

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85106474.1

51 Int. Cl.⁴: **B 03 B 4/00**
B 07 B 9/02

22 Anmeldetag: 23.12.81

30 Priorität: 23.02.81 CH 1170/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.85 Patentblatt 85/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

60 Veröffentlichungsnummer der früheren
Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: 0 058 778

71 Anmelder: **Gebrüder Bühler AG**
CH-9240 Uzwil(CH)

72 Erfinder: **Oetiker, Hans**
Salisstrasse 4
CH-9000 St. Gallen(CH)

72 Erfinder: **Müller, Roman,**
Büelhofstrasse 22
CH-9244 Niederuzwil(CH)

74 Vertreter: **Fillinger, Peter, Dr.**
Rütistrasse 1a
CH-5400 Baden(CH)

54 **Trennvorrichtung für Getreide.**

57 Die Vorrichtung dient des Trennen von Korngut in Fraktionen unterschiedlicher Wichte und weist zwei übereinander angeordnete, luftdurchlässige und schwingfähig gelagerte Wirbelschichttische (2,3) auf. Der obere Wirbelschichttisch (2) wird mit dem Korngut über einen Einlauf (9) beschickt, dem ein Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion gegenüberliegt. Der untere Wirbelschichttisch (3), weist einen Auslauf (18) für die schwere Kornfraktion auf, dem am anderen Ende ein Auslauf (16) für die schwerste Kornfraktion gegenüberliegt. Zur Steigerung der Trennqualität wird vorgeschlagen, dass der obere Wirbelschichttisch (2) in Richtung vom Einlauf (9) gegen den Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion in mindestens zwei sich folgende Bereiche (11,12) unterschiedlicher Lochung eingeteilt ist. Die Lochung des oberen Wirbelschichttisches ist derart, dass die erwähnten Kornfraktionen nur in dem bzw. den dem ersten Bereich (11) folgenden Bereichen (12) hindurchfallen können. Zwischen den Wirbelschichttischen (2,3) und unter dem zweiten Bereich (12) ist, eine sich über deren Breite erstreckender Boden (17) angeordnet, wobei am dem Einlauf (9) gegenüberliegenden Ende des Bodens (17) ein Auslauf (18) für eine mittelschwere Kornfraktion anschliesst.

EP 0 159 050 A1

./...

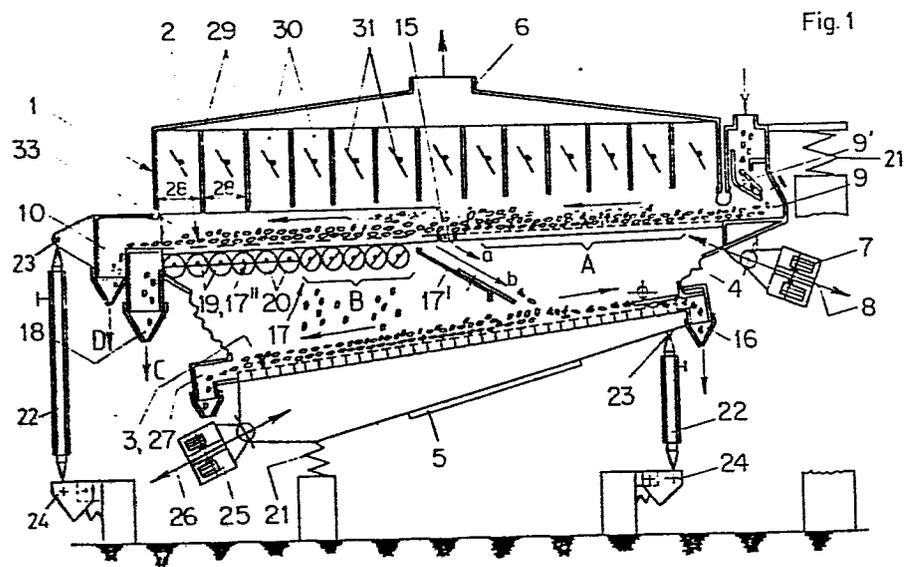


Fig. 1

Trennvorrichtung für Getreide

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trennen von Korngut nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der Zeitschrift "Tecnica Molitoria", Nr. 6 vom 30.3.63, S. 133/136 und aus der CH-PS 587 687 bekannt. Die beiden Wirbelschichttische sind bei diesen Vorrichtungen parallel angeordnet und starr durch ein gemeinsames Gehäuse miteinander verbunden. Ein gemeinsamer Schwingantrieb induziert den Wirbelschichttischen eine nach Richtung, Amplitude und Frequenz gleiche Wurfswingbewegung. Sind die Neigung der Wirbelschichttische und die Wurfswingbewegung optimal auf den unteren Wirbelschichttisch abgestimmt, können auf dem oberen Wirbelschichttisch Störungen im Materialfluss eintreten. Wird die Neigung der Wirbelschichttische und die Wurfswingbewegung optimal auf den oberen Wirbelschichttisch abgestimmt, so besteht die Gefahr, dass grössere Mengen der Steine zusammen

mit dem übrigen körnigen Gut ausgetragen werden.

Eine ähnliche Vorrichtung zeigt die japanische Patentschrift Sho-35-13622. Sie weist zwei luftdurchlässige, gegenüber einem Gestell schwingfähige Trenntische auf, welche eine Schwingeinheit mit einem gemeinsamen Vibrator bilden. Wie in dieser Druckschrift angegeben, werden über entsprechende Ausläufe drei verschiedene Fraktionen gebildet, wobei allerdings je eine feine und grobe Fraktion von Beimengungen (Staub und Sand) sowie nur eine Fraktion von Korngut gebildet wird. Diese Lösung könnte bei der Aufbereitung von Getreide nur dann für die Gewinnung von zwei Kornfraktionen verwendet werden, wenn im Getreide zwei in der Grösse verschiedene Kornanteile gegeben wären, die durch einen reinen Siebvorgang trennbar sind. Beim Getreide trifft dies selten zu. Meistens muss eine leichte Kornfraktion (Schmachtkörner usw.) von den guten Körnern getrennt werden. Die Schmachtkörner sind in den Ausmassen nicht sehr unterschiedlich zu den anderen Körnern jedoch viel leichter.

Den eigentlichen Standart für die Auslese schwerer Beimengungen aus dem Getreide wird heute durch Lösungen entsprechend der CH-PS 491 685 gegeben. In der Trennvorrichtung gemäss letztgenannter Druckschrift werden im Prinzip auch zwei Trenntische verwendet, allerdings sind diese hier nebeneinander. In einem ersten luftdurchlässigen Kanal wird das Gut in eine schwere und eine leichte Fraktion geschichtet, und dann die zwei Schichten auf den zweiten Trenntisch zur Separierung in eine schwere Fraktion und eine leichte Frak-

tion gegeben. In der grösseren Zahl der Fälle werden allerdings als schwere Fraktion nur die Steine, Glas usw. ausgelesen, so dass auch hier wie bei der japanischen Patentschrift Sho-35-13622 nur eine Getreidefraktion erhalten wird.

In der Praxis können in aller Regel keine Absolutwerte erreicht werden, dies gilt ganz besonders für die Trennung von Korngut bzw. Getreide in mehrere Fraktionen. Das praktische Maximum bei der Auslese von Steinen wird in einem Durchlaufwasserbad angenommen, da im Wasser der Wichteunterschied von Getreidekorn und Steinen besonders gut zur Trennung ausgenützt werden kann, in dem die Steine einfach auf den Boden sinken. Tatsächlich werden aber mit der Lösung gemäss CH-PS 491 685 eben so gute Resultate wie mit dem Wasserbad erreicht.

Für das Trennen des Getreides in eine schwere und eine leichte Kornfraktion haben sich zwei Vorrichtungen durchgesetzt der sogenannte Konzentrator zum Beispiel gemäss CH-PS 547 667 und der Leichtkornausleser gemäss CH-PS 527 002.

