

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

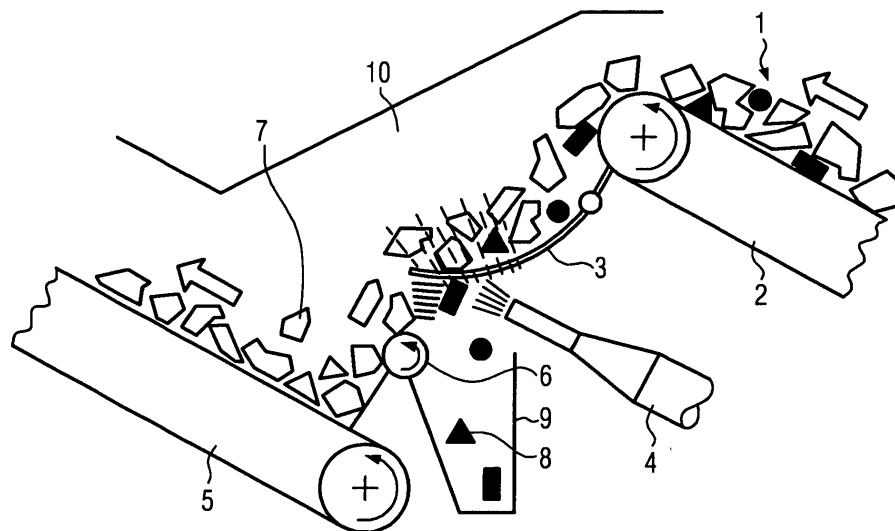
**EP 1 716 936 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
**02.11.2006 Patentblatt 2006/44**(51) Int Cl.:  
**B07B 13/08 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **05009117.2**(22) Anmeldetag: **26.04.2005**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**(72) Erfinder: **Lindner, Manuel**  
**9800 Spittal/Drau (AT)**(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser  
Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)**(71) Anmelder: **Lindner, Manuel**  
**9800 Spittal/Drau (AT)**(54) **Schwerstoffabscheider**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abscheidvorrichtung zum Abscheiden schwerer Materialkomponenten, insbesondere von Steinen, Keramiken und Glas, aus einem Feststoff-Materialstrom (1), der schwere und leichte Materialkomponenten aufweist, umfassend eine erste Fördereinrichtung (2) zum Fördern des Feststoff-Materialstroms (1), eine zweite Fördereinrichtung (5), die zum Fördern der nicht abgeschiedenen Materialkomponenten (7) des Feststoff-Materialstroms (1) stromabwärts von der ersten Fördereinrichtung (2) vorgesehen ist, eine flexible Einrichtung (3), die zwischen dem

stromabwärtigen Ende der ersten Fördereinrichtung (2) und dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass die leichten Materialkomponenten (7) von der ersten Fördereinrichtung (2) über die flexible Einrichtung (3) hinweg zu der zweiten Fördereinrichtung (5) befördert werden und die schweren Materialkomponenten (8) den Feststoff-Materialstrom (1) vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) verlassen. Die Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zum Abscheiden von schweren Materialkomponenten (8) mithilfe einer flexiblen Einrichtung (3).

**FIG. 2****EP 1 716 936 A1**

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abscheidung von Komponenten hoher spezifischer Dichte aus einem Materialstrom eines aus schweren und leichten Materialkomponenten bestehenden Feststoffgemischs. Die Erfindung betrifft insbesondere die Abscheidung schwerer Partikel eines vorzerkleinerten Materialstroms von Abfallprodukten in einer Recyclingvorrichtung.

### Stand der Technik

**[0002]** Die Aufgabe des Trennens verschiedener Materialien, aus denen ein beförderter Materialstrom zusammengesetzt ist, stellt sich in unterschiedlichen Anwendungsbereichen wie der Reinigung von Holzgut und insbesondere dem Ausscheiden von Schwerstoffen aus vorzerkleinertem Gewerbeabfall, Industrieabfall, Hausabfall etc.

**[0003]** Für eisenhaltige Metallstoffe können Magnetabscheider eingesetzt werden, die jedoch naturgemäß für die Sortierung von nichtmetallischen Schwerstoffen, wie Steine, Keramik, oder Glas nutzlos sind.

**[0004]** Weit verbreitet sind die sogenannten Windsichter zum Klassifizieren und Sortieren der Bestandteile eines Materialstroms. Hierbei wird der Materialstrom in einen Sichtraum geführt und einem Förderluftstrom ausgesetzt. Beispielsweise (s. die deutsche Offenlegungsschrift DE 199 45 646 A1) wird der Materialstrom durch einen Förderer in eine Trommel eingebracht und während die Trommel sich dreht, führt ein durch die Trommel geleiteter Luftstrom Materialkomponenten geringerer spezifischer Dichte in Richtung zu einem höher gelegenen Trommelausgang, der gegebenenfalls mit einer Unterdruckkammer verbunden ist, mit, um diese dort auszugeben, während schwerere Materialkomponenten lediglich von der Trommel mitgeführt werden, um an einem niedriger gelegenen Trommelausgang entlassen zu werden. An dem Übergangsbereich von dem oberen Trommelausgang zu dem Abzugskanal kann zudem ein regelbarer Sperrluftstrom vorgesehen werden, um die Sortierung weiter zu verbessern.

**[0005]** In anderen Ausbildungen von Windsichtern können leichtere Stoffe über eine Luftbrücke zwischen zwei Förderern, die durch ein Gebläse erzeugt wird, transportiert werden, während schwere Stoffe zwischen die Förderer hindurch fallen. Eine solche reine Luftsichtung weist insbesondere den Nachteil der notwendigen häufigen Verstellung des Luftstroms je nach Materialzusammensetzung auf. Die erforderliche Luftmenge ist sehr hoch und es ist zudem, wie auch bei dem oben genannten Verfahren, die Trennschärfe sehr eingeschränkt.

**[0006]** Eine Kombination der Luftbrückenvariante mit einer mechanischen Zwischenförderung durch eine in

allgemeiner Förderrichtung drehende Walzen, zu der leichte Stoffe von einem stromaufwärtigen Förderer mit Hilfe eines von unten wirkenden Gebläses verbracht werden, wohingegen schwere Stoffe in dem Zwischenraum zwischen diesem Förderer und der Walze fallen sollen, weist ebenso den Nachteil einer hohen erforderlichen Luftmenge auf. Somit sind diese Ausführungen insbesondere sehr feuchtigkeitsempfindlich. Außerdem werden haftfähige Schwerstoffe, die zu der Trommel gelangen, unvorteilhafterweise durch diese zu dem stromabwärtigen Förderer befördert.

