

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 545 144 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119676.2**

(51) Int. Cl.⁵: **B07B 1/24**

(22) Anmeldetag: **19.11.92**

(30) Priorität: **06.12.91 DE 4140343**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.93 Patentblatt 93/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB LI NL

(71) Anmelder: **Lindemann Maschinenfabrik GmbH**
Erkrather Strasse 401
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Schönfeld, Joachim**
Alte Landstrasse 2
W-4000 Düsseldorf 31(DE)

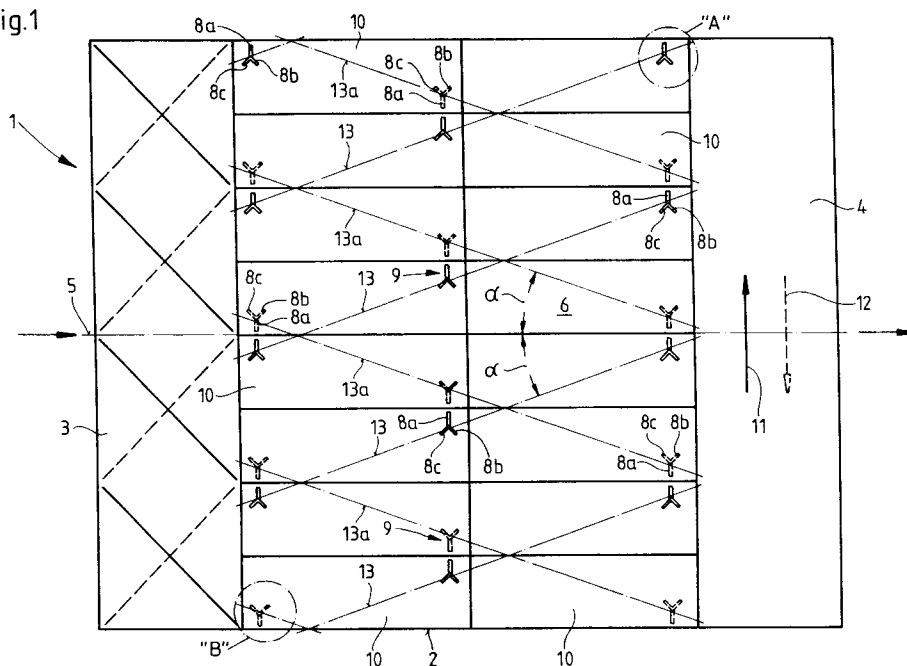
(74) Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen Wilhelm-Tell-Strasse
14 Postfach 260162
W-4000 Düsseldorf 1 (DE)

(54) **Siebtrommel.**

(57) Bei einer Siebtrommel, insbesondere für Hausmüll oder hausmüllähnlichen Gewerbemüll, Kompost, Shredderschrott jeder Art etc., mit Einbauten, ergibt sich eine verbesserte Betriebsweise, wenn

stegartige, auf die Mittelachse (5) der Trommel (1) weisende Finger (8, 14) auf der Innenfläche des Lochsiebes (6) befestigt sind.

Fig.1



EP 0 545 144 A2

Die Erfindung betrifft eine Siebtrommel, insbesondere für Hausmüll oder hausmüllähnlichen Gewerbemüll, Kompost, Shredderschrott jeder Art, mit auf der Innenfläche des Lochsiebes befestigten Fingern.

Um ein Siebgut praktisch hundertprozentig abzusieben, bedürfte es im Grunde unendlich langer Siebstrecken. Die Praxis erlaubt aber nur endliche Längen der Siebtrommel, die etwa dem drei- bis vierfachen Siebtrommeldurchmesser entsprechen, wobei allerdings die reine Siebstrecke etwas geringer ist; bei bekannten Trommelsieben für größere Durchsatzleistungen werden beispielsweise Trommelsiebe von 8 bis 12 m Länge benötigt. Aus Aufstellungs- und Kostengründen sowie vor allem wegen des sehr hohen, die Laufräder der Siebtrommel belastenden Eigengewichtes des Siebgutes sind beispielsweise die Siebtrommeln für Stahl-Shredderschrott sogar noch kürzer und betragen lediglich die Hälfte der oben angegebenen Werte. Damit sich ein gutes Siebergebnis erreichen läßt, ist es daher erforderlich, durch zusätzliche Einbauten dafür zu sorgen, daß das Siebgut sehr gut gemischt wird. In der Regel sind deshalb im Trommelinnern Leit- und Mischschaufeln in Form von flachen Blechstreifen sowie unterschiedlicher Länge, Höhe und gegebenenfalls in Schräglage angeordnet.

