

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



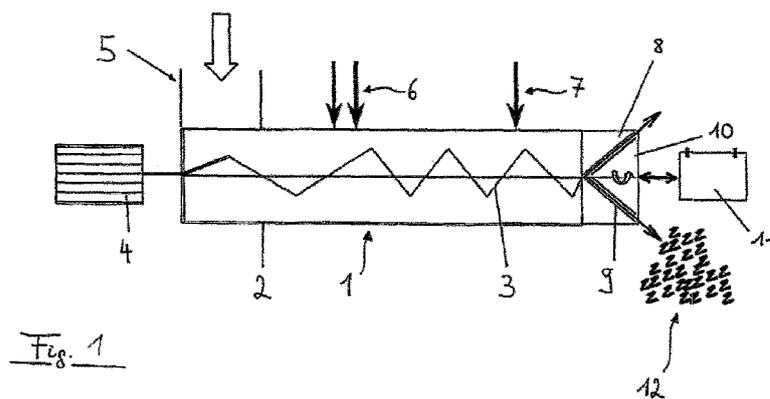
(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Juni 2010 (24.06.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/069686 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/065191
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
16. November 2009 (16.11.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2008 063 613.4  
18. Dezember 2008 (18.12.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** **BRITISH AMERICAN TOBACCO (GERMANY) GMBH** [DE/DE]; Alsterufer 4, 20354 Hamburg (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** **FRANKE, Dietmar** [DE/DE]; Preuschwitzer Str. 83b, 95445 Bayreuth (DE). **SCHMEKEL, Gerald** [DE/DE]; Schumacherstr. 72, 25337 Elmshorn (DE). **PLÜCKHAHN, Frank** [DE/DE]; Leopoldstr. 14a, 95445 Bayreuth (DE).
- (74) **Anwalt:** **SCHWABE SANDMAIR MARX;** Jürgen Rögner, Stuntzstr. 16, 81677 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) **Title:** SHAPING AND DIMENSIONING OF PLANT MATERIAL CONTAINING CELLULOSE

(54) **Bezeichnung:** FORM- UND GRÖSSENGEBUNG BEI CELLULOSEHALTIGEN PFLANZENMATERIALIEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for shaping and dimensioning plant material containing cellulose, according to which the plant material is prepared by at least one extrusion process involving a compression by means of a pressure and temperature increase as well as mechanical processing of the material at an outlet of an extruder (1). The invention also relates to the use of an extrusion process involving a compression by means of a pressure and temperature increase as well as mechanical processing of the material at an outlet of an extruder (1) for preparing plant material containing cellulose and for shaping and dimensioning said material and to the use of a screw conveyor (1) with a screw clearance for preparing plant material containing cellulose and for shaping and dimensioning the plant material.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/069686 A2



---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Form- und Größengebung bei cellulosehaltigem Pflanzenmaterial bei dem das Pflanzenmaterial durch mindestens einen Extrusionsprozess aufbereitet wird, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders (1) umfasst. Ferner betrifft sie die Verwendung eines Extrusionsprozess, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders (1) umfasst, zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial, und die Verwendung eines Stopfschneckenextruders (1) mit Scherspaitauslass zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial.

**Anmelder: British American Tobacco (Germany) GmbH**  
**Anwaltsakte: 57 401 XV**

### **Form- und Größengebung bei cellulosehaltigen Pflanzenmaterialien**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Form- und Größengebung bei cellulosehaltigem Pflanzenmaterial. Insbesondere betrifft sie die Prozessierung von Pflanzenmaterialien zur Herstellung von Lebens- und Genussmittelprodukten aus nicht oder nur durch Wertschöpfungsverlust vermarktbareren „Pflanzen-Bruchmaterialien“, die als Nebenprodukt bei allen Verarbeitungsprozessen in der Lebens- und Genussmittelindustrie unvermeidlich anfallen. Als „Bruchmaterialien“ werden cellulosehaltige Pflanzenmaterialien bezeichnet, die im Sinne der spezifischen Vermarktung des Pflanzenmaterials nicht in der wünschenswerten Partikelform, Partikelgröße oder Qualität in der Behandlungskette anfallen. „Bruchmaterialien“ fallen auch durch Logistikoperationen (Transporte, Zwischenlagerung etc.), Konfektionierungen (Schneiden, Brechen, etc.) an.

