

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 318 053
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88119819.6

51

Int. Cl. 4: **B03B 4/00** , **B07B 9/02**

22

Anmeldetag: 28.11.88

30

Priorität: 27.11.87 CH 4626/87
24.03.88 CH 1110/88

71

Anmelder: **Gebrüder Bühler AG**

CH-9240 Uzwil(CH)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.89 Patentblatt 89/22

72

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

84

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

74

Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT**
ATTORNEYS
Widenmayerstrasse 5
D-8000 München 22(DE)

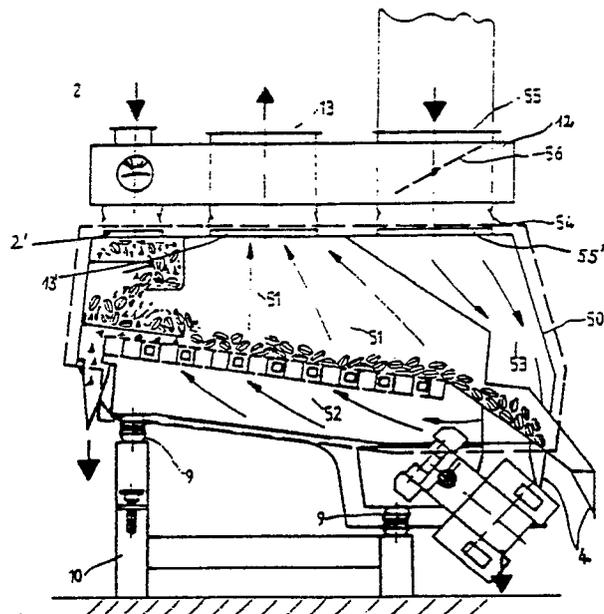
54

Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Korngemisch.

57

Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Korngemisch, z.B. zum Auslesen von schwereren Beimengungen wie Steinen (28) aus Korngut, bei welchem das Gut im wesentlichen geschichtet über eine geneigte, luftdurchströmte, schwingende Schichttischfläche geleitet und die Schichtluft als Umluft geführt wird, wobei die für die Schichtung des Gutes verwendete Umluft durch getrennte Führungen für die Zu- und Abluft geleitet wird und die Führungen in gemeinsame Schwingungen mit der Schichttischfläche versetzt werden.

Fig.4



EP 0 318 053 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Korngemisch

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen von Korngemisch, z.B. zum Auslesen von schweren Beimengungen wie Steinen aus Korngut, bei welchem das Gut im wesentlichen geschichtet über eine geneigte, luftdurchströmte, schwingende Schichttischfläche geleitet, und die Schichtluft als Umluft geführt wird.

Aus der GB-PS 1 536 905 ist eine im Umluftbetrieb arbeitende Korn-Trennvorrichtung bekannt, die im wesentlichen aus einer schwingenden Tischfläche sowie einem die Tischfläche völlig einschließenden stationären Kasten besteht. Der stationäre Kasten weist in seinem unteren Bereich einen Ventilator auf, mittels dem die Luft von unten nach oben durch die Tischfläche geblasen wird. Die oben von der Tischfläche abströmende Luft wird seitlich zwischen der schwingenden Tischfläche sowie den Wänden des stationären Kastens zurück in den Eingang des Ventilators geleitet. Es wird die Luft im Kreislauf gefördert. Dies wird als Umluftbetrieb bezeichnet. Dieser hat den großen Vorteil, daß aufwendige Aspirationssysteme mit entsprechenden Filtereinrichtungen für die Schichtluft wegfallen. Tatsache ist aber, daß sich bis heute diese Umluftsysteme nur in sehr geringem Umfange durchsetzen konnten.

Allgemein wurde festgestellt, daß die mit Umluftbetrieb arbeitenden Vorrichtungen entweder kompliziert im Aufbau sind, oder es nicht möglich ist, eine genügende Trennqualität, z.B. einen genügend hohen Auslesegrad für die Steinauslese zu erreichen. Der Grund hierfür liegt teilweise darin, daß für den Umluftbetrieb Kompromisse für die Produktführung, besonders die Ein- und Ausführung des Produktes sowie für die Luftführung eingegangen werden. Damit der Schwingtisch frei schwingen kann, ist entweder genügend Spiel zwischen den schwingenden und den stationären Teilen vorzusehen oder es müssen um die ganze Tischfläche flexible Gummibänder angebracht werden, die aber das Schwingverhalten des Tisches negativ beeinflussen. Falschluff stört regelmäßig die Ausbildung einer guten Produktschichtung und somit den Erfolg der Trennung der verschiedenen Gutanteile. Der eigentlich ungelöste Punkt war die Ansammlung von Staub-, Schmutz- und Schalentteilen innerhalb des stationären Kastens. Bei der angesprochenen Gattung von Vorrichtungen handelt es sich vorwiegend um solche zur Trennung von Getreide und anderen Sämereien von Fremdbesatz, wobei z.B. 1-2% Fremdbesatz durchaus üblich ist. Bei Durchsatzleistungen von z.B. 5-20 Tonnen pro Stunde ergeben sich auch für den störenden geringen Besatz, große Mengen. Umluftsysteme

stellen deshalb an den Betreiber höhere Anforderungen, bedingt durch größere Aufwendungen für die Reinigung; andernfalls sind sie problematisch in hygienischer Hinsicht. Von den theoretischen Vorteilen verblieben deshalb nur große praktische Nachteile. Oft trat bei den bekannten Umluftapparaten staubhaltige Luft in die Umgebung aus, da die Druckverhältnisse nicht genügend beherrscht wurden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues im Umluftbetrieb arbeitendes Trennverfahren zu schaffen, das bei möglichst weitgehender Reduzierung der Nachteile der bekannten Lösungen einen hohen Durchsatz erlaubt.

Die Erfindung wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die für die Schichtung des Gutes verwendete Umluft durch getrennte Führungen für die Zu- und Abluft geleitet wird, wobei die Führungen in gemeinsame Schwingungen mit der Schichttischfläche versetzt werden.

Zusätzlich zur Lösung der angegebenen Aufgabe hat die Erfindung den Vorteil einer hohen Trennqualität, eines einfachen Aufbaus und eines sauberen Betriebes.

Die Bildung einer Schwingeinheit von Schichttisch und Luftführungen hat den ganz besonderen Vorteil, daß mit einem "Wenig-Mehr" an schwingender Masse nahezu jeder Ansatzpunkt für die Ablagerung von Staub usw., wirksam vermieden wird. Es wirkt nicht nur der Effekt der den Staub mitreisenden Luft. Durch die Schwingung aller mit Staub in Berührung kommenden Wandteile werden diese ständig sauber gerüttelt.

Als ganz besonders überraschender Vorteil für die schwingende Einheit hat sich das Anbringen der Produkteinspeisung in den Bereich des höher gelegenen Tischendes und der Luftabsaugung, etwa im mittleren Bereich oberhalb des Schichttisches, ferner der Luftrückführung über den unteren Bereich des Schichttisches herum erwiesen. Jede der Funktionen kann auf ein Maximum ausgerichtet sein, so, wie es bis heute nur bei besten Einzelmaschinen ohne Umluft möglich war. Dabei stellt die von oben nach unten verbreiterte, kaskadenartig ausgebildete, schwingende Produkteinspeisung oder Gutzuführung eine volle Ausbreitung und Auflockerung des Produktes von Anfang an sicher, bei gleichzeitiger Funktion als Luftschleuse. Die Anbringung der Produkteinspeisekaskade im Bereich des höher gelegenen Tischendes gewährleistet hindernisfreie und somit gut beherrschbare Strömungsverhältnisse nicht nur durch den, sondern auch oberhalb des gesamten Schichttischbereiches. Die Luftrückführung in Form eines um das untere Tischende geführten und unter diesem

breitflächig mündenden Umluft-Zuführkanals stellt ebenfalls auf die Gewährleistung optimaler Strömungsverhältnisse ab. Ganz besonders wichtig ist aber ferner, daß die Umluft stoss- und im wesentlichen wirbelfreu von und zu dem Schichtbetrieb geführt wird. Die Umluft kann nun, je nach Bedarf, in stationär angeordneten Einrichtungen gereinigt werden. Da die entsprechende Luft dauernd im Kreislauf bleibt, genügt eine mechanische Reinigung ohne Filterung. Es ist aber auch möglich, einen nur geringen Anteil der Umluft in einen Staubfilter zu leiten. Dies hat zudem den Vorteil, daß das ganze System nach außen unter Unterdruck bleibt.

Für die verschiedenen weiteren, vorteilhaften Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 7 Bezug genommen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Trennen von Korngemischen, insbesondere zum Auslesen von schweren Beimengungen, wie Steinen aus Korngut mit einem luftdurchströmten, in Schwingungen versetzbaren, geneigten Schichttisch mit Luft-Führungen für einen Umluftbetrieb der Vorrichtung, und ist dadurch gekennzeichnet, daß der Schichttisch sowie die Führungen für die Leitabsaugung und die Luftrückführung einen schwingenden Kasten bilden.

