

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 389 767 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.01.94**

(51) Int. Cl.⁵: **B03C 1/23**

(21) Anmeldenummer: **90102659.1**

(22) Anmeldetag: **12.02.90**

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

(54) **Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen aus einem Feststoffgemisch.**

(30) Priorität: **22.03.89 DE 3909499**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.01.94 Patentblatt 94/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 416 504
GB-A- 3 046
US-A- 4 743 364

(73) Patentinhaber: **Lindemann Maschinenfabrik
GmbH**
Erkrather Strasse 401
D-40231 Düsseldorf(DE)

(72) Erfinder: **Stodt, Eberhard**
Am Pflanzkamp 40
D-4000 Düsseldorf(DE)
Erfinder: **Kaldenbach, Erwin**
Berliner Strasse 58
D-4030 Ratingen(DE)

(74) Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen
Postfach 26 02 54
D-40095 Düsseldorf (DE)

EP 0 389 767 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere Nichteisenmetallen, aus einem Feststoffgemisch mit einem Wechsellagnetfelderzeuger und mit einem Scheitelblech, welches zwischen die Wurfparabeln des ausgelenkten Nichteisen-Metallstromes einerseits und des Stroms des übrigen Feststoffgemisches andererseits ragt.

Wie aus der älteren Anmeldung P 39 06 422.0 hervorgeht, läßt sich mit Hilfe einer solchen Vorrichtung die sogenannte Wirbelstromscheidung ausführen. Das Aufgabegut wird dabei über die Pole eines Wechsellagnetfelderzeugers, beispielsweise auf einem Band oder im freien Fall, geführt. Hierbei werden in den elektrisch leitfähigen Bestandteilen der zu trennenden Mischung Wirbelströme induziert, die eigene, dem Erzeugerfeld entgegengerichtete Magnetfelder aufbauen und dadurch diese Bestandteile durch elektromagnetische Kräfte relativ zu den übrigen Bestandteilen der Mischung beschleunigen. Durch Wirbelstromscheidung lassen sich nicht ferromagnetische, elektrisch gut leitende Stoffe, wie Aluminium und Kupfer, aus NE-Feststoffgemischen und NE-Metall-/Nichtmetall-Feststoffgemischen, wie Autoschredderschutt, Elektronikschrott und dergleichen aussondern. Falls in diesem Material ferromagnetische Teile enthalten sind, kann der Wirbelstromscheidung eine Magnetscheidung vorgeschaltet werden, um ferromagnetische Teile vorab zu entfernen. Zweckmäßig werden außerdem der Wirbelstromscheidung andere Sortier- und Klassierstufen vorgeschaltet, weil sich eine möglichst weitgehende Voranreicherung und Fraktionierung des Aufgabematerials positiv auf den Trennerfolg auswirkt.

Bei einer aus der DE-A- 34 16 504 bekannten Trennvorrichtung wird eine Feststoffmischung zum Abtrennen des ferromagnetischen Anteils zunächst mittels eines Förderbandes unterhalb eines Magnetscheiders hindurchgeführt und danach von dem Förderband zum Abtrennen der Nichteisen-Metalle einer, vorzugsweise langsam rotierenden, Außentrommel zugeführt. Im Inneren der Außentrommel ist ein schnell rotierender, mit Permanentmagneten bestückter Rotor konzentrisch angeordnet. Die Permanentmagnete erstrecken sich gleichförmig längs der Rotationsachse des Magnetrotors und sind dort mit großem Abstand voneinander angeordnet, um zu erreichen, daß ein sich zwischen den Polen der Permanentmagnete ausbildendes Magnetfeld bis möglichst weit außerhalb der Trommel wirkt. Mit dieser bekannten Vorrichtung sollen gegenüber anderen Wirbelstromscheidungsverfahren höhere Durchsätze mit größeren Schichthöhen der zugeführten Feststoffmischung dadurch möglich sein, daß die Trennkräfte des Wechsellagnet-

feldes schon zu dem Zeitpunkt auf die Feststoffmischung einwirken, zu dem die Schwerkkräfte noch keine oder nur eine geringe Auswirkung haben.

Das Feststoffgemisch gelangt dabei schon sehr früh in den Bereich des Wechsellagnetfeldes, nämlich noch vor dem oberen Scheitelpunkt der Außentrommel. Die Nichteisen-Metallteile werden somit schon sehr früh zusätzlich beschleunigt, und zwar im wesentlichen tangential in Förderrichtung. Diese Teile gehen somit bereits sehr viel früher als die nicht leitfähigen Materialteile in eine Wurfparabel über, d.h. sie verlieren schon frühzeitig den Kontakt mit der Trommel. Mittels eines den von dem Wechsellagnetfeld auf unterschiedliche Abwurfparabeln ausgelenkten Gemischbestandteilen zugewandten, unmittelbar über den im Bereich der bereits getrennten Materialströme unter dem Magnetrotor befindlichen Sammelbehältern angeordneten Trennsattels soll die getrennte Abfuhr der Nichteisen-Metall-Bestandteile und übrige Bestandteile unterstützt werden. Die Beschleunigung der Nichteisen-Metallteile reicht allerdings nicht aus, um die schon am Scheitelpunkt der Trommel beginnende Wurfparabel ausreichend weit über den Trommelradius hinaus auszulenken. Es lassen sich daher Behinderungen mit den entweder noch auf der Trommeloberfläche aufliegenden oder sich schwerkraftbedingt gerade ablösenden, elektrisch nicht leitfähigen Teilen nicht ausschließen. Die aufgrund der Krafteinwirkung des Magnetfeldes bereits im Scheitelpunkt der Trommel abgelösten Nichteisen-Metallteile treffen vielmehr auf die von der Außentrommel geförderten, elektrisch nicht leitfähigen Teile, so daß es zu gegenseitigen Behinderungen kommt. Es werden nämlich einerseits auszulenkende, leitfähige Teile durch die nicht leitfähigen Teile abgebremst und andererseits nicht leitfähige Teile durch den Kontakt mit den leitfähigen Nichteisen-Metallteilen unerwünscht beschleunigt. Als Folge lassen sich Fehlausträge in beiden Sortierungen nicht vermeiden, d.h. in den Sammelbereich der Nichteisen-Metallteile geraten auch elektrisch nicht leitfähige Teile und umgekehrt.

