf zwei Seiten zusätzlich zu einer entsprechenden Konturierung der Walzen entsprechende Konturabschnitte auf dem Förderband zur Beaufschlagung des Metalls in zwei entgegengesetzte Richtungen aufweisen,

30 Fig. 2b eine Frontansicht auf eine Vorrichtung gemäß Fig. 2a, genauer auf einen von einer Walze und dem Förderband begrenzten Sortierspalt und

35 Fig. 3 eine weitere alternative Sortiervorrichtung, bei der das Metall dadurch in zwei entgegengesetzte Richtungen ausgetragen wird, dass jede Walze aus zwei winklig zueinander angeordneten Teilwalzen besteht.

**[0029]** In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

40 **[0030]** In den Fig. 1 a und 1 b ist eine mögliche Ausführungsform einer Sortiervorrichtung 1 zur Ausführung eines nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Sortierverfahrens gezeigt.

**[0031]** Die Sortiervorrichtung 1 umfasst ein Förderband 2, das eine mit einer mittels eines Rüttlers 3 aufgegebenen Metallschüttung aus einer Müllverbrennungsanlage in eine Förderrichtung 4 fördert.

**[0032]** Die Sortiervorrichtung 1 umfasst in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mehrere, hier als Bürsten ausgebildete Walzen 10, 11, die jeweils um eine senkrecht zur Förderrichtung 4 verlaufende Drehachse 6 mittels eines nicht dargestellten Antriebs rotierend angetrieben sind. Wie sich aus Fig. 1 a ergibt, sind insgesamt zwei Walzen 10, 11 in der Förderrichtung 4 hintereinander angeordnet, wobei bevorzugt mehr als zwei Walzen vorgesehen sind. Die Walzen 10, 11 sind parallel zueinander angeordnet und werden mit 180 U/min betrieben. Das Förderband wird mit einer Geschwindigkeit von 0,4 m/s betrieben. Die erste Walze 10 begrenzt mit dem Förderband 2 einen ersten Sortierspalt 14 und die zweite Walze 11 mit dem Förderband 2 einen zweiten Sortierspalt, wobei die Spaltbreite (Abstand zwischen Walze und Förderband) des ersten Sortierspaltes 14 größer ist als die des zweiten Sortierspaltes. Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Sortierspaltbreite ausgehend vom ersten Sortierspalt 14 bis zum letzten Sortierspalt abnimmt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Spaltbreite des ersten Sortierspaltes, d.h. der minimale Abstand zwischen den Borsten der ersten Walze und dem Förderband 2 15mm. Die Spaltbreite des zweiten Sortierspaltes beträgt 10mm.

**[0033]** Bevorzugt sind, wie erwähnt weitere Sortierspalte vorgesehen, wobei dann bevorzugt die Spaltbreite des dritten Sortierspaltes 5mm und die Spalte des vierten Sortierspaltes 3,5mm beträgt. Dieser Bemessung liegt die Überlegung zugrunde, dass Münzen im Regelfall eine maximale Dickenerstreckung von 3,2mm aufweisen. Aufgrund möglicher Schlackeanhaftungen ist der letzte Sortierspalt also so gewählt, dass diese Münzen mit Schlackeanhaftungen den Sortierspalt noch passieren können.

**[0034]** Die Walzen 10, 11 sind höhenverstellbar angeordnet, um die Spaltbreite manuell oder alternativ mittels eines Stellmotors einstellen zu können.

**[0035]** Die Walzen 10, 11 weisen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils zwei senkrecht zur Förderrichtung 4 nebeneinander angeordnete Abschnitte 20, 21 auf, die derart konturiert sind, dass das nicht durch den jeweiligen Sortierspalt förderbare Metall jeweils hälftig auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Förderbandes 2 senkrecht zur Förderrichtung 4 ausgetragen wird. In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind zu diesem Zweck die Borsten der Abschnitte 20, 21 als gegenläufige Spiralen angeordnet, die das nicht durch den jeweiligen Sortierspalt förderbare Metall mit einer Kraftkomponente hin zur jeweiligen Seitenrichtung beaufschlagen. Durch die vorstehenden Maßnahmen wird also das Metall in zwei einander entgegengesetzte Richtungen 22, 13 gefördert.