**[0007]** Neben reinen oder kombinierten Windsichtern gibt es ebenso rein mechanische Sortiervorrichtungen. Beispielsweise wird der Materialstrom durch einen Förderer von oben in den Kontaktbereich zweier gegenläufig nach außen drehenden Bürstenwalzen eingebracht. Leichtere Stoffe sollen der Walzendrehbewegung folgen, wohingegen schwere Stoffe durch den Kontaktbereich zwischen den Walzen hindurch geleitet werden sollen. Neben dem Problem des Aufwickelns dünner ausgehnter Materialien ist es bei einer solchen Ausbildung jedoch unvermeidbar, dass mit den Schwerstoffen, die durch die Bürstenborsten in dem Kontaktbereich aussortiert werden, leichte, insbesondere relativ kleine leichte Materialkomponenten, dem Materialstrom verloren gehen.

**[0008]** Es ist somit ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Schwerstoffabscheidevorrichtung und ein Verfahren zum Abscheiden von Schwerstoffen aus einem inhomogenen Materialstrom zur Verfügung zu stellen, deren Zuverlässigkeit nicht oder zumindest in einem geringeren Maße in dem Stand der Technik durch die oben genannten Probleme beeinträchtigt werden.

### Beschreibung

**[0009]** Die obige Aufgabe wird gelöst durch eine Abscheidevorrichtung gemäß Anspruch 1 zum Abscheiden schwerer Materialkomponenten, insbesondere von Steinen, Keramiken und Glas, eines inhomogenen Feststoff-Materialstroms, der schwere und leichte Materialkomponenten aufweist, welche umfasst

- eine erste Fördereinrichtung (2) zum Fördern des Feststoff-Materialstroms;
- eine zweite Fördereinrichtung (5), die zum Fördern der nicht abgeschiedenen Materialkomponenten des Feststoff-Materialstroms stromabwärts von der ersten Fördereinrichtung (2) vorgesehen ist;
- eine flexible Einrichtung (3), die zwischen dem stromabwärtigen Ende der ersten Fördereinrichtung (2) und dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass die leichten Materialkomponenten von der ersten Fördereinrichtung (2) über die flexible Einrichtung (3) hinweg zu der zweiten Fördereinrichtung (5) befördert werden und die schweren Materialkomponenten den Feststoff-Materialstrom vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) verlassen.

**[0010]** Der Feststoff-Materialstrom kann Industrieabfälle, beispielsweise Steine, Abspritzbrocken, Stahlkugeln als schwere Komponenten umfassen, und wird von stromaufwärts kommend auf die Einrichtung verbracht.

**[0011]** Die erste und die zweite Fördereinrichtung können in unterschiedlichen Winkeln zur Standfläche geneigt sein. Die der flexiblen Einrichtung zugewandten Enden können auf gleicher Höhe liegen. Vorzugsweise wird das der flexiblen Einrichtung zugewandte Ende der ersten stromaufwärtigen Fördereinrichtung höher als dasjenige der zweiten stromabwärtigen Fördereinrichtung positioniert sein.

**[0012]** Die flexible Einrichtung weist eine Rückstellkraft auf, die der Gewichtskraft der Materialkomponenten entgegenwirkt. Leichte Materialkomponenten verbiegen die flexible Einrichtung nur unwesentlich. Schwere Materialkomponenten hingegen können die flexible Einrichtung so verbiegen, dass sie den Feststoff-Materialstrom vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung verlassen, insbesondere in den sich ergebenden Zwischenraum zwischen den beiden Fördervorrichtungen nach unten aus dem Feststoff-Materialstrom abgeschieden werden können.

**[0013]** Somit ist eine Abscheidung der schweren Materialkomponenten aus dem Feststoff-Materialstrom mit zufriedenstellender Trennschärfe und großer Verlässlichkeit hinsichtlich der Aussortierung schwerer Materialkomponenten ermöglicht.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die flexible Einrichtung zumindest teilweise gasdurchlässig und zumindest teilweise zum Abscheiden der schweren Materialkomponenten für die schweren Materialkomponenten durchlässig sein. Prinzipiell können die schweren Materialkomponenten auch ausschließlich stromabwärts von der flexiblen Einrichtung oder ausschließlich durch diese hindurch abgeschieden werden.

**[0015]** Die oben genannte flexible Einrichtung kann beispielsweise eine Bürsteneinrichtung oder eine Lamelleneinrichtung umfassen. Der Ausdruck Bürsteneinrichtung ist sehr allgemein zu verstehen. So können die Borsten sowohl flexibel als auch starr, z.B. in Form von Metallstiften, wie Nirosta-Metallstiften, ausgebildet, sein. Die Borsten können fest positioniert oder verstellbar sein, so dass die Zwischenborstenabstände verändert werden können. Sämtlich Borsten können voneinander gleich beabstandet sein oder es können entlang der Bürste unterschiedliche Borstenabstände gewählt werden.

**[0016]** Die Bürsten können in unterschiedlichen Winkeln zur Horizontalen ausgerichtet sein. So können sie vorzugsweise einen Winkel von weniger als 45° zur Horizontalen aufweisen.

**[0017]** Im Fall einer Bürsteneinrichtung bestehen Durchlässe zwischen den Borsten bzw. Borstengruppen der Bürsteneinrichtung, z.B. einer modifizierten gängigen Streifenbürste wie sie auch für die Reinigung von Förderbändern Verwendung findet. Die Borsten nehmen die schweren Materialkomponenten auf und lassen sie

zwischen sich nach unterhalb der flexiblen Einrichtung hindurch, wo sie von einem Auffangbehälter aufgenommen werden können. Eine derartige Bürsteneinrichtung lässt sich auf relativ einfache Weise als eine relative robuste flexible Einrichtung realisieren.

