

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86201095.6

61 Int. Cl. 4: **B 07 C 5/36**

22 Anmeldetag: 24.06.86

30 Priorität: 12.07.85 DE 3524860

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.87 Patentblatt 87/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

71 Anmelder: EUMET
METALLAUFBEREITUNGSGESELLSCHAFT MBH & CO.
Ferdinand-Porsche-Strasse 10-14
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

72 Erfinder: Sattler, Hans-Peter, Dr.
Ferdinandstrasse 22
D-6380 Bad Homburg(DE)

72 Erfinder: Kling, Albert
Mallesstrasse 3
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

72 Erfinder: Kaut, Heinz
Rhönstrasse 4
D-6072 Dreieich(DE)

72 Erfinder: Pachzelt, Rainer
Rilkerstrasse 24
D-6052 Möhlheim(DE)

72 Erfinder: Lepper, Rainer
Weinbergstrasse 18
D-6335 Lahnau 1(DE)

72 Erfinder: Deuschle, Michael
Bonameser Hainstrasse 4
D-6000 Frankfurt am Main 56(DE)

74 Vertreter: Rieger, Harald, Dr.
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

54 Vorrichtung zur Schrott-Trennung.

57 Für die Abtrennung der nichtmetallischen und/oder spezifischer metallischer Fraktionen aus einem Gemenge von Schrottteilchen mit definiertem Größenbereich, aus dem die ferromagnetische Fraktion bereits abgetrennt ist, wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, mit der die Schrottteilchen vereinzelnd und auf einem im wesentlichen horizontal angeordneten Förderband (4) abgelegt, mittels induktiver Nährungsschalter (61) "erkannt" und mittels einer mechanisch oder pneumatisch aktivierten Sortiereinrichtung (7) in die gewünschten Fraktionen selektiert werden. Die Vorrichtung ist insbesondere für die wirtschaftliche Selektierung der Nichteisen Fraktion von Schredderschrotten geeignet.

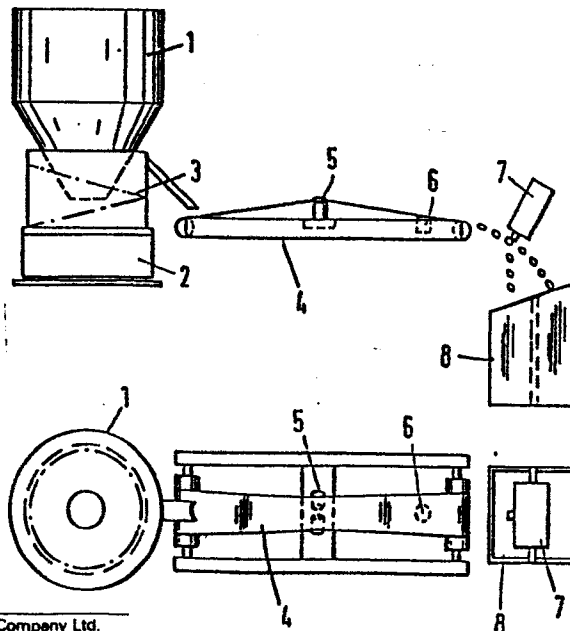


Fig.1

METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14

09. Juli 1985
MLK/OKU (2199 P)

6000 Frankfurt/Main

Prov. Nr. 9310 M

Vorrichtung zur Schrott-Trennung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur selektiven Abtrennung der nichtmetallischen und/oder spezifischer metallischer Fraktionen aus einem Gemenge von Schrotteilchen mit definiertem Größenbereich, aus dem die ferromagnetische Fraktion bereits abgetrennt ist.

Dem Recycling von Nutstoffen aus Abfällen kommt unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten steigende Bedeutung zu. Bei Glas und Papier hat sich die getrennte Erfassung schon weitgehend durchgesetzt, so daß hier die Altmaterialien in erheblichem Umfang der Wiederverwertung zugeführt werden können. In manchen Bereichen werden auch schon Kunststoffe selektiv gesammelt und für eine weitere Nutzung wiederaufbereitet. Die Rückführung von Getränkedosen mit Hilfe von Sammelautomaten wird z.Zt. in Großversuchen getestet.

