



PATENTCHRIFT 144 230

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

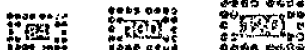
Int. Cl.³

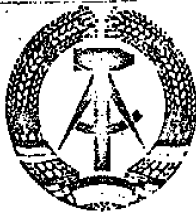
(11) 144 230 (44) 08.10.80 3(51) B 30 B 11/00
(21) WP B 30 B / 213 483 (22) 08.06.79

-
- (71) Institut für die Gärungs- und Getränkeindustrie, Berlin, DD
(72) Flemming, Wilhelm, Dipl.-Chem.; Gaitzsch, Ernst; Emmrich, Peter; Schacks, Rainer, Dipl.-Ing.; Wilding, Klaus, Dr. Dipl.-Chem.; Beining, Rolf, Dr. Dipl.-Ing.; Kiewitt, Klaus, Dipl.-Ing.; Kolbe, Klaus, Dr. Dipl.-Ing., DD
(73) siehe (72)
(74) Institut für die Gärungs- und Getränkeindustrie, Abt. Wissenschaftsorganisation, 1017 Berlin, Alt-Stralau 54/55
-

- (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Pellets aus pflanzlichen und tierischen Materialien
-

(57) Die Erfindung ermöglicht es, ein neues Verfahren unter Anwendung einer speziell gestalteten Vorrichtung, für die Herstellung von Preßlingen in der Futtermittelproduktion, wie z.B. Stroh-, Grünfutter-, Rüben-, Ölfrucht-, Tierkörpermehl-, Mischfutterpreßlingen und/oder bei der Herstellung von Preßlingen Spezialkulturen, wie z.B. Hopfen, Arzneipflanzen, Heilkräutern und Drogen, anzuwenden. Das Ziel der Erfindung besteht darin, die bisherigen Verfahren hinsichtlich folgender Verfahrensschritte und -merkmale zu verändern: Trocknung, Zerkleinerung, Pelletierung, Temperaturführung, Durchsatz, Energieverbrauch, Inhaltsstofferhaltung und/oder -umsetzung. Die Aufgabe wird durch ein neues Verfahren gelöst, dabei werden durch den Einsatz einer speziell gestalteten Vorrichtung die Trocknung eingeschränkt, Fördereinrichtungen und Vermahlungseinheiten eliminiert, der Durchsatz erhöht, der Energieeinsatz verringert und die Temperaturen in der Presse entsprechend den optimalen Prozeßbedingungen eingestellt. Die spezielle Vorrichtung ist durch die Bohrungsanordnung und -gestaltung gekennzeichnet. Einsatzgebiete: Stroh-, Grünfutter-, Mischfutter-, Spezialfutter-, Hopfen-, Spezialkulturen pelletierung.





PATENT SCHRIFT 144 230

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 144 230 (44) 08.10.80 3(51) B 30 B 11/00
(21) WP B 30 B / 213 483 (22) 08.06.79

Zur PS Nr. 144.230

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

-
- (71) Institut für die Gärungs- und Getränkeindustrie, Berlin, DD
(72) Flemming, Wilhelm, Dipl.-Chem.; Gaitzsch, Ernst; Emmrich, Peter; Schacks, Rainer, Dipl.-Ing.; Wilding, Klaus, Dr. Dipl.-Chem.; Beining, Rolf, Dr. Dipl.-Ing.; Kiewitt, Klaus, Dipl.-Ing.; Kolbe, Klaus, Dr. Dipl.-Ing., DD
(73) siehe (72)
(74) Institut für die Gärungs- und Getränkeindustrie, Abt. Wissenschaftsorganisation, 1017 Berlin, Alt-Stralau 54/55
-

- (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Pellets aus pflanzlichen und tierischen Materialien
-

(57) Die Erfindung ermöglicht es, ein neues Verfahren unter Anwendung einer speziell gestalteten Vorrichtung, für die Herstellung von Preßlingen in der Futtermittelproduktion, wie z.B. Stroh-, Grünfutter-, Rüben-, Ölfrucht-, Tierkörpermehl-, Mischfutterpreßlingen und/oder bei der Herstellung von Preßlingen Spezialkulturen, wie z.B. Hopfen, Arzneipflanzen, Heilkräutern und Drogen, anzuwenden. Das Ziel der Erfindung besteht darin, die bisherigen Verfahren hinsichtlich folgender Verfahrensschritte und -merkmale zu verändern: Trocknung, Zerkleinerung, Pelletierung, Temperaturführung, Durchsatz, Energieverbrauch, Inhaltsstoffhaltung und/oder -umsetzung. Die Aufgabe wird durch ein neues Verfahren gelöst, dabei werden durch den Einsatz einer speziell gestalteten Vorrichtung die Trocknung eingeschränkt, Fördereinrichtungen und Vermahlungseinheiten eliminiert, der Durchsatz erhöht, der Energieeinsatz verringert und die Temperaturen in der Presse entsprechend den optimalen Prozeßbedingungen eingestellt. Die spezielle Vorrichtung ist durch die Bohrungsanordnung und -gestaltung gekennzeichnet. Einsatzgebiete: Stroh-, Grünfutter-, Mischfutter-, Spezialfutter-, Hopfen-, Spezialkulturenpelletierung.



Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Pellets aus pflanzlichen und tierischen Materialien

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ermöglicht es, unter Anwendung einer speziell gestalteten Vorrichtung das Verfahren bei der Herstellung von Preßlingen in der Futtermittelproduktion, wie z.B. Stroh-, Grünfutter-, Rüben-, Ölfrucht-, Tierkörpermehl-, Mischfutterpreßlingen und/oder bei der Herstellung von Preßlingen aus Spezialkulturen, wie z.B. Hopfen, Arzneipflanzen, Heilkräutern, anzuwenden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gegenüber bisher üblichen Verfahren wird eine Veränderung in folgenden Verfahrensschritten erzielt, wie z.B. Trocknung, Zerkleinerung, Temperaturführung, Durchsatz, Energieaufnahme, Inhaltsstofferhaltung und/oder -umsetzung.

