

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90108677.7**

51 Int. Cl.⁵: **C13C 3/00**

22 Anmeldetag: **08.05.90**

30 Priorität: **13.05.89 DE 3915738**
23.04.90 DE 4012920

D-6682 Ottweiler 2(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.90 Patentblatt 90/47

72 Erfinder: **Bähr, Albert**
Am Hungerberg 10
D-6682 Ottweiler 2(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB GR IT LI NL SE

74 Vertreter: **Brose, D. Karl, Dipl.-Ing.**
Wiener Strasse 2
D-8023 München-Pullach(DE)

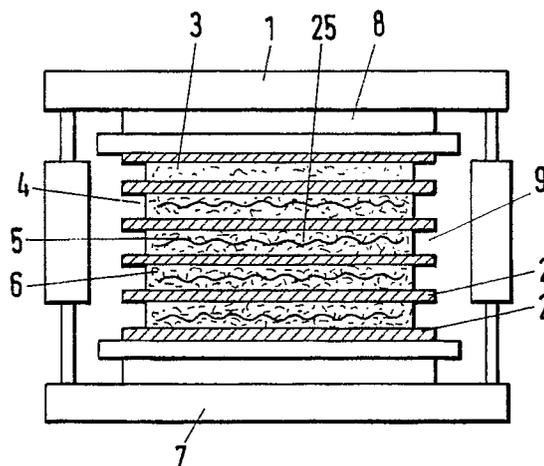
71 Anmelder: **Bähr, Albert**
Am Hungerberg 10

54 **Vorrichtung zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen, insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen, insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln. Das Preßgut wird hierbei in dünnen Schichten von etwa 10 mm Stärke auf Filtergewebe (2) verteilt und in mehreren Lagen (3, 4, 5, 6) übereinander einem hohen Preßdruck zwischen einem Preßtisch (7) und einem Pressenoberteil (8) ausgesetzt. Eine Beschikungseinrichtung (10) zum lagenweisen Aufbringen

des Preßguts auf das Filtergewebe (2) ist vorgesehen. Der Preßtisch (7) und das Pressenoberteil (8) sind im wesentlichen eben, geradlinig und horizontal ausgebildet. Der durch das Filtergewebe (2) und das Preßgut gebildete Stapel (25, 25') wird ebenfalls geradlinig und horizontal durch den Preßspalt (9, 9A) zwischen dem Preßtisch (7) und dem Pressenoberteil (8) geführt.

Fig.1



EP 0 398 131 A2

Vorrichtung zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen, insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen, insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln, bei welcher das Preßgut in dünnen Schichten von etwa 10mm Stärke auf Filtergewebe verteilt und in mehreren Lagen übereinander einem hohen Preßdruck zwischen einem Preßtisch und einem Pressenoberteil ausgesetzt wird, wobei eine Beschikungseinrichtung zum lagenweisen Aufbringen des Preßguts auf das Filtergewebe vorgesehen ist.

Bei der Zuckerherstellung werden Zuckerrüben üblicherweise gewaschen und zerkleinert und weisen dann einen Trockensubstanzgehalt in einer Größenordnung von 5 % auf. Nach Zumischung von heißem Wasser werden die so vorbehandelten Rübenschnitzel in einem Extraktionsturm weiterverarbeitet, wobei die aus dem Extraktionsturm herauskommenden Rübenschnitzel zunächst als Abfallprodukt anfallen und einen Gehalt von Trockensubstanz in der Größenordnung von 10 % aufweisen.

Bei der üblichen Verfahrensweise werden die ausgelaugten Schnitzel anschließend in Schneckenpressen ausgepreßt, wobei das ausgepreßte Filtrat wieder der Zuckerherstellung zugeführt wird. Nach dem Verlassen der Schneckenpressen weisen die Rübenschnitzel einen Trockensubstanzgehalt von maximal etwa 25 bis 28 % auf.

Ein Teil dieser soweit verarbeiteten Rübenschnitzel wird in der Landwirtschaft als Silageschnitzel und für die Viehfütterung verwendet.

Da die Rübenschnitzel in dieser Form mit den vergleichsweise hohen Feuchtigkeitsgehalten nicht haltbar sind, werden überwiegend derartige Schnitzel durch Zuführung erheblicher Wärmemengen auf Trockensubstanzgehalte von etwa 90 % getrocknet. Um die hohen Energiekosten bei der Trocknung zu senken, ist man in letzter Zeit auf sog. Niedertemperaturtrockner übergegangen, wobei Abwärmeenergie, die bei der Zuckerherstellung anfällt, für die Schnitzeltrocknung genutzt wird. Hierbei werden die Rübenschnitzel auf luftdurchlässige Siebbänder aufgeschichtet, die dann mehrere Etagen einer derartigen Niedertemperaturtrocknungsanlage durchlaufen. Bei diesem Vorgang wird durch die Rübenschnitzel Warmluft hindurchgeblasen, welche über große Wärmetauscher und große Gebläse der Anlage zugeführt wird. Durch diese Art der Trocknung wird insbesondere die den Kühltürmen bzw. Kühlbecken einer Zuckerfabrik zugeführte Restabwärme benutzt, wobei diese Abwärme mit einer Vorkondensationsstufe auf einem möglichst hohen Temperaturniveau ausgekoppelt wird. Durch derartige Anlagen, welche der Vortrocknung

der Schnitzel vor der Zuführung zu den traditionellen Schnitzeltrocknungstrommel dient, wird erreicht, daß der Einsatz von Primärenergie nur noch für die Resttrocknung erforderlich ist, und daher die Energiebilanz erheblich verbessert wird. Man erreicht auf diesen Anlagen eine Trocknung der Rübenschnitzel auf Trockensubstanzgehalte von etwas 30 bis 45 %.

Derartige Anlagen haben jedoch sehr große Abmessungen, da es sich üblicherweise um Gebäude von einem Bauvolumen in der Größenordnung von 10.000 m³ handelt, d.h. um Gebäude einer Gesamtlänge von 36 m, einer Breite von 16 m und einer Höhe von etwa 19 m. Die hierbei anfallenden Investitionskosten sind ausgesprochen hoch, und der Energieverbrauch für die notwendigen, großen Warmluftgebläse ist erheblich. Die Warmluftgebläse brauchen eine elektrische Energie von mehreren tausend Kilowatt. Da in der Regel die Zuckerfabriken ihre elektrische Energie selber erzeugen, reicht vielfach die installierte Kapazität nicht aus, so daß weitere Investitionen notwendig sind, oder daß elektrische Energie gekauft werden muß.

Nachdem bekannt ist, daß hinsichtlich der Kosten die Niederdruckthermikbehandlung auf Bandtrocknern zur Erreichung von Trockensubstanzgehalten in der Größenordnung von 50 % etwa das 50-fache der Kosten einer rein mechanischen Pressung auf gleiche Trockensubstanzgehalte betragen, und da sich in Versuchen andererseits gezeigt hat, daß sich Rübenschnitzel durch Schneckenpressen nicht weiter als auf Trockensubstanzgehalte in der Größenordnung von 25 bis 28 % entsaften lassen, wurden die verschiedensten Versuche unternommen, den Trockensubstanzgehalt der Rübenschnitzel durch statisches Pressen zu erhöhen (vergl. DEZ Zuckerindustrie 112 (1987) Nr. 9 Seiten 771 bis 778; DEZ Zuckerindustrie 112 (1987) Nr. 10 Seiten 868 bis 872; DEZ Zuckerindustrie 112 (1987) Nr. 11 Seiten 946 bis 950; DEZ Zuckerindustrie 112 (1987) Nr. 12 Seiten 1068 bis 1073).

Ergebnis dieser Versuche und Untersuchungen ist es, daß sich Trockensubstanzgehalte in der Größenordnung von 50 % bei Rübenschnitzeln durch mechanisches Abpressen erreichen lassen, wenn man diese auf dünnen Schichten in der Größenordnung von 10 mm Schichthöhe auf Filtergeweben verteilt, diese Schichten dann übereinanderstapelt und anschließend mit einem hohen statischen Druck in der Größenordnung von 50 Bar für eine Zeit von 11 bis 12 Minuten beaufschlagt.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse ist eine Vorrichtung entwickelt und in Versuchen getestet wor-

den, wie sie in der DEZ Zuckerindustrie 11 (1986) Nr. 3 Seiten 243, 244 beschrieben ist. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird ein Filterband auf eine Haspel aufgerollt und anschließend von der Haspel auf eine andere Haspel umgespult, wobei dann das Filterband mit Rübenschnitzeln gleichmäßig belegt wird. Die gefüllte Haspel wird anschließend in einen Druckkessel eingeschoben, welcher an seiner Innenwand mit einer Preßmembran versehen ist. Die Preßmembran wird danach mit Wasser beaufschlagt und die Rübenschnitzel weiter abgepreßt. Nach diesem Vorgang wird die Haspel wieder aus dem Kessel herausgenommen und wieder auf die andere Haspel umgespult, wobei die abgepreßten Schnitzel abgeschabt werden. Das Beladen und Entladen der Schnitzel ist weitgehend automatisiert, wobei jedoch das automatische Hereinschieben und Herausnehmen der Haspel in den Kessel bis heute nicht gelöst ist. Bei dem Filterband handelt es sich um ein etwa 250 m langes Band aus einem Spezialgewebe. Es hat sich bei Versuchen gezeigt, daß für die Abpressung lediglich ein Fünfgigstel der Energie benötigt wird, die man für herkömmliche Trocknung aufwenden müßte.

Da jedoch bei der Entsaftung in dem zylindrischen Kessel die Haspeln von einem aufgewickelten Außendurchmesser auf einen wesentlich geringeren Durchmesser zusammengedrückt werden, wird die Druckmembran einer erheblichen Dehnung unterworfen. Außerdem werden die Filterbänder von einem großen Durchmesser auf einen kleinen Durchmesser zusammengedrückt, so daß es zwangsläufig zur Faltenbildung kommen muß. Um die Dehnung der Membran als auch die Verformung der Filtertücher in zulässigen Grenzen zu halten, ist daher die Kapazität dieser Anlage trotz des 250 m langen Filterbandes vergleichsweise gering, so daß selbst für eine mittlere Zuckerfabrik eine Anzahl derartiger Maschinen erforderlich ist um die notwendigen Kapazitäten zu erreichen.

Eine Abwandlung dieser bekannten Vorrichtung ist in der DE-OS 3524544 beschrieben. Diese bekannte Vorrichtung beruht ebenfalls auf dem Prinzip der Hochdruckabpressung in dünnen Schichten. Bei dieser gekannten Vorrichtung werden die Filtertuchschichten als Kreisringe übereinandergestapelt und ge preßt. Beim Befüllen und Entleeren der Presse erfolgt das Ab-bzw. Aufwickeln des Tuches auf einer konischen Trommel, welche gleichzeitig radial nach innen bzw. nach außen verschoben wird. Diese bekannte Maschine ist jedoch ebenfalls hinsichtlich der Herstellung des verwendeten Filtertuches als quasi kontinuierlicher Kreisring oder Spirale als auch hinsichtlich des notwendigen Konstruktionsaufwandes nicht befriedigend.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs definierten Art und ebenfalls unter Nutzung des

Prinzips der Hochdruckabpressung in dünnen Schichten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung hinsichtlich der Einfachheit der Konstruktion und des Wirkungsgrades erheblich zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß der Preßtisch und das Pressenoberteil im wesentlichen eben, geradlinig und horizontal ausgebildet sind, und daß durch die Filtergewebe und das Preßgut gebildete Stapel ebenfalls geradlinig und horizontal durch den Preßspalt zwischen Preßtisch und Pressenoberteil geführt ist, daß für jede Lage ein endlos entsprechend dem Preßtakt intermittierend umlaufendes Filterband vorgesehen ist, daß jedem Filterband eine Beschickungseinrichtung zugeordnet ist, und daß die Filterbänder gemeinsam in gleicher Richtung umlaufend angeordnet sind. Durch diese Ausführungsform ist es mit einfachsten Mitteln möglich, beliebig viele 1 cm dicke Schichten herzustellen, wobei keinerlei besonders aufwendige Konstruktionen notwendig sind. Durch diese Art der Ausbildung ist eine einfache, betriebssichere und störungsfreie Konstruktion der Vorrichtung bei hohem Wirkungsgrad möglich.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung sind der Preßtisch und das Pressenoberteil innerhalb eines geschlossenen starren Rahmens ausgebildet, wobei der Rahmen aus einem oberen und einem unteren Druckbalken und zwei, die freien Enden der Druckbalken miteinander im festen Abstand verbindenden Zugankerstrangen besteht, wobei der Preßtisch oder das Pressenoberteil durch eine in dem Rahmen bewegliche Druckplatte gebildet ist, wobei die bewegliche Druckplatte durch Hochdruckerzeuger innerhalb des geschlossenen Rahmens beaufschlagbar ausgebildet ist, und wobei die bewegliche Druckplatte als hydraulisches Bett ausgebildet ist, in welchem nebeneinander eine Anzahl von Hochdruckerzeugern über die Länge und/oder Breite der beweglichen Druckplatte verteilt vorgesehen ist. Es ist offensichtlich, daß bei dieser Ausführungsform je nach Anordnung und Ausrichtung der beweglichen Druckplatte einer der beiden Druckbalken des Rahmens den Preßtisch oder das Pressenoberteil bilden kann. Insgesamt wird bei dieser Ausführungsform der besondere Vorteil erzielt, daß der geschlossene Rahmen jegliche Preßdrücke aufnimmt, so daß keine besonderen schweren Fundamente od. dgl. zur Aufnahme der erheblichen Drücke vorgesehen werden müssen, die in der Größenordnung von 1.000 t bzw. 100 kg/cm² liegen. Dadurch, daß die Hochdruckerzeuger den Druck innerhalb des geschlossenen Rahmens aufbringen, wird eine gute und gleichmäßige Druckverteilung ohne Biegespannungen erzielt und es läßt sich gleichzeitig eine besonders wirtschaftliche Bauweise erreichen.

Durch das Merkmal des hydraulischen Betts lassen sich die enormen Drücke mit vergleichsweise kostengünstigen Hochdruckerzeugern erzielen, wobei das bereits erwähnte Merkmal der Vermeidung von Biegespannungen optimal gewährleistet ist. Die Hochdruckerzeuger, welche die bewegliche Druckplatte in Form eines hydraulischen Bettes in Richtung des Preßspalts drücken, stützen sich innerhalb des geschlossenen Rahmens bevorzugt an einem der beiden Druckbalken ab.

Im einzelnen ist es hierbei bevorzugt, die Hochdruckerzeuger in zwei parallelen Reihen aneinander angrenzend auf der beweglichen Druckplatte anzuordnen, wobei je nach Breite der Filterbänder und daraus folgend des Preßspalts in jeder Reihe sechs bis zwölf derartige Hochdruckerzeuger angeordnet werden können. Unterstellt man, daß pro Hochdruckerzeuger eine Druckfläche von etwa 200 x 200 mm beaufschlagt wird, so ist offensichtlich, daß Biegespannungen vollständig vermieden werden, so daß die bewegliche Druckplatte entsprechend leicht ausgebildet werden kann.

Als Hochdruckerzeuger sind aus Kostengründen hydraulische Einfachzylinder bevorzugt.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung nach der Erfindung ist vorgesehen, daß die bewegliche Druckplatte als kastenförmige Schublade ausgebildet ist, in welche die Hochdruckerzeuger eingesetzt sind, und daß die bewegliche Druckplatte an beiden Enden auf Hubzylindern gelagert ist, welche zum Öffnen des Preßspalts und zum Einschieben der entlasteten Hochdruckzylinder betätigbar sind. Hierdurch wird eine besonders wirtschaftliche Art der Lagerung der Hochdruckerzeuger erzielt, welche darüber hinaus den Vorteil bildet, daß sich einzelne Hochdruckerzeuger im Falle von Störungen ohne weiteres austauschen lassen. Die Hubzylinder dienen dem Öffnungshub der Presse und müssen lediglich das Gewicht der beweglichen Druckplatte und der darin nach Art einer Schublade angeordneten Hochdruckerzeuger anheben, sobald diese entlastet sind.

Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Erfindung derart ausgestaltet werden, daß der Preßtisch und das Pressenoberteil durch mindestens ein Paar von Druckplatten gebildet sind, welche aus einer starr gelagerten Druckplatte und einer gegenüberliegenden beweglichen Druckplatte besteht, zwischen denen der Stapel von Filterbändern mit dem dazwischen enthaltenden Preßgut verläuft, und daß die ein Paar bildenden Druckplatten durch an deren freien Enden angeordnete Hochdruckerzeuger zu einem geschlossenen Rahmen miteinander verbunden sind. Diese Ausführungsform bietet, wie auch die erstbeschriebene Ausführungsform, den Vorteil, daß keinerlei aufwendige Fundamente od. dgl. zur Aufnahme der Preßdrücke erforderlich sind, da diese innerhalb des

durch die Hochdruckerzeuger und die beiden Druckplatten gebildeten Rahmen aufgenommen werden. Es lassen sich somit mit einfachsten Mitteln höchste Drücke erreichen.

