

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 550 867 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92121710.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B03C 1/24**

(22) Anmeldetag: **19.12.92**

(30) Priorität: **04.01.92 DE 4200093**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.07.93 Patentblatt 93/28

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB LI

(71) Anmelder: **Lindemann Maschinenfabrik GmbH**
Erkrather Strasse 401
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Stodt, Eberhard**
Am Pflanzkamp 40

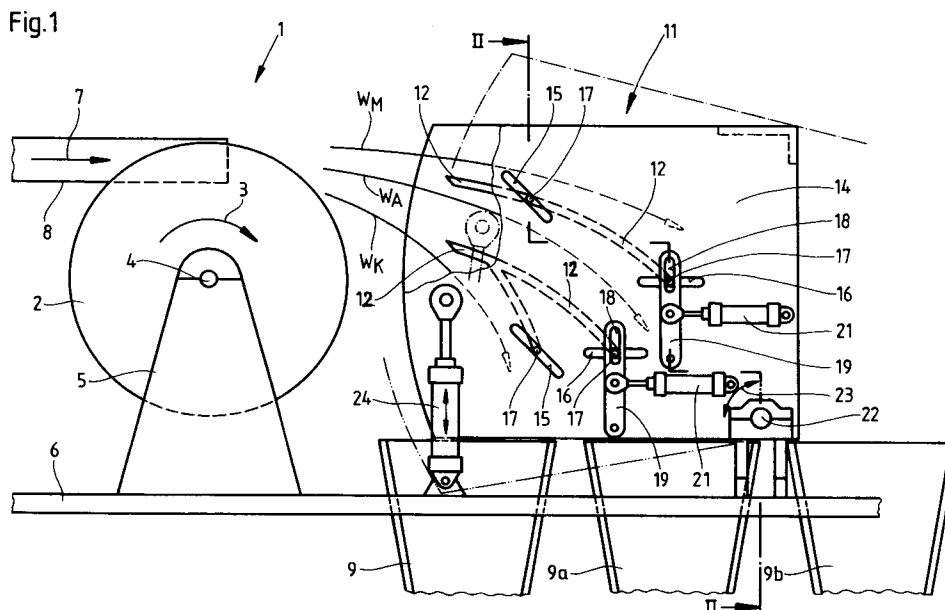
W-4000 Düsseldorf(DE)
Erfinder: **Kaldenbach, Erwin**
Berliner Strasse 58
W-4030 Ratingen(DE)
Erfinder: **Klomfass, Elmar**
Georg-Büchner-Strasse 60
W-4006 Erkrath(DE)

(74) Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen Wilhelm-Tell-Strasse
14 Postfach 260162
W-4000 Düsseldorf 1 (DE)

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

(57) Eine Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere NE-Metallen, aus einem Feststoffgemisch (7) mit einem die Gemischbestandteile auf Wurfparabeln (W_M , W_A , W_K) auslenkenden Wechsellagerfelderzeuger, bei der mindestens zwei im Abstand voneinander angeord-

nete Trennscheitel (12) vorhanden sind, die jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln (W_M , W_A bzw. W_A , W_K) ragen, erlaubt auf einfache Weise eine variable Betriebsweise und ermöglicht es, die gewünschten, in dem Feststoffgemisch (7) enthaltenen Fraktionen getrennt zu erhalten.



EP 0 550 867 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere NE-Metallen, aus einem Feststoffgemisch mit einem die Gemischbestandteile auf Wurfparabeln auslenkenden Wechsellmagnetfelderzeuger.

Ein Wechsellmagnetfeld, das sich beispielsweise - wie durch die deutsche Patentschrift 3 817 003 bekanntgeworden - mittels eines Induktors oder mittels eines Magnetrotors erzeugen läßt, erlaubt es, die sogenannte Wirbelstromscheideung von nichtmagnetisierbaren, elektrisch gut leitfähigen Metallen auszuführen. Das Aufgabegut kann dabei über die Pole eines Wechsellmagnetfelderzeugers geführt werden, beispielsweise auf einem Fördergurt oder im freien Fall. In den elektrisch gut leitfähigen Bestandteilen der zu trennenden Mischung werden Wirbelströme induziert, die eigene, dem Erzeugerfeld entgegengerichtete Magnetfelder aufbauen und diese Bestandteile aufgrund der sich ergebenden elektromagnetischen Kräfte relativ zu den übrigen Bestandteilen der Mischung beschleunigen. Durch Wirbelstromscheideung lassen sich nichtferromagnetische, elektrisch gut leitfähige Stoffe, wie Aluminium und Kupfer, aus NE-Feststoffgemischen und NE-Metall-/Nichtmetall-Feststoffgemischen, wie Autoschredderschutt, Elektronikschrott und dergleichen aussondern. Falls diese Mischungen ferromagnetische Teile enthalten, kann der Wirbelstromscheideung eine Magnetscheidung vorgeschaltet werden, um ferromagnetische Teile vorab zu entfernen. Zweckmäßig werden außerdem der Wirbelstromscheideung andere Sortier- und Klassierstufen vorgeschaltet, weil sich eine möglichst weitgehende Voranreicherung und Fraktionierung der aufgegebenen Feststoffmischung positiv auf den Trennerfolg und die Durchsatzleistung des Wirbelstromscheiders auswirken.