Die bisher bekannten Verfahren zur Herstellung von Preßlingen sollen am Beispiel der Pelletierung von Hopfen (Fig. 4) erläutert werden:

1. Trocknen

Die Trocknung des Gutes muß auf Wassergehalte von 4 bis 6 % geführt werden, um eine ordnungsgemäße Vermahlung zu gewährleisten.

2. Fördern

Durch Bandförderungseinrichtungen o.ä. wird das Gut zur Vermahlungseinrichtung gefördert.

3. Vermahlen

Das angeforderte Gut wird mit Schlagnasenmühlen mit Siebeinlage auf die geforderten Korngrößen vermahlen. Hierbei treten Inhaltsstoffverluste bis zu 7 % auf.

4. Fördern

Das gemahlene Gut wird mit Band- oder pneumatischen Fördereinrichtungen auf ein Zwischenlager gefördert.

5. Zwischenlagern

Die Zwischenlagerung gewährleistet eine kontinuierliche Entnahme des vermahlenden Gutes.

6. Fördern und Dosieren

Aus dem Zwischenlager werden durch Zellenradschleusen die auf den Durchsatz der Presse abgestimmten Mengen entnommen und mit Schneckenfördereinrichtungen auf die Presse gefördert.

7. Pelletieren

Durch den Einsatz von Normalmatrizen wird das vermahlene Gut zu Preßlingen verarbeitet. Dabei treten Inhaltsstoffverluste bis 8 % auf. Die Pellettemperatur erreicht 75 bis 90 °C, der Durchsatz 1,6 t/W und die Leistungsaufnahme der Presse 60 KW.

8. Fördern und Kühlen

Die Pellets gelangen mit einer Temperatur von 75 bis 90 °C auf ein Kühlband und werden anschließend über Bandfördereinrichtungen zur Abpackeinrichtung gefördert.

9. Abpacken

Das Abpacken erfolgt entsprechend den Anforderungen in Klein- und Großgebinden.

Bekannt ist weiterhin, daß zur Formung von Preßlingen kleiner Abmessungen Futtermittelpressen eingesetzt werden, bei denen das zu pressende Gut nach der Trocknung, Vorzerkleinerung, Vermahlung, Vermischung mittels Preßwalzen oder mittels einer Gegenmatrize durch die in dem jeweiligen Matrizenkörper angeordneten Durchgangslöcher hindurchgedrückt wird. Dazu werden zumeist Matrizen mit ring- oder scheibenförmiger Gestalt ver-

wendet. Sie enthalten in regelmäßiger und dichter Anordnung auf ihrem Umfang oder auf einer Kreisringfläche eine Vielzahl von Durchgangslöchern mit meist kreisrunden und meist gleichem Durchmesser.

Entsprechend der erforderlichen Preßwirksamkeit der Matrize müssen die Durchgangslöcher eine bestimmte Länge aufweisen, die in der Regel dem 3- bis 7fachen des Bohrungsdurchmessers entspricht. Durch stetige Verengung der Bohrungsdurchmesser der Durchgangslöcher von der Eintrittsseite bis zur Austrittsseite oder durch stetige Verengung der Bohrungsdurchmesser im Eintrittsbereich der Bohrungsdurchmesser im obersten Eintrittsbereich der Durchgangslöcher kann die Länge der Bohrlöcher verringert werden. Weiterhin sind Vorrichtungen bekannt, bei denen stetige Verengungen am Eintrittsbereich, im Mittelabschnitt und kurz vor dem Austrittsbereich der Bohrlöcher enthalten sind. Diese Matrizen sind aus Segmenten gefertigt, um eine Fertigung überhaupt zu ermöglichen.

Bei Matrizen mit kleinen Bohrungen < 8 mm ergeben sich oft ungünstige Werte im Verhältnis Bohrungsdurchmesser zu Bohrlochlänge, weil die Stabilität der Matrize gewahrt bleiben muß,

das heißt, die Durchgangslöcher sind zu lang. Für den zuletzt genannten Fall sind daher Matrizen entwickelt worden, die speziell geglättete Oberflächen der Durchgangsbohrungen besitzen. Weiterhin sind auch Ausführungen bekannt, bei denen die wirksame Länge der Durchgangslöcher durch Freibohren von der Matrizenunterseite her verringert wird. Um den komplizierten Fertigungsprozeß von Matrizen mit kleinen Bohrungen zu vereinfachen, hochwertiges Material einzusparen und dem erhöhten Verschleiß von Matrizen mit kleinen Durchgangsbohrungen zu begegnen, wurde vorgeschlagen, Matrizen aus normalem Material und großen Bohrungen, z.B. 13 mm, zu fertigen. In diese Bohrungen werden dann Einsätze aus hochwertigem Material mit mehreren kleineren Bohrungen eingepaßt.

Weiterhin sind Vorrichtungen bekannt, die hauptsächlich aus Gründen des Mengendurchsatzes, unterschiedliche Bohrungsdurchmesser der Durchgangsbohrungen aufweisen, wobei die Durchmesser der Bohrungen am äußeren Umfang z.B. 23 mm, am inneren 16 mm betragen. Zur Verpressung von Tierfutter wurden auch Matrizen

entwickelt, an denen Segmente am äußeren und inneren Umfang vorhanden sind und den Anschluß an ein äußeres Kühl- oder Heizsystem erlauben.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die bekannten und bestehenden Verfahren zur Pelletierung von Materialien pflanzlicher und tierischer Herkunft durch den Einsatz einer speziellen Vorrichtung zu vereinfachen, das heißt, die Trocknung einzuschränken, die Vermahlung als separaten Verfahrensschritt auszuschalten, den Durchsatz zu erhöhen, den Energieeinsatz zu verringern und die Temperaturführung an der Presse so zu gestalten, daß gegebenenfalls eine hohe Temperatur zum Aufschluß bestimmter Inhaltsstoffe erreicht wird und im gegenteiligen Fall die Temperaturen so geregelt werden, daß empfindliche Inhaltsstoffe nicht zerstört werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Das neue Verfahren (Fig.5) ist durch den Einsatz einer speziellen Vorrichtung (Fig. 1-3) gekennzeichnet.

