



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **257 349 A3**

4(51) B 01 D 11/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 01 D / 253 473 7	(22)	28.07.83	(45)	15.06.88
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Chemieanlagenbau Leipzig – Grimma, Bahnhofstraße 3–5, Grimma, 7240, DD

(72) Bauer, Horst; Franz, Norbert; Schreiber, Hans, Dipl.-Chem.; Müller, Ernst, Dipl.-Ing., DD

(54) Kontinuierlicher Druckreaktor

(57) Die Erfindung betrifft einen kontinuierlich arbeitenden Druckreaktor zur Behandlung heterogen zusammengesetzter, ein- oder mehrkomponentiger, vorzugsweise polymerer Feststoffe mit einem flüssigen Behandlungsmedium und zur gleichzeitigen Separierung vorzugsweise polymerer Anteile unter hohen Temperaturen und Drücken. Aufgabe ist es, Feststoffe unter Aufrechterhaltung des Reaktordruckes dem Behandlungsraum kontinuierlich zuzuführen, durch diesen zu leiten, auszutragen und von dem flüssigen Behandlungsmedium zu befreien, wobei das Eintragen von Luftsauerstoff in den Behandlungsraum und/oder Austreten von Gasen aus dem Behandlungsraum vermieden wird. Der Druckreaktor besteht aus einem rohrförmigen Gehäuse mit innenliegender Schneckenwelle, die im Eintrag- und Austragbereich als abdichtende, rohrförmige Stopfen bildende Verdichtungsschnecke und im Behandlungsraum als Transportschnecke ausgeführt ist, wobei das Gehäuse im Eintragbereich Entgasungsöffnungen und Öffnungen für Kühlmiteleintritt und am Behandlungsraum Öffnungen zum Ein- und Austritt des Behandlungsmediums besitzt und im Austragbereich filterartig ausgebildet ist. Der Druckreaktor ist in der chemischen Industrie, vorzugsweise bei der Extraktion thermoplastischer Polymeranteile aus mehrkomponentigen Textilabfällen einsetzbar.

Erfindungsanspruch:

