

(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  
11. Mai 2017 (11.05.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/076382 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B02C 2/10* (2006.01) *A23G 1/12* (2006.01)  
*A47J 42/10* (2006.01) *B02C 7/175* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/000382

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Oktober 2016 (27.10.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 118 858.9  
4. November 2015 (04.11.2015) DE

(71) Anmelder: NETZSCH-FEINMAHLTECHNIK GMBH [DE/DE]; Sedanstraße 70, 95100 Selb (DE).

(72) Erfinder: DEVEGILI, Sérgio; Rua Pomeranos Central 316, 89121000 Rio do Cedros Pomerode (BR). HARBS, Theron; Rua Luiz Abry 890, 89107000 Pomerode (BR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

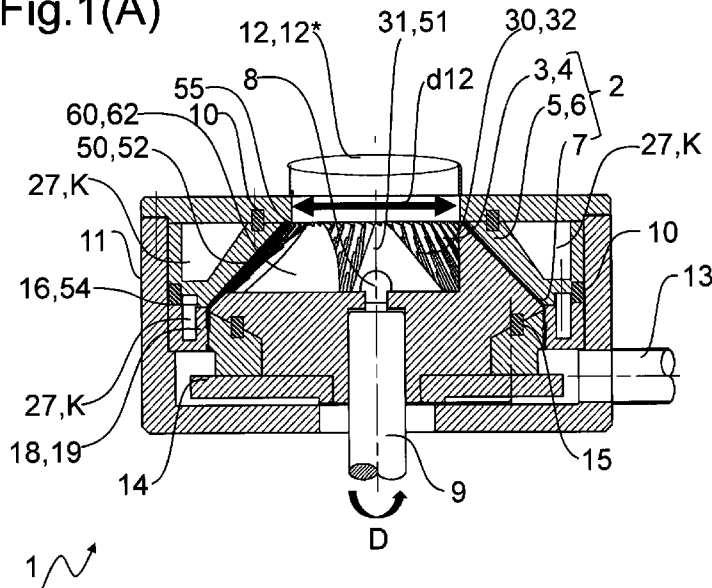
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CRUSHING DEVICE AND METHOD FOR CRUSHING RAW MATERIALS

(54) Bezeichnung : ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ZERKLEINERN VON ROHSTOFFEN

Fig.1(A)



(57) Abstract: The invention relates to a crushing device consisting of at least two parts, for crushing coarse-grained material, especially coarse-grained materials (R) from the foodstuff sector. The crushing device comprises at least one first axially rotatable grinding means which is fixed in relation to the at least one first axially rotatable grinding means, said second grinding means receiving the at least one first axially rotatable grinding means and being actively connected to the first axially rotatable grinding means for the crushing of the coarse-grained material. According to the invention, the at least one axially rotatable grinding means has at least one transport channel for the material to be respectively crushed. The at least one transport channel comprises at least one first section extending in the axial direction and at least one second section which is connected to the at least one first section in an angled manner and penetrates an outer envelope surface of the axially rotatable grinding means. The invention also relates to a method for crushing a coarse-grained material.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/076382 A1



---

Die Erfindung betrifft eine aus wenigstens zwei Teilen bestehende Zerkleinerungsvorrichtung zur Zerkleinerung von grobkörnigem Material, insbesondere von grobkörnigen Materialien (R) aus dem Nahrungsmittelbereich. Die Zerkleinerungsvorrichtung umfasst mindestens ein erstes axial rotierbares Mahlmittel und wenigstens ein gegenüber dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel feststehendes zweites Mahlmittel, welches das mindestens eine erste axial rotierbare Mahlmittel aufnimmt und zur Zerkleinerung des grobkörnigen Materials mit dem ersten axial rotierbaren Mahlmittel in Wirkverbindung steht. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das mindestens eine axial rotierbare Mahlmittel wenigstens einen Förderkanal für das jeweilig zu zerkleinernde Material besitzt. Der wenigstens eine Förderkanal umfasst mindestens einen ersten, sich in axialer Richtung erstreckenden Abschnitt und mindestens einen zweiten Abschnitt, der an den mindestens einen ersten Abschnitt winklig anschließt und eine Außenmantelfläche des axial rotierbaren Mahlmittels durchdringt. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zerkleinern eines grobkörnigen Materials.

## Zerkleinerungsvorrichtung und Verfahren zum Zerkleinern von Rohstoffen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung und ein  
5 Verfahren zum Zerkleinern von Rohstoffen gemäß den Merkmalen der Oberbegriffe  
der Ansprüche 1 und 12.

### Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorzerkleinerungsvorrichtung für grobe  
10 Rohstoffe, die anschließend einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Insbesondere  
bezieht sich die Erfindung auf eine Vorzerkleinerung von Lebensmitteln für die  
Verarbeitung in Schokoladen beziehungsweise Compoundmassen oder Ähnlichem, wobei  
beispielsweise Nüsse, Mandel, Zucker, Kakaobohnen, Kaffeebohnen oder andere,  
insbesondere auch faserige, Lebensmittel für die weitere Verarbeitung vorzerkleinert und  
15 insbesondere fein vermahlen werden müssen.

US 1593854 B beschreibt eine Vorrichtung zum Brechen von Weizenkörnern  
zu groben Bestandteilen mit einem minimalen Anteil an feinem Material. Die  
Vorrichtung umfasst einen rotatorisch angetriebenen Brechkegel mit Außenzähnen,  
der innerhalb eines statisch angeordneten Brechhohlkegels mit korrespondierenden  
20 Innenzähnen angeordnet ist.

EP 1818100 A1 offenbart ein Mahlwerk zur Zerkleinerung von körnigem  
Material, insbesondere im Nahrungsmittelbereich, umfassend ein erstes und ein  
zweites Mahlelement. Zwischen diesen ist ein Mahlspalt ausgebildet. Eines der  
Mahlelemente ist rotatorisch ausgebildet, das andere Mahlelement ist statisch  
25 angeordnet. Zwischen dem Antrieb und dem nicht feststehenden Mahlelement ist in  
der Antriebskette wenigstens ein Kupplungselement vorgesehen, das gummielastisch  
ausgebildet ist, so dass der Antrieb elastisch an das nicht feststehende Mahlelement  
angekoppelt ist.

Vorzerkleinerungsvorrichtungen sind häufig auch Bestandteil von  
30 weiterverarbeitenden Maschinen. Beispielsweise beschreibt die WO 2015/055161 A1

eine Vorzerkleinerungsvorrichtung für eine Kugelmühle. Ein Zerkleinerungsring mit Innenverzahnung bildet ein erstes stationäres Zerkleinerungsmittel. Weiterhin umfasst die Vorzerkleinerungsvorrichtung ein zweites rotatorisches Zerkleinerungsmittel mit einem ersten und einem zweiten Teilbereich, wobei eine Außenverzahnung des ersten Teilbereiches unter Ausbildung eines Zerkleinerungsspaltess weitgehend in die Innenverzahnung des ersten Zerkleinerungsmittels greift.

Aufgabe der Erfindung ist, eine verbesserte Zerkleinerung von Rohstoffen in Kombination mit einer geringeren Verschmutzungsanfälligkeit des Mahlwerks zu erzielen.

Die obige Aufgabe wird durch eine Zerkleinerungsvorrichtung und ein Verfahren zum Zerkleinern von Rohstoffen gelöst, die die Merkmale in den Patentansprüchen 1 und 12 umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine aus wenigstens zwei Teilen bestehende Zerkleinerungsvorrichtung zur Zerkleinerung von grobkörnigem Material, insbesondere von grobkörnigen Materialien aus dem Nahrungsmittelbereich. Das heißt, die Zerkleinerungsvorrichtung wird insbesondere zum Zerkleinern von Kakaobohnen, Kaffeebohnen, Nüssen, Kristallzucker, Schokoladenbruch oder Ähnlichem verwendet. Eine solche Zerkleinerungsvorrichtung kann weiterhin für die Zerkleinerung von Zwischenprodukten und auch von faserigen Rohstoffen und / oder Zwischenprodukten wie beispielsweise Fleisch und / oder Fleischprodukte verwendet werden.

Die Zerkleinerungsvorrichtung umfasst mindestens ein erstes axial rotierbares Mahlmittel und wenigstens ein gegenüber dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel feststehendes zweites Mahlmittel, welches das mindestens eine erste axial rotierbare Mahlmittel aufnimmt und zur Zerkleinerung des grobkörnigen Materials mit dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel in Wirkverbindung steht. Beispielsweise ist zwischen dem ersten und dem zweiten

Mahlmittel ein Mahlpalt ausgebildet, durch den das zerkleinerte beziehungsweise vermahlene Produkt durchtritt und aus der Zerkleinerungsvorrichtung abgeführt und weiterer Verarbeitung zugeführt werden kann.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das das mindestens eine axial rotierbare Mahlmittel wenigstens einen Förderkanal für das jeweilig zu zerkleinernde Material aufweist. Der Förderkanal wird aus mindestens einem ersten, sich in axialer Richtung erstreckenden Abschnitt und mindestens einem zweiten Abschnitt gebildet, wobei sich der zweite Abschnitt winklig an den ersten Abschnitt anschließt und eine Außenmantelfläche des axial rotierbaren Mahlmittels durchdringt.

10 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die einander zugewandten Mantelflächen des ersten und zweiten Mahlmittels jeweils Zähne aufweisen, die den Zerkleinerungsprozess unterstützen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Zerkleinerungsvorrichtung analog zu aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen als erstes Mahlmittel einen  
15 rotatorisch angetriebenen Brechkegel, der innerhalb des als statisch angeordneten Brechhohlkegel ausgebildeten zweiten Mahlmittels angeordnet ist. Der Brechkegel weist insbesondere die Grundform eines geraden Kreiskegels mit einer Kegelspitze, einer Mantelfläche, einer Kegelachse und einer Grundfläche auf. Der statisch angeordnete Brechhohlkegel umgibt den Brechkegel unter Ausbildung eines  
20 Mahlpaltes und wird im Folgenden aufgrund seiner Form auch als Trichter bezeichnet.

Vorzugsweise kann der Brechkegel beziehungsweise Kreiskegel auf seiner Außenmantelfläche sogenannte Außenzähne aufweisen und der Brechhohlkegel beziehungsweise Trichter kann auf seiner Innenmantelfläche sogenannte,  
25 insbesondere korrespondierende Innenzähne aufweisen, die die Zerkleinerung des Materials weiter unterstützen. Sowohl der Brechkegel als auch der Brechhohlkegel können eine progressive Verzahnung aufweisen. Das heißt insbesondere, dass die Zahndichte in einem Bereich, in dem das zu zerkleinernde Material zugeführt wird, geringer ist als in einem weiter entfernten Bereich, in dem die eigentliche  
30 Zerkleinerung stattfindet. Die Zähne des Brechkegels und / oder Brechhohlkegels können bezogen zur Längsachse angewinkelt ausgebildet sein.

Die Einheit aus einem ersten und einem zweiten Mahlmittel wird im Folgenden auch als Zerkleinerungseinheit bezeichnet. Die Zerkleinerungsvorrichtung umfasst vorzugsweise zusätzlich zur Zerkleinerungseinheit einen Rohstoffeinlass, über den das zu zerkleinernde Rohstoffmaterial der Zerkleinerungseinheit zugeführt wird, und  
5 einen Produktauslass, über den das zerkleinerte Produkt aus der Zerkleinerungsvorrichtung abgeführt und gegebenenfalls einer weiteren Verarbeitung zugeführt wird.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein als Kreiskegel ausgebildetes erstes Mahlmittel keine Kegelspitze aufweist, sondern - von oben her gesehen – eine  
10 zerklüftete Struktur zeigt, die insbesondere durch die Ausbildung des Förderkanals entsteht. Die zerklüftete Struktur ist derart ausgebildet, dass der zu zerkleinernde Rohstoff, der zuerst im Bereich der nicht vorhandenen Kegelspitze in die Zerkleinerungseinheit übertritt, auf eine glatte Oberfläche in einem Innenbereich des Kreiskegels auftrifft, dort radial beschleunigt wird und den zwischen dem ersten und  
15 dem zweiten Mahlmittel ausgebildeten Zerkleinerungsbereichen zugeführt wird.

Die zerklüftete Struktur wird dadurch ausgebildet, dass der Kreiskegel einen ersten Abschnitt aufweist, der sich bereichsweise axial von der Kegelspitze in Richtung der Grundfläche erstreckt. Weiterhin umfasst der Kreiskegel mindestens einen winklig an den ersten Abschnitt anschließenden zweiten Abschnitt, der sich  
20 bereichsweise entlang einer Mantellinie des Kreiskegels von der Kegelspitze in Richtung der Grundfläche des Kreiskegels erstreckt.

Der erste und der mindestens eine zweite Abschnitt des Kreiskegels werden insbesondere durch mindestens einen dritten Abschnitt verbunden, der sich radial von dem ersten Abschnitt beziehungsweise von der Kegelachse aus zu dem mindestens  
25 einen zweiten Abschnitt beziehungsweise zu der Mantellinie des Kreiskegels hin erstreckt.