Besonders bevorzugt ist es, daß der Preßtisch und das Pressenoberteil durch eine Anzahl nebeneinanderliegend angeordneter Rahmen gebildet sind. Diese Konstruktion stellt die wirtschaftlichste Lösung dar, indem man beispielsweise zur Herstellung beliebig großer Pressen als Preßplatten etwa 25 cm breite Doppelträger verwenden kann.

Im einzelnen ist es bevorzugt, daß die den Stapel bildenden Filterbänder zwischen ihren Umkehrbereichen geradlinig und horizontal in zwei gegenläufigen, ein Obertrum und ein Untertrum des Umlaufs bildenden Stapeln geführt sind, und daß dann zwei Preßspalte vorgesehen sind, von denen der eine den Stapel des Obertrums und der andere den Stapel des Untertrums aufnimmt. Hierdurch wird erreicht, daß zwei Stapel gleichzeitig gepreßt werden können, so daß eine erhebliche Einsparung an Filterbändern als auch eine Platzeinsparung erzielt wird.

Bei der Ausführungsform mit zwei Preßspalten ist es besonders vorteilhaft, daß zwischen dem die bewegliche Druckplatte bildenden hydraulischen Bett und einem zweiten senkrecht darunter angeordneten, eine zweite bewegliche Druckplatte bildenden hydraulischen Bett, eine bewegliche Zwischenplatte vorgesehen ist, daß die Zwischenplatte auf der Oberseite eine dem Preßtisch des oberen Preßspalts bildende Preßfläche aufweist, und daß die Unterseite der Zwischenplatte das Widerlager für die Hochdruckerzeuger des zweiten hydraulischen Betts bildet.

Durch diese Ausführungsform ist gewährleistet, daß mit konstruktiv einfachsten Mitteln in beiden Preßspalten die aufgebrachten erheblichen Drücke übertragen werden und gleichzeitig dennoch von dem durch den oberen und unteren Druckbalken und die diese verbindenden Zugankerstangen gebildeten Rahmen aufgenommen werden.

Im einzelnen ist es hierbei vorteilhaft, daß die Zwischenplatte an zwei seitlichen Verlängerungen mit Bohrungen versehen ist, welche auf den die oberen mit den unteren Druckbalken verbindenden Zugankerstangen gleitend verschiebbar geführt sind. Hierdurch wird erreicht, daß beide parallel geführten Stapel aus Filterbändern und Preßgut in ein und derselben Presse innerhalb jedes Preßtaktes entsaftet werden, ohne daß der konstruktive Aufwand einer zweiten getrennten Presse erreicht wird.

Eine abweichende Ausführungsform, welche ebenfalls zwei Preßspalte aufweist, kann auch dadurch weitergebildet werden, daß zwischen der oberen beweglichen Druckplatte und der unteren starr gelagerten Druckplatte eine bewegliche Zwi-

schenplatte vorgesehen ist, welche zwei Preßflächen aufweist, von denen die eine der Preßflächen der oberen beweglichen Druckplatte und die andere der Preßflächen der unteren starr gelagerten Druckplatte gegenüberliegt, daß die Hochdruck-
 5 zeuger als doppelt wirkende Hydraulikzylindereinheiten ausgebildet sind, daß das Zylindergehäuse der Kolbenzylindereinheiten an der unten angeordneten ortsfesten Druckplatte befestigt ist, und daß
 10 die Kolbenstange der Kolbenzylindereinheit mit der oberen, beweglichen Druckplatte verbunden ist, daß die Zwischenplatte an zwei seitlichen Verlängerungen mit Bohrungen versehen ist, welche auf den Kolbenstangen gleitend verschiebbar geführt sind, und daß auf den Kolbenstangen je ein Mitnehmer befestigt ist, welcher unterhalb der Bohrungen
 15 angeordnet ist. Hierdurch wird ebenfalls erreicht, daß beide parallel geführten Stapel gleichzeitig in ein und derselben Presse entsaftet werden können, ohne daß hierzu der konstruktive Aufwand einer kompletten zweiten Presse betrieben werden muß.

Auf den Preßflächen der Vorrichtung ist bevorzugt eine Platte aus Kunststoff od. dgl. befestigt, um dadurch die Filterbänder zu schonen, wobei die Platten auf den den Stapeln zuweisenden Seiten mit offenen Filtratkanälen versehen sind, durch welche das Filtrat leicht seitlich abfließen kann.

Die den Stapel bildenden Filterbänder sind in vorteilhafter Weise über Umlenkrollen od. dgl. außerhalb des Preßspalts in einzelne Umlaufbahnen aufgeteilt, wobei in jeder der Umlaufbahnen für jedes Filterband ein oder mehrere Beschickungseinrichtungen und Abwürfe vorgesehen sind, deren Zahl der Anzahl der Preßspalte entspricht. Hierdurch ist eine gleichmäßige Beschickung der einzelnen Filterbänder gewährleistet.

Ferner ist mindestens eine Reinigungseinrichtung für die Filterbänder innerhalb jeder Umlaufbahn vorgesehen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist jeder Abwurf derart ausgestaltet, daß zwei Umlenkrollen vorgesehen sind, welche gegenläufig umlaufen und an denen zwei einander gegenüberliegende Filterbänder des Stapels voneinander getrennt werden, daß jeder Umlenkrolle gegenüberliegend eine Bürstenwalze vorgesehen ist, wobei das jeweilige Filterband zwischen einer Umlenkrolle und einer Bürstenwalze hindurchgeführt ist, und daß die Bürstenwalzen entgegen der Drehrichtung der dazugehörigen Umlenkrolle angetrieben sind. Diese Art der Ausbildung des Abwurfes sorgt für ein sicheres Abführen, insbesondere von ausgepreßten Rübenschnitzeln, von den Filterbändern, da es sich speziell bei diesem Preßgut um ein schwierig zu handhabendes und vergleichsweise klebendes Material handelt.

Aus diesem Grund ist ebenfalls bevorzugt, daß an der unmittelbar mit dem Preßgut in Berührung

gelangenden Umlenkrolle eine Abstreifklinge angeordnet ist, und daß aus Gründen der Lebensdauer und des sicheren Entfernens des Preßguts von den Filterbändern die Borsten der Bürstenwalzen aus Kunststoff und /oder Stahl bestehen.

Im einzelnen kann die Erfindung dadurch weitergebildet werden, daß die Bürstenwalzen in einem oben offenen, trogartigen Gehäuse unterhalb der Umlaufbahn angeordnet sind, und daß im Boden des Gehäuses eine Fördereinrichtung für das Preßgut vorgesehen ist, und daß die Fördereinrichtung als Schneckenförderer ausgebildet ist. Hierdurch wird bei kompakter Bauweise in zweckdienlicher Weise das Ablösen des Preßguts von den Filterbändern mit dem Abfordern kombiniert.

Zum Beschicken der einzelnen Filterbänder ist es bevorzugt, daß die Beschickungseinrichtung für eine durchgehend gleichmäßige Schichtdicke des Preßguts ausgebildet ist, daß die Beschickungsvorrichtung ein über die Gesamtbreite der Filterbänder reichenden Schneckenförderer aufweist, daß im Bereich der Unterseite des Gehäuses des Schneckenförderers ein Materialauslaßschlitz vorgesehen ist, welcher sich über die Gesamtbreite der Filterbänder erstreckt, daß ein auf der Aussenseite des Gehäuses des Schneckenförderers umlaufender, drehangetriebener Kratzerring vorgesehen ist, daß die Drehrichtung des Kratzers entgegengesetzt zur Drehrichtung der Förderschnecke ist, daß der Kratzerring mit einem Leitgehäuse versehen ist, welches eine über die Gesamtbreite der Filterbänder reichende geradlinige Aufgabekante aufweist, daß der Materialauslaßschlitz gegenüber der Aufgabekante in Drehrichtung der Förderschnecke versetzt ist, daß in Bewegungsrichtung eines Filterbandes hinter der Aufgabekante ein drehangetriebenes Kammerrad angeordnet ist, und daß die Drehrichtung des Kammerrades entgegengesetzt zu der Bewegungsrichtung des dazugehörigen Filterbandes ist. Durch die Kombination der oben beschriebenen Maßnahmen wird eine absolut gleichmäßig verteilte Schicht des Preßguts erreicht.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform ist es hierbei bevorzugt, daß die Beschickungseinrichtungen je aus einem Bunker, einem Stabketten- oder Kratzerförderer und einem Aufgabeschacht besteht, und daß mindestens ein Teil der Filterbänder außerhalb der Preßspalte zwischen dem Obertrum und dem Untertrum der Kratzerförderer hindurchgeführt ist. Hierdurch läßt sich die gesamte Vorrichtung geradlinig aufbauen, so daß aufwendige Umlenkkonstruktionen für die Filterbänder vermieden werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen beispielhaft veranschaulichten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine stark schematische Schnittansicht zur Erläuterung des Preßvorgangs;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht längs der Linie IV von Fig. 1;

Fig. 5 eine Schnittansicht längs der Linie V von Fig. 1;

Fig. 6 eine Schnittansicht längs der Linie VI von Fig. 1;

Fig. 7 eine Schnittansicht längs der Linie VII von Fig. 1;

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung nach der Erfindung im Aufbau für den praktischen Betrieb;

Fig. 9 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 8;

Fig. 10 eine Schnittansicht längs der Linie X von Fig. 9;

Fig. 11 eine Schnittansicht längs der Linie XI von Fig. 9;

Fig. 12 eine Fig. 2 entsprechende Seitenansicht einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung;

Fig. 13 eine teilweise aufgebrochene Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 12;

Fig. 14 eine Schnittansicht längs der Linie XIV-XIV in Fig. 12 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 15 eine Schnittansicht längs der Linie XV-XV in Fig. 12 im vergrößerten Maßstab;

Fig. 16 eine Schnittansicht längs der Linie XVI-XVI von Fig. 12 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 17 eine Schnittansicht längs der Linie XVII-XVII von Fig. 12 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 18 eine Fig. 16 entsprechende Schnittansicht einer hinsichtlich der Anordnung der Hubzylinder abgewandelten Ausführungsform;

Fig. 19 eine teilweise längs der Linie XIX-XIX in Fig. 18 geschnittene Draufsicht der Ausführungsform gemäß Fig. 18;

Fig. 20 eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 18 und 19;

Fig. 21 eine Fig. 18 entsprechende Schnittansicht einer Ausführungsform mit zwei Preßspalten;

Fig. 22 eine schematische seitliche Schnittdarstellung des Abwurfbereichs und des Aufgabebereichs bei der bevorzugten Ausführungsform gemäß Fig. 12 ff. und

Fig. 23 eine Fig. 22 entsprechende Schnittdarstellung, in welcher der Aufgabebereich für das Preßgut im vergrößerten Maßstab für zwei Filterbänder eines Stapels näher veranschaulicht ist.

Wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, dient die Vorrichtung 1, welche in ihren Einzelheiten in einer ersten Ausführungsform in den Zeichnungsfiguren 2 bis 11 und einer zweiten Ausführungsform

in den Fig. 12 bis 23 gezeigt ist, zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen und insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln. Wie Fig. 1 zeigt, wird hierbei das Preßgut in dünnen Schichten von etwa 10 mm Stärke auf ein Filtergewebe 2 aufgebracht und gleichmäßig verteilt. Die aus einem Filtergewebe 2 und einer Schicht des Preßguts bestehenden Lagen 3,4,5,6 werden übereinandergestapelt zwischen einem Preßtisch 7 und einem Pressenoberteil 8 einem hohen Druck ausgesetzt, um die eingangs erwähnten Gehalte in der Größenordnung von 50 % Trockensubstanz zu erhalten.

Wie in Einzelheiten in Figuren 2 bis 7 gezeigt, besteht bei der veranschaulichten Ausführungsform der Vorrichtung 1 nach der Erfindung die Besonderheit darin, daß der Preßtisch 7 und das Pressenoberteil eben und horizontal ausgebildet sind und eine gerade Linie bilden.

Der durch die übereinandergestapelten Lagen 3,4,5 und 6 aus dem Filtergewebe und dem Preßgut gebildete Stapel wird ebenfalls geradlinig und horizontal durch den zwischen dem Preßtisch 7 und dem Pressenoberteil 8 ausgebildeten Preßspalt geführt und dort dem statischen Druck innerhalb der Presse ausgesetzt. Wie veranschaulicht, ist eine entsprechende Anzahl von Beschickungseinrichtungen 10 für jede Lage 3,4,5,6 vorgesehen.

Jede der Lagen 3,4,5,6 weist als Filtergewebe 2 ein umlaufendes Filterband 11, 12, 13, 14,15 auf, wobei diese Filterbänder 11 bis 15 geschlossen und endlos ausgebildet sind und entsprechend dem Preßtakt intermittierend umlaufen. Für jedes der Filterbänder 11 bis 15 ist, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, eine gesonderte Beschickungseinrichtung 10 zugeordnet.

Die Anordnung ist hierbei derart getroffen, daß sämtliche Filterbänder 11 bis 15 gemeinsam in gleicher Richtung umlaufen, und im Bereich des Preßspalts 9 zu dem Stapel 25 vereinigt werden.

Wie insbesondere aus der Schnittansicht gemäß Fig. 5 ersichtlich, welche den Bereich der Preßzone zeigt, besteht der Preßtisch 7 und das Pressenoberteil 8 aus Paaren von Druckplatten 16,17, wobei jedes der Paare aus einer starr gelagerten Druckplatte 16 und einer gegenüberliegenden, beweglichen Druckplatte 17 besteht. Die bewegliche Druckplatte 17 ist hierbei oberhalb der starr gelagerten Druckplatte 16 angeordnet. Eine Reihe von parallel nebeneinanderliegenden Druckplatten 16 bilden daher den Preßtisch 7, während eine Reihe von parallel zueinander angeordneten und gegenüberliegenden Druckplatten 17 das Pressenoberteil bilden, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist.

Der Stapel 25 aus den Filterbändern 11,12,13,14,15 mit dem dazwischen enthaltenen Preßgut läuft zwischen den oberen, beweglichen Druckplatten 17 und den unteren starr gelagerten

Druckplatten 16 hindurch. Jedes der Paare aus beweglichen und starr gelagerten Druckplatten 16,17 ist durch Hochdruckerzeuger 22,23 zu einem geschlossenen Rahmen 24 verbunden, so daß die gesamte Preßzone aus einer Reihe die Filterbänder 11 bis 15 mit dem Preßgut aufnehmenden derartigen Rahmen 24 besteht.

Die Konstruktion ist hierbei derart getroffen, daß wie in Fig. 5 gezeigt, der Hochdruckerzeuger 22 das freie Ende 18 einer starr gelagerten Druckplatte 16 mit dem freien Ende 20 der darüberliegenden, beweglichen Druckplatte 17 verbindet. Auf der gegenüberliegenden Seite verbindet der Hochdruckerzeuger 23 das freie Ende 19 der starr gelagerten Druckplatte 16 mit dem freien Ende 21 der beweglichen Druckplatte 17.

Bei dem in den Fig. 1-11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ferner die Anordnung derart getroffen, daß die den Stapel 25 bildenden Filterbänder 11,12,13,14,15 zwischen ihren durch die Pfeile 26,27 in Fig. 3 angedeuteten Umkehrbereiche geradlinig und horizontal in zwei gegenläufigen ein Obertrum 28 und ein Untertrum 29 des Umlaufs bildenden Stapel 25,25' geführt sind.

Entsprechend weist die veranschaulichte Preßzone zwei Preßspalte 9 und 9A auf, von denen der Preßspalt 9 den Stapel 25 des Obertrums 28 und der Preßspalt 9A den Stapel 25' des Untertrums 29 aufnimmt.

Um beide Stapel 25 und 25' gleichzeitig und unter Verwendung der gleichen Hochdruckerzeuger 22, 23 zu pressen, ist zwischen der oberen, beweglichen Druckplatte 17 und der unteren starr gelagerten Druckplatte 16 eine bewegliche Zwischenplatte 30 vorgesehen. Die Zwischenplatte 30 weist zwei einander gegenüberliegende Preßflächen 31, 32 auf. Die Preßfläche 31 liegt hierbei der Preßfläche 33 der oberen, beweglichen Druckplatte 17 gegenüber, während die Preßfläche 32 der Preßfläche 34 der unteren starr gelagerten Druckplatte gegenüberliegt. Der Preßspalt 9 ist daher bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel zwischen den einander gegenüberliegenden Preßflächen 32 und 34 ausgebildet, während der zusätzliche Preßspalt 9A zwischen den Preßflächen 31,33 ausgebildet ist.