Eine Siebtrommel der eingangs genannten Art ist durch die US 4 018 675 A bekanntgeworden. Die dort in Form von radial nach innen, gegen die Trommelachse gerichteten Fingern ausgebildeten Einbauten sind in parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordnet. Die zylindrischen Finger sollen, unterstützt durch das Variieren der Rotationsgeschwindigkeit der Siebtrommel, dafür sorgen, daß insbesondere größer als die Sieblochung bemessenes Siebgut in der Siebtrommel beschleunigt und zum Überlauf am anderen Siebtrommelende hindurchgeführt wird.

Eine Siebtrommel mit Einbauten in Form von rechteckigen, stegartigen Fingern ist weiterhin aus der FR 26 37 514 A1 bekannt, dort allerdings zum Klassieren von körnigem Siebgut, nämlich Getreidekörnern, z.B. Hafer. Mehrere im Innern der Siebtrommel nebeneinander angeordnete Finger bilden Kämme, die parallel zur Achse der Siebtrommel radial nach innen gerichtet angeordnet sind.

Damit sich nicht nur eine Klassierung, sondern gleichzeitig eine Sortierung des Siebgutes erreichen läßt, ist es aus der EP-OS 0 008 621 bekannt, im Innern der im Betrieb etwas schräg geneigt gelagerten Siebtrommel neben Staueinrichtungen in Form eines Flügelrades außerdem solche Einbauten vorzusehen, die zu Ballen gepreßten oder in Papier- oder Plastiksäcken abgefüllten Müll zerkleinern; dazu sind Zerkleinerungs-Einbauten mit sägezahnförmigen Mitnehmerplatten und Prallbleche

eingebaut, die zusammen mit achsparallel angeordneten, umlaufenden Reinigungsbürsten ein Klassieren und Sortieren ermöglichen. Durch die Staueinrichtungen ergibt sich eine kompakte, kurze Bauweise der Siebtrommel, und dem selektiven Zerkleinern, insbesondere spröder Siebgut-Stoffe im Abfallgemisch wie Glas, Porzellan, Ziegelsteine aus Bauschutt etc., dienen die Prallflächen, die im herabfallenden Gutstrom innerhalb der Trommel wirksam sind, so daß sich das Siebgut nach dem Zerkleinern sortieren läßt.

Eine Siebtrommel mit radial an der Trommelinnenseite angeordneten, dreieckförmigen Aufprallblechen zur Vorzerkleinerung des Mülls und mit mindestens einer Staueinrichtung im Trommelinnern ist weiterhin durch die EP-PS 0 070 292 bekanntgeworden. Die Siebtrommel ist dort im Querschnitt achteckig, und die Staueinrichtungen bestehen jeweils aus vier Rechteckblechen, deren eine Seite gleich der Breite der Achteckseite und deren andere Seite gleich der Kathetenlänge des rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreiecks über der Achteckseite ist. Die Rechteckbleche sind in einer Ebene derart angeordnet, daß in der Mitte der Siebtrommel eine quadratische Durchtrittsöffnung freibleibt. Die Aufprallbleche sind in den Stauströken zwischen jeweils zwei Staueinrichtungen schraubenlinienförmig versetzt, wobei der niedrigere Teil der Drehrichtung vorausläuft.

