



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90810848.3

51 Int. Cl.⁵: **B07B 4/08**, B03B 4/00,
 B07B 9/02

22 Anmeldetag: 06.11.90

30 Priorität: 06.11.89 DD 334278

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 15.05.91 Patentblatt 91/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE GB IT LI

71 Anmelder: **MÜHLENBAU DRESDEN GmbH**
 Fritz-Schreiter-Strasse 40
 O-8046 Dresden(DE)

72 Erfinder: **Funke, Eberhard, Dipl.-Ing.**

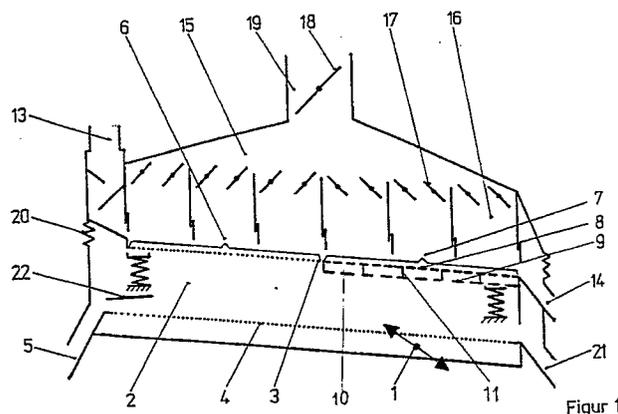
Freiberger Strasse 10
O-8010 Dresden(DE)
 Erfinder: **Plee, Eberhard**
Hepkestrasse 64
O-8021 Dresden(DE)
 Erfinder: **Voigt, Siegfried, Dipl.-Ing.**
Bautzener Strasse 121
O-8060 Dresden(DE)

74 Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr.**
Bahnhofstrasse 10
CH-7310 Bad Ragaz(CH)

54 **Einrichtung zur Trennung von körnigem Gut.**

57 Im Betrieb werden die Konzentratorebene (3) und die Steinabsaugebene (4) in Schwingung versetzt. Luft wird bei (19) abgesaugt. Die durch die Konzentratorebene (3) durchströmende Luft fluidisiert das durch den Zulauf (13) eingelassene Korngut, so dass es gleichmässig in Neigungsrichtung abfließt. Spezifisch schwere Bestandteile ordnen sich an der Unterseite, spezifisch leichte Bestandteile ordnen sich an der Oberseite des Stromes. Im Durchfallbereich (7) fallen die spezifisch schweren Bestandteile nach unten. Spezifisch leichte Bestandteile wandern zum Leichtfraktionsauslass (14). Beim Fall nach unten werden die spezifisch schweren Be-

standteile durch die Luftströmung in den Abteilen (10) abgebremst, können aber wegen der Querstege (11) nicht in Neigungsrichtung abfließen. Sie werden daher in den Abteilen verwirbelt, bevor sie durch die Öffnungen der zweiten Strömungsmaske (9) fallen. Durch diese Verwirbelung wird für eine gleichmässige turbulente Luftströmung durch die erste Strömungsmaske (8) gesorgt. Dadurch wird eine Störung der Schichtung des Korngutstroms vermieden. Da ferner eine gleichmässige Beschickung der Steinausleseebene (4) erreicht wird, wird der Steinauslesevorgang verbessert.



Figur 1

EP 0 427 679 A2

EINRICHTUNG ZUR TRENNUNG VON KÖRNIGEM GUT

Die Erfindung wird angewendet zur Vorbereitung körniger Güter für die weitere Verarbeitung, z.B. in Mühlen und betrifft eine Einrichtung zur Trennung von körnigem Gut, bestehend aus einer Steinausleseebene und einer Konzentratorebene, die oberhalb der Steinausleseebene angeordnet ist und sich in einen Schichtungsbereich und einen Durchfallbereich gliedert, wobei der Durchfallbereich bezüglich der Fließrichtung des Gutstromes im Anschluß an den Schichtungsbereich und in einer Ebene mit diesem angeordnet ist, eine Strömungsmaske aufweist, deren Lochung größer als die Partikel des zu trennenden Gutes ist und in Fließrichtung des zu trennenden Gutstromes geneigt ist.