Obwohl seit Jahrzehnten versucht wird, die drei Hauptfraktionen aus dem Getreide, nämlich Schwerkorn, Leichtkorn und Steine mit einer einzigen Maschine auszulesen, konnte dafür bis heute keine Lösungen gefunden werden, die den Qualitätsstandard erreicht, der durch die Vorrichtungen gemäss den CH-PS'n 491 685, 547 667 , 527 002 vorgegeben ist.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, die Mängel der eingangs erwähnten Vorrichtung zu beheben und eine Trennvorrichtung zu entwickeln, die eine ebenso hohe Arbeits-

qualität erreicht, wie die besten bekannten Einzelmaschinen
- eine saubere Trennung in Schwer- und Leichtkorn
- eine praktisch vollständige Steinauslese
sowie Herstellkosten, die wesentlich tiefer liegen als der
Gesamtpreis von zwei der bisher besten Einzelvorrichtungen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gelöst
durch die Merkmale des Anspruches 1.

Die Erfindung bewirkt den Vorteil, dass die mittelschwere
Fraktion entweder für eine Wiederholung des Trennvorganges
und damit eine weitere Steigerung der Trennqualität in den
Einlauf zurückgeführt oder als Mischfraktion im Sinne einer
mittleren Getreidequalität für die Futtermittelproduktion
und dgl. weiterverarbeitet werden kann.

- Anhand der beiliegenden schematischen Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:
- Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Trennvorrichtung,
 - Fig. 2 eine Draufsicht auf den oberen Wirbelschichttisch der Trennvorrichtung nach Fig. 1,
 - Fig. 3 eine schematische Materialflussdarstellung zur Trennvorrichtung nach Fig. 1,
 - Fig. 4 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit einer zweiten Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels,
 - Fig. 5 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit einer dritten Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels,
 - Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI - VI in Fig. 5,
 - Fig. 7 einen Ausschnitt aus Fig. 1 einer vierten Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels,
 - Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie VIII - VIII in Fig. 7,
 - Fig. 9 eine gleiche Darstellung wie Fig. 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels,
 - Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie X - X in Fig. 9 und
 - Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie XI - XI in Fig. 9.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind in einem Gehäuse 1 zwei Wirbelschichttische 2 und 3 vertikal übereinander angeordnet. Zwischen den Wirbelschichttischen 2 und 3 ist das Gehäuse 1 mit einem beweglichen Wandabschnitt

in Form eines Faltenbalges 4 versehen, damit die Wirbelschichttische 2 und 3 relativ zueinander unterschiedliche Bewegungen hinsichtlich der Einstellung ihrer Neigungen und hinsichtlich der Einstellung ihrer Wurfswingbewegung ausführen können. Unter dem unteren Wirbelschichttisch 3 ist das Gehäuse 1 mit einer Lufteintrittöffnung 5 versehen, wogegen es über dem oberen Wirbelschichttisch 3 einen Absaugstutzen 6 aufweist, der an eine nicht dargestellte Saugluftquelle angeschlossen ist. Die durch den Absaugstutzen 6 abgesaugte Luft tritt durch die Lufteintrittöffnung 5 in das Gehäuse 1 ein und durchströmt darin nacheinander den unteren Wirbelschichttisch 3 und dann den darüberliegenden Wirbelschichttisch 2.

Der obere Wirbelschichttisch 2 ist fest mit dem umgebenden Gehäuse 1 verbunden und mit diesem schwingfähig in einem nicht näher dargestellten ortsfesten Maschinenständer gelagert. An der Gehäuseaussenseite ist dem oberen Wirbelschichttisch 2 ein Schwingantrieb 7 zugeordnet, dessen Schwingrichtung 8 den Schwerpunkt des oberen Wirbelschichttisches schneidet. An einem Ende des oberen Wirbelschichttisches 1 ist ein Guteinlauf 9 angeordnet, der sich über die ganze Breite des Wirbelschichttisches 2 erstreckt und das Gut mit einer Verteileinrichtung 9' über die ganze Tischbreite gleichmässig verteilt. An seinem gegenüberliegenden Ende ist ein Leichtkornauslauf 10 angebracht, durch den Schmachtkörner, Sämereien und dgl. austreten. Der obere Wirbelschichttisch 2 ist vom Guteinlauf 9 gegen den

Leichtkornauslauf 10 leicht abfallend geneigt und in seiner Neigung verstellbar. Weiter ist in Richtung vom Guteinlauf 9 gegen den Leichtkornauslauf 10 die Tischfläche des Wirbelschichttisches 2 in zwei aufeinanderfolgende Bereiche 11 und 12 unterteilt (Fig. 2). Im ersten Bereich 11 ist der Durchmesser der die Tischfläche durchsetzenden Löcher 13 so klein gewählt, dass keine Körner durch sie hindurch auf den unteren Wirbelschichttisch 3 fallen können. Dabei ist es jedoch zulässig, dass im ersten Bereich 11 sand- oder staubartige Beimengungen von Schwerteilen bereits durch den oberen Wirbelschichttisch 2 hindurchfallen, was die Trennqualität nicht beeinträchtigt sondern eher begünstigt. Im ersten Bereich 11 bildet das körnige Gut eine Wirbelschicht in der sich die schweren Beimengungen nach unten absinken und die leichten Körner nach oben aufsteigen können. In Folge der Neigung und der Wurfswingbewegung des Wirbelschichttisches 2 fliesst diese Wirbelschicht in der erwähnten Schichtung auf den nachfolgenden Bereich 12, dessen die Tischfläche durchsetzende Löcher 14 so gross sind, dass die Körner durch sie hindurch auf den unteren Wirbelschichttisch 3 fallen können. Im zweiten Bereich 12 fallen zuerst vorwiegend die schweren Beimengungen, dann vorwiegend die schweren Körner und zuletzt der überwiegende Teil der mittelschweren Körner durch die Löcher 14 hindurch, wogegen die leichten Körner auf der Wirbelschicht gegen den Leichtkornauslauf 10 abschwimmen. Um die bereits im ersten Bereich 11 in der Wirbelschicht nach unten sinkenden schweren Beimengungen

- 8 -

wie Steine, Scherben und dgl. möglichst rasch auf den unteren Wirbelschichttisch 3 fallen zu lassen ist zwischen den beiden Bereichen 11 und 12 quer zur Fließrichtung der Wirbelschicht ein Schlitz 15 angeordnet, durch den die sich im ersten Bereich 11 nach unten abgesetzten Steine hindurchfallen. Um die durch den Schlitz 15 und die am Anfang des zweiten Bereiches 12 durch die Löcher 14 hindurchfallenden schweren Beimengungen möglichst nahe beim Steinauslauf 16 des unteren Wirbelschichttisches 3 auf diesen abzuwerfen ist ein Zwischenboden 17 vorgesehen, der mit einem Teil 17' gegen den Steinauslauf 16 geneigt ist. Dadurch werden die meisten schweren Beimengungen nahe an den Steinauslauf 16 herangebracht, was die Trennarbeit auf dem unteren Wirbelschichttisch 3 erleichtert und die Trennqualität erhöht. Der Teil 17' der Rutsche 17 ist vorzugsweise längenverstellbar ausgeführt, damit die Uebergabe der schweren Beimengungen auf den unteren Wirbelschichttisch 3 optimal eingestellt werden kann.

