



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

390 210 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1277/87

(51) Int.Cl.⁵ : **B02C 1/00**

(22) Anmeldetag: 19. 5.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1989

(45) Ausgabetag: 10. 4.1990

(56) Entgegenhaltungen:

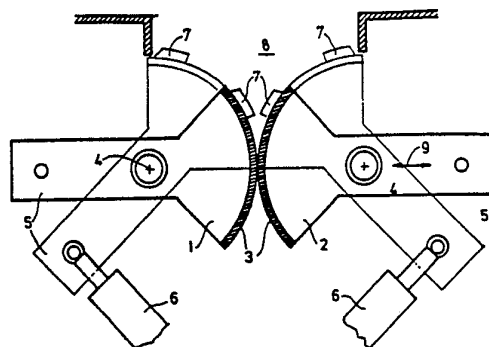
DE-OS2420913 DE-OS2758042

(73) Patentinhaber:

KEMETTER GEORG L.
SF-00930 HELSINKI (FI).

(54) VORRICHTUNG ZUM AUFBEREITEN VON MATERIALIEN

(57) Eine Vorrichtung zum Aufbereiten, insbesondere zum Zerkleinern, Filtern, Sieben oder Klassieren von Materialien wie Gestein, Erze, Ton, Schüttgüter, agglomeriertes Pulver od.dgl. besteht aus wenigstens zwei Werkzeugen (1,2) mit einer Oberfläche (3) mit zumindest teilweise kreiszylinderförmigem Querschnitt. Beide Werkzeuge (1,2) sind auf im wesentlichen horizontalen Achsen (4) gelagert, zumindest eines der Werkzeuge wird durch eine Antriebseinrichtung derart bewegt, daß es eine pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung um seine Achse ausführt. Die kreiszylinderförmige Oberfläche (3) wenigstens eines Werkzeuges weist lediglich im oberen Teil eine von abstehenden Leisten (8) od.dgl. gebildete Vorzerkleinerungseinrichtung auf, der untere Teil ist glatt, also ohne abstehende Vorsprünge, ausgebildet.



AT 390 210 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufbereiten, insbesondere zum Zerkleinern, Filtern, Sieben oder Klassieren von Materialien, wie Gestein, Erze, Ton, Schüttgüter, agglomeriertes Pulver od. dgl., mit zumindest einem Paar von wenigstens teilweise eine kreiszylinderförmige Oberfläche aufweisenden Werkzeugen, die auf in den Kreisbogenmittelpunkten angeordneten, im wesentlichen horizontale Achsen gelagert und durch,
 5 vorzugsweise hydraulische, Antriebseinrichtungen derart bewegbar sind, daß wenigstens eines der Werkzeuge eine pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung um seine Achse ausführt, wobei die oberhalb der horizontalen Achsen einander gegenüberliegenden kreiszylinderförmigen Oberflächen der Werkzeuge jedes Paares einen Einzugskeil für das aufzubereitende Material bilden, und wobei die kreiszylinderförmige Oberfläche wenigstens eines Werkzeuges mit abstehenden Zerkleinerungseinrichtungen versehen ist.

10 Eine derartige Vorrichtung zum Zerkleinern von sperrigen Abfällen ist bereits aus der DE-OS 27 58 042 bekannt.

Zum Zerkleinern von Hartgestein werden bisher vorwiegend zum Vorbrechen sogenannte Backenbrecher und zum Feinbrechen bzw. Mahlen sogenannte Kegel- bzw. Kreiselbrecher eingesetzt, also Geräte, die auf das Gesteinsmaterial eine quetschende und drückende Wirkung ausüben, da bei diesen Geräten der Arbeits- und Verschleißteil-Aufwand verhältnismäßig gering ist. Der Zerkleinerungsgrad mit diesen Geräten ist jedoch
 15 verhältnismäßig gering. Zur Zerkleinerung von relativ weichem Material, wie beispielsweise Kalkstein ohne Silikateinschlüsse, werden mit gutem Erfolg auch schnelldrehende Prall- und Hammermühlen verwendet, die einen wesentlich besseren Zerkleinerungsgrad in einem Durchgang aufweisen als die vorgenannten Backenbrecher und Kegel- bzw. Kreiselbrecher, deren Verschleißwerte jedoch ab einer gewissen Materialhärte so rasch ansteigen, daß die erzielten Vorteile durch einen zu hohen Wartungs- und Verschleißteil-Aufwand aufgehoben werden.

Für das Filtern von beispielsweise Ton in der Ziegelindustrie, also für die Entfernung von Steinen, Holzstücken, Eisenteilen und anderen Fremdkörpern aus dem Ton vor der Weiterverarbeitung zum Ziegel, verwendet man normalerweise verschiedene Lochplatten-Systeme. Der Ton wird mit Hilfe von Transportschnecken unter Druck durch die Filterplatte gedrückt, die Fremdkörper bleiben auf der Schneckenseite
 25 und werden mit verschiedenen Methoden abgesondert. Ein anderes Verfahren ist die Eingabe des Tons zwischen zwei rotierende gelochte Walzenmäntel, wobei der saubere Ton durch die Löcher in das Innere der Walzenmäntel gelangt und dort abgestreift wird, während die Fremdkörper entweder zwischen den Walzen zerquetscht werden und dann ebenfalls durch die Löcher gehen, oder aber durch ihre zu große Härte die federnd gelagerte der beiden Walzen zum Nachgeben zwingen. Dann öffnet sich kurzzeitig der Spalt zwischen den Walzen und der Fremdkörper fällt durch diesen in den Abfall. Wenn viel Fremdkörper dieser Art im Ton vorhanden sind, geht bei dieser Methode
 30 bei jedem Öffnen des Walzenspaltes auch viel guter Ton verloren.