Bei dem in Fig 1-11 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Hochdruckerzeuger 22,23 als doppelt wirkende Hydraulikzylindereinheiten 35 ausgebildet. Das Zylindergehäuse 36 der Kolbenzylindereinheiten 35 ist an der unten angeordneten Druckplatte 16 über ein Auge 41 befestigt, welches mittels eines Bolzens 38 an einer seitlichen Verlängerung 39 der unteren Druckplatte 16 festgelegt ist. Die Kolbenstange 40 der Kolbenzylindereinheit 35 ist mit der oberen, beweglichen Druckplatte 17 dadurch verbunden, daß ein Auge 41 an der Kolbenstange 40 über einen Bolzen 42 an einer seitli-

chen Verlängerung 43 der oberen Preßplatte 17 festgelegt ist.

Die Zwischenplatte 30 ist an zwei seitlichen Verlängerungen 44 mit Bohrungen 45 versehen, welche auf der Kolbenstange 40 gleitend verschiebbar geführt sind. Unterhalb der Bohrungen 45 ist auf den Kolbenstangen 40 der einander gegenüberliegenden Kolbenzylindereinheiten 35 je ein Mitnehmer 46 befestigt.

Durch diese Anordnung wird beim Preßhub die durch die Kolben zylindereinheiten 35 ausgeübte Kraft durch die obere, bewegliche Druckplatte 17 über den Stapel 25' auf die Zwischenplatte 30 übertragen und weiter auf den Stapel 25, so daß beide Stapel 25, 25' zwischen der oberen Druckplatte 17 und der unteren Druckplatte 16 unter Zwischenschaltung der Zwischenplatte 30 zusammengedrückt werden.

Nach Beendigung des Preßvorgangs wird die Bewegungsrichtung der Kolbenzylindereinheiten 35 zum Öffnen der Presse umgekehrt, wobei zunächst die bewegliche Druckplatte 17 von dem oberen Stapel 25' abgehoben wird. Nachdem die Mitnehmer 46 auf den Kolbenstangen 40 auf der Unterseite der seitlichen Verlängerungen 44 zur Anlage kommen, wird dann die Zwischenplatte 30 ebenfalls vom Stapel 25 abgehoben, so daß dieser nach erfolgter Pressung aus der Preßzone herausbewegt werden kann.

Wie ferner aus Fig. 5 ersichtlich, ist bei der bevorzugten Ausführungsform auf den einander gegenüberliegenden Preßflächen 31,32,33,34 je eine Platte 47 aus Kunststoff oder dergl. befestigt, um die jeweils äußersten Filterbänder 11 und 15 der beiden Stapel 25, 25' zu schonen. Die Platten 47 bestehen bevorzugt aus einem reibungsarmen Kunststoff, da beim Einfahren in die Preßzone und beim Herausfordern der ausgepreßten Rübenschnitzel aus der Preßzone zumindest das jeweils unten liegende Filterband über diese Platten 47 gleiten verfahren wird.

Bevorzugt sind ferner die Platten 47 auf den den Stapeln 25, 25' zuweisenden Seiten mit nicht dargestellten, offenen Filtratkanälen versehen, durch welche der ausgepreßte Saft abgefördert werden kann. Wie weiterhin in Fig. 5 angedeutet, ist unter jedem der Stapel 25, 25' in der Preßzone eine Filtratwanne 48 bzw. 49 vorgesehen, die den seitlich und in vertikaler Richtung aus den Stapeln 25, 25' ausgepreßten Saft sammelt und abfördert. wie in Fig. 2 veranschaulicht, sind die die Stapel 25,25' bildenden Filterbänder 11,12,13,14,15 über eine Anzahl teilweise weiter unten beschriebener Umlenkrollen oder dergl. außerhalb der Preßspalte 9,9A in einzelne Umlaufbahnen aufgeteilt.

In jeder dieser Umlaufbahnen ist für jedes der Filterbänder 11,12,13,14,15 eine Beschickungsrichtung 10 und ein Abwurf 50 vorgesehen, wobei

bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel, bei welchem der Bereich zwischen den beiden Umkehrbereichen 26,27 doppelt zum Auspressen der Rübenschnitzel genutzt wird, jeder der Umlaufbahnen zwei Beschickungseinrichtungen 10 und entsprechend zwei Abwürfe 50 vorgesehen sind. Ebenso ist in jeder Umlaufbahn für jedes der Filterbänder 11,12,13,14,15 vorzugsweise unmittelbar vor jeder dazugehörigen Beschickungseinrichtung 10 eine Reinigungseinrichtung 51 vorgesehen, innerhalb derer das jeweilige Filterband durch Preßluft oder dergl. gereinigt wird.

Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 7 ersichtlich, besteht jede der Beschickungseinrichtungen 10 beim Ausführungsbeispiel aus einem Bunker 52, der an seinem Unterende einen Stabketten- oder Kratzerförderer 53 aufweist. Der Stabketten- oder Kratzerförderer 53 fördert in einen Aufgabeschacht 54, über welchem die Rübenschnitzel in gleichmäßiger Lage über die Breite des jeweils dazugehörigen Filterbands verteilt werden.

Um eine geradlinige und möglichst kompakte Bauweise zu erzielen, sind außerhalb der Preßspalte 9,9A die Filterbänder 11,12,13, und 14 durch die Beschickungseinrichtungen 10 hindurchgeführt und verlaufen zwischen dem Obertrum 55 und dem Untertrum 56, der dazugehörigen Kratzerförderer.

Obwohl sämtliche Filterbänder 11,12,13,14,15 gleichzeitig und mit gleicher Geschwindigkeit zwischen den Preßtakten bewegt werden, soll im folgenden der Weg eines jeden einzelnen Filterbands durch die in Fig. 2 veranschaulichte Anordnung beschrieben werden, so daß der Weg für alle Filterbänder gemeinsam nachvollziehbar ist.

Für das Filterband 11 wird hierbei von der Reinigungseinrichtung 51 in der linken oberen Hälfte von Fig. 2 ausgegangen. Aus der Reinigungseinrichtung 51 nach unten austretend verläuft das Filterband 11 um eine Umlenkrolle 57 in den Preßspalt 9a und von dort weiter geradlinig bis zum rechten Ende der Vorrichtung 1 zu einer weiteren Umlenkrolle 58. Zwischen dem Ende des Preßspalts 9A und der Umlenkrolle 58 ist das Filterband 11 zwischen dem Obertrum 55 und dem Untertrum 56 der Kratzerförderer 53 hindurchgeführt, welche zu den Beschickungseinrichtungen für die Filterbänder 11,12,13, 14 und 15 gehören, und welche zusammen mit diesem den Stapel 25 für den Einlauf in den Preßspalt 9 herstellen.

Nach dem Umlenkrolle 58 ist das Filterband 11 nach unten über weitere Rollen 59 und 60 geführt, wobei die Rolle 60 das Filterband 11 in eine horizontale Strecke umlenkt. In dieser horizontalen Strecke ist das Filterband 11 durch eine Anzahl von Rollen 61 abgestützt. Unmittelbar nach der Rolle 60 mündet der Aufgabeschacht 54 der dem Filterband 11 zugeordneten Beschickungseinrichtung 10, so daß ab diesem Punkt eine dünne

Schicht von Rübenschnitzeln auf das Filterband 11 aufgebracht wird.

Wie in Fig. 2 ferner angedeutet, ist jeder der Aufgabeschächte 54 mit einer Einrichtung 62 zur Regulierung der Schichtdicke der aufgetragenen Rübenschnitzel versehen, welche unter Bezugnahme auf Fig. 24 weiter unten näher erläutert wird. Nach Verlassen des Preßspalts 9 läuft das Filterband um eine Umwurfrolle 63, an welcher eine Schaber Klinge 64 oder dergl. vorgesehen ist, wobei an dieser Stelle dann die ausgepreßten Rübenschnitzel in die schematisch veranschaulichte Fördereinrichtung des Abwurfs 50 abgeworfen werden.

Nach dem Abwurf 50 ist das Filterband 11 dann über Umlenkrollen 64,65 zum linken oberen Ende der Vorrichtung 1 zurückgeführt, von wo es zwischen dem Obertrum 55 und dem Untertrum 56 der Kratzerförderer 53 der dem Preßspalt 9a zugeordneten Beschickungseinrichtungen 10 verläuft und über eine weitere Umlenkrolle 66 wieder in die Wascheinrichtung 51 eintritt.

Was das Filterband 12 betrifft, so wird hier ebenfalls von der in der linken oberen Hälfte von Fig. 2 veranschaulichten Wascheinrichtung 51 ausgegangen.

Nach Verlassen der Wascheinrichtung ist das Filterband 12 über eine der Umlenkrolle 57 entsprechende Umlenkrolle in eine horizontale Richtung umgekehrt, wobei hinter dieser Umlenkrolle die Aufgabe der Rübenschnitzel erfolgt. An der Umlenkrolle 57 des Filterbandes 11 läuft dieses auf die auf dem Filterband 12 befindliche Schicht aus Rübenschnitzeln auf. Das Filterband 12 läuft durch den Preßspalt 9A und von dort waagrecht durch die dem Preßspalt 9 zugeordneten Beschickungseinrichtungen 10, wobei nach Verlassen der dritten Beschickungseinrichtung eine Abwurfrolle 66 mit einer Schaber Klinge vorgesehen ist, mittels derer die in den Preßspalt 9A ausgepreßten Rübenschnitzel in den Abwurf 50 gefördert werden.

Nach Verlassen des Abwurfs wird das Filterband 12 über weitere Rollen und eine Umlenkrolle 67 in wiederum horizontaler Richtung geführt, wobei unmittelbar hinter der Umlenkrolle 67 der Aufgabeschacht 54 der dem Preßspalt 9 zugeordneten Beschickungseinrichtung 10 für das Filterband 12 mündet. Hierbei ist das Filterband 12 an der Umlenkrolle 67 gleichzeitig auf die auf dem Filterband 11 befindliche Schicht aus Rübenschnitzeln aufgelaufen.

Anschließend verläuft das Filterband 12 durch den Preßspalt 9 und wird hinter dem Preßspalt wiederum über eine Abwurfrolle 68 geführt, von wo die ausgepreßten Rübenschnitzel in den Abwurf 50 gefördert werden.

Nach dem Abwurf 50 wird das Filterband 12 über die Rollen 65 zum linken oberen Ende der Vorrichtung gemäß Fig. 2 zurückgeführt, läuft von

dort horizontal durch die drei linken Beschickungseinrichtungen 10 und betritt wiederum die Reinigungseinrichtung 51.

Der Weg der Filterbänder 13 und 14 ist analog zu dem soeben beschriebenen Weg und läßt sich sicher anhand vorstehender Beschreibung nachvollziehen.

Was das Filterband 15 betrifft, so wird dieses ausgehend von der Reinigungseinrichtung 51 in der linken Hälfte von Fig. 1 zunächst über die veranschaulichten Rollen 69 und 70 in eine horizontale Strecke umgekehrt, in welcher das Filterband 15 auf eine Anzahl von Rollen 71 abgestützt ist, welche in diesem Teil nacheinander auch die übrigen Filterbänder abstützen. Nach Umlaufen der Rolle 70 wird eine Schicht von Rübenschnitzeln durch den dort mündenden Aufgabeschacht aufgetragen, wonach dann auf diese Schicht das Filterband 14 aufläuft.

Nach Verlassen des Preßspalts 9A läuft das Filterband 15 um eine Abwurfrolle 72 mit einer Schaber Klinge oder dergl., von wo das Preßgut in den Abwurf 50 gelangt.

Nach dem Abwurf 50 wird das Filterband über eine Anzahl von Rollen 73 wiederum in eine horizontale Strecke umgekehrt, in welcher vor dem Preßspalt 9 das Filterband 15 auf die von dem Filterband 14 geförderte Schicht aus Rübenschnitzeln aufläuft.

Nach Verlassen des Preßspalts 9 wird das Filterband 15 über Umlenkrollen 74 und 75 zurück zur Wascheinrichtung 51 geführt.

Die beschriebene Vorrichtung wird taktweise entsprechend dem Preßtakt in der Preßzone betrieben. Geht man davon aus, daß soeben ein Preßtakt beendet wurde, so werden zunächst die Kolbenzylindereinheiten 35 in der gesamten Preßzone entlastet und in ihrer Bewegungsrichtung umgekehrt, so daß beide Preßspalte 9 und 9a geöffnet werden. Hiernach werden sämtliche Filterbänder 11,12,13,14,15 gleichzeitig und in gleicher Richtung um eine der Länge der Preßspalte 9 und 9a entsprechende Strecke vorbewegt, wobei gleichzeitig Rübenschnitzel in den beabsichtigten Schichtstärken durch die Beschickungseinrichtungen 10 auf jedes der Förderbänder sowohl links als auch rechts von der Preßzone aufgebracht werden und gleichzeitig im Bereich der den einzelnen Filterbändern zugeordneten Abwürfe 50 die zuvor gepreßten Rübenschnitzel in den Abwurf gefördert werden. Anschließend nach dem Anhalten der Filterbänder und dem Stoppen der Beschickungseinrichtungen wird die Presse wieder geschlossen und der Preßtakt kann beginnen.

Bei der in den Figuren 2 bis 7 veranschaulichten Ausführungsform handelt es sich um eine Konstruktion einer Größenordnung wie sie zu Versuchszwecken und für kleinere Mengen geeignet ist. Die

veranschaulichte Ausführungsform weist eine Gesamtlänge von etwa 13 m und eine Gesamthöhe von etwa 3,50 m auf, wobei die Filterbänder etwa 2 m breit sind und die eigentliche Preßzone eine Länge von 4 m hat.

In den Figuren 9 bis 11 ist der Vollständigkeit halber noch skizzenhaft eine Vorrichtung 1 in einer Größenordnung gezeigt, wie sie für den praktischen Einsatz während der Kampagne gedacht ist. Die veranschaulichte Ausführungsform besteht aus drei parallel laufenden Einheiten, wobei jede Einheit eine Gesamtlänge von etwa 46 m mit einer Preßzone von ca. 25 m hat.

Im folgenden wird die besonders bevorzugte Ausführungsform nach der Erfindung näher beschrieben, wie sie in Einzelheiten in den Fig. 12 bis 23 veranschaulicht ist.

Soweit bei dieser Ausführungsform gleiche bzw. gleichwirkende Teile in den Figuren 12 bis 23 dargestellt sind, wurden gleiche Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform verwendet, so daß soweit keine konstruktiven Abweichungen bestehen, auf die oben stehende Beschreibung verwiesen werden kann. Ferner ist der Funktionsablauf bei der bevorzugten Ausführungsform gleich dem Funktionsablauf bei der erstbeschriebenen Ausführungsform, so daß auch diesbezüglich auf die vorstehende Beschreibung verwiesen werden kann.

Insbesondere unterscheidet sich die in den Fig. 12 bis 23 veranschaulichte Ausführungsform durch eine andere Ausgestaltung des Preßbereichs, welche eine wesentlich kostengünstigere Alternative im Vergleich mit der ersten Ausführungsform darstellt.

Hierzu wird darauf hingewiesen, daß ja pro Druckbalken Drücke von etwa 1.000 t oder 100 kg/cm² erzeugt werden, so daß dem Fachmann offensichtlich ist, daß einer der bei der ersten Ausführungsform verwendeten Hochdruckerzeuger einen Marktpreis von etwa 50.000 DM aufweist.

Um zusätzlich mit anderen Vorteilen den Hochdruckbereich kostengünstiger zu gestalten, ist bei der insbesondere in den Fig. 12 bis 17 veranschaulichten Ausführungsform der Preßtisch 7 und das Pressenoberteil 8 innerhalb eines geschlossenen, starren Rahmens 80 ausgebildet. Der starre Rahmen 80 besteht aus einem oberen Druckbalken 81 und einem unteren Druckbalken 82 sowie zwei die freien Enden 83 und 84 der beiden Druckbalken 81 und 82 im festen Abstand miteinander verbindenden Zugankerstangen 85 und 86, welche aus weiter unten noch näher erläuterten Gründen einen runden Querschnitt aufweisen.

Wie dies insbesondere aus der Schnittansicht gemäß Fig. 16 ersichtlich ist, ist hierbei das Pressenoberteil 8 durch eine innerhalb des Rahmens 80 bewegliche Druckplatte 87 gebildet, welche ebenfalls innerhalb des Rahmens 87 unmittelbar

durch allgemein mit 23 bezeichnete Hochdruckerzeuger mit Druck beaufschlagbar ist.

Selbstverständlich kann die Anordnung auch derart getroffen werden, daß die bewegliche Druckplatte 87 den Preßtisch 7 bildet und abweichend der Darstellung gemäß Fig. 16 nach oben gegen das Pressenoberteil 8 bewegt wird, so daß die Unterseite des oberen Druckbalkens 81 die dem durch die bewegliche Druckplatte 87 gebildeten Preßtisch 7 gegenüberliegende Preßfläche bildet.

Bei der in den Fig. 12 bis 17 veranschaulichten Ausführungsform wird der Preßtisch 7 durch die Oberseite des unteren Druckbalkens 82 gebildet, auf welchem auf der Platte 47 aus Kunststoff od. dgl. der Stapel 25 aus den Filterbändern 11, 12, 13, 14, 15, und dem dazwischen aufgenommenen Preßgut durch den Preßspalt 9 bewegt wird.