**[0036]** Auf beiden gegenüberliegenden Seiten des Förderbandes 2 befinden sich unterhalb von diesem Aus-

tragsbänder 18, die entgegen der Förderrichtung 4 in eine Richtung 19 betrieben werden. Wobei alternativ selbstverständlich die Austragsbänder 18 auch in Förderrichtung 4 oder senkrecht dazu betrieben werden können. Anstelle oder zusätzlich zu einem Austragsband können auch Freifallschächte oder ein gemeinsamer Freifallschacht vorgesehen werden. Auch ist es denkbar ein gemeinsames Austragsband vorzusehen.

**[0037]** Wie bereits angedeutet werden die Walzen 10, 11 mittels eines Elektromotors angetrieben (nicht dargestellt), wobei selbstverständlich alternative Antriebsmöglichkeiten realisierbar sind. Die Walzen 10, 11 werden dabei so rotiert, dass diese die Metallschüttung von dem jeweiligen Sortierspalt weg kraftbeaufschlagen. Anders ausgedrückt rotieren die Walzen derart, dass sich in diesem Fall deren Bürsten oder sonstige Konturabschnitte im Sortierspalt entgegen der Förderrichtung 4 bewegen. Von der Zeichnungsebene rechts her in die Zeichnungsebene links schauend rotieren die Walzen 10, 11 also im Uhrzeigersinn, so dass das nicht durch den jeweiligen Sortierspalt förderbare Material zum einen mit einer Kraftkomponente entgegen der Förderrichtung 4 sowie in die Richtung 22 oder alternativ in die Richtung 13 beaufschlagt wird.

**[0038]** Die Münzen können die Sortierspalte flach auf dem Förderband 2 aufliegend in Förderrichtung 4 passieren. Die Münzen werden also in der Förderrichtung 4 bewegt.

**[0039]** Am Ende des Förderbandes 2 befindet sich ein Auffangbehältnis 26 für die Münzen, das bevorzugt ausgebildet ist, um einen unbefugten Zugriff zu verhindern. Anstelle eines, bevorzugt abschließbaren, Auffangbehältnisses 26 kann selbstverständlich auch ein, insbesondere abgedecktes Förderband vorgesehen werden.

**[0040]** Unterhalb des Förderbandes 2 befinden sich Reinigungsmittel 42, hier in Form einer Bürste zur Unterflurreinigung des Förderbandes 2.

**[0041]** Bemerkenswert ist, dass die Schlacke-Metallschüttung mittels des Rüttlers 3 (alternative Zuführungsmöglichkeiten sind realisierbar) zumindest näherungsweise die gesamte Breite des Förderbandes 2 auf dieses aufgegeben wird, wobei das Förderband 2 die Metallschüttung in der Förderrichtung 4 fördert.

**[0042]** In den Fig. 2a und 2b ist eine alternative Sortiervorrichtung gezeigt, wobei zur Vermeidung von Wiederholungen im Wesentlichen Unterschiede zu der Sortiervorrichtung gemäß den Fig. 1 a und 1 b erläutert werden. Im Hinblick auf die Gemeinsamkeiten wird auf die vorstehende Figurenbeschreibung samt diesbezüglicher Figuren verwiesen.

**[0043]** In Fig. 2a und 2b umfassen die Mittel zum Austragen des Metalls in zwei einander gegenüberliegende Richtungen nicht nur entsprechend konturierte Walzen 10, 11, sondern Konturabschnitte 23 auf dem Förderband 2, die sich in eine Hochrichtung senkrecht zur Flächenerstreckung des Förderbandes 2 erstrecken.

**[0044]** Die Konturabschnitte 23 bestehen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus dem Förderbandmate-

rial und umfassen zwei in Bezug auf die Förderrichtung nach außen geneigte Erhöhungen 24, 25. Insgesamt ergibt sich eine pfeilförmige Kontur der Konturabschnitte 23. Zu erkennen ist, dass eine Vielzahl von Konturabschnitten in der Förderrichtung 4 hintereinander angeordnet sind. Die Konturabschnitte 23 sind jedenfalls derart konturiert, dass bei rotierenden Walzen 10, 11 das nicht durch die Sortierspalte förderbare Metall entgegen der Förderrichtung 4 gegen die Konturabschnitte 23, genauer gegen die winklig zur Förderrichtung angeordneten Erhöhungen 24, 25 gefördert wird und dadurch einen seitlichen Kraftimpuls erhält bzw. seitlich abgelenkt wird. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Erhöhungen 24, 25 hälftig auf die Förderbandbreite verteilt, so dass das nicht durch die Sortierspalte förderbare Metall etwa hälftig auf die zwei einander gegenüberliegenden Seiten aufgeteilt wird.