Bei dem bekannten NE-Scheider ist im Inneren einer von einem Förderband umschlungenen Außen trommel ein schnell rotierender, mit Permanentmagneten bestückter und in seiner Lage verstellbarer Rotor exzentrisch angeordnet. Das über das Förderband zugeführte Feststoffgemisch wird beim Erreichen der Material-Abwurfzone von dem vollen Fluß des Magnetfeldes durchflutet. Denn exakt in diesem Bereich ist der Magnetrotor so eingestellt worden, daß sich dann, wenn das zu trennende Gut schwerkraftbedingt gerade ins Fallen bzw. Rutschen kommt, in der Vereinigung der mechanischen Abwurfkräfte mit den spätestmöglich einwirkenden Kräften des Magnetfeldes für die NE-Metalle die größte Auslenkung der Wurfparabel und damit ein gezieltes Abtrennen von den übrigen Gemisch-Bestandteilen ergibt. Die auf einer weiten Wurfparabel ausgelenkten NE-Metalle fallen nämlich definiert in einen von der Sammelstelle für die übrigen Gemisch-Bestandteile entfernt aufgestellten Sammelbehälter. Mittels eines mit seinem

Scheitelpunkt in im wesentlichen horizontaler Richtung einstellbaren Trennscheitels wird die Trennung in wertvolle NE-Metall-Bestandteile und übrige Bestandteile unterstützt. Die letztgenannten Bestandteile fallen im wesentlichen ohne Auslenkung nach unten und gelangen in Transportrichtung gesehen in einen Bereich vor dem Trennscheitel.

Ein aus der DE-OS 3 810 715 bekannter Wirbelstromscheider besitzt anstelle eines mit Permanentmagneten bestückten Rotors oder eines Induktors zwei zueinander parallele, vertikale, drehangetriebene Scheiben, welche mit Magneten wechselnder Polarität besetzt sind. Über eine Zuführeinrichtung tritt das zu trennende Feststoffgemisch in den oberen Mittelbereich zwischen die Scheiben ein. Durch die Magnete auf den rotierenden Scheiben werden in dem in den Zwischenraum zwischen den Scheiben eintretenden Feststoffgemisch Wirbelströme mit hoher Felddichte induziert, die ihrerseits von einem Magnetfeld umgeben sind, welches mit dem Magnetfeld der rotierenden Scheiben in Wechselwirkung tritt. Mit diesem Wirbelstromscheider, der auch mehrere jeweils mit Abstand voneinander angeordnete Scheiben aufweisen kann, gelingt es unter Ausnutzung der unterschiedlichen Leitfähigkeit der Gemischbestandteile des Feststoffgemischs, zum Beispiel nichtmagnetische Stähle, welche ein austenitisches oder austenitisch/ferritisches Gefüge aufweisen und deren elektrische Leitfähigkeit gering ist, von solchen Bestandteilen abzutrennen, deren Leitfähigkeit gut ist, wie beispielsweise von Kupfer. Während somit Bestandteile aus nichtrostendem Stahl ohne wesentliche Beeinflussung durch das Magnetfeld der rotierenden Scheiben in die ihnen zugeordnete Austrittsöffnung gelangen, fallen Kupferteile aufgrund der erreichten magnetischen Wechselwirkung radial weiter außen und damit gesondert von den elektrisch schlecht leitfähigen Teilen herunter. Das Aussondern der Gemisch-Bestandteile wird durch einen zwischen die Wurfparabeln eintauchenden Trennscheitel begünstigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, die auf einfache Weise eine variable Betriebsweise erlaubt und es ermöglicht, in einem Durchgang die gewünschten, in dem Feststoffgemisch enthaltenen Fraktionen getrennt zu erhalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch mindestens zwei im Abstand voneinander angeordnete Trennscheitel gelöst, die jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln ragen. Es ist somit möglich, aus einem dem Wechsellmagnetfelderzeuger aufgegebenen Feststoffgemisch in einem Durchgang mehrere unterschiedliche Bestandteile gleichzeitig abzutrennen. Der Erfindung liegt hierbei die Überlegung zugrunde, daß bei einem vorklassierten, d.h. einem bestimmten Trennkorngrößenbe-