Eine Vorrichtung zum Trennen elektrisch weniger gut leitender von elektrisch gut leitenden Stoffen mittels eines in einer rotierenden Außentrommel konzentrisch angeordneten Magnetrotors, dessen Magnete abwechselnd mit einem Nord- und einem Südpol an der Peripherie des Rotorkörpers angeordnet sind, ist auch durch die US-PS 3 448 857 bekanntgeworden. Die zum Abtrennen der Bestandteile bestimmte Feststoffmischung wird der Außentrommel des Magnetrotors entweder von einem mit geringem Abstand oberhalb der Außentrommel verlaufenden Bandförderer oder mittels eines die Außentrommel umschlingenden Fördergurt zugeführt. Sobald die Feststoffmischung in den

Wirkbereich des Wechsellagnetfeldes des Magnetrotors gelangt, beschleunigen die Magnetkräfte die elektrisch gut leitenden Stoffe auf eine entferntere Flugbahn, als die elektrisch weniger gut leitenden Stoffe, so daß sich aufgrund der unterschiedlichen Flugbahnen eine Trennung dieser Bestandteile erreichen läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein besseres Abtrennen von Nichteisen-Metallen aus einem insbesondere kleine und/oder leichte, flächige Bestandteile enthaltenden Feststoffgemisch erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Scheitelblech mit seiner Oberkante nahe dem Materialabwurfbereich im Abwurfsektor endet. Bei einem Wechsellagnetfelderzeuger, der zum Beispiel ein rotierender Körper ist, sollte die Oberkante oberhalb der durch die Drehachse des Rotationskörpers verlaufenden horizontalen Mittelebene liegen. Der Erfindung liegt die durch zahlreiche Versuche bestätigte Erkenntnis zugrunde, daß insbesondere bei Feststoffmischungen mit kleinen Nichteisen-Bestandteilen (Fraktionen ≤ 15 mm) oder auch größerem, flächigem, jedoch ebenfalls leichtem Material, wie für Kondensatorpapier verwendeten, mit Aluminium aufgedampften Folien, ein Segeleffekt dieser Teile auftritt. Bedingt durch die geringe Masse werden derartige Nichteisen-Bestandteile nur geringfügig durch die Wirbelstromwirkung des Wechsellagnetfeldes abgestoßen. Aufgrund des geringen Gewichts und der häufig flächigen Form dieser Teilchen schweben (segeln) diese Teilchen beim Fallen mehr oder minder, und die wertvollen und die weniger wertvollen Bestandteile vermischen sich in zunehmendem Maße unterhalb des Materialabwurfbereichs des Wechsellagnetfelderzeugers wieder miteinander.

Die im Materialabwurfbereich unter dem Einfluß der Wirbelströme herrschende Turbulenz ließ es für solche Gemisch-Bestandteile zunächst als aussichtslos erscheinen, diese Vermischung zu vermeiden, insbesondere dort zusätzliche Trennmaßnahmen vorzusehen, zumal die turbulenten Flugverhältnisse in diesem Bereich keine klare Trennlinie vermuten ließen. Es war daher überraschend festzustellen, daß die erfindungsgemäßen Maßnahmen nun gerade an dieser Stelle bzw. in diesem Bereich das Scheitelblech beginnen zu lassen, zu dem nicht erwarteten und bisher auch auf andere Weise nicht erreichten Ergebnis führten, daß insbesondere diese kleinen und/oder flächigen, leichten Teilchen trotz des in diese turbulente Zone eintauchenden Scheitelblechs die Gemisch-Bestandteile von dem Scheitelblech definiert getrennt in die jeweiligen Sammelkammern oder -behälter geleitet werden.

Unter Materialabwurfbereich wird in diesem Zusammenhang der Bereich im Abwurfsektor verstanden, in dem die volle Kraft des entweder von einem induktiven, vorzugsweise jedoch von einem Magnetrotor erzeugten Wechsellagnetfeldes die Nichteisen-Metalle durchflutet. Der Abwurfsektor ist hierbei ein von einer Horizontalen und einer Vertikalen begrenzter, im wesentlichen den gesamten auf das Aufgabegut aktiv einwirkenden Bereich des Wechsellagnetfelderzeugers umfassender Quadrant. Der Materialabwurfbereich definiert sich dort, wo das zu trennende Gut auf der vorzugsweise entweder von der von der Kreisform abweichend gekrümmten oder von der als stationäre oder rotierende Trommel ausgebildeten Gleitbahn oder von einem die Gleitbahn oder Trommel umschlingenden, angetriebenen Fördergurt oder von einer den Wechsellagnetfelderzeuger vorteilhaft zumindest im Abwurfsektor umgebenden Gleitbahn gebildeten gekrümmten Linie, schwerkraftbedingt gerade ins Rutschen oder Fallen kommt, so daß sich in der Vereinigung der mechanischen Abwurfkräfte mit den spätestmöglich einwirkenden abstoßenden Kräften des Magnetfeldes für die Nichteisen-Metalle die größte Auslenkung der Wurfparabel ergibt.

Es wird vorgeschlagen, daß bei einer gekrümmten Gleitbahn das Scheitelblech nur wenig entfernt von der Außenfläche der Gleitbahn im Materialabwurfbereich endet. Die Güte des Trennens der Gemisch-Bestandteile läßt sich hierdurch weiter verbessern. Zum Optimieren der Trenngüte trägt auch bei, wenn die Oberkante des Scheitelblechs oberhalb der engsten Stelle des zwischen dem Wechsellagnetfelderzeuger und der Innenfläche der Gleitbahn gebildeten Spaltes verläuft.

Es empfiehlt sich, die Oberkante des Scheitelblechs anzufasen. Eine auf diese Weise erreichte schneidenartige Oberkante, die zum Beispiel keilförmig sein kann, begünstigt das Leiten der wertvollen Gemisch-Bestandteile auf die in Förderrichtung hintere Fläche des Scheitelblechs und von dort gezielt in den entsprechenden Sammelbehälter oder in eine stationäre Sammelkammer. Es ergibt sich für längliche Gemischbestandteile, wie beispielsweise für Draht, eine Funktion wie bei einem Langteilscheider, da sich diese langen Bestandteile auf der Oberfläche des Fördergurtes oder der Gleitbahn/Trommel und dem Scheitelblech abstützen können, so daß sie sich auf diese Weise über die durch den Abstand der Oberkante von der Oberfläche gebildete Lücke hinwegbewegen.

Wenn das Scheitelblech mit einem bogenförmigen und/oder schrägen Verlauf ausgebildet ist, so daß es sich mit seinem unteren Ende von einem in Förderrichtung weiter vorne liegenden Stelle, ausgehend von der Aufstellebene, in Richtung auf den Wechsellagnetfelderzeuger nach oben er-

streckt, läßt sich erreichen, daß das zumindest eine gleiche Breite wie der Wechsellmagnetfelderzeuger aufweisende Scheitelblech die tieferliegenden Sammelkammern für wertvolle und nicht wertvolle Bestandteile völlig abschottet. Es bleibt somit lediglich die Lücke aufgrund des Abstandes, den die Oberkante des Scheitelblechs von der Oberfläche des Fördergurtes, der Gleitbahn oder der Trommel einnimmt. Die auf eine größere Abwurfparabel ausgehenden wertvollen Bestandteile werden auf diese Weise - auch unterstützt durch den schrägen Verlauf des Scheitelblechs - gezielt der auf der vom Wechsellmagnetfelderzeuger abgewandten Seite des Scheitelblechs angeordneten Sammelkammer oder einem dort aufgestellten Sammelbehälter zugeführt.