Vorzugsweise umfasst der Kreiskegel mindestens zwei zweite Abschnitte, die über zwei dritte Abschnitte jeweils mit dem ersten axialen Abschnitt verbunden sind. Insbesondere sind die mindestens zwei zweiten Abschnitte regelmäßig zur  
30 Kegelachse angeordnet, so dass bei Rotation des Kreiskegels um die Kegelachse eine gleichmäßige Bewegung ohne Unwucht ausführbar ist.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung weist der Kreiskegel zwei zweite Abschnitte auf, die sich entlang einander gegenüberliegenden Mantellinien erstrecken. Die zwei zweiten Abschnitte sind jeweils über zwei dritte Abschnitte mit dem ersten Abschnitt verbunden. Da die beiden zweiten Abschnitte auf der

5 Mantelfläche des Kreiskegels einander gegenüber liegen, sind die zwei dritten Abschnitte in einer Flucht angeordnet. Anders ausgedrückt, in diesem Fall ist ein einziger dritter Abschnitt ausreichend, der sich als Gerade von einem zweiten Abschnitt beziehungsweise einer Mantellinie zur dem anderen zweiten Abschnitt beziehungsweise der gegenüberliegenden Mantellinie erstreckt und wobei der dritte

10 Abschnitt durch die Kegelachse in zwei gleich große Abschnittsbereiche unterteilt wird, die insbesondere als an der Kegelachse gespiegelte Bereiche ausgebildet sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Kreiskegel mindestens drei zweite Abschnitte auf, die in einem Winkel von 120 Grad versetzt an der Mantelfläche angeordnet sind. Die drei zweiten Abschnitte sind jeweils durch

15 einen dritte Abschnitt mit dem ersten Abschnitt verbunden, wobei die drei dritten Abschnitte jeweils um 120 Grad versetzt radial von der Kreisachse beziehungsweise vom ersten Abschnitt aus zu dem jeweiligen zweiten Abschnitt hin erstrecken.

Weiterhin wird eine besonders bevorzugte Ausführungsform beschrieben, bei der der Kreiskegel mindestens vier zweite Abschnitte aufweist, die in einem Winkel

20 von 90 Grad versetzt an der Mantelfläche angeordnet sind. Die jeweils einander gegenüberliegenden zweiten Abschnitte sind jeweils durch eine durch die Kegelachse hindurchgehende dritte Abschnitte miteinander und mit dem ersten Abschnitt verbunden, wobei sich der dritte Abschnitt von einem zweiten Abschnitt zu dem gegenüberliegenden zweiten Abschnitt erstreckt und durch die Kegelachse und den

25 ersten Abschnitt hindurch verläuft. Analog zur oben beschriebenen ersten Ausführungsform kann der, die einander gegenüberliegend angeordneten zweiten Abschnitte verbindende dritte Abschnitt, auch als zwei in einer Flucht angeordnete dritte Abschnitte zwischen dem ersten axialen Abschnitt und jeweils einem zweiten Abschnitt angesehen werden.

30 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass durch den ersten, den mindestens einen zweiten und den mindestens einen dritten Abschnitt verhältnismäßig große Bereiche des ersten Mahlmittels, insbesondere des Kreiskegels, fehlen, so dass im Inneren des

ersten Mahlmittels beziehungsweise des Kreiskegels, von der Kegelspitze aus gesehen, ein offener Hohlraum ausgebildet ist. Zudem ist die Mantelfläche des ersten Mahlmittels beziehungsweise des Kreiskegels bereichsweise durch den mindestens einen zweiten Abschnitt unterbrochen.

- 5           Vorzugsweise stellt der mindestens eine zweite Abschnitt über den mindestens einen dritten Abschnitt eine Verbindung zu einem durch den ersten axialen Abschnitt gebildeten Hohlraum her. Der Hohlraum ist insbesondere von Teilbereichen der Mantelfläche des ersten Mahlmittels beziehungsweise des Kreiskegels umgeben.

10           Der Rohstoffeinlass ist zumindest teilweise innerhalb des offenen Hohlraums, insbesondere im Bereich des ersten axialen Abschnitts angeordnet. Der Rohstoff beziehungsweise das zugeführte grobkörnige Material wird innerhalb des Hohlraums radial beschleunigt und über die dritten und zweiten Abschnitten direkt den Bereichen zugeleitet, in denen die Zerkleinerung hauptsächlich stattfindet. Beispielsweise wird der Rohstoff somit Bereichen zugeleitet, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten  
15           Mahlmittel ein Mahlspalt ausgebildet ist. Insbesondere wird das Material in Bereiche des Kreiskegels nahe der Grundfläche geleitet.

          Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der erste axiale Abschnitt eine Tiefe auf, die zwischen 5% und 95% des Abstandes zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche mit der Kegelachse und der Kegelspitze entspricht.  
20           Insbesondere entspricht die Tiefe des ersten Abschnitts zwischen 50% bis 95% des Abstandes zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche mit der Kegelachse und der Kegelspitze. Besonders bevorzugt entspricht die Tiefe des ersten Abschnitts mindestens 80% des Abstandes zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche mit der Kegelachse und der Kegelspitze.

25           Die Länge der zweiten Abschnitte ist insbesondere analog an die Tiefe des ersten axialen Abschnitts angepasst. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass sich der mindestens eine zweite Abschnitt entlang einer Teillänge der Gesamtlänge der Mantellinie von der Kegelspitze in Richtung der Grundfläche erstreckt, die prozentual der Tiefe des ersten Abschnitts in Relation zu dem Abstand zwischen dem  
30           Schnittpunkt der Grundfläche mit der Kegelachse und der Kegelspitze entspricht. Das heißt, wenn der erste Abschnitt eine Tiefe aufweist, die 90% der Höhe des Ausgangs-Kreiskegels entspricht, dann entspricht die Teillänge des zweiten Abschnitts entlang



der Mantellinie von der Kegelspitze aus gesehen 90% der Gesamtlänge einer Mantellinie zwischen Kegelspitze und Grundfläche des Kreiskegels.

Die Oberfläche des Förderkanals des ersten Mahlmittels ist insbesondere glatt und reibungsarm, so dass das grobkörnige Material nicht anhaftet, sondern durch die  
5 Rotation des ersten Mahlmittels entlang des mindestens einen Förderkanals beschleunigt den Zerkleinerungsbereichen zugeführt wird.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine dritte radiale Abschnitt den mindestens einen zweiten Abschnitt mit dem ersten axialen Abschnitt derart verbindet, dass im Inneren des Kreiskegels eine zumindest  
10 weitgehend plane, vorzugsweise glatte, reibungsarme Oberfläche in einer Ebene parallel zu der Grundfläche des Kreiskegels ausgebildet ist. Das über den Rohstoffeinlass zugeführte Material trifft somit nicht zuerst auf die mit Zähnen versehene Außenmantelfläche des Kreiskegels. Stattdessen trifft das Material zuerst auf die glatte, reibungsarme Oberfläche im Inneren des durch die Abschnitte  
15 gebildeten Hohlraums.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform erstreckt sich der mindestens eine zweite Abschnitt entlang einer Teillänge der Gesamtlänge der Mantellinie von der Kegelspitze in Richtung der Grundfläche, die prozentual mindestens ein Prozent größer ist als die Tiefe des ersten Abschnitts in Relation zu dem Abstand zwischen  
20 dem Schnittpunkt der Grundfläche mit der Kegelachse und der Kegelspitze. Bei entsprechender Ausbildung des dritten verbindenden Abschnitts wird im Inneren des Kreiskegels eine konvexe Oberfläche ausgebildet. Insbesondere verbindet der mindestens eine dritte radiale Abschnitt den mindestens einen zweiten Abschnitt mit dem ersten axialen Abschnitt derart, dass im Inneren des Kreiskegels eine relativ zu  
25 der Grundfläche des Kreiskegels konvexe Oberfläche ausgebildet wird, wobei der größte Abstand vorzugsweise zwischen der konvexen Oberfläche und der Grundfläche im Bereich der Kegelachse ausgebildet ist.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das zweite Mahlmittel gekühlt werden. Zu diesem Zweck sind dem zweiten Mahlmittels Kühlkammern  
30 zugeordnet, die mit einem Kühlmittel befüllt werden können, um einem Erwärmen beziehungsweise Überhitzen des zweiten Mahlmittels und des bearbeiteten Rohstoffs aufgrund der Rotation des ersten Mahlmittels und der dadurch bewirkten Bewegung

und Reibung des zugeführten Rohstoffmaterials entgegen zu wirken. Durch die Kühlung können in der Zerkleinerungsvorrichtung auch temperatursensible Rohstoffe verarbeitet werden.

Insbesondere kann das als Brechhohlkegel beziehungsweise Trichter ausgebildete zweite Mahlmittel gekühlt werden. Zu diesem Zweck sind außen an dem Brechhohlkegel beziehungsweise Trichter Kühlkammern angeordnet.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass sowohl das statisch ausgebildete zweite Mahlmittel als auch das rotatorisch ausgebildete erste Mahlmittel jeweils mehrteilig ausgebildet sind. Bei einem Produktwechsel können durch Austausch einzelner Teile des ersten und / oder zweiten Mahlmittels unterschiedliche Feinheitsstufen für das gewünschte Produkt voreingestellt werden. Beispielsweise kann durch Verwendung eines ersten Mahlmittels mit einer anderen Steigung der Abstand zwischen erstem und zweitem Mahlmittel im Bereich der Kegelspitze verändert werden, was sich direkt auf die Bearbeitung des jeweiligen Rohstoff- Materials auswirkt. Auch kann die Verzahnung des ersten und oder zweiten Mahlmittels bereichsweise auf den jeweiligen Rohstoff beziehungsweise die gewünschte Produktfeinheit abgestimmt werden. Weiterhin ist es möglich, durch den Austausch einzelner Bereiche des ersten und / oder zweiten Mahlmittels die Größe des Mahlspaltes zu verändern.

Die den Rohstoff bearbeitenden Bestandteile der Zerkleinerungsvorrichtung, insbesondere die Zerkleinerungseinheit umfassen das erste und das zweite Mahlmittel, bestehen vorzugsweise aus einem verschleißfesten Material wie beispielsweise Keramik, gehärtetem Stahl oder einem anderen geeigneten Material. Insbesondere werden Materialien verwendet, die eine höhere Härte als die zu bearbeitenden Rohstoffe aufweisen, um einen Abrieb und somit eine Verunreinigung des Produktes zu vermeiden.

Mit der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung für den Lebensmittelbereich kann bei entsprechender Dimensionierung des ersten und zweiten Mahlmittels zugeführtes Rohstoffmaterial mit einem Durchmesser von bis zu 200 mm bearbeitet werden, wobei eine Feinheit des gemahlten Produktes in einem Bereich zwischen 30 - 250  $\mu\text{m}$  erzielt werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung kann somit eine Feinheit erzielt werden, die in etwa einem Tausendstel der Größe des Aufgabegutes entspricht.

Aufgrund der Ausbildung der Zähne auf den Außenmantelflächen des ersten Mahlmittels, insbesondere aufgrund einer großen Anzahl von Zähnen, die eine hohe Zahndichte bewirken, kann mit der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung eine sehr hohe Schneidfrequenz erzeugt werden. Beispielsweise kann je nach  
5 Maschinengröße und Anzahl und / oder Dichte und / oder Größe der Zähne eine Schnittfrequenz von über 1 Million Schnitte pro Sekunde erzeugt werden.

Die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung erlaubt zudem eine verbesserte Reinigungsmöglichkeiten im Kreislauf beziehungsweise als CIP Reinigung (clean in place) als vorzugsweise selbstpumpendes System. Dies wird zum  
10 einen dadurch bedingt, dass sich innerhalb der Zerkleinerungseinheit gar nicht erst so viel ansetzt und / oder verklebt. Zum anderen wirkt die vorteilhafte Führung über die ersten, zweiten und dritten Abschnitte aufgrund der Zentrifugalkraft auch auf das verwendete Reinigungsfluid.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung auch bei  
15 gefülltem Rohstoff- beziehungsweise Aufgabeguteinlasstrichter gut arbeiten. Herkömmliche Systeme weisen häufig das Problem auf, dass bei gefülltem Aufgabeguteinlasstrichter oft durch ein Verkleben des Aufgabegutes am Eingang zum Mahlraum der Inhalt des Trichters mit bewegt wird. Da sich beispielsweise die Nüsse oder andere Rohstoffe etcetera am Rohstoffeinlass aufgrund des verklebten Ansatzes  
20 ebenfalls mit drehen und so den ganzen Trichterinhalt mit bewegen. Bei dem neuen, erfindungsgemäßen System entsteht keine Verklebung am Rohstoffeinlass beim Übergang in den zwischen dem ersten und dem zweiten Mahlmittel ausgebildeten Mahlraum und somit auch keine ungewünschte Bewegung des Aufgabegutes beziehungsweise Rohstoffes oder Ähnlichem.

25 Eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung benötigt weiterhin für kurze Strecken innerhalb der Zerkleinerungsvorrichtung keine Pumpe. Dies ist insbesondere auf die Pumpwirkung aufgrund der radialen Beschleunigung zurück zu führen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Zerkleinern eines grobkörnigen Materials, insbesondere zum Zerkleinern eines grobkörnigen Materials  
30 im Nahrungsmittelbereich, in einer Zerkleinerungsvorrichtung umfassend ein erstes axial rotierbares Mahlmittel und wenigstens ein gegenüber dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel feststehendes zweites Mahlmittel, welches das

mindestens eine erste axial rotierbare Mahlmittel aufnimmt und zur Zerkleinerung des grobkörnigen Materials mit dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel in Wirkverbindung steht, wobei das zugeführte Material beim Eintritt in die Zerkleinerungsvorrichtung radial beschleunigt und über wenigstens einen Förderkanal des ersten Mahlmittels der Zerkleinerung zugeführt wird.