Oftmals ist der Gebrauchswert von cellulosehaltigen Pflanzenmaterialien nicht nur von der Stofflichkeit (Chemie), sondern auch von der Struktur, ausgedrückt durch geometrische Kenngrößen, abhängig. Dazu zählt beispielsweise das Verhalten bei extraktivem Gebrauch, Verdaulichkeit bei der Magen-Darmpassage, Geschmacksintensität etc.

Angesichts der wirtschaftlichen Bedeutung sind unterschiedliche Versuche zur Lösung solcher Probleme vorgenommen worden. Allen Vorschlägen gemeinsam ist das Ziel, Strukturierungen innerhalb eines gegebenen Toleranzbereiches zur Prozessvorbereitung vorzunehmen.

Beispiele zur Strukturierung von cellulosehaltigen Pflanzenmaterialien sind die bekannten Tabak-Folienherstellprozesse aus wässriger Phase aus Kleinteilen oder auch Pelletierungsverfahren in trockener Phase. In der Hopfentechnologie werden

beispielsweise nicht nur Abfälle, sondern auch ganze Dolden pelletiert, um konsistentere Eigenschaften zur Bierherstellung besitzen.

Leider hat sich oft genug herausgestellt, dass erlaubte, aber unerwünschte Zusatzstoffe als Additive/Prozesshilfsstoffe zugesetzt werden müssen (Binder, Aromaverstärker, Aromabildner, Konservierungsstoffe) und nur mehrstufige Prozesse zum Ziel führen können. Unter mehrstufigen Prozessen werden Verfahrensweisen mit aufwendigen Up- und Downstreaming verstanden; dazu gehören Mahlprozesse, Sichtung, Siebung, Trocknung, Konditionierung.

Die Offenbarungen in den Schriften DE 10 2004 059 388 A1 und DE 10 2005 006 117 A1 haben sich – beschränkt auf das Gebiet der Tabakverarbeitung – mit der Lösung dieser Probleme beschäftigt.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, eine optimierte Strukturierung von cellulosehaltigen Pflanzenmaterialien zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Ferner umfasst die Erfindung noch Verwendungen gemäß den entsprechenden Nebenansprüchen. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Form- und Größengebung bei cellulosehaltigem Pflanzenmaterial offenbart, bei dem das Pflanzenmaterial durch mindestens einen Extrusionsprozess aufbereitet wird, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders umfasst.

Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass die so genannten „industriellen Abfallprodukte“ in der Regel keine minderwertigen Materialien sind, ihr Nutzwert nur durch die Geometrie der Teilchen, die nicht passend zur Marktanwendung ist, eingeschränkt ist. Beispielsweise ist es nicht möglich

Teestäube direkt für den Trinkgenuss durch Wasserextraktion der Inhaltsstoffe in z.B. Teesieben zu nutzen. Durch eine geeignete und erfindungsgemäße Form- und Größengebung der Teilchen kann aber die Rohstoffnutzung/Umwandlung und damit die Ausbeute wieder erhöht werden. Es werden also aufgabengemäß Teilchen verändert (vergrößert oder verkleinert), um eine im Sinne der Folgenutzung akzeptable Strukturierung vorzunehmen.

Vorteilhafterweise erlaubt es die vorliegende Erfindung, auch thermisch empfindliche Materialien zu prozessieren. Wasserdampfflüchtige Aromabestandteile können durch entsprechende Prozessbedingungen im Extrudat zurückgehalten werden, beispielsweise durch eine kontrollierte oder gering gehaltene bzw. unterdrückte Flashverdampfung am Extruderauslass.

Eine bei einer Ausführungsform des Verfahrens stattfindende schlagartige Entspannungstrocknung kann andererseits bei der Bildung voluminöser, faseriger Produkte hilfreich sein.

Vorzugsweise werden dem Pflanzenmaterial keine zusätzlichen bzw. externen Bindemittel, zum Binden von Pflanzenmaterialkleinteilen aneinander oder an größere Teile, zugesetzt. Die erfindungsgemäße Extrusion gestattet nämlich eine additivfreie Behandlung durch Aktivierung der Bindungsfähigkeit der Molekularstrukturen bei einer Erhaltung der Geschmacksträger.

Gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das zu verarbeitende Material, das Kleinteile (auch Staub) und größere Teile aufweist, einem erhöhten mechanischen Druck und insbesondere auch erhöhter Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt, um die Kleinteile bleibend an dem größeren Material anzuhaften. Mit anderen Worten werden die kleineren Teile, auch der Staub, mit den größeren Teilen zu einer Einheit verbunden, um das Material mit den daran gebundenen Kleinteilen dann später unmittelbar bestimmungsgemäß verwenden zu können. Dadurch erspart man sich eine aufwändige separate Verarbeitung. Die

Kleinteile sind einfach schon an einem Material angehaftet bzw. mit dem Material verbunden, das später ohnehin bestimmungsgemäß verwendet wird.

Durch diese Maßnahme wird eine signifikante Verschiebung der Größenverteilung hin zu größeren Teilchen erreicht, besonders im angestrebten Größenbereich von 1-4 mm. Dies lässt sich durch Siebanalysen vor und nach der erfindungsgemäßen Behandlung belegen. Wenn im Rahmen der vorliegenden Beschreibung von Kleinteilen die Rede ist, so sind damit insbesondere Kleinteile gemeint, die eigentlich als nachteilig (auch geschmacklich) angesehen und ansonsten lediglich abgesaugt werden. Insbesondere sind Kleinteile kleiner als 1 mm, und noch spezieller kleiner als 0,5 mm.

Das zu verarbeitende größere Material und die Kleinteile können im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf eine vorbestimmte Feuchte gebracht werden. Ferner ist es möglich, das zu verarbeitende Material einer Temperaturerhöhung auszusetzen, die aus externer Wärmezufuhr und/oder aus der mechanischen Druckerzeugung resultieren kann. Die Vorteile dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beruhen also insbesondere darauf, dass größere Materialteile zusammen mit Kleinteilen unter erhöhter Temperatur und definierter Feuchte einem mechanischen Druck (z.B. in einem Extruder oder einem Förderschnecken-Konditionierer) ausgesetzt werden. Durch den mechanischen Druck werden die Kleinteile an das größere Material gepresst und mit ihm innig verbunden. Durch die erfindungsgemäßen Verfahrensbedingungen ist die Verbindung so stark, dass das erfindungsgemäß behandelte Material den normalen Beanspruchungen bei Herstellung und Gebrauch gegenüber resistent ist. Bei diesem Verfahren kann das zu verarbeitende Material eine seinem Verarbeitungszustand entsprechende Menge an Kleinteilen aufweisen, es kann aber auch mehr als eine solche Menge an Kleinteilen aufweisen, insbesondere eine durch Kleinteilzugabe erhöhte Menge. Dabei würde nicht nur dafür gesorgt, dass die schon angefallenen Kleinteile verarbeitet werden, es könnten auch noch zusätzlich Kleinteile, die an anderen Stellen in der Produktion entstanden sind, verarbeitet werden, insbesondere auch Staub.

Gemäß diesem Aspekt der Erfindung ist es also nicht nötig, zusätzliche, bzw. externe Bindemittel zum Binden der Kleinteile an das größere Material zuzusetzen: weder materialfremde Bindemittel, noch inhärente, d.h. im Material natürlich vorhandene Bindemittel. Es ist vielmehr möglich, die Kleinteile mechanisch und/oder durch die natürlich im Material vorhandenen Mengen an Bindemittel (inhärente Bindemittel) an das größere Material zu binden. Durch die erfindungsgemäßen Verfahrensbedingungen werden solche inhärenten Bindemittel (Stärke, Harze, Zucker...) aktiviert und halten so die Kleinteile am größeren Material fest.

Weiterhin wird die Erkenntnis offenbart, dass der erfindungsgemäße Prozess im Wesentlichen kostengünstig einstufig gestaltet und unter Sauerstoffabschluss vorgenommen werden kann.

Wenn keine Prozess-Temperaturbeschränkungen einzuhalten sind kann der Extrusionsprozess sterilisierend gestaltet werden. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die „Konfektionierung“ gemäß einer Ausführungsform der Erfindung durch spezialisierte Extrusionen mit integrierter Konditionierung gelöst werden kann.