Bei den bekannten Siebtrommeln haben sich jedoch verschiedene Nachteile herausgestellt. Da aufgrund der bekannten Anordnung und Gestaltung viele Sieböffnungen im Drehschatten der Einbauten liegen, können sich diese Sieböffnungen nicht mehr an der Absiebung beteiligen, was einer Reduzierung der freien Siebfläche gleichkommt. Das gemischte Siebgut wird zwar in Drehrichtung der Siebtrommel mitgenommen, jedoch trifft es bei normal befüllter Trommel beim Herabfallen nicht die Sieböffnungen, sondern fällt auf das andere Siebgut bzw. auf die Einbauten. Kritische, zum Anbacken neigende Siebgüter (u.a. feuchte Materialien, Komposte) verursachen im Drehschatten der Einbauten häufig unerwünschte Anbackungen, die nach einer gewissen Betriebszeit einen Großteil der Sieböffnungen völlig verschließen. Siebgüter, die dazu neigen, sich ineinander zu verkrallen, wie insbesondere Stahl-Shredderschrott, bilden Siegbutbüschel (Wurstbildung), die sich in Trommel-Längsrichtung drehen; dieser Effekt wird vor allem durch schaufelartige Einbauten eher noch begünstigt als verringert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Siebtrommel eine Gestaltung und Anordnung der Einbauten vorzusehen, mit denen sich die vorstehenden Nachteile vermeiden lassen und sich eine verbesserte Betriebsweise ergibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeweils drei Finger einen Einbaustern bilden. Bei einer alternativen Ausführung können einzelne Finger in der Siebflächenabwicklung auf im Winkel zur Förderrichtung verlaufenden Geraden liegen. Mit diesen Fingern, die im Vergleich zu ihrer Dicke (bzw. Durchmesser) relativ lang sind, z.B. aus Flacheisen mit den Abmessungen 150 mm x 15 mm bestehen und 600 mm lang sind, und insbesondere bei leichtem, feuchtem Siebgut, z.B. Kompost, relativ dünn und in häufigerer Verteilung angeordnet sein sollten, lassen sich überraschend verschiedene Wirkungen gleichzeitig erzielen. Das Siebgut wird nämlich ständig aufgelockert und gemischt, dabei ein ständiger Bewegungskontakt zu den Sieböffnungen aufrechterhalten und ein Anbacken des Siebgutes weitestgehend ausgeschlossen; außerdem werden die nicht am Siebvorgang beteiligten, im Drehschatten liegenden Sieböffnungen auf ein Minimum reduziert und wird durch einen in Drehrichtung wirkenden Schneide-Effekt der Finger die Wurstbildung des Siebgutes verhindert.

Mit den drei zu einem Einbaustern zusammengesetzten Fingern, wobei vorzugsweise ein Finger jedes Einbausterns mit seiner Schmalseite in Drehrichtung weist, lassen sich vor allem für schweres Siebgut (z.B. Shredderschrott) geeignete, wirkungsvolle und stabile Einbauten erreichen, wobei der Wurstbildungen vermeidende Schneideffekt noch dadurch vergrößert werden kann, wenn nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung der mit seiner Schmalseite in Drehrichtung weisende Finger kürzer ist als die beiden übrigen Finger des zugehörigen Einbausterns. Mit dem kürzeren, keilförmigen, voreilenden Finger ist auch eine noch bessere Gutmischung und ein gesteigertes Freihalten der Sieböffnungen verbunden.

Bei Einbausternen, die eine mindestens dem 0,2-fachen Trommeldurchmesser entsprechende Länge besitzen, läßt sich eine optimierte, für ein ständiges Auflockern und Mischen sorgende Betriebsweise der Siebtrommel erreichen.

Schließlich wird die Siebgüte auch dadurch gefördert, daß die Finger bzw. Einbausterne in der Siebflächenabwicklung auf im Winkel zur Förderrichtung verlaufenden Geraden liegen, die sich im Falle eines aus mehreren Teilen zusammengesetzten Lochsiebes aus der Anzahl der das Lochsieb bildenden Siebbleche (trommelgrößenabhängig) ergeben. Dabei ist die Neigungsrichtung der Geraden so gewählt, daß die der Gutaufgabeseite zunächst liegenden Finger bzw. Einbausterne gegenüber den dem Gutaustrag benachbarten, auf derselben Geraden liegenden in Drehrichtung nacheilen. Vorzugsweise sind die Einbausterne an den Ecken der Siebbleche angeordnet, um die Stabilität zu erhöhen.