Unterhalb des an den Leichtkornauslauf 9 angrenzenden Endes des zweiten Bereiches 12 des oberen Wirbelschichttisches 2 und mit Abstand zu diesem erstreckt sich ein Teil 17'' des Bodens 17' gegen den ersten Bereich 11 und ist in dieser Richtung längenverstellbar. An das tieferliegende Ende des zweiten Teils 17'' des Bodens 17' schliesst ein Auslauf 18 für die mittelschweren Körner an. Teil 17'' des Bodens 17' wird durch parallele Klappen 19 gebildet, welche mit endseitigen Achsstummeln 20 im Gehäuse 1 um 90°

schwenkbar gelagert sind. Mittels an den Achsstummeln 20 befestigten Drehknöpfen können die Klappen 19 aus einer zum oberen Wirbelschichttisch 2 parallelen in eine zu diesem rechtwinklige Lage verschwenkt werden. In der ersten Lage grenzen die Klappen 19 aneinander und bilden den zusammenhängenden Teil 17'' des Bodens 17. Die Länge des Bodenteils 17 kann dadurch eingestellt werden, dass eine oder mehrere der vom Auslauf 18 entfernten Klappen 19 aus der zum oberen Wirbelschichttisch 2 parallelen Lage in eine zu jenem rechtwinklige Lage verschwenkt werden. Die im Bereich 12 des oberen Wirbelschichttisches hindurchfallenden Körner fallen je nach der Schwenklage der Klappen 19 entweder auf den unteren Wirbelschichttisch 3 oder auf den Bodenteil 17''. Im ersten Fall werden sie auf dem unteren Wirbelschichttisch einem weiteren Trennprozess unterworfen, wogegen sie im zweiten Fall auf dem Bodenteil 17'' zum Auslauf 18 gleiten. Dort können sie ausgetragen oder zum Einlauf 9 zurückgefördert werden.

Der untere Wirbelschichttisch 3 ist ebenfalls fest mit dem ihn umgebenden Gehäuse 1 verbunden und über eine Schwinglagerung mit dem nicht dargestellten Maschinengestell verbunden. Die Schwinglagerung besteht einerseits aus Schraubenfedern 21 und andererseits aus einem längenverstellbaren Gelenkhebel 22, der über die Gelenke 23 bzw. 24 mit dem Gehäuse 1 einerseits bzw. dem Maschinengestell andererseits verbunden ist. Durch ein Verstellen der Länge des Gelenkhebels 22 ist die Neigung des unteren Wirbelschichttisches 3 einstellbar. Am Gehäuse 1 ist ein dem unteren

Wirbelschichttisch 3 zugeordneter Schwingantrieb 25 angeordnet, dessen Schwingrichtung 26 derart einstellbar ist, dass sie den Schwerpunkt des unteren Wirbelschichttisches 3 schneidet. Weiter kann der Schwingantrieb 25 relativ zum Wirbelschichttisch 3 derart verschoben werden, dass der von der Schwingrichtung 26 mit der Ebene des Wirbelschichttisches 3 eingeschlossene Winkel verstellt werden kann, um die Trennqualität auf dem unteren Wirbelschichttisch 3 zu optimieren. Die Tischfläche des unteren Wirbelschichttisches 3 wird durch eine Lochplatte, ein Maschengitter oder dgl. gebildet, dessen Lochung so klein ist, dass das körnige Gut und die schweren Beimengungen (abgesehen von einem allfälligen Schwerstaubanteil) nicht hindurchfallen können. Unterhalb des Einlaufes 9 mündet der untere Wirbelschichttisch 3 in den Steinauslauf 16, wogegen an sein gegenüberliegendes Ende der Schwermorkornauslauf 27 anschliesst. Das durch den oberen Wirbelschichttisch 2 hindurchtretende und auf den unteren Wirbelschichttisch 3 auftreffende körnige Gut wird darauf wieder in eine Wirbelschicht versetzt, in der sich die schweren Beimengungen nach unten absetzen und über denen sich, entsprechend der kleineren Schwebegeschwindigkeit die schweren Körner anordnen. Die letzteren schwimmen, bedingt durch die Neigung des Wirbelschichttisches 3, gegen den Schwermorkornauslauf 27, wogegen die schweren Beimengungen unter der Wirkung der Wurf-schwingbewegung des Schwingantriebes 25 gegen den Steinauslauf 16 transportiert und dort ausgetragen werden.

Um auf dem oberen Wirbelschichttisch 2 die Ausbildung einer gleichmässigen Wirbelschicht zu ermöglichen ist dessen Tischfläche in zur Förderrichtung quer orientierte Zonen 28 unterteilt. Diesen Zonen 28 entsprechen über dem Wirbelschichttisch 2 angeordnete Querwände 29, welche den Hohlraum über dem oberen Wirbelschichttisch in Kammern 30 unterteilen. In jeder Kammer 30 ist eine sich über die Breite des Gehäuses 1 erstreckende und mit endseitigen Stummelachsen im Gehäuse 1 drehbar gelagerte Drosselklappe 31 angeordnet. Mit ausserhalb des Gehäuses auf die Stummelachsen aufgesetzten Drehgriffen kann jede Drosselklappe 31 in eine beliebige Drehlage verschwenkt werden. Die Breite jeder Drosselklappe 31 entspricht der Breite einer Kammer 30, so dass der Luftdurchfluss durch eine Kammer 30 ganz gesperrt oder vollständig freigegeben werden kann. Durch ein individuelles Verstellen der Drosselklappen 31 kann ein gleichmässiger Luftdurchtritt durch den oberen Wirbelschichttisch 2 erzwungen werden. Dies lässt sich vorteilhafterweise dadurch erreichen, dass der Abstand der Unterseite der Querwände 29 zur Tischfläche des oberen Wirbelschichttisches mindestens 1,5 cm vorzugsweise ca. 2 cm beträgt. Damit die Vorrichtung mit geringer Bauhöhe ausgeführt werden kann ohne dass die Steuerung des Luftdurchtrittes durch den oberen Wirbelschichttisch den Luftdurchtritt durch den unteren Wirbelschichttisch 3 beeinflusst, beträgt der Abstand zwischen der Unterseite der Querwände 29 zur Tischfläche des oberen Wirbelschichttisches näherungsweise

1/10, höchstens aber 1/3 des mittleren Abstandes der beiden Tischflächen der Wirbelschichttische 2 und 3.

Als weitere Massnahme zur Erzielung einer in der Höhe gleichmässigen Wirbelschicht auf dem oberen Wirbelschichttisch 2 sind im zweiten Bereich 12 um Schwenkachsen 32 gegeneinander verschwenkbare Seitenwände 33 vorhanden, mit denen die wirksame Oberfläche des zweiten Bereiches 12 der Abnahme des Wirbelschichtvolumens entsprechend verkleinert werden kann. Das Verstellen dieser Seitenwände 33 kann durch nicht dargestellte und von ausserhalb des Gehäuses 1 betätigbare Spindeln erfolgen.

Die beschriebene Einrichtung funktioniert wie folgt. Das körnige Gut mit den schweren Beimengungen wird durch den Einlauf 9 auf den oberen Wirbelschichttisch 2 aufgegeben und durch die Verteileinrichtung 9' gleichmässig darauf verteilt. Diesem wird bei leichter Neigung gegen den Leichtkornauslauf 10 eine in Fliessrichtung wirksame Wurf-schwingbewegung durch den Schwingantrieb 7 induziert. Als Folge des den Saugstutzen 6 beaufschlagenden Unterdruckes werden die beiden Wirbelschichttische 2 und 3 vertikal von einem Luftstrom durchsetzt. Das sich auf dem oberen Wirbelschichttisch 2 ausbreitende körnige Gut bildet eine Wirbelschicht, wobei durch ein Einstellen der Drosselklappen 31 im oberen Wirbelschichttisch 2 ein gleichmässiger Luftdurchtritt erzwungen wird. Auf dem an den Einlauf 9 anschliessenden Bereich 11 des oberen Wirbelschichttisches 2 bildet sich eine ungestörte Wirbelschicht, in der sich die