1. Kontinuierlicher Druckreaktor mit bekannter Eintragseinrichtung, Transportschnecke und rohrartigen Stopfen bildenden Ein- bzw. Austragschnecken mit konischem Kern, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneckenwelle (3), einen rohrartigen Stopfen bildende Eintragschnecke (3.1) besitzt, der eine Transportschnecke (3.2) und dieser eine weitere einen rohrartigen Stopfen bildende Austragschnecke (3.3) nachgeordnet ist, deren Gehäuse (4) am Ende des Eintragsbereiches (4.1) Entgasungsöffnungen (6) besitzt, bei dem am Anfang und am Ende des Behandlungsraumes (4.2) Eintritts- und Austrittsöffnungen (12) bzw. (13) für das Behandlungsmedium angeordnet sind und welcher am Ende der Austragschnecke (3.3) einen Filterbereich (4.3) besitzt.
2. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ende des Eintragsbereiches (4.1) das Gehäuse (4) durchdringende Öffnungen (8) für Kühlmittelintritt angeordnet sind.
3. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eintritts- und Austrittsöffnungen (12) und (13) für das Behandlungsmedium gruppenartig zusammengefaßt, zweckmäßig in gleichen Abständen am Umfang des Gehäuses (4) verteilt angeordnet und diese Öffnungen (12, 13) sich von innen nach außen konisch erweitert ausgebildet sind.
4. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entgasungsöffnungen (6) von einer Kammer (7) umschlossen sind, die einen Rohranschluß besitzt.
5. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß um den Filterbereich (4.3) eine Filterkammer (15) mit Rohranschlüssen (16) und in Achsrichtung der Schneckenwelle (3) liegenden Filterstäbe (14), die nach außen konisch erweiterte, schlitzförmige Öffnungen bilden, angeordnet sind.
6. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Ende des Gehäuses (4) ein mit hydraulischem Druck beaufschlagter kegelförmiger Stopfen (18) angeordnet ist.
7. Kontinuierlicher Druckreaktor gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Behandlungsraumes (4.2) ein Heizmantel (9) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen kontinuierlich arbeitenden Druckreaktor zur Behandlung heterogen zusammengesetzter, ein- oder mehrkomponentiger, vorzugsweise polymerer Feststoffe mit einem flüssigen Behandlungsmedium und zur gleichzeitigen Separierung spezifischer, vorzugsweise polymerer Anteile unter hohen Temperaturen und Drücken. Der Druckreaktor soll vor allem zur Extraktion thermoplastischer Polymeranteile aus mehrkomponentigen Textilabfällen angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Fest-Flüssig-Behandlung cellulosehaltiger, pflanzlicher Biosubstanzen bekannt, in die die Feststoffe in horizontaler Richtung mittels einer abdichtenden stopfenbildenden Schnecke mit kegeligem Kern und konstanter Steigung in den Behandlungsraum eingebracht werden, dort eine Ablenkung nach unten um 90° erfahren und aus dem senkrechtstehenden beheizten Behandlungsraum durch eine weitere horizontal liegende Schnecke mit kegeligem Kern und konstanter Steigung ausgetragen werden, wobei der Feststoff über ein Sieb im Bereich der Schnecke von dem für die Reaktion erforderlichen Medium, welches in den Behandlungsraum eingebracht wurde, befreit wird. Diese Vorrichtung besitzt insbesondere für die Extraktion polymerer Anteile aus heterogen zusammengesetzten Stoffen Nachteile, die ihren Einsatz für diesen Zweck nicht zulassen. Infolge hoher Drücke im Behandlungsraum und der nicht linearen Kompressibilität von beispielsweise Textilabfällen, ist ein Verschuß des Behandlungsraumes durch den sich bildenden Stopfen nicht gegeben und ein Austreten von Dämpfen des Behandlungsmediums nicht zu vermeiden. Die als kompakter Stopfen in den Behandlungsraum eintretenden Textilien werden in der Verdichtungszone schon soweit erwärmt, daß bis zu dem Ablenken des Stopfens, welches diesen an sich auflösen soll, bereits die polymeren Anteile in Lösung übergehen und mit einander verkleben, so daß sie sich schon vor dem Umlenken stauen und der Eintragschnecke einen hohen Widerstand entgegen setzen. Infolge ungenügender Auflösung kommen die Feststoffe nicht vollständig mit dem Behandlungsmedium in Berührung und verbleiben eine nicht definierbare Zeit im Behandlungsraum.

Außerdem ist das Verhindern des Eintrags des Luftsauerstoffes, der sich in den Hohlräumen der Feststoffe befindet, in den Behandlungsraum und damit in das Behandlungsmedium bei der bisher bekannten Vorrichtung nicht gelöst, so daß speziell bei Anwendung explosibler, flüssiger Phasen als Behandlungsmedium keine genügende technische Sicherheit gewährleistet wird. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung ergibt sich aus dem Umstand, daß die Lagerung der Austragschnecke direkt mit dem Behandlungsmedium unter Behandlungsbedingungen in Kontakt kommt, was Anforderungen an das Lager selbst und dessen Wartungsaufwand stellt.

Das gesamte in den Behandlungsraum eingebrachte Behandlungsmedium wird angereichert mit den herausgelösten Polymeren, über das im Bereich der Austragschnecke angeordnete Filter abgepreßt, wodurch ein solches mit großer Oberfläche erforderlich ist und der Feststoff nur mit einer relativ hohen Feuchtigkeit aus dem Behandlungsraum ausgetragen werden kann. Ein dem Filter nachgeordneter rohrartiger Regulierschieber ist gleitend auf der Schaftwelle der sich drehenden Austragschnecke angeordnet. Er ist der Schmiergelwirkung des ausgetragenen Feststoffes ausgesetzt, was ein dauerhaftes sicheres Arbeiten nachteilig beeinträchtigt.

Weiterhin ergibt sich ein hoher technischer Aufwand zum Antrieb der einzelnen Aggregate sowie zur Koordinierung der Förderbewegung.