**[0045]** Es ist auch eine Ausführungsform realisierbar, bei der die Walzen 10, 11 nicht zu den Mitteln zur Förderung des Metalls in zwei einander entgegengesetzte Richtungen gehören, d.h., dass ausschließlich durch eine entsprechende Konturierung des Förderbandes 2 ein Austrag zu den zwei einander entgegengesetzten Seiten erfolgt.

**[0046]** Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 a und 1 b sind die Walzen 10, 11 nicht als Bürsten mit Borstenspiralen ausgebildet, sondern umfassen Kunststoffvollmaterialringe 27, wobei die Kunststoffvollmaterialringe 27 von zwei senkrecht zur Förderrichtung 4 benachbarten Abschnitten 20, 21 der Walzen 10, 11 in unterschiedliche Schrägrichtungen geneigt sind, um das Metall zur entsprechenden Seite kraftzubeaufschlagen.

**[0047]** Im Folgenden wird anhand von Fig. 3 ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel beschrieben, wobei auch hier zur Vermeidung von Wiederholungen hinsichtlich von Gemeinsamkeiten auf vorstehende Ausführungsbeispiele und zugehörige Beschreibungen verwiesen wird.

**[0048]** Anstelle von einstückigen bzw. einteiligen Walzen 10, 11 sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 jeweils zwei Teilwalzen bzw. unabhängige Walzen 28, 29 senkrecht zur Förderrichtung nebeneinander angeordnet, wobei die Teilwalzen 28, 29 um winklig zueinander angeordnete Drehachsen 31 rotierbar angetrieben sind. Eine mittige Lagerung 32 der Teilwalzen 28, 29 befindet sich oberhalb des Förderbandes 2 und kann an einer entsprechenden Tragstruktur (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Aus Fig. 3 ist zu erkennen, dass in den in Förderrichtung 4 vor den Lagerungen 32 vorgesehenen Bereichen ein Leitelement, insbesondere ein Leitblech 33 vorgesehen ist, mit welchem die Metallschüttung aus einem mittleren Förderbandbereich in Richtung der Teilwalzen 28, 29 der Walzen 10, 11 verdrängt wird.

Bezugszeichen

**[0049]**

1	Sortiervorrichtung
2	Förderband
3	Rüttler
4	Förderrichtung
5	6 Drehachse
	7 Drehachse
10	10 Walze
	11 Walze
	13 Richtung
10	14 Sortierspalt
	18 Austragsbänder
	19 Richtung
	20 Abschnitt
	21 Abschnitt
15	22 entgegengesetzte Richtung
	23 Konturabschnitte
	24 Erhöhung
	25 Erhöhung
	27 Kunststoffvollmaterialringe
20	28 Teilwalze
	29 Teilwalze
	30 Drehachse
	31 Drehachse
	32 Lagerung
25	33 Leitblech

#### Patentansprüche

- 30 1. Sortiervorrichtung zum Aussortieren von Münzen aus einer Metallschüttung, insbesondere aus einer NE-Metallschüttung und/oder einer Schwermetallschüttung, mit ein Förderband (2) umfassenden Fördermittel der Metallschüttung in eine Förderrichtung (4) hin zu einem für Münzen passierbaren Sortierspalt (14), der von einer Walze (10, 11) und auf der der Walze (10, 11) gegenüberliegenden Seite von dem Förderband (2) begrenzt ist, wobei die Walze (10, 11) mittels eines Antriebs derart um eine Drehachse (6, 7, 30, 31) rotierbar ist, dass das nicht durch den Sortierspalt (14) weiter in der Förderrichtung (4) förderbare Metall von der Walze (10, 11) in eine Richtung (13, 19, 22) von dem Sortierspalt (14) weg beaufschlagbar ist, so dass das Metall seitlich austragbar ist,
- 35 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Mittel zum Austragen des nicht durch den Sortierspalt (14) weiter in der Förderrichtung (4) förderbaren Metalls auf zwei gegenüberliegenden Seiten vorgesehen sind, und dass die Mittel derart ausgebildet sind, dass der Austrag des Metalls zu den zwei gegenüberliegenden Seiten des Förderbandes in einem Bereich in Förderrichtung (14) vor der Walze (10, 11) erfolgt.
- 40
- 45
- 50
- 55 2. Sortiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Walze (10, 11) derart konturiert ist, dass