Bei einem vorzugsweise verschwenkbaren Scheitelblech läßt sich der Abstand der Oberkante von der Oberfläche des Fördergurtes, der Gleitbahn oder der Trommel verändern; bei einem Aufgabegut mit wechselnden Gemisch-Bestandteilen läßt sich die von den weniger wertvollen Bestandteilen zu passierende Lücke entsprechend vergrößern oder verkleinern.

Wenn das Scheitelblech gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung mit einem Trennsattel kombiniert wird und der Trennsattel vorteilhaft mehrstückig ist und aus einem Untersattel und einem darauf schwenkbar angeordneten Träger besteht, kann das Scheitelblech vorzugsweise mit einem Gabelstück auf den Träger gesteckt werden. Das Scheitelblech läßt sich dann nämlich mittels des Trägers verschwenken und aufgrund der Steckverbindung sehr schnell und einfach entfernen, zum Beispiel dann, wenn das Aufgabegut solche Bestandteile enthält, bei denen aufgrund ihrer Größe und/oder ihres Gewichts der genannte Segeleffekt nicht eintritt. Zwar könnte das Scheitelblech auch in einer Aufhängung angeordnet werden, die beispielsweise aus das Verstellen erlaubenden Lenkern oder Zylindern bestehen kann und im Inneren eines den Abwurfsektor nach außen abschottenden Abwurfkastens untergebracht werden müßte, wobei die Aufhängung dann allerdings von den Materialien beschädigt werden könnte und außerdem die freie Zugänglichkeit des Abwurfkastens behinderte.

Es empfiehlt sich, ein aus mindestens zwei Teilen zusammengesetztes Scheitelblech vorzusehen, wobei vorteilhaft zumindest das von dem Untersattel entfernte, obere Teil des Scheitelblechs aus einem elektrisch nicht leitenden Material bestehen sollte. Für den oberen Teil des Scheitelblechs eignen sich Materialien wie Holz, Keramik oder Kunststoff. Ein zumindest zweiteiliges Scheitelblech ermöglicht bei Verschleiß, insbesondere der angefasten Oberkante, lediglich diesen Teil des Blechs durch ein Austauschteil zu ersetzen.

Es wird vorgeschlagen, daß der Träger mit einem vorzugsweise arretierbaren Schwenkhebel verbunden ist. Der zum Beispiel seitlich außerhalb des Abwurfkastens angeordnete Schwenkhebel ist für eine Bedienungsperson frei zugänglich; nach dem Verstellen des Schwenkhebels und damit des Trägers mit dem aufgesteckten Scheitelblech wird der Schwenkhebel in seiner eingestellten Position festgelegt, wozu ein Klemmhebel oder eine Flügelmutter dienen kann. Das Über- bzw. Unterschreiten eines Grenzmaßes für die Weite der Lücke zwischen der Oberkante des Scheitelblechs und der gegenüberliegenden Oberfläche läßt sich dabei vorteilhaft mittels der Endlagen des Schwenkhebels festlegenden Anschlägen verhindern.

Alternativ läßt sich der Schwenkhebel freibeweglich anordnen und mit einer Tarierung versehen. Die freie Beweglichkeit bietet den Vorteil, daß der Trennsattel mit dem Scheitelblech bei Gemisch-Bestandteilen, die sich in der Lücke verklemmen könnten, in Förderrichtung ausweichen und auf diese Weise den Weg freimachen kann; Brückenbildungen werden somit weitestgehend vermieden. Die Tarierung, beispielsweise ein Gewicht, das verschiebbar auf einem mit dem Schwenkhebel verbundenen Bolzen angeordnet ist, oder eine Zugfeder, greift von der in Förderrichtung hinteren Seite an den Schwenkhebel an und gewährleistet einerseits eine gewisse Schwergängigkeit und Trägheit, so daß der Schwenkhebel nicht so leicht aus seiner Betriebsposition ausweicht, und sorgt andererseits dafür, daß der Schwenkhebel sich in seine Betriebsposition zurückbewegt, nachdem die für das Ausweichen des Scheitelblechs ursächlichen Gemisch-Bestandteile Lücke passiert haben.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß der Trennsattel horizontal verstellbar ist. Vor der Inbetriebnahme des Wechsellmagnetfelderzeugers kann der Trennsattel entsprechend der Zusammensetzung der Gemisch-Bestandteile des zu verarbeitenden Aufgabegutes vor eingestellt und damit das Leiten der getrennten Gemisch-Bestandteile in die zugehörigen Sammelkammern für wertvolle und weniger wertvolle Gemisch-Bestandteile unterstützt werden.

Zum horizontalen Verstellen kann der Trennsattel in einer Unterkammer angeordnet sein, die in Gleitstücken verschiebbar ist. Die Gleitstücke lassen sich vorteilhaft auf Leisten anordnen, die an einem dem Wechsellmagnetfelderzeuger in Förderrichtung nachgeschalteten Abwurfkasten befestigt sind. Die Gleitstücke können beispielsweise auf die Leisten aufgesetzte U-Profile sein. Da die Leisten nicht im Inneren, sondern außerhalb des Abwurfkastens angeordnet sind, dort beispielsweise an die Seitenwände angeschweißt sind, wird insbesondere das Trennen der Gemisch-Bestandteile, und auch

die zu Wartungszwecken notwendige Zugänglichkeit des Inneren des Abwurfkastens, nicht beeinträchtigt.

Wenn die Unterkammer mit Verstellhebeln verbunden ist, läßt sich das horizontale Verstellen durch Verändern der Winkellage der Verstellhebel zueinander erreichen. In der Einstellposition des Trennsattels lassen sich die Gleitstücke vorteilhaft an die Leisten anschrauben; ein unbeabsichtigtes horizontales Verstellen während des Betriebes ist damit ausgeschlossen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Wirbelstromscheidevorrichtung mit vorgeschaltetem Material-Aufgabeförderer und einem erfindungsgemäßen Scheitelblech, das sowohl verschwenkbar als auch horizontal verstellbar ist, in schematischer Seitenansicht;
- Fig. 2 das gemäß Fig. 1 in einem der Wirbelstromscheidevorrichtung in Förderrichtung nachgeschalteten Abwurfkasten angeordnete Scheitelblech, als Einzelheit schematisch dargestellt;
- Fig. 3 als Einzelheit einen Klemmhebel zum Festlegen der eingestellten Lage eines gemäß Fig. 1 mit einem Trennsattel verbundenen Schwenkhebels; und
- Fig. 4 als Einzelheit den in Fig. 1 mit einem strichpunktierten Kreis "X" gekennzeichneten Teil eines eine Leiste umklammernden Gleitstückes.