Mit dem Verfahren zur Herstellung von Pellets aus pflanzlichem und tierischen Material wird getrocknetes oder vorgetrocknetes Gut mit Wassergehalten von 0 bis 20 %, wie z.B. Stroh, Grünfutter, Rüben, Ölfrüchte, Rückstände der Ölgewinnung, Tierkörperprodukte, Hopfen, Kräutertee, Arzneipflanzen oder Drogen als Einzelkomponente oder als Gemisch ohne oder mit Zusatz anorganischer Stoffe in fester, flüssiger oder gelöster Form, wie z.B. Alkaliverbindungen, NH_3 , Verbindungen der Erdalkalimetalle, Silikagel, Bentonit, in unzerkleinerter, vorzerkleinerter oder vermahlener Form unter Anwendung einer speziellen Vorrichtung so zu Preßlingen verarbeitet, daß in der Presse ein gewünschter Zerkleinerungsgrad des Gutes, eine zusätzliche Verfestigung der Pellets, eine erwünschte direkte Temperaturerhöhung des Gutes, wie z.B. für Aufschlußzwecke, oder eine direkte Temperaturerniedrigung des Gutes, wie z.B. beim Pressen empfindlichen Gutes, und/oder eine zusätzliche indirekte Temperaturerhöhung oder -erniedrigung des Gutes durch Anschluß

der speziellen Vorrichtung an ein äußeres Heiz- oder Kühlsystem erreicht wird, daß durch den Einsatz der speziellen Vorrichtung der Durchsatz gegenüber den bisher üblichen Verfahren erhöht wird und durch den Einsatz von Gleitmitteln, wie z.B. Polyalkoholen oder Pflanzenextrakten, weiter erhöht wird, daß bei der Verarbeitung von empfindlichen Gütern der Prozeß der Zerkleinerung und Pelletierung in der Presse durch Inertgase, wie z.B. CO_2 oder Stickstoff, abgeschirmt wird.

Das neue Verfahren soll am Beispiel der Hopfenpelletierung auf Grund gemessener Werte im Versuchsbetrieb erläutert werden:

1. Trocknen

Die Endtrocknung des Hopfens braucht nicht auf einen Wassergehalt von 4 bis 6 % geführt werden, wie es z.B. für die Vermahlung notwendig ist. Der Prozeß der Trocknung kann bereits bei 10 bis 14 % Wassergehalt abgeschlossen werden. Hieraus resultiert eine Energieeinsparung oder ein höherer Durchsatz im Trockner.

2. Fördern

Das getrocknete Gut wird mittels Bandfördereinrichtung oder pneumatischer Förderstrecke auf ein Zwischenlager gefördert. Dabei entfallen gegenüber dem bisherigen Verfahren

- 1) Förderung, d.h., Einsparung einer Zwischenfördereinrichtung und Investkosten, Verringerung der Störquote, des Wartungsaufwandes und des Raumbedarfs,
- 2) Vermahlung, d.h., Einsparung von Investkosten, Energie weiterhin Verringerung der Bitterstoffverluste bis 7 %, Verringerung der Störquote, des Wartungsaufwandes, des Raumbedarfs.

3. Zwischenlagern

Die Zwischenlagerung gewährleistet eine kontinuierliche Entnahme des Gutes.

4. Fördern und Dosieren

Aus dem Zwischenlager werden durch Zellenradschleusen die auf den Durchsatz in der Presse abgestimmten Mengen entnommen und durch Schneckenförderer auf die Presse gefördert.

5. Pelletieren

Das kontinuierlich auf die Presse geförderte Gut wird durch den Einsatz der speziellen Vorrichtung zu analogen Korngrößen vermahlen, wie sie sonst mit der in vorangehenden Verfahrensschritten mit Hammer-, Schlagnasen- oder Stiftmühlen erhalten wurden, und dabei sofort zu Pellets verpreßt.

Im Verfahrensschritt Pelletierung ergeben sich weiterhin folgende wichtige Aspekte:

- Absenkung der Pellettemperatur um 20 °C auf 50 bis 60 °C im Vergleich zu Matrizen mit rein zylindrischen Bohrungen, bei denen ja bereits vermahlenes Gut zum Einsatz gelangte.
- Durch Anschluß an ein äußeres Kühlsystem mit Kaltwasser von + 3 °C konnte die Pellettemperatur noch weiter, nämlich auf 40 bis 50 °C abgesenkt werden, wobei der besondere Aspekt des Kühl- oder Heizsystems in der speziellen Vorrichtung darin liegt, daß die Kühlung oder Heizung an den Punkten erfolgt, an denen Wärme ab- oder zugeführt werden muß. Dies wird insbesondere durch die Verbindungsbohrungen 5 (Fig. 1-3) ermöglicht, die direkt zwischen den Matrizenbohrungen 3 verlaufen, so daß durch die Verbindungsbohrungen 5 die beim Mahl- und Preßvorgang entstehende oder benötigte Wärme auf dem kürzesten Wege ab- oder zugeführt werden kann, während die bisherigen bekannten Kühlsysteme auf die Außen- und Innensegmente beschränkt blieben.
- Die Verminderung der Temperatur am Ort der Entstehung wirkt sich entscheidend auf die Senkung der Inhaltsstoffverluste (Bitterstoffe und Aromabestandteile) aus.