Allen Verfahren, die mit Schnecken arbeiten, ist gemeinsam, daß die Schnecken einem sehr großen Verschleiß unterliegen.

Beim Sieben von feuchten, pulverförmigen Materialien in einem bestimmten Feuchtebereich tritt das Problem auf, daß sich die Sieböffnungen zusetzen und daß daher besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen, um diese Sieböffnungen zu reinigen bzw. offenzuhalten. Ohne solche Vorkehrungen ist das Absieben dieser Materialien unmöglich.

Bei der Gesteinsverarbeitung tritt manchmal das Problem auf, Materialien mit höherer und niedrigerer Druckfestigkeit voneinander zu trennen bzw. eine Klassierung durchzuführen. Weisen diese Materialien verschiedene Farben auf, so ist es bekannt, durch Farbe gesteuerte Aussortiervorrichtungen einzusetzen, die jedoch keinen befriedigenden Wirkungsgrad haben. Man ist daher heute nach wie vor vor allem auf das händische Aussortieren der Gesteinsorten angewiesen.

Aus der DE-OS 24 20 913 ist ein Zerkleinerungsaggregat bekannt geworden, welches insbesondere zum Überführen von thermoplastisch verformbaren Folien und Blasteilen, Altreifen, Glas od. dgl. in ein rieselförmiges Granulat dient. Dieses bekannte Zerkleinerungsaggregat weist zwei im wesentlichen horizontale Achsen auf, auf welchen teilweise einen kreisbogenförmigen Querschnitt aufweisende Messer gelagert sind, die eine pendelnde Vor- und Rücklaufbewegung ausführen. Die Messerschneiden der auf einer der beiden Achsen gelagerten Messer greifen hierbei in den Zwischenraum zwischen benachbarte Messer, die auf der anderen der beiden Achsen gelagert sind, ein. Diese Messerschneiden sind entweder glatt ausgebildet oder lediglich in ihrem unteren Teil mit einer Verzahnung versehen. Mit diesem bekannten Zerkleinerungsaggregat lassen sich die eingangs erwähnten Stoffe nicht durch Auswirkung eines Druckes in der gewünschten Weise zerkleinern und es erfolgt auch keine Vorzerkleinerung dieser Stoffe im Einzugskeil.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Aufbereiten von Materialien, insbesondere zum Zerkleinern von Gestein und Erzen, zum Filtern von Ton oder ähnlichen Materialien, zum Sieben von einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt aufweisendem bzw. agglomeriertem Pulver und zum Klassieren von Gesteinsmaterial od. dgl. zu schaffen, die mit einem verhältnismäßig geringen konstruktiven Aufwand bei geringem Verschleiß eine hervorragende Wirkungsweise besitzt. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß, ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art, die kreiszylinderförmige Oberfläche wenigstens eines Werkzeuges lediglich im oberhalb der horizontalen Achsen liegenden Teil abstehende Zähne,
 55 Nocken, Leisten od. dgl. aufweist und im unteren Teil, in welchem die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, glatt, also ohne abstehende Vorsprünge, ausgebildet ist.

Durch die im oberen Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche der Werkzeuge vorgesehenen Zähne, Nocken,

Leisten od. dgl. werden die aufzubereitenden Materialien so weit zerkleinert, daß die Aufbereitung dieser Materialien, also beispielsweise die vollständige Zerkleinerung, zwischen den glatt ausgebildeten unteren Teilen der kreiszylinderförmigen Oberflächen der Werkzeuge lediglich durch Druck und Zerquetschen erfolgen kann. Dadurch, daß wenigstens eines der Werkzeuge eine pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung um seine Achse ausführt, werden diejenigen Materialpartikel, welche noch nicht die erforderliche Größe für die Aufbereitung im unteren Teil aufweisen, wieder zurückbefördert und umgeschichtet und somit in einer anderen Lage den Zähnen, Nocken, Leisten od. dgl. dargeboten, so daß sie einer weiteren Vorzerkleinerung unterworfen werden, so lange, bis auch eine Aufbereitung dieser Partikel möglich ist. Jene Partikel, die nicht auf das gewünschte Maß vorzerkleinert werden, können, wie dies im folgenden näher ausgeführt wird, abgeführt werden.

Wird die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zerkleinern von Materialien verwendet, so wird somit der Zerkleinerungsgrad in einem Durchgang gegenüber den bekannten Verfahren wesentlich erhöht, so daß für die gewünschte Aufbereitung in der Regel mit einer geringeren Anzahl hintereinander geschalteter Vorrichtungen das Auslangen gefunden werden kann.