Insbesondere ist vorgesehen, dass das zugeführte Material beim Eintritt in die Zerkleinerungsvorrichtung, insbesondere in eine aus erstem und zweitem Mahlmittel bestehende Zerkleinerungseinheit der Zerkleinerungsvorrichtung, auf eine glatte Oberfläche des Förderkanals des ersten Mahlmittels auftrifft, radial beschleunigt wird und somit besonders schnell einem Grobzerkleinerungsbereich zugeführt wird. Diese radiale Beschleunigung ergibt sich daraus, dass das erste Mahlmittel rotatorisch betrieben wird und mindestens eine als Förderkanal ausgebildete weite Durchbrechung aufweist, über die das zugeführte Material an eine Zerkleinerungszone zwischen dem ersten Mahlmittel und dem zweiten Mahlmittel herangeführt wird. Die mindestens eine den Förderkanal bildende Durchbrechung wird insbesondere durch den oben beschriebenen ersten und mindestens einen zweiten und gegebenenfalls mindestens einen dritten Abschnitt des ersten Mahlmittels ausgebildet.

Zur Durchführung des Verfahrens ist insbesondere eine oben beschriebene Zerkleinerungsvorrichtung geeignet.

Aufgrund der radialen Beschleunigung des zugeführten Rohstoff- Materials, die auftritt, noch bevor der eigentlich Zerkleinerungsprozess stattfindet, wird insbesondere verhindert, dass bereits vorzerkleinertes Produkt innerhalb des Bereichs der Materialzuführung verklebt, so dass sich diese zusetzt und gereinigt werden muss. Dies ermöglicht ein kontinuierliches, unterbrechungsfreies Arbeiten der Zerkleinerungsvorrichtung.

### Figurenbeschreibung

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen  
5 Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Figuren 1A und 1B zeigen jeweils eine schematische Ansicht einer Zerkleinerungseinheit einer Zerkleinerungsvorrichtung.

Figuren 2A bis 2H zeigen unterschiedliche Ansichten eines ersten Mahlmittels.

10 Figuren 3A bis 3C zeigen unterschiedliche Ansichten einer ersten Ausführungsform eines zweiten Mahlmittels.

Figuren 4A bis 4C zeigen unterschiedliche Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines zweiten Mahlmittels.

Figur 5 zeigt eine schematische Ansicht einer Zerkleinerungsvorrichtung.

15 Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Zerkleinerungseinheit einer Zerkleinerungsvorrichtung.

Figuren 7A und 7B zeigen die Verwendung einer Zerkleinerungsvorrichtung in einer Anlage zur Herstellung von Schokoladen- und / oder Confectionarymassen.

20 Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

25 Figuren 1A und 1B zeigen jeweils eine schematische Ansicht einer Zerkleinerungseinheit 2 einer Zerkleinerungsvorrichtung 1. Die Zerkleinerungseinheit 2 umfasst ein erstes axial rotierbares Mahlmittel 3 und ein zweites Mahlmittel 5. Das zweite Mahlmittel 5 ist gegenüber dem ersten axial rotierbaren Mahlmittel feststehend

angeordnet und nimmt dieses zumindest teilweise auf. Zur Zerkleinerung eines zugeführten groben Rohstoffs R stehen das erste und das zweite Mahlmittel 3, 5 miteinander in Wirkverbindung.

Das erste und das zweite Mahlmittel 3, 5 sind derart angeordnet, dass  
5 zwischen ihnen ein Mahlspalt 7 ausgebildet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das erste axial rotierbare Mahlmittel 3 über Befestigungsmittel 8 an einer Antriebswelle 9 angeordnet und wird über die Antriebswelle 9 um eine Drehachse D rotatorisch angetrieben. Das zweite stationäre Mahlmittel 5 ist über Befestigungsmittel 10 an und / oder innerhalb eines die Zerkleinerungseinheit 2 umgebenden Gehäuses  
10 11 ortsfest fixiert.

Gemäß einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform ist es ebenso möglich, das erste Mahlmittel statisch auszubilden und das zweite Mahlmittel rotatorisch anzuordnen.

Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 umfasst weiterhin eine Rohstoffeinlass 12,  
15 über den grobe Rohstoffe R, beispielsweise Kakaobohnen, Kaffeebohnen, ganze Nüsse, grob gehackte Nüsse oder Ähnliches in die Zerkleinerungsvorrichtung 1 eingefüllt werden und einen Produktauslass 13, über den zerkleinertes beziehungsweise fein gemahlene Produkt P abgeführt wird. Der Rohstoff- beziehungsweise Produktfluss innerhalb der Zerkleinerungsvorrichtung ist in Figur 1B  
20 durch Pfeile dargestellt. Die Abfuhr des Produktes P wird insbesondere durch einen Austragsrotor 14 unterstützt, der über Befestigungsmittel 15 direkt an dem rotatorisch angetriebenen ersten Mahlmittel 3 befestigt ist und somit gemeinsam mit diesem an der Antriebswelle 9 angeordnet und um die Drehachse D drehbar ist.

Das erste Mahlmittel 3 weist insbesondere die Form eines Kegels oder eines  
25 Kegelstumpfes auf, der an seiner Mantelfläche 30 Außenzähne 32 ausgebildet hat. Die Grundform des Kegels ist insbesondere ein gerader Kreiskegel 4 mit einer Kegelachse 31. Die Kegelachse 31 ist vorzugsweise coaxial zur Drehachse D der Antriebswelle 9 ausgerichtet.

Das zweite Mahlmittel 5 weist insbesondere die Form eines Trichters 6 auf,  
30 der vorzugsweise an seiner Innenmantelfläche 50 sogenannte Innenzähne 52 ausgebildet hat. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass an dem Trichter 6 im Bereich

seines Trichterkopfes 16, d.h. im Bereich einer großen Trichteröffnung 54 ein weiterer Zerkleinerungsring 18 mit Innenzähnen 19 angeordnet ist. Vorzugsweise ist ein Mahlpalt 7 zwischen dem ersten und dem zweiten Mahlmittel 3, 5 im Bereich des Übergangs zwischen Trichter 6 und Zerkleinerungsring 18 ausgebildet.

5 Der zwischen einer Mantellinie 33 des Kreiskegels 4 und der Kegelachse 31 ausgebildete Winkel  $\alpha$  (vergleiche Figur 2B) ist vorzugsweise zumindest geringfügig größer als ein zwischen einer Mantellinie 53 des Trichters 6 und einer Trichterachse 51 ausgebildete Winkel  $\beta$  (vergleiche Figuren 3C, 4C).

Das erste Mahlmittel 3 und das zweite Mahlmittel 5 sind derart angeordnet,  
10 dass die Kegelachse 31 und die Trichterachse 51 koaxial ausgerichtet sind. Insbesondere ist der Kreiskegel 4 innerhalb des Trichters 6 angeordnet, wobei die Spitze des Kreiskegels 4 in Richtung einer kleinen Trichteröffnung 55 zeigt. Aufgrund der unterschiedlichen Steigungen des Kreiskegels 4 beziehungsweise Trichters 6 ist zwischen der Mantelfläche 30 des Kreiskegels 4 und der Innenmantelfläche 50 des  
15 Trichters 6 jeweils ein Abstand ausgebildet, der im Bereich des Mahlpaltes 7 am geringsten ist und in Richtung der Spitze des Kreiskegels 4 beziehungsweise in Richtung der kleinen Trichteröffnung 55 aufgrund der unterschiedlichen Größe der Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  zunimmt (vergleiche auch Figuren 2B, 3C, 4C).

Die Zerkleinerungseinheit 2 umfassend das erste Mahlmittel 3, das zweite  
20 Mahlmittel 5 und gegebenenfalls den Zerkleinerungsring 18 ist derart innerhalb der Zerkleinerungsvorrichtung 1 angeordnet, dass sich die Längsachsen der Mahlmittel 3,5, insbesondere die Kegelachse 31 und die Trichterachse 51 in einer Flucht zum Rohstoffeinlass 12 befinden. Der über den oberen Rohstoffeinlass 12 von oben zugeführte Rohstoff R trifft zuerst auf die kleine Trichteröffnung 55 und den Bereich  
25 einer Kegelspitze 35 des Kreiskegels 4. Der Rohstoff wird insbesondere durch die Schwerkraft nach unten in Richtung des Mahlpaltes 7 befördert. Jedoch reicht die Schwerkraft allein häufig nicht aus, um den Rohstoff R beziehungsweise das Aufgabegut in Richtung des Mahlpaltes 7 zu fördern. Der erfindungsgemäß verbesserte Transport des Rohstoffes R zu den Zerkleinerungsbereichen erfolgt  
30 deshalb durch einen Förderkanal des ersten Mahlmittels 3, wobei der Transport durch die auf den Rohstoff R beziehungsweise das Aufgabegut wirkende Zentrifugalkraft F zusätzlich unterstützt wird. Der Förderkanal umfasst einen ersten, sich in axialer

Richtung erstreckenden Abschnitt 60 und mindestens einen zweiten Abschnitt 62, der sich winklig an den ersten Abschnitt 60 anschließt und eine Außenmantelfläche 30 des ersten axial rotierbaren Mahlmittels 3 durchdringt. Durch die Rotation des ersten Mahlmittels 3 relativ zu dem zweiten Mahlmittel 5 erfolgt eine Zerkleinerung, insbesondere ein Vermahlen, des groben Rohstoffes R. Die Größe des Mahlspaltes 7 gibt insbesondere die Feinheit des vermahlenden Produktes P vor, das anschließend über den Produktauslass 13 abgeführt wird.

Die Rotation des ersten Mahlmittels 3 bewirkt zudem eine radiale Beschleunigung des Rohstoffes R entlang des Förderkanals. Dies führt zu einem gegenüber dem Stand der Technik erhöhten Durchsatz an pro definierter Zeiteinheit zerkleinertem Rohstoff R. Zudem wird eine erhöhte Feinheit an vermahlenem Produkt P erzielt, da die Schnittfrequenz deutlich erhöht ist.

Weiterhin können um das zweite Mahlmittel 5 herum, insbesondere um den Trichter 6 herum, Kühlkammern 27 angeordnet sein. Diese können mittels eines geeigneten Kühlfluides K befüllt werden, so dass eine Temperierung des zweiten Mahlmittels 5 und auch des eingefüllten Rohstoffes R möglich ist. Wird das zweite Mahlmittel 5 gekühlt, so kann das erste Mahlmittel 3 mit einer höheren Drehzahl betrieben werden, ohne den bearbeiteten Rohstoff R zu stark zu erwärmen. Insbesondere ermöglicht die Kühlung, dass auch temperaturempfindliche Materialien schonend durch die Zerkleinerungsvorrichtung 1 vermahlen werden können (vergleiche insbesondere Figur 1A).

Figuren 2A bis 2H zeigen unterschiedliche Ansichten eines ersten Mahlmittels 3, insbesondere zeigt Figur 2A und 2H eine Draufsicht von der Kegelspitze 35 her, Figuren 2B, 2D bis 2F zeigen jeweils eine seitliche Darstellung und Figuren 2C und 2G zeigen jeweils eine perspektivische Darstellung.

Die Außenzähne 32 auf der Mantelfläche 30 des Mahlmittels 3, insbesondere des Kreiskegels 4 sind bei der dargestellten Ausführungsform insbesondere als progressive Verzahnung ausgebildet. Vorzugsweise nimmt die Zahndichte in Richtung der Kegelspitze 35 ab, das heißt, im Bereich einer Kegelbasis 34 des Kreiskegels 4, wo auch der Mahlspalt 7 zwischen dem ersten und dem zweiten Mahlmittel 3,5 ausgebildet ist (vergleiche Figuren 7) ist die Zahndichte am höchsten.



Das Mahlmittel 3 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Grundform eines Kreiskegels auf. Zur Ausbildung der Förderkanäle weist das erste Mahlmittel 3 von der Kegelspitze 35 ausgehend einen ersten Abschnitt 60 beziehungsweise eine zentrale Vertiefung 61 auf, der sich zumindest bereichsweise axial entlang der

5 Kegelachse 31 in Richtung der Kegelbasis 34 erstreckt. Weiterhin weist der Kreiskegel 4 mindestens einen zweiten Abschnitt 62 auf, die sich zumindest bereichsweise entlang einer Mantellinie 33 des Kreiskegels 4 von der Kegelspitze 35 in Richtung der Grundfläche beziehungsweise Kegelbasis 34 erstreckt. Im

10 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Kreiskegel 4 vier zweite Abschnitte 62-1 bis 62-4 auf, die sich jeweils entlang einer Mantellinie 33-1 bis 33-4 des Kreiskegels 4 erstrecken. Weiter weist das erste Mahlmittel 3 dritte Abschnitte 63-1 bis 63-4 auf, die sich jeweils radial zwischen dem ersten axialen Abschnitt 60 und den zweiten Abschnitten 62-1 bis 62-4 entlang der Mantellinien 33-1 bis 33-4 erstrecken und den ersten Abschnitt 60 jeweils mit den zweiten Abschnitten 62-1 bis 62-4 verbinden.