schweren Beimengungen und das körnige Gut entsprechend ihrer Schwebegeschwindigkeit übereinanderschichten können. Erreicht die Wirbelschicht den Schlitz 15, dessen Weite so bemessen ist, dass sowohl die schweren Beimengungen als auch das körnige Gut hindurchtreten können, so fallen die in der Wirbelschicht unten liegenden schweren Beimengungen und schweren Körner durch den Schlitz 15 hindurch auf den geneigten Bodenteil 17'. Aus der weiterfliessenden Wirbelschicht fallen jeweils im zweiten Bereich 12 die untenliegenden schweren Körner auf den unteren Wirbelschichttisch 3 oder auf den Bodenteil 17'. Die nicht durch den zweiten Bereich 12 hindurchfallenden leichten Körner fliessen zum Leichtkornauslauf, wogegen die auf den Bodenteil 17' fallenden Körner durch den Auslauf 18 weggeführt werden. Von den auf den unteren Wirbelschichttisch 3 fallenden schweren Körner und schweren Beimengungen fällt der Grossteil auf den Bodenteil 17' und wird von dieser nahe dem Steinauslauf 16 auf den unteren Wirbelschichttisch 3 aufgeworfen. Auf dem unteren Wirbelschichttisch bildet sich erneut eine Wirbelschicht in der die schweren Beimengungen nach unten absinken und unter der Wirkung der Wurfswingbewegung zum Steinauslauf 16 gefördert werden. Demgegenüber schwimmen die darüberliegenden Körner gegen den Schwerkornauslauf 27 und werden dort ausgetragen. Die Qualität der Trennarbeit auf dem unteren Wirbelschichttisch 3 wird durch ein Verstellen der Neigung am Gelenkhebel 22 und durch ein Verstellen der Wurfswingbewegung nach Neigung, Frequenz und Amplitude optimiert. Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, werden auf dem

unteren Wirbelschichttisch jene Körner und Beimengungen einer weiteren Verarbeitung unterzogen, welche in den Bereichen A, B sowie a und b durch den oberen Wirbelschichttisch 2 hinunterfallen. Die durch die Ausläufe 10 und 18 auftretenden Leichtkörner D oder mittelschweren Körner C werden abgeführt oder erforderlichenfalls wieder zum Einlauf 9 gebracht.

Gemäss Fig. 4 kann auf dem oberen Wirbelschichttisch in Fliessrichtung der Wirbelschicht an den Schlitz 15 eine Schwelle 34 anschliessen. Diese zwingt die im ersten Bereich 11 sich absetzenden schweren Teile durch den Schlitz 15 nach unten auf den Bodenteil 17' bzw. von dort auf den unteren Wirbelschichttisch 3. Das Anbringen der Schwelle 34 ist dann angezeigt, wenn von der Trennvorrichtung eine hohe Durchsatzleistung ohne Einbusse der Qualität der Trennarbeit gefordert wird.

Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, kann der Schlitz 15 zwischen den beiden Bereichen 11 und 12 entfallen, wenn die von der Trennvorrichtung geforderte Durchsatzleistung relativ gering ist. Unter dieser Voraussetzung bewirkt ein Wegfall des Schlitzes 15 keine Einbusse der Qualität der Trennarbeit.

Gemäss Fig. 7 kann die Qualität der Trennarbeit auch dadurch beeinflusst werden, dass der Bodenteil 17' vom Schlitz 15 weg in Richtung gegen den Leichtkornauslauf 10 verschieb- und in jeder Stellung feststellbar ist. Die Verschiebelage des Bodenteils 17' bestimmt wieviel der durch den

zweiten Bereich 12 des oberen Wirbelschichttisches 2 hindurchtretenden schweren Körner oder schweren Beimengungen durch den Bodenteil 179 abzufangen und von dieser gegen den Steinauslauf 16 zu leiten sind. Diese Verstellbarkeit des Bodenteils 17' ist dann vorteilhaft, wenn von der Trennvorrichtung wechselweise grössere oder kleinere Durchsatzleistungen bei gleichbleibender Qualität der Trennarbeit gefordert werden, oder wenn während verschiedenen Verarbeitungskampagnen im körnigen Gut qualitative und/oder quantitative Unterschiede bei den schweren Beimengungen festzustellen sind. Wie Fig. 8 zeigt, braucht der Schlitz 5 keine durchgehende Durchbrechung sein. Es genügt, wenn im Bereich des Schlitzes 15 eine Zone vergleichsweise grober Lochung angeordnet ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 9 bis 11 fehlen sowohl der Schlitz 15 als auch der Teil 17'' des Bodens 17. Statt dessen ist auf dem unteren Wirbelschichttisch 3 ein Vorschichtungskanal 35 durch zwei parallele Wände 36 abgegrenzt, in den das durch den oberen Wirbelschichttisch 2 hindurchfallende Gut durch zwei Leitbleche 37 geleitet wird. Auf dem ganzen unteren Wirbelschichttisch 3 einschliesslich dem Vorschichtungskanal 35 wird das körnige Gut in eine Wirbelschicht versetzt. Die sich dabei im Vorschichtungskanal 35 bildende Wirbelschicht fliesst vorerst in Richtung der eingezeichneten Pfeile gegen den Steinauslauf 16. Dabei sinken die schweren Beimengungen und die schweren Körner entsprechend ihrer grösseren Schwebegeschwindigkeit nach un-

ten, wogegen die leichteren Kornfraktionen in den Bereich der Schichtoberfläche aufsteigen. Die Länge des Vorschichtungskanals 35 wird vorzugsweise so gross gewählt, dass in der darin fliessenden Wirbelschicht bis zur Kanalmündung diese Schichtung nach der Schwebegeschwindigkeit weitgehend vollzogen ist, damit diese vorgeschichtete Wirbelschicht in dieser Schichtung unverändert auf die übrige Tischfläche des Wirbelschichtes 3 übertreten kann. Die leichteren Körner erfahren dabei eine Umlenkung um 180° im Sinne der eingezeichneten Pfeile, wogegen die schweren Beimengungen unter der Wirkung der Wurfswingbewegung im wesentlichen geradlinig weiter gegen den Steinauslauf 16 gefördert werden. Die auf dem unteren Wirbelschichttisch 3 abschwimmenden, von den schweren Beimengungen befreiten Körner gelangen in den Schwerkornauslauf 27. Der untere Wirbelschichttisch 3 kann gegen den Schwerkornauslauf 27 durch eine nicht dargestellte Rückhalteschwelle abgegrenzt sein, die ein Mitreiszen von schweren Beimengungen durch die schweren Körner verhindert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen von Korngut in Fraktionen unterschiedlicher Dichte mit zwei übereinander angeordneten, luftdurchlässigen und schwingfähig gelagerten Wirbelschichttischen (2, 3), mit einem zum oberen Wirbelschichttisch (2) führenden Einlauf (9) von dem distanziert an einem Ende der Vorrichtung der obere Wirbelschichttisch (2) einen Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion und der untere Wirbelschichttisch (3) einen Auslauf (18) für die schwere Kornfraktion aufweist, dem am anderen Ende ein Auslauf (16) für die schwerste Kornfraktion gegenüberliegt, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Wirbelschichttisch (2) in Richtung vom Einlauf (9) gegen den Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion in mindestens zwei sich folgende Bereiche (11, 12) unterschiedlicher Lochung eingeteilt ist, derart, dass die erwähnten Kornfraktionen nur in dem bzw. den dem ersten Bereich (11) folgenden Bereichen (12) durch den Wirbelschichttisch (2) hindurchfallen können, dass zwischen den Wirbelschichttischen (2, 3) und unter dem zweiten Bereich (12) ein sich über deren Breite erstreckender Boden (17) angeordnet ist.

2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Bodens (17) als Rutsche (17') ausgebildet ist, welche gegen den Auslauf (16) für die gro-

ben Beimengen abfällt.

3. Trennvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den ersten Bereich (11) eine Zone grober Lochung oder ein Schlitz (15) anschliesst und dass der als Rutsche (17') ausgebildete Teil des Bodens (17) unter der Zone grober Lochung vorbeiführt.

4. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (17) einen zweiten Teil (17) aufweist der einem dem Einlauf (9) gegenüberliegenden weiteren Auslauf (18) für eine mittelschwere Kornfraktion zugeneigt ist.

5. Trennvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des zweiten Teils (17) des Bodens (17) vom Auslauf (18) für die mittelschwere Kornfraktion in Richtung gegen den Einlauf (9) einstellbar ist.

6. Trennvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (17) des Bodens (17) durch eine Vielzahl von Flachprofilen (19) gebildet wird, die um ihre Längsmittelachse drehbar im Gehäuse (1) gelagert sind, und dass die Flachprofile (19) sich bei koplanarer Ausrichtung gegenseitig berühren.

7. Trennvorrichtungen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich anschliessend an den Schlitz (15) bzw. die Zone grober Lochung eine Schwelle (34) quer über den Wirbelschichttisch (2) erstreckt (Fig. 8).

8. Trennvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der die Rutsche (17') bildende Teil des Bodens (17) zwischen dem Schlitz (15) bzw. der Zone grober Lochungen (Fig. 8) und dem Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion verstellbar ist (Fig. 7).

9. Trennvorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Bereich (12) des oberen Wirbelschichttisches (2) gegeneinander verstellbare Seitenwände (33) vorgesehen sind, welche mit ihren dem Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion zugewandten Enden gegeneinander schwenkbar sind, zum Zweck, die wirksame Fläche des oberen Wirbelschichttisches (2) gegen den Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion keilförmig zu verjüngen.

10. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlauf (9) eine sich über die Breite des oberen Wirbelschichttisches (2) erstreckende Verteileinrichtung (9') aufweist.

11. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Wirbelschichttisch (2) in Richtung vom Einlauf (9) gegen den Auslauf (10) für die leichte Kornfraktion in eine Vielzahl von aneinander anschliessenden Querzonen (28) unterteilt ist, und dass Mittel (29, 31) vorgesehen sind, um die durch den Wirbelschichttisch (2) hindurchströmende Luftmenge in jeder Zone (28) individuell einstellen zu können.

12. Trennvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (29, 31) über dem oberen Wirbelschichttisch quer angeordnete Wände (29) aufweisen, welche den Raum über den Zonen (28) in aneinandergrenzende Kammern (30) mittels einer verstellbaren Drosselklappe (31) einstellbar ist.

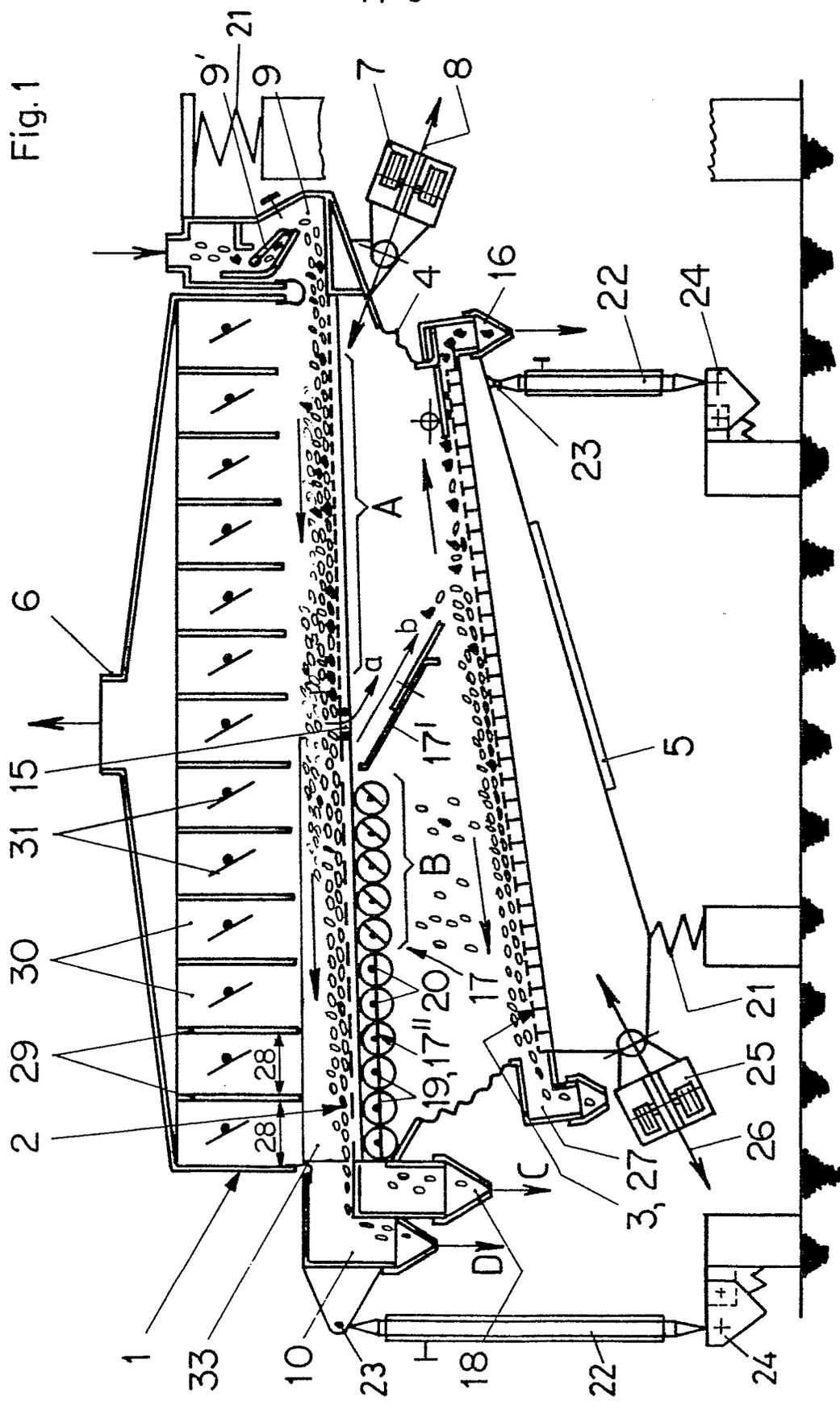
13. Trennvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der unteren Begrenzung der Wände (29) zur Ebene des oberen Wirbelschichttisches (2) höchstens $1/3$, vorzugsweise $1/10$ des Abstandes zwischen den Ebenen der beiden Wirbelschichttische (2, 3) beträgt.

14. Trennvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der unteren Begrenzung der Wände (29) zur Ebene des oberen Wirbelschichttisches (2) mindestens 1,5 cm, vorzugsweise ca. 2 cm beträgt.

15. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Bodens (17') vom Auslauf (18) für die mittelschwere Kornfraktion in Richtung gegen den Einlauf (9) wählbar ist.

16. Trennvorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (17') durch eine Vielzahl von Flachprofilen (19) gebildet wird, die um ihre Längsmittelachse drehbar im Gehäuse (1) gelagert sind, und dass die Flachprofile (19) sich bei koplanarer Ausrichtung gegenseitig berühren.