Soll beispielsweise Tonmaterial oder ähnliches Material gefiltert werden, so ist erfindungsgemäß an jenem Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche wenigstens eines Werkzeuges jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, eine mit Öffnungen versehene Filterplatte vorgesehen. Das durch die Zähne, Nocken, Leisten od. dgl. vorzerkleinerte Material wird in diesem Fall durch die Filterplatte hindurchgequetscht und somit gefiltert.

Soll agglomeriertes Schüttgut bzw. Schüttgut mit einem gewissen Feuchtegehalt gesiebt werden, so ist erfindungsgemäß an jenem Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche wenigstens eines Werkzeuges jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, ein Siebbelag vorgesehen. Die im Schüttgut vorhandenen Klumpen und Konglomerate werden hiebei mittels der Zähne, Nocken, Leisten od. dgl. vorzerkleinert, so daß eine einwandfreie Siebung erfolgt. Dadurch wird in vielen Fällen ein Absieben eines einen gewissen Feuchtegehalt aufweisenden Schüttgutes ohne Vortrocknung überhaupt möglich.

Zweckmäßig ist hiebei im Einzugskeil eine mit dem Siebbelag zusammenwirkende, vorzugsweise rotierende oder oszillierende, Reinigungsbürste vorgesehen, durch welche ein Zusetzen der Sieböffnungen verhindert wird.

Sowohl bei der Ausbildung des glatten, also keine abstehenden Vorsprünge aufweisenden Teiles des eine kreiszylinderförmige Oberfläche aufweisenden Werkzeuges als Filterplatte als auch bei der Ausbildung dieses Teiles als Siebbelag ist es von Vorteil, wenn im unteren Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche des gegenüberliegenden Werkzeuges jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, diese Oberfläche elastisch nachgiebig ausgebildet ist. In diesem Fall werden Fremdkörper, welche nicht durch die Löcher der Filterplatte bzw. des Siebbelages hindurchtreten können, infolge der elastischen nachgiebigen Ausbildung des Werkzeugteiles nach unten gedrückt und ausgesondert, ohne daß es hierzu eine Erweiterung des Spaltes zwischen den beiden Werkzeugen bedarf, so daß die Materialzufuhr zur erfindungsgemäßen Vorrichtung kontinuierlich erfolgen kann und ein Stillsetzen der Vorrichtung zum Ausscheiden der Fremdkörper nicht erforderlich ist. Außerdem wird durch diese Ausbildung eine Beschädigung der Filterplatte bzw. des Siebbelages vermieden, der Verschleiß dieser Teile wird somit wesentlich verringert.

Um dieses Werkzeug teilweise elastisch nachgiebig auszubilden, kann es gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung aus einem mit Druckluft gefüllten Schlauch, beispielsweise aus einem Autoreifen, bestehen, der teilweise durch einen unnachgiebigen, die abstehenden Zähne, Nocken, Leisten od. dgl. aufweisenden Mantel abgedeckt ist.

Zweckmäßig sind die von der kreiszylinderförmigen Oberfläche abstehenden Zähne, Nocken, Leisten od. dgl. auswechselbar befestigt und, vorzugsweise hydraulisch, in ihrer Lage zur kreiszylinderförmigen Oberfläche veränderbar angeordnet. Diese Ausbildung bringt die Vorteile mit sich, daß bei einem Verschleiß der Zähne, Nocken, Leisten od. dgl. eine leichte Auswechslung derselben möglich ist, und daß die Lage dieser Einrichtungen an das aufzubereitende Material angepaßt werden kann, so daß beispielsweise der Anstellwinkel dieser Teile in Abhängigkeit davon verändert werden kann, ob die aufzubereitenden Materialpartikel großvolumige Teile beinhalten, vor allem aber, daß bei einem Verschleiß dieser Teile durch das Nachstellen der ursprüngliche Zustand, insbesondere der ursprüngliche Zwischenraum zwischen den Teilen der miteinander zusammenwirkenden Werkzeuge, wieder hergestellt werden kann, so daß ein Austausch dieser Teile nur in längeren Zeitabständen vorgenommen werden muß.

Zur Erzielung des angestrebten Effektes ist es nicht unbedingt erforderlich, daß beide Werkzeuge eine pendelnde Aufwärts- und Abwärtsbewegung ausführen. Eine konstruktive Vereinfachung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch möglich, daß lediglich eines der beiden Werkzeuge jedes Paares eine um die horizontale Lagerachse pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung, das andere Werkzeug hingegen eine Rotationsbewegung ausführt.