Für die beteiligten Fachleute war es wirklich eine Überraschung, daß mit der neuen im Umluftbetrieb arbeitenden Trennvorrichtung alle einleitend genannten Nachteile beseitigt sind.

Dadurch, daß nicht nur die für die Trennaufgabe funktionell notwendigen Teile in Schwingungen versetzt werden, sondern zusätzlich auch die Zu- und Abluftkanäle für die Luft, ist das Problem der Verstaubung der Vorrichtung wirksam beseitigt. Der feine Staub geht einfach durch die Vorrichtung hindurch. Es kann ein leicht zu beherrschender Schwingkasten gebildet werden, an dem jede Funktion eine klare örtliche Zuordnung erhält. Bevorzugt wird die Guteinspeisung auf der Seite des höher gelegenen Endes des Schichttisches, angeordnet. An dieser Seite können auf die Schichttische für Servicearbeiten herausgezogen werden. Auf der anderen unteren Endseite wird bevorzugt die Luftrückführung angebracht. Diese läßt sich als flacher Kanal ausbilden, so daß aus ihm ausströmende Luft wirbelfrei in die untere Tischfläche eintritt. Im mittleren oberen Bereich des Kastens wird die Luftabsaugung angebracht. Die gut- und strömungsmäßige Verbindung der schwingenden Teile mit den stationären Teilen kann durch runde Stoff- oder Gummimanschetten erfolgen, wie dies in der Praxis bei sehr vielen schwingenden Maschinen problemfrei erfolgt.

Wegen weiterer Vorteile wird nun auf die Ansprüche 9 bis 15 Bezug genommen.

Ein ganz besonders vorteilhafter Ausgestal-

tungsgedanke liegt darin, daß eine oder zwei Tischflächen in demselben schwingenden Kasten angebracht werden können, wobei der untere Tisch einen Teil des Gutes des oberen Tisches übernimmt, und die Produktübergabe bevorzugt am höher gelegenen Tische erfolgen kann.

Die obere Tischfläche kann aber auch - unter Umständen sogar zusätzlich - in ihrem tiefer gelegenen Bereich, eine muldenförmige Vertiefung (Stein- oder Gutsumpf) mit Durchfallöffnungen im Muldenboden zur Trennung des Produktstromes in eine Schwer- und eine Leichtfraktion aufweisen. Die Gutübergabe vom oberen auf den unteren Tisch findet in diesem Falle über eine in entgegengesetzter Richtung zur Hauptfließrichtung des oberen Tisches angeordneten Rutsche statt, die auf den unteren Tisch mündet.

Mit der Erfindung läßt sich ein hoher Grad an Korntrennung, besonders auch an Steinauslesung, erzielen. Außerdem wird vorteilhaft wenig Luft gebraucht, und das Verfahren und die Vorrichtung sind einfach und insbesondere wenig empfindlich gegenüber Durchsatzschwankungen und verstauben inwendig nicht.

In der Folge werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung mit weiteren Einzelheiten erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 die einfachste Form eines Kleintischauslesers für Steine,

Fig. 2 die Produkteinspeisung auf den Schichttisch,

Fig. 3 denselben Lösungsansatz wie Fig. 1, jedoch mit zwei Tischflächen, besonders für einen großen Produktdurchsatz,

Fig. 4 eine Lösung gemäß Fig. 1, jedoch mit einem Umluftkanal,

Fig. 5 eine Lösung gemäß Fig. 3, jedoch mit einem Umluftkanal,

Fig. 6 die Fig. 5 mit Umluftabscheider,

Fig. 7 ist eine Lösung ähnlich Fig. 3 mit zusätzlicher Bildung von zwei Schwerefraktionen nebst der Steinauslese,

Fig. 8 ist eine Ausführungsvariante zu der Fig. 7,

Fig. 9 zeigt einen Steinsumpf auf der Schichttischfläche,

Fig. 10 zeigt die Vorrichtung wie bei den Fig. 3, 7 und 8 mit durch den Kasten geführtem Umluftkanal.

In der Folge wird nun auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen. Dabei zeigt die Fig. 1 eine Grundtype für einen neuen Steinausleser 1, wobei das frische Korngut durch einen Einlauf 2 auf einen Schichttisch 3 geleitet und von dort als gereinigtes Korngut über einen Auslauf 4 abgeführt wird. Über dem Schichttisch 3 ist eine geschlossene Haube 5 angeordnet, welche eine Absaugöffnung 6 aufweist.

Die Haube 5 bildet zusammen mit dem Schichttisch 3 eine Schwingeinrichtung 7, welche durch einen Schwingungserreger 8 mit einer Schwingkomponente in Richtung auf das obere Ende des Schichttisches 3 in Schwingung versetzbar ist. Das obere Ende des Schichttisches 3 ist durch ein Führungsblech 19 als Endtrennzona ausgebildet. Die ganze Schwingeinheit 7 ist über Federelemente 9 auf ein fest auf einem Fußboden 11 stehendes Gestell 10 abgestützt. Ebenfalls fest mit dem Gestell 10 verbunden ist ein nichtschwingendes Kopfstück 12, in welchem der Einlauf 2 sowie eine Luftabsaugleitung 13 angebracht sind. Ferner ist in der Luftabsaugleitung 13 eine Luftmengeneinstellklappe 14 zu Einstellung der durch den ganzen Steinausleser 1 aspirierten Luft angeordnet. Die Verbindung von den schwingenden Teilen, bzw. der Schwingeinheit 7 und dem Kopfstück 12 erfolgt über flexible Manchetten 15, die nach dem Einlauf 2 angeordnet sind.

Der Schichttisch 3 weist, im Grundriß betrachtet, bevorzugt eine zumindest angenähert rechteckige Form auf. An der Seite des höher gelegenen Endes des Schichttisches kann der Schichttisch 3 für Servicearbeiten herausgezogen werden. Die Produktübergabestelle erstreckt sich über die volle Tischbreite. Die Breite ist in Fig. 2 mit "B" bezeichnet, die Schichtdicke mit "D". Die Bildung eines breitflächigen Gutstromes 20, auch Gutschleier genannt, zum Zweck der Guteinspeisung erfolgt in zwei Stufen. Als Teil der schwingenden Haube 5 wird das frische Korngut in einem Verteilerkasten 17 geführt. Die Schwingung fördert die gleichmäßige, breite Verteilung des Korngutes im Verteilerkasten 17, der, um diesen Effekt zu verstärken, nach unten verbreitert, kaskadenartig ausgebildet ist. Dem gleichen Zweck dient eine ebenfalls im Verteilerkasten 17 vorgesehene Stauklappe 18, so daß das Korngut bereits als breitflächiger Produktstrom direkt auf das sich über die ganze Tischbreite erstreckende Führungsblech 19 und dann als gleichmäßiger, breiter Produktstrom 20 auf den Schichttisch 3 geleitet wird. Die breitflächige Ausbreitung des Produktstromes 20 wird weiterhin dadurch unterstützt, daß das Führungsblech 19 an seinem freien Ende eine Überlaufkante 16 aufweist, somit also muldenförmig ausgebildet ist. Zur Vortrennung von Schwergut und Leichtgut kann das muldenförmige Führungsblech 19 auch noch Bodenöffnungen für den Durchlaß der schwereren Beimengungen aufweisen.

Die breite, gleichmäßige Produktstromausbreitung auf dem Schichttisch 3 wird besonders in der Fig. 2 verdeutlicht. In derselben Figur ist bewußt überbetont die Schichtung dargestellt. Der Schichttisch 3 weist ein als Produktauflage rauhes Maschengitter 21 auf und ist auf eine an sich bekannte Weise in der sogenannten Sandwichkonstruktion

aufgebaut, wobei das Maschengitter 21 die Oberseite bildet, getragen durch wabenförmig angeordnete Blechstreifen 34, welche nach unten durch ein feines Lochblech 22 gehalten sind. In den einzelnen Feldern 23 zwischen den Blechstreifen 34 sind Reinigungskörper 24 angeordnet, welche sowohl das Maschengitter 21 wie auch das Lochblech 22 sauber halten. Wichtig ist hier ferner auch, daß das Lochblech 22 einen Luftwiderstand hat, der viel größer als der Luftwiderstand des Maschengitters 21 ist, z. B. in der Größenordnung 1 : 10. Mit dieser Maßnahme kann die Luftverteilung unabhängig von der Schichtdicke auf dem Maschengitter 21 auf der ganzen Fläche des Schichttisches 3 etwa konstant gehalten werden.