Die Getreidereinigung hat die Aufgabe, das Korngut vor der Vermahlung von mitgeführten Verunreinigungen (Fremdbestandteilen, Schmutz, Sämereien, angefressenen Körnern u.s.w.) zu befreien. Traditionell geschieht das insbesondere durch Sieben, Sichten, Steinauslese und Zellauslese. Aufgrund des relativ hohen Massestroms erfolgt das jedoch nicht immer im gewünschten Maß bzw. muß ein sehr hoher technischer Aufwand getrieben werden.

Um dieses Problem zu vereinfachen, entstanden eine Reihe von Veröffentlichungen, in denen sogenannte Konzentratoren bzw. Kombinatoren beschrieben werden. So wird in der EPA 162 014 eine Lösung offenbart, bei der unter Anwendung der sogenannten Wirbelschicht der Korngutstrom in mindestens zwei geteilt wird. In den jeweiligen Fraktionen sind in Abhängigkeit von der Dichte bzw. der Schwebegeschwindigkeit der Bestandteile die spezifisch leichten Beimengungen (Sämereien, organischer Besatz) einerseits und die spezifisch schwereren Beimengungen (Steine) andererseits konzentriert. Damit müssen die spezifischen Ausleseverfahren mit höherem Aufwand nur noch im jeweiligen Teilgutstrom angewendet werden. Zusätzlich eignet sich dieses Verfahren zur Kombination mit den o.g. Ausleseverfahren (z.B. Konzentrator/Steinausleser oder Windsichter, bzw. auch die dreifache Kombination).

Charakteristisch bei dieser Lösung ist die Anwendung von ein oder zwei Wirbelschichtebenen. Auf der oberen Wirbelschichtebene erfolgt immer die Trennung des Korngutes in mindestens zwei Fraktionen, auf der unteren Wirbelschichtebene erfolgt die Steinauslese. Die Leichtfraktion (auch Mischfraktion genannt) enthält die spezifisch leichteren Beimengungen (z.B. Sämereien, organischer Besatz). Die Schwerfraktion enthält von den Fremdbestandteilen fast nur noch Steine, die auf der unteren Wirbelschichtebene ausgelesen wer-

den. Beim Vorhandensein zweier Wirbelschichtebenen werden diese von der gleichen Luft nacheinander durchströmt, so daß die benötigte Luft praktisch doppelt genutzt wird.

Die obere Wirbelschichtebene unterteilt sich in zwei funktionell unterschiedliche Teile:

Der erste Teil, d.h. der Teil vom Einlauf bis etwa zur Mitte der Ebene, ist mit feinmaschigem Drahtgewebe oder Lochblech kleiner Lochung bestückt, das ausschließlich von Luft in Richtung von unten nach oben durchströmt wird und kein Korngut durchfallen läßt. Hier bildet sich in Flußrichtung die für die Kornguttrennung sehr wichtige Schichtung aus. Im unteren Teil der so entstehenden Schicht sammeln sich das gute, spezifisch schwere Korngut und die mitgeführten Steine an. Im oberen Teil der Schicht sammeln sich minderwertiges, spezifisch leichteres Korngut und organische Beimengungen an, z.B. Sämereien, Spreu und Strohteile.

Der sich anschließende zweite Teil dieser Ebene ist mit Lochblechen bestückt, deren Öffnungen größer sind, meist ein Mehrfaches, als die Einzelkörner des zu trennenden Korngutes. Dieses Lochblech hat nicht die Funktion eines Siebes, d.h. Trennen nach Korngröße, sondern wirkt als Strömungsmaske. Die von unten her durchströmende Luft soll von den an der Unterseite der Korngutschicht fließenden Körnern nur die spezifisch schwerere und die Steine durchfallen lassen, ohne den prinzipiellen Aufbau der Schichtung und deren Bewegung zu stören.

Für den Effekt dieses Trennvorganges ist es besonders wichtig, daß der prinzipielle Aufbau der Schichtung trotz der Bewegung in Richtung Auslauf nicht durch Verwirbelung (und damit verbundener Vermischung) gestört wird.

Auf die Erhaltung der Schichtung in der oberen Wirbelschichtebene wirken sich schräg durch diese Strömungsmaske gerichtete Luftströme sowie unterschiedliche Luftgeschwindigkeiten schädlich aus. Durch Wirbel kommt es zur Durchmischung der Schicht und damit zum Absinken der Qualität des Trennvorganges.