**[0018]** Eine alternative Ausbildung der flexiblen Einrichtung weist eine Lamellenstruktur auf. Die Abstände zwischen flexiblen Einzellamellen bilden die Durchlässe für die schweren Materialkomponenten. Vorzugsweise kann eine Schrägstellung der Lamellen bzw. ein entsprechender Winkel vorgegeben werden und/oder sich den schweren Materialkomponenten dynamisch anpassen und/oder während des Betriebs kontinuierlich geregelt werden. Die Längsrichtung der Lamellen kann im wesentlichen parallel zur Materialstromrichtung, d.h. der Förderrichtung, oder in einem gewissen Winkel dazu orientiert sein. Die Lamellen können aus Kunststoff, z.B. Polyamid, oder aus Metallblech, beispielsweise Aluminiumblech, Nirosta-Blech, bestehen. Die Position der einzelnen Lamellen kann fest vorgegeben oder verstellbar sein. Der Abstand zwischen den einzelnen Lamellen kann jeweils derselbe sein, oder es können verschiedene Abstände zwischen den Lamellen gewählt werden.

**[0019]** Vorteilhafterweise kann die Abscheidevorrichtung zusätzlich eine Gaszuführeinrichtung zum Zuführen von Gas vorgesehen ist, derart dass die flexible Einrichtung gegenüber einem Durchbiegen durch das Gewicht der leichten und schweren Materialkomponenten gestützt wird. Das zugeführte Gas kann Luft der Temperatur und Dichte der Umgebungsluft sein.

**[0020]** Somit kann die flexible Einrichtung durch den Gasstrom weiterhin gegenüber den auf ihr lastenden Materialkomponenten stabilisiert werden. Der Gasstrom kann geregelt werden, um in Kombination mit der vorgegebenen Rückstellkraft der flexiblen Vorrichtung eine spezifische Sichtung mit einer guten Trennschärfe für eine vorgegebene Zusammensetzung des Feststoff-Materialstroms zu erreichen. Insbesondere, kann sie Gaszuführeinrichtung Luft steuerbar oder regelbar nach Maßgabe des Gewichts der schweren und/oder leichten Materialkomponenten zuführen.

**[0021]** Die Gaszuführung kann teilweise durch die flexible Einrichtung und teilweise an (material)stromabwärtiger Seite an der flexiblen Einrichtung vorbei erfolgen.

**[0022]** Die Geschwindigkeit des zugeführten Gases, vorzugsweise Luft, oberhalb der flexiblen Einrichtung ist gegenüber der Geschwindigkeit unterhalb der flexiblen Einrichtung verringert. Das durch die flexible Einrichtung geblasene Gas bildet oberhalb derselben ein Luftpolster aus, von dem die leichten Komponenten des Feststoff-Materialstroms getragen werden können. Sie driften auf dem Polster stromabwärts und verlassen die flexible Einrichtung an dem stromabwärtigen Ende, das z.B. ausschließlich, durch den Gasstrom gehalten werden kann. Über den an dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung vorbeigehenden Gasstrom werden die leichten Komponenten weiter befördert.

**[0023]** Die schweren Komponenten verleiben zu-

nächst auf der flexiblen Einrichtung, da sie zu schwer sind, als dass sie das Luftpolster von der Oberfläche der flexiblen Einrichtung abheben könnte, um nach kurzer Zeit zumindest teilweise durch dieselbe hindurchzufallen. Ein gewisser Teil der schweren Materialkomponenten kann auch nach dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung und vor der stromabwärtigen Fördereinrichtung aus dem Feststoff-Materialstrom abgeschieden werden.

**[0024]** Somit wird durch die erfindungsgemäße Kombination von mechanischer und gasdynamischer Sichtung eine sehr effiziente Trennung von schweren und leichten Feststoff-Materialkomponenten erreicht. Die Trennschärfe ist gegenüber dem Stand der Technik höher und die benötigte Luftmenge gegenüber konventionellen Windsichtern niedriger. Die Gasmenge und Gasgeschwindigkeit können beispielsweise in Kombination mit der gewählten Flexibilität der flexiblen Einrichtung und in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des zu sichtenden Feststoff-Materialstroms optimiert werden.

**[0025]** Die flexible Einrichtung kann an ihrem stromabwärtigen Ende zumindest zwei flexible Elemente aufweisen, die derart ausgebildet sind, dass sie unabhängig voneinander die leichten Materialkomponenten von der ersten Fördereinrichtung zu der zweiten Fördereinrichtung befördern, und die schweren Materialkomponenten den Feststoff-Materialstrom vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) verlassen und somit abgeschieden werden.

**[0026]** Die flexiblen Elemente können an dem stromabwärtigen Ende angebracht sein oder das stromabwärtige Ende kann in diese Elemente auslaufen, d.h. sie werden durch entsprechende Einschnitte entlang der Längsrichtung (Materialstromrichtung) der flexiblen Einrichtung ausgebildet. Somit können sich einige Elemente unter der Last schwerer Materialkomponenten durchbiegen, während andere leichte Materialkomponenten zu der zweiten stromabwärtigen Fördereinrichtung weiter fördern.

**[0027]** Die flexiblen Elemente können dünne Stahlbleche, wie Nirosta-Stahlbleche, darstellen. Sie können auch aus Kunststoff, beispielsweise Polyamid ausgebildet sein.

**[0028]** In einer relativen einfachen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Abscheidevorrichtung kann die flexible Einrichtung eine Metallplatte mit einer Vielzahl von Öffnungen sein, wenn eine Gaszuführeinrichtung (4) zum Zuführen von Gas teilweise durch Öffnungen der Metallplatte hindurch und teilweise an der stromabwärtigen Seite an der Metallplatte vorbei vorgesehen ist. In diesem Fall ist die Flexibilität der verwendeten flexiblen Einrichtung sehr gering bis annähernd verschwindend.

**[0029]** Schwere Materialkomponente, die von der stromaufwärtigen Fördereinrichtung gefördert werden, treffen auf die Metallplatte, z.B. eine Nirosta-Platte, auf und prellen stromabwärts, wo sie durch eine Lücke, die zwischen dem stromabwärtigen ende der Metallplatte und dem stromaufwärtigen Ende der stromabwärtigen

Fördereinrichtung gebildet wird, aus dem Feststoff-Materialstrom abgeschieden werden. Die leichten Materialkomponenten hingegen werden durch das an der Metallplatte vorbei geführte Gas über die Lücke transportiert.

**[0030]** Somit ist eine einfache effiziente Abscheidung von schweren Materialkomponenten aus dem Feststoff-Materialstrom möglich, sofern vermieden werden kann, dass Materialkomponenten die Öffnungen der Metallplatte verschließen.

**[0031]** Die obigen Ausbildungen der flexiblen Einrichtung kann mit der ersten Fördereinrichtung oder der zweiten Fördereinrichtung oder mit beiden verbunden ist. Vorzugsweise kann sie mit der ersten (der stromaufwärtigen) Fördereinrichtung verbunden sein. Das stromabwärtige Ende der flexiblen Einrichtung kann z.B. allein durch den Luftstrom gehalten werden.

