

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 861 124 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(51) Int Cl.7: **B03C 1/247**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE96/01038

(21) Anmeldenummer: **96917339.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/00138 (03.01.1997 Gazette 1997/02)

(22) Anmeldetag: **13.06.1996**

(54) **ANORDNUNG ZUM ABTRENNEN VON NICHTMAGNETISIERBAREN METALLEN AUS EINER FESTSTOFFMISCHUNG**

SYSTEM FOR SEPARATING NON-MAGNETISABLE METALS FROM A MIXTURE OF SOLIDS

INSTALLATION DE SEPARATION DE METAUX NON MAGNETISABLES CONTENUS DANS UN MELANGE DE MATERIAUX SOLIDES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **14.06.1995 DE 19521415**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(73) Patentinhaber: **Steinert Elektromagnetbau GmbH**
50933 Köln (DE)

(72) Erfinder:

- **SCHÖNFELD, Joachim**
D-40489 Düsseldorf (DE)
- **KALDENBACH, Erwin**
D-40880 Ratingen (DE)
- **STODT, Eberhard**
D-40229 Düsseldorf (DE)

• **KLOMFASS, Elmar**
D-40699 Erkrath (DE)

• **BUCH, Reyk**
D-53177 Bonn (DE)

• **DILLMANN, Jürgen**
D-70180 Stuttgart (DE)

• **SCHNEIDER, Willi**
D-42781 Haan (DE)

(74) Vertreter: **Kassner, Klaus**
Retzdorffpromenade 2/II
12161 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 305 881

EP-A- 0 342 330

EP-A- 0 550 867

FR-A- 527 696

US-A- 5 394 991

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

EP 0 861 124 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere NE-Metallen aus einem Feststoffgemisch, im wesentlichen bestehend aus einem mit einem die Gemischbestandteile auf Wurfparabeln auslenkenden Wechsellmagnetfelderzeuger, dem mindestens zwei im Abstand voneinander angeordnete Trennscheitel nachgeordnet sind.

Stand der Technik

[0002] Eine derartig zusammengestellte Anordnung ist hinsichtlich der Hauptbestandteile nach DE 38 17 003C1 und DE 42 00 093 A1 bekannt und wird in der Praxis erfolgreich angewendet. Dabei hat sich vorteilhaft herausgestellt, daß eine Kombination des einstellbaren Wirkbereiches des vom Magnetrotor erzeugten Wechselfeldes durch die Lage der Drehachse des Magnetrotors im Quadranten der Materialabwurfzone gemäß DE 38 17 003 C1 mit der Wirkung nach DE 42 00 093 A1, nämlich aus einem dem Wechselfelderzeuger aufgegebenen Feststoffgemisch in einem Durchgang mehrere unterschiedliche Bestandteile als Fraktionen gleichzeitig abzutrennen, ein effektives Trennverfahren für Feststoffgemische ermöglicht.

[0003] Es besteht jedoch das Problem, die derzeit erreichbare Sortenreinheit der abzutrennenden Fraktionen weiter zu erhöhen, besonders unter den Bedingungen, daß die aufgegebenen Feststoffgemische sich nicht nur hinsichtlich ihrer unterschiedlichen elektrophysikalischen Eigenschaften unterscheiden, sondern auch nach den geometrischen Formen und mehr heterogenen Materialströmen.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, daß durch eine konstruktive Verknüpfung technischer Mittel, vom Aufgabebereich des Feststoffgemisches über den weiteren Förder- und Abwurfbereich bis hin zu den durch die Wurfparabeln gebildeten Trennzonen sich deren funktionelle Wirkungen auf die Erhöhung der Qualität des Trennergebnisses, d. h. Sortenreinheit der einzelnen Materialfraktionen konzentrieren.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß

a) die als Vibrationsrinne ausgebildete Aufgabevorrichtung im Bereich der Übergabe eine als zusätzliche Neigung gestaltete Auflöse- und Beschleunigungsstrecke zur gleichmäßigen, lageberuhigten und fördergurtschonenden Verteilung des Fest-

stoffgemisches auf dem Fördergurt aufweist,

b) das Förderband zur Anpassung des Verhältnisses Mengenstrom/Durchsatzleistung, Beeinflussung der Aufenthaltszeit des Feststoffgemisches im Wirbelstromfeld des Magnetrotors und Veränderung der Abwurfparabel des jeweiligen Bestandteils des Feststoffgemisches Mittel für eine Geschwindigkeitsregelung enthält,

c) der Magnetrotor bezogen auf die Anpassung der Magnetkraft an den Abwurfpunkt des jeweiligen Bestandteils der Feststoffmischung in einem Bereich von $\geq 90^\circ$ so verstellbar und ausgebildet ist, daß eine variable Abstoßkraft für ein materialspezifisch weites Abstoßen des jeweiligen Bestandteils der Feststoffmischung von der Kopftrommel durch ein variables Wirbelstromfeld erzeugbar ist,

d) der Magnetrotor zur Anpassung an die jeweils zu trennende Korngröße und an die Materialbeschaffenheit des Feststoffgemisches mittels unterschiedlicher Magnetisierungszeiten über einen schnelleren oder langsameren Magnetfeldaufbau eine von einem Frequenzumrichter gesteuerte Drehzahlregelung besitzt und

e) die Trennscheitel jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln der getrennten Fraktionen angeordnet und einstellbar sind.

[0006] Weitere Merkmale, die im Wirkungszusammenhang mit der Erfindung stehen, sind in den Ansprüchen 2 bis 24 beschrieben.