Folgende Ursachen begünstigen die genannten Störungen:

In der Regel ist der Luftdurchtritt durch die Steinausleseebene im Bereich des Steinauslaufes größer als an der Seite des Kornauslaufes. Auf der darüber angeordneten Konzentratorebene ist der Luftbedarf eher umgekehrt. Im Zwischenraum zwischen beiden Wirbelschichtebenen kommt es demzufolge zum Ausgleich der Luftströmungen, d.h. die Luft strömt nicht senkrecht, sondern schräg in Neigungsrichtung durch den Durchfallbereich der Konzentratorebene. Die Folge davon ist eine über-

mäßige Beschleunigung und damit ungewollte Durchmischung der Korngutschicht in diesem Bereich.

Einbauten, wie z.B. Rutschen und Klappen, unter dem Durchfallbereich b.z.w. im Bereich zwischen beiden Wirbelschichtebenen wirken sich ebenfalls sehr ungünstig auf die Luftströmung durch den Durchfallbereich der Konzentratorebene aus, da durch diese Einbauten Geschwindigkeitsminima und -maxima der Luft sowie schräg gerichtete Luftströmungen hervorgerufen werden.

Ziel der Erfindung ist es, die genannten Störungen zu beseitigen und dadurch die Qualität des Trennungsprozesses zu verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vermischung des Korngutes in der oberhalb des Durchfallbereiches der Konzentratorebene fließenden Schicht zu verhindern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine zweite Strömungsmaske unterhalb der ersten Strömungsmaske angeordnet ist, deren offene Flächen mindestens gleich groß oder größer als die der ersten Strömungsmaske sind und der Abstand zwischen den Strömungsmasken mindestens der Größe der Partikel des durchfallenden Gutes entspricht und Querstege (11) senkrecht zur Ebene der Strömungsmasken, quer zur Fließrichtung des Guttromes und ohne die Löcher der oberen Strömungsmaske zu bedecken, angeordnet sind.

Die Erfindung soll nun an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen haben folgende Bedeutung:

Figur 1 : Darstellung des Prinzips einer Maschine der Kombination Konzentrator/Steinausleser (Längsschnitt)

Figur 2 : Darstellung der erfindungsgemäßen Gestaltung des Durchfallbereiches im Längsschnitt

Figur 3 : Darstellung der erfindungsgemäßen Gestaltung des Durchfallbereiches in der Draufsicht

Eine derartige Maschine besteht aus einem schwingfähig aufgehängten und durch einen Unwuchtmotor 1 angetriebenen Gehäuse 2, der eine gerichtete oszillierende Bewegung ausführt. In diesem Gehäuse 2 sind fest verbunden, jedoch in ihrer Neigung verstellbar, die Konzentratorebene 3 und darunter die Steinausleseebene 4 angeordnet. Der Steinauslauf 5 befindet sich am oberen Ende der Steinausleseebene 4.

Die Konzentratorebene 3 unterteilt sich in den Schichtungsbereich 6, der mit einem feinen Vibrationssiebgewebe bespannt ist (lichte Maschenweite ca 1mm) und den Durchfallbereich 7, der mit einem Lochblech mit Lochdurchmesser von vorzugsweise 8 ... 12 mm (bei Korngut Weizen) als Ober-

blech 8 und einem Lochblech mit einem Lochdurchmesser von 9 ... 14 mm als Unterblech 9 bestückt ist. Der Durchfallbereich 7 ist unterhalb des Obersiebes 8 quer zur Flußrichtung des Korngutes so in Abteile 10 unterteilt, daß die Querstege 11 jeweils an die Rippen 12 des Obersiebes 8 stoßen und damit dessen Öffnungen nicht teilen oder teilweise verschließen. Die Querstege 11 können nach jeder Lochreihe oder nach mehreren Lochreihen des Obersiebes 8 angeordnet werden. Der Abstand zwischen Oberblech 8 und Unterblech 8 sollte mindestens der Größe der Körner entsprechen, aber maximal dessen 10 faches Maß nicht überschreiten. Die Querstege 11 können die Löcher des Unterbleches 9 teilen oder teilweise verdecken.