**[0032]** Die Abscheidevorrichtung kann eine dritte Fördereinrichtung umfassen, die mit der zweiten Fördereinrichtung stromaufwärts verbunden ist und die leichten, nicht abgeschiedenen Komponenten des Feststoff-Materialstroms von der flexiblen Einrichtung bzw. dem Luftstrom, der an dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung vorbeigeht und die leichten Materialkomponenten trägt, aufnimmt und zu der zweiten Fördereinrichtung fördert. Eine solche dritte Fördereinrichtung erleichtert den Abtransport der leichten Komponenten von der flexiblen Einrichtung stromabwärts.

**[0033]** Es kann in den oben den genannten Beispielen für die Abscheidevorrichtung weiterhin ein Expansionsraum für das Gas oberhalb der flexiblen Einrichtung bzw. der Metallplatte, insbesondere oberhalb des Feststoff-Materialstroms vorgesehen sein. Dieser Expansionsraum kann das strömende Gas abbremsen und auffangen. Weiterhin kann eine Absaugereinrichtung zum Absaugen des Gases aus dem Expansionsraum und/oder eine Gasrückführeinrichtung zum Rückführen des Gases, ggf. nach Filterung, aus dem Expansionsraum zu der Gaszuführeinrichtung vorgesehen werden.

**[0034]** Die Erfindung stellt zudem die Verwendung einer Abscheidevorrichtung zum Abscheiden schwerer Materialkomponenten aus einem inhomogenen Feststoff-Materialstrom zum Abscheiden schwerer Materialkomponenten aus einem inhomogenen Feststoff-Materialstroms zur Verfügung.

**[0035]** Die oben genannte Aufgabe wird des weiteren gelöst durch ein Verfahren zum Abscheiden von schweren Materialkomponenten, insbesondere von Steinen, Keramiken und Glas, aus einem Feststoff-Materialstrom, umfassend:

Fördern eines Feststoff-Materialstroms, der schwere und leichte Materialkomponenten aufweist, zu einer Abscheideposition;

Aufnehmen des Feststoff-Materialstroms durch eine flexible Einrichtung an der Abscheideposition;

Zuführen eines Gases zur Abscheideposition teil-

weise durch die flexible Einrichtung hindurch und/oder teilweise an stromabwärtiger Seite an der flexiblen Einrichtung vorbei, derart dass

1) die flexible Einrichtung gestützt wird,

2) ein Gaspolster oberhalb der flexiblen Einrichtung zum Tragen der leichten Materialkomponenten ausgebildet wird, und

3) leichte Materialkomponenten von dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung stromabwärts transportiert werden;

Abscheiden der schweren Materialkomponenten durch die flexible Einrichtung.

**[0036]** Die flexible Einrichtung kann eine Bürsteneinrichtung umfassen. Die schweren Materialkomponenten werden durch die Borsten der Bürsteneinrichtung an dem weiteren Transport gehindert, verharren eine kurze Zeit auf der Bürsteneinrichtung und werden dann durch die Bürsteneinrichtung abgeschieden.

**[0037]** Die leichten Materialkomponenten "schwimmen" auf dem Luftpolster auf und werden an dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung durch die an dieser vorbeigehenden Gasströmung weiter stromabwärts transportiert. Somit ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine Sichtung mit hoher Trennschärfe.

**[0038]** Die Gasmenge, Gasgeschwindigkeit und Gasströmungsrichtung kann nach Maßgabe der Zusammensetzung des Feststoff-Materialstroms manuell oder automatisch gesteuert oder geregelt werden.

**[0039]** Weitere Merkmale und beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es versteht sich, dass die Ausführungsformen nicht den Bereich der vorliegenden Erfindung erschöpfen. Es versteht sich weiterhin, dass einige oder sämtliche der im Weiteren beschriebenen Merkmale auch auf andere Weise miteinander kombiniert werden können.

**[0040]** Figur 1 stellt ein Beispiel für eine Abscheidevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dar, welches drei Förderer und eine flexible Einrichtung umfasst.

**[0041]** Figur 2 stellt ein Beispiel für eine Abscheidevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dar, welches drei Förderer, ein Gebläse und eine flexible Einrichtung umfasst.

**[0042]** Figur 3 stellt ein weiteres Beispiel für eine Abscheidevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dar, welches eine mit kleinen Löchern versehene Metallplatte als eine flexible Einrichtung aufweist.

**[0043]** Wie in Figur 1 gezeigt wird gemäß einem Beispiel für die hier offenbarte Abscheidevorrichtung ein inhomogener Feststoff-Materialstrom 1, der insbesondere leichte Materialkomponenten (hell gezeichnet) und schwere Materialkomponenten (dunkel gezeichnet) enthält, über einen ersten Förderer 2 gefördert. Der Förderer

2 umfasst ein Endlosförderband, das durch eine angetriebene drehbare Rolle bewegt wird, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Förderer 2 ist schräg geneigt aufgestellt, und es ist am oberen Ende eine flexible Einrichtung 3 mit dem Förderer 2 verbunden, auf die der Feststoff-Materialstrom verbracht wird.

**[0044]** Das Ende der flexiblen Einrichtung 3 ist von einem zweiten Förderer 5, mit einem gegenüber dem stromabwärtigen Ende des ersten Förderers 2 niedriger positionierten stromaufwärtigen Ende, beabstandet. Die zweite, stromabwärtige Fördervorrichtung 5 fördert die nicht durch die flexible Einrichtung 3 abgeschiedenen Materialkomponenten weiter stromabwärts.

**[0045]** Die flexible Einrichtung 3 ist beispielsweise aus Kunststoff hergestellt und weist eine materialbedingte Rückstellkraft auf. Der Rückstellkraft wirkt die Gewichtskraft der auf die Einrichtung verbrachten Materialkomponenten des Feststoff-Materialstroms entgegen. Leichte Materialkomponenten können sich über die flexible Einrichtung bewegen, ohne die flexible Einrichtung nennenswert nach unten zu biegen. Schwere Materialkomponenten verbiegen die flexible Einrichtung 3 derart, dass sie nach unten in den Zwischenraum zwischen den ersten Förderer 2 und den zweiten Förderer 5 fallen und somit aus dem Feststoff-Materialstrom, der über den zweiten Förderer 5 weitergefördert wird, und der nunmehr im wesentlichen nur noch aus den leichten Materialkomponenten besteht, abgeschieden werden.