Mit dieser Anordnung lassen sich auch andere überaus empfindliche Güter, wie z.B. Arzneipflanzen und Drogen, pelletieren, die auf jeden Fall einer schonenden Behandlung der Inhaltsstoffe bedürfen.

- Der Zusatz von anorganischen Stoffen, wie z.B. Alkali-, Erdalkaliverbindungen, Ammoniak oder Kieselgur, zur Presse garantiert während des Zerkleinerungsvorganges in der Presse eine intensive Vermischung mit dem Gut und ermöglicht eine intensive Umsetzung mit den Inhaltsstoffen in der gewünschten Richtung. Die entstehenden Verbindungen verhindern einen weiteren Abbau der Inhaltsstoffe während der Lagerung der Pellets.
- Besonders hingewiesen werden soll an dieser Stelle auf den hohen erreichbaren Durchsatz von 3,6 t/h im Vergleich zu herkömmlichen Matrizen mit 1,6 t/h, wobei die Leistungsaufnahme der Presse noch geringer war als im Vergleichsversuch mit der herkömmlichen Matrice.
- Der Einsatz von, wie z.B. Hopfenextrakt oder Propandiol, ergab weitere Durchsatzsteigerung bzw. Senkung der Energieaufnahme der Presse.

6. Fördern und Kühlen

Die Pellets verlassen die Presse im Falle ohne zusätzliche Kühlung mit Temperaturen von 50 bis 60 °C, im Falle der Anwendung einer äußeren Kühlung der speziellen Vorrichtung mit Kaltwasser von + 3 °C mit Temperaturen von 40 bis 50 °C und fallen auf ein Kühlband, dessen Gebläseleistung auf Grund der weitaus niedrigeren Pellettemperaturen im Vergleich zum bisherigen Verfahren weitgehend reduziert werden kann. Nach Durchlaufen des Kühlbandes werden die Pellets über Bandförderereinrichtungen zur Abpackeinrichtung gefördert.

7. Abpacken

Das Abpacken erfolgt entsprechend den Anforderungen in Klein- oder Großgebinden.

Die in dem neuen Verfahren zur Anwendung gelangte spezielle Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß, die Bohrungen 3 in axialer Richtung aus zwei hintereinanderliegenden Abschnitten 9 und 10 bestehen, deren Abschnitt 9 in Sektoren 6,7,8 mit unterschiedlichen Neigungswinkeln unterteilt ist, wobei das Längenverhältnis der Sektoren untereinander 1 : 2,5 : 5 beträgt und die Neigungswinkel für den Sektor 6 60 bis 70°, für den Sektor 7 70 bis 80° und den Sektor 8 75 bis 88° betragen, daß der Abschnitt 10 aus einer zylindrischen Bohrung besteht und das Längenverhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 im Bereich 1 : 1 bis 1 : 5 liegt, wobei der Durchmesser der zylindrischen Bohrung entsprechend der gewünschten Pelletgröße im Bereich von 3 bis 45 mm liegen kann.

Die Anordnung der Bohrungen 3 erfolgt so, daß die Sektoren 6 des Abschnitts 9 unmittelbar nebeneinander liegen. (Fig. 2). Im Abschnitt 10 verlaufen zwischen den zylindrischen Durchgangsbohrungen 3 Verbindungsbohrungen 5 zwischen dem äußeren Heiz- oder Kühlsegment 1 und dem inneren Heiz- oder Kühlsegment 2. Die Heiz- oder Kühlsegmente 1 und 2 sind mit Zwangstromvorrichtungen bekannter Bauart versehen, um eine intensive Beheizung oder Kühlung der Matrice durch die Verbindungsbohrungen 5 zu gewährleisten. Das äußere Heiz- oder Kühlsegment 1 ist außerdem noch mit Anschlüssen für den Anschluß an ein äußeres Heiz- oder Kühlsystem ausgestattet.

Ausführungsbeispiel:

An Hand von Beispielen sollen die neuen Möglichkeiten der Verfahrensgestaltung erläutert werden:

Beispiel 1

Vorzerkleinertes Stroh (gehäckselt) wird mit bisher bekannten Methoden gefördert und mit den erforderlichen und bisher üblichen Zuschlags- und Aufschlußstoffen, wie z.B. Getreide, Getreideschroten, Harnstoff, Tierkörpermehlen, Ölsaaten, Rübenschnittzeln, NaOH, NH_3 , auf bisher bekannte Art und Weise vermischt und dieses Gemisch kontinuierlich dem Durchsatz entsprechend auf die Presse aufgegeben. Die Neigungswinkel der Sektoren 6,7,8

- 5 -

betragen 63° , 68° , 84° , das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 5, das Verhältnis Bohrungsdurchmesser zur Bohrlochlänge 1 : 5. Unter diesen gewählten Bedingungen wird das Gut zu analogen Korngrößen vermahlen, wie sie bisher bei vorgeschaltetem Einsatz von Hammer- oder Schlagmühlen erreicht wurden, und zu Pellets verpreßt. Die Temperatur der Pellets erreicht $> 130^{\circ}\text{C}$.

Beispiel 2

Getrocknetes oder vorgetrocknetes Gut (2 bis 25 % Wasser), wie z.B. Rübenschnitzel, Ölfrüchte, Rückstände der Ölgewinnung, Hopfentreber, Tierkörperprodukte, Getreide, Getreideprodukte, werden in bisher bekannter Weise, entweder rein oder im Gemisch, entsprechend dem Durchsatz kontinuierlich auf die Presse gegeben. Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 63° , 70° , 85° . Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 3. Das Verhältnis Bohrungsdurchmesser 3 zu Bohrlochlänge beträgt 1 : 4.

Bei dieser Anordnung wird das Gut grob vermahlen und ohne zusätzliche Wärme- oder Dampfzuführung zu Pellets gepreßt. Vorgetrocknetes wird dabei auf Wassergehalte von $< 14\%$ reduziert, außerdem kann auf die bisher übliche Vorzerkleinerung verzichtet werden.