Ziel der Erfindung

Zielstellung ist ein Druckreaktor zum rationellen Extrahieren polymerer Anteile aus heterogen zusammengesetzten Feststoffen, der ein Eintragen von Luftsauerstoff in den Behandlungsraum bzw. ein Austreten von Dämpfen des Behandlungsmediums sowie ein Anstauen bzw. eine Brückenbildung der eingetragenen Feststoffe verbunden mit undefinierten Verweilzeiten im Behandlungsraum vermeidet und bei dem die Lagerung der Schneckenwelle und des Regulierschiebers am Austritt aus dem Behandlungsraum nicht durch das Behandlungsmedium oder den Feststoff geschädigt wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen kontinuierlich arbeitenden Druckreaktor zu schaffen, mit welchem heterogen zusammengesetzte, ein- oder mehrkomponentige, vorzugsweise polymere Feststoffe bei Aufrechterhaltung der im Behandlungsraum herrschenden Temperaturen und Drücke ein- und ausgetragen werden, wobei der in den einzutragenden Feststoffen enthaltene Luftsauerstoff vor Eintritt in den Behandlungsraum zum größten Teil entweichen kann und den Stopfen eventuell durchdringende Dämpfe des flüssigen Behandlungsmediums gefahrlos abgeleitet werden, in der die als Stopfen eingebrachten Feststoffe aufgelöst und intensiv von dem flüssigen Behandlungsmedium umspült, in einer definierten Zeit durch den Behandlungsraum transportiert werden und ein Austragen des angereicherten flüssigen Behandlungsmediums aus dem Behandlungsraum ohne Auspressen erfolgt und bei der sämtliche Lagerungen nicht mit dem flüssigen Behandlungsmedium und/oder den Feststoffen in Kontakt kommen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe wie folgt gelöst:

Einem bekannten Schneckenförderer mit einer Verdichtungsschnecke mit konischem Kern als Eintragschnecke, den der Feststoff als abdichtender rohrartiger Stopfen verläßt, ist eine Transportschnecke mit vorzugsweise konstanter Steigung nachgeordnet, wobei der erste Gang eine Schneidkante besitzt, welche den rohrartigen Stopfen teilt und diese Teile durch den als beheizten Behandlungsraum ausgebildeten Bereich des Gehäuses des Druckreaktors führt. Am Ende dieser Transportschnecke ist eine Austragschnecke angeordnet, die zum Zwecke der Ausbildung eines abdichtenden, rohrartigen Stopfens und des Auspressens des restlichen Behandlungsmediums ebenfalls einen konischen Kern besitzt. Das als Rohr ausgebildete Gehäuse des Druckreaktors, an dessen Eintragungsbereich sich ein Einfülltrichter mit Rührwerk und Stopfschnecke befindet, besitzt im letzten Drittel des Verdichtungsbereiches der Eintragungsschnecke Entgasungsöffnungen, welche zweckmäßig von einer Kammer umschlossen sind, über die in dem verdichteten Feststoff enthaltene Luft und/oder aus dem Behandlungsraum austretende und den rohrartigen Stopfen durchdringende Dämpfe des Behandlungsmediums in Rohrleitungen abgeleitet werden. Zur Kühlung des rohrartigen Stopfens ist es vorteilhaft, den Entgasungsöffnungen Öffnungen für das Einbringen von Kühlmittel, vorzugsweise kaltes Lösungsmittel, nachzuordnen.

In dem, dem Eintragungsbereich folgenden Behandlungsraum sind im Gehäuse zweckmäßig jeweils am Anfang und am Ende desselben Öffnungen für das Einbringen des Behandlungsmediums in den Behandlungsraum bzw. für das Ableiten des mit den polymeren Komponenten angereicherten Behandlungsmediums angeordnet. Dabei ist es zweckmäßig, diese Öffnungen gruppenartig zusammenzufassen und diese Gruppen in gleichen Abständen um das Gehäuse anzuordnen. Alle Öffnungen sind dabei nach außen erweitert ausgebildet, so daß ein Verstopfen dieser Öffnungen durch abgeriebene Partikel mit hoher Sicherheit vermieden wird. Nach dem Behandlungsraum, im Bereich der zum Zwecke des erneuten Verdichtens des von polymeren Anteilen befreiten Feststoffes mit konischem Kern ausgebildeten Austragschnecke, ist in bekannter Weise das Gehäuse filterartig ausgebildet und von einer Kammer umgeben. Das Filter besteht zweckmäßig aus Stäben, deren Längsrichtung parallel zur Schneckenachse liegt, wobei die schlitzartigen Öffnungen zwischen den Stäben nach außen konisch erweitert ausgeführt sind. Die Austragsöffnung des Gehäuses mündet vorzugsweise in eine Austragkammer. Dem Gehäuse ist axial ein mit veränderlichen hydraulischen Druck beaufschlagter kegelförmiger Stopfen nachgeordnet, mit welchem die Spaltweite der ringförmigen Austrittsöffnung verändert werden kann.

