

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 359 285
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89117142.3

51

Int. Cl.5: **B30B 11/24 , B30B 11/00**

22

Anmeldetag: 15.09.89

30

Priorität: 16.09.88 DE 3831528

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.90 Patentblatt 90/12

84

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

71

Anmelder: Haimer, Franz
Weiherstrasse 21
D-8894 Igenhausen(DE)

72

Erfinder: Haimer, Franz
Weiherstrasse 21
D-8894 Igenhausen(DE)

74

Vertreter: Liska, Horst, Dr. et al
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke,
F.A. Weickmann, B. Huber, Dr. H. Liska, Dr. J.
Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 86 08 20
D-8000 München 86(DE)

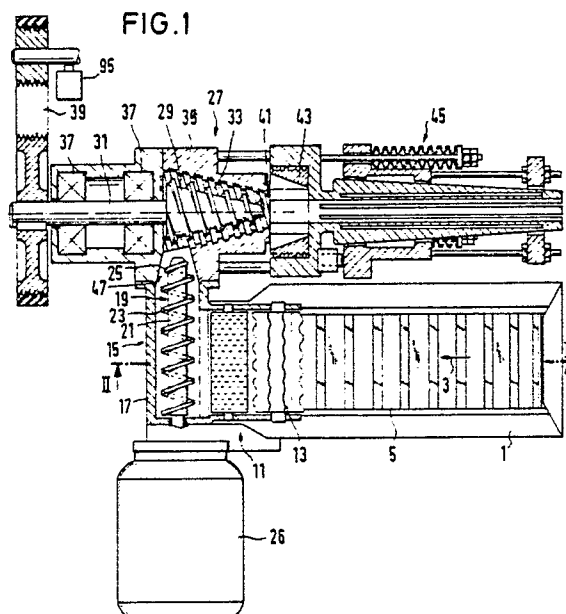
54

Vorrichtung zum Brikettieren von pflanzlichem Gut, insbesondere Halmgut.

57

Die Vorrichtung zum Brikettieren von pflanzlichem Gut, insbesondere Halmgut, umfaßt einen Kegelschneckenverdichter (27), dessen rotierend antreibbare Schnecke (29) zumindest an ihrem in Förderrichtung vorderen Ende eine in Förderrichtung kegelförmig sich verjüngende, durch mehrere Windungen wenigstens einer von einem kegelförmigen Schneckenkern (49) abstehenden Schneckenwendel (51) bestimmte Außenkontur hat und in einem konusförmigen Verdichterraum (33) eines Schneckengehäuses (35) hineinragt. Von der Innenkonusfläche (55) des Konusraums (33) stehen Rippen (53) zur Schnecke (29) hin ab, die die Schnecke (29) in Form einer Kegelwendel mit zum Windungssinn der Schnecke (29) entgegengesetztem Windungssinn umschließen. Die kegelwendelförmige Rippe (53) erstreckt sich zweckmäßigerweise bis zu einer Auslaßöffnung (41) und schraubt das mit der Schnecke (29) zumindest begrenzt sich mitdrehende, verdichtete Halmgut zur Auslaßöffnung (41) hin. Die Vorrichtung umfaßt eine Preßmatrize (45), deren Auslaßquerschnitt über ein Keilgetriebe (73, 79, 81) veränderbar ist. Zwischen der Preßmatrize (45) und dem Kegelschneckenverdichter (27) ist ein Ringteil (43) eingesetzt, welches an seinem Innenumfang (57) eine Vielzahl kapillarer, zur Umgebung offener Entgasungsschlitze (63) hat.

FIG.1



EP 0 359 285 A2

Vorrichtung zum Brikettieren von pflanzlichem Gut, insbesondere Halmgut

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Brikettieren von pflanzlichem Gut, insbesondere Halmgut, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 34 22 658 ist eine Strohbrickettierungsvorrichtung mit einem Schneckenverdichter bekannt, dessen rotierend antreibbare Schnecke an ihrem in Förderrichtung vorderen Ende eine in Förderrichtung kegelförmig sich verjüngende, durch mehrere Windungen von zwei von einem kegelförmigen Schneckenkern abstehenden Schneckenwendeln bestimmte Außenkontur hat. Der Kegelschnitt der ansonsten zylindrischen Schnecke ragt in einen konusförmigen Verdichterraum eines Schneckengehäuses, in welches die fliegend gelagerte Schnecke hineinragt.

Über dem zylindrischen Teil der Schnecke ist ein Einfülltrichter für das zu brikettierende Stroh angebracht, das von der rotierenden Schnecke in dem Kegelschneckenabschnitt verdichtet und über eine Auslaßöffnung am verjüngten Ende der Konusfläche des Schneckengehäuses herausgedrückt wird. Über eine an die Auslaßöffnung der Konusfläche anschließende, rohrförmige Preßmatrize mit veränderbarem Auslaßquerschnitt kann der Preßdruck des Kegelschneckenverdichters gesteuert werden.

Das zu brikettierende Stroh wird unter dem Preßdruck des Kegelschneckenverdichters stark komprimiert, wobei es sich erwärmt und aufgrund seines Ligningehalts in der Wärme zu einem auch in warmem Zustand nur wenig fließfähigen Strohkuchen verbäckt. Da es insbesondere am Übergang des Innenkonus des Schneckengehäuses zur Preßmatrize zu Stauungen kommen kann, die die Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters verstopfen, ist in der Schnecke der aus der DE-OS 34 22 658 bekannten Vorrichtung ein Preßstempel axial verschiebbar angeordnet, der periodisch das in dem Schneckengehäuse sich ansammelnde verdichtete Stroh in die Preßmatrize ausschleibt. Es hat sich allerdings gezeigt, daß der Ligningehalt des Strohs nicht nur die Brikettierung ermöglicht, sondern auch den in der Schnecke verschiebbar geführten Preßstempel bis zur Unbeweglichkeit mit der Schnecke verklebt. Die bekannte Vorrichtung kann damit nur in vergleichsweise kurzen Betriebsintervallen betrieben werden, bevor sie zerlegt und gereinigt werden muß.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so zu verbessern, daß ein kontinuierlicher, nicht zu Betriebsstörungen neigender Betriebsablauf erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung geht hierbei von einer an der

Innenkonusfläche des Schneckengehäuses der bekannten Vorrichtung angeordneten, zur Schnecke hin vorstehenden Führungsleiste aus. Bei der bekannten Vorrichtung sind an dem Konusinnenmantel mehrere in Achsrichtung der Schnecke sich erstreckende Führungsleisten vorgesehen, durch die das Verdrehen des Strohkuchens während des Verdichtens verhindert werden soll. Die Erfindung geht von diesem Prinzip ab und läßt eine Drehbewegung des Strohkuchens in dem Kegelschneckenverdichter zu. Die Führungsleiste umschließt die Schnecke in Form einer Kegelschnecke mit zum Windungssinn der Schnecke entgegengesetztem Windungssinn, womit die Führungsleiste den sich drehenden Strohkuchen zur Auslaßöffnung des Innenkonus des Schneckengehäuses schraubt und für einen gleichmäßigen und störungsfreien Abfluß zur Preßmatrize sorgt. Preßstempel oder dergleichen, die bei der bekannten Vorrichtung vorgesehen sind, können damit entfallen.

Unter einer Führungsleiste soll hier und im folgenden ein langgestrecktes Element verstanden werden, welches in der Lage ist, auf das verdichtete, rotierende Halmgut in Förderrichtung zu schrauben. Das Element kann insbesondere auch die Form einer Rippe oder eines Stegs haben, der zum Beispiel durch Nuten des Schneckengehäuses auch einteilig an dem Schneckengehäuse angeformt ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich zur Brikettierung pflanzlicher Materialien aller Art und Konsistenz, insbesondere auch von Holzabfällen, wie zum Beispiel Sägemehl und Hobelspänen; sie wird aber insbesondere zur Brikettierung von Halmgut, speziell trockenem Halmgut, wie zum Beispiel Stroh, eingesetzt.

Die Innenkonusfläche des Schneckengehäuses erstreckt sich normalerweise in Förderrichtung der Schnecke über die Schnecke hinaus. Auf diese Weise verbleibt in dem Schneckengehäuse vor der Schnecke am Eingang zur Preßmatrize eine verjüngende Kammer, durch die der Preßdruck der Schnecke das bereits verdichtete Stroh treiben muß. Dies wird beträchtlich erleichtert, wenn sich die Führungsleiste bis in den über die Schnecke hinausreichenden Bereich der Innenkonusfläche erstreckt und zweckmäßigerweise bis an die Auslaßöffnung heranreicht. Es versteht sich, daß der Kegelschnecke gegebenenfalls auch als mehrgängiger, aus mehreren Führungsleisten bestehender Kegelschnecke ausgebildet sein kann.

Halmgut, insbesondere Stroh, muß für die Brikettierung mit einem vergleichsweise hohen Volumenverhältnis verdichtet werden. Bei der aus der DE-OS 34 22 658 bekannten Brikettierungsvorrich-

tung ist dem Kegelschneckenverdichter gleichachsig ein Schneckenvorverdichter zugeordnet, der über einen Fülltrichter von oben her mit dem Halmgut beschickt wird. Die Schnecken des Kegelschneckenverdichters und des Schneckenvorverdichters haben einen gemeinsamen Schneckenkern, so daß sich eine beträchtliche Baulänge der Vorrichtung ergibt.