**[0046]** Am stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung 3 können mehrere flexible Elemente angebracht sein, die sich unabhängig voneinander unter dem Gewicht der schweren Materialkomponenten durchbiegen können. Ebenso kann die flexible Einrichtung 3 stromabwärtig in mehrere flexible Elemente auslaufen, die sich unabhängig voneinander unter dem Gewicht der schweren Materialkomponenten durchbiegen können.

**[0047]** Die schweren abgeschiedenen Materialkomponenten 8 werden von einem geeigneten Auffangbehälter 9 aufgenommen. Zur besseren Übergabe der leichten Materialkomponenten an den zweiten Förderer 5 zu der weiteren stromabwärtigen Förderung der leichten Materialkomponenten ist ein optionaler Hilfsförderer 6 vorgesehen.

**[0048]** In Figur 2 wird ein elaboriertes Beispiel für die erfindungsgemäße Abscheidevorrichtung gezeigt. Wie in dem mit Bezug auf Figur 2 illustrierten Beispiel wird ein inhomogener Feststoff-Materialstrom 1 mit leichten (hell gezeichnet) und schweren (dunkel gezeichnet) Materialkomponenten über einen ersten Förderer 2 zu der flexiblen Einrichtung 3 gefördert. Der Förderer 2 ist schräg geneigt aufgestellt, und es ist am oberen Ende eine flexible Einrichtung 3 mit dem Förderer 2 verbunden, auf die der Feststoff-Materialstrom verbracht wird.

**[0049]** Diese flexible Einrichtung 3 umfasst eine Bürsteneinrichtung mit flexiblen Borsten auf der Oberseite. Für die Bürsteneinrichtung wird beispielsweise in einer einfachen Ausführung eine Streifenbürste aus Polyamid (PA 6), ähnlich derjenigen, wie sie auch für die Reinigung

von Förderbändern Anwendung findet, verwendet.

**[0050]** Unterhalb der flexiblen Einrichtung 3 ist eine Gaszuführeinrichtung 4 vorgesehen, die eine Luftströmung von unterhalb erzeugt, die teilweise durch die flexible Einrichtung 3 verläuft. Die flexible Einrichtung 3 wird teilweise durch die Luftströmung angehoben. Dadurch strömt Luft teilweise an der (material)stromabwärtigen Seite an der flexiblen Einrichtung 3 ohne Verminderung der Geschwindigkeit vorbei (in Figur 2 bezeichnen die durchgezogenen Einzelstriche oberhalb der Luftzuführeinrichtung die von der Luftzuführeinrichtung ausgehende und die an der stromabwärtigen Seite an der flexiblen Einrichtung 3 vorbeigehende Luft, wohingegen die gestrichelten Linien die durch die flexible Einrichtung hindurchgehende Luft kennzeichnen).

**[0051]** Die Gaszuführeinrichtung kann vorzugsweise Luft mit einer Luftmenge von zwischen 7000 und 15000 Kubikmeter pro Stunde, bevorzugter zwischen 8000 und 12000 Kubikmeter pro Stunde, zuführen, um in Kombination mit der elastischen Einrichtung, die eine Flachbürste aus Polyamid, wie sie für die Reinigung von Transportbändern verwendet wird, umfasst, eine zufriedenstellende Trennschärfe für einen typischen Feststoff-Materialstrom aus leichtem Industrieabfall oder Hausabfall zu erreichen. Für einen typischen Feststoff-Materialstrom aus leichtem Industrieabfall oder Hausabfall kann es vorteilhaft sein, die Luftgeschwindigkeit auf zwischen 15 und 30 m/s am Eintritt in die flexible Einrichtung zu steuern oder zu regeln.

**[0052]** Die Geschwindigkeit der durch die flexible Einrichtung 3 geblasenen Luft verringert sich signifikant, wodurch ein durch Luftwirbel charakterisiertes Luftpolster an der Oberfläche der flexiblen Einrichtung 3 entsteht. Leichtere Materialkomponenten des auf die flexible Einrichtung 3 verbrachten Feststoff-Materialstroms 1 werden durch das entstehende Luftpolster von der Oberfläche der flexiblen Einrichtung 3 abgehoben und über diese hinwegtransportiert. Das Ende der flexiblen Einrichtung 3 ist von einem zweiten Förderer 5 beabstandet und ein Teil der von der Gaszuführeinrichtung zugeführten Luftströmung transportiert die leichten Materialkomponenten des Feststoff-Materialstroms zu einem Hilfsförderer 6, der mit dem Förderer 5 verbunden ist und zusammen mit dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung 3 den offenen Zwischenraum definiert, durch den ein Teil der zugeführten Luft strömt, um die leichten Komponenten von der flexiblen Einrichtung 3 (material) stromabwärts zu transportieren.

**[0053]** In dem gezeigten Beispiel ist das Förderband des Hilfsförderers 6 senkrecht zu demjenigen des Förderers 5 orientiert. Andere Winkel der Förderbänder zueinander sind möglich. Auch stellt der Hilfsförderer 6 eine optionale Komponente des gesamten Systems dar. Die leichten Materialkomponenten 7 werden schließlich von dem zweiten Förderer 5 weiter stromabwärts gefördert.

**[0054]** Die schweren Materialkomponenten 8, d.h. die Bestandteile des inhomogenen Feststoff-Materialstroms 1 mit hoher spezifischen Dichte, werden nicht von dem

auf der Oberfläche der flexiblen Einrichtung 3 ausgebildeten Luftpolster angehoben, sondern verbleiben kurzzeitig auf bzw. zwischen den Bürstenborsten, um sodann durch die Öffnungen des Zwischenborstenbereichs hindurch nach unten in einen entsprechenden Auffangbehälter 9 zu gelangen.

**[0055]** Die flexible Einrichtung 3 umfasst nicht notwendigerweise eine Bürsteneinrichtung. Essentiell ist, dass sie von unten zugeführtes Gas durchlässt und schwere Materialkomponenten nach unten durchlässt. Eine Lammelleneinrichtung kann die Bürsteneinrichtung ersetzen. Des weiteren können die Borsten in Form nichtflexibler Stifte oder Stäbe ausgebildet sein.

