

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 700/85

(51) Int.Cl.⁵ : **B07B 7/00**
B07B 9/02, B07C 5/38

(22) Anmeldetag: 8. 3.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1991

(45) Ausgabetag: 25.10.1991

(30) Priorität:

14. 3.1984 US 589651 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

US-A 4293408 US-A 3799339

(73) Patentinhaber:

GENERAL KINEMATICS CORPORATION
60010 BARRINGTON (US).

(54) SCHWINGSCHIEDER

(57) Die Erfindung betrifft einen Schwingschieder, der eine Förderfläche mit zwei Plateaus (16, 18) aufweist, die durch eine Ausscheideöffnung (20) unterbrochen ist. Ein Verbundmaterial wird durch eine Schwingwirkung längs des oberen Plateaus (16) und über die Ausscheideöffnung (20) befördert. Eine Luftzufuhr (76) wird in bezug auf die Ebene des oberen Plateaus (16) winkelförmig ausgerichtet, wobei sie das Verbundmaterial trennt und Teilchen vorbestimmter Dichte und/oder Größe zu einer Landefläche (60) des zweiten Plateaus (18) treibt. Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung kann die Landefläche (60) bezüglich der Ebene des oberen Plateaus (16) der Förderfläche winkelförmig eingestellt oder zur Verengung oder Vergrößerung der Abmessungen der Ausscheideöffnung (20) verschoben werden. Die Teilchen, die durch die Ausscheideöffnung (20) hindurchgehen und nicht von der Landefläche (60) aufgefangen werden, verlassen den Schwingschieder.



Die Erfindung betrifft eine Schwingvorrichtung, insbesondere eine Vorrichtung zum gesteuerten Trennen eines zusammengesetzten Gemisches infolge der Dichte und/oder der Teilchengröße.

Es ist bekannt, zur Trennung von zusammengesetzten Gemischen, die Teilchen unterschiedlicher Größe und Dichte aufweisen, einen Schwingförderaufbau vorzusehen. Eine beispielhafte Verwendung für einen derartigen Aufbau besteht in dem Trennen von angesammelten Materialien an einem Holz- bzw. Zimmerplatz. Das zusammengesetzte Gemisch kann Holzfasern, Schmutz, Steine, Stahl und/oder andere Materialien, die um einen derartigen Arbeitsvorgang herum gewöhnlich gefunden werden, aufweisen.

Ein typisches, bekanntes System verwendet eine Schwingrinne, um das zusammengesetzte Gemisch von einer Zufuhrquelle zu einem Austragsbereich zu befördern. Der Strömungsweg entlang der Rinne wird durch eine Ausscheideöffnung unterbrochen. Das zusammengesetzte Gemisch wird von einem ersten Plateau über die Ausscheideöffnung gerichtet, so daß die Flugbahn von gewissen Teilchen durch eine winkelförmige Landefläche, die an der Austragsseite der Ausscheideöffnung und unterhalb der Höhe des ersten Plateaus vorgesehen ist, unterbrochen wird. Ein Gebläse bzw. eine Druckluftzufuhr ist im wesentlichen parallel zu der Strömung auf dem ersten Plateau gerichtet und treibt zusätzlich Teilchen mit niedriger Dichte auf die Landefläche oder das zweite Plateau. Die dichteren Teilchen fallen auf den Boden des Aufbaus und werden in einem ersten Bereich angesammelt, während die Teilchen auf der Landefläche zu einem zweiten, separaten Bereich befördert werden. Die Luftzufuhr, die auf die Teilchen einwirkt, die von dem Plateau in die Ausscheideöffnung hinabfallen, zeigte im allgemeinen keine Wirkung im Hinblick auf das Vorwärtstreiben der gewünschten Teilchen auf die Landefläche. Beispielsweise können sich die Teilchen zu Klumpen verfangen, so daß die Kraft des Luftstromes nicht ausreicht, um die Teilchen die Landefläche erreichen zu lassen, obwohl ihr individuelles Gewicht vorschreibt, daß sie dem Weg des Materials mit niedriger Dichte folgen sollten. Als Folge dessen tritt eine unvollständige Trennung auf. Um zu versuchen, die Klumpen zu zerteilen, wurde die Luftströmung gesteigert, mit dem Ergebnis, daß schwere, unerwünschte Teilchen über die Ausscheideöffnung und auf den Landebereich getrieben wurden.

Weiterhin sind die bekannten Konstruktionen mit einem Landebereich ausgestattet, der eine feste Abmessung und Ausrichtung aufweist.

Das Verbinden dieser Nachteile mit einer festgelegten Ausscheideöffnung schränkt die vielseitige Verwendbarkeit der Vorrichtung stark ein. Die Abmessungen der Ausscheideöffnung und die Ausrichtung der Landefläche müssen somit abhängig von einer bestimmten Umgebung gewählt werden, innerhalb der die Vorrichtung betrieben werden soll.

Außerdem wurden im allgemeinen die Druckluftzufuhrsysteme bei den bekannten Konstruktionen unnötig kompliziert gemacht.

Die vorliegende Erfindung ist insbesondere darauf gerichtet, einen oder mehrere der oben aufgezählten, beim Stand der Technik bekannten Nachteile zu beseitigen.

Die vorliegende Erfindung ist auf eine Vorrichtung gerichtet, die zur Kostendämpfung einfach aufgebaut ist und eine saubere Trennung der Teilchen entsprechend den Unterschieden in den Dichten der Teilchengröße und/oder den Fluidisierungseigenschaften ermöglicht.

Die Erfindung kann bei einem bekannten Systemtyp Verwendung finden, der ein Förderplateau zum Führen einer zusammengesetzten Mischung zur Kante einer Ausscheideöffnung sowie eine an dem Austragende der Ausscheideöffnung zum Aufhalten der Materialien mit niedrigerer Dichte vorgesehenen Landefläche aufweist. Im wesentlichen weist ein verbessertes Luftzufuhrsystem einen Kanal auf, der in an sich bekannter Weise in einem Winkel bezüglich des oberen Plateaus angeordnet ist, welches sich normalerweise in einer horizontalen Ausrichtung befindet. Die Luftzufuhr, die in dem beschriebenen Winkel einwirkt, trennt in verbesserter Weise die Materialschicht an der Ausscheideöffnung auseinander und treibt Teilchen unterhalb einer vorbestimmten Dichte auf die Landefläche. Der größte Teil der leichteren Teilchen wird zur Landefläche hinübergetragen, wobei Teilchen mit mittlerer Dichte und kleinere Teilchen mit hoher Dichte auf der Landeplatte landen. Dadurch ergibt sich eine saubere Teilchentrennung.

Wie angeführt, ist es an sich bekannt, den Luftstrom in einem Winkel zum ersten Förderplateau auszurichten. In dieser bekannten Ausbildung sind das erste Förderplateau und die Auffangfläche in einer Ebene angeordnet, wodurch die auf die Auffangfläche zu blasenden leichteren Teile vom Luftstrom von der Fallkante angehoben und über den Spalt hinweggeblasen werden müssen. Eine solche Ausbildung ist nur für solche zu trennende Gemische geeignet, bei welchen die zu trennenden Partikel deutlich unterschiedliches spezifisches Gewicht aufweisen, da der Luftstrom relativ stark sein muß, um die auf die Auffangfläche zu fördernden Partikel zuverlässig anzuheben und zu transportieren.

Durch die erfindungsgemäße Kombination von gegenüber dem Förderplateau abgesenkter Auffangfläche und dem schräg nach oben gerichteten Luftstrom werden die herabfallenden Teilchen während ihrer Abwärtsbewegung unterschiedlich weit seitlich versetzt und dadurch getrennt. Dadurch ist ein viel feineres Einstellen der Trennwirkung ermöglicht.

Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines verbesserten Luftzufuhrsystems. Aus Vereinfachungsgründen ist ein Gebläse auf einer Abstützfläche montiert, die getrennt von den Abstützungen für den Förderer ist. Dies erleichtert die Verbindung von flexiblen Luftrohren zwischen dem Gebläse und einer Druckkammer. Die Druckkammer steht mit einer Diffusor- bzw. Leitplatte in Verbindung, die gleichzeitig als eine Versteifung für den ersten Plateaubereich oberhalb des winkelförmigen Kanals dient.

Um die Anwendungsmöglichkeiten des Systems zu vergrößern, ist die Landeplatte mit der Möglichkeit einer mehrdimensionalen Justierung versehen. Die Landeplatte, die im allgemeinen weitgehend flach ist, kann bezüglich des ersten und des zweiten Plateaus im Winkel eingestellt werden. Die Hauptfunktion der Winkeleinstellung der Landeplatte besteht in der Bestimmung des Winkels, der es ermöglicht, daß ein Material mit hoher Dichte zur Ausscheideöffnung zurückgleiten kann, während das leichtere Material vorwärtsbefördert wird.

Die Landeplatte kann ferner in Richtung der Strömung eingestellt werden, um die Abmessung der Ausscheideöffnung zu variieren. Durch Einengung der Öffnung werden größere Teilchen aufgehalten und zu dem Scheide- bzw. Trennpunkt für eine niedrige Dichte befördert. Durch Verwendung der beiden Einstellmöglichkeiten in Kombination kann ein weiter Bereich von Trennparametern ausgewählt werden.

Die Erfindung befaßt sich auch mit der Bereitstellung einer zweiten Trennstufe, die ein zweites, niedrigeres Plateau, eine damit zusammenarbeitende Landefläche und eine Druckluftzufuhr aufweist. Die zusätzliche Stufe kann redundant mit der ersten Stufe verwendet werden, um die Teilchen vollständiger zu trennen. Die zweite Stufe oder irgendeine zusätzliche Stufe bietet alternativ die Möglichkeit der Trennung nach drei oder mehr vorgeschriebenen Dichtebereichen.

Die Erfindung weist eine Konstruktion auf, die zu Anfang die hereinkommende, zusammengesetzte Mischung in bezug auf die Größe trennt. Das grobe Material kreuzt einen Weg mit feinerem Material, das einen anderen Weg durchfließt. Eine derartige Konstruktion stellt eine gelochte Tragfläche als Teil des Förderers dar, die das hereinkommende, zusammengesetzte Material zu der am Anfang vorgesehenen Ausscheidezone befördert. Das feinere Material wird mit dem eine hohe Dichte aufweisenden Material von der Ausscheidezone vereinigt, das dann durch eine separate Trennstufe weiter bearbeitet wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Schwingscheiders, der eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung enthält;

Fig. 2 eine Schnittansicht der Haupttrennstufe des Schwingscheiders entlang der Linie (2-2) der Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Haupttrennstufe entlang der Linie (3-3) der Fig. 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht einer modifizierten Ausführungsform der Erfindung, die eine zweite Trennstufe umfaßt;

Fig. 4a eine schematische Darstellung des Aufbaus zur Erzeugung von Preßluft für den Schwingscheider;

Fig. 5 eine Schnittansicht eines zweiten modifizierten Ausführungsbeispiels, das eine anfängliche Grob- und Fein-Teilung gefolgt von einem zweistufigen Scheider verdeutlicht;

Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht einer Ausführungsform der Winkel- und Spalteinstellkonstruktion für die Landeplatte und

Fig. 7 ein Ende des Drehstabs für die Landeplatte der Fig. 6 im Teilaufriß.

Eine typische Anordnung, bei der die vorliegende Erfindung Anwendung finden kann, ist in Fig. 1 dargestellt. Die Anordnung weist eine Rinne (10) mit einem Eingabeende (12) und einem offenen Austragsende (14) auf. Die Rinne (10) ist in zwei horizontal angeordnete, senkrecht versetzte Plateaus unterteilt, die ein oberes Plateau (16) und ein unteres Plateau (18) umfassen, zwischen denen eine Ausscheideöffnung (20) ausgebildet wird.

Die Rinne weist einen sich nach oben öffnenden, dem Eingabeende benachbarten Bereich (22) für den Einlaß eines zusammengesetzten Gemisches von einer Zufuhrquelle (24) auf. Eine Haube (26) umschließt den Trog (10) vom Austragsende (14) bis zu einem Punkt unterhalb der Ausscheideöffnung (20), um sehr leichte Teilchen einzuschließen, die in einem Druckluftstrom mit fortgezogen werden, wie es nachfolgend beschrieben wird.

Die Rinne (10) ist zur Ausführung einer Schwingbewegung relativ zu einer Basis (28) aufgehängt, die auf einer für die Anordnung vorgesehenen Abstützfläche (30) aufliegt. Eine Vielzahl von Stabilisiergelenken (32) verbinden die Rinne (10) mit der Basis (28). Die Gelenke (32) sind bezüglich der Senkrechten winkelförmig sowie parallel zueinander angeordnet. Jedes Gelenk steht mit seinem oberen Ende (34) mit der Rinne und mit seinem unteren Ende (36) mit der Basis in Dreh- bzw. Schwenkverbindung. Rückstoßfedern (38) wirken zwischen der Rinne und der Basis und sind so angeordnet, daß sie im wesentlichen einen rechten Winkel mit den Stabilisiergelenken (32) ausbilden. Obwohl Schrauben- bzw. Spiralfedern (38) dargestellt sind, ist es verständlich, daß Blattfedern und/oder elastische Teile verwendet werden können. Die Fördereinrichtung kann irgendeine der gut bekannten, auf dem Markt befindlichen Konstruktionen sein.

Die durch das Bezugszeichen (40) gekennzeichneten Schwingungserregungseinrichtungen sind konventioneller Art und bestehen im allgemeinen aus einem auf einer Basis befestigten Motor (42), der mit einem Exzenterantrieb (44) zusammenarbeitet. Dieser Exzenterantrieb (44) überträgt eine gesteuerte Schwingförderbewegung auf die Rinne.

Als Ergebnis der gesteuerten linearen Bewegung, die von dem Exzenterantrieb und den Stabilisiergelenken erzeugt wird, bewegt sich das Material in dem Förderer durch wiederholtes "Werfen und Fangen" vorwärts. Ein Schraubenfederrückstoßsystem ist derart ausgelegt, daß die Resonanzfrequenz an die Geschwindigkeit des Exzenterantriebs angepaßt ist. Alle Kräfte, die zur Verzögerung und Beschleunigung der Rinne erforderlich sind, werden durch die Kräfte ausbalanciert, die infolge der Durchbiegung der Schraubenfeder-Reaktionsmittel zu Tage treten. Der Exzenterantrieb sieht lediglich die zusätzliche Energie vor, die infolge der Reibung verlorengeht. Da jede Schraubenfeder als ein individueller Antrieb wirkt, werden alle Kräfte längs der gesamten Länge gleichmäßig verteilt.

Ein Gesichtspunkt der Erfindung richtet sich auf die erste Trennstufe, die in den Fig. 1 bis 3 allgemein mit dem Bezugszeichen (48) gekennzeichnet wird. Gemäß der Erfindung veranlaßt ein Kanal (50), daß Luft von einer Druckkammer (52) auf Teilchen einwirkt, die sich über die Kante (54) des oberen Plateaus (16) bewegen. Die Auswirkung der Luft auf die Teilchen ist in Fig. 3 verdeutlicht.