Fig. 1



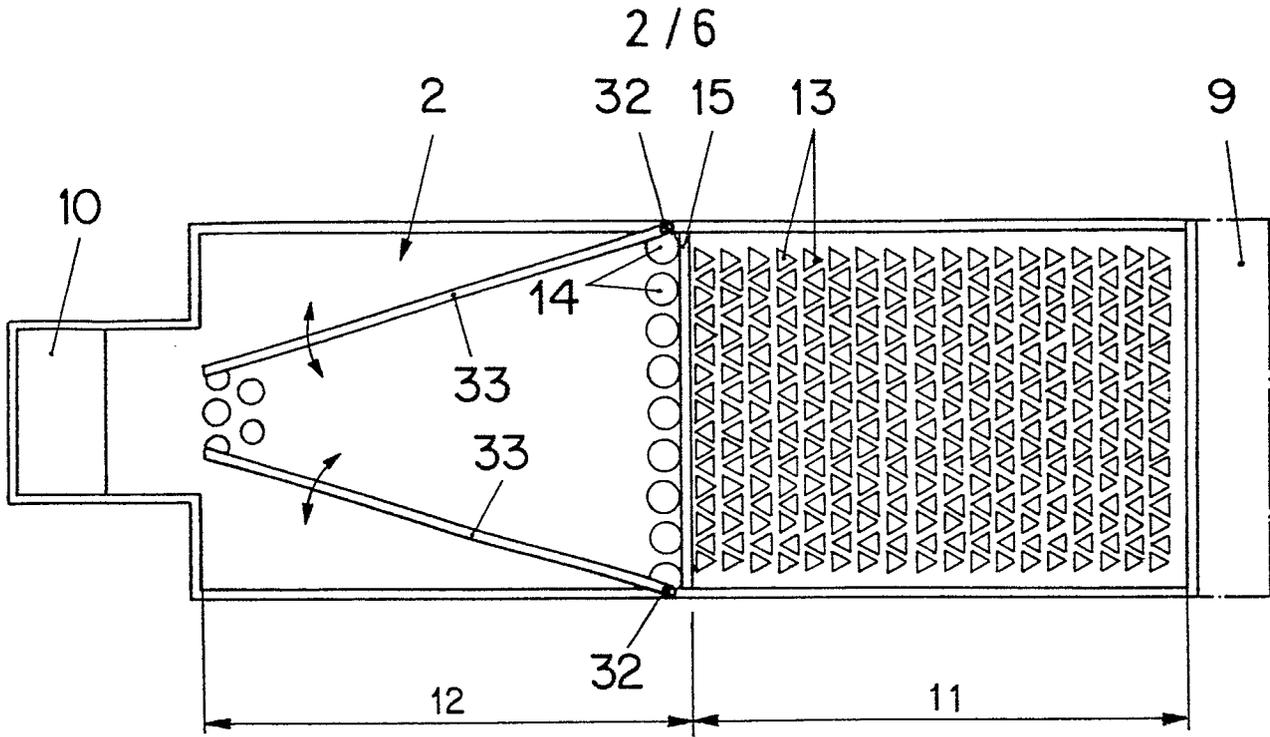


Fig. 2

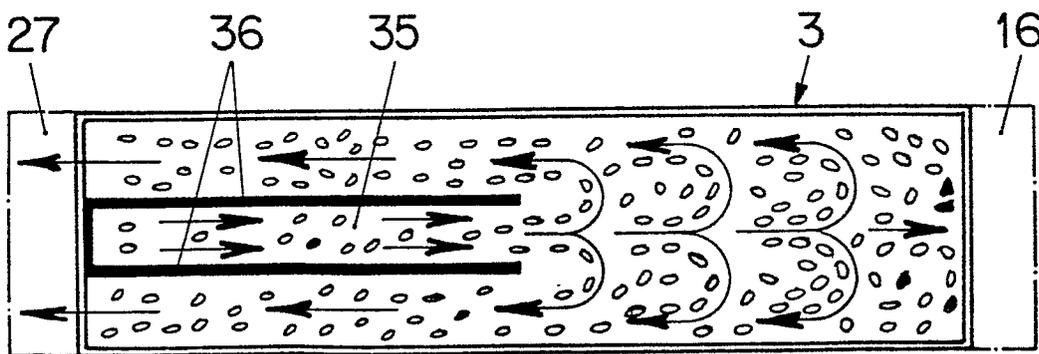
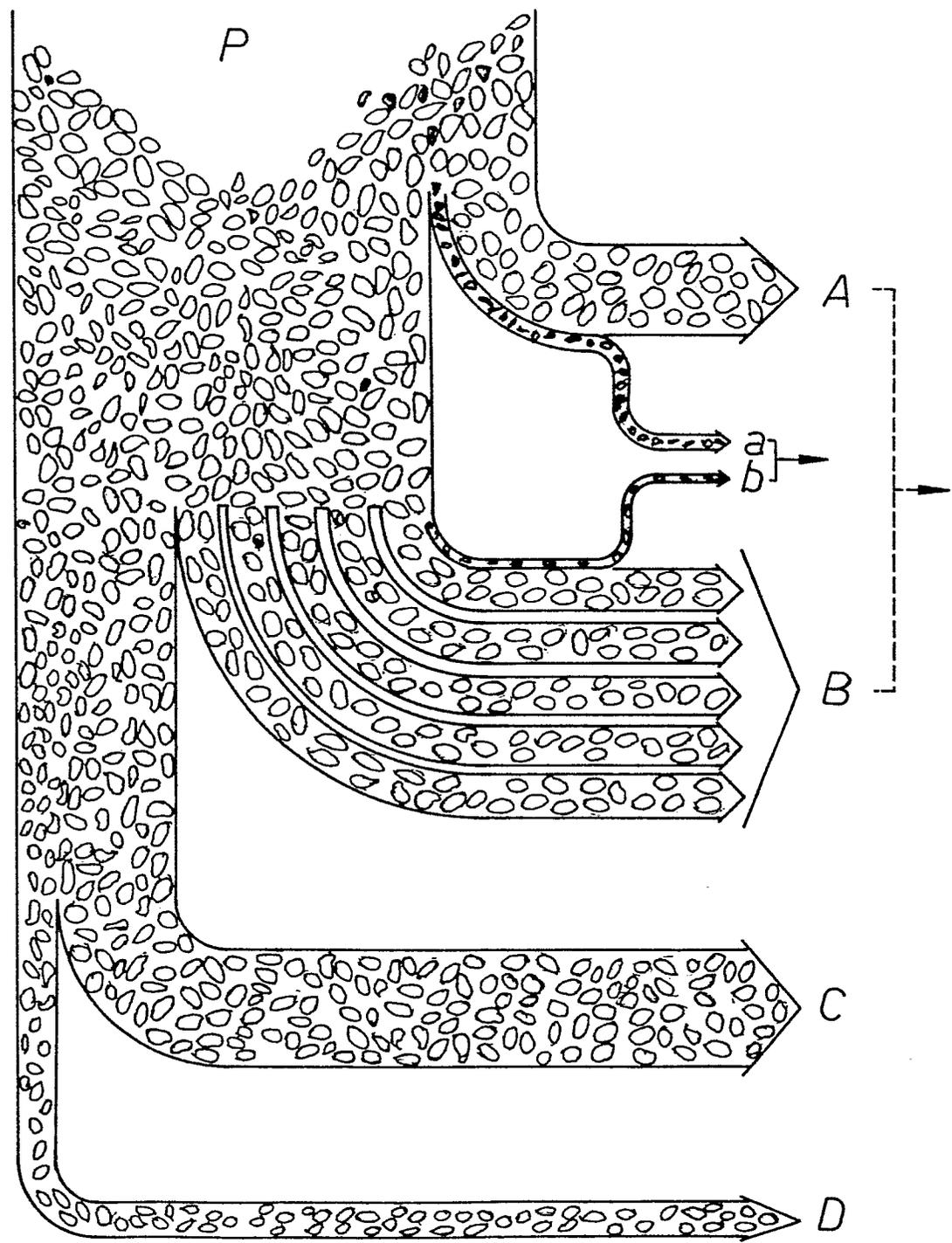