Die Funktion des Druckreaktors ist wie folgt:

Die geschnitzelten Feststoffe gelangen über einen Einfülltrichter mittels der darin angeordneten Stopfschnecke in den Eintragungsbereich des Druckreaktors. Die Eintragungsschnecke fördert die Feststoffe in Richtung Behandlungsraum, wobei sie auf eine über dem Druck des Behandlungsraumes liegende Größe verdichtet und durch den zwischen Gehäuse und Welle entstehenden Ringspalt zu einem durch Einpressen von kaltem Behandlungsmedium gekühlten, abdichtenden rohrartigen Stopfen geformt werden, der bei Eintritt in den Behandlungsraum durch die Schneidkante der Transportschnecke aufgelöst wird. Die von den Feststoffen mitgeführte Luft und aus dem Behandlungsraum eventuell vorgedrungenen Dämpfe des Behandlungsmediums werden über die Entgasungsöffnungen im letzten Drittel des Verdichtungsbereiches der Eintragungsschnecke abgeleitet, wobei die nach außen breiter werdenden Öffnungen eine Verstopfung derselben durch Feststoffabrieb vermieden wird. Im unter Druck stehenden Behandlungsraum wird der Feststoff mittels der Transportschnecke in einer definierten Zeit durch den Behandlungsraum zur Austragschnecke transportiert und dabei mit dem heißen flüssigen Behandlungsmedium, das zweckmäßigerweise im Gegenstrom durch den Reaktor geführt wird, kontaktiert. Hierbei werden die polymeren Anteile gelöst und das angereicherte Behandlungsmedium aus dem Behandlungsraum geleitet.

Der ungehinderte Ein- und Austritt des Behandlungsmediums in bzw. aus dem Behandlungsraum wird dadurch gesichert, daß die Transportschnecke periodisch die Öffnungsgruppen der Ein- und Austritte von Feststoffen freiräumt. Dadurch, daß mehrere Öffnungsgruppen gleichmäßig am Umfang des Behandlungsraumes verteilt vorhanden sind, ist ständig wechselnd je eine Öffnungsgruppe für den Zu- und Abfluß des Behandlungsmediums frei. Im Austrittsbereich der Vorrichtung wird in bekannter Weise der Druck auf die behandelten Feststoffe durch die Austragschnecke erhöht, wodurch ein rohrartiger Stopfen erzeugt wird, der den Behandlungsraum abdichtet, außerdem werden die Feststoffe entfeuchtet und der ausgepreßte Anteil des Behandlungsmediums über die Filterkammer mittels Rohrleitung abgeleitet. Durch den kegelförmigen Stopfen am Austragende wird die Spaltbreite des Ringspaltes zwischen Gehäuse und Welle zur Ausbildung des abdichtenden rohrartigen Stopfens selbständig so eingestellt, daß auch bei am Austritt veränderter Feststoffmenge der erforderliche Druck der Austragschnecke erreicht wird. Bei Eintritt in die Austragkammer zerfällt der rohrartige Stopfen und die Feststoffe werden der weiteren Verarbeitung zugeführt. Die erfindungsgemäße Lösung ist damit in der Lage, in einem kontinuierlich ablaufenden Prozeß die eingangs genannten Aufgabe zu erfüllen.