Bei einer bevorzugten Anlage der erfindungsgemäßen Wirbelstromscheidevorrichtung wird gemäß Fig. 1 eine Nichteisenmetalle enthaltende Feststoffmischung auf eine als Zufuhrförderer ausgebildete Vibrationsrinne 1 aufgegeben. Während des Transportes in Förderrichtung 2 wird das Aufgabegut in der Höhe und der Breite auf der Vibrationsrinne 1 vergrößert, was das spätere Trennen der Gemisch-Bestandteile unterstützt. Die in Förderrichtung 2 geneigte Vibrationsrinne 1 gibt das Gemisch aus geringer Höhe auf einen Fördergurt 3 ab. Der Fördergurt 3 arbeitet mit insbesondere horizontalem Obertrum (Förderebene) und umschlingt eine unterhalb des Abgabendes der Vibrationsrinne 1 angeordnete Antriebstrommel 4 und eine in Förderrichtung 2 nachgeordnete Trommel 5. Die Geschwindigkeit des Fördergurtes 3 ist größer als die Fördergeschwindigkeit der Vibrationsrinne 1, so daß sich die Schichthöhe des Gemisches durch die bei der Übergabe auf den Fördergurt 3 erreichte Einlagigkeit weiter verringert.

In der Trommel 5 ist exzentrisch ein Magnetrotor 6 angeordnet, der sich in Längsrichtung der Rotorwelle erstreckende, mit abwechselnder Nord-

Süd-Polung im Grundkörper befestigte Reihen von Permanentmagneten (nicht dargestellt) aufweist. Eine derartige Anordnung ist in der älteren EP-Anmeldung 89104611.2 dargestellt und beschrieben. Die Drehachse 7 und damit der Magnetrotor 6 sind konzentrisch auf einem Radius um die Trommeldrehachse 8 und radial zu verstellen (vgl. Fig. 2). Auf diese Weise kann der Wirkungsbereich des Magnetrotors 6 in einem von den durch die Drehachse 8 der Trommel 5 gehenden Vertikalen 9 und Horizontalen 10 begrenzten Abwurfsektor 11 verstellt werden, in dem der Materialabwurfbereich 13 liegt, in dem das auf dem Fördergurt 3 liegende Gemisch aufgrund der wirksamen Kraft der Wirbelströme und/oder der Schwerkraft ins Rutschen oder Fallen kommt. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, hat ein Luftspalt 12 zwischen dem Magnetrotor 6 und dem Innenmantel der Trommel 5 in diesem Material-Abwurfbereich 13 - dieser ist in Fig. 1 als Winkel zwischen den gestrichelten und doppelpunktierten Bezugslinien eingezeichnet - die geringste Weite.

Dem Magnetrotor 6 ist in Förderrichtung 2 ein Abwurfkasten 14 nachgeschaltet, der den Magnetrotor 6, insbesondere dessen Abwurfsektor 11 ein kapselt. Das mittels des Fördergurtes 3 bis weit über den Scheitelmittelpunkt (vgl. die Vertikale 9 in Fig. 1) der Trommel 5 hinaus transportierte Gemisch wird nämlich in Wurfparabeln in Förderrichtung 2 nach vorne weggeschleudert. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ergibt sich aufgrund der im Materialabwurfbereich 13 voll wirksamen Kraft des Wirbelstromes des Magnetrotors 6 für die Nichteisen-Metalle entsprechend der Wurfparabel 15 ein am weitesten ausgelenkter Kurvenverlauf. Die mit einer starken Abstoßung entsprechend der Wurfparabel 15 ausgelenkten Nichteisen-Metalle fallen in eine von der Sammelstelle 20 für die übrigen Gemisch-Bestandteile getrennte, in Wurfrichtung nachgeordnete Sammelkammer 16. Mittels eines mit seiner Oberkante 17 nur wenig entfernt von der Außenfläche des Fördergurtes 3 im Materialabwurfbereich 13 endenden Scheitelblechs 25 (vgl. Fig. 2), das mittels vorzugsweise eines Gabelstückes 25a auf einen Trennsattel 18 gesteckt ist, wird die Trennung von den nicht wertvollen Nichtmetall-Bestandteilen erreicht. Die letztgenannten Bestandteile fallen gemäß Pfeil 19 im wesentlichen ohne Auslenkung nach unten und gelangen, in Förderrichtung 2 gesehen, in einen Bereich vor dem Trennsattel 18 und dort in eine Sammelkammer 20. Der Abwurfkasten 14 verhindert, daß Gemisch-Bestandteile seitlich oder in Förderrichtung 2 nach außen herausgeschleudert werden können.

Der Trennsattel 18 ist mehrstückig ausgebildet und besteht aus einem Untersattel 21 und einem damit verschwenkbar verbundenen Träger 22. In den Träger 22 ist das sich aus einem Unter- und einem Oberteil 23, 24 zusammensetzende Scheitel-

blech 25 (vgl. Fig. 2) gesteckt. Die Breite des im Inneren des Abwurfkastens 14 angeordneten Scheitelblechs 25 entspricht zumindest der des Magnetrotors 6; das Scheitelblech 25 ist mit einem Schlitz 26 eines Gabelstücks 25a auf den Träger 22 gesteckt. Das Scheitelblech-Unterteil 23 verläuft bogenförmig und der Oberteil 24 im wesentlichen schräg auf den Magnetrotor 6 bzw. den die Trommel 5 umschlingenden Fördergurt 3 zu. Die Oberkante 17 erstreckt sich oberhalb der durch die Drehachse 7 des Magnetrotors 6 verlaufenden horizontalen Mittelebene 6a und etwa in Höhe der engsten Stelle des zwischen dem Magnetrotor 6 und der Innenfläche der Trommel 5 gebildeten Spaltes 12 mit einem etwa dem Drei- bis Siebenfachen der Korngröße der Gemisch-Bestandteile entsprechenden Abstand 27 von der Außenfläche des Fördergurtes 3. Das Trennen kleiner und/oder leichter, flächiger Gemisch-Bestandteile in entsprechend der Wurfparabel 15 wertvolle Nichteisen-Metalle und gemäß der Wurfparabel 19 weniger wertvolle Bestandteile wird begünstigt, wenn die Oberkante 17 des angefasten, keilförmigen Scheitelbleches - wie in Fig. 2 durch den Abstand 28 verdeutlicht - oberhalb der engsten Stelle des Spaltes 12 auf der Verlängerung der durch den Materialabwurfbereich 13 und die Trommeldrehachse 8 verlaufenden Verbindungslinie 29 liegt. Das Scheitelblech 25 ist an seiner der Sammelkammer 20 für die weniger wertvollen, nichtmetallischen Gemisch-Bestandteile zugewandten Fläche in seinen Randbereichen mit Rippen 30 verstärkt und besitzt an dieser Flächenseite außerdem einen Handgriff 31, der dessen Handhabung erleichtert, insbesondere beim Einstecken in den Schlitz 26 des verschwenkbaren Trägers 22 des Trennsattels 18.