[0007] Die erfindungstypische Wirkung der Anordnung ergibt sich aus der neuartigen Kombination der Merkmale, wie zusätzliche Neigung der Vibrationsrinne, Geschwindigkeitsregelung des Förderbandes, Verstellbarkeit des Magnetrotors, Drehzahlregelung des vorbebeschriebenen Magnetrotors sowie Nachordnung der Trennscheitelstation, deren einheitliche, funktionell verschmelzende Gesamtwirkung in den Ausführungsbeispielen näher erläutert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 die schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Anordnung mit prinzipieller Funktionsdarstellung,

Fig. 2 die schematische Seitenansicht der Kopftrommel des Fördergurtes mit dem Wirkprinzip des exzentrisch gelagerten Magnetrotors,

Fig. 3 die Vorderansicht der Kopftrommel und

Fig. 4 die Seitenansicht nach Fig. 3.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0009] Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert werden.

[0010] Gemäß Fig. 1 besteht die Anordnung grundsätzlich aus einer das Feststoffgemisch 1, welches z.B. Eisen/Edelstahl (V2A), 1.1, Nichtmetalle/Edelstahl (V4A), 1.2, NE-Metallgemisch 1.3 und Leichtmetallgemisch 1.4 enthält, in Pfeilrichtung aufgebenden, üblicherweise geneigten Vibrationsrinne 2, die erfindungswesentlich mit einer zusätzlichen Neigung 2.1 versehen ist, weiterhin einem Förderband 3 u.a. mit dem in einer Kopftrommel 3.3 exzentrisch gelagerten Magnetrotor 3.4 als NE-Scheidestation und schließlich einer Trennscheitelstation 4 für die einzelnen Fraktionen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.

[0011] Eine Antriebstrommel 3.1 treibt einen endlosen Fördergurt 3.2 über die Kopftrommel 3.3, in welcher der exzentrisch gelagerte und mindestens im Bereich α var (Fig. 2) der Materialabwurfzone für NE-Metalle verstellbare, angetriebene Magnetrotor 3.4 angeordnet ist.

[0012] Die Trennscheitelstation 4 unterteilt sich je in einen Bereich für die in diesem Beispiel genannten abzutrennenden Fraktionen, wie ggf. anfallendes(r) Eisen/Edelstahl (V2A) 1.1, in diesem Fall aus dem Bereich einer Materialabwurfzone 3.5 (Fig. 2), sowie Nichtmetalle/Edelstahl (V4A) 1.2 aus der Materialabwurfzone 3.6, NE-Metall-Mischfraktion 1.3 aus der Materialabwurfzone 3.7 und Leichtmetallgemisch 1.4 aus der Materialabwurfzone 3.8, wobei die beiden letzteren insbesondere aus den Bereichen der Materialabwurfzonen 3.5 und 3.6 durch die Wirkung des im Positionsbereich α var verstellbaren Magnetrotors 3.4 von der Kopftrommel 3.3 in unterschiedlichen Wurfparabeln abgestoßen werden.

[0013] Charakteristisch für die Anordnung von Trennscheiteln 4.1, 4.2, 4.3 ist, daß sie jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln der abgetrennten Fraktionen 1.1, 1.2, 1.3 und 1.4 ragen und im übrigen wie in DE 42 00 093 A1 beschrieben funktionieren.

[0014] Diese Anordnung zeitigt folgende überraschende Gesamtwirkung:

Mittels der zusätzlichen Neigung 2.1 der Vibrationsrinne 2 im Bereich der Übergabe des Feststoffgemisches 1 auf den Fördergurt 3.2 ist dieser Bereich als Auflöse- und Beschleunigungsstrecke ausgebildet, d.h., daß das Feststoffgemisch 1 sich auflösend und beschleunigt dem Fördergurt 3.2 zugeführt und dort überraschend gleichmäßig verteilt und vor allen Dingen schnell in eine ruhige Lage versetzt wird. Der daraus für die Auslegung des Förderbandes 3 zusätzliche Effekt kann konstruktiv sogar noch für die Realisierung einer kurzen Bauweise ausgenutzt werden, da bisher bei einer Übergabe des Feststoffgemisches 1 mittels einfach geneigter Vibrationsrinne 2 das Feststoffgemisch einen relativ langen Weg auf dem Fördergurt 3.2 bis zur Lageberuhigung brauchte. Diese erfindungswesentliche Wirkung ist für

die Funktion der Anordnung ein maßgebender Starteffekt zur Beeinflussung der Trennqualität.

[0015] Im weiteren Verlauf der Förderung des so kurzzeitig beruhigten Feststoffgemisches 1 in den Bereich des Magnetrotors 3.4 kann dieses nun zwecks Anpassung des Verhältnisses Mengenstrom/Durchsatzleistung wirksam durch eine Geschwindigkeitsregelung v var des Fördergurt 3.2 hinsichtlich der Aufenthaltszeit im Wirbelstromfeld des Magnetrotors 3.4 und zur Veränderung der Abwurfparabel je nach den spezifischen Eigenschaften und Zusammensetzungen der Teile des Feststoffgemisches 1 beeinflusst werden.

[0016] Dieser bisher nur angestrebte, aber noch nicht ausführbare Effekt wirkt sich durch die beschriebene Lageberuhigung einerseits im weiteren Funktionsablauf und andererseits in der Bauweise des Förderbandes 3 quasi doppelt wirkend aus.