Um das Verfahren der Erfindung besonders erfolgreich anwenden zu können, sind Rezepturen aus texturgebenden und geschmacksbildenden Rohstoffe von besonderem Vorteil. Als texturgebende Materialien sind z.B. Fraktionen von Getreidepflanzen (Cerealien), wie Weizen-, Mais-, Hafer-, Sojagleie; Weizenfaser-, Erbsenfasermehl; Hafer-, Gerstenflocken und Fraktionen von Genussmittelpflanzen wie Teerippenteilchen mit einem hohen Faseranteil (Cellulose) geeignet.

Als geschmacksgebende Materialien sind die entsprechenden Lebensmittel-Stärken oder „Blattfraktionen“ zu verstehen. Stärkehaltige Materialien können weiterhin durch eine Prozessaktivierung die Dichte des Endprodukts gesteuert beeinflussen, falls diese Eigenschaft Relevanz für den Konsumenten-Nutzwert hat.

Es sind auch Kräuter- und Gewürz-Fractionen in vorteilhafterweise mit dem Verfahren zur Konfektionierung behandelbar; stellvertretend für diese Gruppe sind Nelkenabfälle und Hopfen zu erwähnen. Nelkenabfälle können durch das Extrusionsverfahren rekonstituiert und in der Mischung mit Schnittabak zu Kreteks verarbeitet werden. Als Kreteks werden indonesische Zigaretten bezeichnet, die vorzugsweise bis zu 50% Nelkenmaterial enthalten und milliardenfach hergestellt und konsumiert werden. Die Behandlung von Nelkenmaterialien ist aufgrund des Kilopreises mit diesem Verfahren besonders wirtschaftlich.

Als Bearbeitungseinheit kann ein Extrusionsmodul mit einer Anordnung verwendet werden, die folgende Komponenten umfasst:

- Batch-Zusammenstellung in einem Mischsilo zur Rezeptformulierung;
- Volumendosierung (Massendosierung) in einer Dosierschnecke;
- Behandlung im Extruder bestehend aus den Schritten:
  - Konditionierung mit Wasser/Dampf ggf. zusätzlich Casing (in flüssiger und/oder fester Form);
  - Verdichtung, Mischen, Erhitzen, Verweilen, Geschmacksbildung, Aromatisierung;
  - Formgebung von Fasern zu einem Haufwerk unter Entspannungstrocknung bei gleichzeitiger Wiederherstellung der natürlichen Füllfähigkeit durch Expansion auf Umgebungsdruck;
- Kühlen zur Fixierung der Struktur und Extraktion von anhaftendem Dampf.

Es besteht die Möglichkeit in Mischprodukten bestimmte Inhaltsstoffwerte zu beeinflussen, nämlich je nach chemischem Aufbau des Ausgangsmaterials. Die faserige Form des Fertigmaterials eröffnet ein weites Feld von neuen Produktlösungen. Das cellulosehaltige Pflanzenmaterial kann ein Nicht-Tabakmaterial sein oder zu einem wesentlichen Teil, insbesondere zu mehr als 10%, speziell mehr als 30%, im Besonderen mehr als 50%, aus einem Nicht-Tabakmaterial bestehen.

Das cellulosehaltige Pflanzen-Ausgangsmaterial kann vornehmlich ein grobes Material aufweisen, insbesondere mit einer Teilchengröße von mehr als 2 mm, und es ist erfindungsgemäß möglich, dass das Verfahren ohne Zusatz strukturbildender Materialien durchgeführt wird.

Das zu verarbeitende Pflanzenmaterial kann einer Temperaturerhöhung ausgesetzt werden, die aus externer Wärmezufuhr und/oder aus der mechanischen Druckerzeugung resultiert und es kann ein vorkonditioniertes Material sein. Außerdem ist das durch die Verarbeitung des zu verarbeitenden Pflanzenmaterials entstehende Produkt vorzugsweise ein nicht kontinuierliches geformtes Material, insbesondere ein faseriges Material.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung eines Extrusionsprozesses, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders umfasst, zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial. Natürlich können alle hierin beschriebenen Verfahrensmerkmale – aber auch Merkmale der aufgezeigten Vorrichtungen – in die erfindungsgemäße Verwendung einfließen. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Stopfschneckenextruders mit Scherspaltauslass zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial.