5 Das untere Plateau (18) trennt den Sammelbereich (56) für eine geringere Dichte von dem Sammelbereich (58) für eine höhere Dichte. Ein Landebereich (60) begrenzt die Ausscheideöffnung und hält die leichteren Teilchen auf, die von der Luft aufgestößt und in ausreichendem Maße zu dem Austragsende hin vorwärts getrieben werden, so daß sie die freie Kante (62) der Landefläche (60) passieren. Die schwereren Teilchen fallen über die Kante (54) und häufen sich auf der Bodenwand (64) der Rinne (10) an, um gesammelt und durch den Bereich (58) für Teilchen mit hoher Dichte befördert zu werden.

10 Zur Ausrichtung der von der Druckkammer stammenden Luft ist gemäß der Erfindung eine V-förmige Ablenkplatte (66) unterhalb des oberen Plateaus (16) befestigt. Eine Ablenkplatte (68) erstreckt sich von der Bodenwand (64) der Rinne (10) winkelförmig nach oben und verläuft parallel zu einem Schenkel (70) der V-förmigen Ablenkplatte (66). Der andere Schenkel (72) der Ablenkplatte (66) bestimmt in Verbindung mit der Ablenkplatte (68) eine konvergierende Öffnung (74) zwischen der Druckkammer und dem Kanal (50).

15 Zur Versorgung der Druckkammer ist ein abseits liegendes Gebläse (76) getrennt von der Vorrichtung auf der Abstützfläche (30) montiert. Das Gebläse (76) steht über eine flexible Leitung (78) mit der Innenseite der Druckkammer in Verbindung. Die Leitung (78) kann mit Hilfe einer Endverbindung (79), die an der Druckkammer vorgesehen ist, leicht befestigt und entfernt werden. Die Druckkammer ist durch das obere Plateau (16), die Bodenwand (64) der Rinne, eine Trennwand (80) an der Einlaßseite des Förderers und eine Diffusorplatte (82) begrenzt. Diese Diffusorplatte (82) ist perforiert, um Luft von der Druckkammer zu der konvergierenden Öffnung (74), die den Kanal (50) versorgt, zuzuführen. Die Diffusorplatte (82) sowie die Schenkel (72 und 70) der Ablenkplatte (66) dienen gleichzeitig als ein Lagergestell für das obere Plateau (16).

20 Ein anderer Aspekt der Erfindung besteht darin, eine Einstellmöglichkeit in bezug auf die Landefläche (60) vorzusehen. Um dies zu ermöglichen, sind die seitlichen Kanten (84) der Landefläche nicht mit den Seitenwänden (86) der Rinne (10) verbunden. Eine flache Gleitplatte (88) ist vorgesehen, die mit ihrer Fläche in Eingriff mit der Oberfläche (90) des unteren Plateaus (18) steht. Die zur Einlaßseite gerichtete Kante (92) ist schwenkbar mit der Landerampe (60) verbunden, um um eine sich quer erstreckende Achse (94) eine Drehbewegung ausführen zu können. Zwischen der Landefläche (60) und der Seitenplatte (88) ist eine Verriegelungsanordnung vorgesehen, um den Winkel des Landebereichs relativ zur Seitenplatte (88) zu fixieren. Ein derartiger Aufbau ist in den Fig. 2 und 3 dargestellt. Rechtwinkelig ausgebildete Stützkonsolen (81) sind mit der Innenfläche jeder Wand (86) mit Hilfe von Schrauben (83) verschraubt, die durch Öffnungen in dem einen Schenkel der Konsole in Schlitz (85) der Wände (86) eingeführt sind. Die Stützkonsolen (81) werden angehoben oder abgesenkt, um das äußere Ende (62) der Landeplatte (60) anzuheben oder abzusenken. Die Stützkonsolen (81) sind an der Unterseite der Landeplatte (60) mit Hilfe einer an der Unterseite der Platte vorgesehenen Schraube (87) befestigt, wobei die Schraube in einen in dem horizontalen Schenkel der Stützkonsolen (81) vorgesehenen länglichen Schlitz (89) eingeführt ist.

30 Die Gleitplatte (88) weist integrale, vertikale Flansche (96) auf, die dicht an der Innenfläche (98) der Seitenwände (86) der Rinne anliegen. In der Seitenwand (86) sind Öffnungen (100) vorgesehen, die parallel zur Ebene des Plateaus (18) verlaufen und mit länglichen, in den Flanschen (96) vorgesehenen Führungsschlitzen (102) übereinstimmen, wobei die Seitenplatte bündig gegen die Oberfläche (90) anliegt. Durch die übereinstimmenden Öffnungen und Schlitze sind Schrauben (103) geführt, die eine Verschiebung der Gleitplatte einschließlich der schwenkbar befestigten Landerampe zwischen den Enden der Rinne ermöglichen. Die Schrauben können festgezogen werden, um die gewünschte Stellung der Gleitplatte zu fixieren. Während die Gleitplatte (88) horizontal eingestellt wird, stellt sich die Landeplatte (60) durch die Schrauben (87) in den Schlitz (89) der Konsolen (81) relativ zu den Konsolen ein.

35 Es ist ersichtlich, daß durch Einstellen bzw. Justierung der Landeplatte im Gegenurzeigersinn in bezug auf die Drehachse (94) bestimmte Teilchen mit höherer Dichte, die durch die Landeplatte aufgehalten werden, in Gegenrichtung zur Bewegungsrichtung des Materials mit geringerer Dichte befördert werden und von der Landeplatte auf die Bodenwand (64) fallen, wo sie mit dem anderen, dichteren Material weiterbefördert werden. Im einzelnen ist der Schwingförderer so eingestellt, daß er das Material von links nach rechts befördert. Die Neigung der Landeplatte macht den Fördervorgang des dichteren Materials auf der Landeplatte unwirksam, wodurch dieses Material in Gegenrichtung befördert wird, d. h. von rechts nach links. Das weniger dichte Material wird sich jedoch von links nach rechts zum oberen Bereich (56) bewegen. Abgestufte Einstellungen können vorgenommen werden, um eine gewünschte Trennlinie auszuwählen.

50 Durch einstellbare Verschiebung der Landerampe kann die Abmessung der Ausscheideöffnung in Strömungsrichtung ausgewählt werden. Durch Vergrößerung der Öffnungsfläche werden weniger dichte und kleinere Teilchen durch die Landerampe abgefangen und zu dem Bereich (56) für geringere Dichte befördert. Die zweidimensionale Einstellung kann so gewählt werden, daß übergroße und eine übermäßige Dichte aufweisende Teilchen durch eine Gegenströmung aussortiert werden, wie dies oben beschrieben wurde, um die präzise Teilung der Teilchen nach der gewünschten Größe und Dichte zu erreichen.

60 Eine Modifikation der Erfindung ist in Fig. 4 dargestellt. Die in Fig. 4 verdeutlichte Konstruktion weist eine

zusätzliche Trennstufe (104) auf, die unterhalb der ersten Stufe angeordnet und zum Austragsende der Rinne gerichtet ist. Die Luftzufuhr vom Gebläse (76) wird mit Hilfe eines am Gebläsauslaß vorgesehenen Verteilers (105) in zwei Kanäle (107, 107') eingeteilt, wobei Gleitschieber (109) in jedem Kanal angeordnet sind, um die Luftströmung in die Kammern (252 und 108) zu steuern. Die Kammer (108) steht über eine perforierte Diffusionswand (110) und eine konvergierende Kammer (112), die in der zweiten Stufe vorgesehen sind, mit einem Kanal (114) in Verbindung, der in einem Winkel zu dem dritten Plateau (106) angeordnet ist, um die Teilchen, die sich über die Kante (116) und eine für die zweite Stufe vorgesehene Ausscheideöffnung (118) bewegen, aufzulockern.