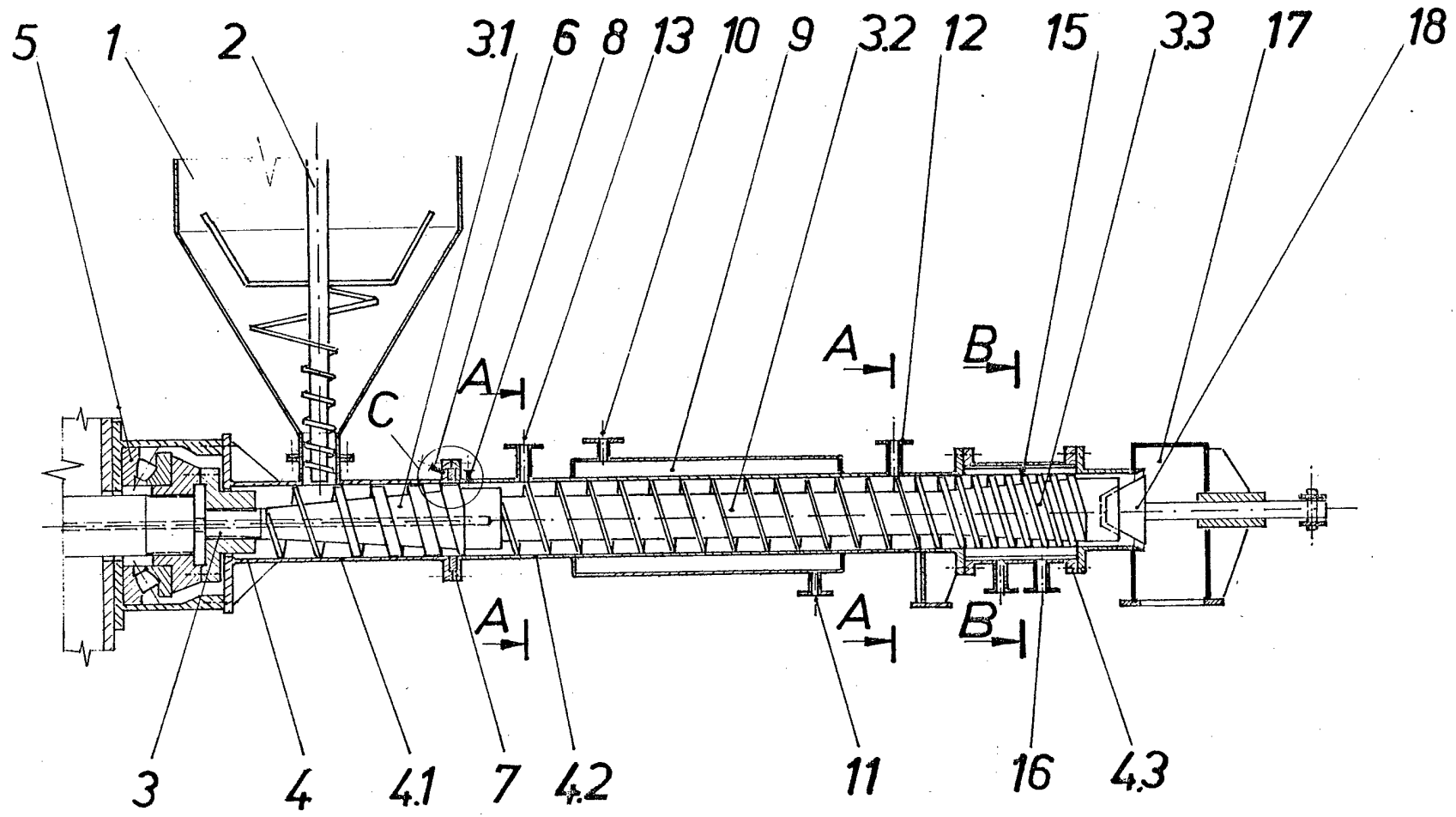
Ausführungsbeispiel

Mit dem nachstehend genannten Ausführungsbeispiel zur Extraktion polymerer Anteile aus Textilabfällen soll die Vorrichtung zur kontinuierlichen Behandlung heterogen zusammengesetzter Feststoffe mit gleichzeitiger Separierung der polymeren Anteile erläutert werden. In den beigefügten Zeichnungen zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung
 Figur 2 einen Schnitt in Richtung A-A
 Figur 3 einen Schnitt in Richtung B-B
 Figur 4 eine Einzelheit C
 Figur 5 eine Einzelheit D.