[0017] Damit wird auch der nachfolgende Ablauf, nämlich durch eine Drehzahlregelung n var des Magnetrotors 3.4 über einen nicht dargestellten Frequenzumrichter und mittels unterschiedlicher Magnetisierungszeiten auf die jeweils zu trennende Korngröße und Materialbeschaffenheit der Teile des Feststoffgemisches 1 über einen zeitlich veränderbaren Magnetfeldaufbau einzuwirken, besonders vorteilhaft beeinflusst. Schließlich kann so die Trennscheitelstation 4 im Hinblick auf die Erzeugung besonders sortenreiner Fraktionen 1.1 bis 1.4 effizient eingesetzt werden. Dabei unterstützen die Wirkungen der Merkmale gemäß den weiteren Ansprüchen 2 bis 7 die zuvor beschriebenen Effekte und gewährleisten den vorteilhaften Gesamteffekt bezüglich der sortenrein getrennten Fraktionen 1.1 bis 1.4. In den weiteren Ansprüchen 8 bis 24 sind Ausführungsformen beschrieben, die neben einem sicheren Betreiben der Anordnung weiterhin zur Qualität des Trennergebnisses beitragen und sich somit der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung und dem anzustrebenden Gesamteffekt unterordnen.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0018] Wie durch Versuchsreihen nachgewiesen, kann mit der Erfindung die Sortenreinheit der abzutrennenden Fraktionen aus den eingangs beschriebenen Feststoffgemischen weiter erhöht werden, da die erfindungsgemäß hergestellte Anordnung bei den aufgegebenen Feststoffgemischen sowohl deren unterschiedliche elektro-physikalischen Eigenschaften als auch deren unterschiedliche geometrischen Formen und mehr heterogenen Materialströme für die Qualität der Endprodukte berücksichtigt.

Bezugszeichenliste

[0019]

- 1 Feststoffgemisch
- 1.1 Fraktion/Eisen/Edelstahl (V2A)

- 1.2 Fraktion Nichtmetalle/Edelstahl (V4A)
 1.3 Fraktion NE-Metall-Gemisch
 1.4 Fraktion Leichtmetallgemisch
- 2 Vibrationsrinne 5
 2.1 zusätzliche Neigung
- 3 Förderband
 3.1 Antriebstrommel
 3.2 Fördergurt 10
 3.3 Kopftrommel
 3.4 Magnetrotor
 3.5 Materialabwurfzone (für Fe)
 3.6 Materialabwurfzone (für Nichtmetalle/V4A)
 3.7 Materialabwurfzone (für NE-Mischfraktion) 15
 3.8 Materialabwurfzone (für NE-Leichtmetall)
 3.9 Magnete
 3.10 Parallelführungsgestänge
 3.11 Antriebsmotor für Magnetrotor 3.4 20
- 4 Trennscheitelstation
 4.1 Trennscheitel
 4.2 Trennscheitel
 4.3 Trennscheitel 25
- v var Geschwindigkeitsregelung des Förderbandes 3
 F var variable Abstoßkraft
 α var verstellbare Position des Magnetrotors 3.4
 n var Drehzahlregelung des Magnetrotors 3.4 30
- ↗ schematische Darstellung der Ausrichtung eines Trennscheitels (4.1, 4.2 oder 4.3) durch Verschwenken um die Achse
 ← schematische Darstellung der Zustellung eines Trennscheitels (4.1, 4.2 oder 4.3) durch die horizontale Verstellung der Achse 35
 ↓ ↑ schematische Darstellung der Zustellung oder des Aufsteckens eines Trennscheitels (4.1, 4.2 oder 4.3) durch die vertikale Verstellung der Achse 40

Patentansprüche

1. Anordnung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen aus einem Feststoffgemisch, bestehend aus einer die Feststoffmischung zuführenden Aufgabevorrichtung, einem die Feststoffmischung transportierenden endlosen Fördergurt (3.2) mit auf einem Rahmen gelagerten Gurttrommeln, von denen die am Abgabeende befindliche Kopftrommel (3.3) einen angetriebenen, exzentrisch gelagerten, verstellbaren Magnetrotor (3.4) aufweist, der die Bestandteile des Feststoffgemisches mittels Wechselmagnetfelderzeuger auf materialspezifisch unterschiedliche Wurfparabeln auslenkt, sowie einer der Kopftrommel (3.3) nachgeordneten Trennscheitelstation (4) mit Trennscheiteln (4.1, 4.2, 4.3) wobei der Magnetrotor (3.4) zur Anpassung an die

jeweils zu trennende Korngröße und an die Materialbeschaffenheit des Feststoffgemisches mittels unterschiedlicher Magnetisierungszeiten über einen schnelleren oder langsameren Magnetfeldaufbau eine von einem Frequenzumrichter gesteuerte Drehzahlregelung (n var) besitzt und die Trennscheitel (4.1, 4.2, 4.3) jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln der getrennten Fraktionen (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) angeordnet und einstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß

a) die als Vibrationsrinne (2) ausgebildete Aufgabevorrichtung im Bereich der Übergabe eine als zusätzliche Neigung (2.1) gestaltete Auflöse- und Beschleunigungsstrecke zur gleichmäßigen, lageberuhigten und fördergurtschonenden Verteilung des Feststoffgemisches (1) auf dem Fördergurt (3.2) aufweist,

b) das Förderband (3) zur Anpassung des Verhältnisses Mengenstrom/Durchsatzleistung, Beeinflussung der Aufenthaltszeit des Feststoffgemisches (1) im Wirbelstromfeld des Magnetrotors (3.4) und Veränderung der Abwurfparabel des jeweiligen Bestandteils des Feststoffgemisches (1) Mittel für eine Geschwindigkeitsregelung (v var) enthält und