Zur Verringerung der Abmessungen ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Schnecke des Kegelschneckenverdichters annähernd über ihre gesamte Förderlänge Kegelform hat und der Schneckenvorverdichter mit quer, insbesondere senkrecht, zur Schneckenachse des Kegelschneckenverdichters verlaufender Schneckenachse unmittelbar an eine Einlaßöffnung im Schneckengehäuse des Kegelschneckenverdichters anschließt. Die sich ergebende bereits vergleichsweise kompakte Anordnung läßt sich zugunsten einer Verkleinerung des Schneckenvorverdichters noch weiter verkleinern, wenn auf der Seite des Schneckenvorverdichters, auf der die Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters gelegen ist, ein Vorpreß-Walzenwerk mit wenigstens zwei zueinander und zur Schneckenachse des Schneckenvorverdichters achsparallelen, gegensinnig rotierend angetriebenen Vorpreßwalzen angeordnet ist, welche das Halmgut zwischen sich vorpressen und in eine Einlaßöffnung des Schneckenvorverdichters quer zu dessen Schneckenachse einschieben. Das zu verdichtende Stroh wird auf der dem Schneckenvorverdichter abgewandten Seite des Vorpreß-Walzenwerks, beispielsweise über ein Förderband, zugeführt und durchläuft während des Transport- und Verdichtungsvorgangs einen im wesentlichen U-förmigen Weg, auf dem die jeweiligen Bearbeitungskomponenten relativ dicht benachbart angeordnet werden können. Die beiden Vorpreßwalzen können hierbei übereinander achsparallel angeordnet und gegebenenfalls relativ zueinander verstellbar sein, und auch über dem Förderband kann eine rotierend angetriebene Schlagleistenwalze je nach ihrer Drehrichtung entweder für eine zusätzliche Vorpreßwirkung oder aber für eine die Beschickungsrate egalisierende Abkämmwirkung sorgen.

Durch die Verdichtungswirkung des Kegelschneckenverdichters wird das Stroh vielfach so weit erwärmt, daß sein Wasseranteil zumindest teilweise verdampft. Aufgrund der Stauwirkung kann sich der Dampfdruck im Bereich der Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters so weit erhöhen, daß es zu Überdruckschäden an der Vorrichtung kommen kann. Auch besteht die Gefahr, daß das verdichtete Stroh durch übermäßigen Dampfdruck explosionsartig aus der Preßmatrize herausgetrieben wird. Um Schäden und Gefahren dieser Art zu verhindern, ist in einer bevorzugten Ausgestaltung zwischen der

Auslaßöffnung des konusförmigen Verdichterraums des Kegelschneckenverdichters und der an die Auslaßöffnung in Förderrichtung anschließenden Preßmatrize ein Ringteil angeordnet, an dessen Innenmantel eine Vielzahl zur Umgebung hin offene Entgasungskanäle münden. Bei den Entgasungskanälen handelt es sich um Kapillarkanäle mit sehr geringer Breite, beispielsweise in der Größenordnung von einem Zehntel Millimeter, durch die sich entwickelnder Dampf entweichen kann. Bei dem Ringteil handelt es sich zweckmäßigerweise um ein in Funkenerosionstechnik hergestelltes Bauteil.

Die Entgasungskanäle sollen im wesentlichen nur den Durchtritt von Dampf und gegebenenfalls auch Feinstaub zulassen. Sie können die Form axial verlaufender Schlitze haben, die zur Verbesserung der Dampffableitung in radial darüberliegende, axial verlaufende breitere Abführkanäle übergehen. Während die Entgasungskanäle an axial bei den Stirnseiten des Ringteils durch daran anliegende Flächen benachbarter Bauteile abgeschlossen sind, liegen die Abführkanäle zumindest an einer Stirnseite des Ringteils zur Umgebung hin offen, wozu gegebenenfalls in dem benachbarten Bauteil, beispielsweise dem Schneckengehäuse des Kegelschneckenverdichters, ein zur Umgebung offener Ringkanal eingearbeitet sein kann.

Um das Ringteil leichter herstellen zu können, ist es zweckmäßigerweise nicht integraler Bestandteil des Schneckengehäuses oder der Preßmatrize sondern sitzt als gesondertes Bauteil in einer zum Schneckengehäuse des Kegelschneckenverdichters hin offenen Kammer eines Matrizenrohrs der Preßmatrize.

Die an die Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters der aus der DE-OS 34 22 658 bekannten Vorrichtung sich anschließende Preßmatrize hat ein im wesentlichen gleichachsig zur Kegelachse des Kegelschneckenverdichters sich erstreckendes, durch zwei axiale Schlitze in zwei Hälften unterteiltes Matrizenrohr, dessen Auslaßquerschnitt durch eine radial angreifende, hydraulische Zange variiert werden kann. Der Auslaßquerschnitt einer solchen Preßmatrize läßt sich jedoch nur relativ ungenau justieren. Darüberhinaus muß zur Einstellung des Auslaßquerschnitts ein vergleichsweise hoher Hydraulikdruck ständig aufgebracht werden.

Eine exaktere Justierung des Auslaßquerschnitts bei verringerten Stellkräften läßt sich erreichen, wenn auf der Außenseite des durch die axial verlaufenden Schlitze in radial bewegliche Zungen unterteilten Matrizenrohrs Keilflächen vorgesehen sind, die ein Spannring gemeinsam umschließt. Der Spannring und das Matrizenrohr sind relativ zueinander axial beweglich geführt und werden von Federn in axialer Richtung gegeneinander vorgespannt. Der Stellantrieb des durch den Spannring und die Keilflächen gebildeten Keilgetriebes ver-

stellt den Spannring gegen die Kraft der Federn. Der Neigungswinkel der Keilflächen ist vorzugsweise so gewählt, daß Selbsthemmung eintritt, womit der Stellantrieb nicht mehr den Preßdruck des Strohs aufnehmen muß. Die vom Stellantrieb aufzubringende Stellkraft kann noch weiter verringert werden, wenn die Federn den Spannring und das Matrizenrohr in Richtung einer Verengung des Auslaßquerschnitts der Preßmatrize gegeneinander vorspannen. Diese Gestaltung der Preßmatrize ist auch bei anderen Halmgut-Brikettiervorrichtungen als der vorstehend erläuterten Vorrichtung einsetzbar.

In einer ersten Variante der Preßmatrize ist das Matrizenrohr fest mit dem Schneckengehäuse und einer Maschinenbasis des Kegelschneckenverdichters verbunden. Um den Umfang des Matrizenrohrs herum sind mehrere Federn verteilt, die sich an einem Stützflansch des Matrizenrohrs einerseits und an Köpfen von axial verlaufenden, fest mit der Preßmatrize oder der Maschinenbasis verbundenen Zugstangen abstützen. Eine solche Preßmatrize kommt mit vergleichsweise wenigen Bauteilen aus.

In einer zweiten Variante bilden das Matrizenrohr und das Schneckengehäuse des Kegelschneckenverdichters eine Baueinheit, die in Achsrichtung der Schnecke relativ zur Schnecke und der Maschinenbasis beweglich geführt ist. Diese Variante hat den Vorteil, daß nicht nur der Auslaßquerschnitt der Preßmatrize variiert werden kann, sondern auch das freie Innenvolumen des Kegelschneckenverdichters. Die Keilflächen sind so angeordnet, daß bei einer Erweiterung des Auslaßquerschnitts der Preßmatrize das Schneckengehäuse in Förderrichtung der Schnecke von dieser entfernt wird. Der Druck in dem Verdichterraum nimmt damit unmittelbar auf die Verstellbewegung aufgrund der Erweiterung des Verdichterraums ab und unterstützt augenblicklich die Entlastungswirkung der sich öffnenden Preßmatrize. Im umgekehrten Fall wird beim Schließen der Preßmatrize der Druckanstieg im Verdichterraum beschleunigt.

Zweckmäßigerweise ist dem Kegelschneckenverdichter ein Preßdrucksensor zugeordnet, und der Stellantrieb ist abhängig von dem Preßdrucksensor steuerbar. Der Preßdrucksensor kann auf den tatsächlichen, zwischen der Schnecke und dem Schneckengehäuse wirkenden Druck ansprechen, läßt sich aber einfacher realisieren, wenn er den Preßdruck über einen indirekten Parameter erfaßt, beispielsweise über das Antriebsdrehmoment der Schnecke des Kegelschneckenverdichters.

Bei den vorstehend erläuterten Matrizenrohren wird das in dem Matrizenrohr gestaute Material an dem der Auslaßöffnung gegenüberliegenden Ende des Matrizenrohrs durch den Förderdruck des Kegelschneckenverdichters ausgeschoben. Das Matrizenrohr muß deshalb so lang sein, daß das ver-

dichtete Material an seinem Auslaßende zu einer festen Masse erkaltet ist. Dies setzt vergleichsweise lange Matrizenrohre voraus.