Der Druckreaktor besteht aus einem rohrartigen horizontal gelagerten Gehäuse 4 mit innenliegender Schneckenwelle 3, die aus einer Eintragschnecke 3.1, Transportschnecke 3.2 und Austragschnecke 3.3 gebildet wird, welche unter Zwischenschaltung eines Getriebes von einem drehzahlgeregeltem Elektromotor angetrieben wird. Zur Aufnahme des Axialdruckes der Schneckenwelle 3 ist diese in einem Schrägrollenlager 5, an der Antriebsseite gelagert. Über den am Anfang der Eintragschnecke 3.1 angeordneten Einfülltrichter 1, der ein drehzahlgeregeltes Rührwerk mit Stopfschnecke 2 besitzt, gelangen die geschnitzelten Textilabfälle in den Eintragbereich 4.1 des Druckreaktors. Die Eintragschnecke 3.1 ist innen gekühlt, und verdichtet die Textilabfälle zu einem rohrartigen Stopfen, mit einem Druck, der höher liegt, als der im anschließenden Behandlungsraum 4.2. Im letzten Drittel des Verdichtungsbereiches passieren die verdichteten Textilabfälle drei Ringspalte als Entgasungsöffnungen 6 wirkend, die durch zwei ringförmige Lamellen, die innerhalb einer Flanschverbindung, welche als druckdichte Kammer 7 ausgebildet ist, angeordnet sind. Die ringförmigen Lamellen sind dabei so geformt, daß die Ringspalte nach außen erweitert sind. Über eine an die Kammer 7 angeschlossene Rohrleitung werden die Luft aus den Hohlräumen der Feststoffe sowie aus dem Behandlungsraum 4.2 den rohrartigen Stopfen eventuell durchdringende Dämpfe des Behandlungsmediums zu einer Rückgewinnungsanlage geleitet. Bevor der rohrartige Stopfen die Eintragschnecke 3.1 verläßt, befinden sich im Eintragbereich 4.1 des Gehäuses 4 Öffnungen für den Kühlmiteleintritt 8, durch die über angeschlossene Rohrleitungen kaltes Behandlungsmedium in den rohrartigen Stopfen gedrückt wird. Die der Eintragschnecke 3.1 nachgeordnete Transportschnecke 3.2 deren Windungsanfang als Schneidkante ausgebildet ist, welche den rohrartigen Stopfen auflöst, transportiert die Textilschnitzel durch den Behandlungsraum 4.2. Der Behandlungsraum 4.2 ist von einem Heizmantel 9 mit Dampfeintrittsstutzen 10 und Kondensalableitungsstutzen 11 umgeben. Am Anfang und am Ende des Behandlungsraumes 4.2 sind je drei, in gleichen Abständen am Gehäuseumfang verteilte Rohranschlüsse für den Lösungsmiteleintritt 12 und den Lösungsmittelaustritt 13 angeordnet. Die das Gehäuse 4 dort durchdringenden, als Gruppe zusammengefaßten Öffnungen sind von innen nach außen konisch erweitert ausgebildet. Der Transportschnecke 3.2 schließen sich zwei Schneckensegmente abnehmender Steigung und danach die Austragschnecke 3.3 mit konischem Kern und konstanter Steigung an. Im Bereich der letzten zwei Drittel der Austragschnecke 3.3 besteht das Gehäuse 4 aus einem rohrartigen Körper, welcher aus in Achsrichtung liegenden Filterstäben 14 gebildet wird, wobei die schlitzartigen Öffnungen zwischen den Filterstäben nach außen konisch erweitert ausgebildet sind. Dieser Bereich ist von einer druckdichten Filterkammer 15 umschlossen, an deren tiefster Stelle sind Rohranschlüsse 16 zum Abführen des ausgepreßten Anteils des Behandlungsmediums angeordnet. Der Feststoff wird durch die Austragschnecke 3.3 wieder zu einem rohrartigen Stopfen geformt, mit einem Druck, der über dem im Reaktorbereich liegt und in dieser Form zum Ende des Gehäuses 4 führt, an das eine Austragskammer 17 anschließt. Die Spaltbreite der ringförmigen Austrittsöffnung für die Textilschnitzel wird durch einen kegelförmigen Stopfen 18, der mittels eines Hydraulikzylinders gegen die Austragöffnung gedrückt wird, eingestellt.