c) der Magnetrotor (3.4) bezogen auf die Anpassung der Magnetkraft an den Abwurfpunkt des jeweiligen Bestandteils der Feststoffmischung (1) in einem Bereich (α var) von $\geq 90^\circ$ so verstellbar und ausgebildet ist, daß eine variable Abstoßkraft (F var) für ein materialspezifisch weites Abstoßen des jeweiligen Bestandteils der Feststoffmischung (1) von der Kopftrommel (3.3) durch ein variables Wirbelstromfeld erzeugbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopftrommel (3.3) und der dieselbe umschlingende Fördergurt (3.2) zur Erreichung einer wirksameren Nähe des Magnetfeldes zu den Bestandteilen des Feststoffgemisches (1) und einer erhöhten Abstoßkraft (F var) relativ dünnwandig bzw. mit einer geringen Dicke ausgebildet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fördergurt (3.2) zwecks geringerer Belastung der dünnwandigen Kopftrommel (3.3) und zur wirksameren Nähe des Magnetfeldes zu den Bestandteilen des Feststoffgemisches (1) eine Dicke im Bereich von 1,7 bis 4 mm aufweist.
4. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopftrommel (3.3) für eine wirksamere Nähe des Magnetfeldes zu den Bestandtei-

len des Feststoffgemisches (1) eine Mantelstärke von ca. 4 mm bei 1000 mm Arbeitsbreite besitzt und vorrangig aus GFK oder gleichartigem Material gefertigt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetrotor (3.4) zur Erhöhung der Polwechselfrequenz und der Abstoßkraft (F var) mit Feinpolen ausgerüstet ist. 5
6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetrotor (3.4) mit Magneten (3.9) aus einer Neodym-Eisen-Bor-Legierung für ein starkes Wirbelstromfeld bestückt ist. 10
7. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnetrotor (3.4) mit relativ kleinen Magneten (3.9) in Vielpolreihenordnung zur Erhöhung des Polwechselbereiches von ca. 320 bzw. 480 auf ca. 1040 bzw. 1440 Hz und der Abstoßkraft (F var) gleicher Maximal-Drehzahl des Magnetrotors (3.4) von ca. 2400 bzw. 3600 min⁻¹ ausgerüstet ist. 15
8. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verstellung des Magnetrotors (3.4) und gleichmäßigen Belastung der Lager des Magnetrotors (3.4) ein Parallelführungsgestänge (3.10) vorgesehen ist. 20
9. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Lager des Magnetrotors (3.4) zur Feststellung unzulässiger Unwuchten eine Schwingungsüberwachung vorgesehen ist. 25
10. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Feststellung der Rotation der über den Fördergurt angetriebenen Kopftrommel (3.3) bzw. zur Anzeige einer Störung mittels Impulsgeber von der Kopftrommel (3.3) eine Bandlaufüberwachung vorgesehen ist. 30
11. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß unabhängig vom Frequenzumrichter mittels elektronischer Zweikanalsicherheitswächter eine Drehzahlüberwachung des Magnetrotors (3.4) zur Vermeidung überhöhter Drehzahlen, die ein Ablösen von Magneten (3.9) bewirken, vorgesehen ist. 35
12. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Antriebsmotor (3.11) für den Magnetrotor (3.4) eine automatisch betätigbare mechanische Bremse aufweist, die bei Spannungsausfall, Abschaltung der Anordnung, Not-Ausschaltung, Ansprechen der Schwingungsüberwachung, Ansprechen der Bandlaufüberwachung und/oder Ansprechen der Drehzahlüberwachung 40

wirksam wird.

13. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennscheitel (4.1, 4.2, 4.3) so einstellbar sind, daß zur Vermeidung des Abprallens von Teilen der getrennten Fraktionen (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) die Trennflächen der Trennscheitel (4.1, 4.2, 4.3) mittlere Sehnen bzw. mittlere Tangenten zwischen den Wurfparabeln der Fraktionen (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) bilden. 45
14. Anordnung nach Anspruch 1 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß kombinierte Mittel für eine Ausrichtung mindestens eines der Trennscheitel (4.1, 4.2 oder 4.3) durch Verschwenken um die Achse sowie eine Zustellung derselben in dem jeweiligen Trennbereich vorgesehen sind, wobei die Zustellung durch eine horizontale Verstellung der Achse und/oder die Zustellung oder auch ein Aufstecken als vertikale Verstellung der Achse erfolgen. 50
15. Anordnung nach Anspruch 1, 13 und 14, **gekennzeichnet durch** auf einer Schaltkulissee wirkende kombinierte Mittel. 55
16. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Fördergurt (3.2) Mitnehmer zum Herausbefördern magnetischer Teile aus dem Magnetbereich vorgesehen sind.
17. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Untertrum des Fördergurtes (3.2) korrespondierende Abstreifer zur Säuberung des Fördergurtes (3.2) von anhaftenden Teilen vorgesehen sind.
18. Anordnung nach Anspruch 1 und 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein in Laufrichtung des Fördergurtes (3.2) gesehen erster Abstreifer den Fördergurt (3.2) streift und ein zweiter Abstreifer gegenüber dem Fördergurt (3.2) mit geringem Abstand angeordnet ist, wodurch zunächst anhaftende Teile bzw. Schmutz abgeschlagen und danach aufgefangen werden.
19. Anordnung nach Anspruch 1, 13, 14 und/oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Trennscheitel (4.1) zur Abscheidung von anfallendem Fe und/oder ggf. Schmutz vorgesehen ist.
20. Anordnung nach Anspruch 1, 13, 14, 15 und/oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trennscheitel (4.1) im Bereich (3.5, 3.6) einer möglichen Abwurfzone für Fe einstellbar ist.
21. Anordnung nach Anspruch 1, 13, 14, 15, 19 und/oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trennscheitel (4.2) mit seiner Oberkante in der unter dem

Einfluß der Wirbelströme des Magnetrotors (3.4) turbulenten Zone des Bereiches (3.6, 3.7) endet, in dem der Magnetrotor (3.4) die NE-Metalle des zu trennenden Feststoffgemisches (1) im Bereich (α var) abstößt.