- das Metall auf den zwei gegenüberliegenden Seiten austragbar ist.
3. Sortiervorrichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet**  
**dass** die Walze (10, 11) zwei senkrecht zur Förder-  
richtung (4) benachbarte Bereiche mit in Bezug auf  
eine Radialebene der Walze (10, 11) nach außen  
geneigten Konturabschnitten (23) aufweist, wobei  
die Konturabschnitte (23) zur Aufteilung des Metalls  
auf die zwei Seiten in unterschiedliche Seitenrich-  
tungen geneigt sind.
4. Sortiervorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die bevorzugt von Borsten oder einem Kunst-  
stoff- oder Metallvollmaterial gebildeten Konturab-  
schnitte (23) spiralförmig, ringförmig oder teilringfö-  
rmig ausgebildet sind.
5. Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Walze (10, 11) einteilig ausgebildet ist oder  
von zwei winklig zueinander angeordneten Teilwal-  
zen (28, 29) umfasst.
6. Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** das Förderband (2) derart konturiert ist, dass  
der Austrag des Metalls zu den zwei gegenüberlie-  
genden Seiten in einem Bereich in Förderrichtung  
(4) vor der Walze (10, 11) erfolgt.
7. Sortiervorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** das Förderband (2) zwei senkrecht zur Förder-  
richtung (4) benachbarte Bereiche mit in Bezug auf  
eine die Förderrichtung (4) nach außen geneigten  
Konturabschnitten (23) aufweist, wobei die Kontur-  
abschnitte (23) der beiden Abschnitte (20, 21) in un-  
terschiedliche Seitenrichtungen geneigt sind.
8. Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** mehrere, jeweils mit dem Förderband (2) einen  
Sortierspalt (14) begrenzende Walzen (10, 11) in der  
Förderrichtung (4) hintereinander angeordnet sind,  
wobei vorzugsweise die in Förderrichtung (4) beab-  
standeten Sortierspalte (14) eine abnehmende  
Spaltbreite aufweisen.
9. Sortiervorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** auf beiden Seiten des Förderbandes (2) Auf-  
fangmittel und/oder Transportmittel zum Auffangen  
bzw. Abtransportieren des ausgetragenen Metalls  
vorsehen sind.
10. Verfahren zum Aussortieren von Münzen aus einer  
Metallschüttung, insbesondere aus einer NE-Metall-  
schüttung und/oder einer Schwermetallschüttung,  
unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche, wobei die Metallschüt-  
tung hin zu dem mindestens einen von der Walze  
(10, 11) und dem Förderband (2) begrenzten, für  
Münzen passierbaren Sortierspalt (14) gefördert  
werden, wobei die, vorzugsweise Schlackeanhaf-  
tungen aufweisenden Münzen den Sortierspalt (14)  
passieren und das nicht durch den Sortierspalt (14)  
förderbare Metall auf zwei gegenüberliegenden Sei-  
ten in einem Bereich vor der Walze (10, 11) ausge-  
tragen von dem Förderband wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** der Siebschnitt der Metallschüttung zwischen  
5 und 100mm, vorzugsweise zwischen 10 und  
50mm, noch weiter bevorzugt zwischen 15 und  
38mm beträgt.
12. Verwendung einer Sortiervorrichtung (1) nach einem  
der Ansprüche 1 bis 9 zum Aussortieren von Münzen  
aus einer Metallschüttung, insbesondere aus einer  
Müllverbrennungsschlackefraktion, vorzugsweise  
im Wege eines Verfahrens nach einem der Ansprü-  
che 10 oder 11.
- 35 **Claims**
1. A sorting apparatus for sorting out coins from bulk  
metal, in particular from non-ferrous bulk metal  
and/or heavy bulk metal, comprising conveying  
means, provided with a conveyor belt (2), for con-  
veying the bulk metal in a conveying direction (4) to  
a sorting slot (14) through which coins can pass and  
which is defined by a roller (10, 11), and, on the side  
opposite the roller (10, 11), by the conveyor belt (2),  
wherein the roller (10, 11) can be rotated about an  
axis of rotation (6, 7, 30, 31) by means of a drive  
such that the metal, which cannot be conveyed  
through the sorting slot (14) in the conveying direc-  
tion (4), can be transported by the roller (10, 11) in  
a direction (13, 19, 22) leading away from the sorting  
slot (14) such that the metal can be removed at the  
side,  
**characterized in**  
**that** the sorting apparatus comprises means for re-  
moving the metal on two opposite sides, which can-  
not be conveyed through the sorting slot (14) in the  
conveying direction (4), and in that the means are  
embodied such that the removal of the metal to the