Wie Fig. 16 zeigt, ist die bewegliche Druckplatte 87 als hydraulisches Bett 88 ausgebildet, indem eine Anzahl von Hochdruckerzeugern 23 in parallelen Reihen direkt aneinander liegend über die Länge und Breite der beweglichen Druckplatte 87 verteilt angeordnet sind.

Bei dieser Anordnung können entsprechend der Breite der Filterbänder und folglich des Preßspaltes 9 pro beweglicher Druckplatte 87 beispielsweise zwei aneinanderliegende parallele Reihen von Hochdruckerzeugern 23 vorgesehen sein, wobei in jeder Reihe sechs bis zwölf derartige Hochdruckerzeuger 23 vorgesehen sind.

Wie Fig. 16 zeigt, sind bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel die hydraulischen Hochdruckerzeuger 23 als hydraulische Einfachzylinder 89 ausgebildet, welche sich unmittelbar an dem oberen Druckbalken 81 abstützen.

Es ist offensichtlich, daß durch die Anordnung von aneinander anliegend über die Fläche der beweglichen Druckplatte 87 verteilten Hydraulikzylindern 89, die beispielsweise je eine Druckfläche von 200 x 200 mm aufweisen, eine ausgesprochen gleichmäßige Druckverteilung erzielen läßt, bei welcher die bewegliche Druckplatte 87 keinerlei Biegespannungen erfährt. Entsprechend kann die bewegliche Druckplatte 87 konstruktiv leicht und einfach ausgebildet werden.

Geht man davon aus, daß der Preßbereich der in Fig. 12 veranschaulichten Vorrichtung 1 insgesamt fünf starre Rahmen 80 enthält, so läßt sich der Preßbereich mit 100 Stück derartigen Einfachzylindern 89 aufbauen, was bei einem Stückpreis von etwa DM 1.000,- den Gesamtkosten von DM 100.000,- entspricht. Im Vergleich mit den Hydraulikzylindereinheiten 35 bei der ersten Ausführungsform, welche pro Rahmen einen Kostenfaktor von DM 100.000,- darstellen würden, da zwei derartige Hydraulikzylindereinheiten 35 pro Rahmen vorgesehen sind, ergibt sich daher durch diese Konstruktion eine erhebliche Kostenersparnis.

Wie ferner aus Fig. 16 ersichtlich (vgl. auch Fig. 18 und Fig. 21), ist die bewegliche Druckplatte 87 in vergleichsweise leichter Bauweise als kastenförmige Schublade 90 ausgebildet, in welche die Einfachzylinder 89 eingesetzt sind.

An ihren beiden Enden ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 16 die bewegliche Druckplatte auf Hubzylindern 91 gelagert, welche zum Öffnen des Preßspalts 9 betätigbar sind.

Bei der in Fig. 16 veranschaulichten Ausführungsform sind die Hubzylinder 91 neben der Platte 47 auf dem Preßtisch 7 des unteren Druckbalkens 82 angeordnet, wobei auf ihren Kolbenstangen 118 zwei seitliche Träger 119 der beweglichen Druckplatte 87 ruhen.

Beim Ausfahren der Hubzylinder 91 wird daher zum Öffnen des Preßspalts 9 die bewegliche Druckplatte 87 nach oben bewegt, wobei gleichzeitig die sich unmittelbar an der Unterseite 121 des oberen Druckbalkens 81 abstützenden Kolbenstangen 120 der Einfachzylinder 89 in diese hineinbewegt werden, da in diesem Betriebszustand die Einfachzylinder 89 druckentlastet sind.

Zum Nachpressen von beispielsweise Rübenschnitzeln wird, wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 11, der durch die übereinander gestapelten Lagen 3, 4, 5 und 6 aus dem Filtergewebe und dem Preßgut gebildete Stapel 25 geradlinig und horizontal in den Preßspalt 9 bewegt, worauf die Hubzylinder 91 entlastet werden. Anschließend wird in der durch die nebeneinander angeordneten Rahmen 80 gebildeten Preßzone der statische Preßdruck aufgebracht, indem sämtliche hydraulischen Einfachzylinder 89 mit Druck beaufschlagt werden und den Stapel 25 zwischen den beweglichen Druckplatten 87 der nebeneinander liegenden Rahmen 80 und den den Preßtisch 7 bildenden Oberseiten der unteren Druckbalken 82 zusammengedrückt wird.

Nach Beendigung des Preßvorgangs wird der Druck in sämtlichen Einfachzylindern 89 entlastet, und es werden die Hubzylinder 91 zum Öffnen des Preßspaltes 9 in sämtlichen Rahmen 80 betätigt, so daß der ausgepreßte Abschnitt des Stapels 25 durch Verfahren der Filterbänder 11, 12, 13, 14, 15 aus der Preßzone herausbewegt und gleichzeitig ein noch nicht ausgepreßter Abschnitt des Stapels 25 in die Preßzone hereinbewegt wird, wobei das unterste Filterband auf den aus reibungsarmem Kunststoff bestehenden Platten 47 auf der Oberseite der unteren Druckbalken 82 gleitet.

In den Fig. 18 bis 20 ist in den erwähnten Ansichten eine Abwandlung der Preßzone gezeigt, welche sich hinsichtlich der Lagerung des hydraulischen Betts, d.h. der die bewegliche Druckplatte 87 bildenden kastenförmigen Schublade 90 von der in Fig. 16 veranschaulichten Ausführungsform unterscheidet.

Wie gezeigt, besteht bei dieser Ausführungsform jede der beweglichen Druckplatten 87 aus zwei kastenförmigen Schubladen 90 mit darin angeordneten hydraulischen Einfachzylindern 89, wobei die Schubladen 90 an ihren nebeneinander liegenden Seitenwänden 122 innerhalb der Träger 119 durch Bolzen od. dgl. aneinander befestigt sind.

An zwei benachbarten Trägern 119 eines Schubladenpaares 90 sind, wie insbesondere aus Fig. 19 ersichtlich, im Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildete Führungen 123 vorgesehen, welche auf den dem Preßspalt zugekehrten Seiten der Zugankerstangen 85, 86 gleitend geführt sind.

Das nächstfolgende Paar von Schubladen 90 der benachbarten beweglichen Druckplatte 87 ist ebenfalls längs der Seitenwände 122 mit dem Paar von Schubladen 90 der benachbarten beweglichen Druckplatte 87 verbunden, wobei in diesem Bereich, d.h. zwischen zwei benachbarten Führungen 123, die Hubkolben 91 angreifen. Durch diese Konstruktion wird die Anzahl der Hubkolben 91 beschränkt und dabei gleichzeitig für eine sichere Führung der beweglichen Druckplatte 87 gesorgt. Gleichzeitig wird das gesamte hydraulische Bett 88 des Preßspalts 9 sämtlicher nebeneinander angeordneter starrer Rahmen 80 als Einheit bewegt.

In Fig. 21 ist eine in ihren konstruktiven Einzelheiten im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 18 entsprechende Ausführungsform gezeigt, bei welcher zwei Preßspalte 9, 9A vorgesehen sind, wobei die Betriebsweise dieser Ausführungsform der Betriebsweise der Ausführungsform gemäß Fig. 2 bis 5 entspricht, so daß diesbezüglich auf die Beschreibung der ersten Ausführungsform verwiesen werden darf.

Wie gezeigt, ist bei dieser Ausführungsform zwischen dem die bewegliche Druckplatte 87 des ersten Preßspalts 9 bildenden hydraulischen Bett und einem zweiten, senkrecht darunter angeordneten hydraulischen Bett 93, welches eine zweite bewegliche Druckplatte 92 bildet, eine bewegliche Zwischenplatte 94 vorgesehen. Die Zwischenplatte 94 weist auf ihrer Oberseite 95 eine Preßfläche 96 auf, welche den Preßtisch 7 des ersten Preßspaltes 9 bildet.

Die Unterseite 97 der Zwischenplatte 94 bildet das Widerlager 98 für die hydraulischen Einfachzylinder 89 des zweiten hydraulischen Bettes 93.

Die Zwischenplatte 94 ist mit zwei seitlichen Verlängerungen 76 versehen, welche in nicht dargestellten Bohrungen die Zugankerstangen 85, 86 aufnehmen und auf diesen gleitend verschiebbar geführt sind.

Wie auch bei den anderen Ausführungsformen sind die Zugankerstangen 85, 86 an ihren Oberenden 77 und ihren Unterenden 78 durch Muttern 79 od. dgl. mit den beiden Druckbalken 81 und 82

verbunden, welche die Zugankerstangen 85, 86 in nicht dargestellten Bohrungen aufnehmen. Durch diese Art der Anordnung lassen sich gewisse Grundeinstellungen der Größe der Rahmen 80 vornehmen.

Wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 wird bei der Ausführungsform gemäß Fig. 21 in der Preßzone in den beiden Preßspalten 9 und 9A gleichzeitig gepreßt. Hierbei nimmt der Preßspalt 9 den Stapel 25 des Obertrums 28 und der Preßspalt 9A den Stapel 25' des Untertrums 29 auf.

Um beide Stapel 25, 25' gleichzeitig zu pressen, werden die hydraulischen Einfachzylinder 89 der beiden hydraulischen Bette 88 und 93 gleichzeitig beaufschlagt, wobei aufgrund der Verschiebbarkeit der beweglichen Zwischenplatte 94 auf den Zugankerstangen 85 und 86 der Druck gleichmäßig in beiden Preßspalten 9 und 9A aufgebaut wird. Zum Öffnen der Preßspalte 9 und 9A nach erfolgtem Preßvorgang werden die zu jedem hydraulischen Bett 88 und 93 dazugehörigen Hubzylinder 91 betätigt, wobei der zum zweiten hydraulischen Bett 93 gehörige Hubzylinder 91 das zweite hydraulische Bett 93 gegen die Zwischenplatte 94 bewegt.

In Fig. 22 ist in einer seitlichen Schnittansicht eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Abwurfs 50, wie er jedem der Filterbänder 11, 12, 13, 14 und 15 zugeordnet ist, veranschaulicht, wobei gleichzeitig unterhalb eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Beschickungseinrichtung 10 gezeigt ist, die jedoch unter Bezugnahme auf Fig. 23 im einzelnen erläutert wird. Die Ausführungsform des Abwurfs 50 und der Beschickungseinrichtung 10 ist schematisch ebenfalls in den Fig. 12, 13 und 15 gezeigt, kann jedoch ebenfalls bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 11 Verwendung finden.

Die in Fig. 22 gezeigte bevorzugte Ausführungsform des Abwurfs ist speziell auf die Besonderheiten von auszupressenden Rübenschnitzeln abgestellt, da es sich bei diesem Preßgut um ein ausgesprochen schwierig von den Filterflächen zu lösendes Material handelt.

Wie gezeigt, weist jeder Abwurf 50 zwei Umlenkrollen 99, 100 auf, welche gegenläufig zueinander angetrieben sind. Die jedem Abwurf 50 zugeordneten Filterbänder (in der Darstellung von Fig. 22 die Filterbänder 11 und 12), welche in dem Stapel 25 das Preßgut zwischen sich aufnehmend einander gegenüberliegen, werden an den Umlenkrollen 99, 100 in der veranschaulichten Weise unter größtmöglicher Umschlingung der ersten Umlenkrolle 99 voneinander getrennt, so daß die dazwischen befindliche Schicht des Preßguts aufgebrochen wird. Gleichzeitig wird eines der Filterbänder von dem darüber liegenden Stapel abgeführt und über die Umlenkrolle 100 geleitet.

Jeder der Umlenkrollen 99, 100 gegenüberliegend ist eine Bürstenwalze 101 und 102 vorgesehen, wobei das Filterband 11 zwischen der Umlenkrolle 99 und der Bürstenwalze 101 hindurchgeführt ist und das Filterband 12 zwischen der Umlenkrolle 100 und der Bürstenwalze 102 verläuft.

Die Bürstenwalzen 101 und 102 sind entgegengesetzt zur Drehrichtung der dazugehörigen Umlenkrolle 99 und 100 und folglich entgegen der Bewegungsrichtung der Filterbänder 11 und 12 angetrieben.

In der veranschaulichten Stellung gelangt die Umlenkrolle 100 unmittelbar in Berührung mit Preßgut welches möglicherweise an dem Filterband 12 anhaftet, da es als Schicht zwischen den Filterbändern 12 und 13 enthalten war. Um zu vermeiden, daß das Preßgut sich an der Oberfläche der Umlenkrolle 100 festsetzt, ist an jeder der auf diese Weise unmittelbar mit dem Preßgut in Berührung gelangenden Umlenkrolle eine Abstreifklinge 103 angeordnet, welche anhaftendes Preßgut auf der Oberseite des zum nächsten Abwurf 50 weiterbewegten Filterbandes ablegt.

Die Bürsten der Bürstenwalzen 101, 102 bestehen bevorzugt aus Kunststoff und/oder Stahl, um ein sicheres Abstreifen des Preßguts von den Filterbändern zu gewährleisten.

Wie gezeigt, sind die Bürstenwalzen am offenen Oberende eines trogartigen Gehäuses 104 unterhalb der Umlaufbahn der Filterbänder 11 und 12 angeordnet, so daß das von den Bürstenwalzen 101, 102 abgestreifte Material in dem Gehäuse 104 gesammelt wird.

Im Boden 105 des Gehäuses 104 ist eine allgemein mit 106 bezeichnete Fördereinrichtung für das Preßgut vorgesehen, bei 26 welcher es sich bei der bevorzugten Ausführungsform um einen Schneckenförderer 107 handelt, welcher zum Fördern speziell von ausgepreßten Rübenschnitzeln ausgesprochen geeignet ist.

Die in Fig. 23 in Einzelheiten veranschaulichte, besonders bevorzugte Ausführungsform der Beschickungseinrichtung 10, welche mit der Einrichtung 62 zur Regulierung der Schichtdicke kombiniert ist, ist ebenfalls speziell und besonders für Rübenschnitzel geeignet, da es sich bei diesem Preßgut um ein ausgesprochen schwierig in den geforderten dünnen Schichtdicken von 10 mm gleichmäßig verteilbares Material handelt. Die Beschickungseinrichtung 10 in Kombination mit der Einrichtung 62 zur Regulierung der Schichtdicke ist aufgrund der weiter unten näher erläuterten konstruktiven Maßnahmen für eine durchgehend gleichmäßige Schichtdicke des Preßguts ausgebildet.

Zu diesem Zweck weist die Beschickungsvorrichtung 10, wie sie jedem der Filterbänder 11, 12, 13, 14, 15 zugeordnet ist, einen über die Gesamt-

breite der Filterbänder reichenden Schneckenförderer 108 auf.

Im Bereich der Unterseite des Gehäuses 109 des Schneckenförderers 108 ist ein Materialauslaßschlitz 110 vorgesehen, welcher sich über die Gesamtbreite der Filterbänder 11, 12, 13, 14, 15 erstreckt.

Auf der Außenseite 111 des Gehäuses 109 des Schneckenförderers 108 ist ein drehangetriebener umlaufender Kratzerring 112 vorgesehen, wobei die Drehrichtung des Kratzerrings 112 entgegengesetzt zur Drehrichtung der Förderschnecke 113 des Schneckenförderers 108 ist.

Der Kratzerring 112 seinerseits weist ein halb-schalenförmiges Leitgehäuse 114 auf, welches eine über die Gesamtbreite der Filterbänder 11, 12, 13, 14, 15 reichende geradlinige Aufgabekante 115 aufweist.

Wie gezeigt, ist der Materialauslaßschlitz 110 des Gehäuses 109 des Schneckenförderers 108 in Drehrichtung der Förderschnecke 113 gegenüber der Aufgabekante 115 versetzt, so daß bezüglich des aus dem Materialauslaßschlitz 110 austretenden Preßguts durch den in dem Leitgehäuse 114 zurückzulegenden Weg eine gewisse Pufferung des Materialstroms, welcher über die Aufgabekante 115 auf das darunter liegende Filterband gelangt, erzielt wird.

Wie aus Fig. 23 ersichtlich, ist entsprechend der Frequenz, mit der die Kratzerleisten 124 des Kratzerrings 112 die Aufgabekante 115 überlaufen, immer noch ein leicht wellenförmiger Auftrag des Preßguts auf das Filterband 12 vorhanden.

Um diesen wellenförmigen Austrag auszugleichen, ist bevorzugt die Einrichtung 62 als drehangetriebenes Kammerrad 116 ausgebildet, welches sich ebenfalls über die Gesamtbreite der Filterbänder 11, 12, 13, 14, 15 erstreckt.

Das Kammerrad 116 ist in Bewegungsrichtung eines jeweiligen Filterbandes 11, 12, 13, 14, 15 hinter der Aufgabekante 115 angeordnet, wobei zur Erhöhung der Relativgeschwindigkeit die Drehrichtung des Kammerrades 116 entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des dazugehörigen Filterbands 11, 12, 13, 14 oder 15 ist.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe bereits durch eine Vorrichtung gelöst wird, welche lediglich mit einem Preßspalt 9 arbeitet, wobei dann die Filterbänder 11, 12, 13, 14 und 15 an den entsprechenden nur einmal vorgesehenen Beschickungseinrichtungen 10 vorbei wieder zum Eingang des Preßspalts 9 zurückgeführt werden, nachdem sie ihren dazugehörigen Abwurf 50 passiert haben.