5

22. Anordnung nach Anspruch 1, 13, 14, 15, 19, 20 und/oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennscheitel (4.1, 4.2, 4.3) aufsteckbar sind.

10

23. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Rahmen für die Lagerung der Antriebstrommel (3.1) und Kopftrommel (3.3), der im Querschnitt eine zur Seite offene c-artige Bauweise zur De- und Montage eines Fördergurtes (3.2) ohne aufwendige Hilfsmittel aufweist.

15

Claims

1. A device for separating nonmagnetic metals out of a solids mixture, comprised of a distributing device that supplies the solids mixture, a continuous conveyor belt (3.2) for transporting the solids mixture with belt drums mounted on a frame, of which the head drum (3.3) situated at the discharge end has an eccentric, adjustable magnetic rotor (3.4), which diverts the constituents of the solids mixture on projected parabolas that differ specific to material by means of alternating magnetic field generators, along with a separating crown station (4) arranged downstream from the head drum (3.3), with separating crowns (4.1, 4.2, 4.3), wherein the magnetic rotor (3.4) has a speed controller (n var) controlled by a frequency converter to make adjustments to the respective grain size to be separated and the material constitution of the solids mixture via different magnetization times given a faster or slower magnetic field buildup, and the separating crowns (4.1, 4.2, 4.3) are each arranged and adjustable between adjacent projection parabolas of the separated fractions (1.1, 1.2, 1.3, 1.4), characterized by the fact that

20

25

30

35

40

a) the transfer area of the distributing device designed as a vibration channel (2) has a dispersal and acceleration path configured as an additional incline (2.1) for the uniform and settled distribution of the solids mixture (1) gently on the conveyor belt (3.2),

45

50

b) the conveyor belt (3) has speed control means (v var) for adjusting the mass flux/throughput ratio, influencing the residence time of the solids mixture (1) in the eddy current field of the magnetic rotor (3.4) and changing the projection parabolas of the respective constituent of the solids mixture (1), and

55

c) the magnetic rotor (3.4) is adjustable and designed in such a way relative to adapting the magnetic force to a projection point of the respective constituent of the solids mixture (1) in a range (α var) of $\geq 90^\circ$ that a variable repulsive force (F var) can be generated by a variable eddy current field for repelling the respective constituent of the solids mixture (1) from the head drum (3.3) a distance specific to the material.

2. The device according to claim 1, characterized by the fact that the head drum (3.3) and the conveyor belt (3.2) winding around the latter have relatively thin walls or a slight thickness achieve a more effective proximity of the magnetic field to the constituents of the solids mixture (1) and a higher repulsive force (F var).

3. The device according to claim 2, characterized by the fact that the conveyor belt (3.2) has a thickness ranging from 1.7 to 4 mm to place less of a load on the thin-walled head drum (3.3) and achieve a more effective proximity of the magnetic field to the constituents of the solids mixture (1).

4. The device according to claim 2, characterized by the fact that the head drum (3.3) has a jacket thickness of approx. 4 mm at 1000 mm working width, and is made primarily out of GFK or a similar material to achieve a more effective proximity of the magnetic field to the constituents of the solids mixture (1).

5. The device according to claim 1, characterized by the fact that the magnetic rotor (3.4) is equipped with fine poles to increase the pole changing frequency and repulsive force (F var).

6. The device according to claim 5, characterized by the fact the magnetic rotor (3.4) is fitted with magnets (3.9) made out of a neodymium-iron-boron alloy to achieve a strong eddy current field.

7. The device according to claim 5, characterized by the fact that the magnetic rotor (3.4) is fitted with relatively small magnets (3.9) in a quadrupole sequence to increase the pole changing range from approx. 320 or 480 to approx. 1040 or 1440 Hz, and the repulsive force (F var) of the same maximal speed of the magnetic rotor (3.4) of approx. 2400 or 3600 min⁻¹.

8. The device according to claim 1, characterized by the fact that a parallel guiding rod assembly (3.10) is provided to adjust the magnetic rotor (3.4) and uniformly load the bearings of the magnetic rotor (3.4).

9. The device according to claim 1, characterized by the fact that an oscillation monitor is provided near the bearings of the magnetic rotor (3.4) to detect impermissible unbalances.
10. The device according to claim 1, characterized by the fact that a band running monitor is provided to detect the rotation of the head drum (3.3) driven by the conveyor belt, or display a disruption via pulse generators from the head drum (3.3).
11. The device according to claim 1, characterized by the fact that a rotational speed monitor for the magnetic rotor (3.4) is provided apart from the frequency converter using electronic two-channel safety monitors to avoid excessive speeds, which cause magnets (3.9) to detach.
12. The device according to claim 1, characterized by the fact that a driving motor (3.11) for the magnetic rotor (3.4) has an automatically activatable mechanical brake, which engages given a power failure, deactivation of the device, emergency shutdown, response by the oscillation monitor, response by the band running monitor, and/or response by the speed monitor.
13. The device according to claim 1, characterized by the fact that the separating crowns (4.1, 4.2, 4.3) can be adjusted in such a way the separating surfaces of the separating crowns (4.1, 4.2, 4.3) form central chords or central tangents between the projection parabolas of the fractions (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) to prevent parts of the separated fractions (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) from ricocheting.
14. The device according to claims 1 and 13, characterized by the fact that combined means are provided for aligning at least one of the separating crowns (4.1, 4.2 or 4.3) through swiveling around the axis, and for advancing it in the respective separation area, wherein advancing takes place by horizontally shifting the axis and/or advancing or attaching takes place by vertically shifting the axis.
15. The device according to claims 1, 13 and 14, characterized by combined means acting on a switching gate.
16. The device according to claim 1, characterized by the fact that catches are provided on the conveyor belt (3.2) to convey magnetic parts out of the magnet area.
17. The device according to claim 1, characterized by the fact that strippers corresponding to the lower trunk of the conveyor belt (3.2) are provided to remove adhering particles from the conveyor belt

(3.2).