Beispiel 3

Grob vorzerkleinertes Grünfütter (gehäckselt) mit einem Wassergehalt von 2 bis 20 % in reiner Form oder als Gemenge mit bekannten Zuschlagstoffen wird entsprechend dem Durchsatz kontinuierlich auf die Presse aufgegeben.

Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 63° , 78° , 87° . Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 3, das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers 3 zur Bohrlochlänge 1 : 3. Unter diesen gewählten Bedingungen wird das Gut zu analogen Korngrößen, wie sie bisher beim Vorschalten von Hammer-, Schlagmase- oder Stiftmühlen erreicht wurden, vermahlen und zu Pellets verpreßt. Die Temperaturen liegen im Bereich von 75°C

bis 95 °C. Soll ein Aufschluß von Beimengungen erreicht werden, wird die Temperatur der Matrice an ein äußeres Heizsystem über die Heizsegmente 1 und 2 und die Verbindungsbohrungen 5 auf den erforderlichen Wert gebracht. Steht jedoch eine schonende Pelletierung im Vordergrund, wird die Temperatur der Matrice durch den Anschluß an ein äußeres Kühlsystem über die Kühlsegmente 1 und 2 und die Verbindungsbohrungen 5 weiter heruntergekühlt. Bei Anwendung von Kaltwasser wird eine Pellettemperatur von 40 bis 55 °C erreicht.

Beispiel 4

Unzerkleinerter, getrockneter oder vorgetrockneter Hopfen (Wassergehalt 2 bis 20 %) wird über bisher übliche Förder- und Dosiereinrichtungen kontinuierlich entsprechend dem Durchsatz auf die Presse aufgegeben. Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 63°, 78°, 87°. Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 3, das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers zur Bohrlochlänge 1 : 3.

Unter den gewählten Bedingungen wird das Gut zu analogen Korngrößen vermahlen, wie sie nach den bisherigen Verfahren durch Vorschalten von Hammer-, Schlagnasen- oder Stiftmühlen erhalten wurden, und zu Pellets verpreßt. Die Pellettemperaturen liegen bei 60°C. Durch die Kühlsegmente 1 und 2 und die Verbindungsbohrungen 5 kann nach Anschluß an ein äußeres Kühlsystem die Matrice gekühlt werden. Bei Anwendung der Kühlung werden Pellettemperaturen von 40 bis 50 °C realisiert.

Beispiel 5

Getrocknete, grob vorzerkleinerte Arzneimittelpflanzen oder andere Drogen werden über bisher übliche Förder- und Dosiereinrichtungen auf die Presse gegeben. Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 63°, 78°, 87°. Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 1, das Verhältnis des Bohrlochdurchmessers zur Bohrlochlänge 1 : 2. Unter den gewählten Bedingungen erfolgt eine Zerkleinerung und Pelletierung des Gutes unter schonenden Bedingungen mit Pellettemperaturen

von 50 °C. Durch Anschluß an ein äußeres Kühlsystem kann über die Kühlsegmente 1 und 2 und die Verbindungsbohrungen 5 die Pellettemperatur noch weiter gesenkt werden.

Beispiel 6

Getrocknetes und gemahlenes Gut, wie z.B. Grünfutter, Hopfen oder Drogen, werden mit bisher üblichen Förder- und Dosiereinrichtungen auf die Presse gefördert. Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 70°, 80°, 88°. Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 3. Das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers zur Bohrlochlänge 1 : 3. Das Gut wird schonend zu Pellets verarbeitet. Durch den Einsatz von Gleitmitteln, wie z.B. Hopfenextrakt oder Propandiolen, wird der Durchsatz enorm gesteigert, die Pellettemperatur und der Energieverbrauch gesenkt.

Beispiel 7

Unzerkleinerter, getrockneter Hopfen (Wassergehalt 2 bis 16 %) wird über bisher übliche Förder- und Dosiereinrichtungen kontinuierlich entsprechend dem Durchsatz auf die Presse aufgegeben. Die Neigungswinkel der Sektoren 6, 7, 8 betragen 63°, 78°, 87°. Das Verhältnis des Abschnitts 9 zum Abschnitt 10 beträgt 1 : 3. Das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers zur Bohrlochlänge 1 : 3. Unter den gewählten Bedingungen wird das Gut zu analogen Korngrößen vermahlen, wie sie nach den bisherigen Verfahren durch Vorschalten von Hammer-, Schlagnasen- oder Stiftmühlen erhalten wurden. In die Presse werden zusätzlich anorganische Stoffe, wie z.B. Alkali-, Erdalkaliverbindungen, NH_3 oder Kieselgur, in Anteilen von 1 bis 15 % dosiert. Diese Stoffe bewirken unter den gewählten Bedingungen eine Umwandlung der Inhaltsstoffe in der gewünschten Richtung oder eine Adsorption der Inhaltsstoffe. Das unter diesen Bedingungen zerkleinerte Gut wird zusammen mit Zuschlägen zu Pellets verpreßt. Zur Verhinderung weitergehender Reaktionen wird die Presse durch Einblasen von Inertgas abgeschirmt und die optimale Arbeitstemperatur der Presse durch die Segmente 1 und 2 und die Verbindungsbohrungen 5 nach Anschluß an ein äußeres Heiz- oder Kühlsystem eingestellt.