- two opposite sides of the conveyor belt takes place in an area in conveying direction (14) upstream of the roller (10, 11).
2. The sorting apparatus according to claim 1, **characterized in that** the roller (10, 11) is contoured such that the metal can be removed on the two opposite sides.
  3. The sorting apparatus according to claim 2, **characterized in that** the roller (10, 11) encompasses two areas vertically adjacent to the conveying direction (4) comprising contour sections (23) inclined outwards relative to the radial plane of the roller (10, 11), wherein the contour sections (23) are inclined in different lateral directions for dividing the metal to the two sides.
  4. The sorting apparatus according to claim 3, **characterized in that** the contour sections (23), which are preferably formed by bristles or a solid plastic or metal material, are embodied helically, annularly or partially annularly.
  5. The sorting apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the roller (10, 11) is embodied in one piece or comprises two partial rollers (28, 29), which are arranged at an angle to one another.
  6. The sorting apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conveyor belt (2) is contoured such that the removal of the metal to the two opposite sides takes place in an area in conveying direction (4) upstream of the roller (10, 11).
  7. The sorting apparatus according to claim 6, **characterized in that** the conveyor belt (2) encompasses two areas vertically adjacent to the conveying direction (4) comprising contour sections (23) inclined outwards relative to the conveying direction (4), wherein the contour sections (23) of the two sections (20, 21) are inclined in different lateral directions.
  8. The sorting apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of rollers (10, 11), which in each case define a sorting slot (14) with the conveyor belt (2), are arranged downstream from one another in the conveying direction (4), wherein the sorting slots (14), which are spaced apart in conveying direction (4), preferably encompass a decreasing slot width.
  9. The sorting apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** provision is made on both sides of the conveyor belt (2) for collecting means and/or transport means for collecting or removing, respectively, the removed metal.
  10. A method for sorting out coins from bulk metal, in particular from non-ferrous bulk metal and/or heavy bulk metal, using an apparatus according to one of the preceding claims, wherein the bulk metal is conveyed to the at least one sorting slot (14), which is defined by the roller (10, 11) and the conveyor belt (2) and through which coins can pass, wherein the coins, which preferably encompass slag adhesions, pass through the sorting slot (14) and the metal, which cannot be conveyed through the sorting slot (14), is removed by the conveyor belt on two opposite sides in an area upstream of the roller (10, 11).
  11. The method according to claim 10, **characterized in that** the screen cut of the bulk metal is between 5 and 100 mm, preferably between 10 and 50 mm, more preferably between 15 and 38 mm.
  12. A use of a sorting apparatus (1) according to one of claims 1 to 9 for sorting out coins from bulk metal, in particular from a waste incinerator slag fraction, preferably by means of a method according to one of claims 10 or 11.

#### Revendications

1. Dispositif de tri pour trier des pièces de monnaie à partir de métaux en vrac, en particulier à partir de métaux non-ferreux en vrac et/ou de métaux lourds en vrac, comprenant des moyens de transport comportant une bande transporteuse (2) pour le transport des métaux en vrac dans un sens de transport (4) jusqu'à une fente de tri (14) pouvant être traversée par des pièces de monnaie, laquelle est limitée par un rouleau (10, 11) et, du côté opposé au rouleau (10, 11), par la bande transporteuse (2), le rouleau (10, 11) pouvant être entraîné en rotation autour d'un axe de rotation (6, 7, 30, 31) au moyen d'un entraînement, de telle sorte que le métal ne pouvant pas être transporté plus loin dans le sens de transport (4) à travers la fente de tri (14) soit sollicité par le rouleau (10, 11) dans un sens (13, 19, 22) à l'écart de la fente de tri (14), de telle sorte que le métal puisse être évacué latéralement, **caractérisé en ce que** des moyens d'évacuation du métal sur deux côtés opposés sont prévus, le métal ne pouvant pas être transporté plus loin dans le sens de transport (4) à travers la fente de tri (14), et **en ce que** les moyens sont réalisés de telle sorte que l'évacuation du métal