Von besonderer Bedeutung, insbesondere auch für Brikettierungsvorrichtungen anderer als der vorstehend erläuterten Art ist deshalb die im folgenden erläuterte Ausgestaltung der Erfindung. Bei dieser Ausgestaltung ist vor der Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters eine Revolver-Preßmatrize angeordnet, deren an einem gemeinsamen, drehbar gelagerten Revolverkopf angeordnete Matrizenrohre einzeln nacheinander zur Auslaßöffnung ausrichtbar sind. Der Revolver-Preßmatrize ist eine gegen die Auslaßöffnung in Umfangsrichtung des Revolverkopfs versetzte Ausstoßstation zugeordnet. Die Revolver-Preßmatrize umfaßt eine Vielzahl Matrizenrohre, die ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Brikettformung und der Erzielung eines ausreichend hohen Rückhaldedrucks des Kegelschneckenverdichters bemessen sind, was die Steuerung des Brikettierungsprozesses erleichtert, da der Verdichtungsprozeß unabhängig von dem Ausstoßschritt ab läuft.

Zweckmäßigerweise hat der Revolverkopf eine der Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters axial gegenüberliegende, ortsfeste Verschlusswand, die zumindest das jeweils zur Auslaßöffnung ausgerichtete Matrizenrohr auf der von der Auslaßöffnung abgewandten Seite verschließt. Das Matrizenrohr bildet zusammen mit der Verschlusswand eine Kammer, in die der Schneckenverdichter hineinfördert und die vorzugsweise bereits die endgültige Größe der zu fertigenden Briketts hat. Auf diese Weise entfällt der bei den vorstehend erläuterten, endseitig offenen Matrizenrohren erforderliche Zerteilungsschritt. Zweckmäßigerweise bildet der zur Auslaßöffnung weisende Mündungsrand jedes Matrizenrohres eine Ringmesserschneide, die den aus der Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters austretenden Materialstrang bei der Fortschaltbewegung des Revolverkopfs abschert.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung sind die Matrizenrohre in Umfangsrichtung im Abstand voneinander an dem Revolverkopf angeordnet und bilden zwischen sich radial offene Kühlluftdurchlässe. Ein Kühlluftgebläse fördert von radial innen nach radial außen Kühlluft durch diese Kühlluftdurchlässe, so daß das brikettierte Material während der schrittweisen Annäherung an die Ausstoßstation abkühlen kann. Die Ausstoßstation ist zu diesem Zweck in Förderrichtung gesehen um eine möglichst große Zahl an Matrizenrohren gegen die zur Auslaßöffnung des Kegelschneckenverdichters ausgerichtete Position winkelfersetzt.

Für den schrittweisen Antrieb des Revolverkopfs hat sich ein gegebenenfalls hydraulisch angetriebenes Klinkenschrittschaltwerk als geeignet erwiesen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine teilweise schematische Schnittansicht einer Vorrichtung zum Brikettieren von Halmgut, insbesondere Stroh;

Fig. 2 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung, gesehen entlang einer Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Vorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 4 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung, gesehen entlang einer Linie IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine Schnittansicht durch die Vorrichtung, gesehen entlang einer Linie V-V in Fig. 3

Fig. 6 eine Schnittansicht durch einen Teil einer anderen Ausführungsform einer Vorrichtung zur Brikettierung von Halmgut, insbesondere Stroh,

Fig. 7 eine Schnittansicht durch einen Teil einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Brikettierung von Halmgut, insbesondere Stroh, und

Fig. 8 eine teilweise Schnittansicht durch die Vorrichtung, gesehen entlang einer Linie VIII-VIII in Fig. 7.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Strohbrickettiervorrichtung, mit der lose geschüttetes, vorab im wesentlichen nicht zerkleinertes oder vermahlenes Stroh zu kompakten Strohbricketts hoher Dichte von wenigstens $0,5 \text{ kg/dm}^3$ verdichtet werden kann. Das Stroh wird über einen Einfülltrichter 1 auf ein in Richtung eines Pfeils 3 sich bewegendes endloses Förderband 5 gelegt, welches das Stroh zwischen zwei übereinander mit horizontaler Achse angeordnete Vorpreßwalzen 7, 9 eines allgemein mit 11 bezeichneten Vorpreßwalzenwerks fördert. Die an ihrem Umfang mit Greifzähnen, Leisten oder dergleichen versehenen Vorpreßwalzen 7, 9 werden gegenläufig zueinander angetrieben. Die obere Vorpreßwalze 9 ist beispielsweise an nicht näher dargestellten Armen vertikal beweglich geführt und wird von Federn oder Gewichten gegen die Vorpreßwalze 7 vorgespannt. In der Nähe der Vorpreßwalze 9 ist oberhalb des Förderbands 5 achsparallel eine Leistenwalze 13 angeordnet, die gleichsinnig zur Vorpreßwalze 9 angetrieben wird und für eine weitere Vorverdichtung des vom Förderband 5 zwischen die Vorpreßwalzen 7, 9 eingeführten Strohs sorgt. Alternativ kann die Leistenwalze 13 auch entgegengesetzt rotierend angetrieben werden, wobei sie dann als Kämmlwalze dient und für einen gleichmäßigen Strohfluß auf dem Förderband 5 sorgt. Auf der Auslaßseite des Vorpreßwalzenwerks 11 schließt sich ein Schneckenvorverdichter 15 mit einer in einem Schneckengehäuse 17 achsparallel zu dem Vorpreßwalzenwerk 11 angeordneten Verdichterschnecke 19 an. Der Schneckenvorverdichter 15 lenkt das in Richtung des Pfeils 3 transportierte, vorgepreßte Stroh in Achsrichtung

der Verdichterschnecke 19 um und sorgt für eine weitere Verdichtung des Strohs. Die Verdichterschnecke 19 hat einen im wesentlichen zylindrischen Schneckenkern 21 und eine wenigstens eingängige Schneckenwendel 23, die sich an ihrem Abgabende 25 konisch verjüngt. Ein Motor 26 treibt den Schneckenvorverdichter 15, das Vorpreßwalzenwerk 11, die Leistenwalze 13 und gegebenenfalls das Förderband 5 an. Die vorstehend erläuterten Komponenten sorgen für eine weitgehende Vorverdichtung des Strohs, die jedoch noch nicht für eine Brikettierung ausreicht.

Die Brikettierung erfolgt in einem Kegelschneckenverdichter 27, dessen Kegelschnecke 29 mit zur Achse der Vorverdichterschnecke 19 rechtwinklig verlaufender Schneckenachse 31 in einen konusförmigen Verdichterraum 33 eines mit dem Schneckengehäuse 17 fest verbundenen Schneckengehäuses 35 angeordnet ist. Die über Lager 37 fliegend an dem Schneckengehäuse 35 bzw. einer Maschinenbasis gelagerte Kegelschnecke 29 wird über einen Riementrieb 39 von einem nicht näher dargestellten Antriebsmotor angetrieben. Der konusförmige Verdichterraum 33 mündet mit axialem Abstand vom freien Ende der Kegelschnecke 29 in einer Auslaßöffnung 41, an die sich, wie nachfolgend noch näher erläutert wird, ein Entgasungsring 43 sowie eine Preßmatrize 45 mit hydraulisch steuerbarem Auslaßquerschnitt anschließt. Der Kegelschneckenverdichter 27 nimmt das vorverdichtete Stroh unmittelbar aus dem Schneckenvorverdichter 15 auf, dessen Verdichterschnecke 19 zu diesem Zweck mit ihrem Ende 25 im Bereich des durchmessergrößeren Endes der Kegelschnecke 29 in eine konische Einlaßöffnung 47 des Schneckengehäuses 35 eingreift. Die Förderrichtung des Kegelschneckenverdichters 27 verläuft horizontal und entgegengesetzt zur Förderrichtung 3 des Förderbands 5. Damit ergibt sich insgesamt ein im wesentlichen U-förmiger Verarbeitungsweg, wobei die Komponenten der Strohbrickettiervorrichtung auf vergleichsweise engem Raum angeordnet werden können.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen Einzelheiten des Kegelschneckenverdichters 27, des Entgasungsrings 43 und der Preßmatrize 45. Die Kegelschnecke 29 des Kegelschneckenverdichters 27 hat einen kegelstumpfförmigen Schneckenkern 49, von dem eine ein- oder mehrgängige Schneckenwendel 51 mit kegelstumpfförmiger Außenkontur radial absteht. Nach radial außen wird der konusförmige Verdichterraum 33 durch eine mit radial vorstehenden Leisten oder Rippen 53 versehene Innenkonusfläche 55 begrenzt, die sich in Förderrichtung der Kegelschnecke 29 über deren verjüngtes Ende bis zur Auslaßöffnung 41 hin erstreckt und auch in diesem Bereich mit Rippen 53 versehen ist. Die Rippen 53 umschließen die Kegelschnecke 29 in

Form einer ein- oder mehrgängigen Wendel, deren Windungssinn entgegengesetzt dem Windungssinn der Schneckenwendel 51 ist und können durch Nuten begrenzt bzw. gebildet sein, die in das Schneckengehäuse 35 eingearbeitet sind.