Zum Verschwenken des Trägers 22 mit dem Scheitelblech 25, wodurch sich der Abstand 27 der Oberkante 17 von der Oberfläche des Fördergurtes 3 variieren läßt, ist der Träger 22 gemäß Fig. 1 mit einem seitlich außerhalb des Abwurfkastens 14 angeordneten Schwenkhebel 32 verbunden. Durch Anschläge 33 werden die Endlagen des Schwenkhebels 32 begrenzt, wie durch die strichpunktierten Schwenkhebelpositionen 32a und 32b dargestellt. Der Schwenkhebel 32 ist gemäß Fig. 3 über eine den Abstand zu einer Achse des Trägers 22 überbrückende Kröpfung 34 mit dem Träger 22 verbunden und weist zum Festlegen der jeweiligen Einstelllage einen Klemmhebel 35 auf; durch Klemmung kann der Schwenkhebel 32 an einem mit einer Seitenwand 36 des Abwurfkastens 14 verbundenen Klemmblech 37 festgelegt werden. Falls der Träger 22 und damit das Scheitelblech 25 jedoch in Förderrichtung 2 ausweichen und die durch den Abstand 27 definierte Lücke zwischen der Oberkante 17 und der Oberfläche des Fördergurtes 3 vergrößert werden soll, wird der Schwenkhebel 32

nicht durch Klemmen festgelegt; stattdessen ist er mit einer Tarierung 38 versehen, die aus einem Schwenkhebelbolzen 39 und einem darauf verschiebbaren Gewicht 40 besteht. Aufgrund der Tarierung 38 wird dem freibeweglichen Schwenkhebel 32 eine gewisse Trägheit verliehen und außerdem das Zurückstellen in seine Ausgangslage bewirkt.

Weiterhin ist der sich aus dem Untersattel 21 und dem Träger 22 zusammensetzende sowie das Scheitelblech 25 aufnehmende Trennsattel 18 auch horizontal verstellbar, was in Fig. 2 durch zwei außerdem das Verschwenken verdeutlichende Verstellpositionen 22a, 22b des Trägers 22 schematisch dargestellt ist. Eine den Trennsattel 18 bzw. dessen Untersattel 21 aufnehmende Unterkammer 48 ist zu diesem Zweck mittels U-förmigen Gleitstücken 41 auf Leisten 42 geführt, die an den Außenflächen der Seitenwände 36 des Abwurfkastens 14 angeschweißt sind. Wie in Fig. 4 dargestellt, sind die Gleitstücke 41 mittels Bolzen 43 mit den Leisten 42 verschraubt. Die Unterkammer 48 ist mittels Klemmbolzen 44 in ihrer Einstellposition an die Leisten 42 angeklemt. Zum horizontalen Verstellen der Unterkammer 48 und damit des Trennsattels 18 greifen an einen mittig an der Unterkammer 48 befestigten Bock 45 Verstellhebel 46, 47 an, die in Förderrichtung 2 hinter dem Abwurfkasten 14 angeordnet und damit für eine Bedienungsperson frei zugänglich sind. Je nach Bewegungsrichtung der Verstellhebel 46, 47 zueinander, wird die Unterkammer 48 auf den Gleitstücken 41 und damit der Trennsattel 18 entweder in oder entgegen der Förderrichtung 2 verstellt. Wenn der Verstellhebel 47 in die in Fig. 1 strichpunktiert dargestellte Position 47a gebracht wird, wird der Trennsattel 18 in Förderrichtung 2 verstellt; wird der Verstellhebel 47 hingegen in seine ebenfalls strichpunktiert dargestellte Position 47b gebracht, entspricht dies einer Verstellung des Trennsattels 18 entgegen der Förderrichtung 2. Sowohl durch das horizontale Verstellen des Trennsattels 18 als auch durch das Verschwenken seines Trägers 22 mit dem Scheitelblech 25 wird die Güte des Trennergebnisses von insbesondere kleinen und/oder flächigen, leichten Gemisch-Bestandteilen der Aufgabezusammensetzung optimal angepaßt, wobei die Einstellmöglichkeiten ein variables Anpassen insbesondere auch hinsichtlich der Form und Größe der Materialteilchen erlauben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere Nichteisen-Metallen, aus einem Feststoffgemisch mit einem Wechselmagnetfelderzeuger und mit einem Scheitelblech, welches zwischen die Wurfparabeln des ausgelenkten Nichteisen-

- Metallstromes einerseits und des Stroms des Ubrigen Feststoffgemisches andererseits ragt, dadurch gekennzeichnet, daß das Scheitelblech (25) mit seiner Oberkante (17) in der unter dem Einfluß der Wirbelströme des Wechsellagnetfelderzeugers (6) turbulenten Zone des Materialabwurfbereichs (13) endet, in dem der Wechsellagnetfelderzeuger (6) die Nichteisen-Metalle des zu trennenden Feststoffgemischs im Abwurfsektor (11) abstößt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine den Wechsellagnetfelderzeuger (6) zumindest im Abwurfsektor (11) umgebende Gleitbahn (3, 5).
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitbahn (3, 5) gekrümmt ist und das Scheitelblech (25) vor der Außenfläche der Gleitbahn (3, 5) im Materialabwurfbereich endet.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (17) des Scheitelbleches (25) oberhalb der engsten Stelle des zwischen dem Wechsellagnetfelderzeuger (6) und der Innenfläche der Gleitbahn (3, 5) gebildeten Spaltes (12) auf der Verlängerung der durch den Materialabwurfbereich (13) und die Trommeldrehachse (8) verlaufenden Verbindungslinie (29) liegt.
 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (27) der Oberkante (17) von der Außenfläche der Gleitbahn (3, 5) etwa der drei- bis siebenfachen Korngröße der Gemischbestandteile beträgt.
 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen Magnetrotor (6) als Wechsellagnetfelderzeuger.
 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitbahn als stationäre oder rotierende Trommel (5) ausgebildet ist.
 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (17) des Scheitelblechs (25) angefast oder gerundet ist.
 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Scheitelblech-Unterteil (23) bogenförmig und ein Scheitelblech-Oberteil (24) im wesentlichen schräg auf den Magnetrotor (6) bzw. den die Trommel (5) umschlingenden Fördergurt (3) zu verläuft.
 10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Scheitelblech (25) in und entgegen der Förderrichtung (2) verschwenkbar ist.
 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen unterhalb des Scheitelblechs (25) liegenden Trennsattel (18).
 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennsattel (18) mehrstückig ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennsattel (18) aus einem Untersattel (21) und einem darauf schwenkbar angeordneten Träger (22) besteht.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Scheitelblech (25) auf den Träger (22) gesteckt ist.
 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Scheitelblech (25) aus mindestens zwei Teilen (23, 24) zusammengesetzt ist.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das von dem Untersattel (21) entfernte, obere Teil (24) des Scheitelbleches (25) aus einem elektrisch nicht leitenden Material besteht.
 17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (22) mit einem Schwenkhebel (32) verbunden ist.
 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkhebel (32) arretierbar ist.
 19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, gekennzeichnet durch die Endlagen (32a, 32b) des Schwenkhebels (32) festlegende Anschläge (33).
 20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkhebel (32) freibeweglich und mit einer Tarierung (38) versehen ist.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennsattel (18) horizontal verstellbar ist.