- vers les deux côtés opposés de la bande transporteuse s'effectue dans une région avant le rouleau (10, 11) dans le sens de transport (14).
2. Dispositif de tri selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau (10, 11) est profilé de telle sorte que le métal puisse être évacué sur les deux côtés opposés. 5
  3. Dispositif de tri selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le rouleau (10, 11) comprend deux régions adjacentes perpendiculairement au sens de transport (4) avec des portions profilées (23) inclinées vers l'extérieur par rapport à un plan radial du rouleau (10, 11), les portions profilées (23) étant inclinées dans des sens latéraux différents pour répartir le métal sur les deux côtés. 10
  4. Dispositif de tri selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les portions profilées (23) formées de préférence par des poils ou un matériau massif plastique ou métallique sont réalisées sous forme spiralée, annulaire ou partiellement annulaire. 20
  5. Dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau (10, 11) est réalisé d'un seul tenant ou comporte deux rouleaux partiels (28, 29) disposés de manière angulaire l'un par rapport à l'autre. 25
  6. Dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande transporteuse (2) est profilée de telle sorte que l'évacuation du métal vers les deux côtés opposés s'effectue dans une région avant le rouleau (10, 11) dans le sens de transport (4). 30
  7. Dispositif de tri selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la bande transporteuse (2) comprend deux régions adjacentes perpendiculairement au sens de transport (4) avec des portions profilées (23) inclinées vers l'extérieur par rapport au sens de transport (4), les portions profilées (23) des deux portions (20, 21) étant inclinées dans des sens latéraux différents. 40
  8. Dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs rouleaux (10, 11) limitant à chaque fois une fente de tri (14) avec la bande transporteuse (2) sont disposés les uns derrière les autres dans le sens de transport (4), les fentes de tri (14) espacées dans le 45
  9. Dispositif de tri selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des moyens collecteurs et/ou des moyens de transport pour collecter ou enlever le métal évacué sont prévus des deux côtés de la bande transporteuse (2). 50
  10. Procédé de tri de pièces de monnaie à partir de métaux en vrac, en particulier à partir de métaux non-ferreux en vrac et/ou de métaux lourds en vrac, en utilisant un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, les métaux en vrac étant transportés jusqu'à l'au moins une fente de tri (14) pouvant être traversée par des pièces de monnaie et limitée par le rouleau (10, 11) et la bande transporteuse (2), les pièces de monnaie comprenant de préférence des scories adhérentes traversant la fente de tri (14) et le métal ne pouvant pas être transporté à travers la fente de tri (14) étant évacué de la bande transporteuse sur deux côtés opposés dans une région avant le rouleau (10, 11). 55
  11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la coupe granulométrique des métaux en vrac vaut entre 5 et 100 mm, de préférence entre 10 et 50 mm, de manière encore plus préférée entre 15 et 38 mm.
  12. Utilisation d'un dispositif de tri (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 pour trier des pièces de monnaie à partir de métaux en vrac, en particulier à partir d'une fraction de scories d'incinération de déchets, de préférence par le biais d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 10 et 11.