Im Vergleich zu bisherigen Verfahren ergeben sich in den Beispielen 1 und 2 folgende Vorteile und Veränderungen:

- Verringerung der Trocknungszeiten
- Wegfall der Vermahlungseinrichtungen
- Wegfall des direkten Dampfzusatzes
- Energieeinsparungen
- optimale Arbeitstemperatur durch Heizung oder Kühlung

In den Beispielen 2, 4, 6, 7 noch zusätzlich:

- Wegfall der Vorzerkleinerung
- Herstellung von Pellets unter besonders schonenden Bedingungen

Für Güter mit besonders empfindlichen Inhaltsstoffen, wie z.B. Drogen, Hopfen und Grünfutter, ist dieser letzter Aspekt von besonderer Bedeutung. Selbst ohne Anwendung zusätzlicher Kühlung lagen die mit der erfindungsgemäßen Anordnung erreichten Pellettemperaturen 15 bis 20 °C unter den Pellettemperaturen, die mit einer Vergleichsmatrize mit rein zylindrischen Bohrungen erreicht wurden, obwohl hier bereits vermahlenes Gut eingesetzt wurde. Von besonderer Bedeutung für die Inhaltsstoffe ist auch der Wegfall des Vermahlungsvorganges, wie z.B. mit Hammer-, Schlagnasen- oder Stiftmühlen.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von Pellets aus pflanzlichem und tierischem Material, dadurch gekennzeichnet, daß getrocknetes oder vorgetrocknetes Gut mit Wassergehalten von 0 bis 20 %, wie z.B. Stroh, Grünfutter, Rüben, Ölfrüchte, Rückstände der Ölgewinnung, Tierkörperprodukte, Hopfen, Kräutertee, Arzneipflanzen oder Drogen, als Einzelkomponente oder Gemisch ohne oder mit Zusatz anorganischer Stoffe in fester, flüssiger oder gelöster Form, wie z.B. Alkaliverbindungen, NH_3 , Verbindungen der Erdalkalimetalle, Silikagel, Bentonit, in unzerkleinerter, vorzerkleinerter oder vermahlener Form unter Anwendung einer speziellen Vorrichtung so zu Preßlingen verarbeitet werden, daß in der Presse ein gewünschter Zerkleinerungsgrad des Gutes, eine zusätzliche Verfestigung der Pellets, eine erwünschte direkte Temperaturerhöhung des Gutes, wie z.B. für Aufschlußzwecke, oder eine direkte Temperaturerniedrigung des Gutes, wie z.B. beim Pressen empfindlichen Gutes, und/oder eine zusätzliche indirekte Temperaturerhöhung oder -erniedrigung des Gutes durch Anschluß der speziellen Vorrichtung an ein äußeres Heiz- oder Kühlsystem erreicht wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchsatz durch Anwendung der speziellen Vorrichtung erhöht und durch den Einsatz von Gleitmitteln, wie z.B. Polyalkoholen und/oder Pflanzenextrakten, weiter erhöht wird.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß während der Verarbeitung von empfindlichen Gütern der Prozeß der Zerkleinerung und Pelletierung in der Presse durch Inertgase, wie z.B. CO_2 , Stickstoff, abgeschirmt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1, 2, und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung für Pressen mit feststehender und umlaufender Matrize eingesetzt wird, daß in der Matrize die Bohrungen 3 in axialer Richtung aus zwei hintereinander liegenden Abschnitten 9 und 10

bestehen, deren Abschnitt 9 in drei Sektoren 6,7,8 mit unterschiedlichen Neigungswinkeln unterteilt ist, wobei das Verhältnis der Sektoren 6 : 7 : 8 untereinander vorzugsweise 1 : 2,5 : 5 beträgt und die Neigungswinkel für den Sektor 6 60 bis 70°, für den Sektor 7 65 bis 80° und für den Sektor 8 75 bis 88° betragen, daß der Abschnitt 10 aus einer rein zylindrischen Bohrung besteht und das Verhältnis des Abschnittes 9 zum Abschnitt 10 im Bereich von 1 : 1 bis 1 : 5 liegt, daß der Durchmesser der zylindrischen Bohrung 3 im Abschnitt 10 entsprechend der gewünschten Pelletgröße im Bereich von 3 bis 45 mm liegt, daß die Anordnung der Bohrungen im Abschnitt 9 so erfolgt, daß die Sektoren 6 unmittelbar aneinander grenzen, daß zwischen den Bohrungen 3 im Abschnitt 10 Verbindungsbohrungen 5 zwischen dem äußeren Segment 1 und dem inneren Segment 2 für Heizung oder Kühlung hindurchführen, daß das äußere und innere Segment 1, 2 für Heizung oder Kühlung mit Zwangsstromeinrichtungen und das äußere Segment 1 mit Anschlüssen für den Anschluß an ein äußeres Heiz- oder Kühlsystem versehen sind, daß bei den Bohrungen 3 das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers zur Bohrlochlänge 1 : 10 bis 1 : 1, vorzugsweise 1 : 5 bis 1 : 1 beträgt.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