5

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennsattel (18) in einer Unterkammer (48) angeordnet ist, die in Gleitstücken (41) verschiebbar ist.

10

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitstücke (41) auf Leisten (42) angeordnet sind, die an einem dem Wechselmagnetfelderzeuger (6) in Förderrichtung (2) nachgeschalteten Abwurfkasten (14) angeordnet sind.

15

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterkammer (48) mit Verstellhebeln (46, 47) verbunden ist.

20

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitstücke (41) an die Leisten (42) angeschraubt sind.

25

Claims

1. Apparatus for separating non-magnetisable metals, in particular non-ferrous metals, from a mixture of solids, comprising an alternating magnetic field generator and a parting plate which projects between the trajectory parabola of the deflected non-ferrous metal stream on the one side and the stream of the rest of the mixture of solids on the other side, characterised in that the parting plate (25) terminates with its upper edge (17) in the zone, turbulent under the influence of the eddy currents of the alternating magnetic field generator (6), of the material throw-off region (13) in which the alternating magnetic field generator (6) repels the non-ferrous metals of the mixture of solids to be separated in the throw-off sector (11).

30

35

40

45

2. Apparatus according to claim 1, characterised by having a slideway (3, 5) surrounding the alternating magnetic field generator (6) at least in the throw-off sector (11).

50

3. Apparatus according to claim 1 or claim 2, characterized in that the slideway (3, 5) is curved and the parting plate (25) terminates in front of the outer surface of the slideway (3, 5) in the material throw-off region.

55

4. Apparatus according to claim 2 or claim 3, characterized in that the upper edge (17) of the

parting plate (25) lies above the narrowest point of the gap (12) formed between the alternating magnetic field generator (6) and the inner surface of the slideway (3, 5) on the prolongation of the line of connection (29) running through the material throw-off region (13) and the axis of rotation (8) of the drum.

5. Apparatus according to one or more of claims 1 to 4, characterised in that the distance (27) of the upper edge (17) from the outer surface of the slideway (3, 5) amounts to about three to seven times the particle size of the components of the mixture.

6. Apparatus according to one or more of claims 1 to 5, characterised by having a magnetic rotor (6) as the alternating magnetic field generator.

7. Apparatus according to one or more of claims 1 to 6, characterised in that the slideway is in the form of a stationary or rotating drum (5).

8. Apparatus according to one or more of claims 1 to 7, characterised in that the upper edge (17) of the parting plate (25) is chamfered or rounded.

9. Apparatus according to one or more of claims 1 to 8, characterised in that a lower part (23) of the parting plate is arcuate and an upper part (24) of the parting plate runs substantially inclined to the magnetic rotor (6) or to the conveyor belt (3) running round the drum (5).

10. Apparatus according to one or more of claims 1 to 9, characterised in that the parting plate (25) is pivotable in and counter to the direction of delivery (2).

11. Apparatus according to one or more of claims 1 to 10, characterised by having a separating saddle (18) located below the parting plate (25).

12. Apparatus according to claim 11, characterised in that the separating saddle (18) is made up of more than one part.

13. Apparatus according to claim 12, characterized in that the separating saddle (18) comprises a lower saddle (21) and a support (22) arranged pivotably thereon.

14. Apparatus according to claim 13, characterized in that the parting plate (25) is mounted on the support (22).

15. Apparatus according to one or more of claims 1 to 14, characterized in that the parting plate (25) is made up of at least two parts (23, 24).
16. Apparatus according to claim 14 or claim 15, characterized in that at least the upper part (24) of the parting plate (25), remote from the lower saddle (21), consists of an electrically non-conductive material. 5
17. Apparatus according to one or more of claims 13 to 16, characterized in that the support (22) is connected to a pivoting lever (32). 10
18. Apparatus according to claim 17, characterized in that the pivoting (32) lever can be arrested. 15
19. Apparatus according to claim 17 or claim 18, characterized by stops (33) determining the end positions (32a, 32b) of the pivoting lever (32). 20
20. Apparatus according to one or more of claims 17 to 19, characterized in that the pivoting lever (32) can move freely and is provided with a counterbalance (38). 25
21. Apparatus according to one or more of claims 11 to 20, characterized in that the separating saddle (18) can be adjusted horizontally. 30
22. Apparatus according to claim 21, characterised in that the separating saddle (18) is arranged in a lower chamber (48) which can be moved along in slide members (41). 35
23. Apparatus according to claim 22, characterised in that the slide members (41) are arranged on rails (42) which are arranged on a throw-off box (14) located after the alternating magnetic field generator (6) in the direction of transport (2). 40
24. Apparatus according to claim 22 or claim 23, characterised in that the lower chamber (48) is connected to adjusting levers (46, 47). 45
25. Apparatus according to one or more of claims 22 to 24, characterised in that the slide members (41) are screwed to the rails (42). 50

Revendications

1. Dispositif pour la séparation de métaux non magnétisables, notamment de métaux non ferreux, d'un mélange de matières solides, comportant un générateur de champ magnétique alternatif et une feuille métallique de séparation 55

qui s'étend entre les paraboles d'éjection du courant dévié de métaux non ferreux, d'une part, et du courant du mélange résiduel de matières solides, d'autre part,

caractérisé en ce que la feuille métallique de séparation (25) s'étend, avec son arête supérieure (17), dans la zone d'éjection de matière (13) turbulente par suite de l'influence des courants de Foucault générés par le générateur de champ magnétique alternatif (6), zone turbulente (13) dans laquelle le générateur de champ magnétique alternatif (6) écarte les métaux non ferreux du mélange de matières solides dans le secteur d'éjection (11).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par une trajectoire de glissement (3, 5) qui entoure le générateur de champ magnétique alternatif (6) au moins dans le secteur d'éjection (11)
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la trajectoire de glissement (3, 5) est courbe et en ce que la feuille métallique de séparation (25) se termine devant la face extérieure de la trajectoire de glissement (3, 5), dans la zone d'éjection de matière.
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'arête supérieure (17) de la feuille métallique de séparation (25) est située au-dessus de l'endroit le plus étroit de la fente (12) formée entre le générateur de champ alternatif (6) et la face interne de la trajectoire de glissement (3, 5) sur le prolongement de la ligne de liaison (28) qui traverse la zone d'éjection de matière et l'axe de rotation du tambour (8).
5. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la distance (17) de l'arête supérieure (17) à la face extérieure de la trajectoire de glissement (3, 5) correspond à trois à sept fois la dimension de particule des constituants du mélange.
6. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le générateur de champ magnétique alternatif consiste en un rotor magnétique (6).
7. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la trajectoire de glissement consiste en un tambour (5) fixe ou