Die Erfindung wird im Weiteren anhand von Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Sie kann alle hierin beschriebenen Merkmale einzeln sowie in jedweder sinnvollen Kombination umfassen. In der beiliegenden einzigen Figur 1 ist eine Vorrichtung für die Pflanzenmaterial-Strukturierung durch thermische Extrusion gezeigt.

Die erfindungsgemäß verwendbare Vorrichtung, die insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist, weist ein Kammergehäuse 2 und eine in diesem vorgesehene Förderschnecke 3 auf, die über den Motor 4 gedreht wird. Ferner sind

in der Zeichnung der Fig. 1 noch ein Pflanzenmaterialeinlass 5 und optionale Eingänge, für Konditionierungsmittel, z.B. Wasser und Dampf dargestellt, welche die Bezugszeichen 6 und 7 tragen. Am Auslassende (in der Figur rechts) weist die Kammer einen Kopf 8 auf, der einen Innenkegel ausbildet. Die Innenkegelwand des Kopfes 8 bildet zusammen mit der äußeren Kegelwand des Außenkegels 10 den Spalt 9, durch den das von der Schnecke 3 geförderte Material austreten kann. An der Spaltspitze des Innenkegels 8 befindet sich eine Öffnung zum Inneren der Kammer 2 hin. Das ausgetretene, restrukturierte Material ist mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet.

Der Außenkegel 10 wird durch eine Gegenhalterung 11 positioniert, die gleichzeitig einen Drehantrieb für den Kegelkörper 10 bereitstellen kann. Mittels dieses Drehantriebs kann der Kegel 10, wie durch den geschwungenen Pfeil dargestellt, um die Mittelachse gedreht werden. Die Verbindung zwischen der Gegenhalterung 11 und dem Kegel 10 ist durch einen Doppelpfeil dargestellt, was bedeutet, dass der Kegel 10 auf der Achse an den Innenkegel 8 herangefahren werden kann. Dort kann er fest in seiner axialen Position gehalten, aber auch axial beweglich angeordnet werden. Mittels dieser Konstruktion lässt sich die Breite des Spaltes einstellen oder anpassen, außerdem wird ein Gegendruck nach links, also in Richtung der Schließung des Spaltes 9 hin erzeugt, vorzugsweise durch hydraulische Mittel.

Der erste Teil der Verarbeitung erfolgt erfindungsgemäß unter überatmosphärischem Druck. Dieser Überdruck wird erzeugt, indem das Material in der Kammer 2 durch die Schnecke 3 gefördert wird, nachdem es über den Einlass 5 eingetragen wurde. Am Ende der Förderschnecke befindet sich ein Scherspalt-Auslass, der ähnlich wie bei einem Extruder den Förderraum nahezu verschließt. Bevorzugt ist dieser Matrizen-Auslass als Ringspalt, nämlich als Kegelspalt 9 ausgestaltet, dessen Spaltbreite durch den Außenkegel 10 (Stempel) einstellbar ist. Dadurch steht das Material unter einem erhöhten Druck (bis zu 200 bar) und einer erhöhten Temperatur (insbesondere deutlich über 100°C). Neben dem mechanischen Druck, der durch die Förderung des Materials gegen diesen Spalt entsteht, wirken zusätzliche Kräfte, da in den Gängen der Förderschnecke in Verbindung mit der Wandung Scherkräfte

wirken, welche das Material vorzerkleinern bzw. vorzerfasern. Die Scherung kann durch Einbringen von Zügen in die Gehäusewandung oder durch das Einbringen zusätzlicher Strömungswiderstände unterstützt werden. Zusätzlich kann an mehreren Stellen Dampf zugeleitet werden, um die Feuchtigkeit, die Temperatur und den Druck in der Förderschnecke bzw. im Gehäuse 2 zu regeln. Durch den zugeführten Dampf und die Eigenfeuchtigkeit des Materials aus der Konditionierung kommt es zu einer zusätzlichen Zerfaserung beim Austritt aus dem Spalt 9, weil das Wasser schlagartig verdampft. Die unter Druck stehende Feuchtigkeit in den Rippen verdampft beim Druckabbau auf atmosphärischen Druck nach dem Ringspalt schlagartig; es findet eine Flash-Verdampfung statt.