Fig.11

Fig. 3



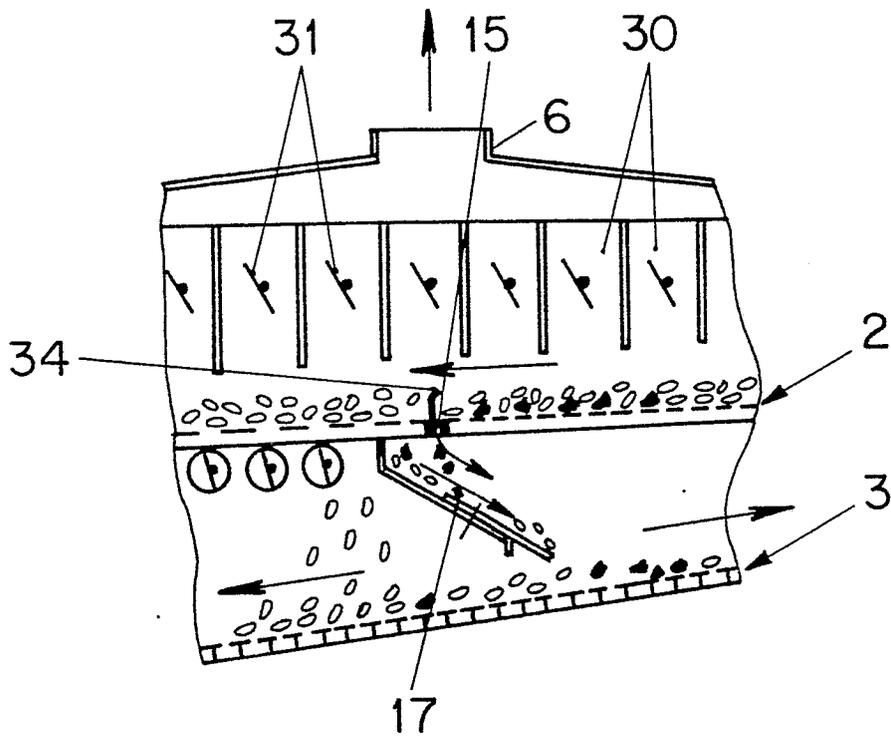


Fig. 4

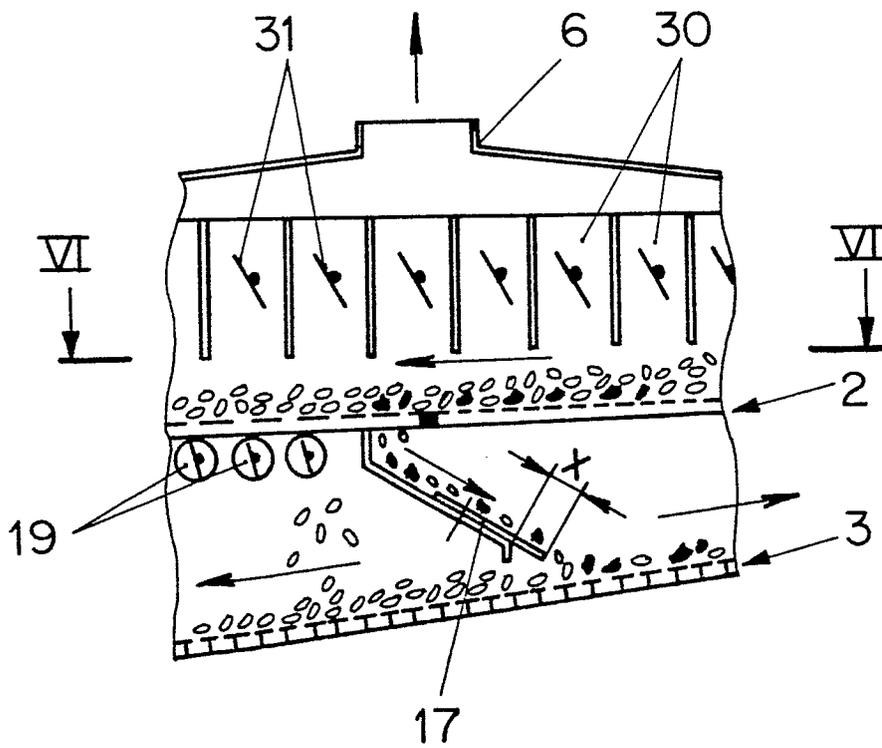
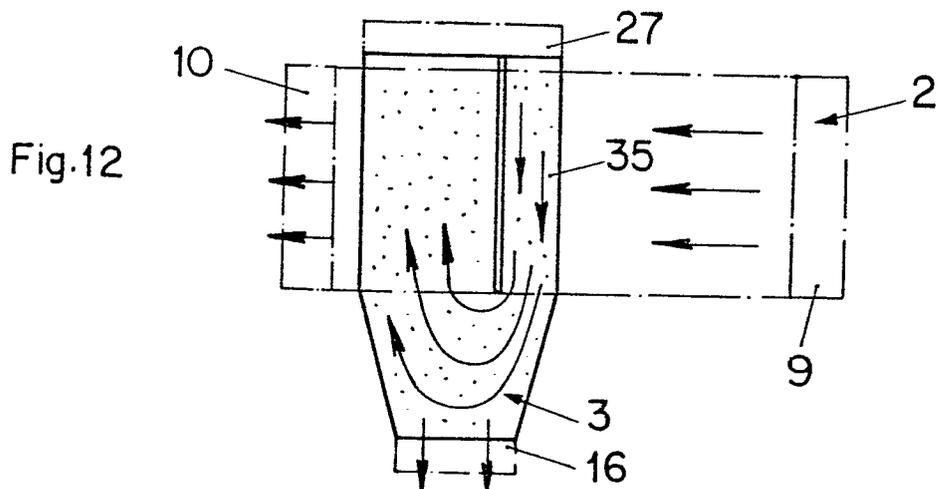
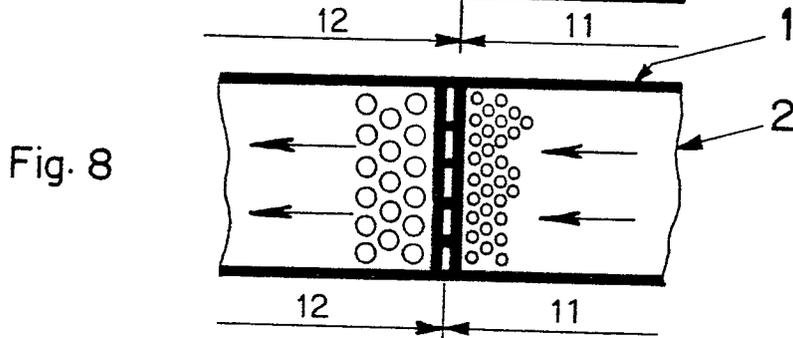
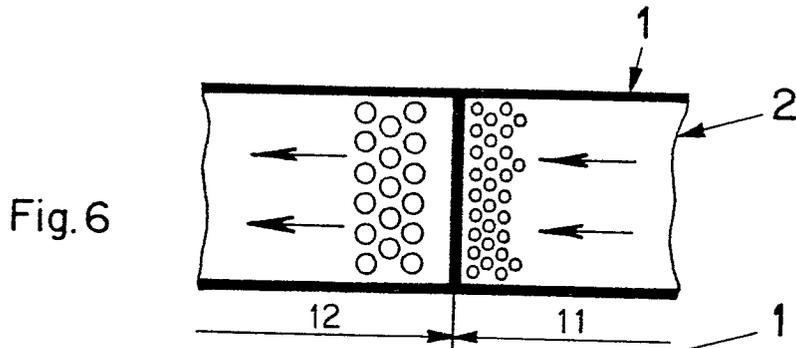
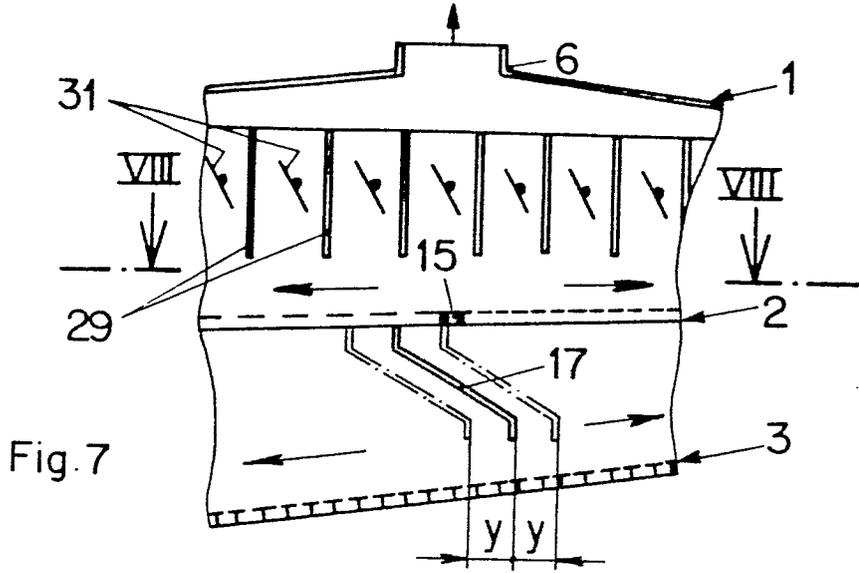
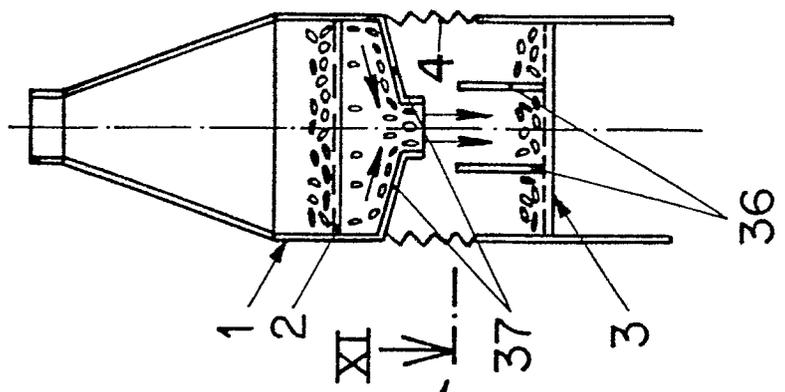
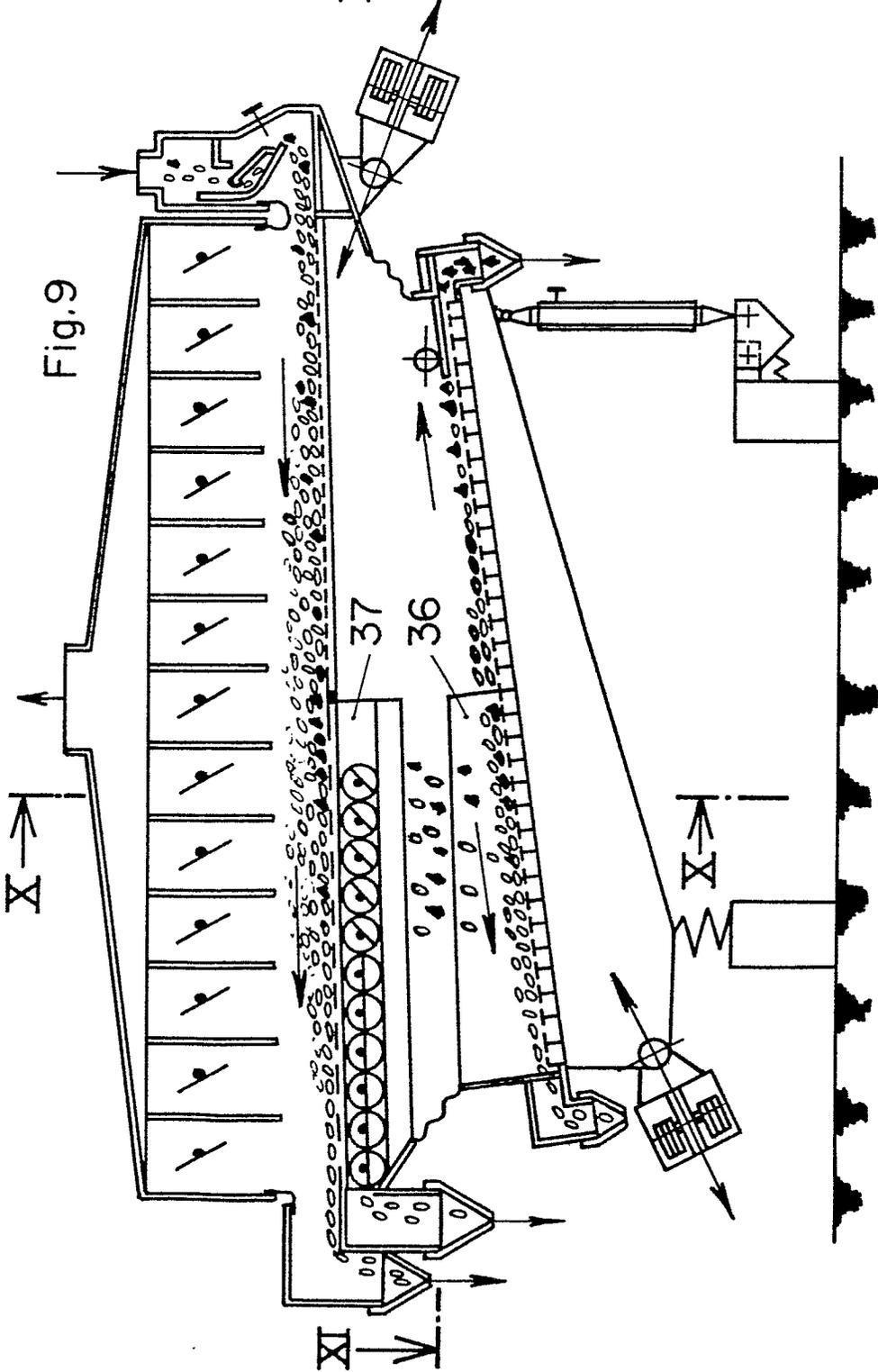


Fig. 5







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 316 004 (SANGATI) * Seite 2, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 15; Figuren 1-4 * & CH - A - 587 687 (Kat. D)	1,10	B 03 B 4/00 B 07 B 9/02
A	US-A-2 040 196 (W.H. BERRISFORD) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 16 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 9; Seite 2, linke Spalte, Zeile 60 - rechte Spalte, Zeile 40; Figuren 1,3,4 *	1,2,9	
A	FR-A- 846 197 (BÜHLER) * Seite 2, Zeilen 45-85; Figuren 3,4 *	1,2	
A	FR-A-2 446 673 (GEBRÜDER BÜHLER) * Seite 13, Zeile 24 - Seite 15, Zeile 3; Figur 1 *	1,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) B 07 B B 03 B B 02 B
A	US-A-2 598 934 (V. ORE u.a.) * Spalte 5, Zeilen 13-41; Figuren 1,2 *	7	
A,D	CH-A- 547 667 (GEBRÜDER BÜHLER) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 58; Figuren 1,2 *	9,11	
--- -/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-07-1985	Prüfer LAVAL J.C.A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 006 345 (GEBRÜDER BÜHLER) & CH - A - 491 685 (Kat. D)		
A	US-A-1 548 536 (J.H. MACARTNEY)		
A	US-A-2 358 293 (KENDALL u.a.)		
A	CH-A- 96 318 (H. WIEDMER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-07-1985	Prüfer LAVAL J.C.A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	