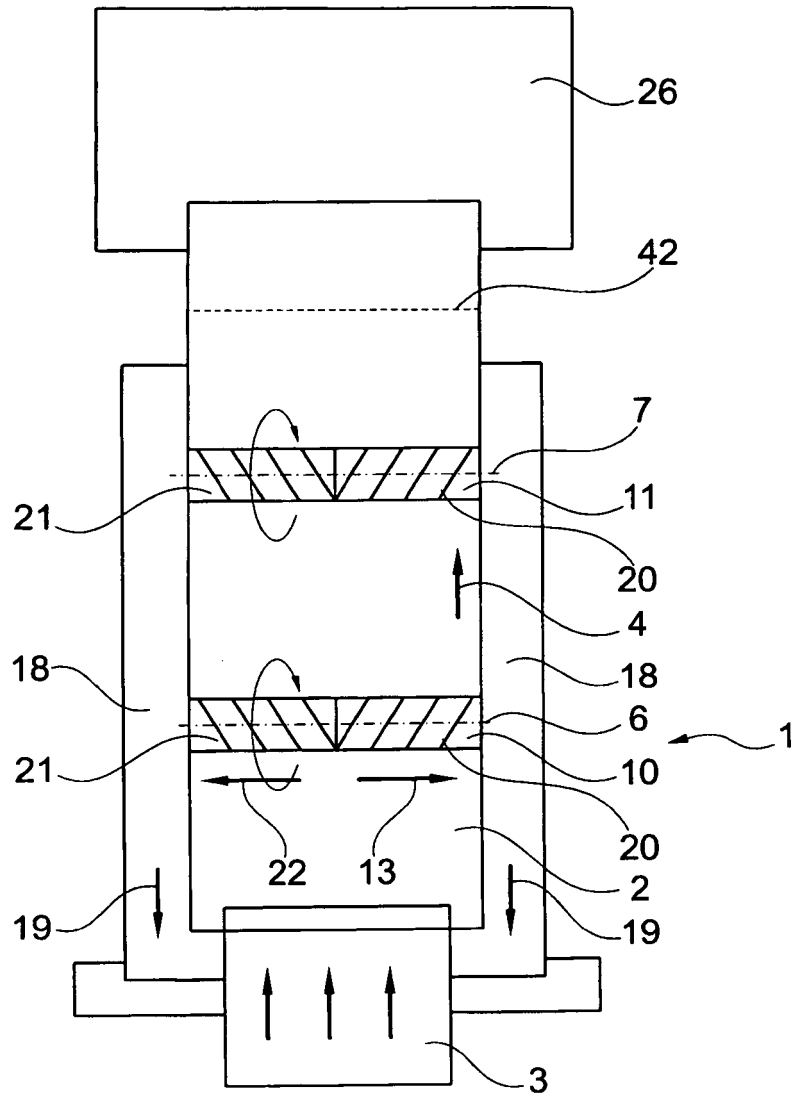


Fig. 1a

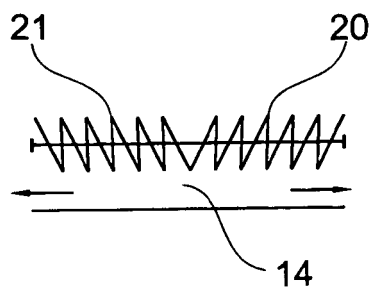


Fig. 1b

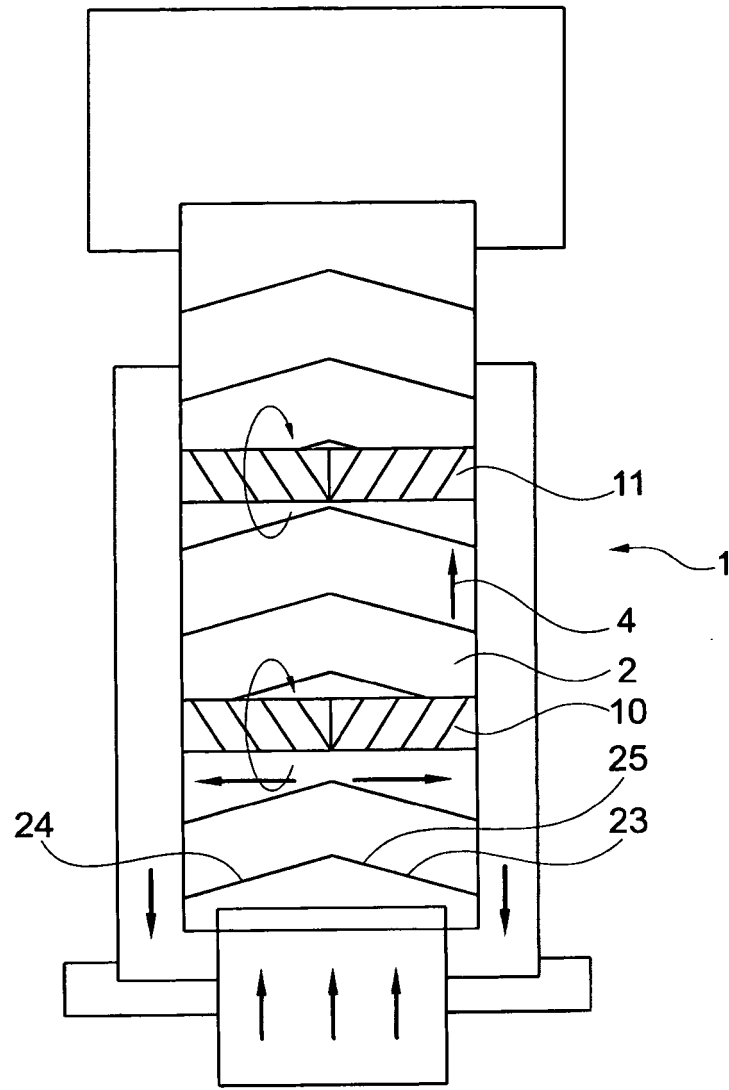


Fig. 2a

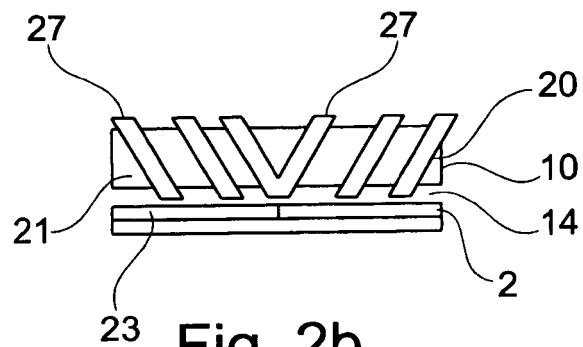