Beim Durchgang durch den Spalt 9 wird also das Material einer Scherung zwischen den Spaltwänden ausgesetzt, und beim Austritt aus dem Spalt erfolgt die schon vorher angesprochene Flash-Verdampfung. Durch das Zusammenwirken dieser Effekte entsteht das sehr gut strukturierte Verfahrensprodukt, das mindestens zu einem großen Anteil schon unmittelbar bestimmungsgemäß verwendet werden kann.

Um zu verhindern, dass an dem engen Scherspalt 9 Verstopfungen über einen großen Bereich der Ringfläche bzw. Kegelfläche auftreten, die sich dann schlagartig wieder lösen, hat es sich als hilfreich erwiesen, den Kegel 10 in Drehung um seine Rotationsachse zu halten. Diese Drehung kann kontinuierlich oder unterbrochen in eine Richtung erfolgen oder die Drehrichtung wechseln. Die Drehung kann dabei vollständig sein oder nur Viertel-/ oder Dritteldrehungen oder kleinere/größere Einheiten umfassen. Zusätzlich hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Oberfläche mindestens eines der Kegel, des Innenkegels am Kopf 8 oder des Aussenkegels am Stempel 10 aufgeraut oder profiliert wird, z.B. durch die Einbringung von Rillen oder Kreuzrillen, speziell bis zu 2 oder 3 mm Tiefe. Wichtig ist hierbei lediglich eine Aufrauung/Profilierung, die Tiefe und der Verlauf (Richtung) der Rillen können in jeder Weise eingestellt werden. Speziell in Verbindung mit den Drehungen des Kegels 10 lassen sich so Verstopfungen stark reduzieren. Man erhält dadurch homogenere Druckverhältnisse, die auch zu einem homogenen Endprodukt führen.

Erfindungsgemäßes Verfahrensbeispiel anhand einer Teeextrusion:

Ein erfindungsgemäßes Verfahren wurde anhand von Roiboos Tee mit Orangenaroma in einer Extrusionsanlage getestet. Es hat sich bei dem Versuch herausgestellt, dass eine Extrusionsanlage, wie sie in den Schriften DE 10 2004 059 388 A1 und DE 10 2005 006 117 A1 beschrieben und zum Teil in Figur 1 dargestellt ist, auch als Verarbeitungsanlage für andere cellosehaltige Pflanzenmaterialien (z.B. Tee) oder Mischprodukten (z.B. Tee/Tabak) genutzt werden kann, obwohl die Fachwelt dies grundsätzlich zu bezweifeln hatte, weil davon auszugehen war, dass andere Pflanzenmaterialien auch schon grundsätzlich andere Prozessparameter bzw. Prozessausgestaltungen verlangen würden. Die folgenden Parameter wurden verwendet bzw. erhalten:

Ausgangsmaterial:	Sorte: Feuchte: Partikelgrößenverteilung:	Tee (Roiboos mit Orangenaroma) 11,6 % > 1 mm                    3,2 % 1 - 0,5 mm                77,5 % 0,5 - 0,3 mm             14,6 % < 0,3 mm                 4,7 %
Fertigmateriale:	Faserdicke: Faserlänge: Feuchte:	0,5 – 1,5 mm 5 – 30 mm 16 %
Extrusionsprozessparameter:	Materialdurchsatz: Extruderdruck: Extrudertemperatur: Wasserdurchsatz: Expanderleistung:	100 kg/h 70 bar 133 °C 22 kg/h 11,5 KW

Das erhaltene Teematerial war brühfähig und blieb dabei stabil.

Erfindungsgemäßes Verfahrensbeispiel anhand einer Nelkenextrusion:

Nelkenabfälle und Tabak Winnowings wurden in der Anlage ohne Konditionierung im Verhältnis 1:3 gemischt und einer Extrusion zugeführt. Die extrusive Strukturierung wurde mit einem sich drehenden Scherspalt mit Hilfe einer profilierten Konus/Sitz-Garnitur (siehe z. B. Fig. 1) durchgeführt. Der Massenstrom wurde so eingestellt,

dass eine minimale Extrusionstemperatur unter möglichst geringen Wasserzugaben eingestellt werden konnte. Diese Maßnahmen sollten den Verlust oder die Zersetzung des typischen Nelkenaromas (wasserdampfflüchtig) minimieren helfen. Aus dem Extrudat wurden Zigaretten hergestellt und einem Testpanel vorgestellt.