Die Kegelschnecke 29 fördert das über die Einlaßöffnung 47 zugeführte, vorverdichtete Stroh zur Auslaßöffnung, an der es von der nachfolgenden Preßmatrize 45 gestaut und unter hohem Druck verdichtet wird. Die Verdichtungswirkung erhöht die Temperatur des Strohkuchens so weit, daß es den Strohkuchen zu einem nach der späteren Abkühlung kompakten, mechanisch beanspruchbaren Brikettmaterial verbäckt. Da das verdichtete Stroh von der Kegelschnecke 29 nicht nur in Förderrichtung getrieben, sondern auch zumindest teilweise um die Schneckenachse 31 gedreht wird, unterstützen die schraubenlinienförmig angeordneten Rippen 53 die Förderwirkung, da sie das sich drehende Stroh aufgrund des zur Schneckenwendel 51 entgegengesetzten Windungssinns in Förderrichtung schrauben. Insbesondere unterstützen die Rippen 53 im Bereich der Auslaßöffnung 41 den Übertritt des verdichteten Strohs in den im wesentlichen zylindrischen, durch eine Öffnung 57 des Entgasungsringes 43 und ein Matrizenrohr 59 der Preßmatrize 45 gebildeten Austrittskanal 61. Die Rippen 53 verhindern damit unerwünschtes Verstopfen der Austrittsöffnung 41.

Die Erwärmung des verdichteten Strohs im Verdichterraum 33 ist so stark, daß sich insbesondere im Bereich der Austrittsöffnung 41 aufgrund des Trocknungsprozesses Wasserdampf bilden kann, der zu Überdruckschäden an der Vorrichtung führen kann, insbesondere jedoch das in dem Matrizenrohr 59 enthaltene verdichtete Stroh explosionsartig aus dem Verdichtungsrohr 59 austreiben kann. Um dies zu verhindern, sind in dem an die Austrittsöffnung 41 anschließenden Entgasungsring 43 eine Vielzahl in Umfangsrichtung verteilter Entgasungsschlitze 63 vorgesehen. Die Entgasungsschlitze 63 sind als Kapillarschlitze mit einer Schlitzbreite in der Größenordnung von 1/10 mm ausgebildet und erstrecken sich über die gesamte Länge des Entgasungsringes 43. Die radial innen zur Öffnung 57 offenen Entgasungsschlitze 63 münden in radial darüberliegende breitere Abführkanäle 65, die sich zum Kegelschneckenverdichter 27 hin keilförmig erweitern und an der Stirnseite des Entgasungsringes 43 in einen zur Umgebung hin offenen Ringkanal 67 münden. Die Entgasungsschlitze 63 und die Abführkanäle 65 können beispielsweise durch Elektro-Erosionsverfahren in den Entgasungsring 43 eingearbeitet sein. Der zur leichteren Herstellung als gesondertes Bauteil ausgebildete Entgasungsring 43 sitzt in einer zum Schneckengehäuse 35 hin offenen Kammer 69 eines das Matrizenrohr 59 am Schneckengehäuse 35

haltenden Fußteils 71 der Preßmatrize 45.

Um den Auslaßquerschnitt der Preßmatrize 45 einstellen zu können, hat das Matrizenrohr 59 einen zum Kegelschneckenverdichter 27 hin konusförmig sich erweiternden Außenmantel 73, der durch eine Vielzahl in Umfangsrichtung verteilt angeordneter axialer Schlitze 75 in eine Vielzahl, hier acht, radial federnder Zungen 77 unterteilt ist. Den Außenkonus des Matrizenrohrs 59 umschließen zwei Spannringe 79, 81, die durch justierbare Abstandbolzen 83 zu einer längs des Matrizenrohrs 59 verschiebbaren Einheit verbunden sind. Der Spannring 79 trägt einen radial abstehenden Ringflansch 85, der an mehreren, hier drei, in Umfangsrichtung versetzten, vom Fußteil 71 abstehenden Führungsstangen 87 geführt ist. Auf der dem Fußteil 71 axial abgewandten Seite des Ringflansches 85 sind an Führungsstangen 87 Tellerfederpakete 89 geführt, die sich zwischen dem Ringflansch 85 einerseits und Schraubköpfen 91 der Führungsstangen 87 andererseits abstützen. Die Konusfläche 73 des Matrizenrohrs 59 und die Spannringe 79, 81 bilden ein für den Radialdruck in dem Matrizenrohr 59 selbsthemmendes Keilgetriebe, wobei die Tellerfederpakete 89 die Spannringe 79, 81 in Schließrichtung des Matrizenrohrs 59 vorspannen. Die Übersetzungswirkung des Keilgetriebes reicht aus, um das Matrizenrohr 59 gegen den Druck des verdichteten Strohs schließen zu können. Zum Öffnen des Matrizenrohrs 59 sind an dem Fußteil 71 mehrere, hier drei, gegeneinander versetzte, hydraulische Kolben-Zylinder-Einheiten 93 vorgesehen, die sich an dem Ringflansch 85 abstützen und die Spannringe 79, 81 entgegen der Kraft der Tellerfederpakete 89 zum verjüngten Ende der Konusfläche 73 hin drücken. Mit verhältnismäßig geringem Hydraulikaufwand kann auf diese Weise der Auslaßquerschnitt der Preßmatrize 45 gesteuert werden. Die Steuerung kann automatisch erfolgen, wenn, wie in Fig. 1 dargestellt ist, mittels eines auf das Antriebsdrehmoment der Kegelschnecke 29 ansprechenden Schalters 95 der Hydraulikdruck der Zylinder 93 erhöht wird, wenn das Antriebsmoment und dementsprechend der Preßdruck des Kegelschneckenverdichters 27 über einen vorbestimmten Wert ansteigt, bzw. verringert wird, wenn das Antriebsdrehmoment und damit der Preßdruck unter den vorbestimmten Wert absinkt.

Das aufgrund der Preßwirkung durch den Kegelschneckenverdichter 27 erhitzte Stroh kühlt während des Ausschlebens durch den Auslaßkanal 61 zu einem Brikettstrang ab, der am Ausgang der Preßmatrize 45 durch geeignete Werkzeuge, beispielsweise eine Säge oder dergleichen, in Stücke geschnitten wird. Die Länge des Matrizenrohrs 59 kann verkürzt werden, wenn die einzelnen Zungen 77 mit axial verlaufenden Kühlwasserkämen 97 versehen sind. In entsprechender Weise können

zum Beispiel am Außenumfang des Entgasungs-
rings 43 Kühlwasserkanäle 99 vorgesehen sein.
Zu- und Ableitungen zu den Kühlwasserkanälen 97,
99 sind der Einfachheit halber nicht dargestellt.

Fig. 6 zeigt eine Variante einer Vorrichtung
zum Brikettieren von Stroh, die sich von der Vor-
richtung der Fig. 1 bis 5 im wesentlichen nur durch
die Art der Steuerung des Auslaßdrucks des Ke-
gelschneckenverdichters unterscheidet. Gleichwir-
kende Teile sind in Fig. 1 mit den Bezugszahlen
der Fig. 1 bis 5 bezeichnet und zur Unterscheidung
mit dem Buchstaben a versehen. Zur Erläuterung
des Aufbaus und der Funktion dieser Teile wird auf
die Beschreibung der Fig. 1 bis 5 Bezug genom-
men.

Während bei der Vorrichtung der Fig. 1 bis 5
die zu einer Einheit miteinander verbundenen
Spannringe 79, 81 relativ zur Konusfläche 73 des
Matrizenrohrs 59 verschiebbar sind und das Konus-
rohr 59 über den Fußteil 71 und das Schnecken-
gehäuse 35 fest mit der Maschinenbasis der Vorrich-
tung verbunden ist, sind bei der Vorrichtung der
Fig. 6 die beiden über Abstandbolzen 83a zu einer
Einheit verbundenen Spannringe 79a und 81a mit
Hilfe von Abstandbolzen 101 an der bei 103 ange-
deuteten, die Kegelschnecke 29a lagernden Ma-
schinenbasis unbeweglich befestigt. Das Matrizen-
rohr 59a ist über sein den Entgasungsring 43a
aufnehmendes Fußteil 71a am Schnecken-
gehäuse 35a des Kegelschneckenverdichters 27a befestigt
und bildet zusammen mit dem Fußteil 71a und
dem Schneckengehäuse 35a eine in Richtung der
Schneckenachse 31a relativ zur Maschinenbasis
103 und damit relativ zu den Spannringen 79a und
81a verschiebbare Einheit. Die Einheit umfaßt einen
hier am Schneckengehäuse 35a angeordneten, ra-
dial nach außen abstehenden Ringflansch 105, der
an mehreren in Umfangsrichtung gegeneinander
versetzten Führungsstangen 107 verdrehsicher,
aber verschiebbar, geführt ist. Die von der Maschi-
nenbasis 103 axial abstehenden Führungsstangen
107 tragen an ihren freien Enden Schraubköpfe
109 und führen Tellerfederpakete 111, die sich
zwischen dem Ringflansch 105 und den Schraub-
köpfen 109 abstützen und die Einheit aus Schne-
ckengehäuse 35a und Matrizenrohr 59a entgegen
der Förderrichtung der Kegelschnecke 29a zur Ma-
schinenbasis 103 hin vorspannen. Den Spannrin-
gen 79a, 81a sind im Ausführungsbeispiel der Fig.
6 anstelle einer kontinuierlich durchgehenden Ko-
nusfläche zwei Konusflächenabschnitte 73a zuge-
ordnet, die unter Bildung einer Stufe aufeinander-
folgen. Die Konusflächenabschnitte 73a verjüngen
sich zum Kegelschneckenverdichter 27a hin, womit
die Tellerfederpakete 111 die Preßmatrize 41a wie-
derum in Schließrichtung vorbelasten. Bei der den
Auslaßquerschnitt schließenden, zur Kegelschnecke
29a hin gerichteten Bewegung des Matrizenrohrs

59a wird jedoch nicht nur der Auslaßquerschnitt der
Preßmatrize 45a verringert, sondern auch der radia-
le Abstand zwischen der Kegelschnecke 29a und
der Innenkonusfläche 55a des Schnecken-
gehäuses 35a. Mit der Verringerung des Abstands wächst
auch der von der Kegelschnecke 29a erzeugte
Druck. Anders als im Ausführungsbeispiel der Fig.
1 bis 5 muß sich der Druck im Verdichterraum 33a
nicht aufgrund der Stauwirkung der Preßmatrize
45a erst nach und nach aufbauen.