reich zugeordneten, zum Beispiel durch Absieben gewonnenen Feststoffgemisch bei unterschiedlichen Materialien aufgrund voneinander abweichender Dichten entsprechend verschiedene Wurfparabeln vorliegen. Je schwerer das Material ist, desto kürzer ist die Wurfparabel. In einem Arbeitsgang lassen sich zum Beispiel Kupfer und/oder Messing von Aluminium, Magnesium und Zink abtrennen, wenn - wie durch die Erfindung erreicht - verhindert wird, daß sich die voneinander getrennten Wertstoffe dann in einer gemeinsamen Sammelstelle doch wieder vermengen. Da jedoch Trennscheitel vorteilhaft zwischen die Wurfparabeln von - anschließend in der Reihenfolge der sich verringernden Dichten angegeben Kupfer und Zink bzw. Zink und Aluminium bzw. Aluminium und Magnesium ragen, und ein Trennscheitel weiterhin zwischen der kürzesten Parabel (im obigen Beispiel die von Kupfer) und den von dem Magnetfeld nicht beschleunigten, übrigen Gemisch-Bestandteilen angeordnet sein könnte, lassen sich in einem Arbeitsgang nicht nur die NE-Metalle von den übrigen Bestandteilen, sondern gleichzeitig auch untereinander trennen. Die mit den bekannten NE-Magnetscheidern mögliche Trockenseparierung von NE-Metallen läßt sich auch allein zum Trennen von NE-Metallen untereinander ausnutzen.

Wenn die Trennscheitel verstellbar sind und sich horizontal und vertikal in eine neue, durch Feststellen zu sichernde Einstelllage bringen lassen, können die Trennscheitel bei einer geänderten Zusammensetzung des aufgegebenen Feststoffgemischs auf entsprechend andere Wurfparabeln eingestellt werden.

Hierbei empfiehlt sich eine zentrale Verstellung aller Trennscheitel, die gegenüber einer zeitaufwendigeren Einzelverstellung vorzuziehen ist.

Die Trennscheitel können in einem Gehäuse angeordnet sein, das einfachstenfalls lediglich aus zwei die Trennscheitel einfassenden Seitenwänden zu bestehen braucht. Sowohl die Trennscheitel als auch das Gehäuse bzw. die Seitenwände sollten aus einem elektrisch nicht leitenden Material bestehen, wie Holz, Keramik oder Kunststoff.

Wenn das Gehäuse vorteilhaft um eine horizontale Achse verschwenkbar ist, läßt sich eine gruppenweise, zentrale Verstellung aller Trennscheitel durch einfaches Verschwenken - zum Beispiel mittels eines an dem Gehäuse angreifenden Zylinders - des Gehäuses um die Schwenkachse erreichen.

In der Praxis hat sich gezeigt, daß gerade bei Elektronik-Schrotten die Chargenzusammensetzung oft wechselt, z.B. Telefonschrott oder neuwertige Produktionsabfälle. Dies macht ein häufiges Umstellen der Trennscheitel nötig. Eine manuelle Trennscheitelverstellung beansprucht ca. 10 bis 15 Minuten. Bei Parallelschaltung mehrerer Anlagen

addieren sich diese Zeiten, was dann zu Stillstandzeiten der Gesamtanlage von 1 bis 2 Stunden pro Arbeitsschicht führen kann. Um diese Zeiten zu verkürzen, ist eine elektro-mechanische Verstellung mit einer Memory-Kartei von besonders großem Vorteil, d.h. bei einem Chargenwechsel läßt sich von der Zentrale bzw. vom Steuerpult aus die Gesamtanlage, z.B. auch die Drehzahl des rotierenden Magnetsystems und die einzelnen Positionen der Trennscheitel, automatisch einstellen. Die Umrüstzeiten bei Materialwechsel lassen sich somit erheblich verkürzen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung im Zusammenhang mit einem aus zwei auf einer gemeinsamen Achse parallel mit Abstand voneinander angeordneten Scheiben bestehenden Wechsellagerfeldzeuger näher erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine Wirbelstromscheidevorrichtung mit einem in Abwurfrichtung vorgelagerten, mehrere Trennscheitel aufweisenden Gehäuse, in schematischer Seitenansicht; und

Fig. 2 das Multi-Trennscheitel-Gehäuse gemäß Figur 1 entlang der Linie II-II geschnitten.