15 Die Gesamtheit der Abschnitte 60, 62, 63 führen zu einem zerklüfteten Aussehen des Kreiskegels 4 von der Kegelspitze 35 aus gesehen. Für den zerklüfteten Kreiskegel wird insbesondere das Bezugszeichen 40 verwendet. Insbesondere ist die Mantelfläche 30 durch die zweiten Abschnitte 62-1 bis 62-4 in mehrere, seitlich voneinander getrennte Teilflächen 36-12, 36-23, 36-34 und 36-14

20 unterteilt, die einen durch den erste Abschnitt 60 und die dritten Abschnitte 63-1 bis 63-4 gebildeten Hohlraum 64 im Inneren des Kreiskegels 4 umgeben (vergleiche insbesondere Figuren 2A und 2G).

Figuren 2D, 2E und 2F verdeutlichen, dass aufgrund der Abschnitten 60, 62, 63 ein großer Anteil an Material des Kreiskegels 4 fehlt. Der erste, sich axial

25 erstreckende Abschnitt 60 weist gemäß Figur 2D beispielsweise eine Tiefe T60, die im Ausführungsbeispiel in etwa 90% der Höhe h des Kreiskegels 4 entspricht, das heißt, 90% eines Abstandes zwischen der Kegelspitze 35 und eines Schnittpunktes der Kegelachse 31 mit der Kegelbasis 34.

Der zweite Abschnitt 62 erstreckt sich gemäß Figur 2E entlang einer Länge

30 L62 entlang der Mantellinie 33 von der Kegelspitze 35 in Richtung der Grundfläche 34. Die Länge L62 nimmt einen Anteil der Gesamtlänge L33 der Mantellinie 33 ein, der prozentual dem Quotienten aus der Tiefe T60 des ersten Abschnitts 60 und der Höhe

h des Kreiskegels 4 entspricht und somit im dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls in etwa 90% ergibt.

Gemäß Figur 2F ist weiterhin dargestellt, dass die zweiten Abschnitte 62 zudem eine Breite B62 aufweist. Insbesondere erstrecken sich die Abschnitte 62  
5 jeweils über eine konstante Breite B62 parallel zur Mantellinie 33 (vergleiche Figur 2C) ausgehend von der Kegelspitze 35 entlang der in Figur 2E dargestellten Teillänge L62. Im vorliegenden Fall entspricht die Breite B62 eines zweiten Abschnitts 62 in etwa 28% des Durchmessers d34 der Kegelbasis 34.

Die dritten Abschnitte 63 sind entsprechend ausgebildet, so dass die  
10 Gesamtheit der Abschnitte 60, 62, 63 im Inneren des Kreiskegels 4 einen Hohlraum 64 mit einer zumindest weitgehend planen Oberfläche 65 in einer Ebene parallel zu der Ebene der Kegelbasis 34 bilden.

Der Hohlraum 64 im Inneren des Kreiskegels 4 wird insbesondere durch die  
zwischen den zweiten Abschnitten 62-1 bis 62-4 in Figur 2G benannten Teilflächen  
15 36-12, 36-23, 36-34 und 36-14 teilweise umschlossen.

Wie in den Figuren 1 dargestellt, sind das erste und das zweite Mahlmittel 3, 5  
derart innerhalb der Zerkleinerungsvorrichtung 1 angeordnet, dass die kleine  
Trichteröffnung 55 und die durch die Abschnitte 60, 62, 63 zerklüftete Kegelspitze 35  
jeweils zum Rohstoffeinlass 12 hinweisen (vergleiche Figuren 1 und 2). Insbesondere  
20 ist das erste Mahlmittel 3 derart angeordnet, dass der Rohstoffeinlass 12 durch die kleine Trichteröffnung 55 des zweiten Mahlmittels 5 in den axialen Abschnitt 60 beziehungsweise den Hohlraum 64 des zerklüfteten Kreiskegels 40 hineinragt. Zuführter Rohstoff R, der bereits ausreichend vorzerkleinert ist und deshalb eine geringere Schwerkraft aufweist, wird über die aufgrund der Drehung des ersten  
25 Mahlmittels 3 wirkenden Zentrifugalkräfte F (vergleiche Figur 2H) radial beschleunigt und über die radialen Abschnitte 63 und die Abschnitte 62 vorzugsweise direkt zu der Feinzerkleinerungszone FZ zwischen dem ersten und dem zweiten Mahlmittel 3, 5, insbesondere direkt zu dem Mahlpalt 7, hingeleitet.

Handelt es sich bei dem Rohstoff R beziehungsweise Aufgabegut  
30 beispielsweise um Nüsse, so liegt dieser in der Regel derart grob vor, dass immer erst

eine Zerkleinerung im Bereich GZ erfolgt, bevor das Mahlgut eine ausreichende Feinheit aufweist, um in dem Bereich FZ feinzermahlen zu werden.

Durch die radialen Abschnitte 63 wird der Beginn der Vermahlung in die Mitte des ersten Mahlmittels 3 verschoben und somit der Bereich vergrößert in dem das Aufgabegut beziehungsweise der zugeführte Rohstoff R zwischen die Mahlmittel 3, 5, 5 gelangt, anstatt wie aus dem Stand der Technik bekannt nur von oben über eine kleinere Kreislinie oder einen Kreisausschnitt an der Spitze des Kegelstumpfes zugeführt zu werden. Der Rohstoffeinlass 12 ist insbesondere als Rohr 12\* mit einem kreisrunden Durchmesser ausgebildet (vergleiche Figuren 1). Vorzugsweise ist der Durchmesser d12 des Rohstoffeinlasses 12 geringer als der Innendurchmesser d60 des zerklüfteten Kreiskegels 40 im Bereich des axialen Abschnitts 60 (vergleiche auch Figur 2H). Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Durchmesser d12 des Rohstoffeinlasses 12 zumindest geringfügig geringer ist als der Innendurchmesser d55 des zweiten Mahlmittels 5 (vergleiche auch Figuren 3A und 4A) im Bereich der kleinen Trichteröffnung 55. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das freie Ende des Rohstoffeinlasses 12 beziehungsweise des Rohres 12\* durch die kleine Trichteröffnung 55 hindurch in den inneren Hohlraum 64 des zerklüfteten Kreiskegels 40 eintritt.

Wichtig ist insbesondere, dass die Abschnitte 60, 62, 63 eine glatte Oberfläche 65 bilden, auf die der zugeführte Rohstoff R als erstes auftrifft. Da der zugeführte Rohstoff R nicht wie beim Stand der Technik auf die äußere Mantelfläche 30 des ersten Mahlmittels 3 mit den Außenzähnen 32 auftrifft, sondern auf eine glatte Oberfläche 65 im Inneren des Kreiskegels 4 und dort direkt radial beschleunigt wird, kann effektiv verhindert werden, dass sich Rohstoff R im Bereich der Materialzuführung beziehungsweise des Rohstoffeinlasses 12 am ersten Mahlmittel 3 verklebt und / oder den Rohstoffeinlass 12 festsetzt. Insbesondere wird der zugeführte Rohstoff R schneller aus dem Bereich des Materialeintritts abgeführt.

Figuren 3A bis 3C zeigen unterschiedliche Ansichten einer ersten Ausführungsform eines zweiten Mahlmittels 5a. Insbesondere zeigt Figur 3A eine Draufsicht, Figur 3B eine Schnittdarstellung entlang einer Schnittlinie B-B gemäß Figur 3A und Figur 3C eine perspektivische Darstellung.

Das zweite Mahlmittel 5a weist insbesondere die Form eines Trichters 6 auf. Der Trichter 6 umfasst eine große kreisrunde Trichteröffnung 54 und eine kleine kreisrunde Trichteröffnung 55, deren Mittelpunkte jeweils auf einer Trichterachse 51 liegen. Die Innenmantelfläche 50 des Trichters 6 ist als Hohlkonus ausgebildet und ist mit einer Vielzahl von Innenzähnen 52 ausgestattet. Die Ausbildung der Innenzähne 52 ist insbesondere in Figur 3B verdeutlicht. Diese erstrecken sich vorzugsweise jeweils entlang von Mantellinien 53 zwischen der kleinen und der großen Trichteröffnung 55, 54. Insbesondere verjüngen sich die Innenzähne 52 somit in Richtung der kleinen Trichteröffnung 55.

Figuren 4A bis 4C zeigen unterschiedliche Ansichten einer zweiten Ausführungsform eines zweiten Mahlmittels 5b. Insbesondere zeigt Figur 4A eine Draufsicht, Figur 4B eine Schnittdarstellung entlang einer Schnittlinie A-A gemäß Figur 4A und Figur 4C eine perspektivische Darstellung. Für die Beschreibung wird im Wesentlichen auf die Beschreibung zu den Figuren 3 verwiesen.

Analog zu der in den Figuren 2 dargestellten progressiven Verzahnung des ersten Mahlmittels 3 sind die Innenzähne 52 des zweiten Mahlmittels 5b ebenfalls als progressive Verzahnung ausgebildet. Obwohl sich die einzelnen Innenzähne 52 jeweils in Richtung der kleinen Trichteröffnung 55 verjüngen, nimmt die Dichte der Innenzähne 52 aufgrund der progressiven Verzahnung in Richtung der kleinen Trichteröffnung 55 ab. Die progressive Verzahnung wird insbesondere durch eine regelmäßige Anordnung sich in unterschiedlicher Länge in Richtung kleiner Trichteröffnung 55 erstreckender Zähne 52a, 52b und 52c ausgebildet.

Die geringere Zahndichte im Bereich des Rohstoffeinlasses verhindert zusätzlich die Gefahr des Zusetzens und Verklebens der Zähne 52 mit groben Rohstoffbestandteilen und unterstützt eine erste Grobzerkleinerung des Rohstoffs R in einem Bereich GZ (vergleiche auch Figuren 1). Die grobere Verzahnung im Bereich des Rohstoffeinlasses bewirken weniger Widerstand im Zusammenhang mit der Wirkung der Zentrifugalkräfte auf den zugeführten Rohstoff und dem Transport bzw. Ableiten des zugeführten Rohstoffs durch die durch die Abschnitte 60, 62 und 63 gebildeten Führungskanäle in Richtung des Bereichs der Feinzerkleinerung FZ (vergleiche Figur 2).

Figur 5 zeigt eine schematische Ansicht einer Zerkleinerungsvorrichtung 1. Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Zerkleinerungseinheit 2 einer Zerkleinerungsvorrichtung 1 gemäß den Figuren 1 und 5.

Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 umfasst eine Zerkleinerungseinheit 2, wie sie insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren 1 ausführlich beschrieben worden ist. Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 umfasst ein Gehäuse 20, in dem die Zerkleinerungseinheit 2 und ein Antrieb 22 der Zerkleinerungseinheit 2 angeordnet sind. An dem Antrieb 22, beispielsweise einem Elektromotor 23, ist die Antriebswelle 9 angeordnet, an der das erste Mahlmittel 3 befestigt ist, und wird durch den Antrieb 22 rotatorisch bewegt. An dem Rohstoffeinlass 12 ist beispielsweise ein Einfülltrichter 25 angeordnet, in den der Rohstoff R einfach eingefüllt werden kann und über den Rohstoffeinlass 12 der Zerkleinerungseinheit 2 zugeführt wird.

Weiterhin ist zwischen dem Antrieb 22 und der Zerkleinerungseinheit 2 im Bereich des Produktauslass 13 ein Austragsrotor 14 ebenfalls an der Antriebswelle 9 angeordnet, der den Austrag des zerkleinerten Produktes P über den Produktauslass 13 unterstützt.

Figuren 7A und 7B zeigen die Verwendung einer Zerkleinerungsvorrichtung 1 in einer Anlage 70 zur Herstellung von Schokoladen- und / oder Confectionarymassen, Süßwarenmassen etcetera. Zuerst werden grobe Rohstoffe R in der Zerkleinerungsvorrichtung 1 feinvermahlen und anschließend wird das feinvermahlene Produkt P über den Produktauslass 13 der Zerkleinerungsvorrichtung 1 abgeführt und in eine Mischvorrichtung 72 überführt. Diese weist einen weiteren Rohstoffeinlass 73 auf, über den weitere Rohstoffe R2, beispielsweise flüssige Rohstoffe wie Fette oder ähnliches, zugeführt werden. Anschließend werden das feinvermahlene Produkt P zusammen mit den weiteren Rohstoffen R2 in der Mischvorrichtung 72 miteinander zu einer zumindest weitgehend homogenen Mischung M vermischt. Hierzu weist die Mischvorrichtung 72 vorzugsweise mindestens ein geeignetes Rührelement 74 auf. Die Mischung M wird anschließend zur weiteren Produktverfeinerung in eine Conchiervorrichtung 75 überführt, durch die die in der Mischung M vorhandene Restfeuchtigkeit schonend entfernt wird.