Ebenso wurde bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel von insgesamt fünf bzw. dreizehn Filterbändern ausgegangen, wobei jedoch offensichtlich beliebig viele, etwa 1 cm dicke Schichten

Verwendung finden können. Es ist ferner offensichtlich, daß beispielsweise 20 Schichten bei verhältnismäßig geringem konstruktivem Aufwand möglich sind.

Sämtliche aus der Beschreibung, den Ansprüchen und Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung, einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

| | | |
|---------------------------------|----|------------------------------------|
| 1 = Vorrichtung | | 44 = seitr. Verlängerung v. 30 |
| 2 = Filtergewebe | | 45 = Bohrung in 44 |
| 3 = Lage | | 46 = Mitnehmer |
| 4 = Lage | | 47 = Platte |
| 5 = Lage | 5 | 48 = Filtratsammelwanne |
| 6 = Lage | | 49 = Filtratsammelwanne |
| 7 = Preßtisch | | 50 = Abwurf |
| 8 = Pressenoberteil | | 51 = Reinigungseinrichtung |
| 9, 9A = Preßspalt | | 52 = Bunker |
| 10 = Beschickungseinrichtung | 10 | 53 = Kratzerförderer |
| 11 = Filterband | | 54 = Aufgabeschacht |
| 12 = Filterband | | 55 = Obertrum v. 53 |
| 13 = Filterband | | 56 = Untertrum v. 53 |
| 14 = Filterband | | 57 = Umlenkrolle |
| 15 = Filterband | 15 | 58 = Umlenkrolle |
| 16 = Druckplatte (starr) | | 59 = Rolle |
| 17 = Druckplatte (beweglich) | | 60 = Rolle |
| 18 = freies Ende v. 16 | | 61 = Rolle |
| 19 = freies Ende v. 16 | | 62 = Einrichtung (Schichtdicke) |
| 20 = freies Ende v. 17 | 20 | 63 = Abwurfrolle |
| 21 = freies Ende v. 17 | | 64 = Schaber Klinge |
| 22 = Hochdruckerzeuger | | 64', 65 = Umlenkrolle |
| 23 = Hochdruckerzeuger | | 66 = Umlenkrolle |
| 24 = Rahmen | | 67 = Umlenkrolle |
| 25, 25' = Stapel | 25 | 68 = Abwurfrolle |
| 26 = Umkehrbereich | | 69 = Rolle |
| 27 = Umkehrbereich | | 70 = Rolle |
| 28 = Obertrum | | 71 = Rolle |
| 29 = Untertrum | | 72 = Abwurfrolle |
| 30 = Zwischenplatte | 30 | 73 = Rolle |
| 31 = Preßfläche v. 30 | | 74 = Umlenkrolle |
| 32 = Preßfläche v. 30 | | 75 = Umlenkrolle |
| 33 = Preßfläche v. 17 | | 76 = seitr. Verlängerung v. 94 |
| 34 = Preßfläche v. 16 | | 77 = Oberende v. 85, 86 |
| 35 = Hydraulikzylindereinheiten | 35 | 78 = Unterende v. 85, 86 |
| 36 = Zylindergehäuse | | 79 = Muttern |
| 37 -- | | 80 = Rahmen |
| 38 = Bolzen | | 81 = Druckbalken |
| 39 = seitr. Verlängerung v. 16 | | 82 = Druckbalken |
| 40 = Kolbenstange | 40 | 83 = freies Ende v. 81 |
| 41 = Auge | | 84 = freies Ende v. 82 |
| 42 = Bolzen | | 85 = Zugankerstange |
| 43 = seitr. Verlängerung v. 17 | | 86 = Zugankerstange |
| | | 87 = bewegl. Druckplatte |
| | | 88 = hydraulisches Bett |
| | | 89 = hydraulischer Einfachzylinder |
| | | 90 = Schublade |
| | | 91 = Hubzylinder |
| | | 92 = zweite Druckplatte |
| | | 93 = zweites hydraulisches Bett |
| | | 94 = Zwischenplatte |
| | | 95 = Oberseite v. 94 |
| | | 96 = Preßfläche |
| | | 97 = Unterseite v. 94 |
| | | 98 = Widerlager |
| | 55 | 99 = Umlenkrolle |
| | | 100 = Umlenkrolle |
| | | 101 = Bürstenwalze |

- 102 = Bürstenwalze
- 103 = Abstreifklinge
- 104 = Gehäuse
- 105 = Boden v. 104
- 106 = Fördereinrichtung
- 107 = Schneckenförderer
- 108 = Schneckenförderer v. 10
- 109 = Gehäuse v. 108
- 110 = Materialauslaßschlitz
- 111 = Außenseite v. 109
- 112 = Kratzerring
- 113 = Förderschnecke v. 108
- 114 = Leitgehäuse
- 115 = Aufgabekante
- 116 = Kammerrad
- 117 = Maschinenrahmen
- 118 = Kolbenstangen v. 91
- 119 = Träger
- 120 = Kolbenstangen v. 89
- 121 = Unterseite v. 81
- 122 = Seitenwand v. 90
- 123 = Führungen
- 124 = Kratzleisten.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Auspressen von pflanzlichen Bestandteilen, insbesondere zum Nachpressen von Rübenschnitzeln, bei welcher das Preßgut in dünnen Schichten von etwa 10 mm Stärke auf Filtergewebe verteilt und in mehreren Lagen übereinander einem hohen Preßdruck zwischen einem Preßtisch und einem Pressenoberteil ausgesetzt wird, wobei eine Beschickungseinrichtung zum lagenweisen Aufbringen des Preßgutes auf das Filtergewebe vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Preßtisch (7) und das Pressenoberteil (8) im wesentlichen eben, geradlinig und horizontal ausgebildet sind, und daß der durch die Filtergewebe (2) und das Preßgut gebildete Stapel (25, 25') ebenfalls geradlinig und horizontal durch den Preßspalt (9, 9A) zwischen dem Preßtisch (7) und dem Pressenoberteil (8) geführt ist, daß für jede Lage (3, 4, 5, 6) ein endlos entsprechend dem Preßtakt intermittierend umlaufendes Filterband (11, 12, 13, 14, 15) vorgesehen ist, daß jedem Filterband eine Beschickungseinrichtung (10) zugeordnet ist, und daß die Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) gemeinsam in gleicher Richtung umlaufend angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßtisch (7) und das Pressenoberteil (8) innerhalb eines geschlossenen starren Rahmens (80) ausgebildet sind, daß der Rahmen (80) aus einem oberen und unteren Druckbalken (81, 82) und zwei, die freien Enden (83, 84) der Druckbalken (81, 82) miteinander im festen Ab-

stand verbindenden Zugankerstangen (85, 86) besteht, daß der Preßtisch (7) oder das Pressenoberteil (8) durch eine in dem Rahmen (80) bewegliche Druckplatte (87) gebildet ist, daß die bewegliche Druckplatte (87) durch Hochdruckerzeuger (23) innerhalb des geschlossenen Rahmens (80) beaufschlagbar ist, und daß die bewegliche Druckplatte (87) als hydraulisches Bett (88) ausgebildet ist, indem nebeneinander eine Anzahl von Hochdruckerzeugern über die Länge und/oder Breite der beweglichen Druckplatte (87) verteilt vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckerzeuger (23) in zwei parallelen Reihen aneinander angrenzend auf der beweglichen Druckplatte (87) angeordnet sind, und daß in jeder der parallelen Reihen sechs bis zwölf Hochdruckerzeuger (23) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckerzeuger (23) als hydraulische Einfachzylinder (89) ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Druckplatte (87) als kastenförmige Schublade (90) ausgebildet ist, in welche die Hochdruckerzeuger (23, 89) eingesetzt sind, und daß die bewegliche Druckplatte (87) an beiden Enden auf Hubzylindern (91) gelagert ist, welche zum Öffnen des Preßspalts (9, 9A) und Einschieben der entlasteten Hochdruckerzeuger (23, 89) betätigbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßtisch (7) und das Pressenoberteil (8) durch mindestens ein Paar von Druckplatten (16, 17) gebildet ist, welches aus einer starr gelagerten Druckplatte (16) und einer gegenüberliegenden, beweglichen Druckplatte (17) besteht, zwischen denen der Stapel (25, 25') von Filterbändern (11, 12, 13, 14, 15) mit dem dazwischen enthaltenden Preßgut verläuft, und daß die ein Paar bildenden Druckplatten (16, 17) durch an deren freien Enden (18, 19, 20, 21) angeordnete Hochdruckerzeuger (22, 23) zu einem geschlossenen Rahmen (24) miteinander verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßtisch (7) und das Pressenoberteil (8) durch eine Anzahl von nebeneinanderliegend angeordneten Rahmen (24) gebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den Stapel (25, 25') bildenden Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) zwischen ihren Umkehrbereichen (26, 27) geradlinig und horizontal in zwei ein Obertrum (28) und ein gegenläufiges Untertrum (29) des Umlaufs bildenden Stapeln (25, 25') geführt sind, und daß zwei Preßspalte (9, 9A) vorgesehen sind, von denen der eine den Stapel (25) des Obertrums (28)

und der andere den Stapel (25') des Untertrums (29) aufnimmt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem die bewegliche Druckplatte (87) bildenden hydraulischen Bett (88) und einem zweiten senkrecht darunter angeordneten, eine zweite bewegliche Druckplatte (92) bildenden hydraulischen Bett (93), eine bewegliche Zwischenplatte (94) vorgesehen ist, daß die Zwischenplatte (84) auf der Oberseite (95) eine den Preßfläch (7) des oberen Preßspaltes (9) bildende Preßfläche (96) aufweist, und daß die Unterseite (97) der Zwischenplatte (94) des Widerlagers (98) für die Hochdruckerzeuger (23, 89) des zweiten hydraulischen Betts (93) bildet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenplatte (94) an zwei seitlichen Verlängerungen (76) mit Bohrungen versehen ist, welche auf den die oberen mit den unteren Druckbalken (81 und 82) verbindenden Zugankern (85, 26) gleitend verschiebbar geführt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der oberen beweglichen Druckplatte (17) und der unteren starr gelagerten Druckplatte (16) eine bewegliche Zwischenplatte (30) vorgesehen ist, welche zwei Preßflächen (31, 32) aufweist, von denen die eine der Preßflächen (33) der oberen, beweglichen Druckplatte (17) und die andere der Preßflächen (34) der unteren starr gelagerten Druckplatte (16) gegenüberliegt, daß die Hochdruckerzeuger (22, 23) als doppelt wirkende Hydraulikzylindereinheiten (35) ausgebildet sind, daß das Zylindergehäuse (36) der Kolbenzylindereinheiten (35) an der unten angeordneten, starr gelagerten Druckplatte (16) befestigt ist, und daß die Kolbenstange (40) der Kolbenzylindereinheit (35) mit der oberen, beweglichen Druckplatte (17) verbunden ist, daß die Zwischenplatte (30) an zwei seitlichen Verlängerungen (44) mit Bohrungen (45) versehen ist, welche auf der Kolbenstange (40) gleitend verschiebbar geführt sind, und daß auf den Kolbenstangen (40) je ein Mitnehmer (46) befestigt ist, welcher unterhalb der Bohrungen (45) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Preßflächen (31, 32, 33, 34) eine Platte (47) aus Kunststoff od. dgl. befestigt ist, und daß die Platten (47) auf den den Stapeln (25, 25') zuweisenden Seiten offene Filtratkanäle aufweisen.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Stapel (25, 25') bildenden Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) über Umlenkrollen od. dgl. außerhalb des Preßspaltes (9, 9A) in einzelne Umlaufbahnen aufgeteilt sind, und daß in jeder der Umlaufbahnen für jedes Filterband (11, 12, 13, 14, 15) ein oder meh-

rere Beschickungseinrichtungen (10) und Abwürfe (50) vorgesehen sind, deren Anzahl der Zahl der Preßspalte (9, 9A) entspricht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Reinigungseinrichtung (51) für die Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) innerhalb jeder Umlaufbahn vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Abwurf (50) zwei Umlenkrollen (99, 100) aufweist, welche gegenläufig umlaufen und an denen zwei einander gegenüberliegende Filterbänder (11 bis 15) des Stapels (25, 25') voneinander getrennt werden, daß jeder Umlenkrolle (99, 100) gegenüberliegend eine Bürstenwalze (101, 102) vorgesehen ist, wobei das jeweilige Filterband (11, 12, 13, 14, 15) zwischen einer Umlenkrolle (99, 100) und einer Bürstenwalze (101, 102) hindurchgeführt ist, und daß die Bürstenwalzen (101, 102) entgegen der Drehrichtung der dazugehörigen Umlenkrolle (99, 100) angetrieben sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß an der unmittelbar mit dem Preßgut in Berührung gelangenden Umlenkrolle (99, 100) eine Abstreifklinge (103) angeordnet ist, und daß die Bürsten der Bürstenwalzen (101, 102) aus Kunststoff und/oder Stahl bestehen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenwalzen (101, 102) in einem trogartigen, oben offenen Gehäuse (104) unterhalb der Umlaufbahn angeordnet sind, und daß im Boden (105) des Gehäuses (104) eine Fördereinrichtung (106) für das Preßgut vorgesehen ist, und daß die Fördereinrichtung (106) als Schneckenförderer (107) ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungseinrichtung (10) für eine durchgehend gleichmäßige Schichtdicke des Preßguts ausgebildet ist, daß die Beschickungseinrichtung (10) einen über die Gesamtbreite der Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) reichenden Schneckenförderer (108) aufweist, daß im Bereich der Unterseite des Gehäuses (109) des Schneckenförderers (108) ein Materialauslaßschlitz (110) vorgesehen ist, welcher sich über die Gesamtbreite der Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) erstreckt, daß ein auf der Außenseite (111) des Gehäuses (109) des Schneckenförderers (108) umlaufender, drehangetriebener Kratzerring (112) vorgesehen ist, daß die Drehrichtung des Kratzerrings (112) entgegengesetzt zur Drehrichtung der Förderschnecke (113) des Schneckenförderers (108) ist, daß der Kratzerring (112) mit einem Leitgehäuse (114) versehen ist, welches eine über die Gesamtbreite der Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) reichende geradlinige Aufgabekante (115) aufweist, daß der Materialauslaßschlitz (110) gegenüber der Aufgabekante (115) in Drehrichtung der Förder-

schnecke (113) versetzt ist, daß in Bewegungsrichtung eines Filterbandes (11, 12, 13, 14, 15) hinter der Aufgabekante (115) ein drehangetriebenes Kammerrad (116) angeordnet ist, und daß die Drehrichtung des Kammerrads (116) entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des dazugehörigen Filterbands (11, 12, 13, 14, 15) ist.