Erfindungsgemäß kann zumindest eines der beiden Werkzeuge jedes Paares zusätzlich zu seiner um die horizontale Lagerachse pendelnden oder rotierenden Bewegung in Richtung der Lagerachse bewegbar gelagert sein. Dadurch entsteht eine Art rotierender Mahleffekt, durch welchen die Aufbereitung der Materialien und die Kubizität des Produktes entscheidend verbessert werden können.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann wenigstens eines der beiden Werkzeuge jedes Paares in Richtung zum jeweils anderen Werkzeug verschiebbar gelagert sein, so daß der Zwischenraum zwischen den

kreiszyylinderförmigen Oberflächen der beiden Werkzeuge veränderbar ist, wobei die Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Werkzeugen, die Relativgeschwindigkeit der Werkzeuge, deren Rhythmus und zurückgelegte Wegstrecke, sowie Gleichlauf und Gegenlauf dieser Werkzeuge durch eine Computersteuerung in Abhängigkeit vom zwischen den beiden Werkzeugen auftretenden Druck und/oder von der vom Antrieb der Werkzeuge aufgenommenen Leistung gesteuert werden. Dadurch wird die Größe des Zwischenraumes automatisch an die sich während des Aufbereitungsvorganges ändernde Materialzusammensetzung bzw. Materialbeschaffenheit angepaßt. Wird beispielsweise bei der Computersteuerung ein maximaler Druck eingestellt, so wird bewirkt, daß sich der Zwischenraum zwischen den beiden Werkzeugen vergrößert, wenn in diesen Zwischenraum härtere Materialien gelangen, die dann z. B. bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Klassieren oder zur Zerkleinerung von Gesteinsmaterial durch den Zwischenraum hindurchtreten und in der Folge leicht abgeführt werden können. Sinkt der Druck danach wieder ab, so verkleinert sich der Zwischenraum automatisch. Durch die Computersteuerung läßt sich aber nicht nur die Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Werkzeugen, sondern auch die Geschwindigkeit, mit welcher sich beide Werkzeuge bewegen, ferner deren Rhythmus, zurückgelegte Wegstrecke, sowie Gleich- und Gegenläufigkeit der Bewegung der Werkzeuge vollautomatisch den jeweiligen Bedingungen anpassen.

Anstelle des Druckes kann auch die vom Antrieb der Werkzeuge aufgenommene Leistung zur Steuerung herangezogen werden. Druck und Leistung lassen sich leicht mittels eines Meßgerätes erfassen und der Computersteuerung eingeben.

Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Sieben von feuchten Materialien verwendet wird, ist es zweckmäßig, wenn wenigstens eines der beiden Werkzeuge jedes Paares, vor allem das, dessen unterer Teil als Siebbelag ausgebildet ist, beheizt ist. Auch dadurch wird ein Zusetzen der Sieböffnungen verhindert, da das Material durch das Beheizen im Bereich dieser Sieböffnungen getrocknet wird.

Außerdem läßt sich durch die Beheizung der Mahlf lächen eine Kontaktrocknung der aufzubereitenden Materialien erzielen.

Eine in konstruktiver Hinsicht günstige Ausführungsform ergibt sich dann, wenn erfindungsgemäß bei Anordnung mehrerer Werkzeugpaare jeweils zwei Werkzeuge benachbarter Paare über einen Arm miteinander verbunden sind, der auf einer im wesentlichen horizontalen Achse gelagert ist, die im zusammenfallenden Kreisbogenmittelpunkt der einen kreiszyylinderförmigen Querschnitt aufweisenden Oberfläche dieser beiden Werkzeuge angeordnet ist. Dadurch können mehrere Werkzeuge auf kleinem Raum nebeneinander zusammengebaut werden, wobei bei einer Bewegung des einen Werkzeuges eines Werkzeugpaares abwärts sich das über den Arm damit verbundene Werkzeug des benachbarten Werkzeugpaares aufwärts bewegt. Es wird hiedurch der Antrieb dieser beiden Werkzeuge in konstruktiver Hinsicht vereinfacht und der Energieaufwand reduziert. Außerdem wird bei dieser Ausführungsform auch die Wartung vereinfacht und es können Reserve-Einheiten schnell eingesetzt werden.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen schematisch erläutert. Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zerkleinern von Gesteinsmaterialien in Seitenansicht, wobei das Gehäuse weggelassen ist. Fig. 2 stellt in entsprechender Darstellung eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Filtern von Tonmaterialien und Fig. 3 zum Sieben von feuchten Materialien dar. Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drei Werkzeugpaaren.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung weist zwei Werkzeuge (1), (2) auf, deren einander zugewendete Oberflächen (3) kreiszyylinderförmig ausgebildet sind. Diese Werkzeuge (1), (2) sind auf Achsen (4) gelagert, die in der Zylinderachse liegen. Jedes der beiden Werkzeuge ist mit einem Ansatz (5) verbunden, wobei an jedem Ansatz (5) eine hydraulisch betätigbare Kolben-Zylinder-Anordnung angreift, durch welche eine um die Achsen (4) pendelnde Auf- und Abwärtsbewegung der beiden Werkzeuge bewirkt wird. Die Relativbewegung der beiden Werkzeuge kann unterschiedlich sein, so können sich beide Werkzeuge mit gleicher Geschwindigkeit und in der gleichen Richtung auf- und abwärtsbewegen, die Bewegung kann aber auch mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten erfolgen, wobei eines der beiden Werkzeuge auch stillstehen kann, z. B. während des Austausches von Verschleißteilen an der Außenseite, d. h. die Vorrichtung arbeitet dann auch während dieser Phase mit geringerer Leistung weiter, und es ist schließlich auch eine gegenläufige Bewegung der Werkzeuge möglich.