- rotatif.
8. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que l'arête supérieure (17) de la feuille métallique de séparation (25) est chanfreinée ou arrondie. 5
9. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce qu'une partie inférieure (23) de la feuille métallique de séparation est courbe et une partie supérieure (24) de la feuille métallique de séparation est essentiellement inclinée vers le rotor magnétique (6) ou vers la bande transporteuse (3) qui entoure le tambour (5). 10
10. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que la feuille métallique de séparation (25) est basculable dans le sens de transport (2) et en sens inverse. 15
11. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10,
caractérisé par un siège de séparateur (18) agencé en dessous de la feuille métallique de séparation (25). 20
12. Dispositif selon la revendication 11,
caractérisé en ce que le siège de séparateur (18) consiste en plusieurs pièces. 25
13. Dispositif selon la revendication 12,
caractérisé en ce que le siège de séparateur (18) consiste en un siège inférieur (21) et en un support (22) qui est agencé de façon basculable sur celui-ci. 30
14. Dispositif selon la revendication 13,
caractérisé en ce que la feuille métallique de séparation (25) est emboîtée sur le support (22). 35
15. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce que la feuille métallique (25) consiste en au moins deux parties (23, 24). 40
16. Dispositif selon la revendication 14 ou 15,
caractérisé en ce qu'au moins la partie supérieure (24) de la feuille métallique de séparation (25), qui est éloignée du siège inférieur (21) consiste en un matériau non conducteur électrique. 45
17. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 13 à 16,,
caractérisé en ce que le support (22) est relié à un levier pivotable (32). 50
18. Dispositif selon la revendication 17,
caractérisé en ce que le levier pivotable (32) est fixable.
19. Dispositif selon la revendication 17 ou 18,
caractérisé par des butées (33) qui fixent les positions extérieures (32a, 32b) du levier pivotable (32).
20. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 17 à 19,
caractérisé en ce que le levier pivotable (32) est librement mobile et muni d'un tarage (38).
21. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 11 à 20,
caractérisé en ce que le siège de séparateur (18) est réglable horizontalement.
22. Dispositif selon la revendication 21,
caractérisé en ce que le siège de séparateur (18) est agencé dans une chambre (48) qui est déplaçable dans des éléments de coulissement (41).
23. Dispositif selon la revendication 22,
caractérisé en ce que les éléments de coulissement (41) sont agencés sur des profilés (42) qui sont agencés dans un caisson d'éjection (14) disposé en aval du générateur de champ magnétique alternatif, vu dans le sens de déplacement des matières (2).
24. Dispositif selon la revendication 22 ou 23,
caractérisé en ce que la chambre (48) est reliée à des leviers de réglage (46, 47).
25. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 22 à 24,
caractérisé en ce que les éléments de coulissement (41) sont montés par vissage sur les profilés (42).