Bei Rundeisen als Einzelfinger ist ebenfalls vorteilhaft ein Finger jeweils an einer Ecke der Siebbleche und sind weitere Finger in gleichen Abständen auf den entsprechend der zuvor erläuterten Drehrichtungsabhängigkeit geneigten, im Winkel zur Förderrichtung verlaufenden Geraden angeordnet. Die Anzahl der Rundeisenfinger beträgt somit ein Vielfaches der Anzahl der Einbausterne; bei dünnen Rundeisenfingern beträgt deren Länge maximal 0,1 x Trommeldurchmesser.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine mit erfindungsgemäßen Einbauten in Form von Einbausternen versehene Siebtrommel, abgewickelt dargestellt;

Fig. 2 als Einzelheit vergrößert den in Fig. 1 strichpunktiert eingekreisten und mit "A" bezeichneten Trommelausschnitt;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Gegenstandes der Fig. 2;

Fig. 4 als Einzelheit vergrößert den in Fig. 1 strichpunktiert eingekreisten und mit "B" bezeichneten Trommelabschnitt; und

Fig. 5 eine mit erfindungsgemäßen Einbauten in Form von Rundeisenfingern versehene Siebtrommel, abgewickelt dargestellt.

Eine über nicht dargestellte Mittel angetriebene Siebtrommel 1, von der in den Fig. 1 und 5 lediglich ihr abgewickelter Trommelmantel 2 gezeigt ist, besitzt einen Siebguteintrag 3 und einen Siebgutaustrag 4. Die drehbare, eine zum Siebgutaustrag 4 hin vorzugsweise geneigte Mittelachse 5 aufweisende Siebtrommel 1 ist von einem feststehenden, zylindrischen Gehäuse (nicht dargestellt) gekapselt. Das zwischen dem Siebguteintrag 3 und dem Siebgutaustrag 4 befindliche Lochsieb 6 ist mit zahlreichen kreisförmigen Sieböffnungen 7 versehen (vgl. die Fig. 2 und 4) und besteht gemäß Fig. 1 aus zwei (Zylinder-)Schüssen, von denen jeder aus acht mit ihrer Längsachse in Förderrichtung angeordneten Siebblechen 10 zusammengesetzt ist. Jeder Schuß besitzt bevorzugt eine Länge von 1250 bis 1500 mm, so daß je nach gewünschter Siebtrommellänge im allgemeinen zwei bis acht Schüsse aneinandergefügt werden. Dabei gelten die erwähnten acht Siebbleche pro Umfang und Schuß vorzugsweise für einen Trommeldurchmesser von 2,5 bis 3,0 m.

Im Innern der Siebtrommel 2 sind gemäß Fig. 1 mehrere aus jeweils drei länglichen, relativ langen und dünnen Fingern 8a, 8b und 8c bestehende Einbausterne 9 im Bereich des Lochsiebes 6 an

den zwischen den Sieböffnungen 7 befindlichen Stegen gleichmäßig verteilt angeschweißt (vgl. Fig. 2 bis 4), und zwar befindet sich ein Einbaustern 9 jeweils in einer Ecke eines Siebbleches 10. Ein Finger 8a, der kürzer als die beiden anderen Finger 8b und 8c des Einbausters 9 ist, ist jeweils mit seiner freien, schmalen Stirnseite in Drehrichtung 11 bzw. 12 (der Drehrichtungspfeil 12 ist in Fig. 1 gestrichelt dargestellt) weisend senkrecht zur Mittelachse 5 angeordnet. Anstatt einzelner Flacheisen kann für die Finger 8b und 8c jedes Einbausters 9 auch ein Winkeleisen verwendet werden. Im Rahmen der Erfindung können die Einbausterne auch als Stahlgußteile hergestellt sein.

Bei der Verteilung gemäß Fig. 1 sind zwölf Einbausterne 9 vorgesehen, und zwar in einer Anordnung, bei der in der Siebflächenabwicklung jeweils drei Einbausterne 9 auf im Winkel α zur Förderrichtung verlaufenden Geraden 13, 13a liegen und wobei jeweils der Finger 8a in Drehrichtung 11 bzw. 12 weist. Dreht sich die Siebtrommel 1 in Richtung des mit durchgezogenen Linien dargestellten Drehrichtungspfeils 11, so sind die Einbausterne 9 wie in Fig. 1 mit durchgezogenen Linien und in Fig. 2 als Einzelheit dargestellt in Form eines auf den Kopf gestellten Y auf der Geraden 13 angeordnet. Dreht sich die Trommel hingegen in Richtung des in Fig. 1 gestrichelt eingezeichneten Richtungspfeils 12, so sind die Einbausterne wie in Fig. 1 gestrichelt und in Fig. 4 als Einzelheit dargestellt in Y-Ausrichtung auf der Geraden 13a angeordnet. Aus Stabilitätsgründen werden die Einbausterne 9 in die Siebbleckecken platziert. Die Anzahl der Siebbleche 10 (längs und über dem Umfang) ist entsprechend den verschiedenen Trommelabmessungen unterschiedlich. Damit ändert sich zwar die Anzahl der Einbausterne 9, die beschriebene Anordnung bleibt jedoch erhalten.