Der Zulauf 13 für das Korngut ist am oberen Ende der Konzentratorebene 3 angeordnet, der Leichtfraktionsauslauf 14 ist am unteren Ende des Durchfallbereich 7 der Konzentratorebene 3 angeordnet. Über die gesamte Länge der Konzentratorebene 3 erstreckt sich die Absaughaube 15. Zur besseren Regulierung des Arbeitseffektes ist die Absaughaube 15 in Längsrichtung in Kammern 16 eingeteilt, die separate Luftregulierungen 17 besitzen. Zusätzlich ist eine Drosselklappe 18 in der Luftabsaugung 19 zur Regulierung des gesamten Luftdurchsatzes angeordnet.

Zulauf 13 und Absaughaube 15 schwingen in diesem Ausführungsbeispiel nicht mit und sind durch ein luftdichtes flexibles Tuch 20 mit dem Kasten 2 verbunden.

Die Ausführung kann auch derart erfolgen, daß der Zulauf 13 und die Absaughaube 15 mit dem Gehäuse 2 fest verbunden sind und mitschwingen. Die Unterteilung der Absaughaube 15 in mehrere Kammern 16 kann in anderen Ausführungen entfallen, wobei aber meist ein verminderter Arbeitseffekt die Folge ist.

Zur Funktion der Einrichtung:

Durch die in oszillierende Schwingung versetzte Steinausleseebene 4 und Konzentratorebene 3 wird ein nach oben gerichteter Luftstrom gesaugt, der von einem externen, hier nicht dargestellten Lüfter erzeugt wird. Dieser ist unter Zwischenschaltung eines Fliehkraftabscheiders mittels Rohrleitung mit der Luftabsaugung 19 verbunden.

Das Korngut läuft durch den Zulauf 13 in die Maschine und gelangt gleichmäßig über die gesamte Breite verteilt auf den Schichtungsbereich 8 der Konzentratorebene 3. Die durchströmende Luft fluidisiert das Korngut, so daß es gleichmäßig in Neigungsrichtung der Konzentratorebene 3 abfließt. Dabei erfolgt, durch die oszillierende Bewegung und die durchströmende Luft angeregt, eine

Schichtung nach der Dichte bzw. Schwebegeschwindigkeit der Bestandteile des Korngutes. Spezifisch schwere Bestandteile ordnen sich an der Unterseite, spezifisch leichte Bestandteile ordnen sich an der Oberseite der Korngutschicht an. Während der Bewegung dieser Schicht über den Durchfallbereich 7 der Konzentratorebene 3 fallen entsprechend der durch die Luftregulierung 17 der Kammer 16 eingestellten Luftströmung die spezifisch schweren Bestandteile durch die Öffnungen des Obersiebes 8 nach unten, während sich die spezifisch leichten Bestandteile in Richtung Leichtfraktionsauslauf 14 bewegen.

Nachdem die spezifisch schweren Bestandteile die Öffnungen des Oberbleches 8 passiert haben, werden sie in den jeweiligen Abteilen 10 durch die dort herrschende Luftströmung in ihrem Fall gebremst, können aber infolge der Querstege 11 nicht in Neigungsrichtung der Konzentratorebene 3 abfließen. Es kommt somit zu einer Verwirbelung der durchfallenden Körner innerhalb der Abteile 10, bevor diese die Öffnungen des Unterbleches 9 passieren und auf die Steinausleseebene 4 fallen.

Die in den Abteilen 10 verwirbelten Körner und die Querstege 11 haben dadurch eine sehr positive Wirkung für eine gleichmäßige turbulente Luftströmung durch die Öffnungen des Oberbleches 8.

Schräg nach oben gerichtete Luftströmungen können sich aufgrund der Verhältnisse unterhalb der Konzentratorebene 3 so nach oben nicht mehr fortsetzen und führen dadurch nicht mehr zu einer Vermischung der auf dem Oberblech 8 fließenden Korngutschicht, d.h., die prinzipielle Schichtung bleibt trotz des Durchfalles von spezifisch schweren Korn erhalten.