18. The device according to claims 1 and 17, characterized by the fact that a first stripper viewed in the running direction of the conveyor belt (3.2) grazes the conveyor belt (3.2), and a second stripper is arranged at less of a distance from the conveyor belt (3.2), so that adhering parts or dirt is knocked off and then caught.
19. The device according to claim 1, 13, 14 and/or 15, characterized by the fact that a separating crown (4.1) is provided to separate out Fe and/or dirt.
20. The device according to claim 1, 13, 14, 15 and/or 19, characterized by the fact that the separating crown (4.1) can be adjusted in a range (3.5, 3.6) of a possible ejection zone for Fe.
21. The device according to claim 1, 13, 14, 15, 19 and/or 20, characterized by the fact that the upper edge of separating crown (4.2) ends in the turbulent zone of area (3.6, 3.7) influenced by the eddy currents of the magnetic rotor (3.4), in which the magnetic rotor (3.4) ejects the NE metals of the solids mixture (1) to be separated in area (α var).
22. The device according to claim 1, 13, 14, 15, 19, 20 and/or 21, characterized by the fact that the separating crowns (4.1, 4.2, 4.3) can be attached.
23. The device according to claim 1, characterized by a frame for mounting the driving drum (3.1) and head drum (3.3), whose cross section is c-shaped and open to the side for assembling and dismantling a conveyor belt (3.2) without any expensive aids.

Revendications

1. Installation pour séparation de métaux non magnétisables d'un mélange de matière solide, consistant en un dispositif acheminant le mélange de matière solide, une bande transporteuse sans fin (3.2) avec des tambours de bande placés sur un cadre, dont le tambour de tête situé à l'extrémité de sortie (3.3) comporte un rotor magnétique (3.4) entraîné, excentré, réglable, qui dévie les composantes du mélange grâce à un générateur de champ magnétique alternatif sur différentes paraboles de projection spécifiques au matériau, ainsi qu'une station de têtes trieuses (4), comportant des têtes trieuses (4.1, 4.2, 4.3), qui est placée près du tambour de tête (3.3), alors que le rotor magnétique (3.4), pour permettre chaque fois une adaptation à la taille de grain à séparer et aux propriétés de la matière du mélange grâce à des temps de magnétisation différents par une génération de champ magnétique plus ou

moins rapide, est équipé d'un régulateur de couple (n var) commandé par un inverseur de fréquence, et que les têtes trieuses (4.1, 4.2, 4.3) sont à chaque fois situées entre des paraboles d'éjection voisines des fractions de matière triées (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) et réglables, caractérisée en ce que,

a) l'installation, conçue comme un couloir vibrant (2) dans la zone d'alimentation comporte une voie de dispersion et d'accélération conçue avec une pente supplémentaire (2.1) pour une répartition régulière, homogène et une répartition ménageant la matière du mélange transporté (1) sur la bande transporteuse (3.2).

b) la bande transporteuse (3) comporte, pour une adaptation du rapport flux quantitatif/capacité de transit, influence du temps de séjour du mélange solide (1) dans le champ de courant parasite du rotor magnétique (3.4) et modification des paraboles d'éjection de chaque composante du mélange solide (1), des moyens de régulation de vitesse (v var) et

c) le rotor magnétique (3.4), au niveau de l'adaptation de la puissance magnétique au point d'éjection de chaque composante du mélange solide (1), dans un secteur (α var) de $\geq 90^\circ$, est réglable et conçu de manière à pouvoir produire une force de refoulement variable (F var) pour un refoulement important spécifique à la matière de chaque composante du mélange solide (1) par le tambour de tête (3.3) grâce à un champ de courant parasite variable.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les tambours de tête (3.3) et la bande transporteuse qui les entoure (3.2), pour un rapprochement plus efficace du champ magnétique et des composantes du mélange solide (1) et l'obtention d'une force de refoulement supérieure (F var) sont d'un modèle à parois relativement minces ou à faible épaisseur.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que la bande transporteuse (3.2), pour moins solliciter le tambour de tête à parois minces (3.3) et pour que les composantes du mélange solide (1) se trouvent plus près du champ magnétique à une épaisseur se situant dans une fourchette entre 1,7 et 4 mm.

4. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le tambour de tête (3.3), pour que les composantes du mélange solide (1) se trouvent plus près du champ magnétique, a une épaisseur d'environ 4 mm pour une longueur de travail de 1000 mm et est fabriqué de préférence en GFK ou

matière similaire.

5. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rotor magnétique (3.4), pour augmenter la fréquence d'alternance et la force de refoulement (F var) est équipé de pôles de précision.

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le rotor magnétique (3.4) est équipé d'aimants (3.9) en alliage néodyme-fer-bore pour obtenir un fort champ de courant parasite.

7. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le rotor magnétique (3.4) est équipé d'aimants relativement petits (3.9) ordonnés en séries à quatre pôles pour augmenter l'amplitude d'alternance d'environ 320 ou 480 à environ 1040 ou 1440 Hz et la force de refoulement (F var) du même couple maximal du rotor magnétique (3.4) d'environ 2400 ou 3600/min.⁻¹.

8. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pour le réglage du rotor magnétique (3.4) et la sollicitation régulière des roulements du rotor magnétique (3.4) une tige de guidage parallèle (3.10) est prévue.

9. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, dans le secteur des roulements du rotor magnétique (3.4), pour permettre de repérer un déséquilibre non admissible, il est prévu un système de surveillance des oscillations.

10. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pour permettre de vérifier la rotation des tambours de tête (3.3) entraînés au dessus de la matière transportée ou pour signaler une perturbation grâce à un générateur d'impulsion du tambour de tête (3.3), un système de surveillance de la course de la bande est prévu.

11. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, indépendamment de l'inverseur de fréquence, grâce à un signal électronique de sécurité à double canal, une surveillance du couple du rotor magnétique (3.4) destinée à éviter un nombre de rotations excessif provoquant un détachement des aimants (3.9), est prévue.

12. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un moteur d'entraînement (3.11) pour le rotor magnétique (3.4) comporte un frein mécanique pouvant être actionné automatiquement, qui se met à fonctionner en cas de panne de secteur, débranchement de l'installation, arrêt d'urgence, ordre du système de surveillance des oscillations, ordre du système de course de la bande et/ou ordre du système de surveillance de couple.

13. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les têtes trieuses (4.1, 4.2, 4.3) sont réglables de manière que les surfaces de triage des têtes trieuses (4.1, 4.2, 4.3), pour éviter le rebondissement de fragments des fractions séparées (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) constituent des cordons médians ou des tangentes médianes entre les paraboles d'éjection des fractions (1.1, 1.2, 1.3, 1.4). 5
14. Installation selon les revendications 1 et 13, caractérisée en ce que des moyens combinés pour un alignement d'au moins une des têtes trieuses (4.1, 4.2 ou 4.3) par balayage autour de l'axe ainsi qu'un positionnement de celles-ci dans le secteur de tri correspondant sont prévus, alors que le positionnement se fait par réglage horizontal de l'axe et/ou le positionnement ou le relèvement de l'axe en réglage vertical. 10 15
15. Installation selon les revendications 1, 13 et 14, caractérisée par des moyens combinés agissant sur une grille de guidage. 20
16. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que sont prévus sur la bande transporteuse (3.2) des entraîneurs destinés à éloigner les pièces magnétiques du secteur de l'aimant. 25
17. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, avec la galerie inférieure de la bande transporteuse (3.2), des râcleurs correspondants conçus pour le nettoyage de fragments adhérant à la bande transporteuse (3.2) sont prévus. 30
18. Installation selon les revendications 1 et 17, caractérisée en ce que, dans le sens d'avance de la bande transporteuse (3.2), un premier râcleur racle la matière transportée et un second râcleur placé à une distance réduite en face de la bande transporteuse (3.2), qui enlève ensuite les fragments adhérents ou les salissures puis les trie, sont prévus. 35 40
19. Installation selon les revendications 1, 13, 14 et/ou 15, caractérisée en ce qu'une tête trieuse (4.1) pour la séparation de Fe et/ou éventuellement de salissures est prévue. 45
20. Installation selon la revendication 1, 13, 14, 15 et/ou 19, caractérisée en ce que la tête trieuse (4.1) est réglable dans le secteur (3.5, 3.6) d'une zone d'éjection potentielle pour le Fe. 50
21. Installation selon les revendications 1, 13, 14, 15, 19 et/ou 20, caractérisée en ce que la tête trieuse (4.2) se termine à son bord supérieur dans la zone de turbulences du secteur (3.6, 3.7) sous l'influence des courants parasites du rotor magnétique (3.4), alors le rotor magnétique (3.4) refoule les métaux 55
- NE du mélange solide à trier (1) dans le secteur (α var).
22. Installation selon les revendications 1, 13, 14, 15, 19, 20 et/ou 21, caractérisée en ce que les têtes trieuses (4.1, 4.2, 4.3) sont relevables.
23. Installation selon la revendication 1, caractérisée par un cadre destiné à l'installation des tambours d'entraînement (3.1) et du tambour de tête (3.3), qui est conçu dans sa section transversale en forme de C ouvert sur le côté pour le démontage et le montage d'une bande transporteuse (3.2) sans utilisation d'accessoires coûteux.