Durch die beschriebene Gestaltung und Anordnung der Finger 8 bzw. Einbausterne 9 wird das Siebgut auf seinem Weg vom Eintrag 3 zum Aus-
trag 4 hin ständig aufgelockert und durchmischt, ohne dabei den Kontakt zu den Sieböffnungen 7 zu verlieren. Die aufgrund der Einbausterne 9 nicht am Siebvorgang beteiligten, sich im Drehschatten befindenden Sieböffnungen 7 sind auf ein Minimum reduziert, und in Drehrichtung ergibt sich ein die Wurstbildung des Siebgutes verhindernder Schneideeffekt (vgl. Fig.3).

Dabei liegt es auch im Rahmen der Erfindung, vor allem bei leichtem, feuchtem Siebgut (z.B. Kompost), wenn gemäß Fig. 5 statt der Einbausterne 9 Einzelfinger 14 aus Rundeisen mit vorzugsweise 20 mm Durchmesser vorgesehen werden, die nicht zu Sternen zusammengefügt zu werden brauchen. Abweichend von den Einbausternen 9 beträgt hier die maximale Fingerlänge 0,1 x Trom-

meldurchmesser, und die Fingeranzahl ist wesentlich größer (vgl. Fig.5). Die Anordnung der Finger 14 in Ecken der Siebbleche 10 ist analog zu der der Einbausterne 9; weitere Finger 14 werden im Bereich der Winkellinie α , d.h. Geraden 13 bzw. 13a in ungefähr gleichen Abständen angeordnet (vgl. Fig.5). Dreht sich die Siebtrommel in Richtung des Drehrichtungspfeils 11, so sind die Rundeisenfinger 14, wie in Fig. 5 eingezeichnet, auf der Geraden 13 angeordnet; dreht sich die Siebtrommel in Richtung des gestrichelten Richtungspfeils 12, so sind die Rundeisenfinger 14 auf der Geraden 13a angeordnet.

Die Einbausterne 9 werden bevorzugt für Shredderschrott und alle Materialien verwendet, die Schwerteile und inhomogene Großteile enthalten, z.B. Müll und unvorbehandelte Müllverbrennungsschlacke. Die Rundeisenfinger 14 kommen bei leichtem und feuchtem Feingut zum Einsatz, wie bei Komposten und zerkleinerter Restschlacke aus Vorsiebüberlaufmaterial.

Wie bereits erwähnt, wird die Art der erfindungsgemäßen Einbauten im wesentlichen in Abhängigkeit vom Aufgabegut gewählt, jedoch auch unter Berücksichtigung der für den gewünschten Siebdurchgang erforderlichen Sieblochdurchmesser. So sind Einbausterne besonders für Sieblochdurchmesser ≥ 40 mm geeignet, während für Sieblochdurchmesser ≤ 60 mm Rundeisenfinger zur Anwendung vorgesehen sind, wobei die Wahl im Durchmesserübergangsbereich von weiteren Kriterien, wie Feuchte, Homogenität, Vernetzung, Dichte u.dgl. des Aufgabegutes abhängt.

Patentansprüche

1. Siebtrommel, insbesondere für Hausmüll oder hausmüllähnlichen Gewerbemüll, Kompost sowie Shredderschrott jeder Art, mit auf der Innenfläche des Lochsiebes befestigten Fingern, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils drei Finger (8a, 8b, 8c) einen Einbaustern (9) bilden.
2. Siebtrommel, insbesondere für Hausmüll oder hausmüllähnlichen Gewerbemüll, Kompost sowie Shredderschrott jeder Art, mit auf der Innenfläche des Lochsiebes befestigten Fingern, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Finger (14) in der Siebflächenabwicklung auf im Winkel (α) zur Förderrichtung verlaufenden Geraden (13, 13a) liegen.
3. Siebtrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Finger (8) aus Flacheisen bestehen, deren Längsachse zur Drehachse (5) der Siebtrommel (1) weist.