Für die Entlastung des Druckraums 33a sind
an der Maschinenbasis 103 mehrere in Umfangs-
richtung gegeneinander versetzte, hydraulische
Kolben-Zylinder-Einheiten 43 vorgesehen, die sich
an dem Ringflansch 105 abstützen und die aus
Schneckengehäuse 35a, Entgasungsring 43a und
Matrizenrohr 59a bestehende Einheit gegen die
Kraft der Tellerfederpakete 111 verschieben. Auf-
grund dieser Relativverschiebung wird einerseits
der Auslaßquerschnitt der Preßmatrize 45a vergrößert
und andererseits das Schneckengehäuse 35a
von der Kegelschnecke 29a entfernt. Hierdurch ver-
ringert sich einerseits die Stauwirkung der Preßma-
trize 45a, und andererseits erfolgt eine sofortige
Druckminderung in dem Verdichterraum 33a. Die
Tellerfederpakete 111 und die Zylinder-Kolben-Ein-
heiten 113 entsprechen in ihrer Funktion den Kom-
ponenten 89 und 93 des Ausführungsbeispiels der
Fig. 1 bis 5.

Das Schneckengehäuse 35a ist an seiner In-
nenkonusfläche 55a wiederum mit Rippen 53a ver-
sehen, die die Kegelschnecke 29a in Form einer
eingängigen oder mehrgängigen Wendel schrau-
benförmig umschließen und sich über die Ke-
gelschnecke 29a hinaus bis zur Auslaßöffnung 41a
erstrecken. Der Windungssinn der Rippen 53a ist
dem Windungssinn der Schneckenwendel 51a ent-
gegengesetzt, wodurch die Förderwirkung der Ke-
gelschnecke 29a insbesondere im Bereich der Aus-
laßöffnung 41a unterstützt wird. Bei der Vorrichtung
der Fig. 6 kommt hinzu, daß die aufgrund der
Axialbewegung zwischen Kegelschnecke 29a und
Schneckengehäuse 35a sich ergebende Pumpwir-
kung zusätzlich dazu beiträgt, daß unerwünschtes
Verstopfen im Bereich der Auslaßöffnung 41a ver-
hindert wird.

Die Fig. 7 und 8 zeigen eine Variante einer
Vorrichtung zum Brikettieren von Stroh, bei welcher
im Gegensatz zur Vorrichtung der Fig. 1 bis 6
anstelle eines einzigen Matrizenrohrs mit steuerba-
rem Querschnitt eine Revolver-Preßmatrize 121
vorgesehen ist. Die Revolver-Preßmatrize 121 er-
setzt die Preßmatrize 45 der Brikettierungsvorrich-
tung der Fig. 1 bis 5. Gleichwirkende Komponenten
sind mit den Bezugszahlen der Fig. 1 bis 5 und zur
Unterscheidung mit dem Buchstaben b bezeichnet.
Zur Erläuterung dieser Komponenten wird auf die
Beschreibung der Fig. 1 bis 5 Bezug genommen.

Die Revolver-Preßmatrize 121 schließt unmittelbar an einen Entgasungsring 43b der bereits vorstehend erläuterten Art an, der seinerseits auf die Auslaßöffnung 41b des Kegelschneckenverdichters 27b folgt. Der Kegelschneckenverdichter 27b entspricht der Konstruktion des Verdichters 27 der Fig. 1 bis 5. Die Revolver-Preßmatrize 121 hat einen Revolverkopf 123, der um eine zur Schneckenachse 31b achsparallele Drehachse 125 drehbar an einem Maschinenrahmen 127 gelagert ist. Auf einen Kreis um die Drehachse 125 sind in Umfangsrichtung versetzt eine Vielzahl Matrizenrohre 129 zueinander und zur Drehachse 125 achsparallel angeordnet, derart, daß jeweils eines der Matrizenrohre 129 gleichachsig zur Auslaßöffnung 41b ausgerichtet ist, während gleichzeitig ein anderes Matrizenrohr zu einer Ausstoßstation 131 ausgerichtet ist, in der ein von einem Hydraulikzylinder 133 verschiebbarer Stempel 135 das Matrizenrohr entleeren kann. Ein bei 137 schematisch dargestelltes, am Revolverkopf 123 direkt angreifendes Klinkenschrittschaltwerk 137 transportiert die Matrizenrohre 129 aufeinanderfolgend durch die zur Auslaßöffnung 41b ausgerichtete Position, in der der Schneckenverdichter 27b verdichtetes Material in das Matrizenrohr 129 fördert und nachfolgend in die Ausstoßstation 131. Der dem Entgasungsring 43b zugewandte Öffnungsrand 139 jedes Matrizenrohrs 129 bildet eine ringförmige Messerschneide, die den verdichteten Materialstrang zusammen mit einer durch den Entgasungsring 43b gebildeten Gegenschneide bei der schrittweisen Drehung des Revolverkopfs 123 absichert. Die einzelnen Matrizenrohre 129 haben einen in Ausstoßrichtung der Ausstoßstation 131 geringfügig konisch sich erweiternden Innenmantel 141, um das Ausstoßen des von dem Matrizenrohr 129 bereits in seine endgültige Form gepreßten Briketts zu erleichtern. Zumindest in der axial der Auslaßöffnung 41b gegenüberliegenden Stellung verschließt eine maschinenrahmenfeste Verschlusswand 143, die aufeinanderfolgend durch diese Position transportierten Matrizenrohre 129.

Die in den Matrizenrohren 129 geformten Briketts erkalten, während die Matrizenrohre 129 von der durch die Auslaßöffnung 41b des Kegelschneckenverdichters 27b bestimmten Position in die durch die Ausstoßstation 131 bestimmte Position transportiert werden. Die Ausstoßstation 131 befindet sich, um eine möglichst lange Kühlzeit zu erreichen, in Drehrichtung 145 (Fig. 8) möglichst weit von der durch den Schneckenverdichter 27b bestimmten Füllposition entfernt. Die Anzahl der in Drehrichtung 145 zwischen der Füllposition und der Ausstoßposition gelegenen Matrizenrohre 129 sollte deshalb möglichst groß sein, verglichen mit der übrigen bzw. in Gegenrichtung zwischen diesen beiden Positionen verbleibenden Matrizenrohre.

Die Matrizenrohre 129 sind in Umfangsrichtung im Abstand voneinander angeordnet, und begrenzen zwischen sich radiale Kühlluftöffnungen 147, durch die hindurch ein gleichachsig zur Drehachse 125 angeordneter Lüfter 149 Kühlluft von radial innen nach radial außen fördert.

Die vorstehend erläuterte Revolver-Preßmatrize 121 kann, nachdem sie mit vergleichsweise kurzen Matrizenrohren 129 auskommt, auch ohne den vorstehend erläuterten Entgasungsring 43b eingesetzt werden. Der Revolverkopf 123 schließt dann im wesentlichen unmittelbar an die Auslaßöffnung 41b des Kegelschneckenverdichters 27b an.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Brikettieren von pflanzlichem Gut, insbesondere Halmgut, vorzugsweise Stroh, mit einem Kegelschneckenverdichter (27), dessen rotierend antreibbare Schnecke (29) zumindest an ihrem in Förderrichtung vorderen Ende eine in Förderrichtung kegelförmig sich verjüngende, durch mehrere Windungen wenigstens einer von einem kegelförmigen Schneckenkern (49) abstehenden Schneckenwendel (51) bestimmte Außenkontur hat und in einen konusförmigen Verdichterraum (33) eines Schneckengehäuses (35) hineinragt, dessen Innenkonusfläche (55) mit zumindest einer zur Schnecke (29) hin vorstehenden Führungsleiste (53) für das Halmgut versehen ist und am verjüngten Ende der Innenkonusfläche (55) eine Auslaßöffnung (41) für das verdichtete Halmgut hat, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsleiste (53) die Schnecke (29) in Form einer Kegelwendel mit zum Windungssinn der Schnecke (29) entgegengesetztem Windungssinn umschließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkonusfläche (55) des Schneckengehäuses (35) in Förderrichtung der Schnecke (29) über die Schnecke (29) hinausreicht und daß sich die Führungsleiste (53) bis in den über die Schnecke (29) hinausreichenden Bereich der Innenkonusfläche (55) erstreckt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsleiste (53) bis an die Auslaßöffnung (41) heranreicht.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Führungsleisten (53) zusammen einen mehrgängigen Kegelwendel bilden.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnecke (29) des Kegelschneckenverdichters (27) annähernd über ihre gesamte Förderlänge Kegelform hat und der Kegelschneckenverdichter (27) mit einer Einlaßöffnung (47) seines Schneckengehäuses (35) unmittelbar an einen Schneckenvorverdichter (15)