Das dritte Plateau (106) arbeitet mit der Luft vom Kanal (114) und der Landefläche (112) in der unteren Stufe im wesentlichen wie die erste Stufe zusammen, die vorstehend in bezug auf Fig. 3 beschrieben wurde. Die untere, zweite Stufe (104) vergrößert die Dimension der Vorrichtung. Die Landeflächen (260 und 120) der ersten bzw. der zweiten Stufe können unabhängig voneinander eingestellt werden, um die Abmessung der Ausscheideöffnung und den Winkel der Landeflächen (260, 120) in Relation zu dem entsprechenden Plateau zu variieren.

Das in Fig. 4 verdeutlichte Ausführungsbeispiel entlädt die Teilchen von der unteren Stufe über eine Bodenöffnung (124). Ein geeignetes Sammeln oder Beseitigen der Teilchen kann auf übliche Weise bewerkstelligt werden. Beim Betrieb können Teilchen mit einer ersten Größe und/oder Dichte an der ersten Stufe getrennt werden, während Teilchen einer zweiten Größe und/oder Dichte bei der zweiten Stufe getrennt werden und Teilchen einer dritten Größe und/oder Dichte über die Bodenöffnung (124) ausgetragen werden. Eine redundante Trennung kann andererseits an der ersten und zweiten Stufe für eine vollständigere Trennung geschehen.

Eine weitere Modifikation ist in den Fig. 5, 6 und 7 dargestellt. Diese Modifikation verdeutlicht eine zweistufige Trenn- bzw. Scheidevorrichtung, die eine verbesserte Konstruktion für eine anfängliche Trennung vor den Ausscheideöffnungen sowie eine verbesserte Landeplatten-Einstellkonstruktion zum Justieren der Ausscheideöffnungsgröße und des Landeplattenwinkels aufweist.

Der Schwingförderer (200) weist an einem Zwischenteil (199), das benachbart einem Eingabeende (212) der Rinne (210) ist, eine perforierte Tragfläche (211) mit Öffnungen (215) einer bestimmten Größe auf, so daß Teilchen einer bestimmten Größe, die in dem Verbundmaterial vorliegen, hindurchgehen. Die Rinne (210) bedient ein oberes Plateau (216), wobei die Teilchen mit geringer Größe zu einem dritten, niedrigeren Plateau (218) hindurchfallen. Die Luftzufuhr vom Gebläse (76) wird in der gleichen Weise, wie dies in Fig. 4a beschrieben wurde, unterteilt, wobei die Luft in dem Kanal bzw. in der Leitung (107') in eine Druckkammer (240) (Fig. 5) und die Luft in der Leitung (107) in die Druckkammer (242) gelangt. Die Druckkammer (240) ist an den Seitenwänden des Förderers abgestützt und trägt die Rinne (210), wie in Fig. 1, wobei die Bodenwand (241) der Kammer (240) oberhalb des zweiten, unteren Plateaus (218) angeordnet ist, so daß die Teilchen mit kleinerer Größe unterhalb der Kammer (240) befördert werden können.

Die Druckkammer (240) weist eine V-förmige Ablenkplatte (266) zusammen mit einer zum Schenkel (270) der Ablenkplatte (266) parallel verlaufenden Ablenkplatte (268) auf, so daß der Luftstrom von der Kammer (240) in einem Winkel zur Horizontalen aus der Leitung (269) austritt und auf die Teilchen, die sich über die Kante (254) bewegen, einwirkt, wobei die weniger dichten Teilchen auf die verbesserte Landeplatte (360) und das zweite Plateau (206) getrieben werden, wie dies nachfolgend im Detail beschrieben wird. Die dichteren Teilchen landen auf dem dritten Plateau (218) und verbinden sich mit den kleineren Teilchen von der perforierten Tragfläche (211). Die verbundenen Teilchen werden über die Kante (354) befördert, wo der separat gesteuerte Luftstrom von der Druckkammer (242) und der abgewinkelten Ausgangsleitung (270) die weniger dichten Teilchen auf eine zweite verbesserte Landeplatte (360) und ein Plateau (243) treibt, wie dies auch nachfolgend beschrieben wird. Das dichtere Material wird über eine Ausgangsöffnung (251) von der Anordnung ausgetrieben. Das Material von dem zweiten Plateau (206) fällt auf das vierte Plateau und wird als verwendbares Erzeugnis zu dem Ausgang (258) befördert.

Wie aus den Fig. 5, 6 und 7 ersichtlich, ist eine modifizierte Konstruktion für die Landeplatte (360) vorgesehen, die der Einstellung der Ausscheideöffnung und der Einstellung des Winkels der Landeplatte (360) dient. Die Landeplatte (360) weist Flansche (270) an jedem Ende der Platte auf. Ein Drehstab (271) verläuft durch Öffnungen (272) in den Seitenwänden (296) des Förderers und ist daran durch Muttern (273), die auf mit Gewinde versehenen Enden (274) aufgeschraubt sind, gesichert. Der andere Teil der Flansche (270) hat Öffnungen (275), durch die Schrauben (276) hindurchgehen. Die Schrauben erstrecken sich in bogenförmige Schlitze (277) in den Seitenwänden (296) und sind durch Muttern an der Außenseite der Wand (296) gesichert. Ein Lösen der Muttern und der Schrauben (276) ermöglicht eine Änderung des Winkels der Landeplatte (360). Auf der Platte (360) ist ein Verlängerungsstück (378) befestigt, das in Richtung zur Druckkammer (240) hin oder von dieser weg gleitend eingestellt bzw. justiert werden kann. Diese gleitende Einstellung wird durch Stiftschrauben (380) auf der Unterfläche des Verlängerungsstücks (278) bewirkt, die durch Schlitze (381) in der Platte (360) hindurchragen und durch Muttern (382) festgelegt werden. Die Landeplattenkonstruktion (360) ist noch einmal beim Bezugszeichen (360') vorgesehen, wobei die eine Landeplatte (360) für das zweite Plateau (206) und die andere Landeplatte (360') für das vierte Plateau (243) vorgesehen ist.

Die Landeplatte (360), die dem zweiten Plateau (206) zugeordnet ist, befindet sich über dem zweiten Plateau (206) und weist in der Tat eine relativ kurze Länge in bezug zum Plateau auf. Der Winkel der

Landeplatte (360) und das Verlängerungsstück (378) werden für die Größe der vom zweiten Plateau (206) zu empfangenden Teilchen geeignet eingestellt. Der Luftstrom von der Druckkammer (240) ist der Art, daß dieser die Teilchen vorwärtstreibt und verteilt, so daß die Teilchen mit geringerer Dichte über die Landeplatte (360) fliegen und direkt auf dem zweiten Plateau (306) landen. Die dichteren Teilchen landen auf der Landeplatte (360), und infolge des Winkels der Platte und des Ausmaßes der Schwingbewegung werden die weniger dichten Teilchen getrennt. Diese weniger dichten Teilchen werden vorwärts befördert und fallen auf das zweite Plateau (206), wobei die dichteren Teilchen auf das dritte Plateau (218) zurückfallen und sich mit den Teilchen von der perforierten Platte (215) sowie mit den von dem ersten Plateau (216) vorher heruntergefallenen, dichteren Teilchen verbinden.