Zur Steuerung der Bewegung der Werkzeuge (1), (2) ist vorzugsweise eine Computersteuerung vorgesehen, die in Abhängigkeit von einer Steuergröße, beispielsweise vom Druck, von der aufgenommenen Antriebsleistung oder von der Größe und/oder Form der Partikel des aufzubereitenden Materials, eine Änderung des Bewegungsablaufes der beiden Werkzeuge bewirkt. Durch diese Computersteuerung kann somit automatisch der Zwischenraum zwischen den beiden Werkzeugen, die Relativgeschwindigkeit der Werkzeuge sowie Gleichlauf oder Gegenlauf gesteuert werden. Als Steuergröße kann beispielsweise der Druck in den Kolben-Zylinder-Anordnungen (6) herangezogen werden.

Die kreiszyylinderförmige Oberfläche (3) der beiden Werkzeuge (1), (2) ist im oberen und unteren Teil verschiedenartig ausgebildet. Im oberen Teil sind beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 abstehende Leisten (7) od. dgl. vorgesehen, der untere Teil der kreiszyylinderförmigen Oberfläche (3) ist im wesentlichen glatt, also ohne Vorsprünge ausgebildet.

Das über den zwischen den einander gegenüberliegenden kreiszyylinderförmigen Oberflächen (3) vorgesehenen

Einzugskeil (8) zugeführte Material wird zunächst durch die Leisten (7) vorzerkleinert und bei der Abwärtsbewegung der beiden Werkzeuge (1) zerquetscht und dadurch auf die gewünschte Korngröße zerkleinert, worauf es nach unten in einen nicht dargestellten Silo fällt. Das noch nicht auf die gewünschte Korngröße zerkleinerte Material wird bei der Aufwärtsbewegung der beiden Werkzeuge nach oben zurückbefördert und hiebei aufgelockert und umgelagert und neuerlich einer Bearbeitung durch die Leisten (7) unterworfen, bevor es bei der anschließenden Abwärtsbewegung der Werkzeuge wieder nach unten gefördert wird. Dadurch wird der Zerkleinerungsgrad gegenüber einem bekannten Walzenbrecher wesentlich verbessert.

Eine der beiden Achsen (4) kann in einer Richtung (Doppelpfeil (9)) zur jeweils anderen Achse verschiebbar angeordnet sein, so daß dadurch der Abstand zwischen den beiden kreiszylinderförmigen Oberflächen (3) geändert werden kann. Dadurch läßt sich dieser Abstand nicht nur an die jeweils zu behandelnden Materialien bzw. an die gewünschte Korngröße anpassen, sondern es ergibt sich dadurch auch die Möglichkeit, diesen Abstand kurzfristig, und zwar gleichfalls durch die Computersteuerung gesteuert, zu verändern, um bei Auftreten von härteren Materialeinschlüssen bzw. von Fremdkörpern diese durch den Zwischenraum zwischen den Werkzeugen auszusondern bzw. eine Beschädigung der Vorrichtung zu verhindern. Dadurch wird es in vielen Fällen möglich, auf aufwendige Magnetabscheide- oder Detektoreinrichtungen über den Materialzufuhrbändern zu verzichten.

Zumindest eines der beiden Werkzeuge kann auch um seine Achse (4) in Achsrichtung bewegbar gelagert sein, so daß sich dieses Werkzeug zusätzlich zu seiner Pendel- bzw. Drehbewegung um die Achse (4) auch in Achsrichtung bewegt. Dadurch wird eine Art Mahleffekt erzielt und die Aufbereitung des Materials verbessert.

Die Leisten (7) können auf den Oberflächen 3 auswechselbar befestigt sein, um bei einem Verschleiß eine leichte Austauschbarkeit zu ermöglichen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist am unteren Teil der Oberfläche des Werkzeuges (1) eine gelochte Filterplatte (10) vorgesehen. Das Werkzeug (2) besteht aus einem elastisch nachgiebigem Material, beispielsweise aus einem Vollgummi oder aus einem mit Druckluft gefüllten Autoreifen. Ein Teil der Oberfläche (3) dieses Werkzeuges (2), welcher mit der Filterplatte (10) nicht in Berührung kommt, ist jedoch starr ausgebildet und besteht beispielsweise aus einem den Vollgummiring bzw. Autoreifen umgebenden, im Querschnitt etwa U-förmigen Mantel (11) aus Metall, an dem die abstehenden Leisten (7) befestigt sind. Durch diese Leisten (7) werden im über den Einzugskeil (8) zugeführten Tonmaterial enthaltene Tonschollen, Eisklumpen, Steine od. dgl. vorzerkleinert, soweit eine solche Vorzerkleinerung möglich ist. Im Anschluß daran wird das Tonmaterial mittels der elastisch nachgiebig ausgebildeten Oberfläche (3) des Werkzeuges (2) durch die Filterplatte (10) hindurchgepreßt. Diejenigen Bestandteile des Tonmaterials, welche durch die Löcher der Filterplatte (10) nicht hindurchdringen können, also insbesondere Steine und sonstige Fremdkörper (12), werden infolge der elastischen Ausbildung der Oberfläche des Werkzeuges (2) nach unten befördert und somit ausgeschieden.

Der durch die Öffnungen der Filterplatte (10) hindurchtretende Ton gelangt in einen Raum (13) im Werkzeug (1) hinter der Filterplatte, von wo er abgeführt wird.