anschließt, dessen Schneckenachse quer, insbesondere senkrecht, zur Schneckenachse (31) des Kegelschneckenverdichters (27) anschließt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite des Schneckenvorverdichters (15), auf der die Auslaßöffnung (41) des Kegelschneckenverdichters (27) gelegen ist, ein Vorpreß-Walzenwerk (11) mit wenigstens zwei zueinander und zur Schneckenachse des Schneckenvorverdichters (15) achsparallelen, gegensinnig rotierend angetriebenen Vorpreßwalzen (7, 9) angeordnet ist, welche das Halmgut zwischen sich vorpressen und in eine Einlaßöffnung des Schneckenvorverdichters (15) quer zu dessen Schneckenachse einschieben.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vorpreßwalzen (7, 9) übereinander angeordnet sind und die obere Vorpreßwalze (9) vertikal beweglich gelagert und von einer Vorspannkraft nachgiebig zur unteren Vorpreßwalze (7) hin vorbelastet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Schneckenvorverdichter (15) abgewandten Seite des Vorpreß-Walzenwerks (11) ein Förderband (5) angeordnet ist, über dem eine rotierend angetriebene Schlagleistenwalze (13) dem Vorpreß-Walzenwerk (11) achsparallel benachbart angeordnet ist.

9. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Auslaßöffnung (41) des konusförmigen Verdichterraums (33) des Kegelschneckenverdichters (27) und einer an die Auslaßöffnung (41) in Förderrichtung anschließenden Preßmatrize (45) ein Ringteil (43) angeordnet ist, an dessen Innenmantel (57) eine Vielzahl zur Umgebung hin offene Entgasungskanäle (63) münden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringteil (43) über seinen Innenmantel (57) verteilt eine Vielzahl axial verlaufender, enger Schlitze (63) aufweist, die in radial darüberliegende, axial verlaufende breitere Abführkanäle (63) übergehen, die an einer Stirnseite des Ringteils (43) zur Umgebung hin offen liegen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abführkanäle (63) axial in einen zur Umgebung offenen Ringkanal (67) des Schneckengehäuses (35) des Kegelschneckenverdichters (27) münden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abführkanäle (63) Keilform haben und sich von dem Kegelschneckenverdichter (27) weg in axialer Richtung verjüngen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßmatrize (45) auf ihrer dem Kegelschneckenverdichter (27) zugewandten Seite ihres Matrizenrohrs (59) eine zum Kegelschneckenverdichter (27) hin offene

Kammer (69) aufweist, in die der Ringteil (43) eingesetzt und zusammen mit der Preßmatrize (45) am Schneckengehäuse (35) des Kegelschneckenverdichters (27) befestigt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl im Bereich des Ringteils (43) als auch der Preßmatrize (45) jeweils über den Umfang verteilt mehrere Kühlwasserkanäle (97, 99) vorgesehen sind.

15. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Schneckengehäuse (35) des Kegelschneckenverdichters (27) eine im wesentlichen rohrförmige, gleichachsige zur Kegelachse des Kegelschneckenverdichters (27) sich erstreckende Preßmatrize (45) verbunden ist, deren Matrizenrohr (59) auf seiner Außenseite mit Keifflächen (73) versehen und durch mehrere axial verlaufende Schlitze (75) in mehrere radial bewegliche Zungen (77) unterteilt ist, deren radiale Achsabstand durch wenigstens einen die Keifflächen (73) gemeinsam umschließenden Spannring (79, 81) bestimmt ist, und daß der Spannring (79, 81) und das Matrizenrohr (59) relativ zueinander axial beweglich und von Federn (89; 111) gegeneinander vorgespannt sind sowie von einem Stellantrieb (93; 113) gegen die Vorspannkraft der Federn (89; 111) gegeneinander bewegbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (89; 111) den Spannring (79, 81) und das Matrizenrohr (59) in Richtung einer Verengung des Auslaßquerschnitts der Preßmatrize (45) gegeneinander vorspannen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Matrizenrohr (59) fest mit dem Schneckengehäuse (35) des Kegelschneckenverdichters (27) verbunden ist und sich die Keifflächen (73) vom Schneckengehäuse (35) weg verjüngen, daß der Spannring (79, 81) einen radial abstehenden Stützflansch (85) aufweist und um das Matrizenrohr (59) herum mehrere achsparallel zum Matrizenrohr (59) verlaufende Zugstangen (87) fest mit dem Schneckengehäuse (35) verbunden sind, und daß die insbesondere als Tellerfedern ausgebildeten Federn (89) an den Zugstangen (87) geführt und zwischen dem Stützflansch (85) und einem Kopf (91) an vom Schneckengehäuse fernen Ende der Zugstange (87) eingespannt sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckengehäuse (35a) und das Matrizenrohr (59a) zu einer Baueinheit verbunden sind, die relativ zur Schnecke (29a) des Kegelschneckenverdichters (27a) in Richtung der Schneckenachse (31a) verschiebbar an einer die Schnecke (29a) lagernden Maschinenbasis (103) geführt ist, daß der Spannring (79a, 81a) fest mit der Maschinenbasis (103) verbunden ist und daß die Federn (111) zwischen der Baueinheit

heit (35a, 59a) und der Maschinenbasis (103) eingespannt sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (35a, 59a) einen radial abstehenden Stützflansch (105) aufweist und um die Baueinheit (35a, 59a) herum mehrere achsparallel zur Schneckenachse (31a) verlaufende Zugstangen (107) fest mit der Maschinenbasis (103) verbunden sind und daß die insbesondere als Tellerfedern ausgebildeten Federn (111) an den Zugstangen (107) geführt und zwischen dem Stützflansch (105) und einem Kopf (109) am von der Maschinenbasis (103) fernen Ende der Zugstange (107) eingespannt sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in Achsrichtung des Matrizenrohrs (59) gegeneinander versetzte Spannringe (79, 81) zu einer Baueinheit verbunden sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb wenigstens einen, insbesondere mehrere um die Schneckenachse (31) herum verteilt angeordnete hydraulische Druckzylinder (93; 113) umfaßt.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kegelschneckenverdichter (27) ein Preßdrucksensor (95) zugeordnet und der Stellantrieb (93; 113) abhängig von dem Preßdrucksensor (95) steuerbar ist, derart, daß der Stellantrieb (93; 113) den Auslaßquerschnitt des Matrizenrohrs (59) bei Überschreiten eines Preßdrucksollwerts erweitert und bei Unterschreiten verengt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßdrucksensor (95) auf das Antriebsdrehmoment der Schnecke (29) des Kegelschneckenverdichters (27) anspricht.

24. Vorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Auslaßöffnung (41b) des Kegelschneckenverdichters (27b) eine Revolver-Preßmatrize (121) angeordnet ist, deren an einem gemeinsamen, drehbar gelagerten Revolverkopf (123) angeordnete Matrizenrohre (129) einzeln nacheinander zur Auslaßöffnung (41b) ausrichtbar sind und daß der Revolver-Preßmatrize (121) eine gegen die Auslaßöffnung (41b) in Umfangsrichtung des Revolverkopfs (123) versetzte Ausstoßstation (131) zugeordnet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Revolver-Preßmatrize (121) eine der Auslaßöffnung (41b) des Kegelschneckenverdichters (27b) axial gegenüberliegende, ortsfeste Verschluswand (143) aufweist, die zumindest das jeweils zur Auslaßöffnung (41b) ausgerichtete Matrizenrohr (129) auf der von der Auslaßöffnung (41b) abgewandten Seite verschließt.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch

gekennzeichnet, daß sich der Innenmantel (141) der Matrizenrohre (129) in Ausstoßrichtung der Ausstoßstation (131) konisch erweitert.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Auslaßöffnung (41b) weisende Mündungsrand jedes Matrizenrohrs (129) eine Ringmesserschneide (139) bildet.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrizenrohre (129) in Umfangsrichtung im Abstand von einander an dem Revolverkopf (123) angeordnet sind und zwischen sich radial offene Kühlluftdurchlässe (147) bilden und daß ein Kühlluftgebläse (149) vorgesehen ist, welches von radial innen nach radial außen Kühlluft durch die Kühlluftdurchlässe (147) fördert.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Matrizenrohre (129) zwischen dem zur Auslaßöffnung (41b) ausgerichteten Matrizenrohr (129) und dem zur Ausstoßstation (131) ausgerichteten Matrizenrohr (129) in Drehrichtung (145) des Revolverkopfs (123) gesehen größer ist als gegen die Drehrichtung (145) gesehen.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Revolverkopfs (123) ein Klinkenschrittschaltwerk (137) vorgesehen ist.