Außerdem erfolgt eine positive Wirkung auf die Steinauslesearbeit dadurch, daß die erfindungsgemäße Gestaltung des Durchfallbereiches eine sehr gleichmäßige, über die gesamte Fläche des Durchfallbereiches verteilte Beschickung der Steinausleseebene 4 wie aus einer großflächigen Brause bewirkt. Die gegensätzlichen Bewegungen von Korngut und Steinen während der Steinauslesearbeit stören sich damit wesentlich weniger als bei den bekannten Lösungen. Dadurch ist eine höhere spezifische Belastung der Steinausleseebene 4 möglich und der Steinausleseeffekt steigt. Einbauten zur Lenkung der auf die Steinausleseebene 4 herabfallenden Körner in eine bestimmte Richtung oder ähnliches, wie sie in den bekannten Einrichtungen üblich sind, entfallen damit.

Eine weitere positive Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung ist eine bessere Regulierbarkeit der Arbeitsqualität der Konzentratorebene 3 mit Hilfe der Luftregulierung 17 der einzelnen Kammer 16.

Es kann aber auch auf die Unterteilung in Kammer 16 einschließlich der Luftregulierung 17 ver-

richtet werden. Die Regulierung der Luft erfolgt dann mittels Drosselklappe 18.

Die Steinausleseebene 4 arbeitet nach dem bekannten Prinzip: Während die Getreidekörner durch die durchströmende Luft fluidisiert in Neigungsrichtung durch den Schwerfraktionsauslauf 21 abfließen, werden die Steine durch die gerichtete oszillierende Bewegung der Steinausleseebene 4, die mit feinmaschigen Vibrationsiebweben bespannt ist, entgegen der Neigung zum Steinauslauf 5 gefördert. Unter dem verstellbaren Abdeckblech 22 bildet sich eine höhere Luftgeschwindigkeit aus, so daß bis dorthin mitgeführte Getreidekörner in Richtung Schwerfraktionsauslauf 21 geblasen werden.

Ansprüche

1. Einrichtung zur Trennung von körnigem Gut mit einer Konzentratorebene (3), welche eine Strömungsmaske (8) aufweist, deren Lochung grösser als die Partikel des zu trennenden Gutes ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Strömungsmaske (9) unterhalb der ersten Strömungsmaske (8) angeordnet ist, deren offene Flächen mindestens gleich gross oder grösser als die der ersten Strömungsmaske (8) sind und der Abstand zwischen den Strömungsmasken (8, 9) mindestens der Grösse der Körner des durchfallenden Gutes entspricht, und dass quer zur Fliessrichtung des Gutstromes Querstege (11) angeordnet sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (a) zwischen den Strömungsmasken (8, 9) die zwei- bis zehnfache Kornlänge des zu sortierenden Gutes beträgt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens nach jeder Lochreihe der oberen Strömungsmaske (8) und höchstens in einem Abstand, der dem zehnfachen Abstand zwischen den beiden Strömungsmasken (8, 9) entspricht, ein Quersteg (11) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Konzentratorebene (3) oberhalb einer Steinausleseebene (4) angeordnet ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Konzentratorebene (3) in einen Schichtungsbereich (6) und einen die Strömungsmaske (8) aufweisenden Durchfallbereich (7) gliedert.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsmaske in Fliessrichtung des zu trennenden Gutes geneigt ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Querstege (11) praktisch senkrecht zur Ebene der Strömungsmas-

ke (8, 9) angeordnet sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Querstege (11) keine Löcher der ersten Strömungsmaske (8) bedecken.

5

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum über der Konzentratorebene (3) in Kammern (16) mit Luftregulierung (17) aufgeteilt ist.

10. Einrichtung zur Trennung von körnigem Gut, bestehend aus einer Steinausleseebene (4) und einer Konzentratorebene (3), die oberhalb einer Steinausleseebene (4) angeordnet ist und sich in einen Schichtungsbereich (6) und einen Durchfallbereich (7) gliedert, wobei der Durchfallbereich (7) bezüglich der Fliessrichtung des Gutstromes im Anschluss an den Schichtungsbereich (6) und in einer Ebene mit diesem angeordnet ist, eine Strömungsmaske aufweist, deren Lochung grösser ist als die Partikel des zu trennenden Gutes ist und in Fliessrichtung des zu trennenden Gutstromes geneigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Strömungsmaske (9) unterhalb der ersten Strömungsmaske (8) angeordnet ist, deren offene Flächen mindestens gleich gross oder grösser als die der ersten Strömungsmaske (8) sind und der Abstand zwischen den Strömungsmasken (8, 9) mindestens der Grösse der Körner des durchfallenden Gutes entspricht und Querstege (11) senkrecht zur Ebene der Strömungsmasken (8, 9), quer zur Fliessrichtung des Gutstromes und ohne die Löcher der oberen Strömungsmaske (8) zu bedecken, angeordnet sind.