**[0056]** Oberhalb der flexiblen Einrichtung 3 ist ein Expansionsraum vorgesehen, der durch das Bezugszeichen 10 in Figur 2 gekennzeichnet ist, und dazu dient, die Geschwindigkeit der Luftströmung zu reduzieren. Der Expansionsraum weist einen Gasabzug auf, der optional wieder mit der Gaszuführeinrichtung verbunden sein kann.

**[0057]** Die Ausdehnung der flexiblen Einrichtung 3 von dem stromabwärtigen Ende des Förderers 2 in Richtung des stromaufwärtigen Endes des Förderers 5 kann unterschiedlich gewählt werden. Insbesondere kann gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ein Abstand zwischen dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung 3 und dem stromaufwärtigen Ende des Förderers 5 bzw. des Hilfsförderers 6 vorgesehen sein. Die schweren Materialkomponenten können sowohl durch die flexible Einrichtung 3 hindurch als auch in der durch den genannten Abstand entstehenden Lücke nach unten abgeschieden werden. Die an dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung 3 vorbeigehende Luft trägt die leichten Materialkomponenten über die genannte Lücke hinweg.

**[0058]** In Figur 3 wird die Einrichtung 3 zwischen den Förderern 2 und 5 bzw. 6 durch eine Metallplatte dargestellt. Diese weist Löcher auf, durch die die von unten durch die Luftzuführeinrichtung 4 zugeführte Luft teilweise hindurchgeht. Schwere Materialkomponenten, die von dem Förderer 2 zu der Einrichtung 3 gefördert werden, treffen auf diese auf und springen in stromabwärtiger Richtung, d.h. in Richtung der Lücke, von der Metallplatte 3 ab. Während die leichten Materialkomponenten 7 über die Lücke zwischen dem Förderer 6 und dem stromabwärtigen Ende der Metallplatte 3 durch die teilweise an dem stromabwärtigen Ende der Metallplatte 3 vorbeigeführte Luft zu dem Förderer 6 getragen werden, fallen die schweren Materialkomponenten 8 nach unten in den vorgesehenen Auffangbehälter.

**[0059]** In diesem Beispiel werden die schweren Materialkomponenten somit nicht zumindest teilweise durch die Einrichtung 3 hindurch, sondern vielmehr ausschließlich stromabwärts von derselben aus dem Materialstrom abgeschieden.

## Patentansprüche

1. Abscheidevorrichtung zum Abscheiden schwerer Materialkomponenten, insbesondere von Steinen, Keramiken und Glas, aus einem Feststoff-Materialstrom, der schwere und leichte Materialkomponenten aufweist, umfassend
  - eine erste Fördereinrichtung (2) zum Fördern des Feststoff-Materialstroms;
  - eine zweite Fördereinrichtung (5), die zum Fördern der nicht abgeschiedenen Materialkomponenten des Feststoff-Materialstroms stromabwärts von der ersten Fördereinrichtung (2) vorgesehen ist;
  - eine flexible Einrichtung (3), die zwischen dem stromabwärtigen Ende der ersten Fördereinrichtung (2) und dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass die leichten Materialkomponenten von der ersten Fördereinrichtung (2) über die flexible Einrichtung (3) hinweg zu der zweiten Fördereinrichtung (5) befördert werden und die schweren Materialkomponenten den Feststoff-Materialstrom vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) verlassen.
2. Abscheidevorrichtung gemäß Anspruch 1, in welcher die Einrichtung (3) zumindest teilweise gasdurchlässig und zumindest teilweise für die schweren Materialkomponenten durchlässig ist.
3. Abscheidevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, in welcher die flexible Einrichtung (3) eine Bürsteneinrichtung mit fest positionierten oder verstellbaren Borsten umfasst.
4. Abscheidevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, in welcher die flexible Einrichtung (3) eine Lamelleneinrichtung mit fest positionierten oder verstellbaren Lamellen umfasst.
5. Abscheidevorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, in welcher eine Gaszuführeinrichtung (4) zum Zuführen von Gas vorgesehen ist, derart dass die flexible Einrichtung (3) gegenüber einem Durchbiegen durch das Gewicht der leichten und schweren Materialkomponenten gestützt wird.
6. Abscheidevorrichtung gemäß Anspruch 5, in welcher die Gaszuführeinrichtung (4) so vorgesehen ist, dass sie Gas teilweise durch die Einrichtung (3) und teilweise an der stromabwärtigen Seite an der flexiblen Einrichtung (3) vorbei zuführt.
7. Abscheidevorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, in welcher die flexible Einrichtung (3) an ihrem stromabwärtigen Ende zumindest zwei flexible Elemente aufweist, die derart ausgebildet sind, dass sie unabhängig voneinander die leichten Materialkomponenten von der ersten Fördereinrichtung (2) zu der zweiten Fördereinrichtung (5) befördern, und die schweren Materialkomponenten den Feststoff-Materialstrom vor dem stromaufwärtigen Ende der zweiten Fördereinrichtung (5) verlassen.
8. Abscheidevorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, in welcher die flexible Einrichtung (3) mit der ersten Fördereinrichtung (2) und/oder der zweiten Fördereinrichtung (5) verbunden ist.
9. Abscheidevorrichtung gemäß Anspruch 1, in welcher die flexible Einrichtung eine Metallplatte mit einer Vielzahl von Öffnungen ist, weiterhin umfassend eine Gaszuführeinrichtung (4) zum Zuführen von Gas teilweise durch Öffnungen der Metallplatte hindurch und teilweise an der stromabwärtigen Seite an der Metallplatte vorbei.
10. Abscheidevorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin eine dritte Fördervorrichtung (6) umfassend, die mit der zweiten Fördervorrichtung (5) stromaufwärts verbunden ist und die leichten, nicht abgeschiedenen Materialkomponenten aufnimmt und zu der zweiten Fördervorrichtung (5) fördert.
11. Abscheidevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 - 10, in welcher ein Expansionsraum (10) für die Expansion des Gases oberhalb der flexiblen Einrichtung (3) vorgesehen ist.
12. Abscheidevorrichtung gemäß Anspruch 11, weiterhin umfassend eine Absaugereinrichtung zum Absaugen des Gases aus dem Expansionsraum (10) und/oder eine Gasrückführeinrichtung zum Rückführen des Gases aus dem Expansionsraum (10) zu der Gaszuführeinrichtung (4).
13. Abscheidevorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 - 12, in welcher die Gaszuführeinrichtung (4) so vorgesehen ist, dass sie Luft steuerbar oder regelbar nach Maßgabe des Gewichts der schweren und/oder leichten Materialkomponenten zuführt.
14. Verfahren zum Abscheiden von schweren Materialkomponenten, insbesondere von Steinen, Keramiken und Glas, aus einem Feststoff-Materialstrom, umfassend
  - Fördern eines Feststoff-Materialstroms, der schwere und leichte Materialkomponenten aufweist, zu einer Abscheideposition;
  - Aufnehmen des Feststoff-Materialstroms durch eine flexible Einrichtung an der Abscheideposition;
  - Zuführen eines Gases zu der Abscheideposition und teilweise durch die flexible Einrichtung hindurch und/

oder teilweise an der stromabwärtigen Seite an der flexiblen Einrichtung vorbei, derart dass