Eine in Figur 1 dargestellte Wirbelstromscheidevorrichtung 1 besteht aus zwei im Abstand voneinander angeordneten, vertikalen Scheiben 2, auf denen zur Erzeugung eines wirksamen Magnetfeldes innerhalb der Scheiben flächige Permanentmagnete angeordnet sind. Die ein Spreizen bzw. Selektieren der Wurfparabeln bewirkenden Scheiben 2 sind auf einer in Pfeilrichtung 3 drehangetriebenen Welle befestigt und über einen Tragrahmen 5 mit dem Fundament 6 verankert. Ein zu trennendes Feststoffgemisch 7 (vgl. in Fig. 1 den Pfeil) wird mittels einer von oben zwischen die Scheiben 2 eingreifenden Zuführung 8 in das zwischen den beiden Scheiben 2 besonders wirksame Magnetfeld aufgegeben. Wenn es sich bei dem in der Wirbelstromscheidevorrichtung 1 zu trennenden Feststoffgemisch um ein in einem vorherigen Arbeitsgang bereits von elektrisch schlecht leitfähigen Teilen befreites, ausschließlich aus NE-Metallen bestehendes Gemisch handelt, das sich beispielsweise aus Kupfer, Aluminium und Magnesium von etwa gleicher Korngröße zusammensetzt, ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Dichten dieser Materialien unter dem Einfluß des Wechsellagerfeldes voneinander abweichende Wurfparabeln W_K , W_A und W_M . Die Wurfparabel W_K des schweren Kupfers ist in der Regel kürzer als die Wurfparabel des leichten Aluminiums W_A und des von den drei genannten Bestandteilen am leichtesten Magnesium (vgl. die Wurfparabel W_M). Die Wurfweite wird

aber weiterhin davon beeinflusst, mit welcher Geschwindigkeit und bei welcher Frequenz das Material in das magnetische Wechselfeld eingebracht wird.

Damit sich Kupfer, Aluminium und Magnesium nicht wieder miteinander vermengen, vielmehr in gesonderten Sammelbehältern 9, 9a, 9b gezielt und getrennt voneinander sammeln lassen, liegen den Scheiben 2 in Abwurfrichtung zwei in einem Gehäuse 11 angeordnete Trennscheitel 12 gegenüber, die mit Abstand voneinander angeordnet sind und von denen der obere Trennscheitel 12 zwischen die Wurfparabeln W_M und W_A und der untere Trennscheitel 12 zwischen die Wurfparabeln W_A und W_K ragt. Die aufgrund ihrer Dichteunterschiede verschieden weite Wurfparabeln beschreibenden Restandteile des Feststoffgemisches werden somit gezielt zu den ihnen zugeordneten Sammelbehältern 9, 9a, 9b geleitet, d.h. das schwere, die kürzeste Wurfparabel W_K beschreibende Kupfer gelangt in den Sammelbehälter 9, das demgegenüber leichtere Aluminium gelangt gemäß der Wurfparabel W_A in den Sammelbehälter 9a und das demgegenüber noch einmal leichtere Magnesium gelangt entsprechend der Wurfparabel W_M in den in Abwurfrichtung am weitesten entfernten Sammelbehälter 9b.