FIG. 1

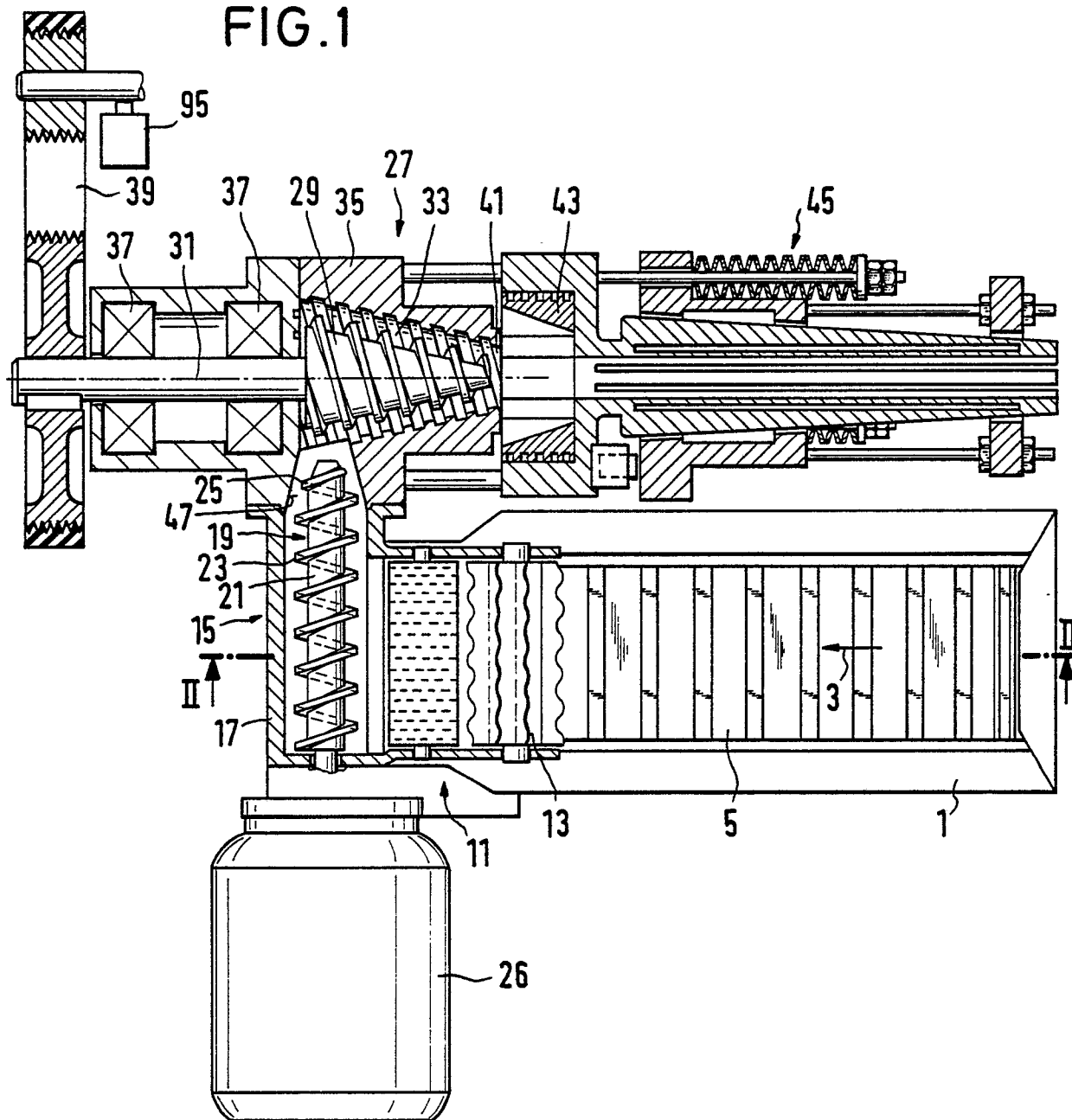
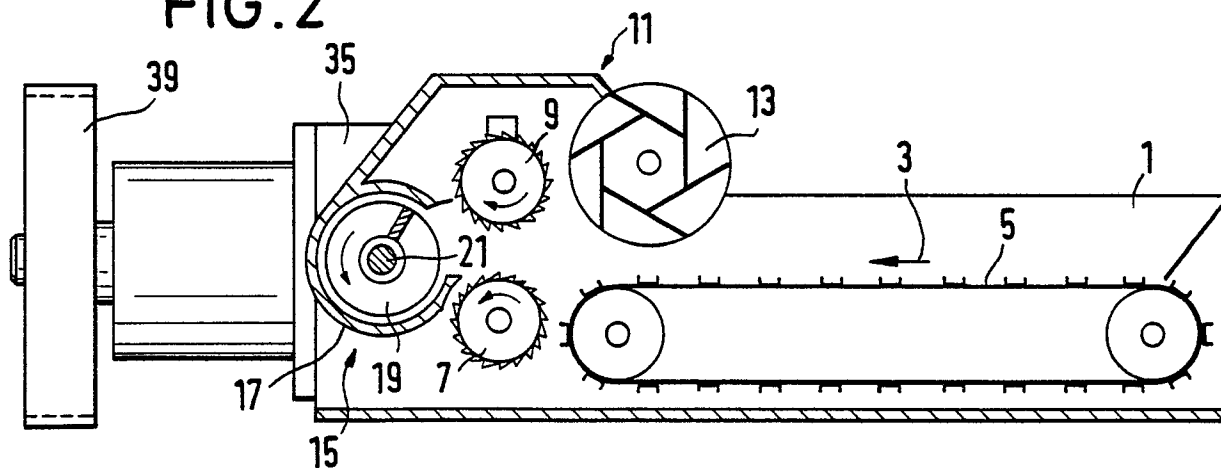