Fig. 1



257349

257349

Fig. 2

257349

A-A

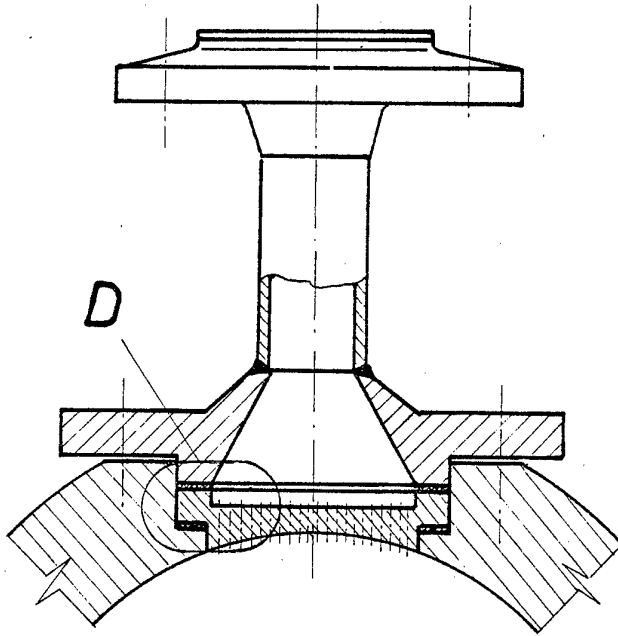
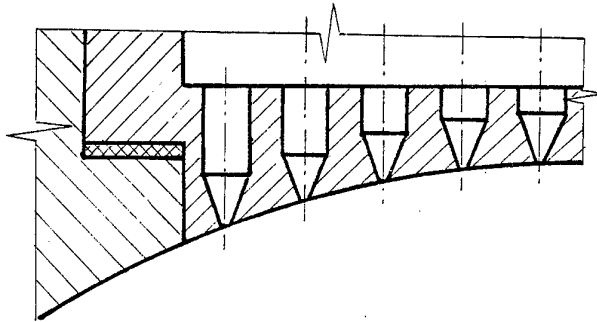


Fig. 5

D



257349

Fig. 4

C

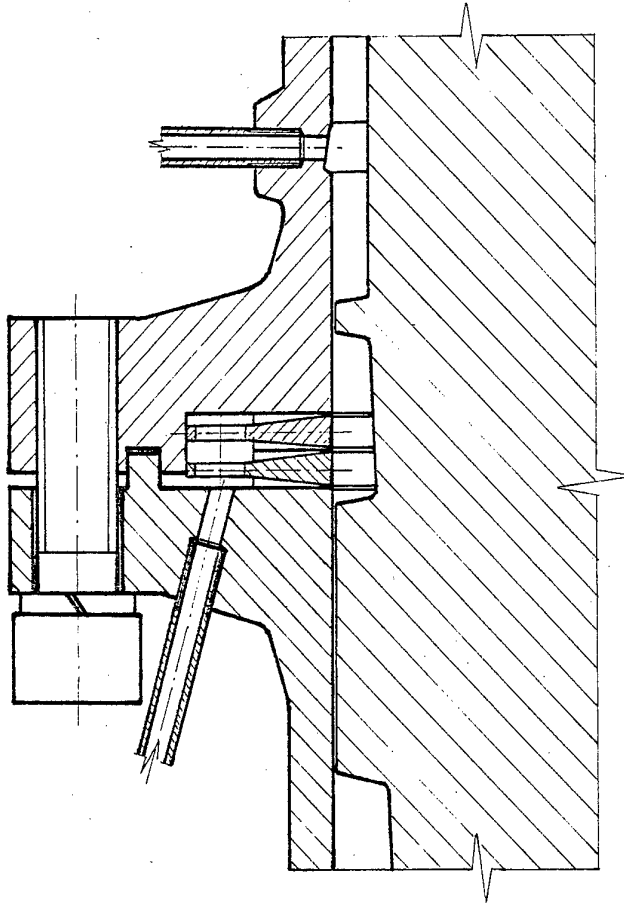


Fig. 3

B-B