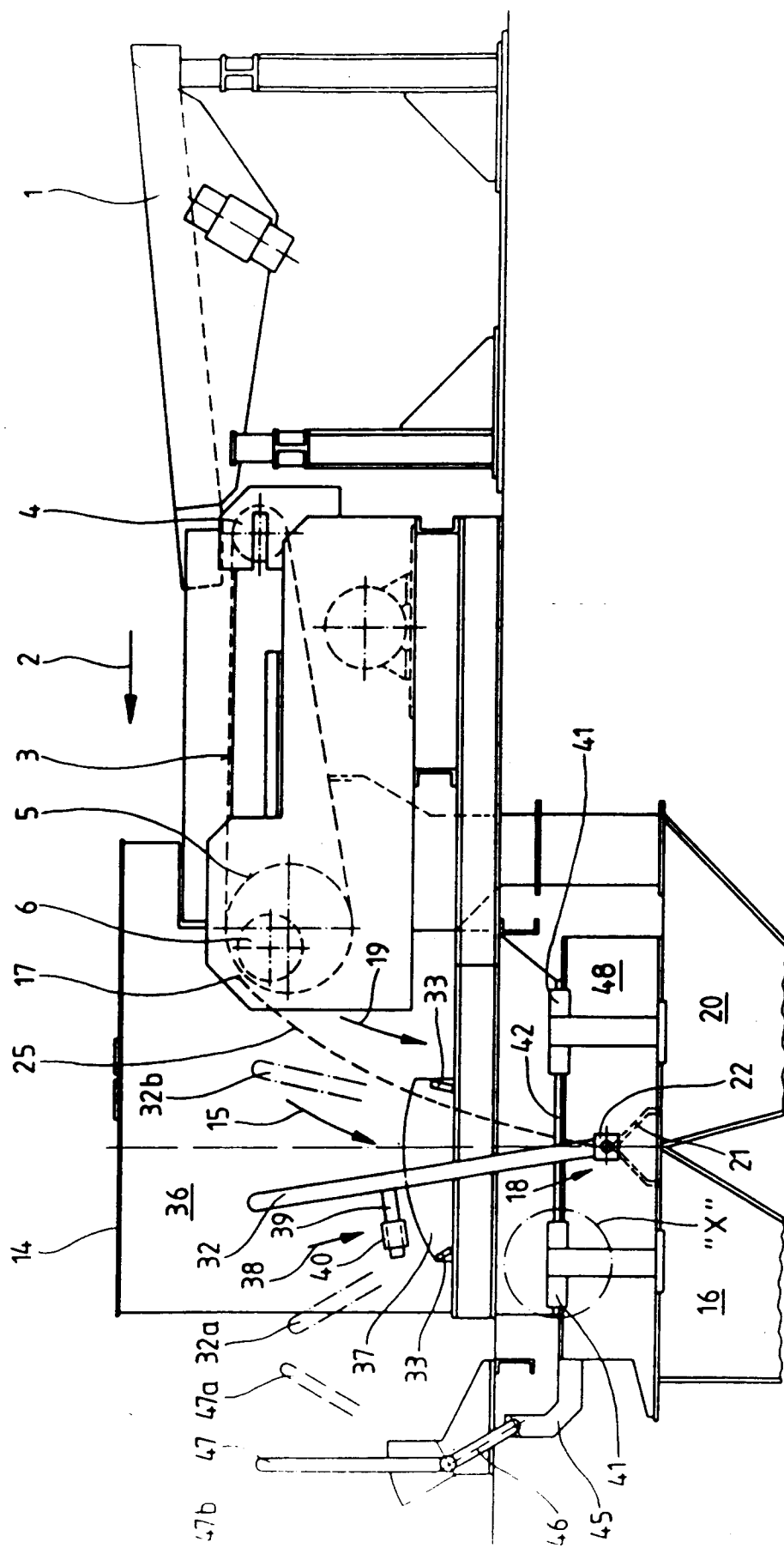


Fig. 1

Fig. 2

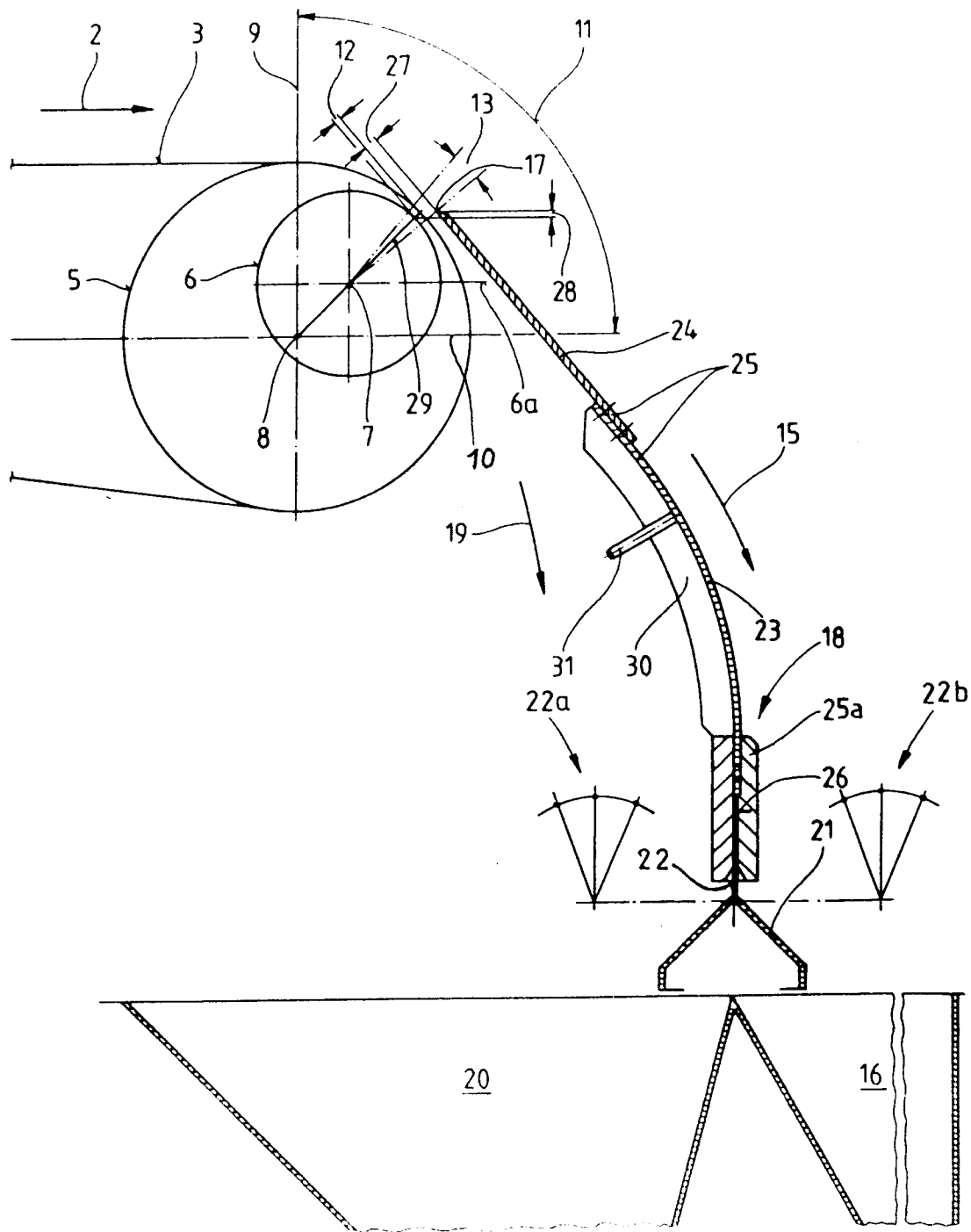


Fig. 3

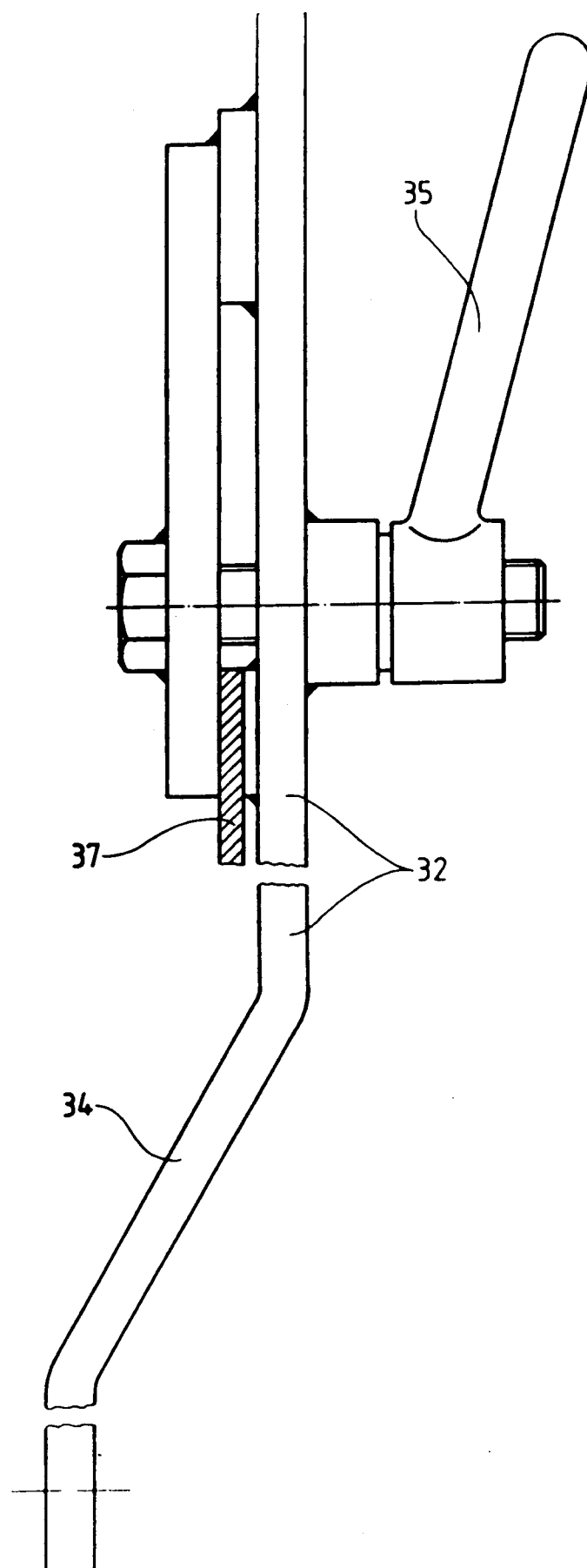


Fig. 4