In allen genannten Beispielen wird das Recycling dadurch erleichtert, daß ein selektives Erfassen der Abfallstoffe relativ leicht möglich ist. Bei der weit überwiegenden Menge der Abfallstoffe ist es aber nicht der Fall. Die Wie-

derverwertung der darin enthaltenen Nutzstoffe ist nur möglich, wenn geeignete Trennverfahren zur Verfügung gestellt werden können. Als geeignet kann ein Verfahren oder eine Vorrichtung angesehen werden, wenn damit einzelne Komponenten oder Materialgruppen aus einem Abfallgemisch möglichst vollständig und möglichst rein abgetrennt werden können und wenn der Aufwand in einem akzeptablen Verhältnis zur Wertschöpfung steht.

In der Bundesrepublik Deutschland fallen jährlich etwa 2 Millionen Tonnen Schrott aus Schredder-Anlagen mit folgender Zusammensetzung an:

- 70 % ferromagnetischer Metalle
- 10 % nicht-ferromagnetische Metalle
- 20 % Nichtmetalle.

Bei den nicht-ferromagnetischen Metallen besteht etwa die Hälfte aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, der Rest im wesentlichen aus Zink, Kupfer, Blei und Edelstählen. Diese Fraktion, also rund 0,2 Mio t im Jahr, ist unselektiert rund 16 Mio DM wert, vollständig selektiert dagegen 400 Mio DM. Daran kann man ermessen, welch hohe Wertschöpfung mit einem guten Trennverfahren erreicht werden kann.

Die nichtmetallische Fraktion enthält im wesentlichen Glas, Gummi, Kunststoff, Textilien, keramische Stoffe und Steine; sie ist für eine selektive Aufbereitung weniger interessant.

Während die ferromagnetische Fraktion verhältnismäßig leicht mittels bewerteter Magnetscheidertechnik abgetrennt werden kann, ist man für die Trennung der beiden anderen Fraktionen noch weitgehend auf Sink-Schwimmtechnik angewiesen. Diese Technik weist jedoch verschiedene Nachteile auf. Zum einen können dabei keramische Materialien, Steine und bestimmte Kunststoffe mit einem spezifischen Gewicht im

Bereich des Aluminiums nicht abgetrennt werden. Zum anderen sind die unvermeidbaren Verluste an Schwertrübemitteln ein wirtschaftlicher Nachteil und zum dritten belastet auch die erforderliche Abwasseraufbereitung das Verfahren nicht unerheblich.

Man hat deswegen auch schon Wirbelstrom-Trenntechniken vorgeschlagen, bei denen die Schrott-Mischung beispielsweise über eine geneigte Ebene durch ein Magnetfeld abfließt, wobei die metallischen Teilchen infolge induzierter Wirbelströme eine seitliche Ablenkung erfahren, die proportional zum Quotienten aus elektrischer Leitfähigkeit und Dichte ist. Eine hohe Trennschärfe konnte auf diese Weise jedoch nicht erreicht werden, weil sich die Teilchen in ihrer Bewegung gegenseitig behindern. Derartige Verfahren haben daher bis heute noch keine wirtschaftliche Bedeutung erlangen können.

Eine optimale Trennschärfe und eine hohe Gewinnungsrate kann man nur erreichen, wenn die stückigen Schrotte vereinzelt, einzeln detektiert und selektiert werden, was natürlich wirtschaftlich nur dann interessant sein kann, wenn das Verfahren rasch genug arbeitet. Erste Überlegungen zielten dahin, die für die Erzkonzentration entwickelten Vorrichtungen (vergl. DE-OS 29 14 818) für die Schrott-Trennung zu adaptieren. Bekanntgeworden ist u.a. eine Vorrichtung die mit fünf parallelen Prüfkanälen 100 bis 150 Teilchen pro sec prüfen kann und dabei je nach Größe der Erzstücke auf eine Durchsatzleistung von 40 bis 120 t/h kommt. Eine solche Anlage kostet derzeit rd. 1 Mio US-\$ und ist theoretisch zum Trennen von Schredderschrott mit einer Siebkorngröße von 15 bis 65 mm geeignet. Das mittlere Gewicht dieser Schrott-Teilchen beträgt aber nur 15 g, so daß rechnerisch 6 bis 7 t/h durchgesetzt werden könnten. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß man wegen der wesentlich schwierigen Vereinzelung der Schrott-Teilchen im

Vergleich zu den kompakten Erzstücken nicht über eine Durchsatzleistung von 4 t/h hinaus kommt. Dies reicht für eine wirtschaftliche Abtrennung der nicht-ferromagnetischen Fraktion von den Nichtmetallen nicht aus.