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder

Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

### Bezugszeichenliste

5	1	Zerkleinerungsvorrichtung
	2	Zerkleinerungseinheit
	3	erstes Mahlmittel
	4	Kreiskegel
	5	zweites Mahlmittel
10	6	Trichter
	7	Mahlspalt
	8	Befestigungsmittel
	9	Antriebswelle
	10	Befestigungsmittel
15	11	Gehäuse
	12	Rohstoffeinlass
	12*	Rohr
	13	Produktauslass
	14	Austragsrotor
20	15	Befestigungsmittel
	16	Trichterkopf
	18	Zerkleinerungsring
	19	Innenzähne
	20	Gehäuse
25	22	Antrieb
	23	Elektromotor
	25	Einfülltrichter
	27	Kühlkammer
	30	Mantelfläche
30	31	Kegelachse
	32	Außenzähne
	33	Mantellinie
	34	Kegelbasis

	35	Kegelspitze
	36	Teilfläche
	40	zerklüfteter Kreiskegel
	50	Innenmantelfläche
5	51	Trichterachse
	52	Innenzähne
	53	Mantellinie
	54	große Trichteröffnung
	55	kleine Trichteröffnung
10	60	erster Abschnitt
	61	zentrale Vertiefung
	62	zweiter Abschnitt
	63	dritter Abschnitt
	64	Hohlraum
15	65	Oberfläche
	70	Anlage
	72	Mischvorrichtung
	73	Rohstoffeinlass
	74	Rührelement
20	75	Conchiervorrichtung
	B	Breite
	d	Durchmesser
	D	Drehachse
	F	Zentrifugalkraft
25	FZ	Feinzerkleinerung
	GZ	Grobzerkleinerung
	H	Höhe
	K	Kühlfluid
	L	Länge
30	M	Mischung
	P	Produkt
	R	Rohstoff
	T	Tiefe

Ansprüche

1. Aus wenigstens zwei Teilen bestehende Zerkleinerungsvorrichtung (1) zur Zerkleinerung von grobkörnigem Material (R), insbesondere von grobkörnigen Materialien (R) aus dem Nahrungsmittelbereich, umfassend
- 5 - mindestens ein erstes axial rotierbares Mahlmittel (3);  
- wenigstens ein gegenüber dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel (3) feststehendes zweites Mahlmittel (5), welches das mindestens eine erste axial rotierbare Mahlmittel (3) aufnimmt und zur Zerkleinerung des
- 10 grobkörnigen Materials (R) mit dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel (3) in Wirkverbindung steht,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
- das axial rotierbare Mahlmittel (3) wenigstens einen Förderkanal für das jeweilig zu zerkleinernde Material (R) aufweist;
- 15 - wobei der wenigstens eine Förderkanal mindestens einen ersten, sich in axialer Richtung erstreckenden Abschnitt (60) und mindestens einen zweiten Abschnitt (62) besitzt, der an den mindestens einen ersten Abschnitt (60) winklig anschließt und eine Außenmantelfläche (30) des ersten axial rotierbaren Mahlmittels (3) durchdringt.
- 20 2. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das erste axial rotierbare Mahlmittel (3) die Form eines Kreiskegels (4) mit einer Kegellachse (31), einer Mantelfläche (30), einer Kegelspitze (35) und einer Kegelbasis (34) aufweist; wobei der Kreiskegel (4) einen ersten Abschnitt (60) aufweist, der sich
- 25 bereichsweise axial von der Kegelspitze (35) des Kreiskegels (4) in Richtung der Grundfläche (34) des Kreiskegels (4) erstreckt;  
wobei der Kreiskegel (4) mindestens einen zweiten Abschnitt (62) aufweist, der sich bereichsweise entlang einer Mantellinie (33) des Kreiskegels (4) von der Kegelspitze (35) in Richtung der Grundfläche (34) erstreckt.



3. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei der Kreiskegel (4) mindestens einen dritten Abschnitt (63) aufweist, der sich radial von dem ersten Abschnitt (60) aus zu dem mindestens einen zweiten Abschnitt (62) erstreckt.
- 5 4. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei der Kreiskegel (4) mindestens zwei zweite Abschnitte (62) aufweist, die sich entlang einander gegenüberliegender Mantellinien (33) erstrecken und wobei die zwei zweiten Abschnitte (62) durch mindestens einen dritten Abschnitt (63) miteinander und mit den ersten axialen Abschnitt (60) verbunden sind, wobei sich der dritte Abschnitt (63) von der einen Mantellinie (33) zu der anderen Mantellinie (33) 10 erstreckt und durch die Kegelachse (31) des Kreiskegels (4) hindurch verläuft.
5. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei der Kreiskegel (4) mindestens drei zweite Abschnitte (62) aufweist, die in einem Winkel von 120 Grad versetzt an der Mantelfläche (30) angeordnet sind und wobei die drei zweiten Abschnitte (62) jeweils durch einen dritten Abschnitt (63) mit dem ersten 15 Abschnitt (60) verbunden sind, wobei sich die drei dritten Abschnitte (63) jeweils um 120 Grad versetzt radial von der Kegelachse (31) ausgehend beziehungsweise radial von den ersten Abschnitt (60) ausgehend zum jeweiligen zweiten Abschnitt (62) hin erstrecken.
- 20 6. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei der Kreiskegel (4) mindestens vier zweite Abschnitte (62) aufweist, die in einem Winkel von 90 Grad versetzt an der Mantelfläche (30) angeordnet sind und wobei die jeweils einander gegenüberliegenden zweiten Abschnitte (62) durch jeweils einen dritten Abschnitt (63) miteinander und mit dem ersten Abschnitt (60) verbunden sind, wobei sich der jeweilige dritte Abschnitt (63) von einem zweiten Abschnitt (62) zu dem gegenüberliegenden zweiten Abschnitt (62) erstreckt und durch die 25 Kegelachse (31) hindurch verläuft.

7. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der erste Abschnitt (60) eine Tiefe (T60) aufweist, die zwischen 5% und 95% eines Abstandes (h) zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche (34) mit der Kegelachse (31) und der Kegelspitze (35) entspricht, vorzugsweise  
5 entspricht die Tiefe (T60) des ersten Abschnittes (60) zwischen 50% bis 95% des Abstandes (h) zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche (34) mit der Kegelachse (31) und der Kegelspitze (35), besonders bevorzugt entspricht die Tiefe (T60) des ersten Abschnittes (60) mindestens 80% des Abstandes (h) zwischen einem Schnittpunkt der Grundfläche (34) mit der Kegelachse (31) und  
10 der Kegelspitze (35).
8. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei sich die mindestens eine zweite Abschnitt (62) entlang einer Teillänge (L62) einer Gesamtlänge (L33) der Mantellinie (33) von der Kegelspitze (35) in Richtung der Grundfläche (34) erstreckt, die prozentual der Tiefe (T60) des ersten Abschnittes (60) in Relation  
15 zu dem Abstand (h) zwischen dem Schnittpunkt der Grundfläche (34) mit der Kegelachse (31) und der Kegelspitze (35) entspricht.
9. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei der mindestens eine dritte Abschnitt (63) den mindestens einen zweiten Abschnitt (62) mit dem ersten Abschnitt (60) derart verbindet, dass im Inneren des Kreiskegels (4) eine  
20 zumindest weitgehend plane Oberfläche (65) in einer Ebene parallel zu der Grundfläche (34) des Kreiskegels (4) ausgebildet ist.
10. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei sich der mindestens eine zweite Abschnitt (62) entlang einer Teillänge (L62) der Gesamtlänge (L33) der Mantellinie (33) von der Kegelspitze (35) in Richtung der Grundfläche (34)  
25 erstreckt, die prozentual mindestens ein Prozent größer ist als die Tiefe des ersten Abschnittes (60) in Relation zu dem Abstand zwischen dem Schnittpunkt der Grundfläche (34) mit der Kegelachse (31) und der Kegelspitze (35).

11. Zerkleinerungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, wobei der mindestens eine dritte radiale Abschnitt (63) den mindestens einem zweiten Abschnitt (62) mit dem ersten axialen Abschnitt (60) derart verbindet, dass im Inneren des Kreiskegels (4) eine zu der Grundfläche (34) des Kreiskegels (4) konvexe Oberfläche ausgebildet ist, wobei ein größte Abstand zwischen der konvexen Oberfläche und der Grundfläche (34) des Kreiskegels (4) auf der Kegelachse (31) ausgebildet ist.
12. Verfahren zum Zerkleinern eines grobkörnigen Materials (R), insbesondere zum Zerkleinern eines grobkörnigen Materials (R) im Nahrungsmittelbereich, in einer Zerkleinerungsvorrichtung (1) umfassend ein erstes axial rotierbares Mahlmittel (3) und wenigstens ein gegenüber dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel (3) feststehendes zweites Mahlmittel (5), welches das mindestens eine erste axial rotierbare Mahlmittel (3) aufnimmt und zur Zerkleinerung des grobkörnigen Materials (R) mit dem mindestens einen ersten axial rotierbaren Mahlmittel (3) in Wirkverbindung steht (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material (R) beim Eintritt in die Zerkleinerungsvorrichtung (1) radial beschleunigt und über wenigstens einen Förderkanal des ersten Mahlmittels (3) der Zerkleinerung zugeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Material (R) beim Eintritt in die Zerkleinerungsvorrichtung (1) auf eine glatte Oberfläche des ersten Mahlmittels (3) auftrifft, radial beschleunigt wird und einem Grobzerkleinerungsbereich (GZ) zugeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei das erste Mahlmittel (3) weite Durchbrechungen aufweist, über die das Material (R) an eine Zerkleinerungszone zwischen dem ersten Mahlmittel (3) und dem zweiten Mahlmittel (5) herangeführt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei eine Zerkleinerungsvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.

Fig.1(A)

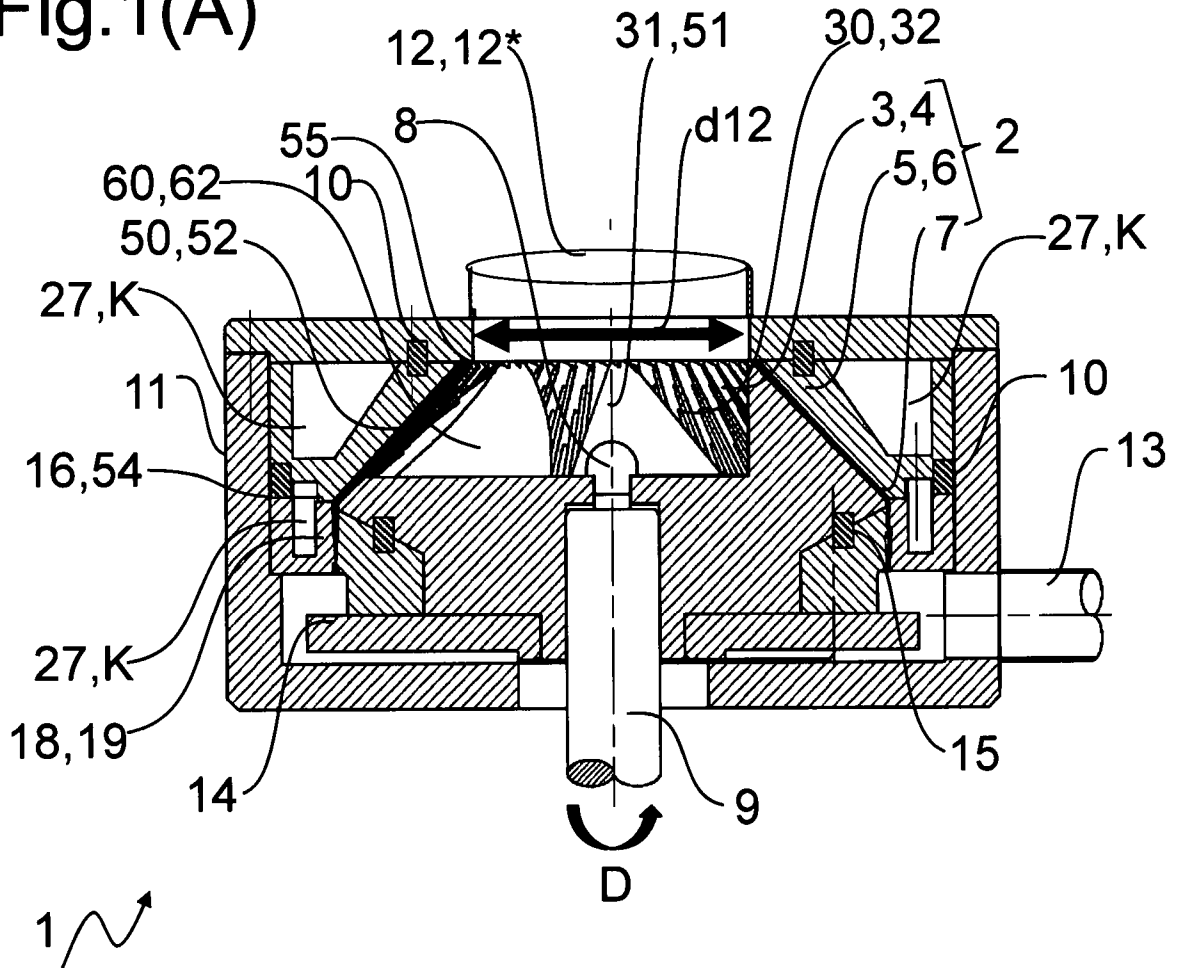


Fig.1(B)