Schnitt C - D

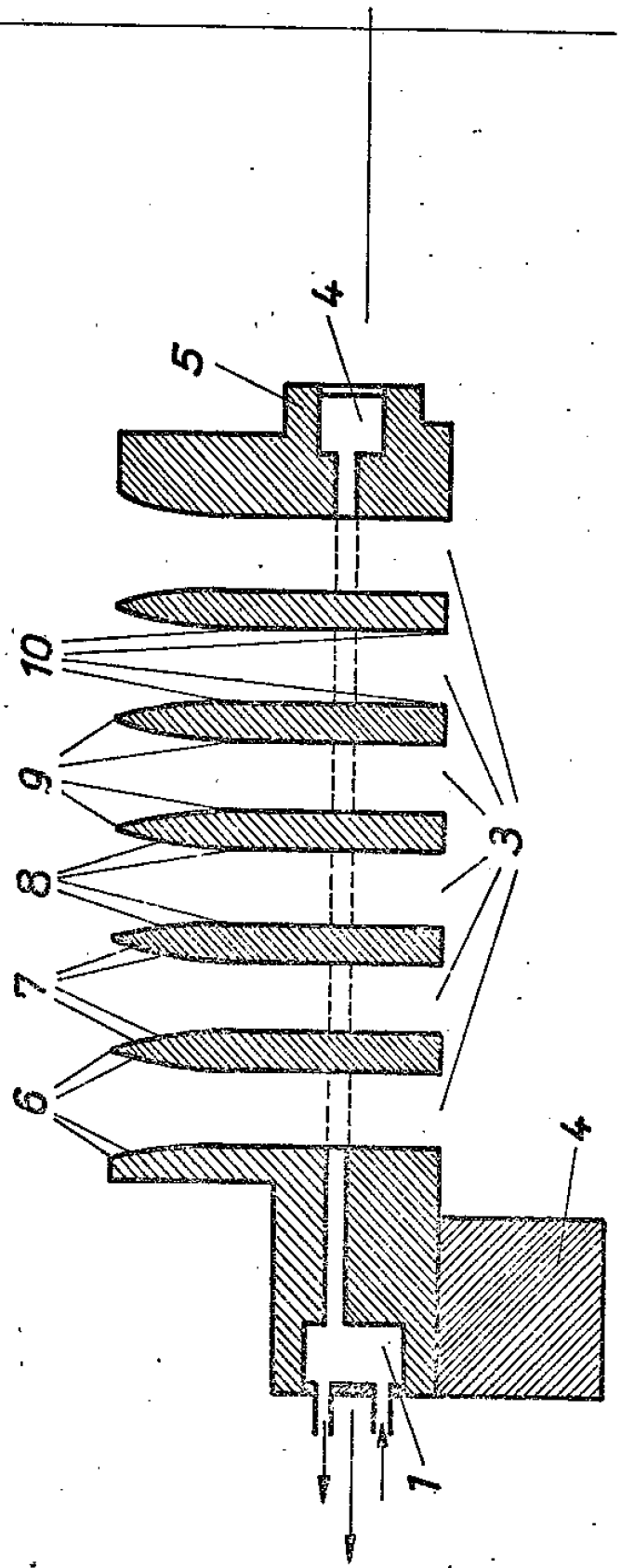


Fig. 2

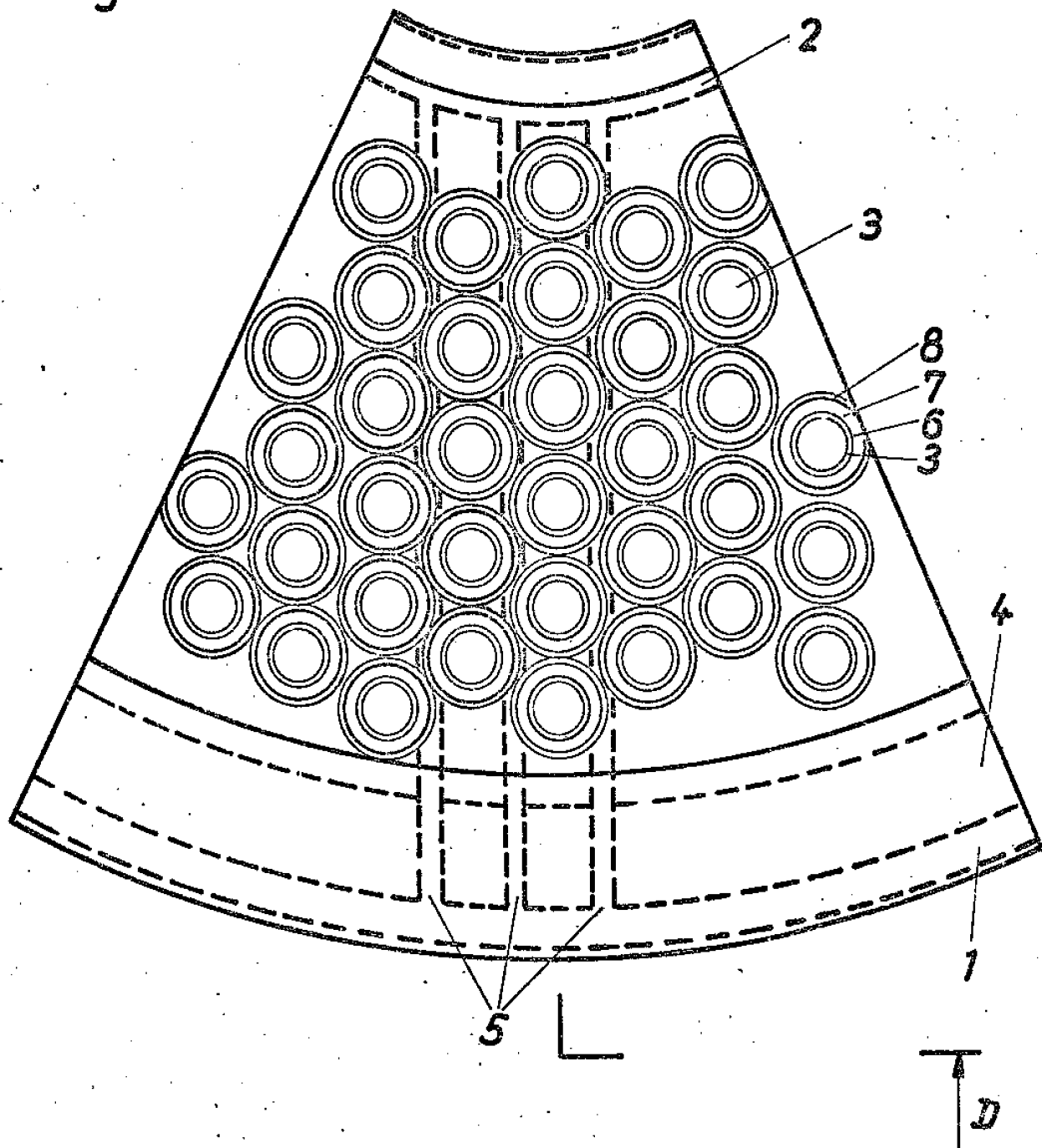


Fig.3

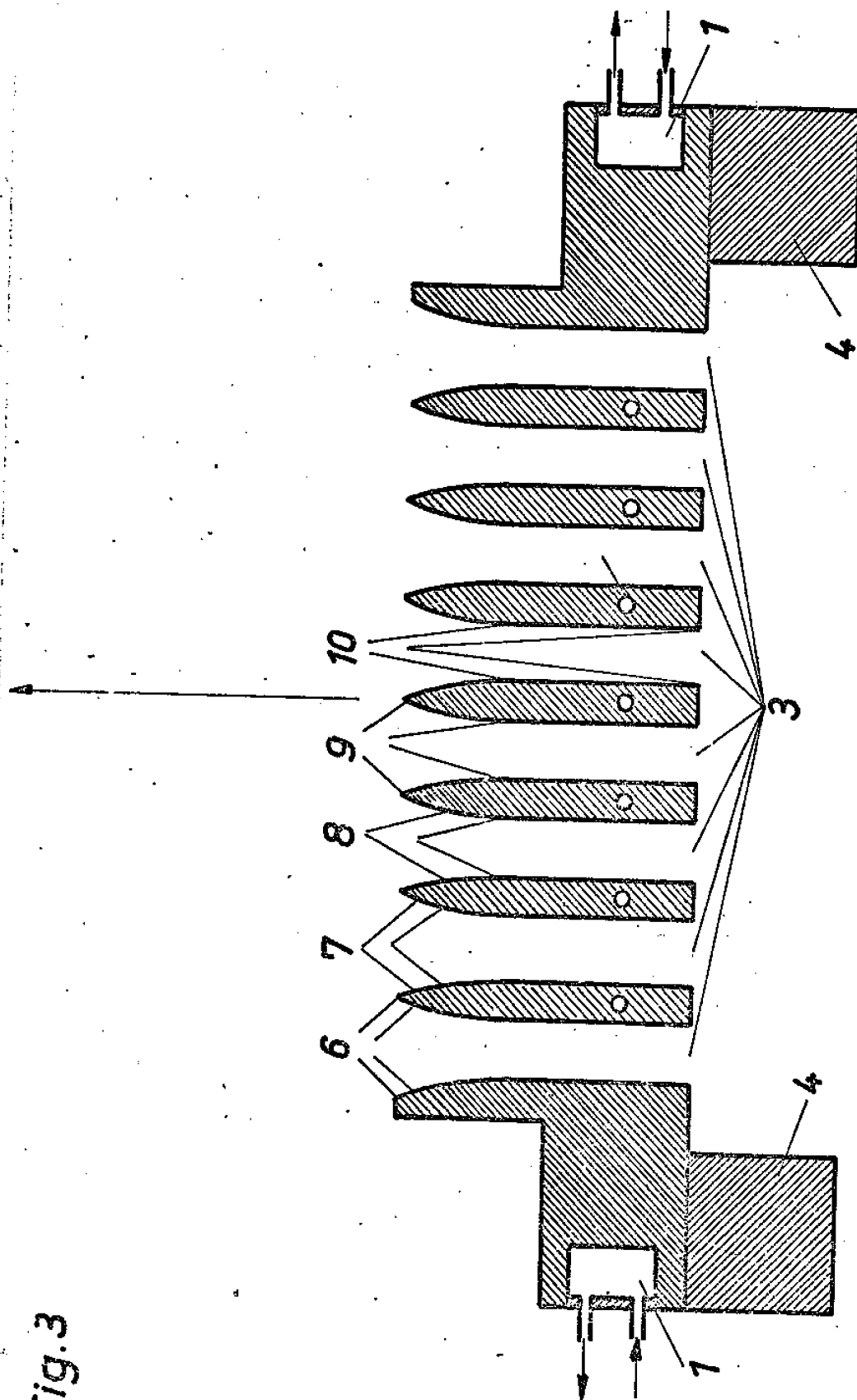