10

15

20

25

30

35

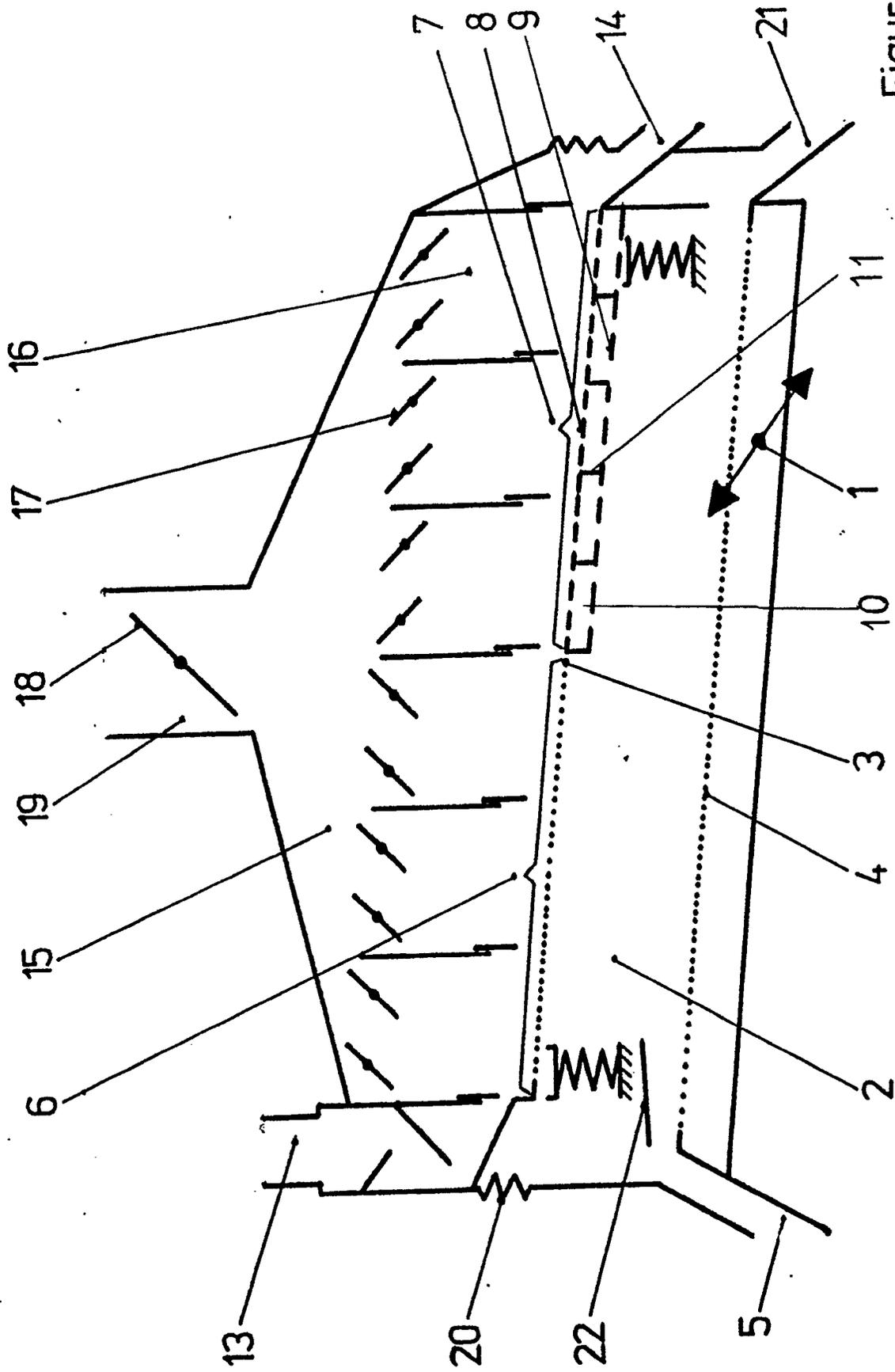
40

45

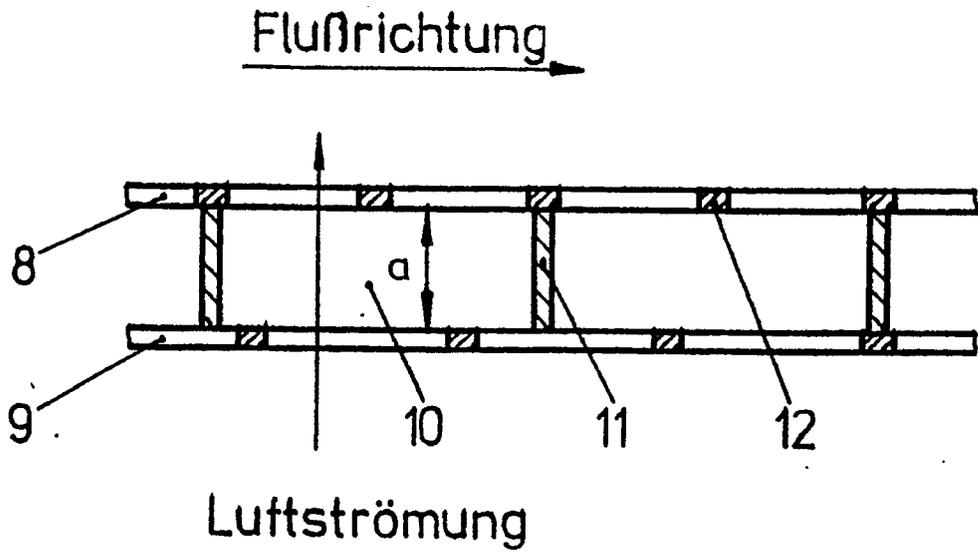