Das in Anpassung der in einem zugeführten Feststoffgemisch 7 enthaltenen, verschiedenen Gemischbestandteile gegebenenfalls auch drei oder vier oder mehr Trennscheitel aufnehmende Gehäuse 11 besteht aus zwei Seitenwänden 14 (vgl. Fig. 2), die die Trennscheitel 12 umfassen. Damit sich die Trennscheitel 12 an wechselnde Zusammensetzungen des aufgegebenen Feststoffgemisches anpassen, d.h. in ihrer Lage in bezug auf die zu erwartenden Wurfparabeln verändern lassen, sind sie horizontal und vertikal verstellbar in dem Gehäuse 11 angeordnet. Die Seitenwände 14 sind zu diesem Zweck einerseits mit Schrägschlitzen 15 und andererseits mit Horizontalschlitzen 16 versehen, in die Führungszapfen 17 der Trennscheitel 12 eingreifen. Jeweils die von den Scheiben 2 der Wirbelstromscheidevorrichtung 1 entfernten Zapfen 17 durchdringen die Außenwände 14 und greifen in Langlöcher 18 von außen an den Seitenwänden 14 schwenkbeweglich angelenkten Laschen 19 ein. An den Seitenwänden 14 festgelegte Stellzylinder 21 sind über ihre Kolben mit den Laschen 19 verbunden; bei Beaufschlagung der Stellzylinder 21 verstellen sich die Trennscheitel 12 in die gewünschte Position.

Anstelle der Einzelverstellung der Trennscheitel 12 mittels der Stellzylinder 21 kann auch das gesamte Gehäuse 11 um eine horizontale Schwenkachse 22 in Richtung des Doppelpfeils 23 mittels eines Stellzylinders 24 verstellt (vgl. die in Fig. 1 strichpunktiert eingezeichnete Position des Gehäu-

ses 11) und auf diese Weise bei festeingestellten Trennscheiteln 12 eine gemeinsame, zentrale Verstellung erreicht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abtrennen von nichtmagnetisierbaren Metallen, insbesondere NE-Metallen, aus einem Feststoffgemisch mit einem die Gemischbestandteile auf Wurfparabeln auslenkenden Wechselmagnetfelderzeuger, gekennzeichnet durch mindestens zwei im Abstand voneinander angeordnete Trennscheitel (12), die jeweils zwischen benachbarte Wurfparabeln (W_M , W_A bzw. W_A , W_K) ragen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trennscheitel (12) jeweils zwischen die Wurfparabeln von Kupfer und Zink bzw. Zink und Aluminium bzw. Aluminium und Magnesium ragt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trennscheitel (12) zwischen der kürzesten Wurfparabel und den nicht beschleunigten Gemischbestandteilen angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Trennscheitel (12) verstellbar sind.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine zentrale Verstellung aller Trennscheitel (12).
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennscheitel (12) in einem Gehäuse (11) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (11) um eine horizontale Achse (22) verschwenkbar ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennscheitel (12) mit einem Memory-System elektro-mechanisch verstellbar sind.