Es besteht somit die Aufgabe, eine Vorrichtung zur selektiven Abtrennung der nichtmetallischen und/oder spezifischer metallischer Fraktionen aus einem Gemenge von Schrott-Teilchen mit definiertem Größenbereich, aus dem die ferromagnetische Fraktion bereits abgetrennt ist, vorzuschlagen, mit der auf wirtschaftliche Weise sowohl eine hohe Ausbeute als auch eine gute Trennschärfe erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gelöst, die gekennzeichnet ist, durch

- a) einen Vorratsbehälter mit Schwerkraft-Zuführeinrichtung,
- b) eine Vibrations-Fördereinrichtung mit schraubenförmig ansteigender Förderrampe und einer schräg zur Förderrichtung verlaufenden Abwurfkante,
- c) ein angetriebenes, endloses Förderband, dessen oberes Trum durch V-förmig angestellte Stützwalzen geführt ist,
- d) einen oder mehrere, unter dem oberen Trum des Förderbandes angeordnete, induktiv und/oder kapazitiv arbeitende Näherungsschalter mit einstellbarer Empfindlichkeit,
- e) eine elektronisch arbeitende Auswert- und Recheneinheit,
- f) eine mechanisch oder pneumatisch aktivierte Sortiereinrichtung im Abwurfbereich des Förderbandes und

- g) Transporteinrichtungen bzw. Auffangbehälter für die abgetrennten Fraktionen und das Restgemenge.

Diese Vorrichtung wird zweckmäßigerweise noch durch eine Einrichtung zur Messung der aktuellen Förderbandgeschwindigkeit vervollständigt. Als förderlich für die richtige Positionierung der Schrotteilchen auf dem Förderband hat sich erwiesen, wenn die Stützwalzen mit Erhebungen zur Erschütterung des Förderbandes ausgerüstet sind.

Für die Mehrfach-Selektierung kann in Weiterbildung des Erfindungsgedankens das obere Trum des Förderbandes auf einer Teillänge der Nutzförderstrecke als ebenes Band geführt werden. In diesem Bereich und/oder im Abwurfbereich des Förderbandes ist dann eine pneumatisch oder mechanisch aktivierte Mehrfach-Sortiereinrichtung vorgesehen. Ferner ist es vorteilhaft, eine quer zum Förderband wirkende Lichtschranke vorzusehen, die einen auf die Teilchengröße abgestimmten vertikalen Erfassungsbereich aufweist. Schließlich können in weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens einem Förderband zur Erhöhung der Durchsatzleistung zwei oder mehrere Vibrations-Fördereinrichtungen zugeordnet sein.

Für den Fall, daß mehrere Metallfraktionen mit gleicher oder annähernd gleicher elektrischer Leitfähigkeit selektiert werden müssen (wie z.B. Bronze, Messing, Kupfer), kann im Bereich des ebenen Bandes über dem Förderband noch ein Farbsensor vorgesehen werden. Damit werden die Schrotteilchen nach ihrer Farbe unterschieden und entsprechende Signale an die elektrisch arbeitende Auswert- und Recheneinheit weitergeleitet, die ihrerseits die Sortiereinrichtung aktiviert.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung für einfache Ja/Nein-Selektierung in Seitenansicht und Draufsicht.

Figur 2 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung für Mehrfach-Selektierung in Seitenansicht und Draufsicht.

Das Gemenge aus Schrotteilchen wird gemäß Figur 1 aus einem Vorratsbehälter 1 mit Schwerkraft-Zuführung in eine Vibrations-Fördereinrichtung 2 mit schraubenförmig ansteigender Förderrampe 3 und einer schräg zur Förderrichtung verlaufenden Abwurfkante eingebracht. Die Vibrations-Fördereinrichtung 2 bewirkt eine Vereinzelung der Schrotteilchen, die dann nacheinander auf das Förderband 4 rutschen und dort mittels der V-förmig angestellten Stützwalzen 5 in die Bandmitte gerückt werden. Dieser Effekt kann noch dadurch verbessert werden, daß die Stützrollen 5 mit Erhebungen zur Erschütterung des Förderbandes 4 ausgerüstet sind. Unter dem oberen Trum des endlosen Förderbandes 4 ist ein induktiv und/oder kapazitiv arbeitender Nährungsschalter 6 mit einstellbarer Empfindlichkeit angeordnet. Er kann beispielsweise auf die "Erkennung" Metall/Nichtmetall justiert werden und liefert dann für jedes Schrotteilchen ein Signal, das in einer elektronisch arbeitenden Auswert- und Recheneinheit (nicht dargestellt) zur Ansteuerung einer Sortiereinrichtung 7 benutzt werden kann. Diese ist im Bereich der Abwurfparabel in Förderrichtung hinter dem Förderband 4 angeordnet und wird beispielsweise so aktiviert, daß die Abwurfparabel von Teilchen einer bestimmten Art durch einen Preßluftimpuls so weit geändert wird, daß diese Teilchen in den linken Teil des Auffangbehälters 8 fallen, während die in ihrer Flugbahn unbeeinflussten Teilchen sich im rechten Teil des Auffangbehälters 8 sammeln.