Fig. 1

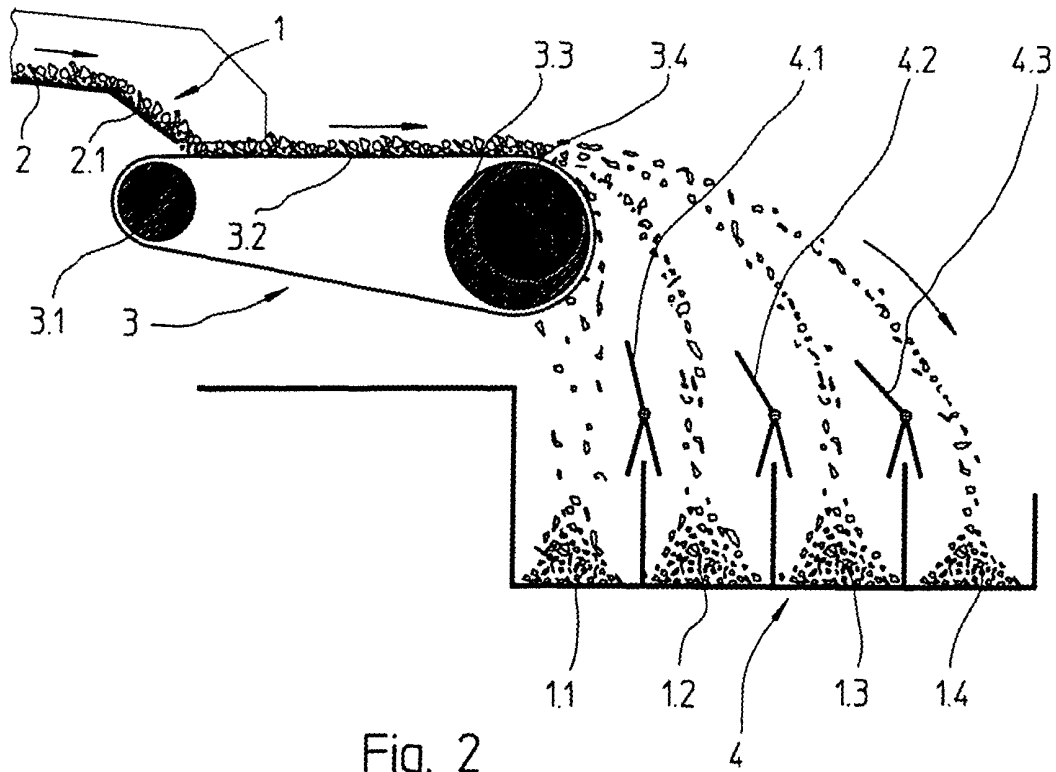


Fig. 2

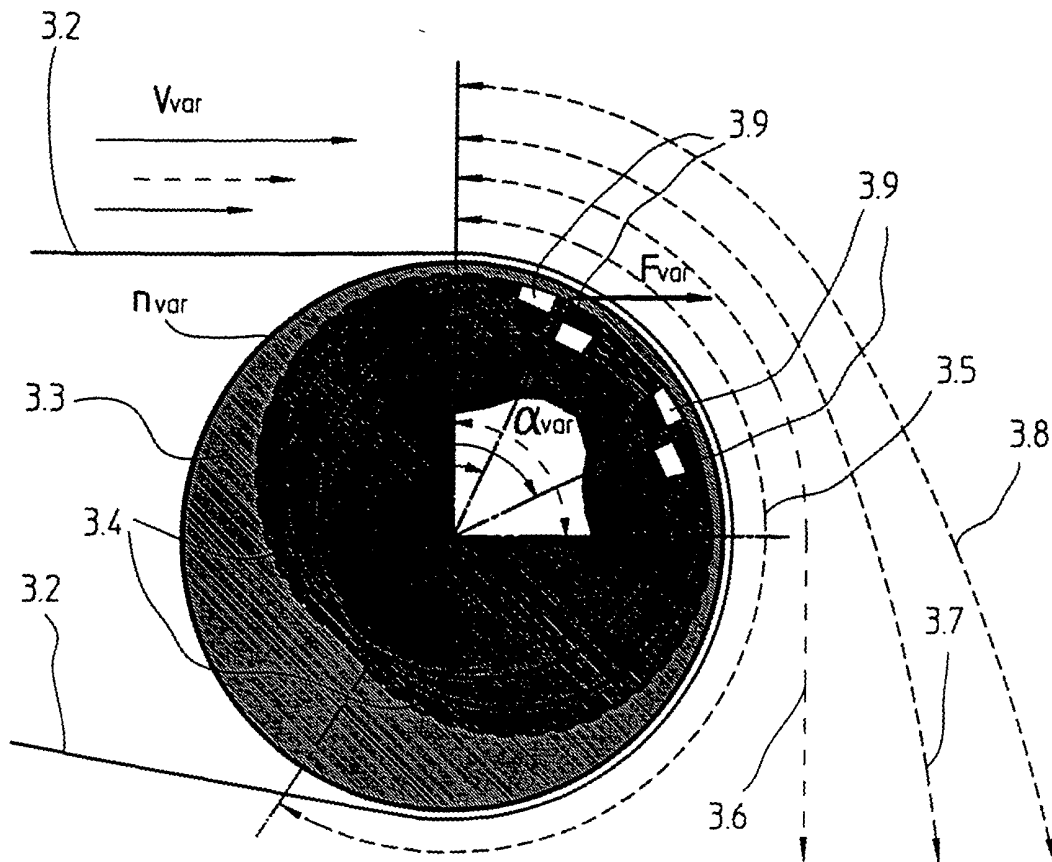


Fig. 4

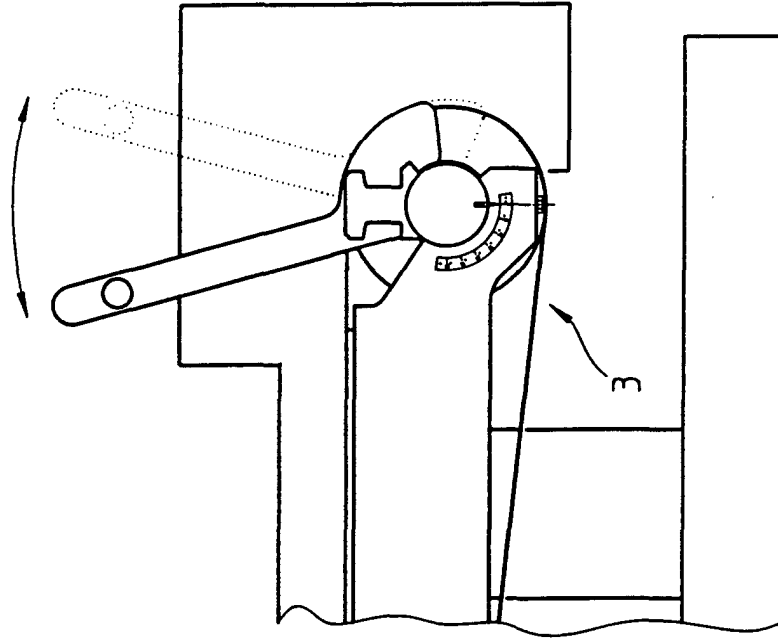


Fig. 3