In Fig. 3 ist eine Vorrichtung zum Sieben eines Schüttgutes mit einem gewissen Feuchtegehalt dargestellt. Bei dieser Vorrichtung ist am unteren Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche (3) beider Werkzeuge (1), (2) ein Siebbelag (18) vorgesehen. Das über den Einzugskeil (8) zugeführte Schüttmaterial wird durch den Siebbelag (18) in den Raum (14) dahinter abgesiebt, Konglomerate werden je nach ihrer Härte entweder durch die Leisten (7) zerkleinert und gehen auch durch die Öffnungen des Siebbelages (18) oder sie werden im eng eingestellten unteren Walzenspalt zerkleinert, bevor sie den Siebbelag (18) passieren.

Es ist möglich, auch lediglich an der Oberfläche eines der beiden Werkzeuge einen Siebbelag (18) anzuordnen und die Oberfläche des anderen Werkzeuges ohne Sieböffnungen auszubilden.

Durch die auch bei dieser Ausführungsform vorgesehenen abstehenden Leisten (7) werden auch die sich infolge des Feuchtegehaltes des Schüttgutes bildenden Klumpen vorzerkleinert, bevor das Schüttgut durch die Sieböffnungen gedrückt wird.

Zweckmäßig ist zumindest einer der beiden Siebbeläge beheizt, um ein Zusetzen der Öffnungen durch das einen Feuchtegehalt aufweisende Schüttgut zu verhindern. Zum gleichen Zweck dient eine im Einzugskeil (8) angeordnete, mit den Siebbelägen zusammenwirkende Reinigungsbürste (15), die rotiert oder oszilliert und dadurch die Sieböffnungen freilegt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind mehrere, paarweise miteinander zusammenwirkende Werkzeuge (1), (2), (1'), (2'), (1''), (2'') vorgesehen. Jeweils zwei Werkzeuge (2), (1') bzw. (2'), (1'') benachbarter Paare sind über einen Arm (16) bzw. (16') miteinander verbunden, der auf einer im wesentlichen horizontalen Achse (17) bzw. (17') gelagert ist, die im zusammenfallenden Kreisbogenmittelpunkt der einen kreiszylinderförmigen Querschnitt aufweisenden Oberflächen (3) dieser Werkzeuge angeordnet ist.

In der Zeichnung sind drei Werkzeugpaare dargestellt. Es können aber auch lediglich zwei Werkzeugpaare oder mehr als drei Werkzeugpaare vorgesehen sein.

Es ist auch eine Ausführungsform möglich, bei welcher zwei Werkzeuge über einen Arm miteinander verbunden sind, jedoch nur mit einem dieser Werkzeuge ein Gegenwerkzeug zusammenwirkt. Diese Ausführung bringt den Vorteil mit sich, daß der Austausch der Verschleißteile wesentlich vereinfacht wird, da diese an jenem mit dem Arm verbundenen Werkzeug, welches nicht mit einem Gegenwerkzeug zusammenwirkt frei zugänglich sind. Nach Austausch der Verschleißteile wird der Arm um 180 ° verdreht, so daß nun das mit den ausgetauschten

Verschleißteilen versehene Werkzeug mit dem Gegenwerkzeug zusammenwirkt.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Vorrichtung zum Aufbereiten, insbesondere zum Zerkleinern, Filtern, Sieben oder Klassieren von Materialien, wie Gestein, Erze, Ton, Schüttgüter, agglomeriertes Pulver od. dgl., mit zumindest einem Paar von wenigstens teilweise eine kreiszylinderförmige Oberfläche aufweisenden Werkzeugen, die auf in den Kreisbogenmittelpunkten angeordneten, im wesentlichen horizontalen Achsen gelagert und durch, vorzugsweise hydraulische, Antriebseinrichtungen derart bewegbar sind, daß wenigstens eines der Werkzeuge eine pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung um seine Achse ausführt, wobei die oberhalb der horizontalen Achsen einander gegenüberliegenden kreiszylinderförmigen Oberflächen der Werkzeuge jedes Paares einen Einzugskeil für das aufzubereitende Material bilden und wobei die kreiszylinderförmige Oberfläche wenigstens eines Werkzeuges mit abstehenden Zerkleinerungseinrichtungen versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kreiszylinderförmige Oberfläche (3) wenigstens eines Werkzeuges (1, 2) lediglich im oberhalb der horizontalen Achse angeordneten Teil abstehende Zähne, Nocken, Leisten (7) od. dgl. aufweist und in jenem Teil, in welchem die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, glatt, also ohne abstehende Vorsprünge, ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jenem Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche (3) wenigstens eines Werkzeuges (1, 2) jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, eine mit Öffnungen versehene Filterplatte (10) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest an jenem Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche (3) wenigstens eines Werkzeuges jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, ein Siebbelag (18) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Einzugskeil (8) eine mit dem Siebbelag (18) zusammenwirkende, vorzugsweise rotierende oder oszillierende, Reinigungsbürste (15) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jenem Teil der kreiszylinderförmigen Oberfläche (3) eines Werkzeuges (1 bzw. 2), jedes Paares, an welchem Teil die beiden Werkzeuge bei ihrer Bewegung einander gegenüberliegen, diese Oberfläche elastisch nachgiebig ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Werkzeug (1 bzw. 2) aus einem mit Druckluft gefüllten Schlauch, beispielsweise aus einem Autoreifen, besteht, der teilweise durch einen unnachgiebigen, die abstehenden Zähne, Nocken, Leisten (7) od. dgl. aufweisenden Mantel (11) abgedeckt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der kreiszylinderförmigen Oberfläche (3) abstehenden Zähne, Nocken, Leisten (7) od. dgl. auswechselbar befestigt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der kreiszylinderförmigen Oberfläche abstehenden Zähne, Nocken, Leisten (7) od. dgl., vorzugsweise hydraulisch, in ihrer Lage zur kreiszylinderförmigen Oberfläche veränderbar angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die kreiszylinderförmige Oberfläche (3) bildende Teil des Werkzeuges (1, 2) an diesem auswechselbar befestigt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß lediglich eines (1) der beiden Werkzeuge (1, 2) jedes Paares eine um die horizontale Lagerachse (4) pendelnde Aufwärts-Abwärtsbewegung, das andere Werkzeug (2) hingegen eine Rotationsbewegung ausführt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eines der beiden Werkzeuge (1, 2) jedes Paares in Richtung der Lagerachse bewegbar gelagert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eines der beiden Werkzeuge (1, 2) jedes Paares in Richtung zum jeweils anderen Werkzeug verschiebbar gelagert ist (Pfeil (9)), so daß der Zwischenraum zwischen den kreiszylinderförmigen Oberflächen (3) der beiden Werkzeuge (1) veränderbar ist,