Fig. 4 Bisheriges Verfahren zur Pelletierung von Hopfen

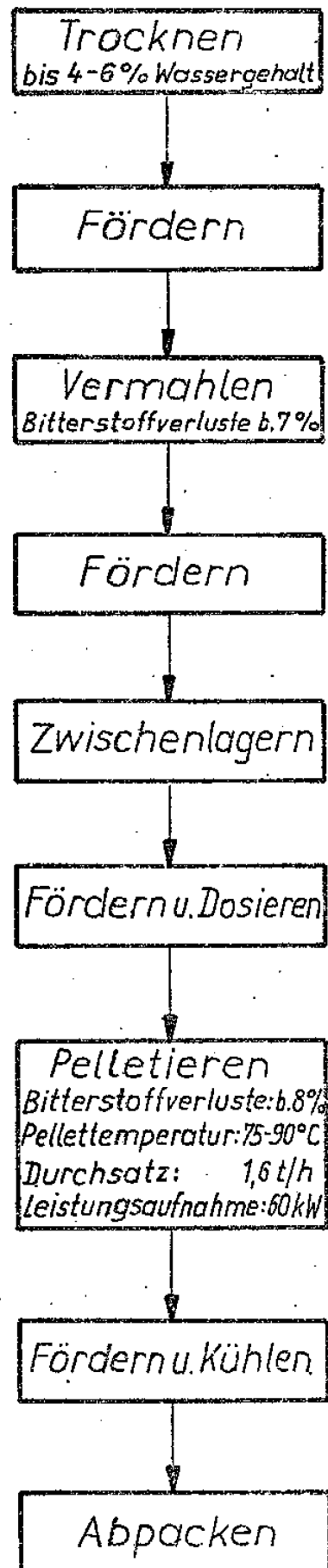


Fig. 5 Neues Verfahren zur Pelletierung von Hopfen