Die Gutschichtung selbst besteht im wesentlichen aus drei verschiedenen Schichten, wobei eine untere, die schweren Beimengungen enthaltende, schwere Schicht 25 durch die mechanische Wurf-schwingbewegung tischaufwärts gefördert wird. Eine von den schweren Beimengungen befreite Leichtschicht 26 wird durch die gezielte Luftströmung nicht nur im lockerem Zustand, sondern auch in einem Abstand über dem Maschengitter 21 in Schwebelage gehalten. Da der Schichttisch 3 leicht geneigt ist und die obere Leichtschicht 26 direkt keinen tischaufwärts gerichteten Förderimpuls erhält, jedoch in Vibration gehalten wird, schwimmt diese der tiefer liegenden Tischseite zu. Im übrigen ist der Schichttisch 3 in seiner Neigung durch eine Verstelleinrichtung 35 einstellbar. Eine dritte Schichtung 27 besteht aus den eigentlichen schweren Beimengungen, meistens nur Einzelpartikeln, einzelnen Fremdkörpern, Steinen 28 usw. Gute, schwere Körner 29 und Leichtteile, z. B. halbe Körner, Schalenteile 30 sind in der ihnen jeweils etwa entsprechender Form dargestellt. Das Schwergut mit den Steinen 28 sinkt sofort auf die schwingende Tischfläche 7 ab und bewegt sich durch die Schwingung und die als Maschengitter 21 ausgebildete rauhe Tischoberfläche tischaufwärts.

Für die beschriebene Funktion ist es nun wichtig, daß die Luftströmung korrekt geführt ist. Die ganze Schichttischfläche wird gleichmäßig von unten nach oben durch einen Saugluftstrom durchströmt, dessen Strömungsrichtung durch Pfeile 31 verdeutlicht ist. Diese Luftströmung 31 bringt das Korngut in einen stark fluidierten Zustand. Da nur die schwersten Teile, d. h. die Steine 28 auf die höher gelegene Tischende abgesondert und von dort aus in eine Steinschleuse 45 befördert werden sollen, wird ein entsprechender Rückblasstrom 33 gebildet, der verhindert, daß leichte Teile oder Körner mit den schwersten Beimengungen mit nach oben gefördert werden. Der Rückblasstrom wird vorzugsweise unter dem Führungsblech 19 gebildet. Ist das Führungsblech 19 fest mit der Hauben-

wandung verbunden, kann die in den Schlitz zwischen Führungsblech und Schichttisch geführte Luft nur in Richtung 33 entweichen.

So wird das Gut mit Ausnahme der darin befindlichen Steine 28 vor der Endtrennzone durch die Luftströmung am Weiter-nach-oben-Wandern gehindert. Die Steine 28 können ihre Bewegung zum höher gelegenen Tischende hin fortsetzen.

Derselbe Rückblasstrom 33 verursacht eine in der Praxis deutlich sich einstellende Fließfront, bzw. Fließrichtungsumkehr 32. An der Stelle der Fließrichtungsumkehr 32 wird das von den Steinen 28 befreite Korngut 29 durch die starke Luftströmung 31, 33 von der Tischfläche abgehoben und fließt nun frei zusammen mit allem Leichtgut mit der oberen abgehobenen Leichtschicht 26 tischabwärts. Die leichteste Fraktion wird sofort beim Auslauf 4 ausgetragen; eine mittlere Kornfraktion kann eventuell mehrmals eine kreisende Wanderbewegung tischaufwärts-tischabwärts machen, was insbesondere für Grenzkörner zutrifft.

In den Figuren 1 und 2 wird der Produktstrom 20 direkt in die Zone der Fließrichtungsumkehr 32 gespeist. Die Fließrichtungsumkehr 32 wird aus den drei Kräften mechanische Förderwirkung tischaufwärts, abschwimmen der oberen Schicht 26 tischabwärts sowie Rückblasstrom 33 erzeugt.

Der bauliche Hauptunterschied der Fig. 3 zu der Fig. 1 besteht darin, daß in Fig. 3 zwei Schichttische, ein oberer Schichttisch 3a und ein unterer Schichttisch 3b verwendet werden. Grundsätzlich weisen beide Schichttische 3a und 3b den gleichen Aufbau, z. B. wie bei Fig. 2, auf. Beim oberen Schichttisch 3a fehlt im Prinzip der Rückblasstrom 33, so daß nicht nur die schwersten Beimengungen, sondern die ganze schwere Schicht 25 tischaufwärts bewegt werden und durch einen Abfuhrkanal 40 über ein Lenkblech 41 auf das Führungsblech 19 fallen kann. Ab dem Führungsblech 19 ist die Arbeitsweise des Schichttisches 3b identisch zu der des Schichttisches 3 der Fig. 1 respektive 2.

Zur Verhinderung, daß der frisch eintretende Produktstrom 20 von dem Verteilkasten 17 direkt mit der schweren Schicht 25 vermischt wird, ist zwischen dem Verteilkasten 17 und dem Schichttisch 3a an der obersten Stelle eine Leitplatte 42 angeordnet.

Der abfließende Produktstrom wird über eine Produktschleuse 43 direkt in einen Ablaufkanal 44 des unteren Schichttisches 3b abgelassen. Die beiden von den schwersten Beimengungen befreiten Gutströme der beiden Schichttische 3a und 3b werden dann im Auslaß 4 wieder zusammengeführt. Alle schwersten Beimengungen, wie Steine 28 usw., werden von dem oberen Schichttisch 3a zusammen mit der Schwerschicht 25 zuerst abgetrennt. Auf dem unteren Schichttisch 3b findet dann erst die eigentliche Separierung und das getrennte

Wegführen der Steine 28 über die Steinschleuse 45 statt. Die Steinauslese findet hier in zwei zeitlich und räumlich getrennten Stufen statt. Es erfolgt nämlich zuerst Konzentratbildung mit allem Schwergut, z. B. 30% bis 60% des ganzen Gutdurchsatzes auf dem oberen Schichttisch 3a und erst von dem verringerten Gutdurchsatz werden die Steine und andere schwerste Beimengungen ausgelesen und getrennt weggeführt.

Die Fig. 4 ist bezüglich der Produktführung identisch mit der Fig. 1, und die Fig. 5 entspricht der Fig. 3. Der Lösungsgedanke der Fig. 4 und Fig. 5 enthält aber zusätzlich einen rundum geschlossenen Kasten 50, der durch den, respektive die Schichttisch(e) in einen oberen Absaugraum 51 und in einen unteren Ansaugraum 52 unterteilt ist. Seitlich am unteren Ende des, respektive der Schichttisch(e) befindet sich ein Umluftkanal 53, welcher über einen flexiblen Schlauch 54 und einen Luftrückführungsstutzen 55 mit einer Luftrückführleitung 55 verbunden ist. Eine Luftmengendrossel 56 ist in der Luftrückführleitung 55 angeordnet. In Fig. 4 und Fig. 5 wird der Kasten 50 selbst über Federelemente 9 auf dem ortsfesten Gestell 10 abgestützt. An der Oberseite des Kastens 50 ist an einer Endseite ein an den Guteinlauf 2 anschließender Guteinlaufstutzen 2', etwa in der Mitte ein mit der Luftabsaugleitung 13 verbundener Luftabsaugstutzen 13' und an der gegenüberliegenden Endseite ein mit der Luftrückführleitung 55 verbundener Luftrückführstutzen 55' angeordnet. Die zuvor genannten Stutzen 2', 13', 55' sind über flexible Manschetten 15, 54 einerseits am nichtschwingenden Kopfstück 12 und andererseits mit dem Kasten 50 verbunden, um auf diese Weise an dessen Bewegung teilhaben zu können. Bei der Doppelmaschine in Fig. 5 werden zwei Ausläufe 4 als rohrförmige Produktkanäle 57 auf beiden Seiten (senkrecht zur Bildebene) angeordnet, so daß der verbleibende Raum zwischen den zwei Produktkanälen 57 für den Umluftkanal 53 verbleibt. Der Kasten 50 ist in den Figuren 4 und 5 zur besseren Kennzeichnung mit einer gestrichelten Linie eingefasst.

In der Fig. 6 ist in Ergänzung zu den Figuren 4 und 5 zusätzlich ein Umluftabscheider 60 mit Saugventilator 61 sowie Motorantrieb 62 dargestellt. Dabei führt der Luftabsaugstutzen 13 direkt in den Umluftabscheider 60, wobei der wesentliche, bzw. störende Teil von feinen Schalen und Staub über eine Staubabfuhrleitung 64 aus dem Luftstrom entfernt wird.

In den meisten Fällen, in denen Umluft verwendet wird, ist eine Luftreinigung von Vorteil, denn damit können wirksam eine Staubsammlung in der gesamten Vorrichtung vermieden und die Betriebssicherheit und Hygiene erhöht werden. Der Umluftbetrieb hat den großen Vorteil, daß nur eine minimale Luftmenge, z. B. 10% der umlaufenden

Luftmenge, über feine Staubfilter geführt werden müssen. Hierzu ist ein Aspirationsanschluß 65 vorgesehen. Der Umluftabscheider 60 kann mit Ventilator direkt an der Raumdecke 66 befestigt werden.