wobei die Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Werkzeugen (1, 2), die Relativgeschwindigkeit der Werkzeuge (1, 2), deren Rhythmus und zurückgelegte Wegstrecke, sowie Gleichlauf und Gegenlauf dieser Werkzeuge (1, 2) durch eine Computersteuerung in Abhängigkeit von zwischen den beiden Werkzeugen (1, 2) auftretenden Druck und/oder von der vom Antrieb der Werkzeuge (1, 2) aufgenommenen Leistung gesteuert werden.

5

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eines der beiden Werkzeuge (1, 2) jedes Paares beheizt ist.

10

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Anordnung mehrerer Werkzeugpaare (1, 2, 1', 2', 1'', 2'') jeweils zwei Werkzeuge benachbarter Paare über einen Arm (16, 16') miteinander verbunden sind, der auf einer im wesentlichen horizontalen Achse (17, 17') gelagert ist, die im zusammenfallenden Kreisbogenmittelpunkt der einen kreiszylinderförmigen Querschnitt aufweisenden Oberfläche dieser beiden Werkzeuge angeordnet ist.

15

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

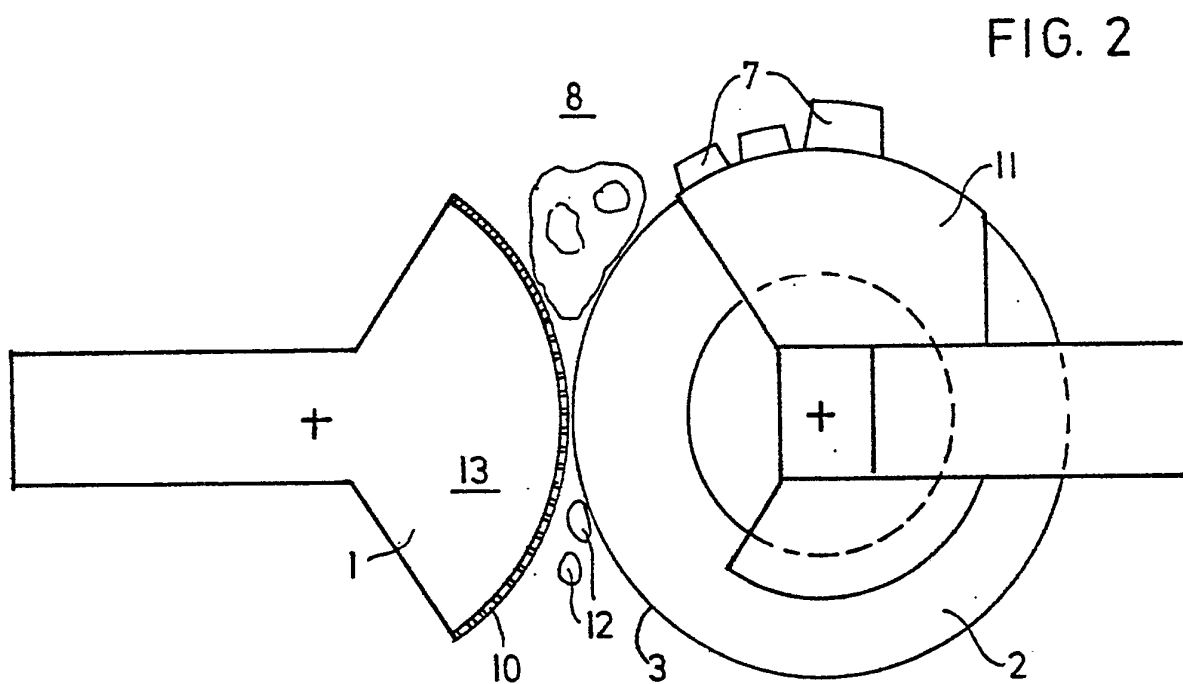
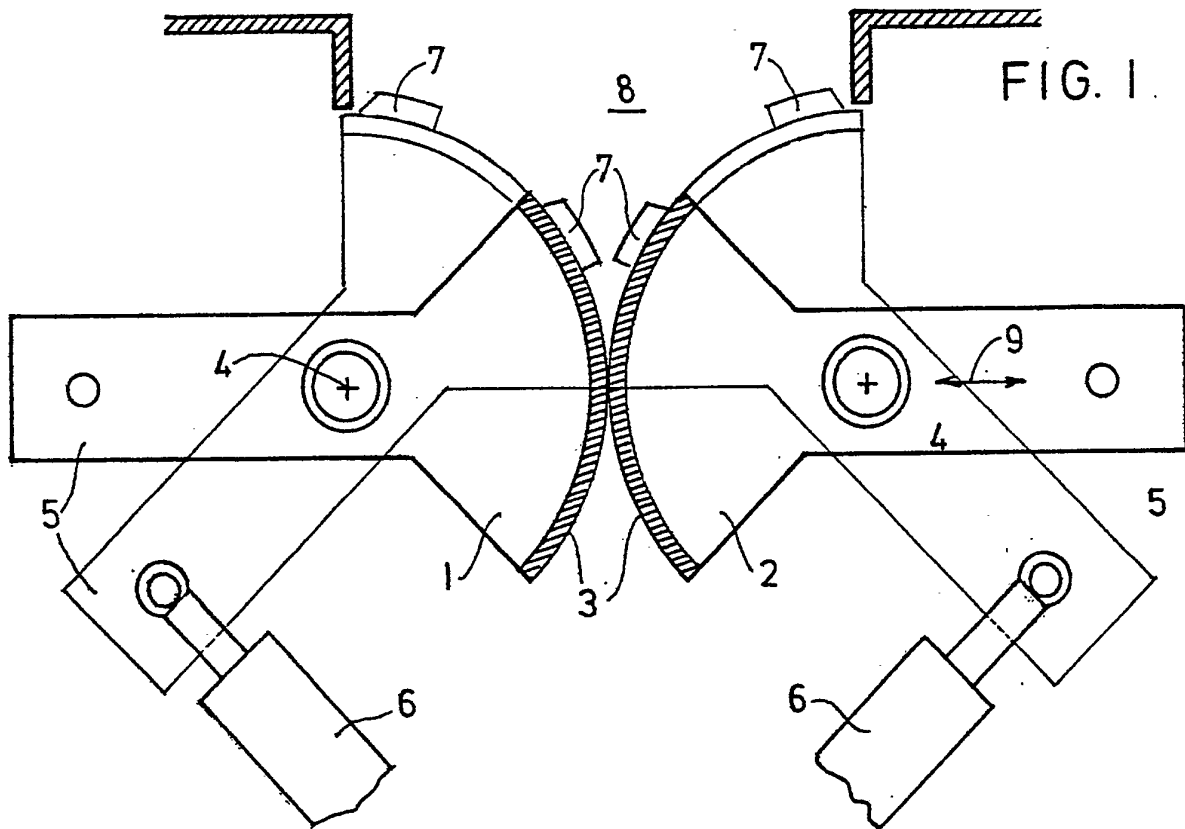


FIG. 3

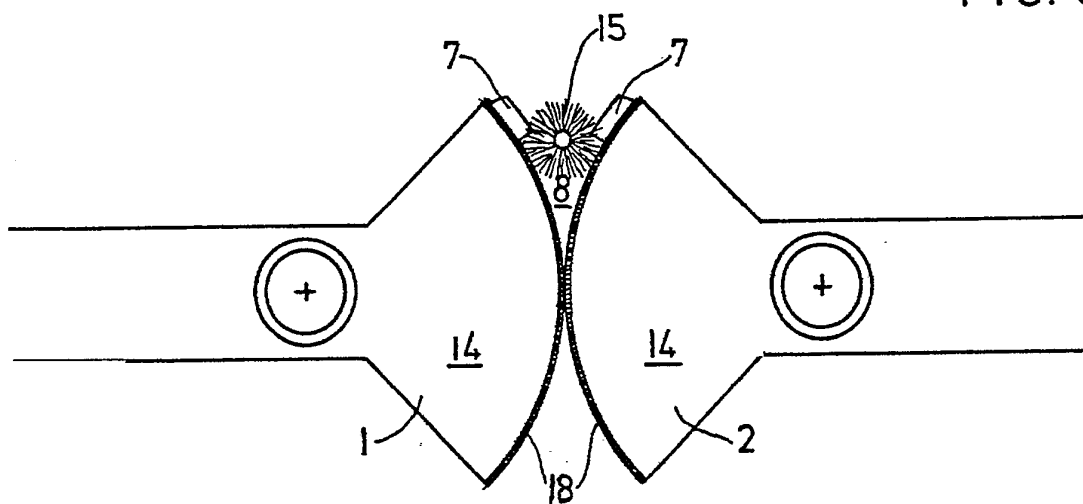


FIG. 4