Fig.1

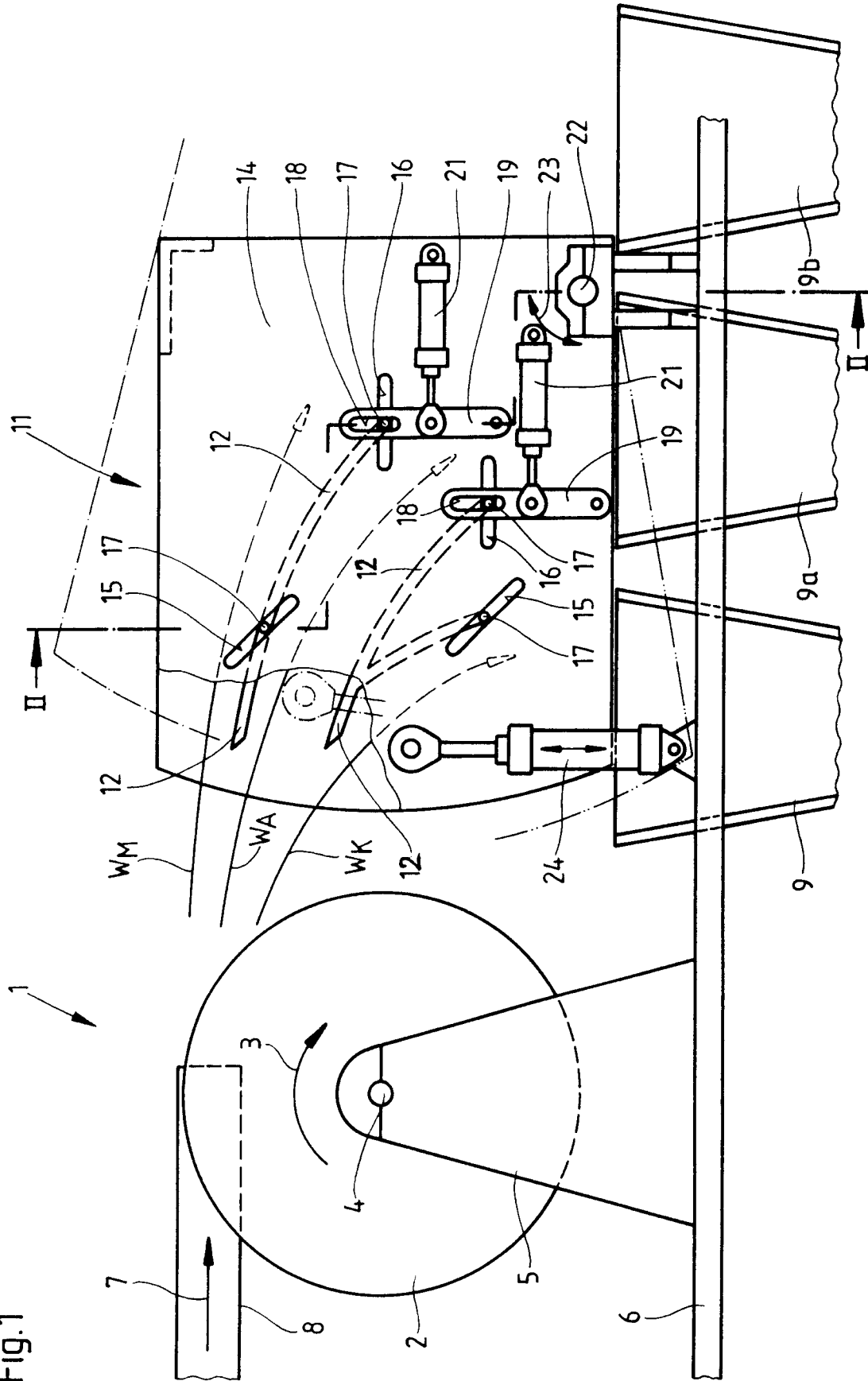
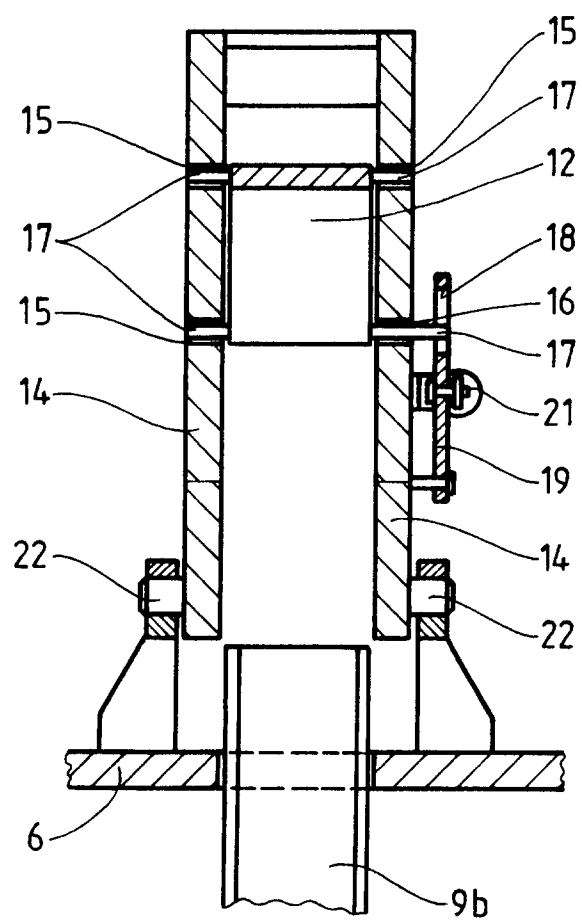


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 12 1710

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 305 881 (HURON VALLEY STEEL CORP.) * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 21 * * Spalte 9, Zeile 23 - Zeile 57; Ansprüche 1,3,9; Abbildungen 1,2,12 *	1,2	B03C1/24
D,A	DE-A-3 810 715 (P.WEISS) * Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 31; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-3	
D,A	EP-A-0 342 330 (LINDEMANN MASCHINENFABRIK GMBH) * Spalte 14, Zeile 10 - Zeile 14; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,4	
A	GB-A-3 046 (BOWES, SCOTT & WESTERN LTD) 1913 * Ansprüche 1,6; Abbildung 1 *	1,4,6	
A	GB-A-826 485 (T.OHYAMA)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 MAERZ 1993	Prüfer DECANNIERE L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			