- 1) die flexible Einrichtung gestützt wird, 5
- 2) ein Gaspolster oberhalb der flexiblen Einrichtung zum Tragen der leichten Materialkomponenten ausgebildet wird, und
- 3) leichte Materialkomponenten von dem stromabwärtigen Ende der flexiblen Einrichtung stromabwärts transportiert werden; 10

Abscheiden der schweren Materialkomponenten durch die flexible Einrichtung.

- 15.** Verfahren gemäß Anspruch 15, in welchem die Gasmenge, Gasgeschwindigkeit und Gasströmungsrichtung nach Maßgabe der Zusammensetzung des Feststoff-Materialstroms manuell oder automatisch gesteuert oder geregelt wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55



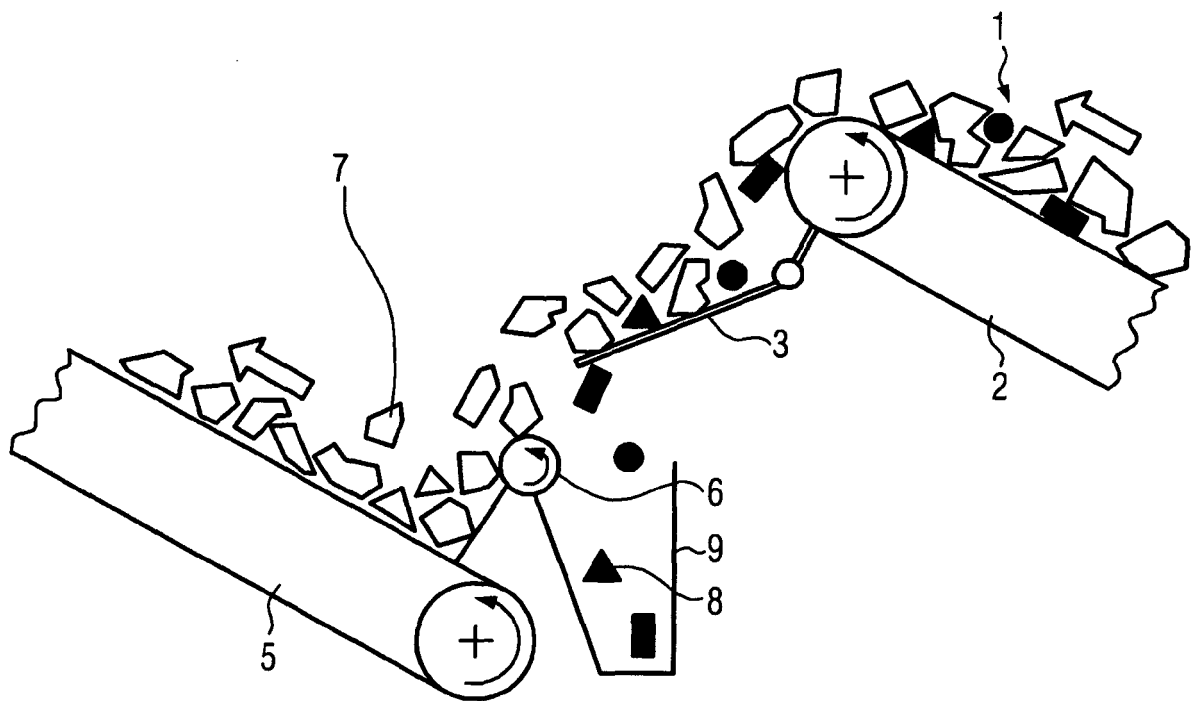


FIG. 1

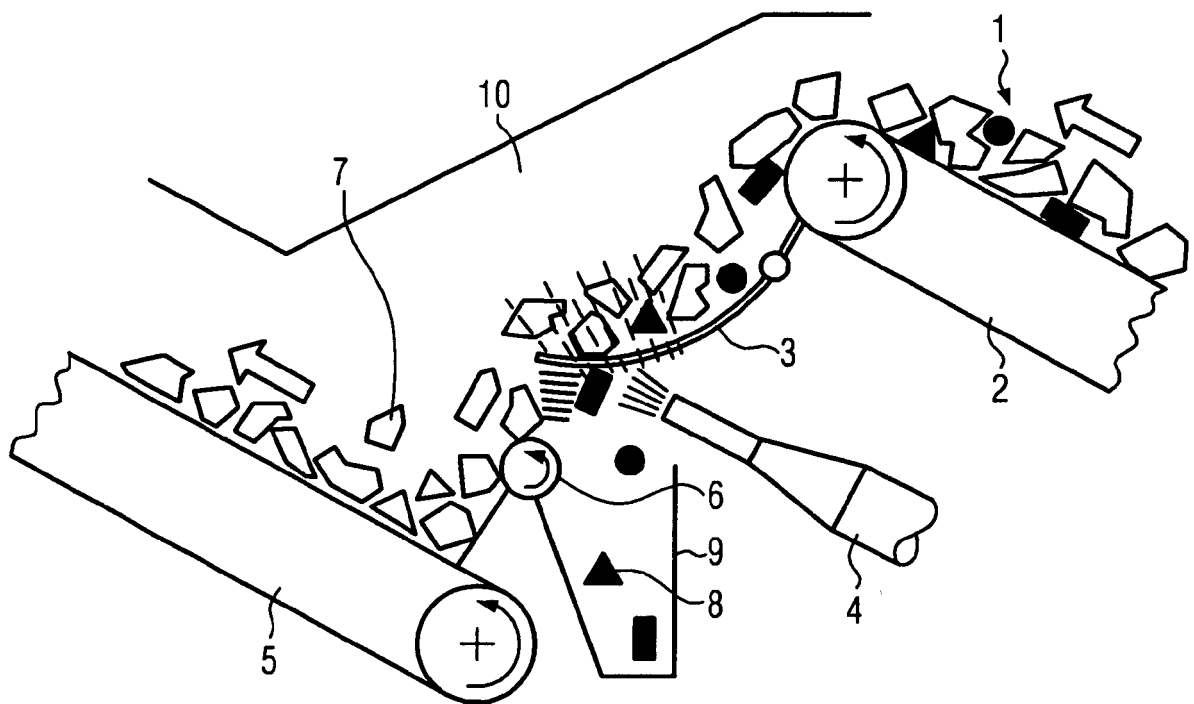


FIG. 2

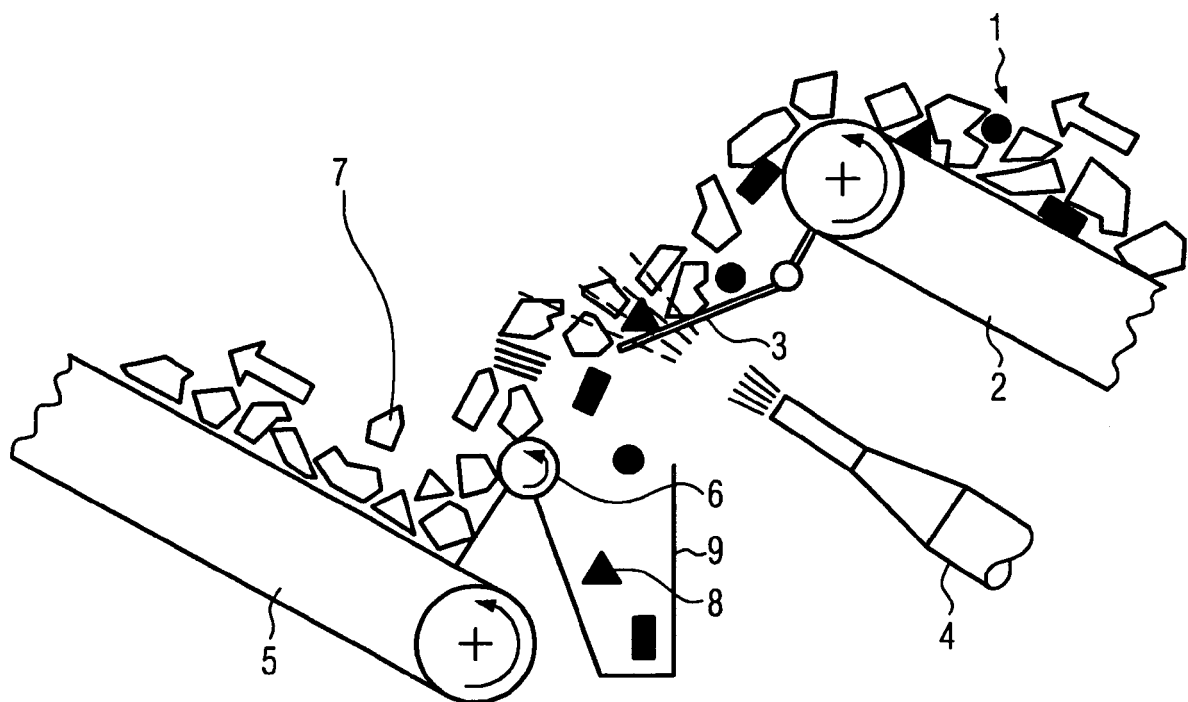


FIG. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 9117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X Y	DE 296 06 223 U1 (PRUSSEIT ET AL) 11. Juli 1996 (1996-07-11)  * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 42 * * Ansprüche; Abbildung * -----	1-6,11, 13-15 9,12	B07B13/08
X Y A	EP 0 482 566 A (IPERFIN S.P.A.) 29. April 1992 (1992-04-29)  * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 29 * * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 6, Zeile 42 * * Abbildungen * -----	1,2,4,7, 8 9 14	
Y A	GB 2 193 449 A (URALSKY POLITEKNICHESKY INSTITUT IMENI S. M. KIROVA) 10. Februar 1988 (1988-02-10)  * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 5 - Zeile 8 * * Seite 3, Zeile 15 - Zeile 108 * * Seite 4, Zeile 5 - Zeile 23 * * Abbildungen * -----	12  1,2,5,6, 8,9,11, 13-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B07B
X A	DE 202 17 037 U1 (SCHULTE + STREHLAU GMBH MASCHINEN- UND ANLAGENBAU) 3. April 2003 (2003-04-03)  * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 17 * * Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 32 * * Abbildungen * ----- -/--	1-3,7,8, 10  14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2005	Prüfer van der Zee, W