5

19. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungseinrichtungen (10) je durch einen Bunker (52), einen Stabketten- oder Kratzerförderer (53) und einen Aufgabeschacht (54) gebildet sind, und daß mindestens ein Teil der Filterbänder (11, 12, 13, 14, 15) außerhalb der Preßspalte (9, 9A) zwischen dem Obertrum (55) und dem Untertrum (56) der Kratzerförderer (53) hindurchgeführt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

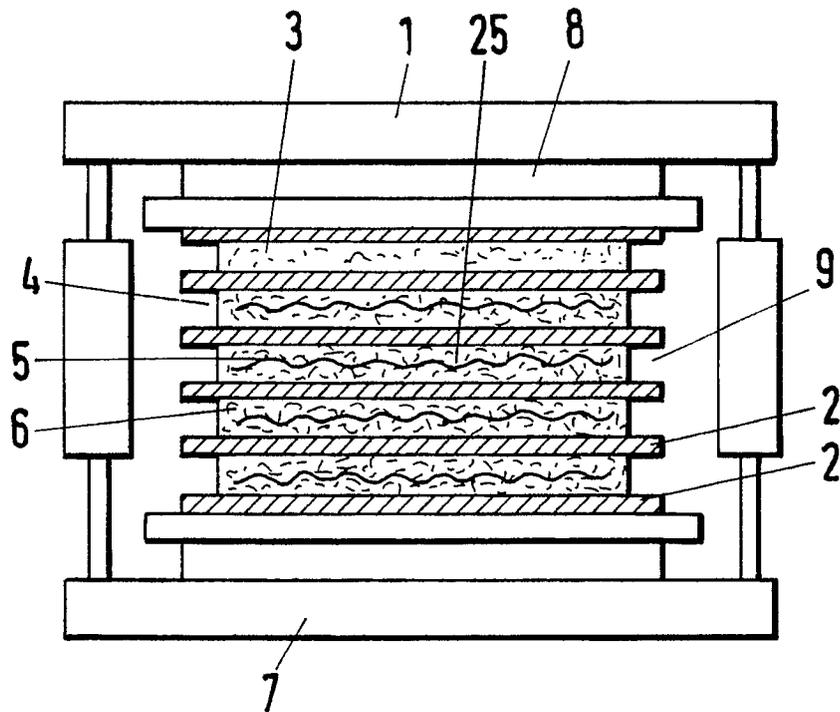