4. Siebtrommel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Finger (8a) jedes Einbausters (9) mit seiner Schmalseite in Drehrichtung (11 bzw. 12) weist. 5
5. Siebtrommel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mit seiner Schmalseite in Drehrichtung (11 bzw. 12) weisende Finger (8a) kürzer ist als die beiden übrigen Finger (8b, 8c) des zugehörigen Einbausters (9). 10
6. Siebtrommel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der kürzere Finger (8a) an seiner oberen, freien Stirnseite in Drehrichtung keilförmig abgeschrägt ist. 15
7. Siebtrommel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Finger (14) bzw. Einbausterne (8 bzw. 9) eine mindestens dem 0,2-fachen Trommeldurchmesser entsprechende Länge besitzen. 20
8. Siebtrommel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Finger als Rundeisenfinger (14) ausgebildet sind. 25
9. Siebtrommel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbausterne (9) in der Siebflächenabwicklung auf im Winkel (α) zur Förderrichtung verlaufenden Geraden (13, 13a) liegen. 30
10. Siebtrommel nach Anspruch 2 oder 9, gekennzeichnet durch eine Neigungsrichtung der Geraden (13, 13a), bei der die der Gutaufgabeseite (3) zunächst liegenden Finger (14) bzw. Einbausterne (9) gegenüber den dem Gutaustrag (4) benachbarten, auf derselben Geraden (13, 13a) liegenden in Drehrichtung (11 bzw. 12) nacheilen. 35
40
11. Siebtrommel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lochsieb (6) aus mehreren Siebblechen (10) zusammengesetzt ist. 45
12. Siebtrommel nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Einbaustern (9) oder Finger (14) an mindestens einer Ecke der das Lochsieb (6) bildenden Siebbleche (10) angeordnet ist. 50
13. Siebtrommel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Rundeisenfinger (14) ein Vielfaches der Anzahl der Einbausterne (9) beträgt. 55
14. Siebtrommel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Finger (14) jeweils in einer Ecke der das Lochsieb (6) bildenden Siebbleche (10) angeordnet ist und die restlichen Finger (14) in gleichen Abständen auf den im Winkel (α) zur Förderrichtung verlaufenden Geraden (13 bzw. 13a). 5