In Figur 2 ist eine Variante der Vorrichtung gemäß Figur 1 dargestellt, die für Mehrfach-Selektierung geeignet ist. Dabei erfolgt der Transport der Schrotteilchen bis auf das Förderband 4 und das Positionieren mittels V-förmig angeordneter Stützwalzen 5 wie schon beschrieben. Bei der Variante ist dann aber das Förderband 4 verlängert und mittels Niederhaltern 12 auf einer Teillänge der Nutzförderstrecke als ebenes Band 10 geführt. Unterhalb dieses Teils des Förderbandes 4 sind zwei oder mehrere Nahrungsschalter 6 angeordnet, deren Empfindlichkeit auf die einzelnen zu selektierenden Fraktionen eingestellt ist. Der Durchgang eines Teilchens wird außerdem durch eine Lichtschranke 9 kontrolliert. Aus den Signalen der Lichtschranke 9 und der Nahrungsschalter 6 werden in einer elektronischen Auswert- und Recheneinheit Steuerimpulse für die Sortiereinrichtung 11 gebildet, die in diesem Fall für einen Abwurf der Teilchen in verschiedene Abteilungen des Auffangbehälters 8 quer zur Förderrichtung sorgt, wobei man das Restgemenge auch über die normale Abwurfkante des Förderbandes 4 abfließen lassen kann.

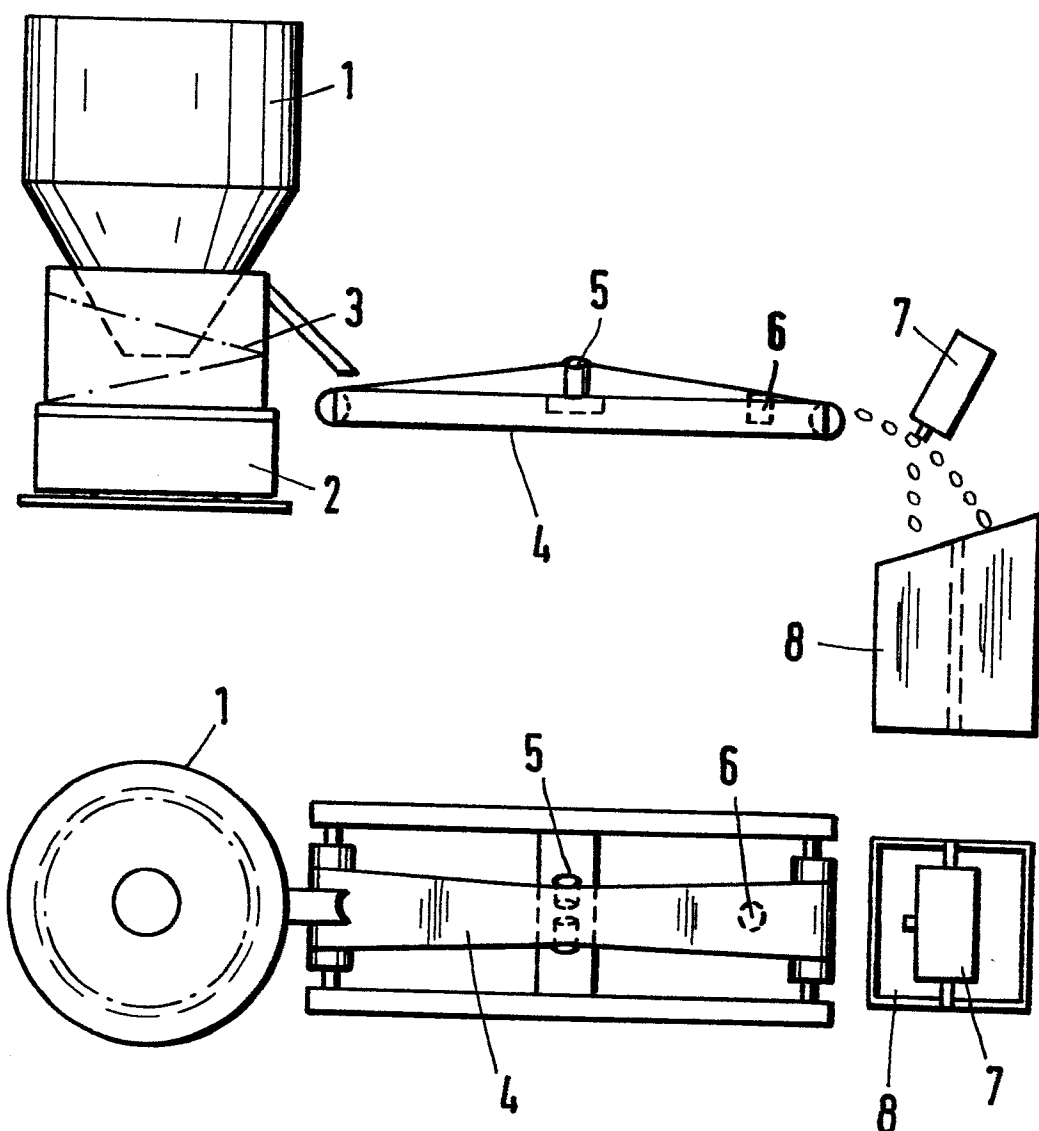
Zur Unterscheidung von Metallfraktionen mit gleicher oder annähernd gleicher elektrischer Leitfähigkeit (wie z.B. Bronze, Messing, Kupfer), kann außerdem noch ein Farbsensor 13 im Bereich des ebenen Bandes 10 über dem Förderband 4 angeordnet werden. Ein solcher Farbsensor 13 kann die Schrotteilchen nach ihrer Farbe unterscheiden und entsprechende Signale an die elektronisch arbeitende Auswert- und Recheneinheit weiterleiten, in der sie mit den anderen Informationen verarbeitet und zur Aktivierung der Sortiereinrichtung 11 benutzt werden.