Die zweite Landeplatte (360') wird in der gleichen Weise eingestellt, wie die erste Landeplatte (360) und nimmt Material auf, das von der Kante (354) infolge der Luftströmung von der Druckkammer (242) vorwärtsgetrieben wird. Das am wenigsten dichte Material wird auf das vierte Plateau (243) getrieben, wobei geringfügig dichteres Material auf der Landeplatte (360) landet. Auf der Landeplatte (360) wird das Material in weniger dichtes Material getrennt, das zum vierten Plateau (243) befördert wird, und in dichteres Material, das vom Verlängerungsstück (378) in den Auslaß (251) fällt, und zwar zusammen mit dem dichteren Material, das nicht zur zweiten Landeplatte (360) vorwärtsgetrieben wurde.

Das Material von dem zweiten Plateau (206) fällt auf das vierte Plateau (243) während der Schwingfördere des Material zu dem Auslaß des selektierten Materials am Ausgang (258) bewegt.

Die separaten Druckkammern (240 und 242) haben jeweils Steuerungen zum Variieren des Ausmaßes der Luftströme, die von den Kanälen bzw. Leitung unterhalb der Kanten (254 und 354) abgegeben werden. Auf diese Weise wird das Material hinsichtlich der Dichte getrennt und zu den Landeplatten (360, 360') verstreut.

Das Ausführungsbeispiel, das in den Fig. 5, 6 und 7 dargestellt ist, weist viele Variable auf, um ein beispielloses Endresultat zu erzielen. D. h. die perforierte Platte (210) trennt zu Anfang kleine Teilchen vom Verbundmaterial ab, wobei die kleinen Teilchen auf ein drittes Plateau fallen. Das Ausgangs-Verbundmaterial, ohne die abgetrennten kleinen Teilchen, wird dem im Winkel ausgerichteten Luftstrom unterworfen, wobei das weniger dichte Material zu dem zweiten Plateau getrieben wird und wobei das mitteldichte Material auf die Landeplatte des zweiten Plateaus fällt, wo es in dichtere oder weniger dichtere Teilchen getrennt wird. Die dichteren Teilchen fallen dabei in den Ausscheidbereich, und zwar zusammen mit dem dichten Material des Verbundmaterials. Das Material in dem Ausscheidbereich fällt auf das dritte Plateau zu den kleinen Teilchen, die durch die perforierte Platte getrennt wurden. Das kombinierte Material mit kleinen und dichten Teilchen gelangt über den zweiten Luftstrom, wobei das weniger dichte Material zum vierten Plateau (243) getrieben wird und das mitteldichte Material auf der Landeplatte (360') zur Trennung in weniger dichte und dichtere Teilchen landet. Die dichteren Teilchen fallen zurück in die Ausscheidöffnung und werden zusammen mit den schweren Teilchen, die nicht zur Landeplatte des vierten Plateaus vorwärtsgetrieben wurden, ausgetragen.

Es ist zu bemerken, daß die Konstruktion zum Justieren der Landeplatte (360) und die Anordnung der Landeplatte (360) über ihrem Plateau (206) entsprechend den Fig. 5, 6 und 7 ebenso bei der Konstruktion mit zwei Plateaus gemäß den Fig. 1 bis 3 und der Konstruktion mit drei Plateaus gemäß Fig. 4 Anwendung finden können.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schwingscheider mit einer Förderfläche zum Bewegen eines zusammengesetzten Gemisches zwischen einem Einlassende und einem Austragsende, einem ersten Förderplateau, einem zweiten Förderplateau, das sich vom ersten Plateau zum Austragsende hin erstreckt, einer zwischen dem ersten und dem zweiten Plateau vorgesehenen Ausscheidöffnung und einer die Förderfläche in Schwingungen versetzende Einrichtung, um eine Schwingbewegung des zusammengesetzten Gemisches hervorzurufen, wobei das erste Plateau das zusammengesetzte Gemisch im wesentlichen entlang einer Ebene befördert, die der Ausscheidöffnung benachbart ist und an der Ausscheidöffnung eine Kante aufweist und wobei das zweite Plateau eine Landefläche aufweist, die zumindest einen Teil einschließt, der unterhalb der Kante des ersten Plateaus angeordnet ist, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (50, 74), die die von einer Druckluftquelle (76) stammende Luft bezüglich der Ebene der Richtung der Teilchen auf dem ersten Plateau (16) in an sich bekannter Weise winkelförmig ausrichtet, um das Auflösen des zusammengesetzten Gemisches zu verstärken und Materialien von vorbestimmter Größe und Dichte über die Ausscheidöffnung (20) zur Landefläche (60) des zweiten Plateaus (18) für eine Förderung zu einem ersten Bereich (56) zu treiben, wobei Teilchen mit einer anderen Größe und Dichte als der vorbestimmten Größe und Dichte durch die Ausscheidöffnung (20) zum gesonderten Sammeln hindurchgehen.

2. Schwingscheider nach Anspruch 1 in Kombination mit einer Druckluftquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluftquelle eine Druckkammer (52) und ein Gebläse (76), das über die Druckkammer (52) mit einer konvergierenden Kammer (74) in Verbindung steht, aufweist und daß die Luftausrichteinrichtung einen Kanal (50) mit einen Strömungsweg bildenden Wänden (68, 70) aufweist, der winkelförmig bezüglich der

Ebene der Richtung der Teilchen auf dem ersten Plateau (16) angeordnet ist und sich zwischen der konvergierenden Kammer (74) und der Ausscheidöffnung (20) erstreckt.