Überraschenderweise wurde die Rauchwahrnehmung als vergleichbar mit „konventionellen Nelkenzigaretten (Kreteks)“ in Bezug auf die Aromacharakteristik sowie bezüglich des „Knackens“ beim Abrauchen beschrieben. Diese vom Konsumenten erwarteten Geräusche werden durch das „explosionsartige Verbrennen“ der Nelkenbestandteile bei Glutdurchgang erzeugt und beweisen ohne analytische Messungen den hohen Aromagehalt des Produktes.

Das Verfahren bietet die Möglichkeit durch den Ersatz von Winnowings mit nitratreichen Burleyrippen das „Knacken“ in der gewünschten Weise zu verstärken.

**Anmelder: British American Tobacco (Germany) GmbH**  
**Anwaltsakte: 57 401 XV**

### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Form- und Größengebung bei cellulosehaltigem Pflanzenmaterial bei dem das Pflanzenmaterial durch mindestens einen Extrusionsprozess aufbereitet wird, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders (1) umfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem am Auslass des Extruders (1) eine schlagartige Entspannungstrocknung stattfindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei dem Pflanzenmaterial keine zusätzlichen bzw. externen Bindemittel, zum Binden von Pflanzenmaterialkleinteilen aneinander oder an größere Teile, zugesetzt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Extrusionsprozess im Wesentlichen einstufig gestaltet ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Extrusionsprozess unter Sauerstoffabschluss vorgenommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Extrusionsprozess sterilisierend ausgeführt wird, insbesondere an mindestens einer Verarbeitungsstelle bei sterilisierenden Temperaturen für das Pflanzenmaterial durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem eine Restrukturierung des Materials durch spezialisierte Extrusionen mit integrierter Konditionierung

vorgenommen wird, wobei das Material insbesondere auf eine vorbestimmte Feuchte gebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem Rezepturen aus texturgebenden und geschmacksbildenden Pflanzenmaterialien verarbeitet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem eines oder mehrere der folgenden Materialien verarbeitet wird bzw. werden:

- texturgebende Materialien wie Fraktionen von Getreidepflanzen (Cerealien), insbesondere Weizen-, Mais-, Hafer-, Sojagleie; Weizenfaser-, Erbsenfasermehl; Hafer-, Gerstenflocken und Fraktionen von Genussmittelpflanzen wie Teerippenteilchen mit einem hohen Faseranteil (Cellulose);
- geschmacksgebende Materialien wie Lebensmittel-Stärken oder Blattfraktionen;
- Kräuter- und/oder Gewürz-Fraktionen wie Nelkenabfälle und Hopfen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das cellulosehaltige Pflanzenmaterial ein Nicht-Tabakmaterial ist oder zu einem wesentlichen Teil, insbesondere zu mehr als 10 %, speziell mehr als 30 %, im Besonderen mehr als 50%, aus einem Nicht-Tabakmaterial besteht.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das cellulosehaltige Pflanzenmaterial vornehmlich ein grobes Material, insbesondere mit einer Teilchengröße von mehr als 2 mm aufweist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, das ohne Zusatz strukturbildender Materialien durchgeführt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem das zu verarbeitende Pflanzenmaterial einer Temperaturerhöhung ausgesetzt wird, die aus externer Wärmezufuhr und/oder aus der mechanischen Druckerzeugung resultiert.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem das zu verarbeitende Material ein vorkonditioniertes Material ist,

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem das durch die Verarbeitung des zu verarbeitenden Pflanzenmaterials entstehende Produkt ein unregelmäßig geformtes Material ist, insbesondere ein faseriges Material.

16. Verwendung eines Extrusionsprozesses, welcher eine Verdichtung mit Druck- und Temperaturerhöhung sowie eine mechanische Bearbeitung des Materials an einem Auslass eines Extruders (1) umfasst, zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial.