Fig. 2

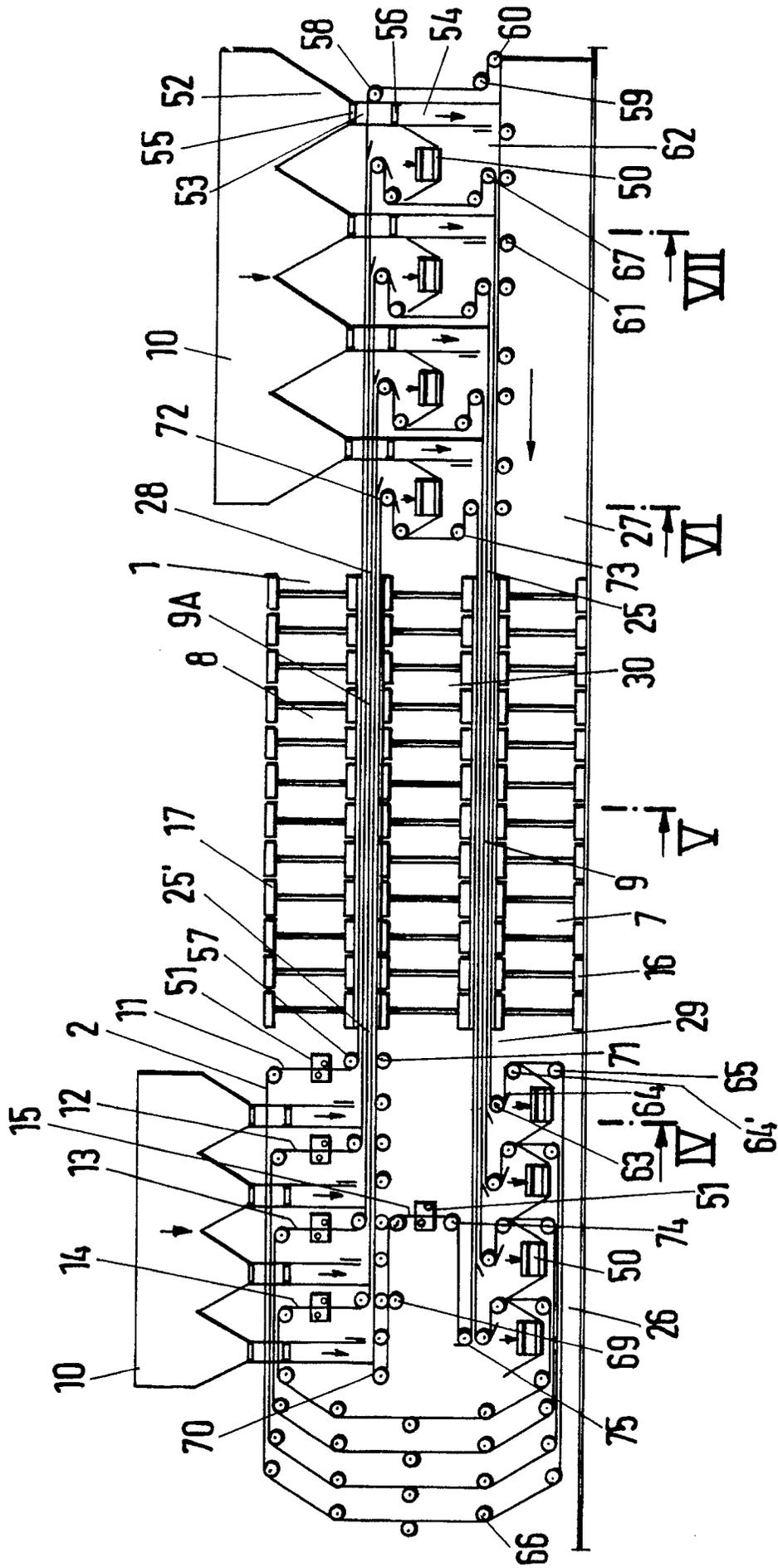


Fig. 3

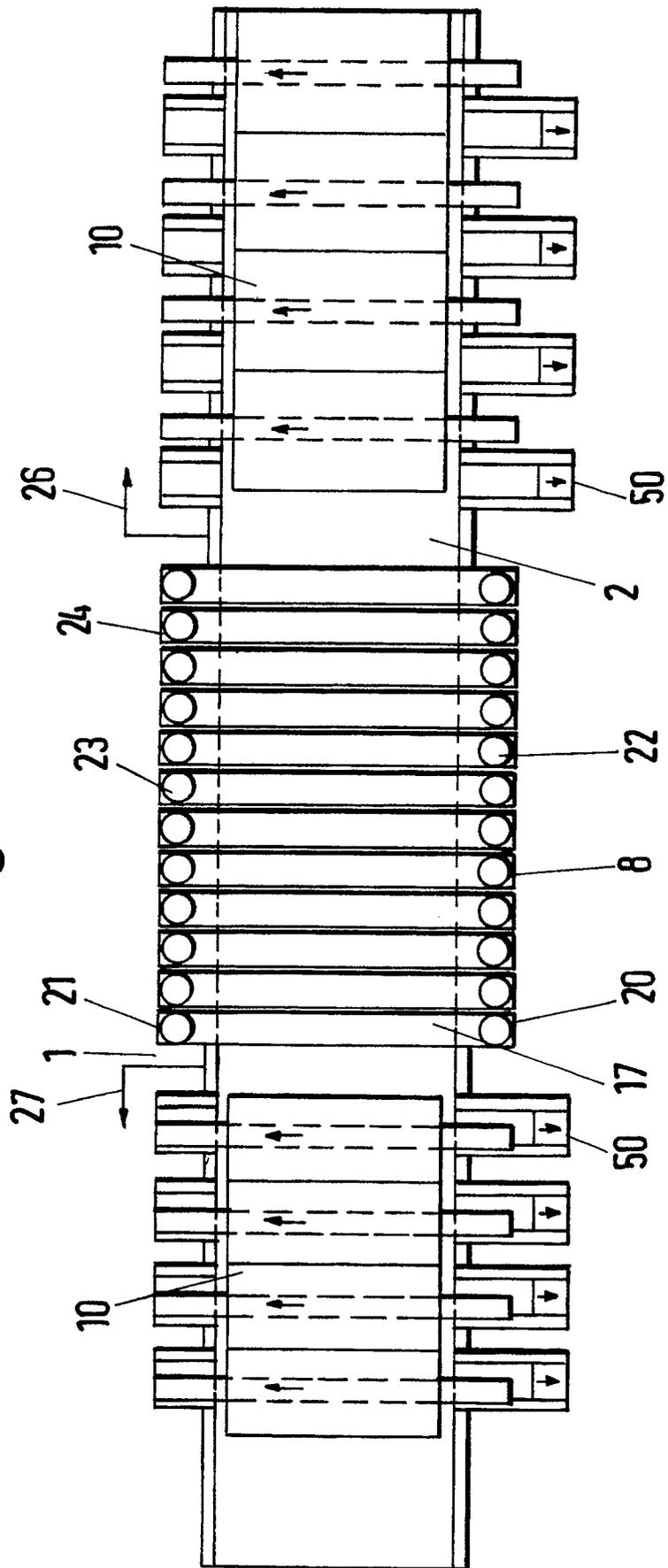


Fig. 4

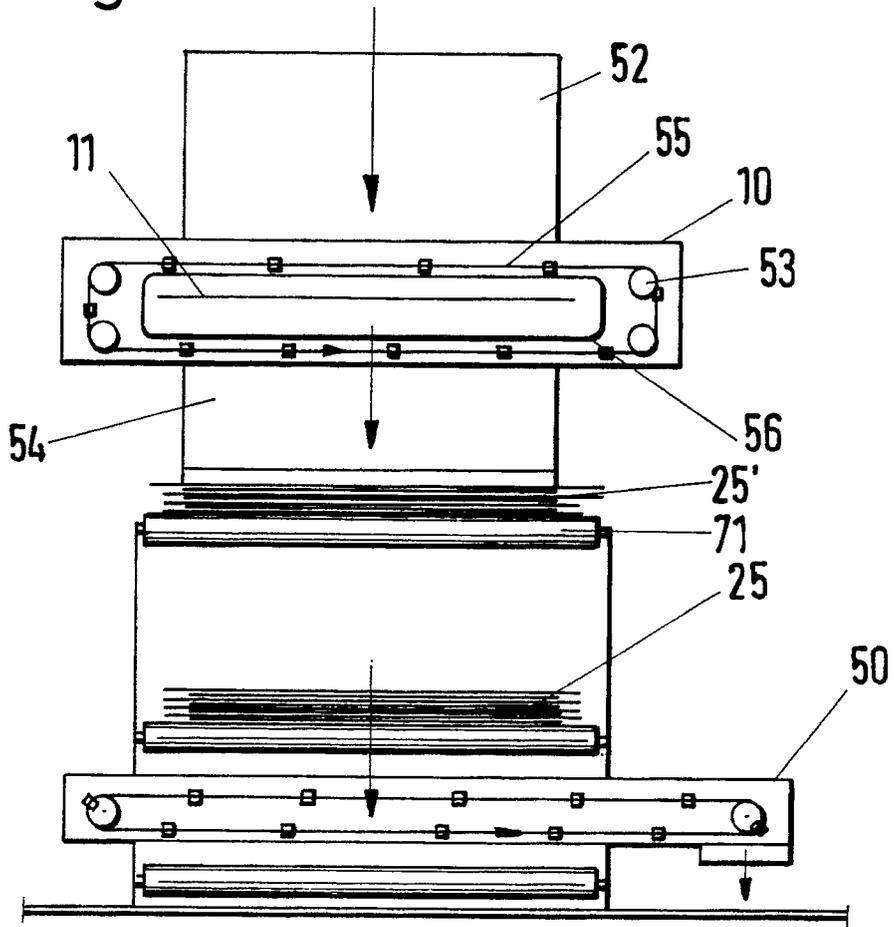


Fig. 5

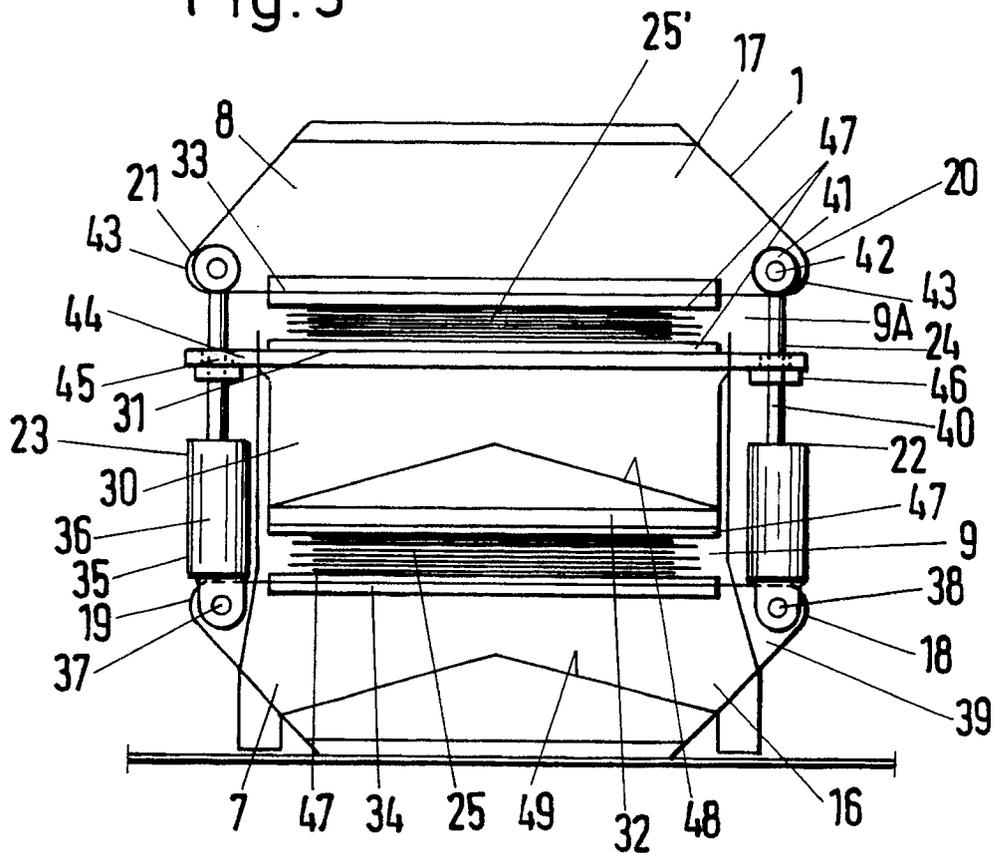


Fig. 6

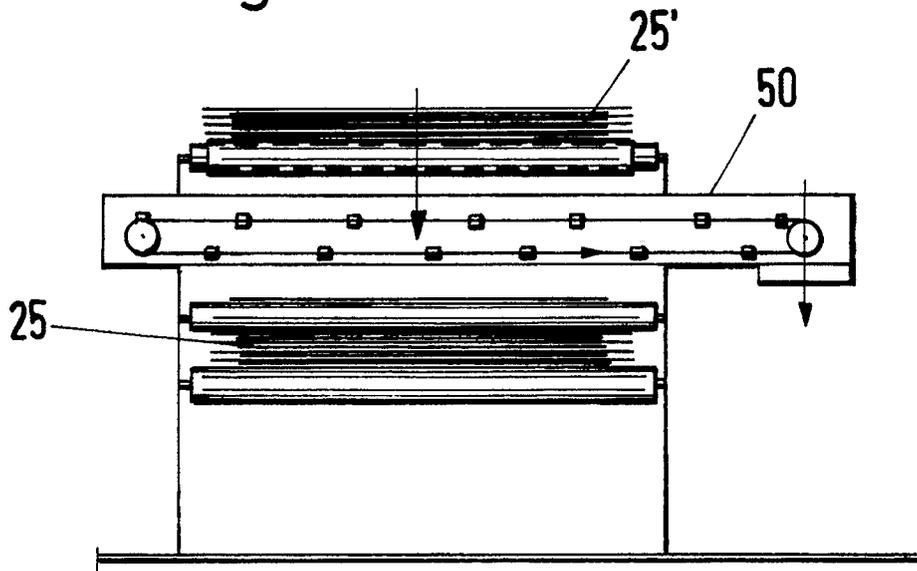


Fig. 7

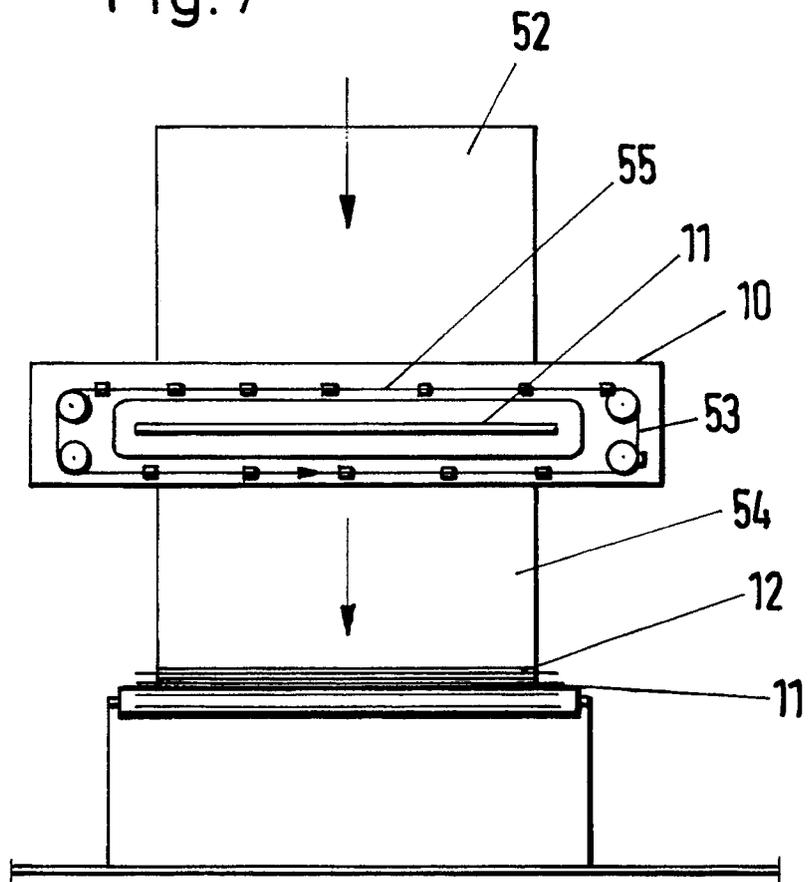


Fig. 8

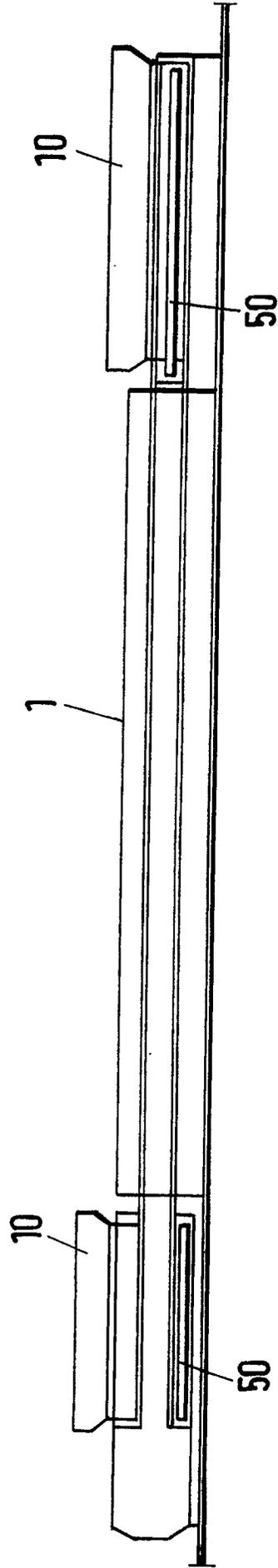


Fig.10

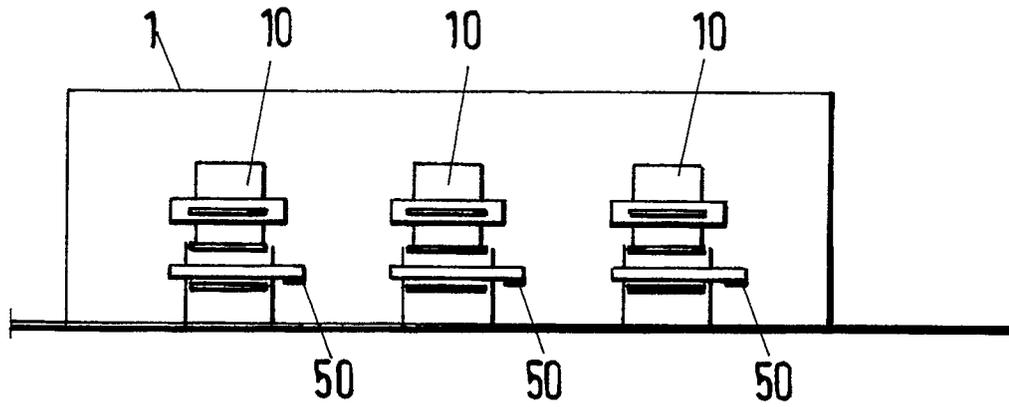


Fig.11

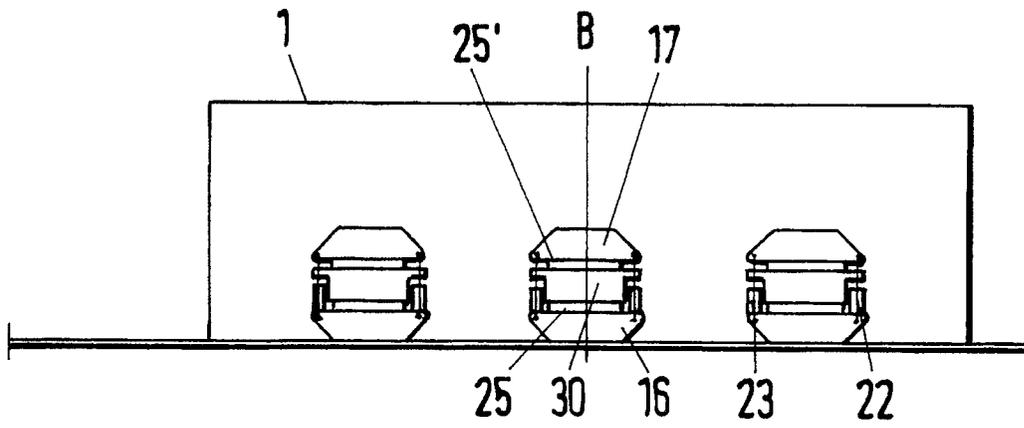