- 5 3. Schwingscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (88) zum Einstellen der Fläche der Ausscheidöffnung (20) vorgesehen ist.
- 10 4. Schwingscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Landefläche (60) eine flache Oberfläche aufweist und daß eine Einrichtung (81, 83, 85, 87) zum Einstellen der relativen Winkellage zwischen der ebenen Landefläche (60) und dem zweiten Plateau (18) vorgesehen ist.
- 15 5. Schwingscheider nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (76) auf einer Fläche (30) befestigt ist, die von dem Schwingscheider abgesondert ist, und daß eine Einrichtung (79) zum lösbaren Verbinden einer sich zwischen der Druckkammer (52) und dem Gebläse (76) erstreckenden Leitung (78) vorgesehen ist.
- 20 6. Schwingscheider nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine V-förmige Ablenkplatte (66) unterhalb des ersten Plateaus (16) befestigt ist und eine Fläche (72), die einen Teil der konvergierenden Kammer (74) bildet, sowie eine weitere Fläche (70), die eine Wand der Kanalwände bildet, aufweist.
- 25 7. Schwingscheider nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine perforierte Diffusionswand (82) zwischen der Druckkammer (52) und der konvergierenden Kammer (74) vorgesehen ist.
- 30 8. Schwingscheider mit einer Förderfläche zum Bewegen eines zusammengesetzten Gemisches zwischen einem Einlaßende und einem Austragsende, einem ersten Förderplateau, einem zweiten Förderplateau, das sich vom ersten Plateau bis zum Austragsende erstreckt, einer zwischen dem ersten und dem zweiten Plateau vorgesehenen Ausscheidöffnung und einer die Förderfläche in Schwingungen versetzende Einrichtung, um eine Schwingbewegung des zusammengesetzten Gemisches hervorzurufen, wobei das erste Plateau das zusammengesetzte Gemisch im wesentlichen entlang einer Ebene befördert, die der Ausscheidöffnung benachbart ist und an der Ausscheidöffnung eine Kante aufweist, und wobei das zweite Plateau eine Landefläche aufweist, die zumindest einen Teil einschließt, der unterhalb der Kante des ersten Plateaus angeordnet ist, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (50, 74), die die von einer Druckluftquelle (76) stammende Luft in die Ausscheidöffnung (20) richtet, um Materialien von vorbestimmter Größe und Dichte über die Ausscheidöffnung (20) auf die Landefläche (60) des zweiten Plateaus (18) für eine Förderung zu einem ersten Bereich (56) zu treiben, und eine Einrichtung (88) zum Einstellen der Fläche der Ausscheidöffnung (20) für eine Änderung der Größe und Dichte der auf der Landefläche (60) ankommenden Materialien, wobei die von der Landefläche (60) nicht abgefangenen Teilchen zum gesonderten Sammeln in einem zweiten Bereich (58) durch die Ausscheidöffnung (20) fallen.
- 40 9. Schwingscheider nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingscheider einen Zwischenraum bildende, senkrechte Seitenwände (86) aufweist und die Einrichtung (88) zum Einstellen der Fläche der Ausscheidöffnung (20) eine Landeplatte (60) aufweist, die an einem Ende an den Seitenwänden (86) drehbar angelenkt ist, und daß eine dem anderen Ende (62) der Platte (60) zugeordnete Einrichtung zum einstellbaren Anheben und Senken des Endes (62) der Platte (60) um das drehbar angelenkte Ende der Platte vorgesehen ist, wodurch der Winkel der Platte (60) so festgelegt werden kann, daß das auf der Platte liegende, weniger dichte Material von dem auf der Platte liegenden, dichteren Material infolge von Schwingungen getrennt werden kann.
- 45 10. Schwingscheider nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die dem anderen Ende (62) der Platte (60) zugeordnete Einrichtung eine Öffnung, die in einem an der Platte angeordneten Flansch (81) vorgesehen ist, sowie einen Längsschlitz (85), der an der Seitenwand (86) vorgesehen ist, oder eine Öffnung, die in der Seitenwand (86) vorgesehen ist, und einen Längsschlitz, der in dem an der Platte (60) angeordneten Flansch vorgesehen ist, sowie eine Befestigungseinrichtung (83) aufweist, die sich durch die Öffnung und den Längsschlitz erstreckt und den Winkel der Platte (60) bezüglich der einen Seitenwand festlegt, wobei die Fläche der Ausscheidöffnung (20) gewählt wird.
- 50 11. Schwingscheider mit einer Förderfläche zum Bewegen eines zusammengesetzten Gemisches zwischen einem Einlaßende und einem Austragsende, einem ersten Förderplateau, einem zweiten Förderplateau, das sich vom ersten Plateau zum Austragsende erstreckt, und einer zwischen dem ersten und dem zweiten Plateau vorgesehenen Ausscheidöffnung, wobei das erste Plateau das zusammengesetzte Gemisch im wesentlichen entlang einer Ebene befördert, die der Ausscheidöffnung benachbart ist und an der Ausscheidöffnung eine Kante aufweist, und wobei das zweite Plateau eine Landefläche aufweist, die zumindest einen Teil einschließt, der unterhalb der Kante des ersten Plateaus angeordnet ist und an der Seite der Ausscheidöffnung am zweiten Plateau eine Kante aufweist, gekennzeichnet durch eine Druckluftquelle (76), eine Einrichtung (50, 74), die die Druckluft in die
- 55
60

- Ausscheideöffnung (20) richtet, um Materialien vorbestimmter Größe und Dichte über die Ausscheideöffnung auf die Landefläche (60) des zweiten Plateaus für eine Förderung zu einem ersten Bereich (56) zu treiben und eine Einrichtung (81, 83, 85) zum Einstellen des Winkels der Landefläche (60) des zweiten Plateaus (18) relativ zur Kante (54) des ersten Plateaus (16), wodurch dichteres Material in die Ausscheideöffnung befördert wird, während weniger dichtes Material entlang des zweiten Plateaus (18) befördert wird.
- 5
12. Schwingscheider nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Einstelleinrichtung (88) an der Landeplatte (60) vorgesehen ist, um die Kante (62) der Landeplatte (60) zur Änderung der horizontalen Größe der Ausscheideöffnung (20) näher zum ersten Plateau (16) hin- oder von diesem wegzubewegen.
- 10
13. Schwingscheider nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Plateau (16) im wesentlichen in einer Ebene liegt und einen Teil aufweist, der von der der Ausscheideöffnung benachbarten Ebene winkelförmig geneigt ist.
- 15
14. Schwingscheider mit einer Förderfläche zum Bewegen eines zusammengesetzten Gemisches zwischen einem Einlaßende und einem Austragsende, einem ersten Förderplateau, einem zweiten Förderplateau, das sich vom ersten Plateau zum Austragsende erstreckt, einer zwischen dem ersten und dem zweiten Plateau vorgesehenen Ausscheideöffnung und einer die Förderfläche in Schwingungen versetzende Einrichtung, um eine Schwingbewegung des zusammengesetzten Gemisches hervorzurufen, wobei das erste Plateau das zusammengesetzte Gemisch im wesentlichen entlang einer Ebene befördert, die der Ausscheideöffnung benachbart ist und an der Ausscheideöffnung eine Kante aufweist, und wobei das zweite Plateau eine Landefläche aufweist, die zumindest einen Teil einschließt, der unterhalb der Kante des ersten Plateaus angeordnet ist, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (50, 74), die die von einer Druckluftquelle (76) stammende Luft bezüglich der Ebene der Richtung der Teilchen auf dem ersten Plateau (216) winkelförmig ausrichtet, um das Auflösen des zusammengesetzten Gemisches zu verstärken und Materialien von vorbestimmter Größe und Dichte über die Ausscheideöffnung zur Landefläche (360) auf dem zweiten Plateau (206) für eine Förderung zu einem ersten Bereich (258) zu treiben,
- 20
- ein drittes Plateau (218), das unterhalb des ersten Plateaus (216) angeordnet ist und unter der Ausscheideöffnung des ersten Plateaus (216) endet, eine am ersten Plateau (218) vorgesehene Einrichtung (211) zum Abtrennen kleinerer Teilchen vom zusammengesetzten Gemisch und zum Fallenlassen der kleineren Teilchen auf das dritte Plateau (218) und eine Einrichtung (242, 270), die die von einer zweiten Druckluftquelle stammende Luft winkelförmig bezüglich der Ebene der Richtung der Teilchen auf dem dritten Plateau (218) ausrichtet, um Materialien vorbestimmter Größe und Dichte über eine Ausscheideöffnung am Ende des dritten Plateaus (218) zur Landung auf einem vierten Plateau (243) zu treiben, wo es zu einem ersten Bereich (258) befördert wird, wobei Materialien anderer Größe und Dichte als der vorbestimmten Größe und Dichte durch die Ausscheideöffnung zum gesonderten Sammeln hindurchgehen.
- 25
- 30
- 35
15. Schwingscheider nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Landefläche (360) auf dem zweiten Plateau (206) eine gesonderte Landeplatte ist, die mit einem Ende an dem Schwingscheider drehbar angelenkt ist, wobei das andere Ende der Platte senkrecht zur Einstellung des Winkels der Platte justierbar ist, so daß das vorwärtsgetriebene Material beim Landen auf der angewinkelten Platte durch die Schwingbewegung in weniger dichtes Material, das sich dann vorwärts bewegt, und dichteres Material, das zurückbefördert wird und in die Ausscheideöffnung fällt, getrennt wird.
- 40
16. Schwingscheider nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das vierte Plateau (243) eine Landefläche (360') hat, die zumindest einen Teil aufweist, der unter der Kante (354) des dritten Plateaus (218) angeordnet ist, und wobei die Landefläche (360') auf dem vierten Plateau (243) eine gesonderte Landeplatte ist, deren eines Ende drehbar angelenkt und deren anderes Ende zum Einstellen des Winkels der Platte justierbar ist.
- 45
17. Schwingscheider nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß jede Landeplatte (360, 360') ein Verlängerungsstück (378), das auf der Landeplatte einstellbar befestigt ist, sowie eine Einrichtung (280, 381, 382) zur Einstellung des Verlängerungsstücks relativ zu seiner Landeplatte aufweist, um den horizontalen Abstand zwischen dem ersten und zweiten Plateau (206, 216) und zwischen dem dritten und vierten Plateau (218, 243) zu ändern.
- 50
18. Schwingscheider nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das drehbar angelenkte Ende der Landeplatte (360) oberhalb des zweiten Plateaus (206) angeordnet ist, so daß einige der von dem ersten Plateau (216) vorwärtsgetriebenen Teilchen auf der Landeplatte (360) und einige auf dem zweiten Plateau landen, wodurch weniger Teilchen auf die Landeplatte (360) zur Trennung infolge von Schwingungen fallen.
- 55
19. Schwingscheider nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das drehbar angelenkte Ende der Landeplatte (360') des vierten Plateaus (243) oberhalb des vierten Plateaus (243) angeordnet ist, so daß einige Teilchen, die vom ersten Plateau (216) vorwärtsgetrieben werden, auf der Landeplatte (360') und einige auf
- 60