17. Verwendung gemäß Anspruch 16 mit den in den Ansprüchen 2 bis 15 genannten Verfahrensmerkmalen.

18. Verwendung eines Stopfschneckenextruders (1) mit Scherspaltauslass zur Aufbereitung von cellulosehaltigem Pflanzenmaterial zur Form- und Größengebung für das Pflanzenmaterial.

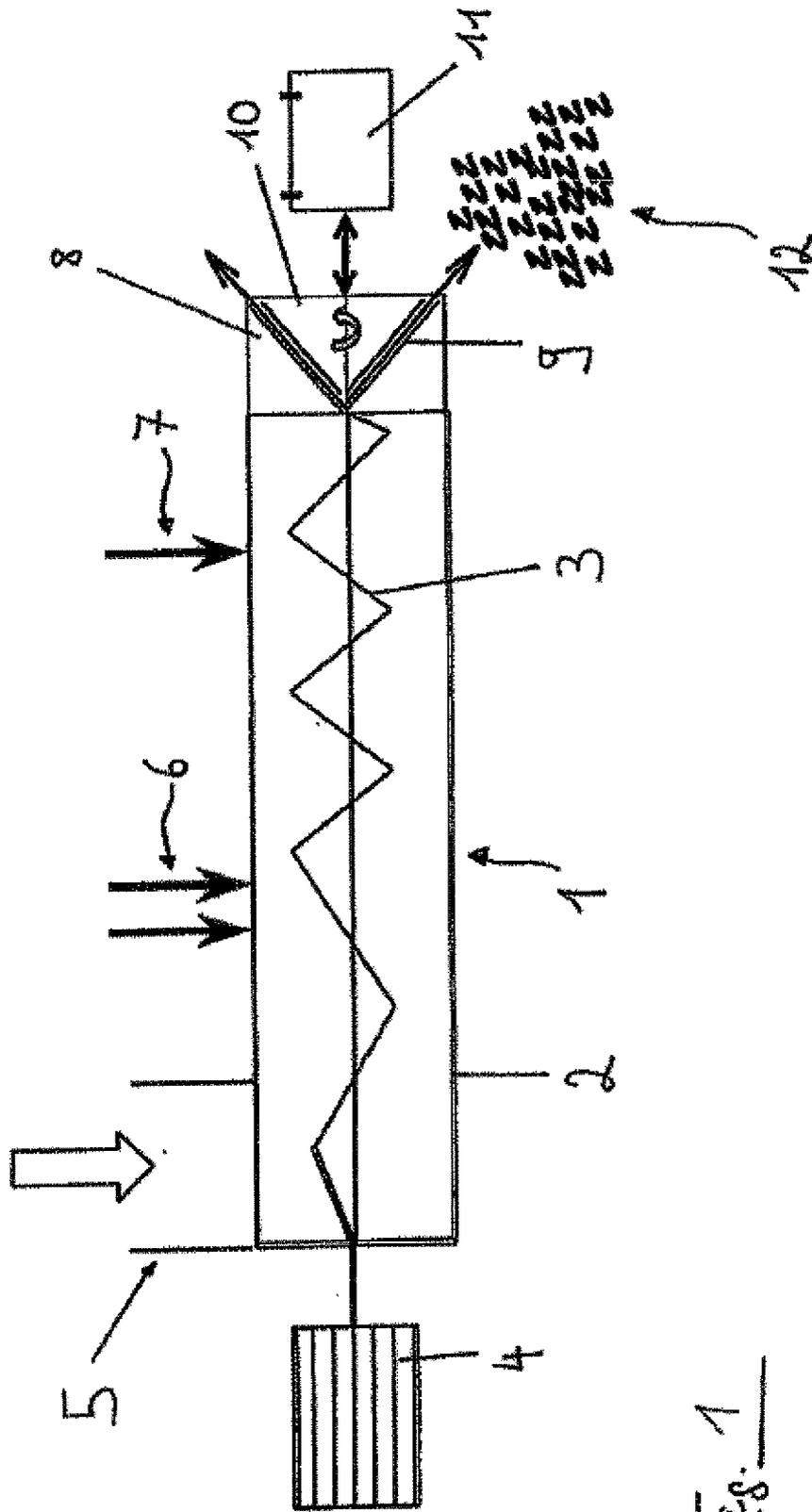


Fig. 1