Fig.12

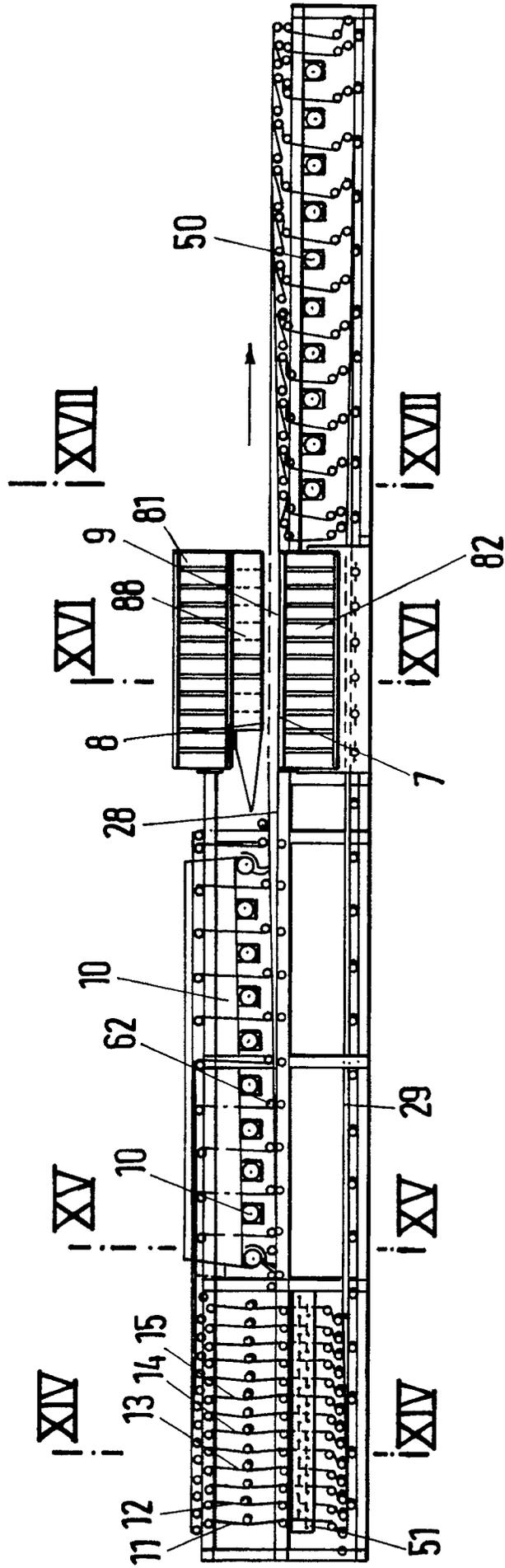


Fig.13

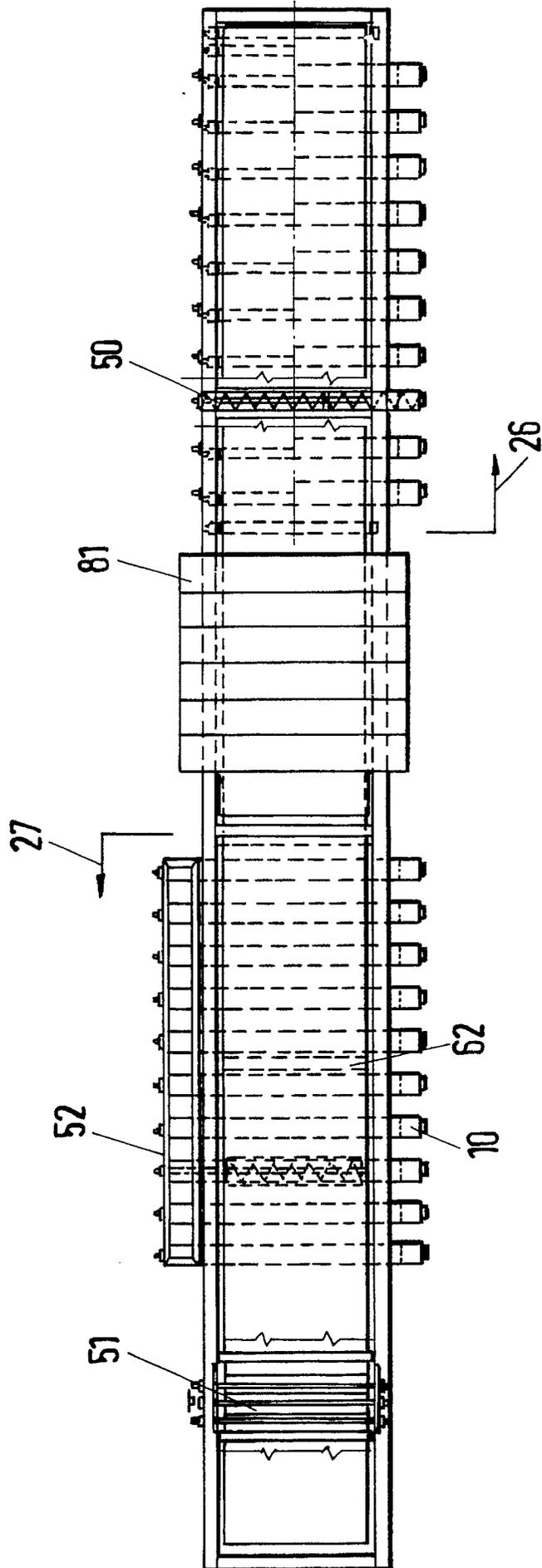


Fig. 14

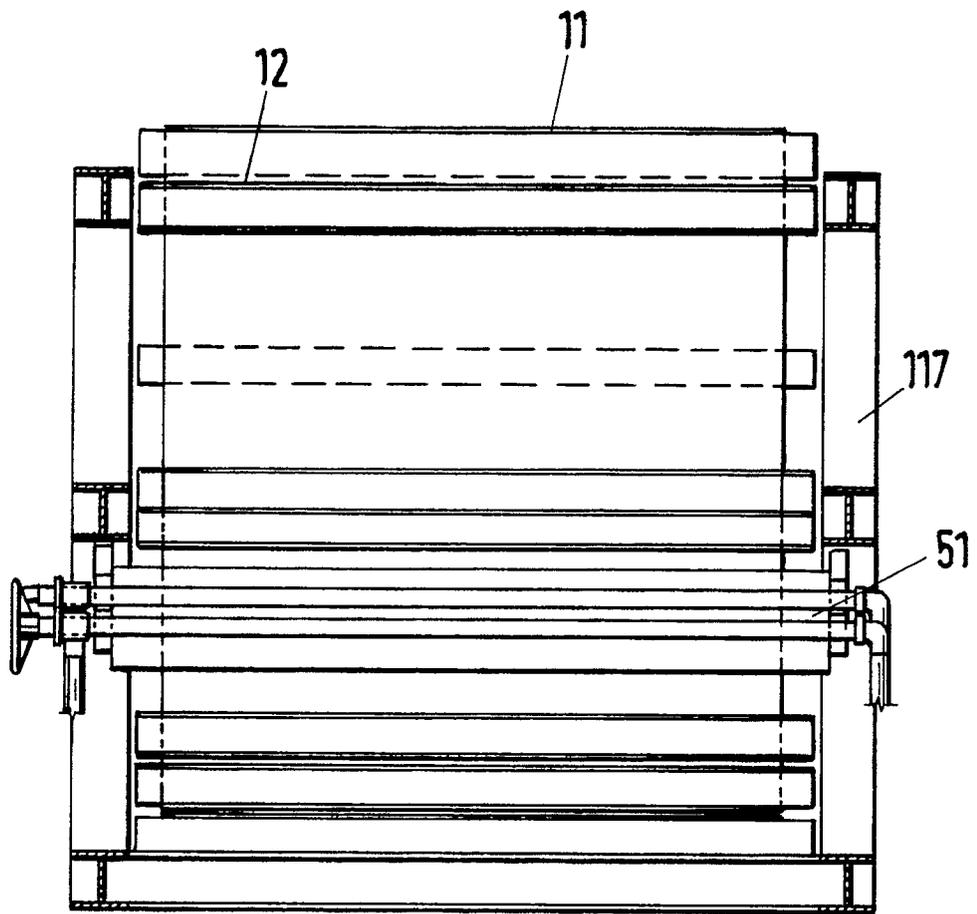


Fig.16

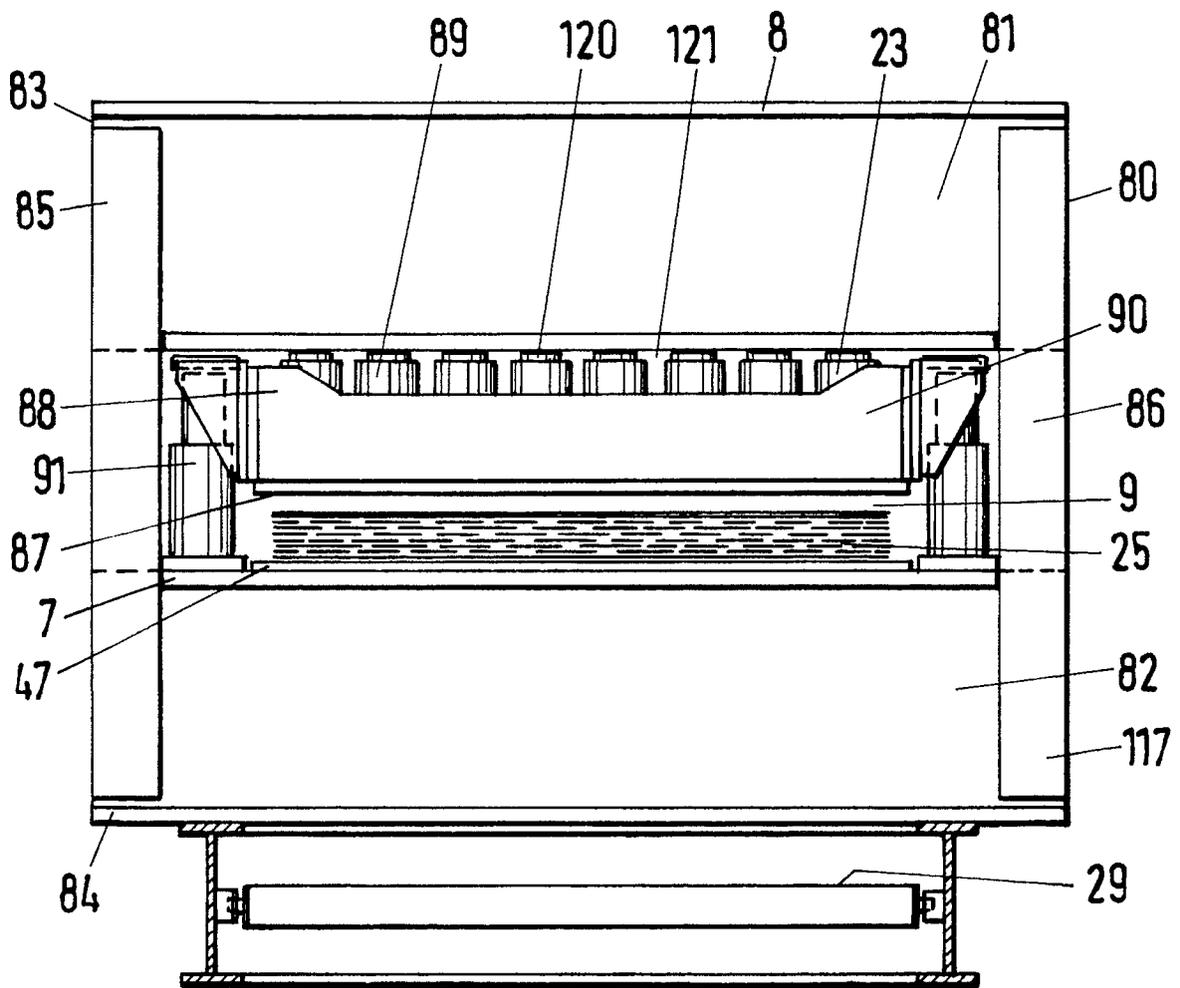


Fig.17

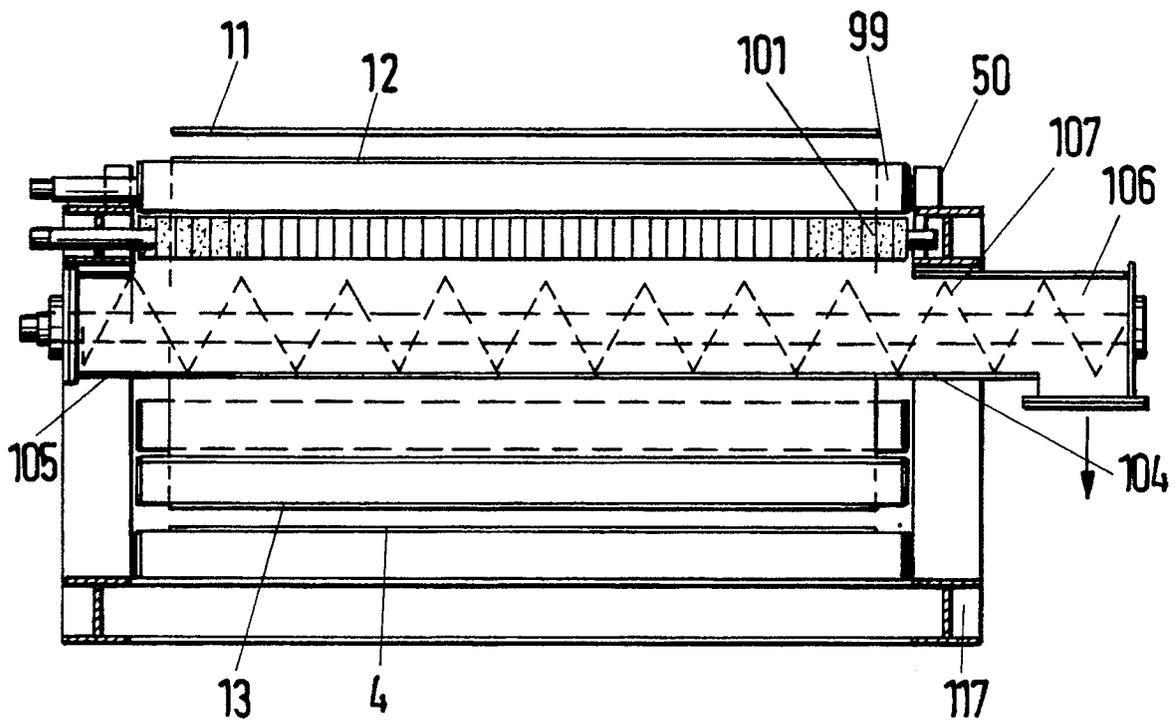


Fig.18

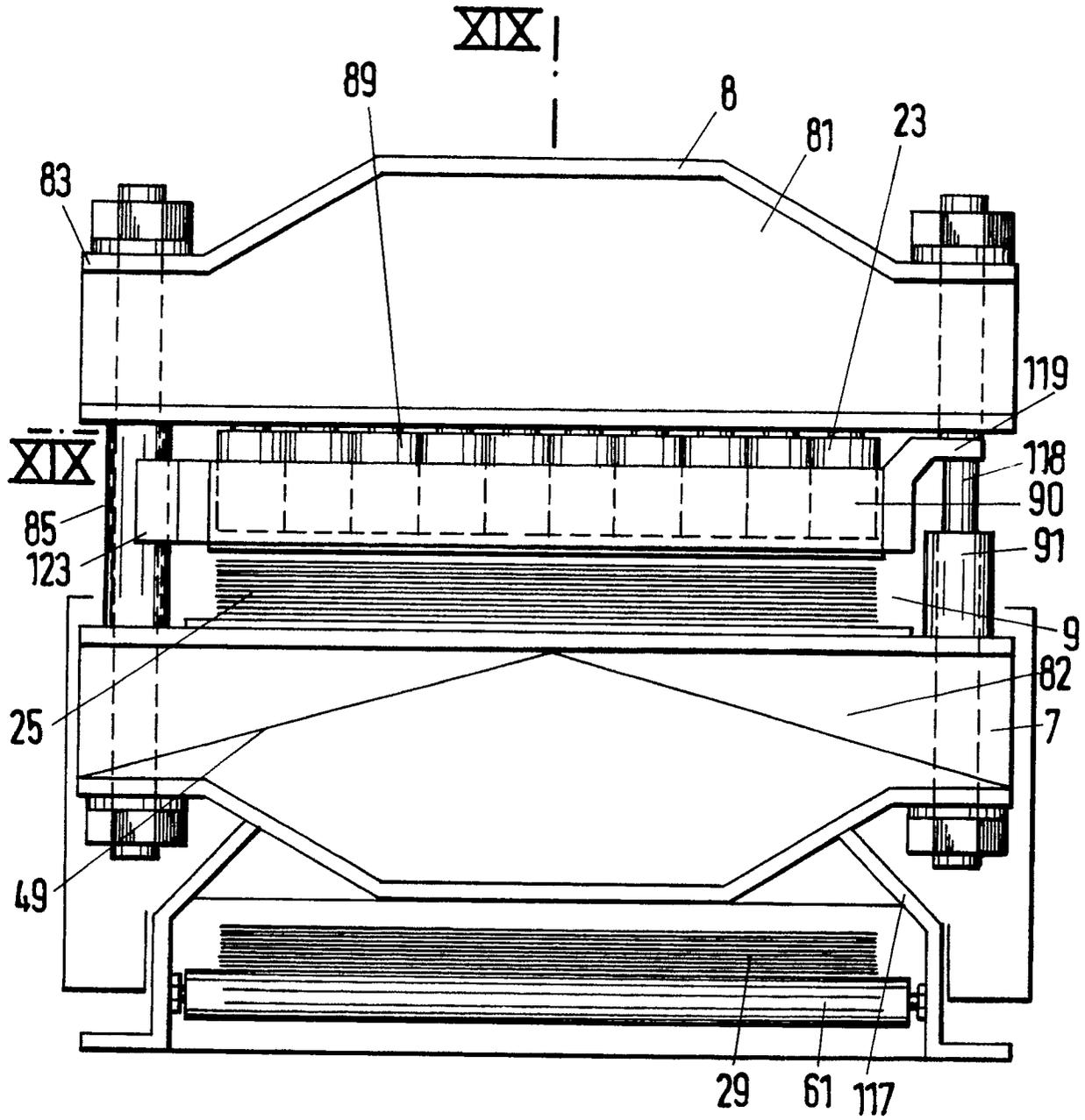


Fig. 19

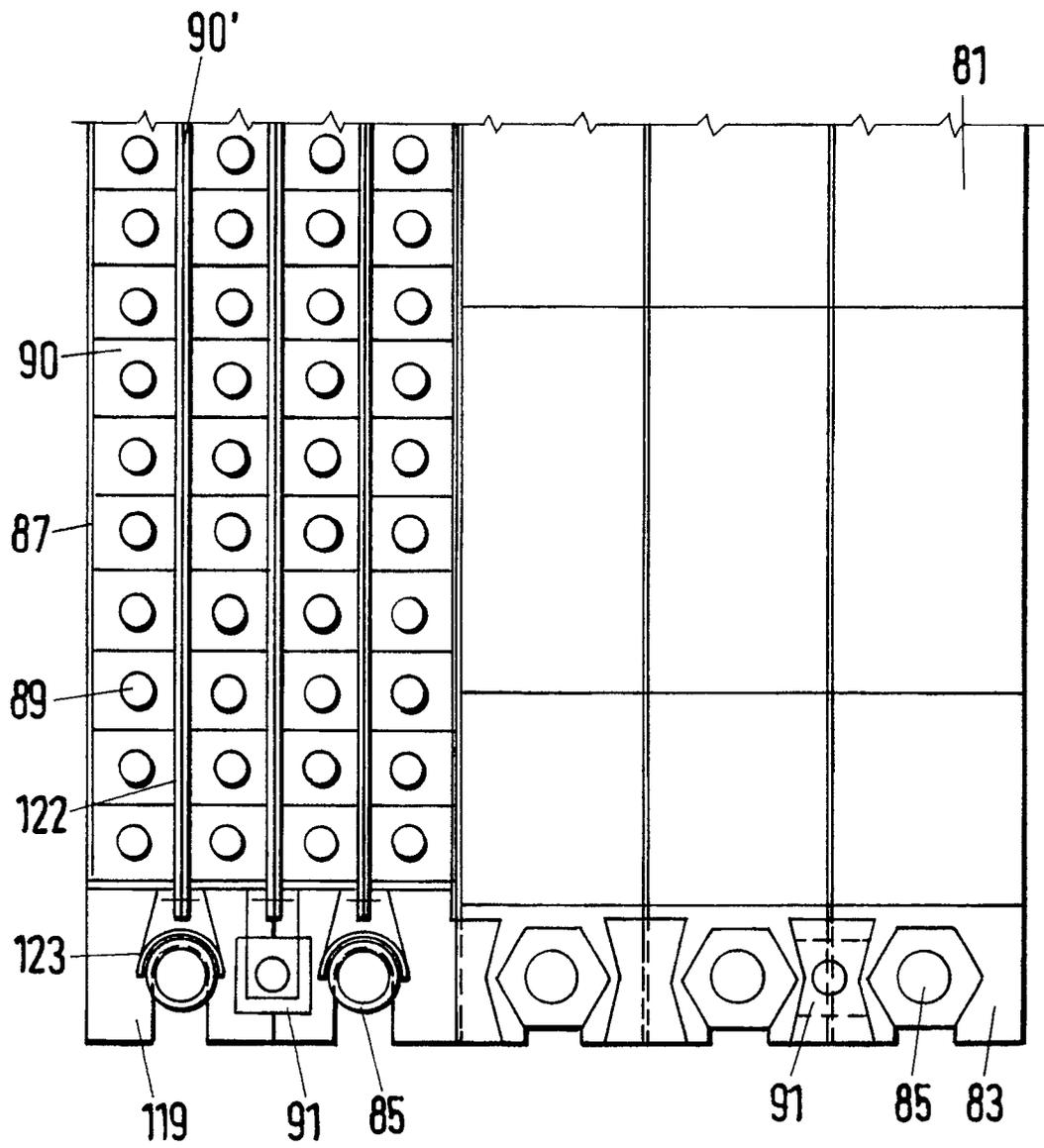


Fig. 20

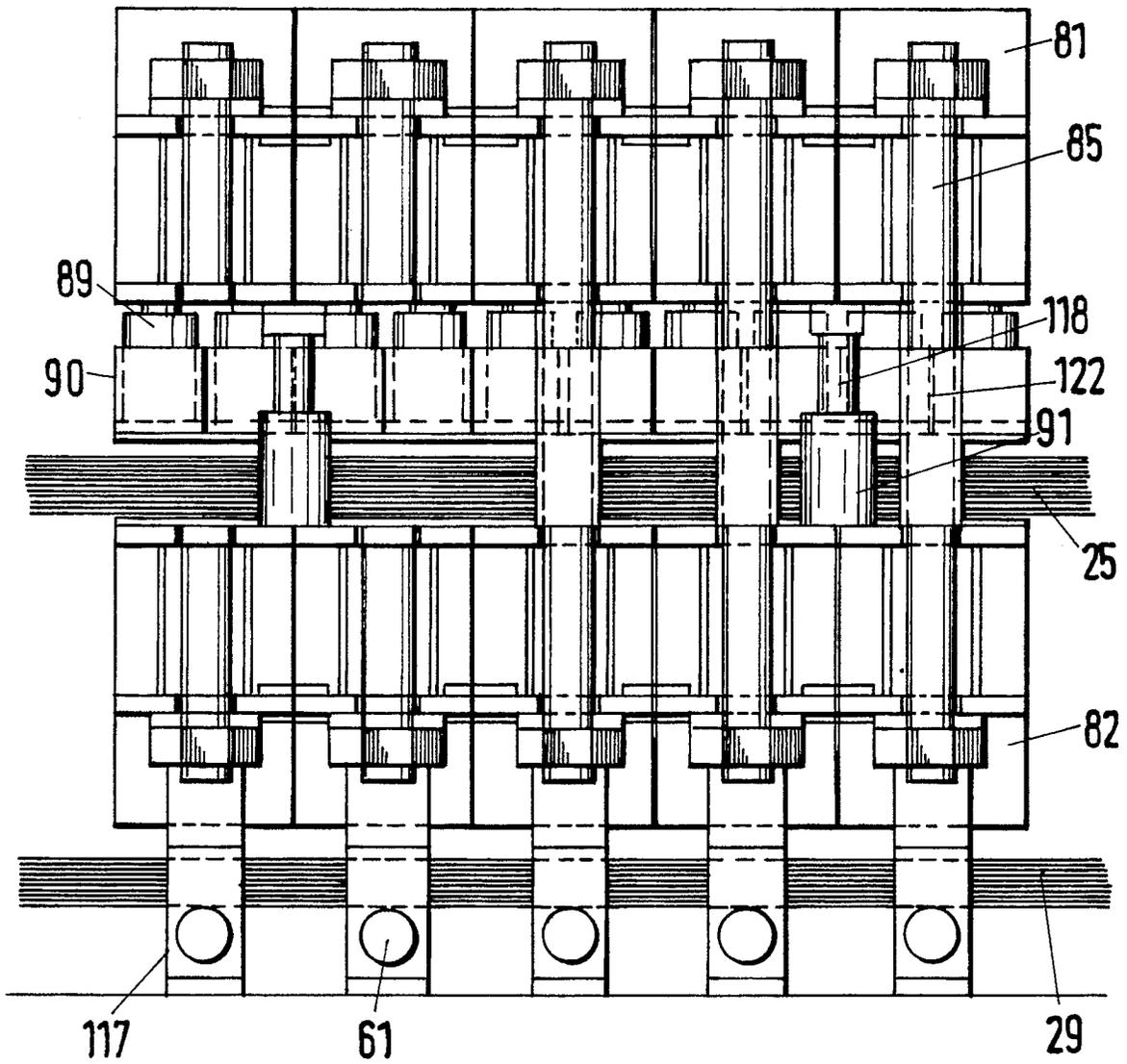


Fig. 21

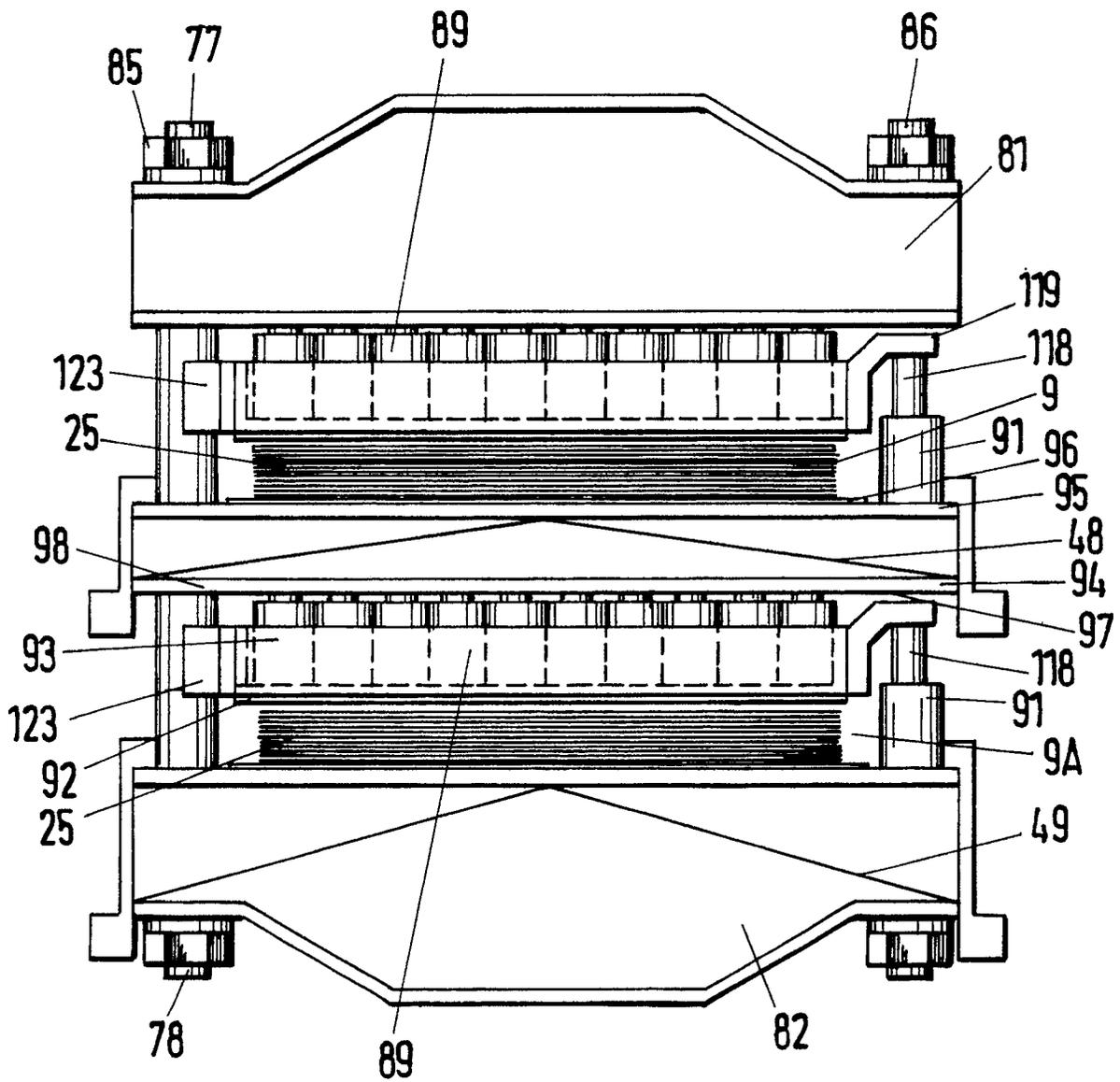


Fig. 22