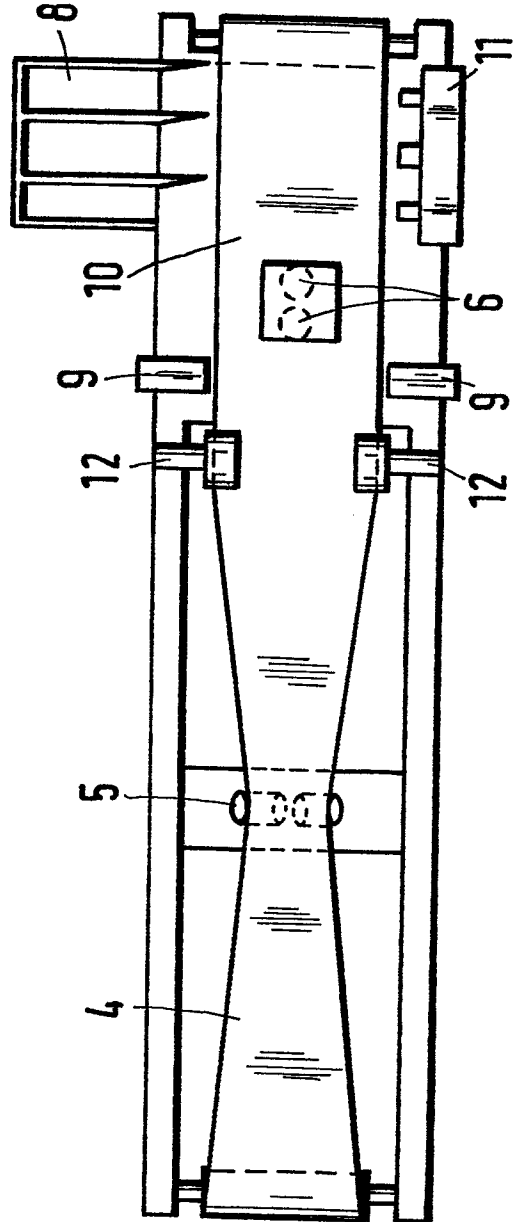
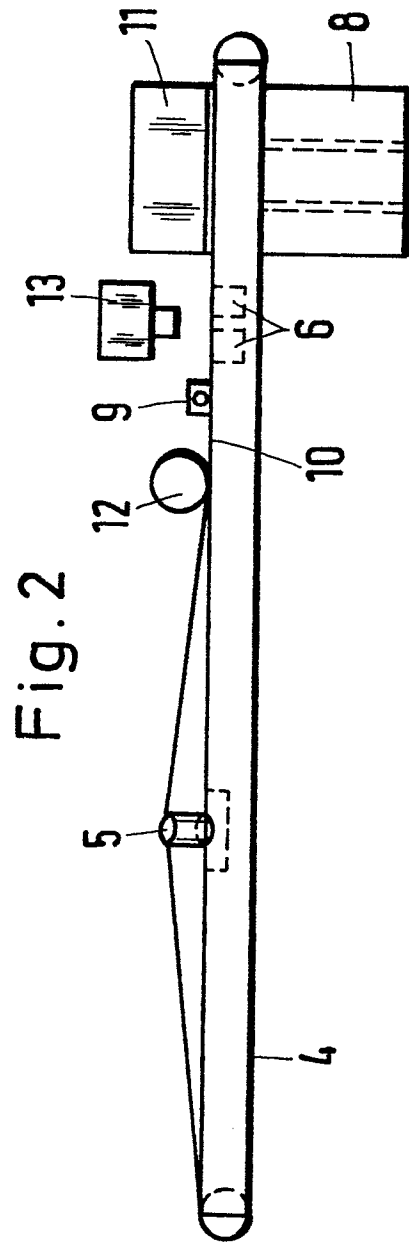
PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur selektiven Abtrennung der nichtmetallischen und/oder einer spezifischen metallischen Fraktion aus einem Gemenge von Schrotteilchen mit definiertem Größenbereich, aus dem die ferromagnetische Fraktion bereits abgetrennt ist, gekennzeichnet durch
 - a) einen Vorratsbehälter (1) mit Schwerkraft-Zuführeinrichtung,
 - b) eine Vibrations-Fördereinrichtung (2) mit schraubenförmig ansteigender Förderrampe (3) und einer schräg zur Förderrichtung verlaufenden Abwurfkante,
 - c) ein angetriebenes, endloses Förderband (4), dessen oberes Trum durch V-förmig angestellte Stützwälzen (5) geführt ist,
 - d) einen oder mehrere, unter dem oberen Trum des Förderbandes (4) angeordnete, induktive Näherungsschalter (6) mit einstellbarer Empfindlichkeit,
 - e) eine elektronisch arbeitende Auswert- und Recheneinheit,
 - f) eine mechanisch oder pneumatisch aktivierte Sortiereinrichtung (7) im Abwurfbereich des Förderbandes (4) und
 - g) Transporteinrichtungen bzw. Auffangbehälter (8) für die abgetrennten Fraktionen und das Restgemenge.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Messung der aktuellen Förderbandgeschwindigkeit vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (5) mit Erhebungen zur Erschütterung des Förderbandes (4) ausgerüstet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Trum des Förderbandes (4) auf einer