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 9117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	GB 1 184 616 A (BONELLA) 18. März 1970 (1970-03-18)  * Seite 1, Zeile 9 - Zeile 48 * * Abbildung *	1-3,8  14	
X A	DE 40 31 584 A1 (LINDEMANN MASCHINENFABRIK GMBH) 9. April 1992 (1992-04-09)  * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 49 * * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 20 * * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 53 * * Abbildungen *	1,2,4,7,8 9,14	
X A	DE 87 15 942 U1 (RUDNICK + ENNERS MASCHINEN- UND ANLAGENBAU GMBH) 28. Januar 1988 (1988-01-28)  * Seite 2, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 28 * * Abbildungen *	1,2,4,8 7,9,14	
X A	WO 02/38291 A (METSO PANELBOARD OY ET AL) 16. Mai 2002 (2002-05-16)  * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 4 - Seite 4, Zeile 2 * * Abbildung *	1,2,5,8,13 9,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. September 2005</b>	Prüfer <b>van der Zee, W</b>
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 9117

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29606223 U1	11-07-1996	KEINE	
EP 0482566 A	29-04-1992	AT 137688 T	15-05-1996
		CA 2059863 A1	23-07-1993
		DE 59107788 D1	13-06-1996
		ES 2089086 T3	01-10-1996
		GR 3020534 T3	31-10-1996
		IT 1244077 B	05-07-1994
		US 5205418 A	27-04-1993
GB 2193449 A	10-02-1988	AT 386362 B	10-08-1988
		DE 3626053 A1	04-02-1988
		FR 2602699 A1	19-02-1988
DE 20217037 U1	03-04-2003	KEINE	
GB 1184616 A	18-03-1970	KEINE	
DE 4031584 A1	09-04-1992	KEINE	
DE 8715942 U1	28-01-1988	KEINE	
WO 0238291 A	16-05-2002	AU 1240002 A	21-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19945646 A1 **[0004]**