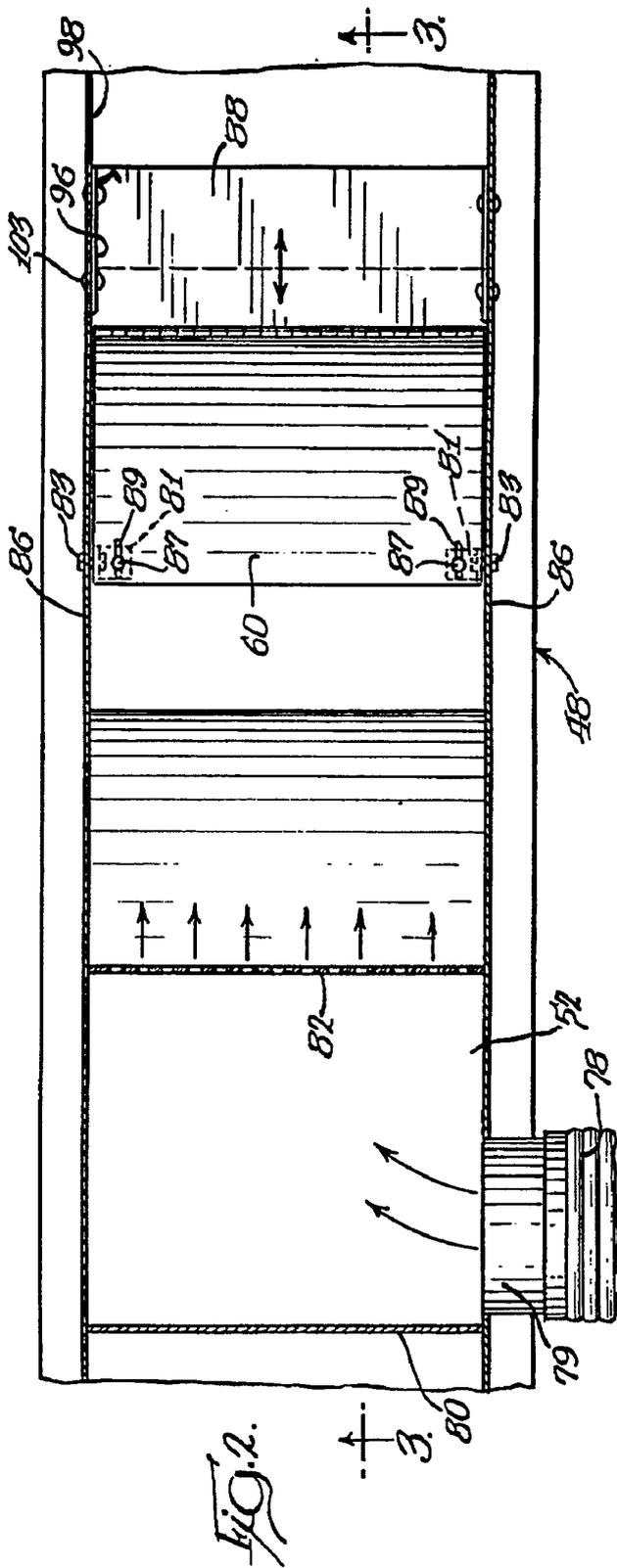
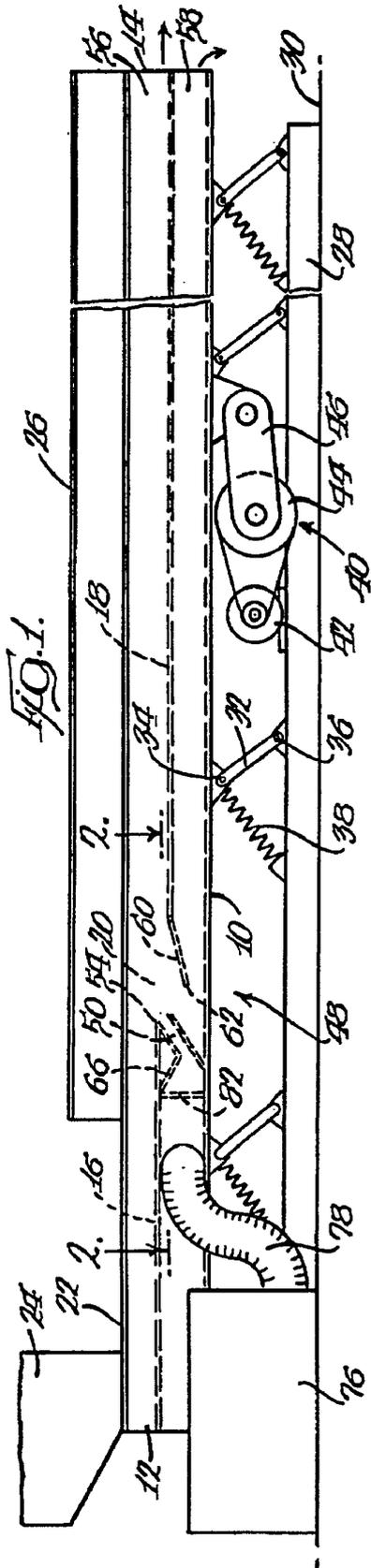
dem vierten Plateau (243) landen.