Teillänge der Förderstrecke als ebenes Band (10) geführt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine quer zum Förderband wirkende Lichtschranke (9) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranke (9) einen vertikalen Erfassungsbereich aufweist, der auf die Teilchengröße abgestimmt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des ebenen Bandes (10) und/oder im Abwurfbereich des Förderbandes (4) eine pneumatisch oder mechanisch aktivierte Mehrfach-Sortiereinrichtung (11) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einem Förderband (4) zwei oder mehrere Vibrations-Fördereinrichtungen (1) zugeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des ebenen Bandes (10) über dem Förderband (4) außerdem noch ein Farbsensor (13) angeordnet ist.

Fig.1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0208363
Nummer der Anmeldung

EP 86 20 1095

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	EP-A-0 057 139 (BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES) * Insgesamt *	1-9	B 07 C 5/36
A	DE-A-3 047 536 (K. SCZIMAROWSKI)		
A	BE-A- 839 595 (O. NILS)		
A	DD-A- 65 779 (H. MAU)		
A	GB-A-1 274 449 (GUNSON'S SORTEX LTD.)		
A	FR-A-2 276 884 (SPHERE INVESTMENTS LTD.)		
A	DE-A-3 242 044 (FA. ANTON ZAHORANSKY)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-09-1986	Prüfer JACOBS J.J.E.G.
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 Patentdokument, 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			