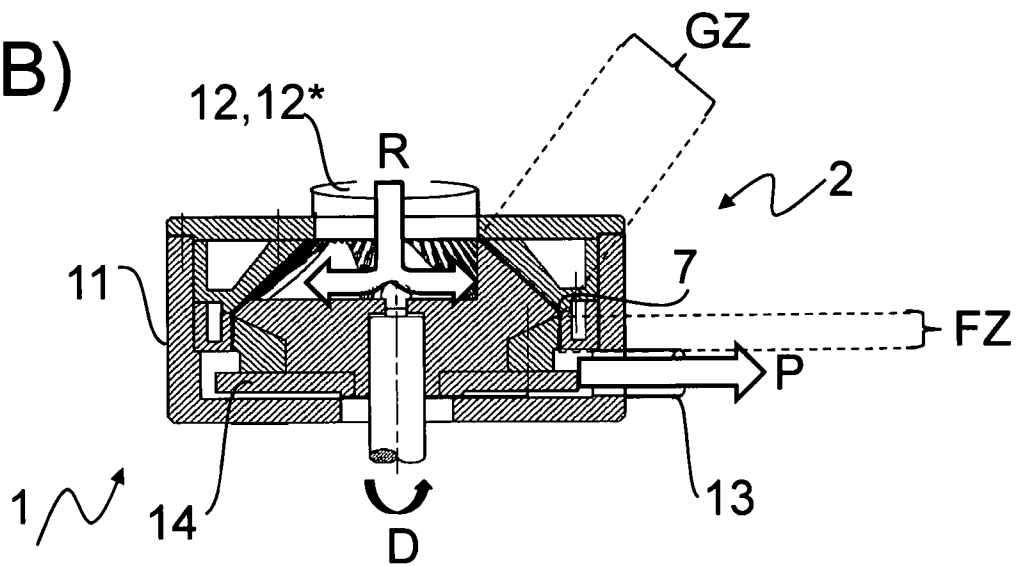


Fig.2

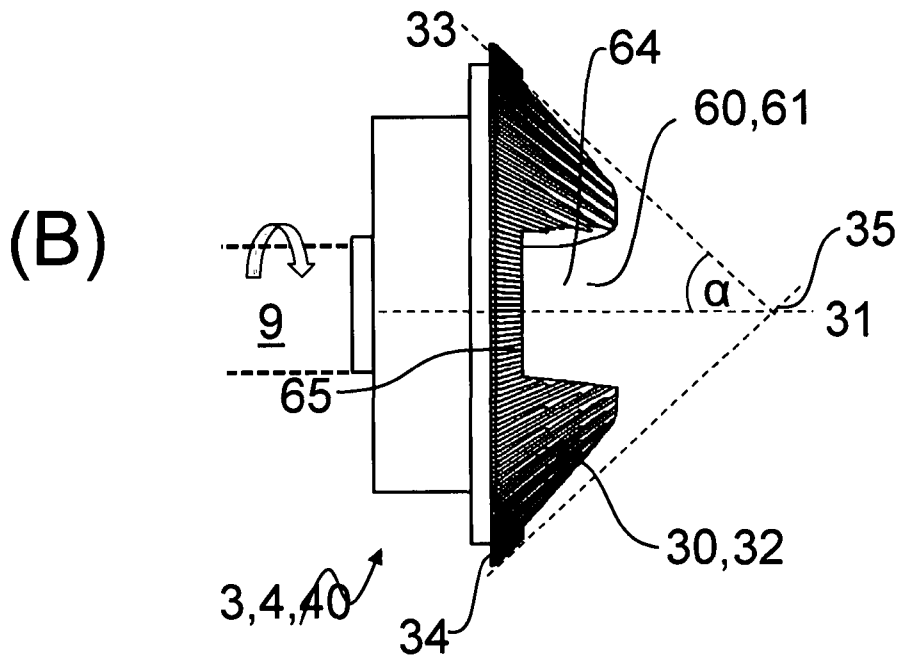
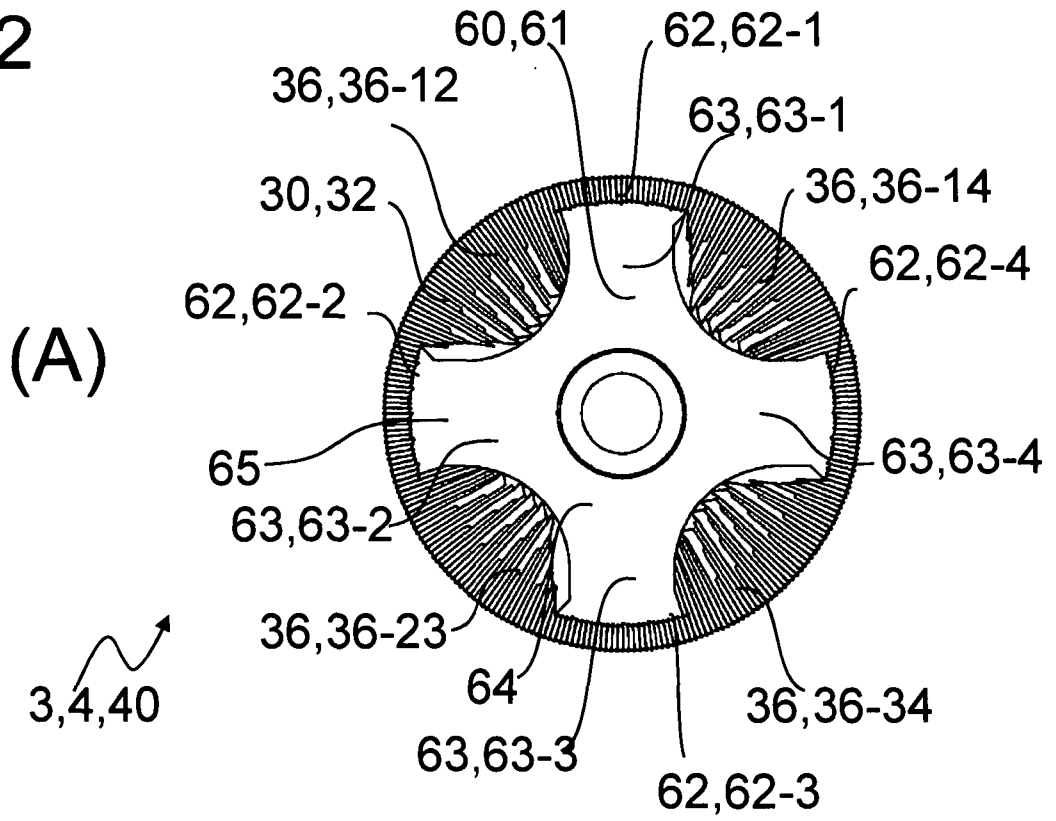
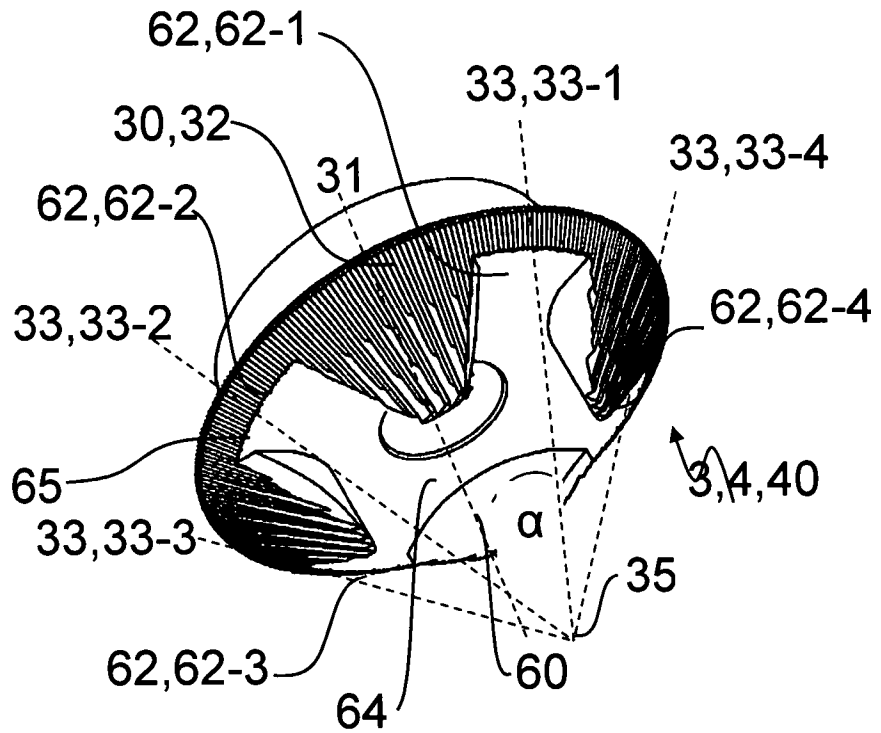
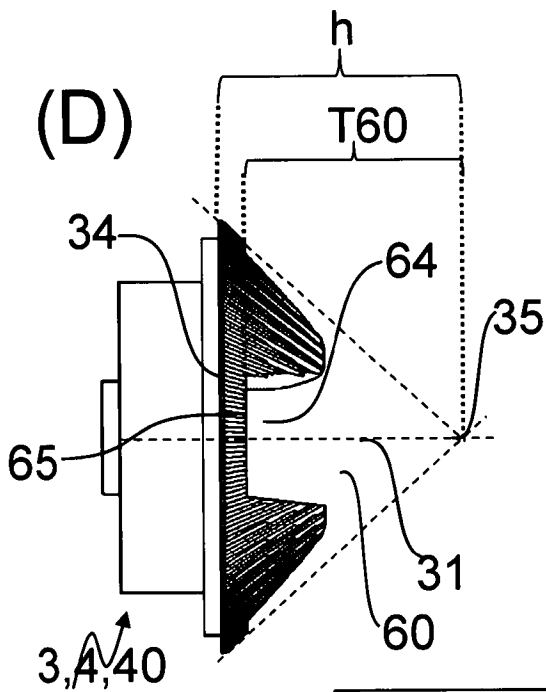


Fig.2

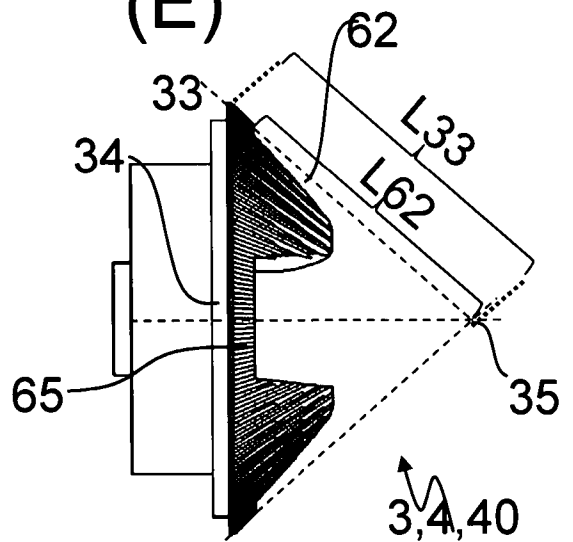
(C)



(D)

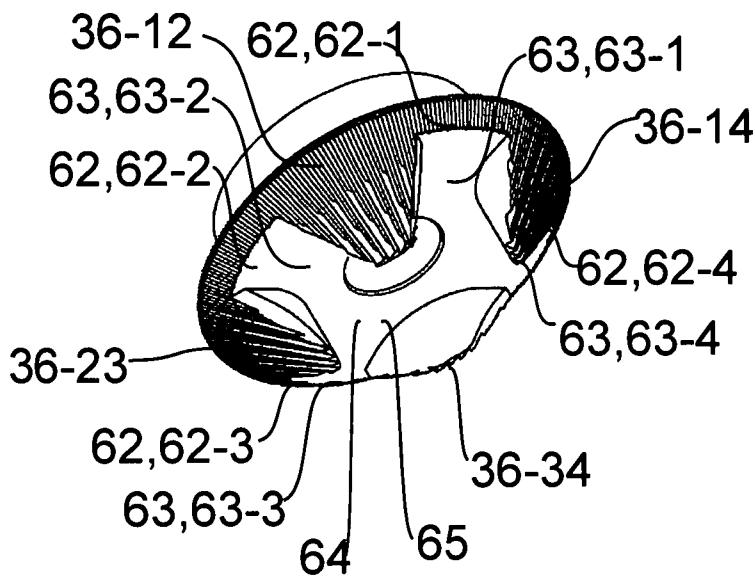
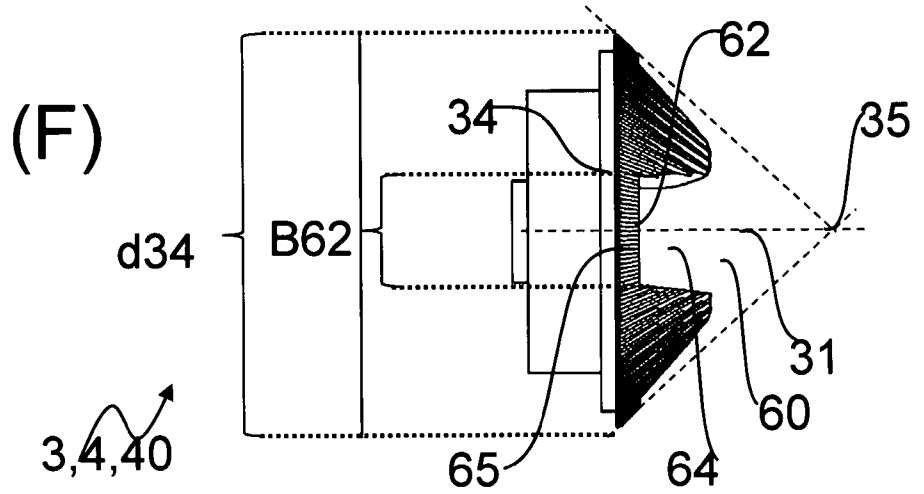