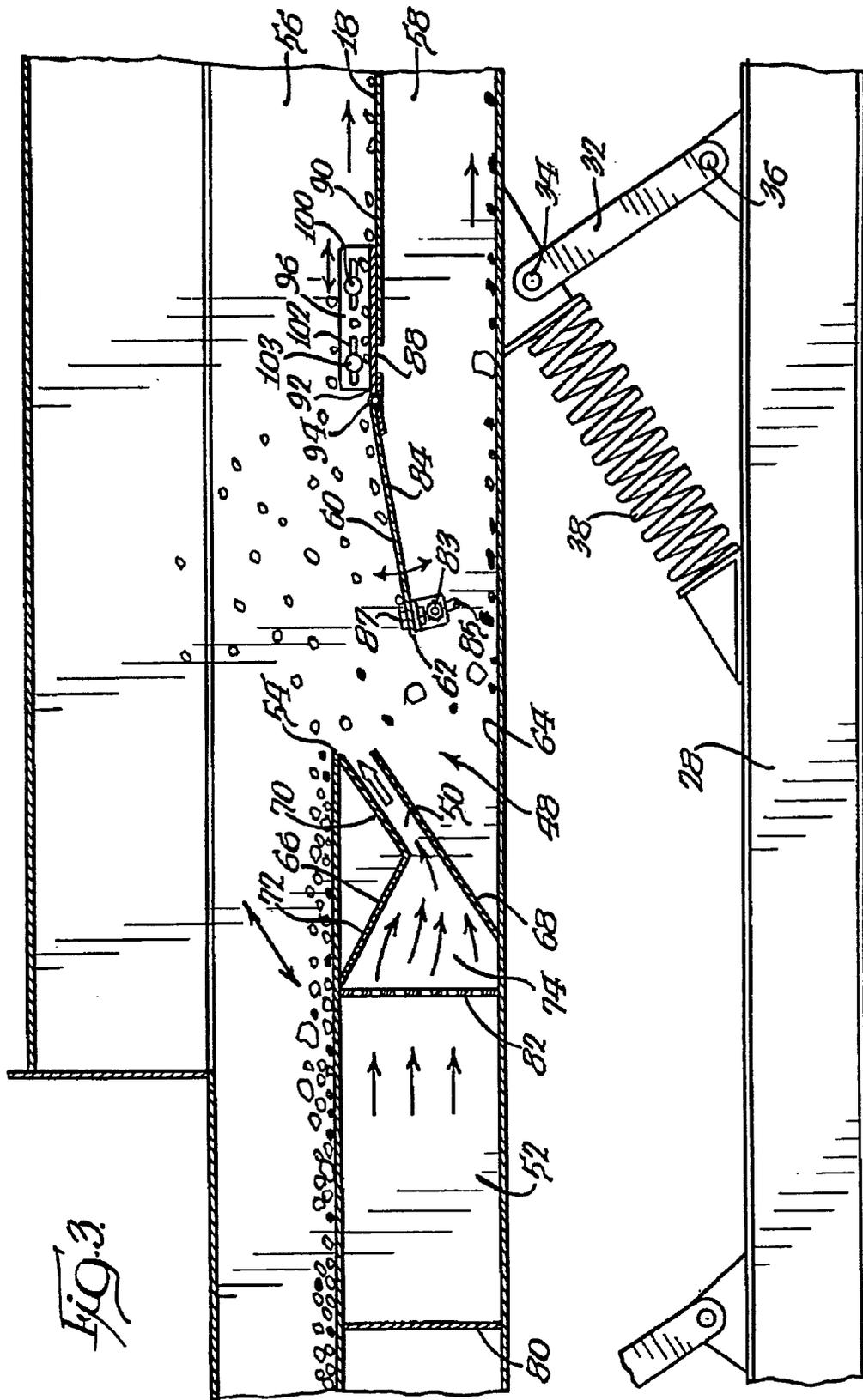
5 20. Schwingscheider nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (109) zum Verändern des Drucks der von jeder Druckluftquelle ausgehenden Luftströmung vorgesehen ist, um für die gewünschte Dichte der zu trennenden Teilchen zu sorgen.

10 21. Schwingscheider nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf dem ersten Plateau (218) vorgesehene Einrichtung (211) zum Abtrennen kleiner Teilchen Öffnungen (215) von bestimmter Größe aufweist, die durch die Tragfläche (211) der Rinne (210) des ersten Plateaus (216) verlaufen, wodurch Teilchen von geeigneter Größe durch die Öffnungen (215) auf das dritte Plateau (218) fallen, wobei die Teilchen mit geeigneter Größe unter die Ausscheideöffnung zwischen dem ersten und zweiten Plateau (216 und 206) befördert werden.

15

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen





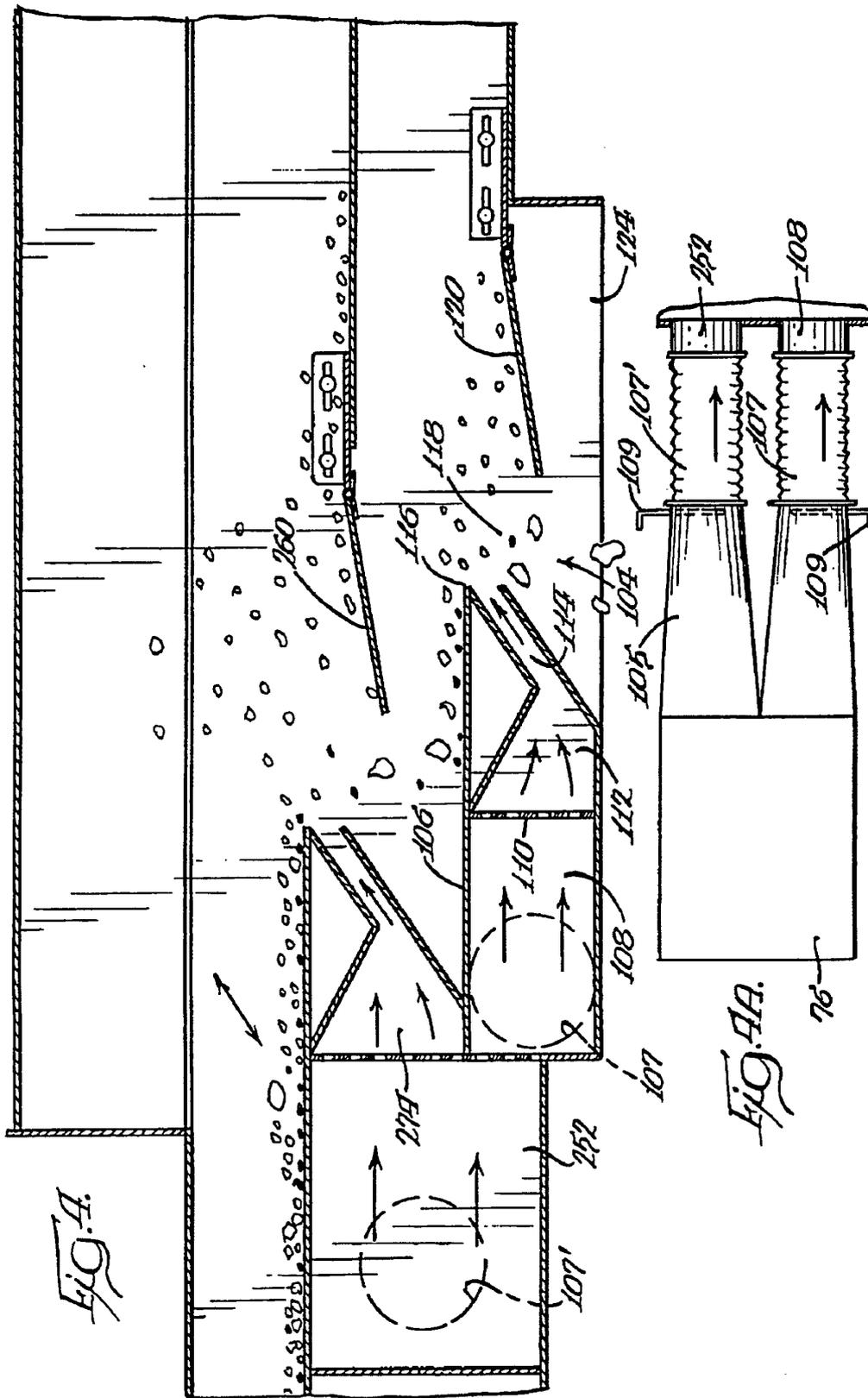


FIG. A.

FIG. AA.

76