FIG. 2



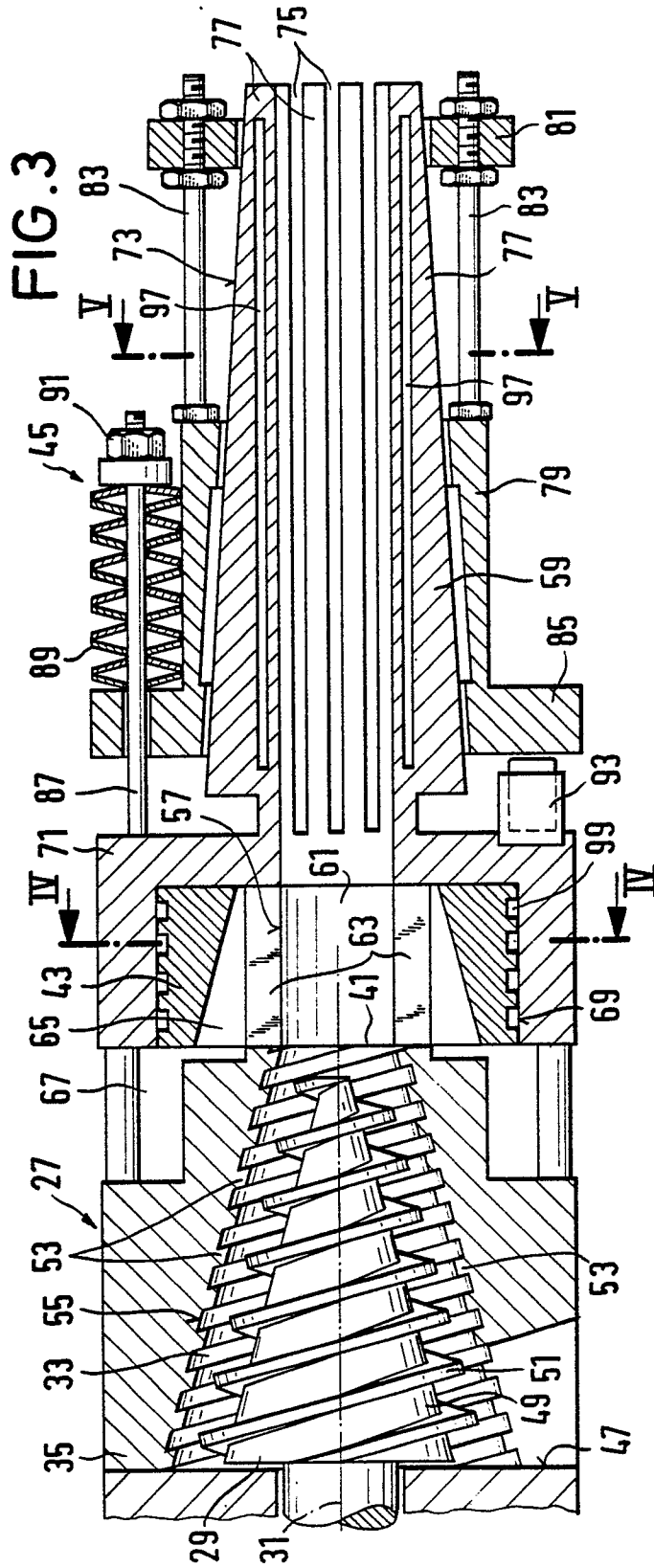


FIG. 5

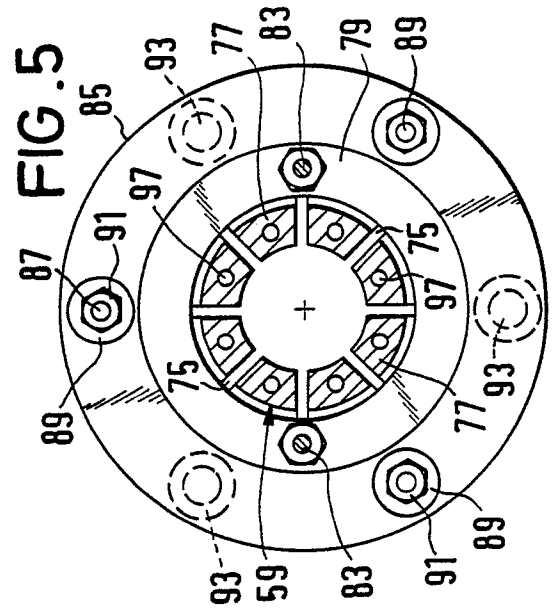


FIG. 4

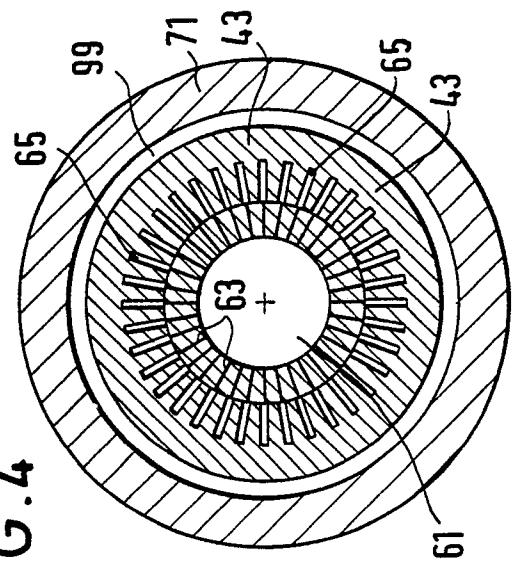


FIG. 6

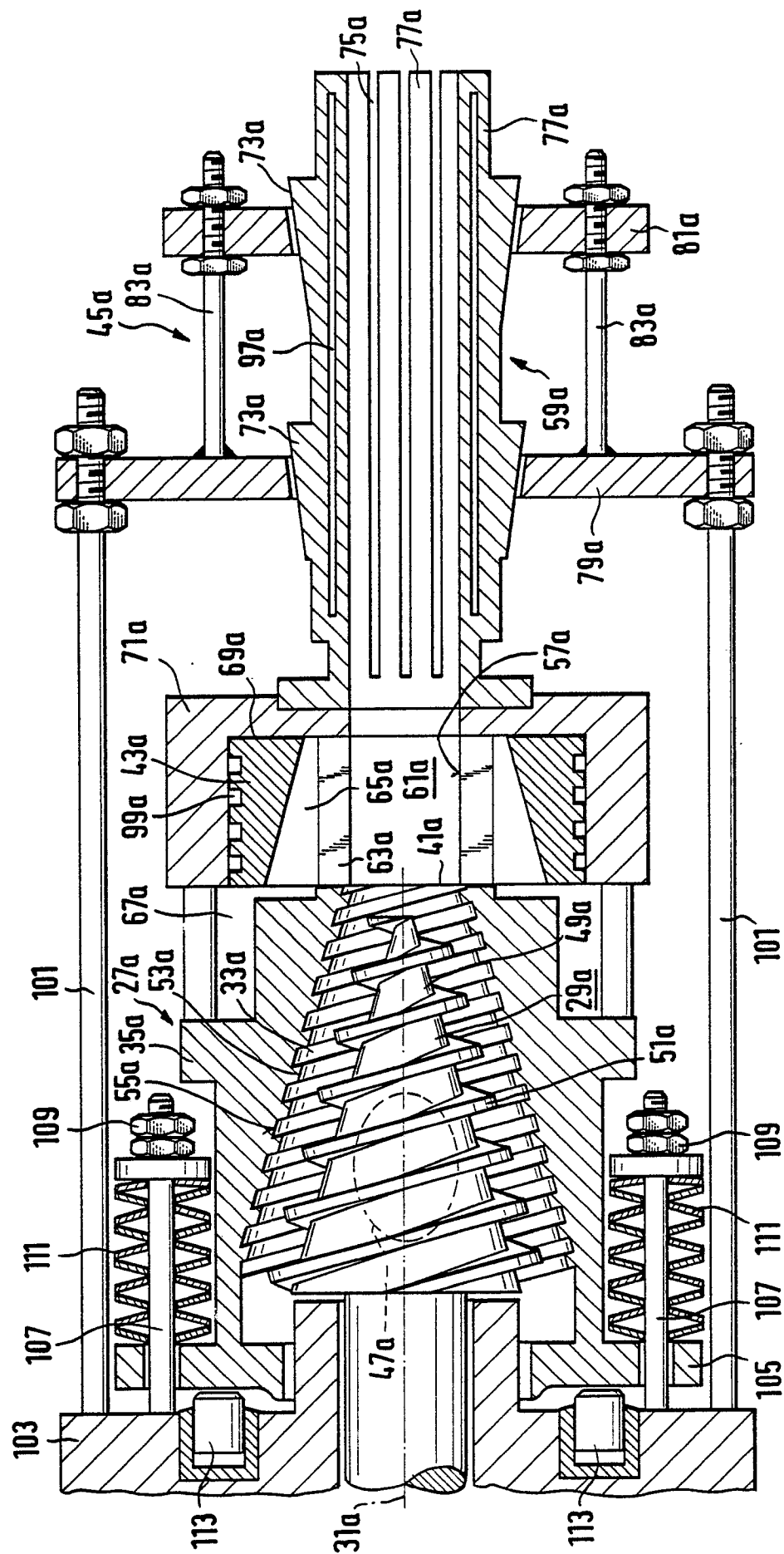


FIG. 7

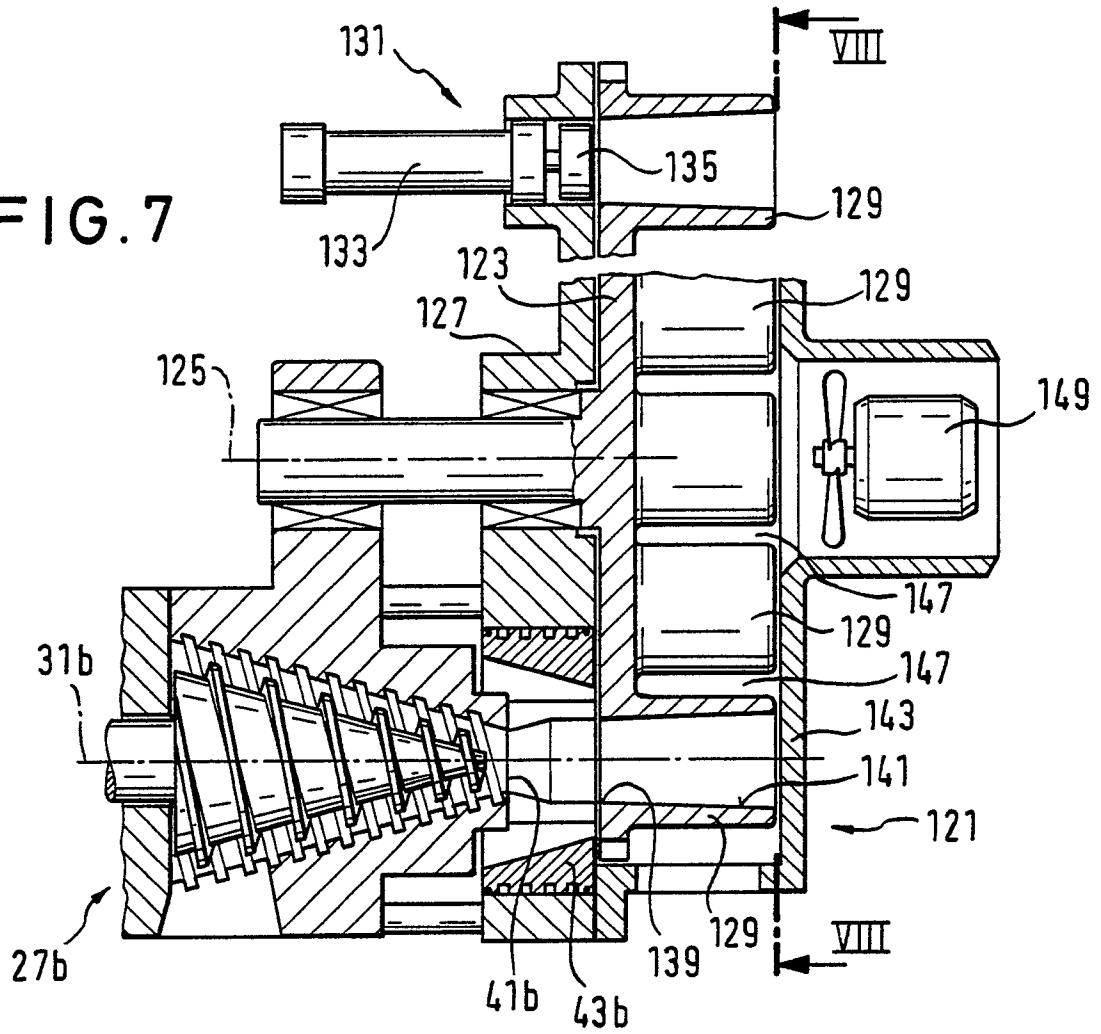


FIG. 8