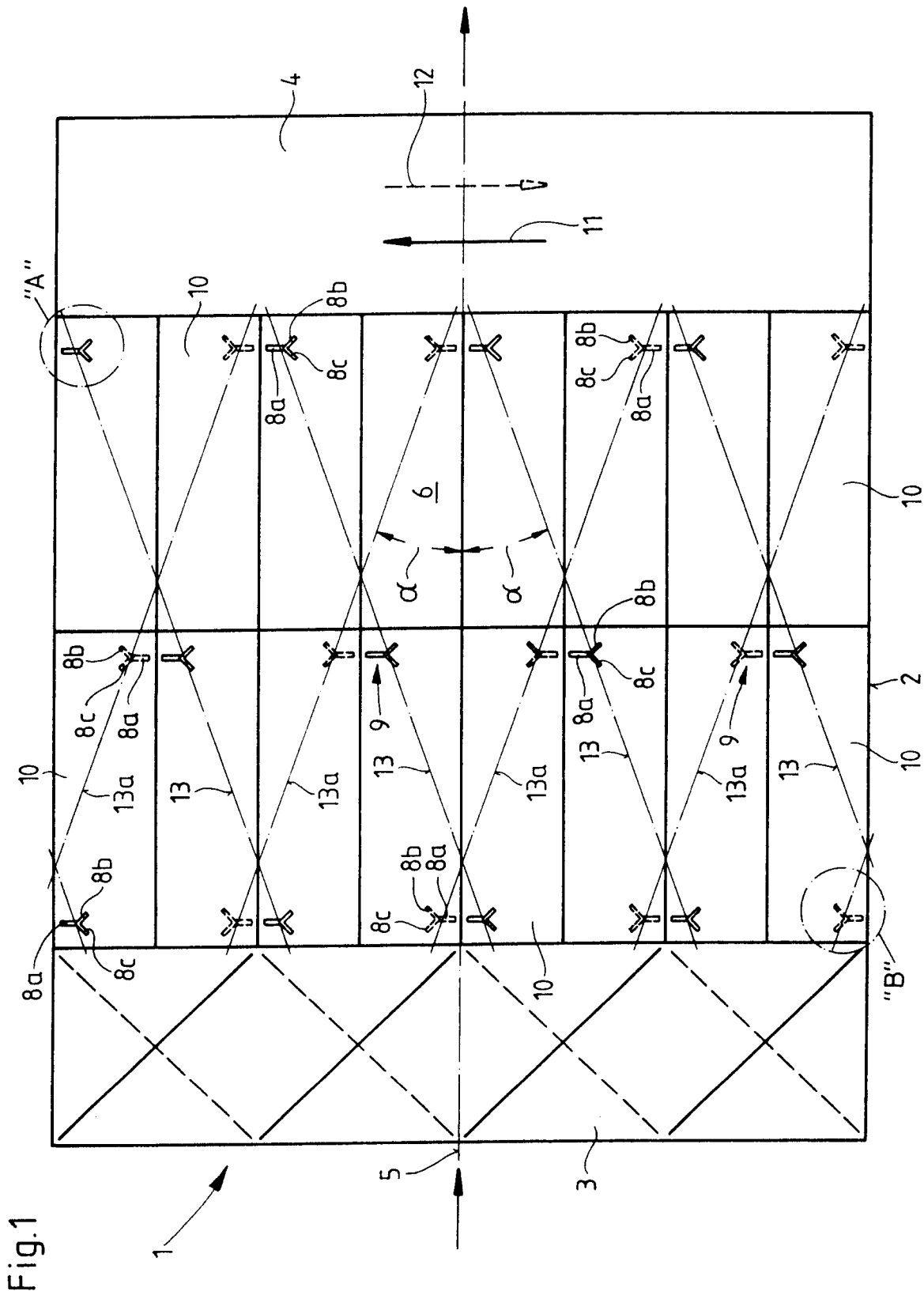


Fig. 2

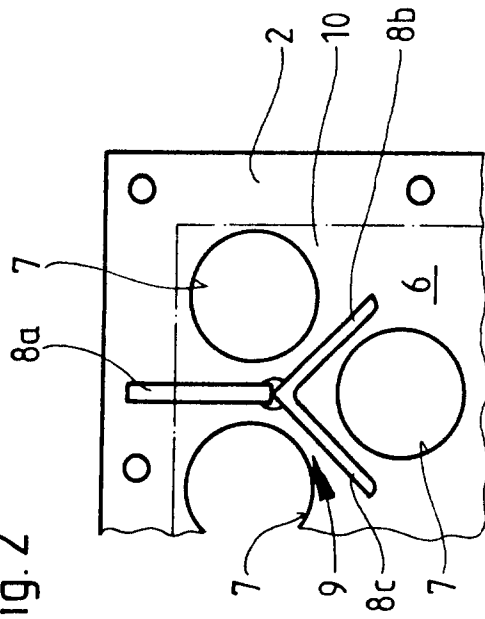


Fig. 4

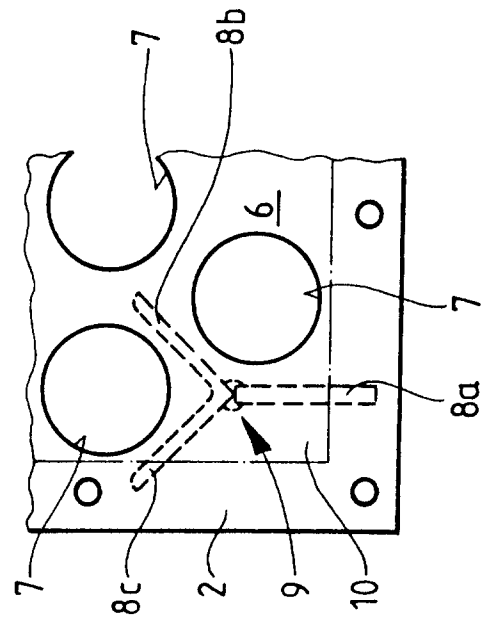


Fig. 3