(E)

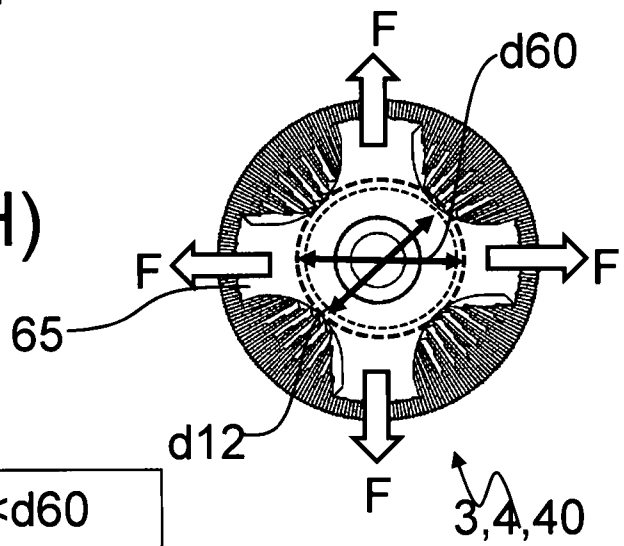


$$T60/h = L62/L33 = 0,9 = 90\%$$

Fig.2

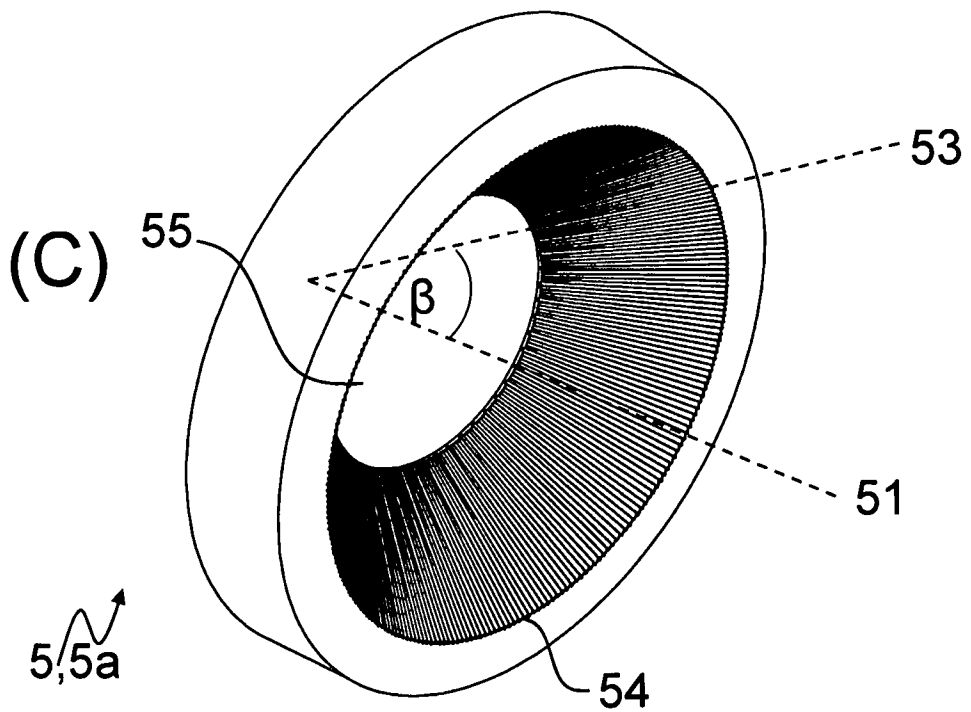
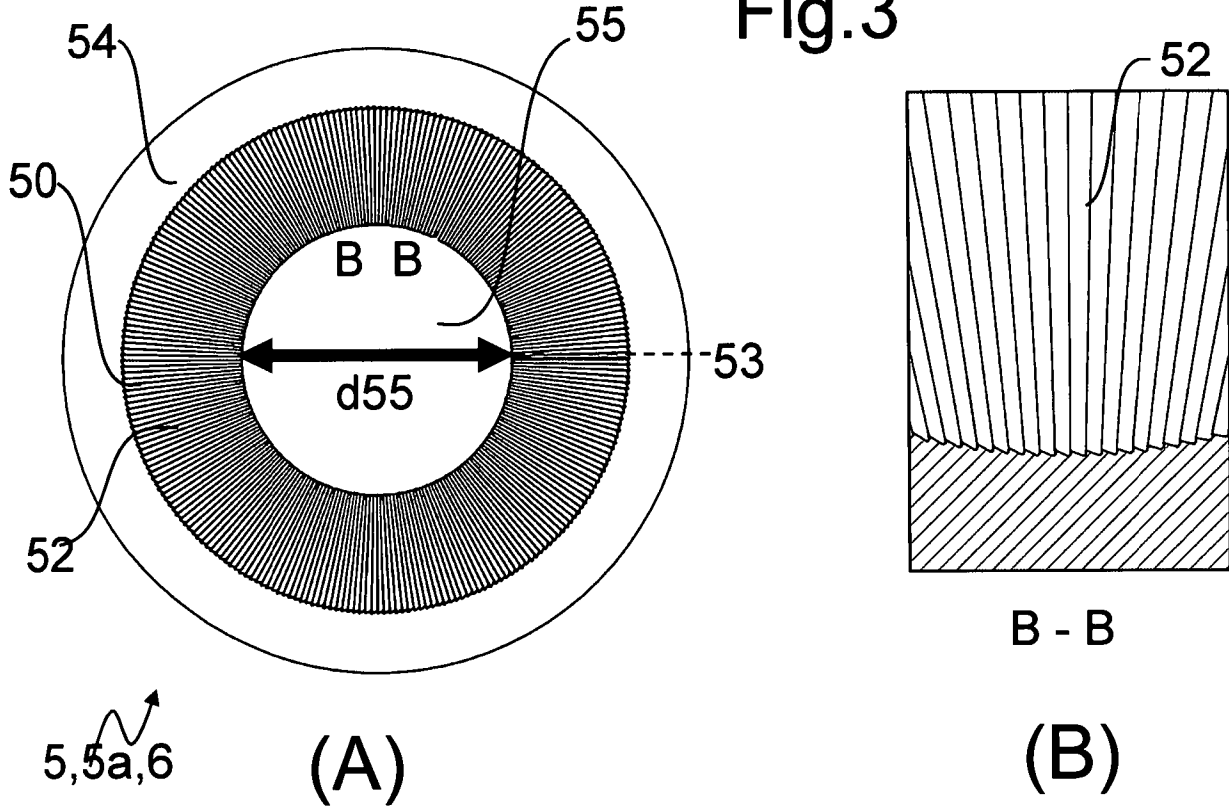


(H)



5/8

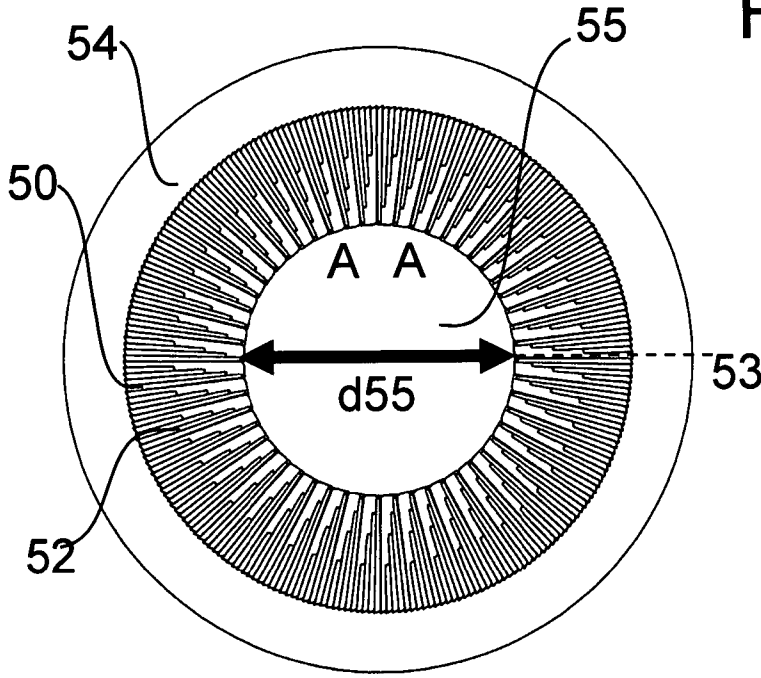
Fig.3





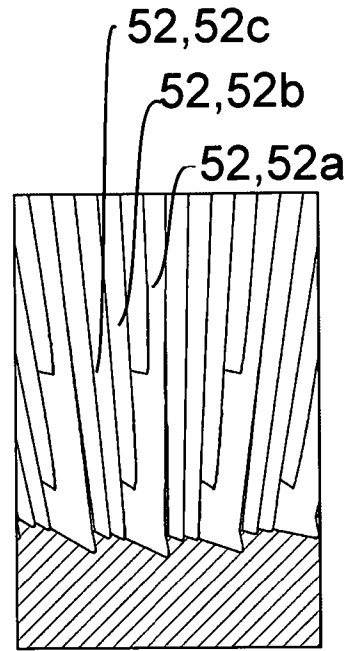
6/8

Fig.4



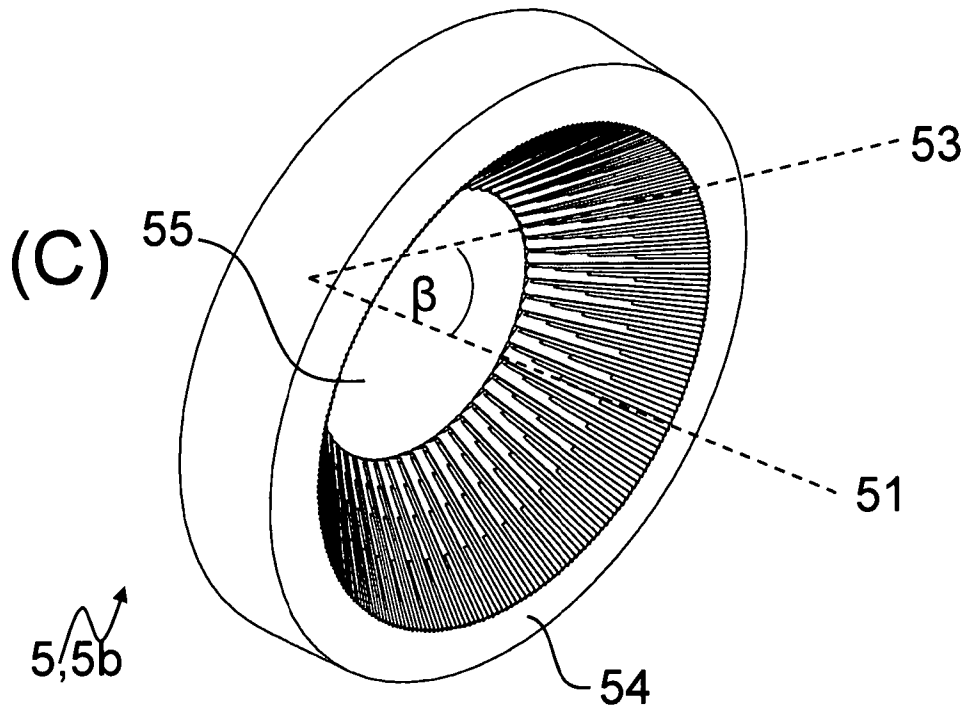
5,5b,6

(A)



A - A

(B)



(C)