Fig. 7 weist gegenüber der Fig. 3 insofern einen grundsätzlichen Unterschied auf, als in der Fig. 7 nur ein kleiner Teil des Gutdurchsatzes von dem oberen Schichttisch 3c an der höchstgelegenen Stelle durch eine Reihe größerer Löcher 71 über die ganze Tischbreite, nach unten auf die obenliegende Zone der Fließrichtungsumkehr des unteren Schichttisches 3d abgegeben wird. Die Hauptmenge des Schwergutes wird im Bereich des unteren Tischendes über eine Rutsche 72 etwa auf die Mitte des unteren Schichttisches 3d geleitet, wiederum über die ganze Tischbreite. Viele Messreihen haben ergeben, daß bei dieser Lösung trotzdem der große Teil der Steine durch die Löcher 71 direkt auf den unteren Schichttisch 3d abgegeben wird. Bei den Lösungen gemäß Fig. 7 und 8 ist es wichtig, daß der obere Schichttisch nur eine weniger raue Oberfläche hat als der untere Schichttisch 3d, wie dies in der Fig. 9 dargestellt ist, indem der obere Schichttisch 3c aus Lochblech und der untere Schichttisch 3d aus Maschengitter gebildet ist.

Ein besonders interessanter, eigenständiger Gedanke ist nun noch in den Figuren 8 und 9 dargestellt. Es ist dies die Verwendung eines Steinsumpfes 80 im Bereich des oberen Schichttisches 3c. Die Arbeitsweise ist folgende: Der Steinsumpf 80 besteht aus einer muldenartigen Vertiefung 81, welche sich über die ganze Breite des Schichttisches 3c erstreckt. Ähnlich wie in der Fig. 2 werden auch in den Fig. 8 und 9 zwei unterschiedliche Schichten, nämlich die schwere Schicht 25 und die von den schweren Beimengungen befreite Leichtschicht 26 gebildet.

Weil die Oberfläche des oberen Schichttisches 13 nur eine leichte Rauigkeit aufweist, entsteht keine eigentliche Aufwärtsströmung; zumindest kann nicht die ganze schwere Schicht 25 nach oben bewegt werden. Die untere schwere Schicht 25 strömt vielmehr stark verzögert tischabwärts, wie dies durch den Einfachpfeil 82 bezeichnet ist. Dagegen strömt die Leichtschicht 26 mit großer Geschwindigkeit (Doppelpfeil 83) tischabwärts. Die schwere Schicht sinkt nun, einmal in dem Bereich der Vertiefung 81 angelangt, zwangsnotwendig in den Steinsumpf 80. Der Steinsumpf 80 weist an seinem Boden nun eine Anzahl Durchfallöffnungen 84 auf, durch die ein Teil des Gutes zusammen mit den Steinen kontinuierlich auf die darunterliegende Rutsche 72 respektive den unteren Schichttisch 3d ausgetragen wird. Bei der richtigen Abstimmung der Anzahl wirksamer Durchfallöffnungen 84 in Bezug auf den Mengenstrom der schweren Schicht, können die Leicht- und die Schwerschicht so abge-

trennt werden, daß die schwere Schicht 25 dauernd vollständig in den Steinsumpf 80 absinkt und direkt nach unten ausgetragen wird. Daraus ergeben sich zwei große Vorteile:

1. Es ergibt sich auf diese Weise ein sehr hoher Auslesegrad für die schwersten Beimengungen (Steine, usw.)

2. Es kann mit nur einem minimalen Mehraufwand zusätzlich zu der Abtrennung der schwersten Beimengungen in eine saubere schwere Fraktion (gute Körner) und den Rest in eine leichte Gutfraktion (Schalen, Schmach- und Bruchkörner) getrennt werden.

Damit ist es möglich, die Trennung in die verschiedenen Grundfraktionen (Steine, usw., schwer, leicht) in einer einzigen Vorrichtung und mit sehr hoher Qualität durchzuführen.

Fig. 10 schließlich zeigt eine Vorrichtung, die nach den gleichen Prinzipien wie die Vorrichtungen gemäß Fig. 3, 7 und 8 funktioniert. Aus diesem Grunde erübrigt sich an dieser Stelle eine Wiederholung der Beschreibung der gleichen Bauteile. Die Vorrichtung gemäß Fig. 10 unterscheidet sich von den zuvor genannten Vorrichtungen lediglich dadurch, daß ein Umluftkanal 53 separat in dem Kasten 50 angeordnet ist, und die durch ihn bedingte Einflußnahme auf Strömungseigenschaften der Luft im Kasten 50 vermieden werden kann.

Ansprüche

1. Verfahren zum Trennen von Korngemisch, z.B. zum Auslesen von schwereren Beimengungen wie Steinen (28) aus Korngut, bei welchem das Gut im wesentlichen geschichtet über eine geneigte, luftdurchströmte, schwingende Schichttischfläche geleitet und die Schichtluft als Umluft geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die für die Schichtung des Gutes verwendete Umluft durch getrennte Führungen für die Zu- und Abluft geleitet wird, wobei die Führungen in gemeinsame Schwingungen mit der Schichttischfläche versetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen zusammen mit dem Schichttisch (3; 3a, 3b; 3c, 3d) einen Kasten (50) bilden, der in Schwingungen versetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des schwingenden Kastens (50) eine stationäre Plattform (12) und darüber ein stationärer Ventilator (61) angeordnet ist, wobei der Luftkreislauf der Umluft durch den Ventilator (61) aufrechterhalten wird.

4. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Korngemisches einem unterhalb

des Schichttisches (3a; 3c) angeordneten weiteren Schichttisch (3b; 3d) übergeben wird, wobei die Umluft beide Schichttische durchströmt.

5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut als breitflächiger Strom in den Bereich des höher gelegenen Tischendes eingespiessen, die Abluft oben mittig abgeführt und die Zuluft im Bereich des unteren Schichttischendes breitflächig wieder zugeführt wird.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut als ein gleichmäßiger, sich über die ganze Tischbreite erstreckender Fallstrom eingespiessen und die hierzu vorgesehene Guteinspeisung (17, 19) mit dem schwingenden Kasten (50) fest verbunden, als von oben nach unten verbreiterte Kaskade ausgebildet ist.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluft im Bereich oberhalb der mittigen Luftabführung (13') in stationär angeordneten Elementen von Staubbestand teilen gereinigt wird.

8. Vorrichtung zum Trennen von Korngemischen, insbesondere zum Auslesen von schweren Beimengungen, wie Steinen (28), aus Korngut mit einem luftdurchströmten, in Schwingungen versetzbaren, geneigten Schichttisch (3; 3a, 3b; 3c, 3d) mit Luft-Führungen (13', 53) für einen Umluftbetrieb der Vorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schichttisch (3; 3a, 3b; 3c, 3d) sowie die Führungen (13', 53) für die Luftabsaugung und für die Luftrückführung einen schwingenden Kasten (50) bilden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Kastens (50) vorgesehen sind: ein Luftabsaugraum (51) oberhalb des Schichttisches (3; 3a; 3c) und ein davon getrennter Umluft-Zuführkanal (53), der im Bereich des tiefer gelegenen Endes des Schichttisches (3; 3b; 3d) mündet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine von oben nach unten verbreiterte, kaskadenartig ausgebildete Gutzuführung (17, 19) Teil des schwingenden Kastens (50) ist, die in dem Bereich des höher gelegenen Tischendes angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Kastens (50) an einer Endseite ein Guteinlaufstutzen (2'), etwa in der Mitte ein Luftabsaugstutzen (13') und an der gegenüberliegenden Endseite eine Luftrückführstutzen (55') angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kasten (50) wenigstens zwei Schichttische (3a, 3b; 3c, 3d) übereinander angeordnet sind, wo-

bei die Umluft beide Schichttische von unten nach oben durchströmt, und eine Produktüberführung (40, 19; 43; 71; 72; 81, 84) zur Übergabe eines Teiles des Gutes des oberen Schichttisches (3a; 3c) auf den unteren Schichttisch (3b; 3d) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gutzuführung und/oder die Produktüberführung über die ganze Breite des Schichttisches (3; 3b; 3d) mündet, und die Mündung ein im Abstand über dem Schichttisch (3; 3b; 3d) angeordnetes Führungsblech (19) aufweist.

14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (50) schwingfähig auf einem Gestell (10) gelagert ist, das in seinem oberen Bereich ein stationäres Kopfstück (12) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem stationären Kopfstück (12) einerseits und dem Luftabsaugstutzen (13') bzw. dem Luftrückführstutzen (55') sowie dem Guteinlaufstutzen (2') andererseits des schwingenden Kastens (50) flexible Manschetten (15; 54) angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des stationären Kopfstückes (12) ein Umluftabscheider (60) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftabscheider (60) mit einem Saugventilator (61) und mit einer Staubführung (64) verbunden ist.

18. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Umluftkanal (53) mit einem Aspirationsanschluß (65) für Feinstaubfilter verbunden ist.

Fig. 1

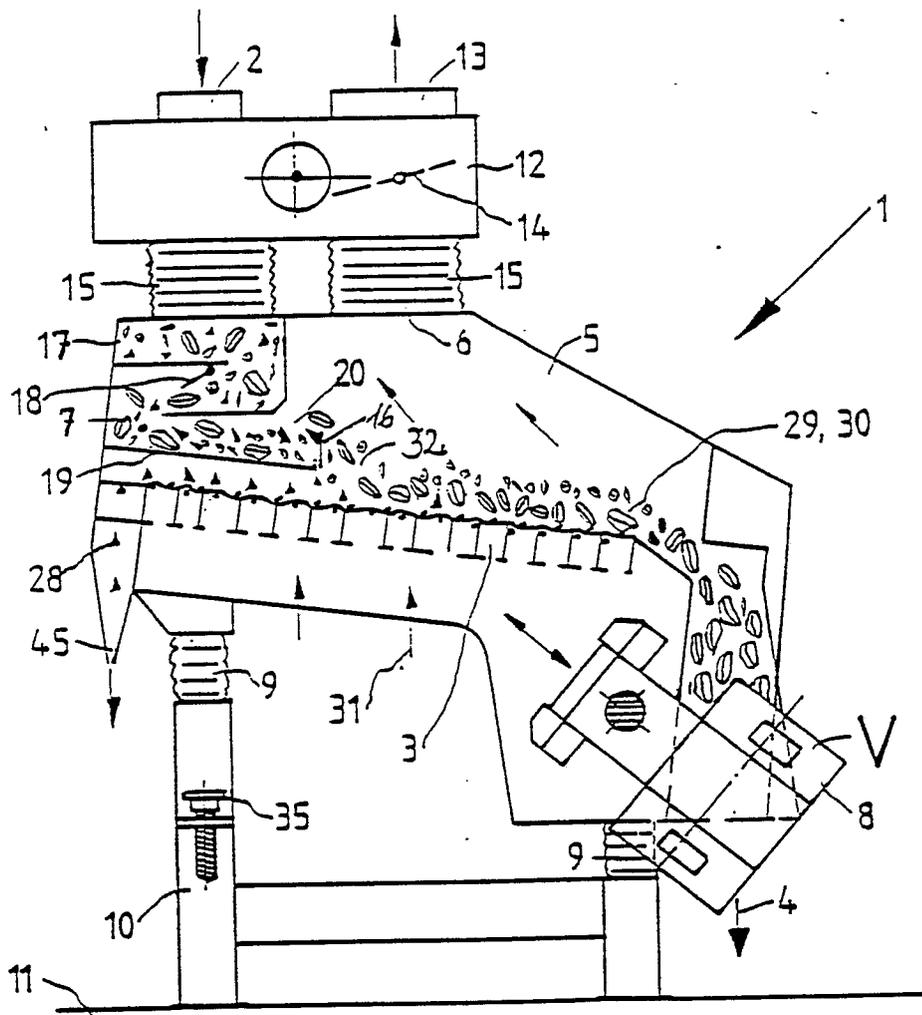


Fig. 3

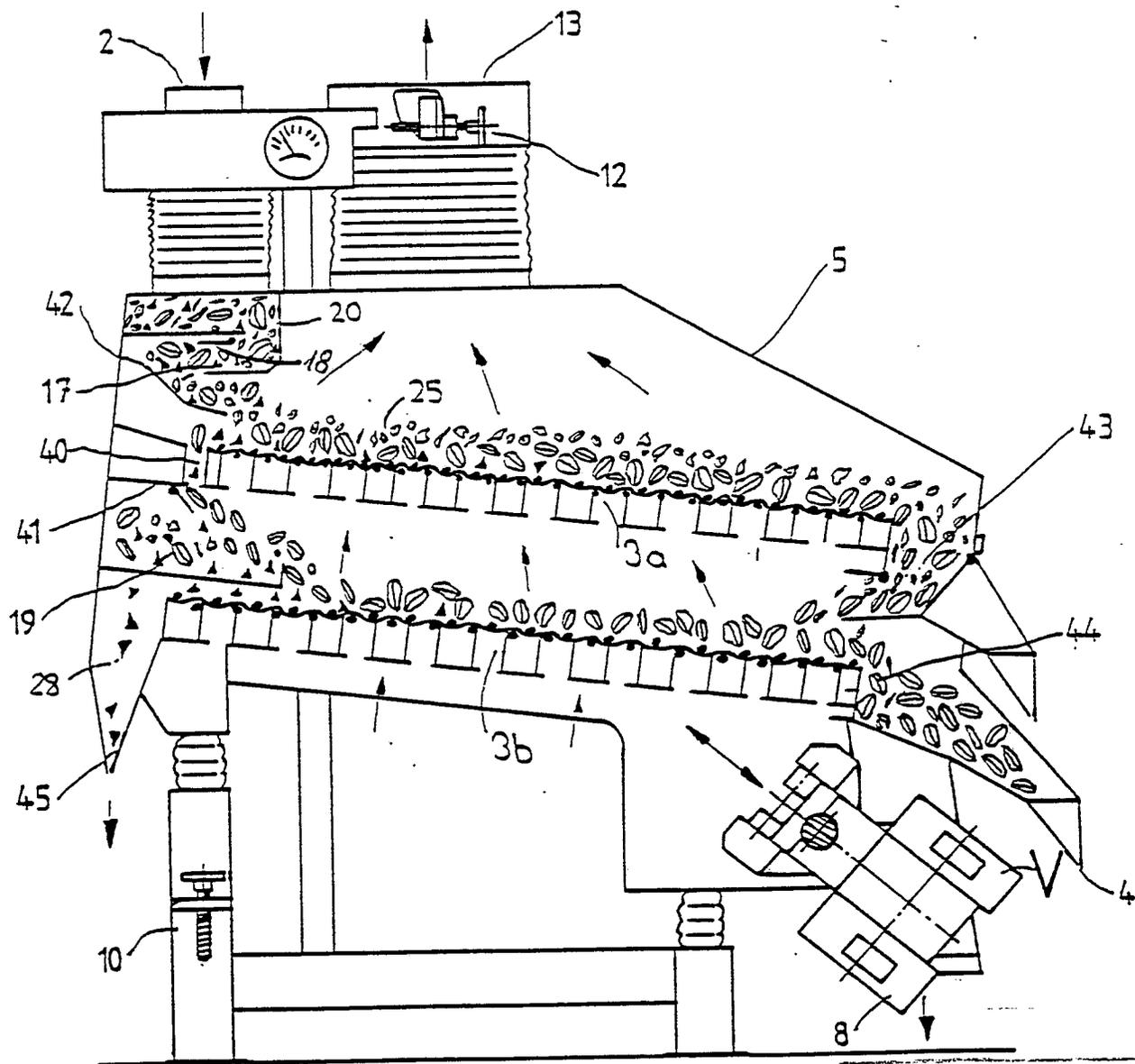


Fig.4

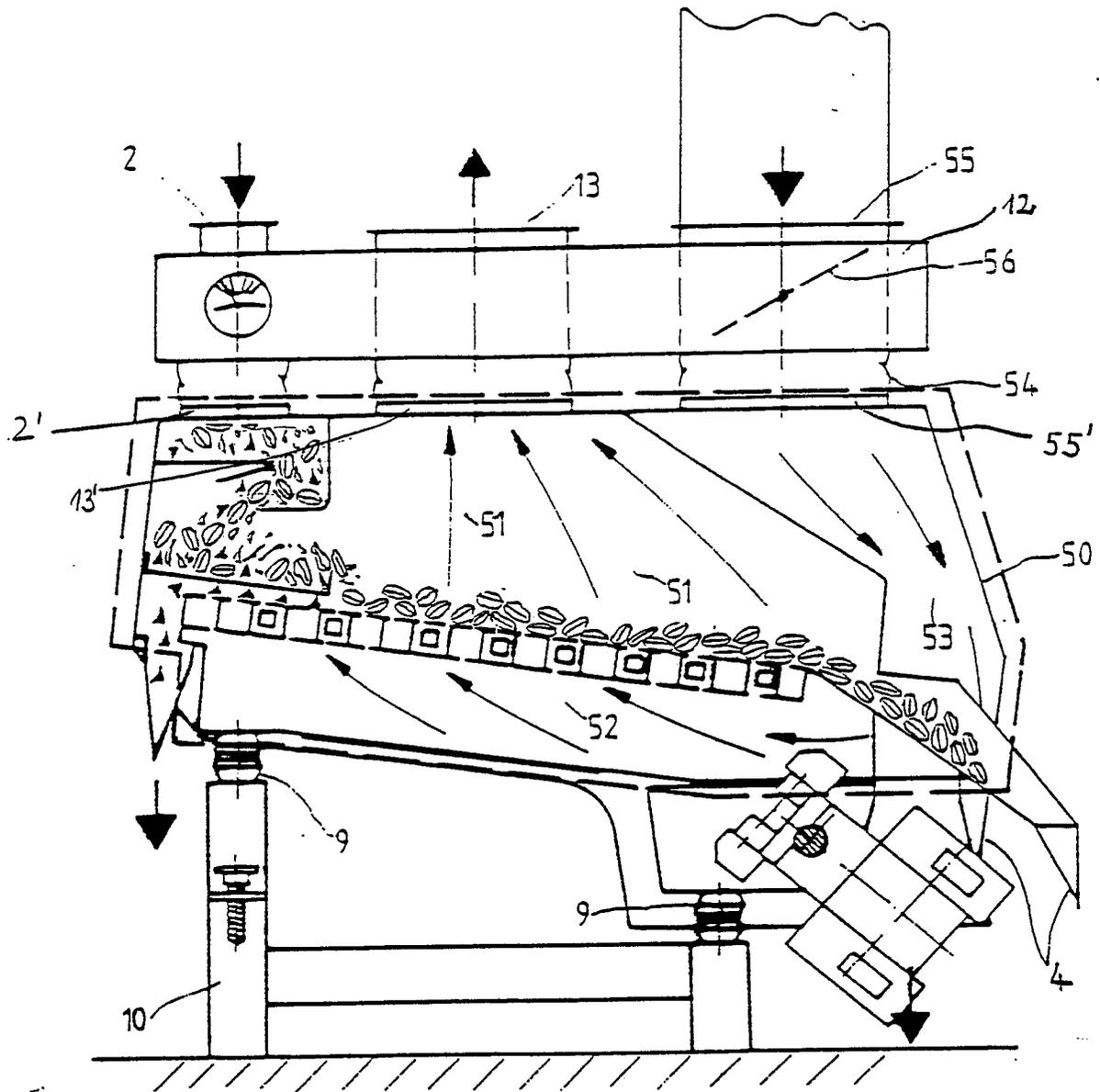


Fig.5

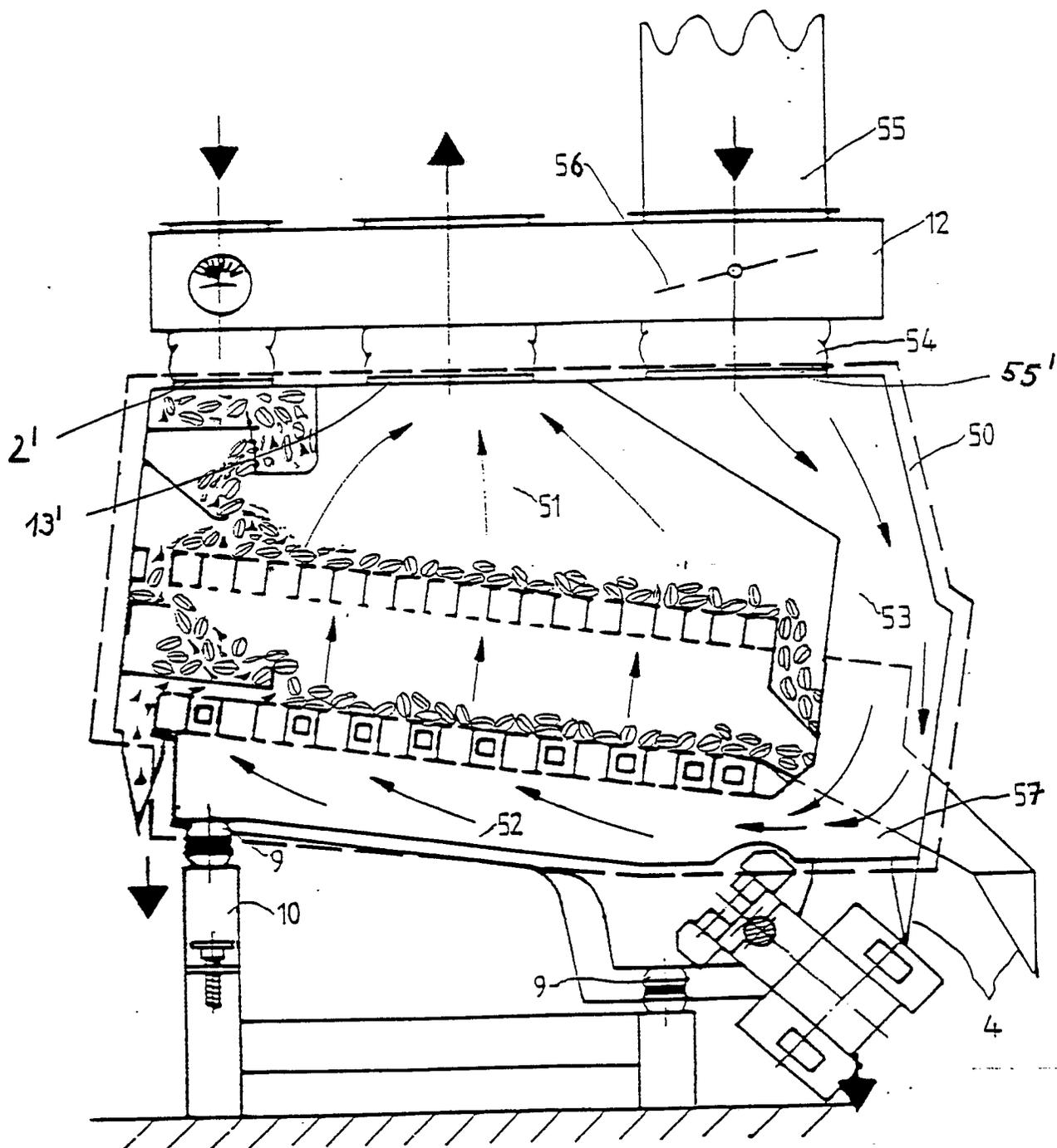


Fig.6

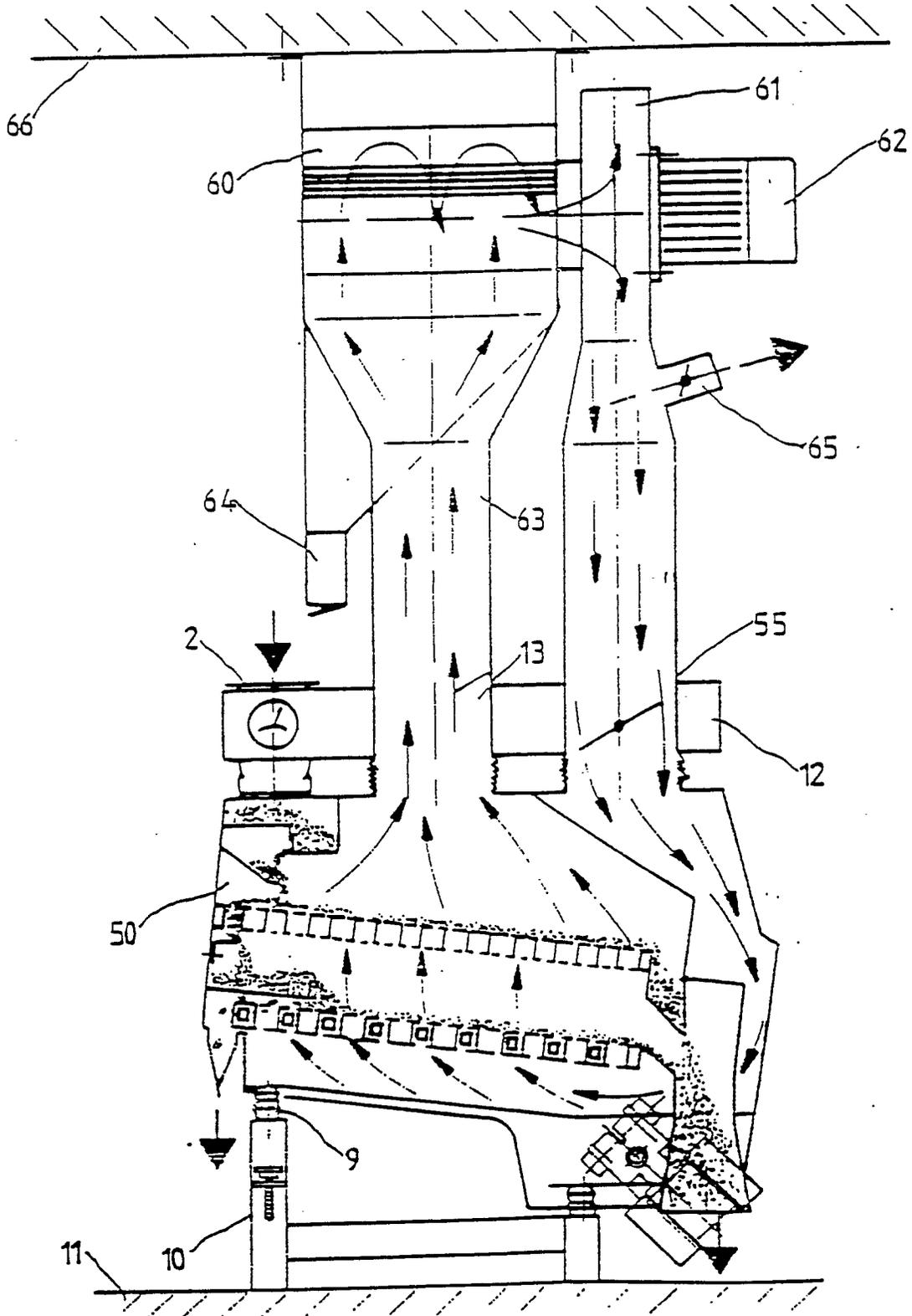


Fig. 7

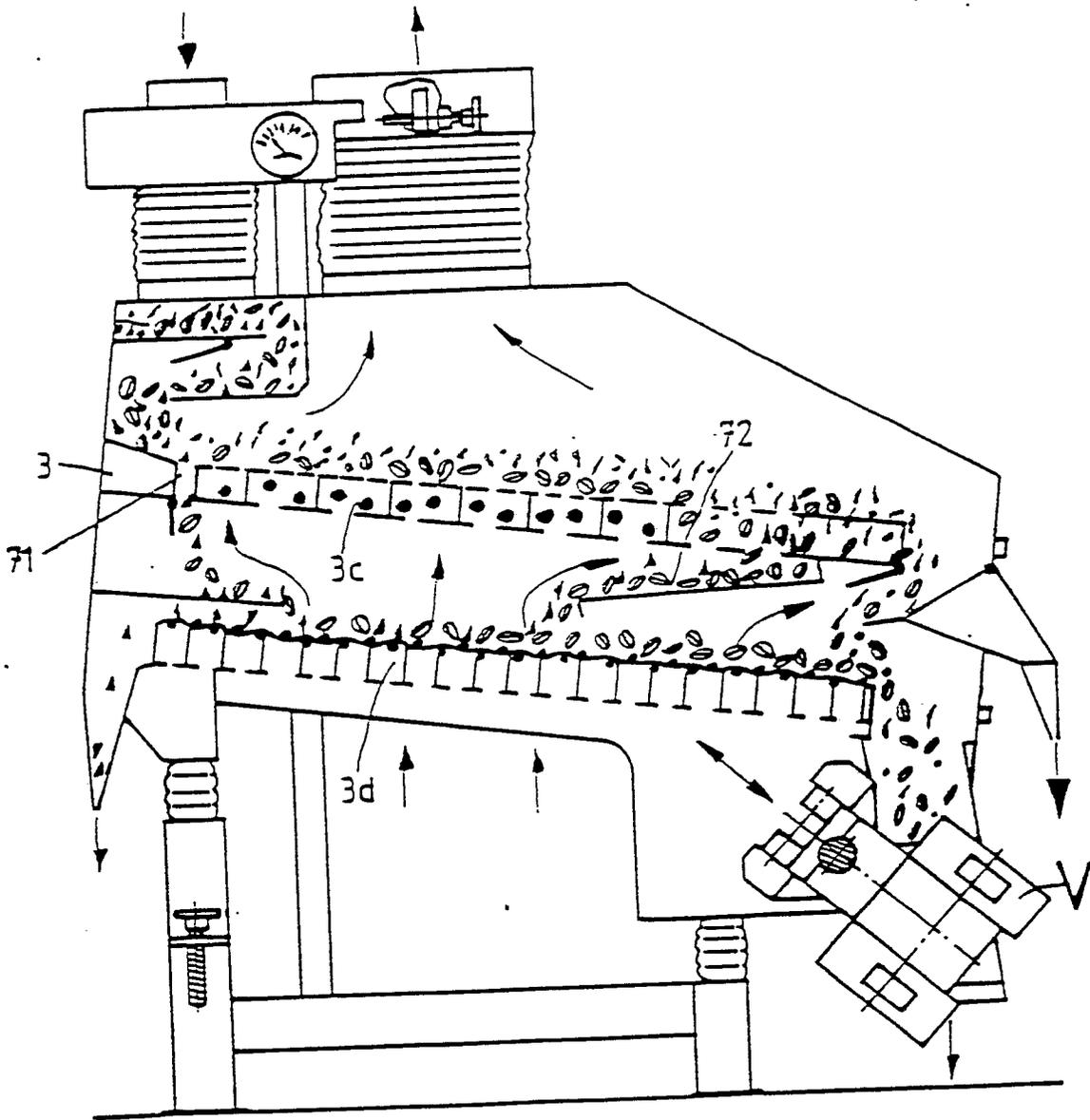