50

55

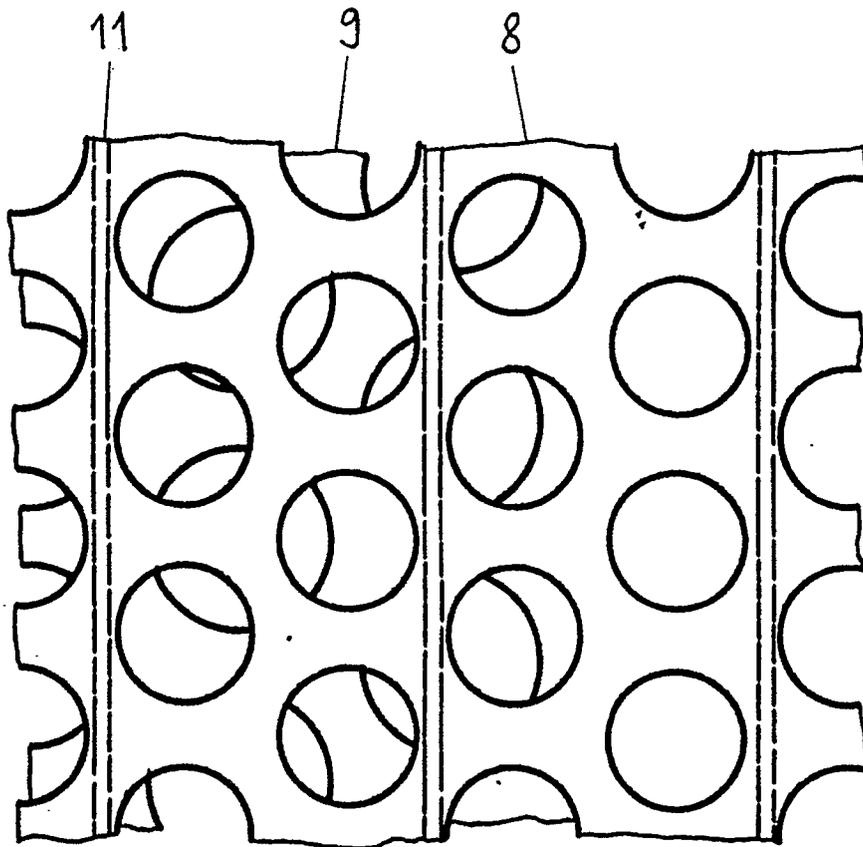
5



Figur 1



Figur 2



Figur 3