Fig. 2b

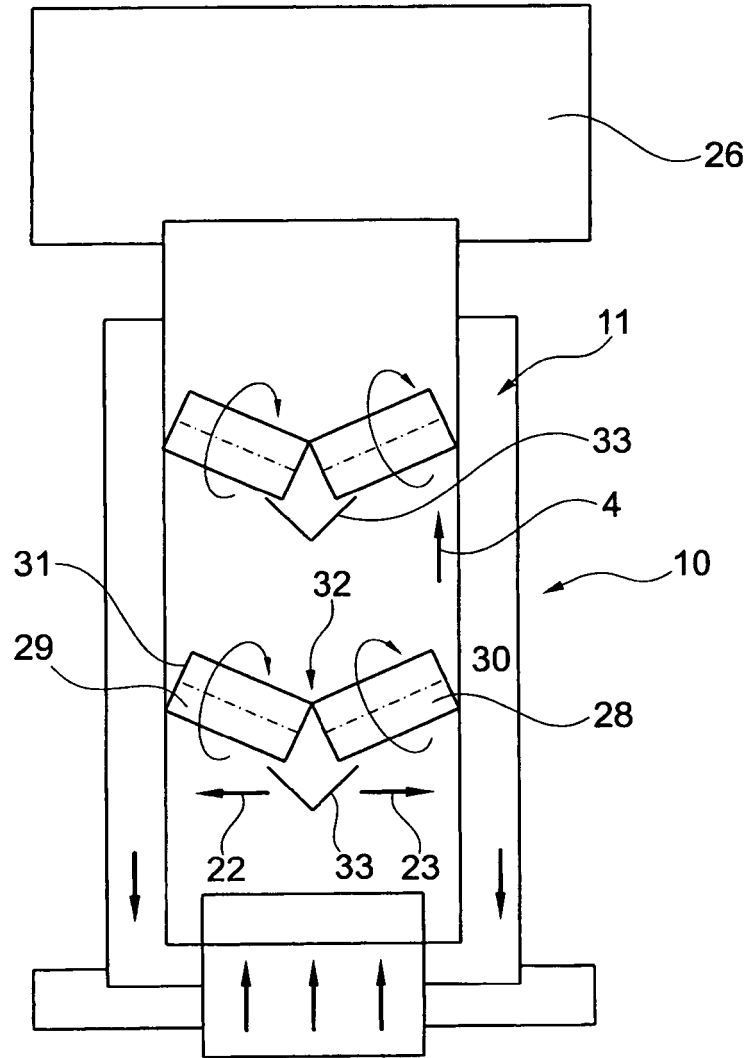


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0865005 A1 [0004]
- DE 804493 [0006]
- US 2964181 A [0006]
- US 3004663 A [0007]