Fig. 8

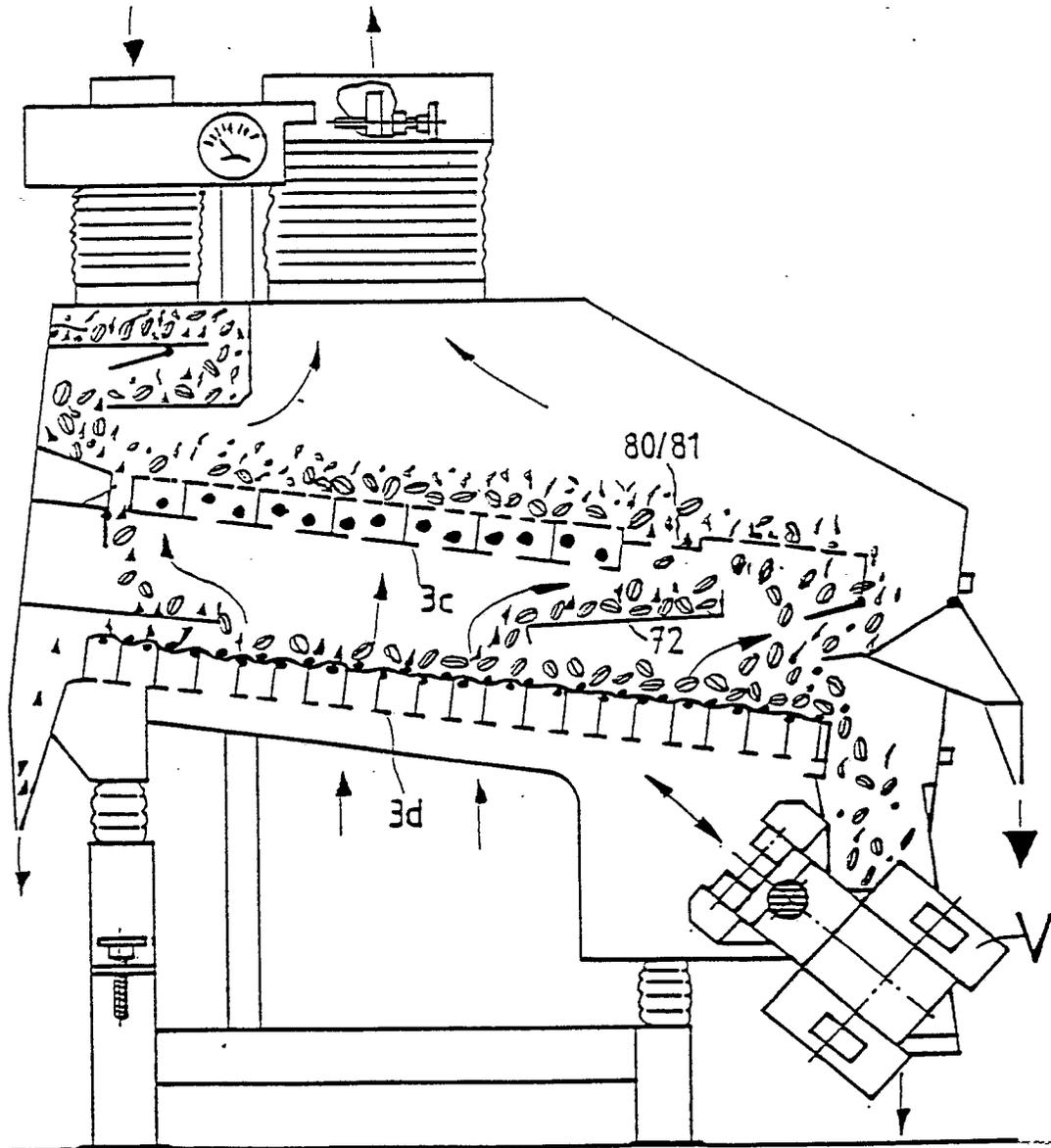


Fig. 9

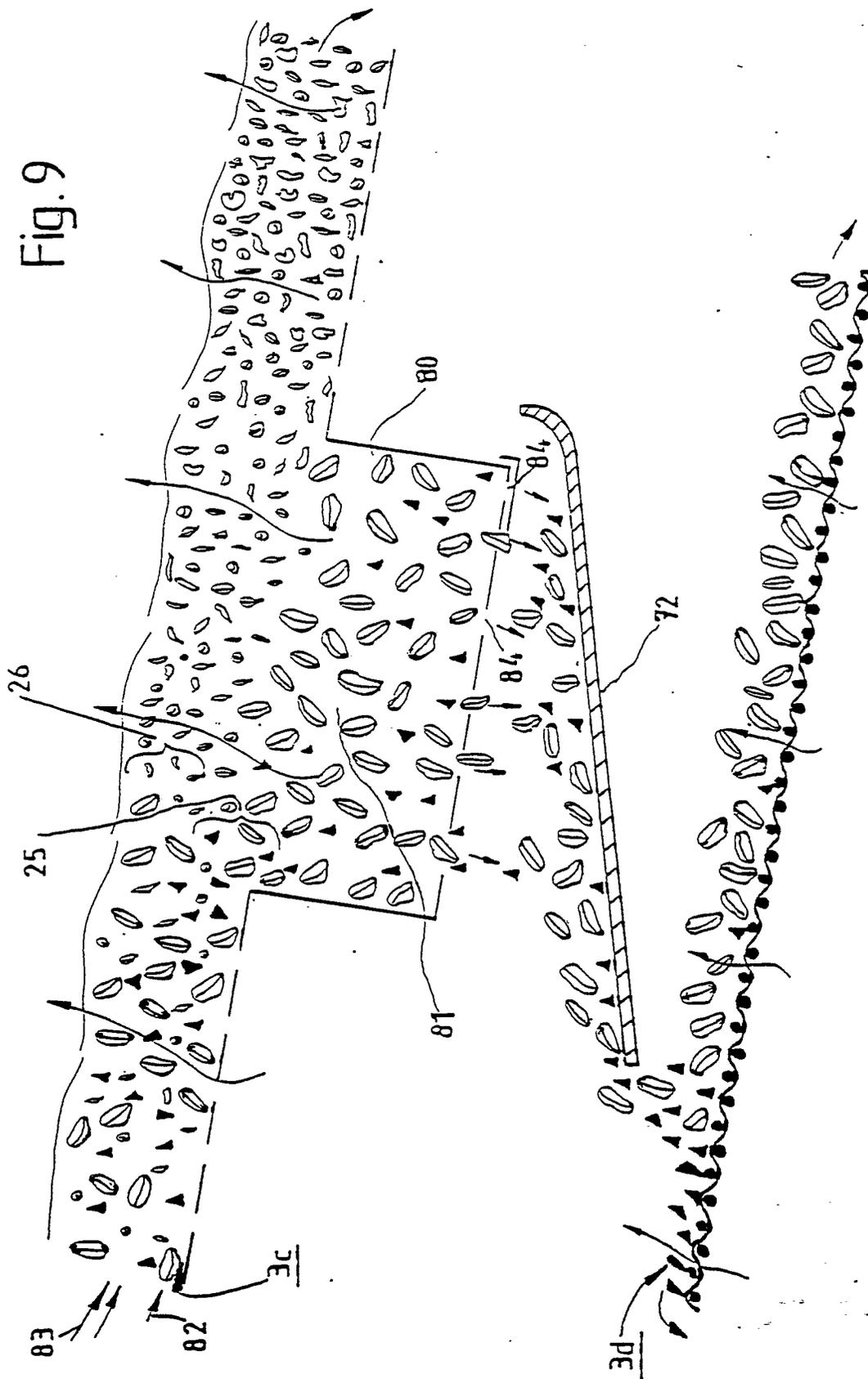
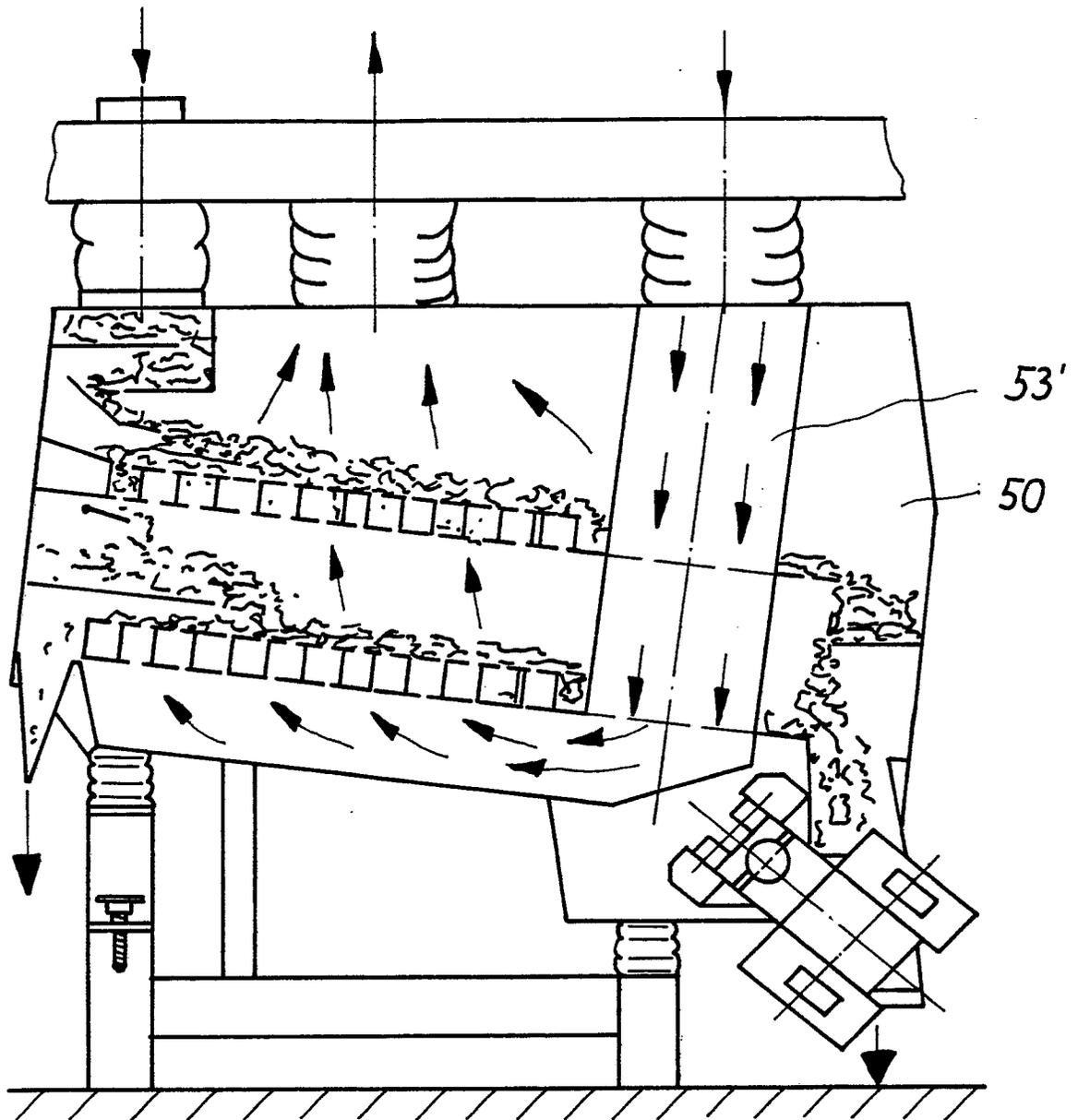


Fig. 10





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-1 701 624 (LIDE) * Seite 2, Zeilen 65-93; Seite 3, Zeilen 110-115; Figur 1 *	1,2,8	B 03 B 4/00 B 07 B 9/02
X	US-A-1 813 303 (LIDE) * Seite 1, Zeilen 1-12; Seite 2, Zeilen 23-60; Seite 4, Zeilen 17-30; Figuren 1-6 *	1,2,8	
P,X	WO-A-8 804 204 (GEBRÜDER BÜHLER) * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 23; Seite 16, Zeile 12 - Seite 19, Zeile 19; Figuren 3-5 *	1,2,4,8 ,12,13	
A	FR-A-2 075 525 (FORSBERG) * Seite 2, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 24; Figuren 1,2,5 *	1,5,7,8 ,17	
A	WO-A-8 505 050 (GEBRÜDER BÜHLER) * Seite 1, Zeilen 17-22; Seite 9, Zeile 36 - Seite 10, Zeile 25; Seite 14, Zeile 17 - Seite 17, Zeile 34; Figuren 1,2 *	1,4-6,8 ,10,12, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-2 928 545 (FORSBERG) * Spalte 1, Zeilen 15-19,47-70; Spalte 3, Zeilen 6-18; Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 6; Figuren 1-4 *	5,13	B 03 B B 07 B B 02 B
A,D	GB-A-1 536 905 (SATAKE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-02-1989	Prüfer LAVAL J.C.A
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			