5,5b

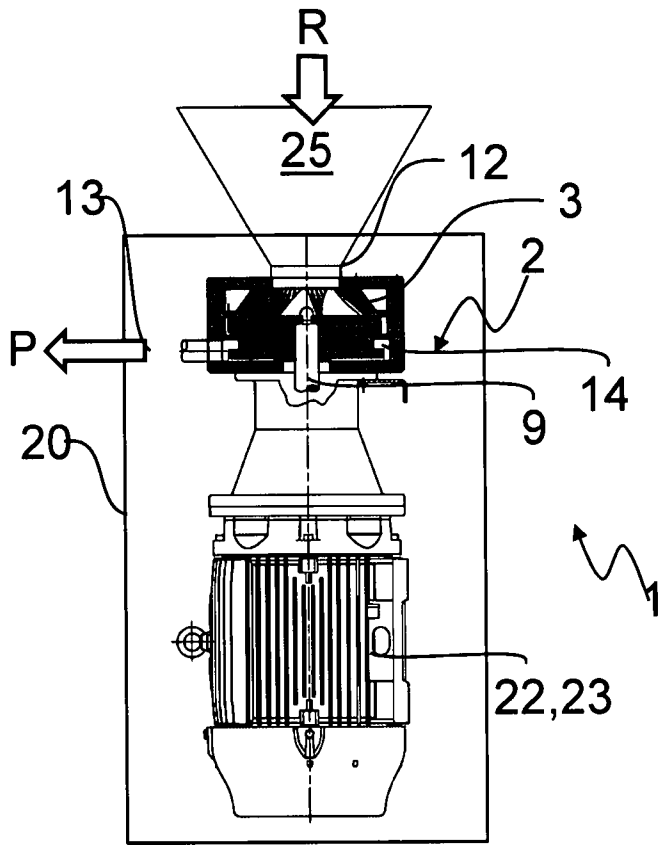


Fig. 5

Fig. 6

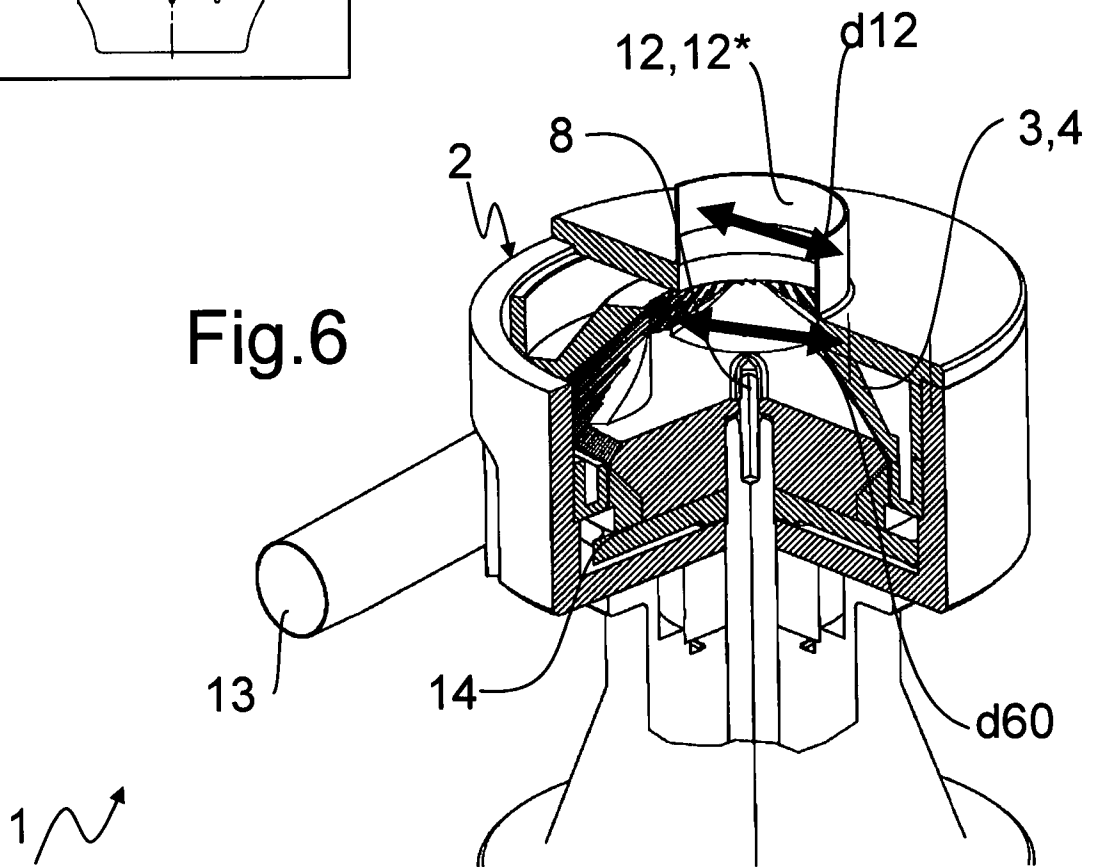
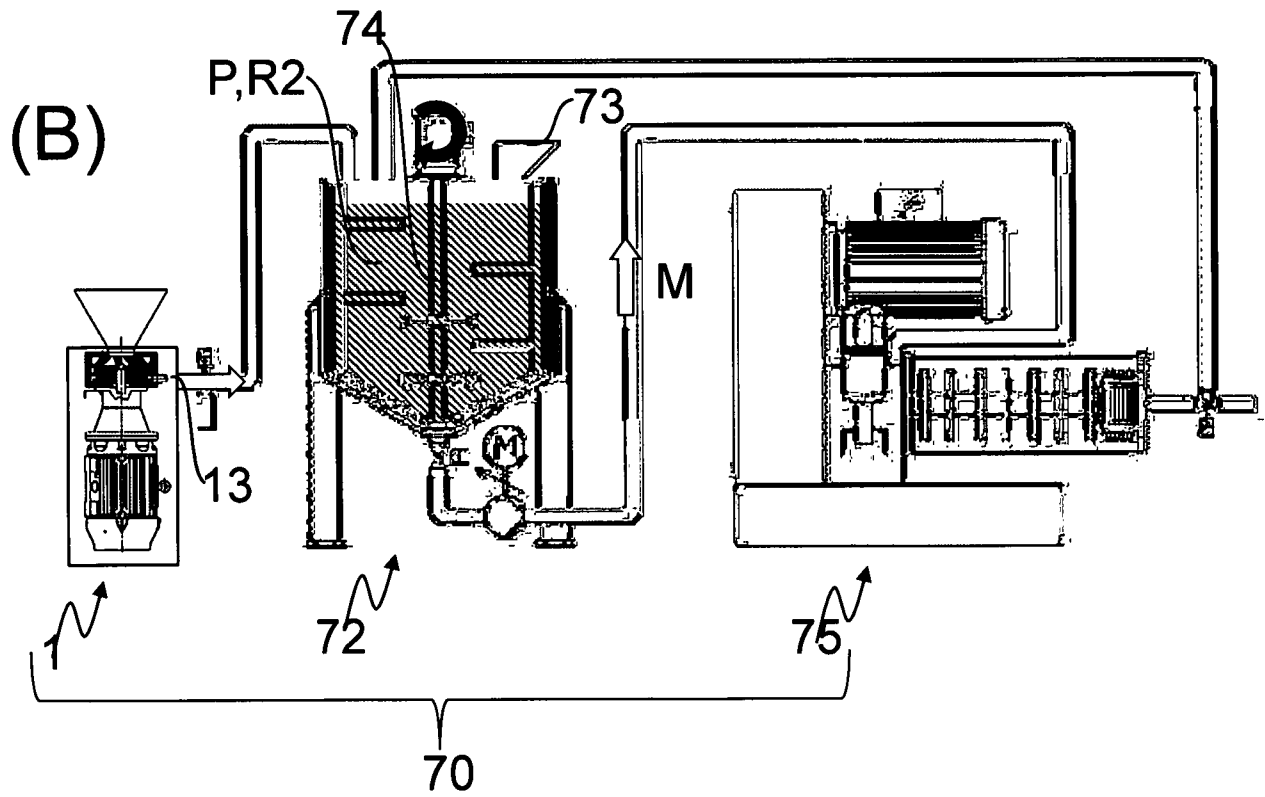
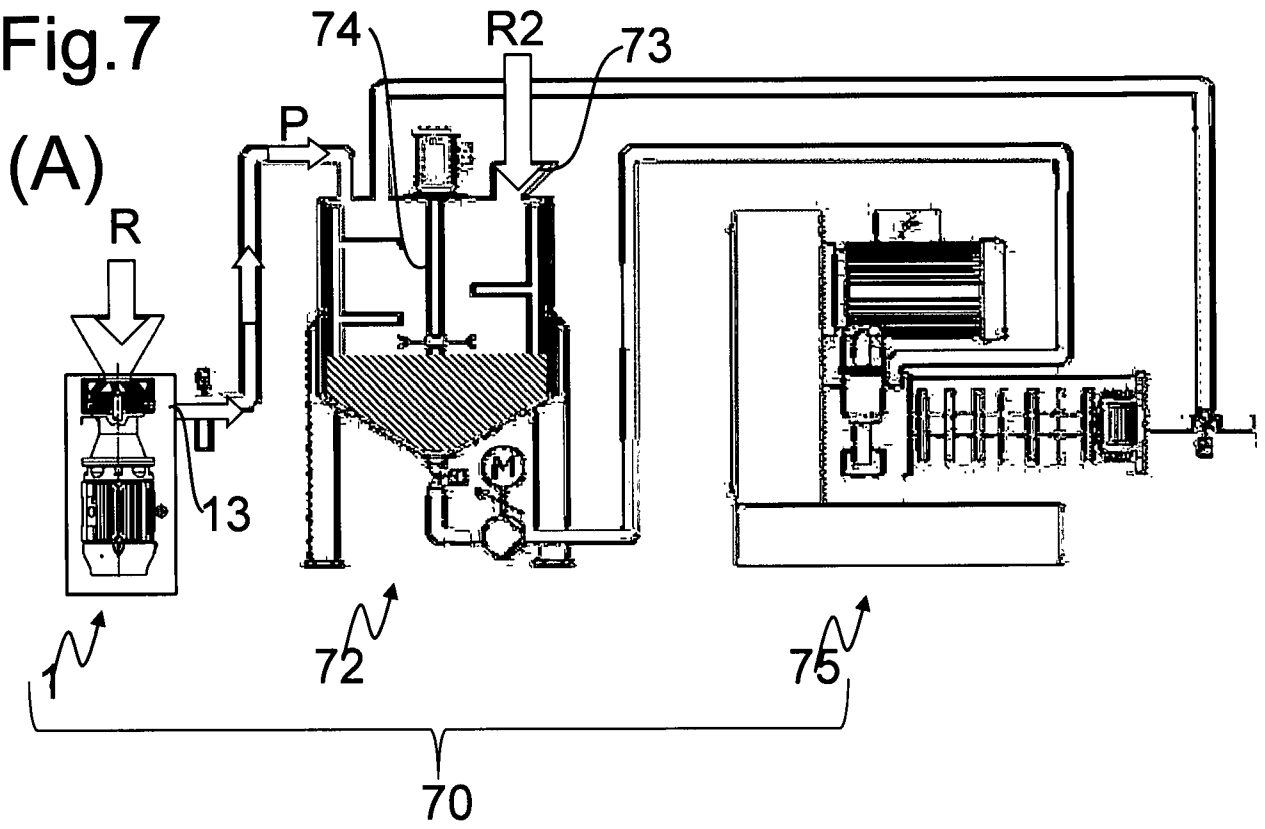


Fig.7



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2016/000382

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B02C2/10 A47J42/10 A23G1/12 B02C7/175  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B02C A47J A23G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102 755 918 A (GUIYANG EXPLORING MACHINERY PLANT) 31 October 2012 (2012-10-31) figures 2, 3 claim 1 paragraph [0007]	1-4,7,9, 12-15
X	EP 1 122 356 A2 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]) 8 August 2001 (2001-08-08) claims 1, 6 figures 5,14 paragraph [0016] paragraph [0022]	1-5,7,9, 12-15
X	US 2 738 930 A (WALTER SCHNEIDER ERNST) 20 March 1956 (1956-03-20) claims 1, 2; figures 1, 2 column 3, line 46 - line 70	1-4,7, 12-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  31 January 2017	Date of mailing of the international search report  08/02/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Finzel, Jana
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2016/000382

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 632 029 B1 (CATO JAMES [US]) 21 January 2014 (2014-01-21) figures 1, 3, 6, 9a -----	12-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/000382

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 102755918	A	31-10-2012	NONE
EP 1122356	A2	08-08-2001	AT 408769 B 25-03-2002 BR 0100357 A 02-10-2001 CA 2333799 A1 03-08-2001 CN 1311370 A 05-09-2001 DE 50107162 D1 29-09-2005 EP 1122356 A2 08-08-2001 ES 2246939 T3 01-03-2006 US 2001020660 A1 13-09-2001
US 2738930	A	20-03-1956	NONE
US 8632029	B1	21-01-2014	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B02C2/10 A47J42/10 A23G1/12 B02C7/175 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B02C A47J A23G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 102 755 918 A (GUIYANG EXPLORING MACHINERY PLANT) 31. Oktober 2012 (2012-10-31) Abbildungen 2, 3 Anspruch 1 Absatz [0007] -----	1-4,7,9, 12-15
X	EP 1 122 356 A2 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]) 8. August 2001 (2001-08-08) Ansprüche 1, 6 Abbildungen 5,14 Absatz [0016] Absatz [0022] -----	1-5,7,9, 12-15
X	US 2 738 930 A (WALTER SCHNEIDER ERNST) 20. März 1956 (1956-03-20) Ansprüche 1, 2; Abbildungen 1, 2 Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 70 ----- -/--	1-4,7, 12-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2017		08/02/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Finzel, Jana

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 632 029 B1 (CATO JAMES [US]) 21. Januar 2014 (2014-01-21) Abbildungen 1, 3, 6, 9a -----	12-14



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/000382

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 102755918	A	31-10-2012	KEINE
-----			
EP 1122356	A2	08-08-2001	AT 408769 B 25-03-2002
			BR 0100357 A 02-10-2001
			CA 2333799 A1 03-08-2001
			CN 1311370 A 05-09-2001
			DE 50107162 D1 29-09-2005
			EP 1122356 A2 08-08-2001
			ES 2246939 T3 01-03-2006
			US 2001020660 A1 13-09-2001
-----			
US 2738930	A	20-03-1956	KEINE
-----			
US 8632029	B1	21-01-2014	KEINE
-----			