

(19)



(11)

EP 1 980 323 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.10.2008 Patentblatt 2008/42

(51) Int Cl.:

B02C 2/10 (2006.01)**B02C 18/06 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **07007359.8**(22) Anmeldetag: **10.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

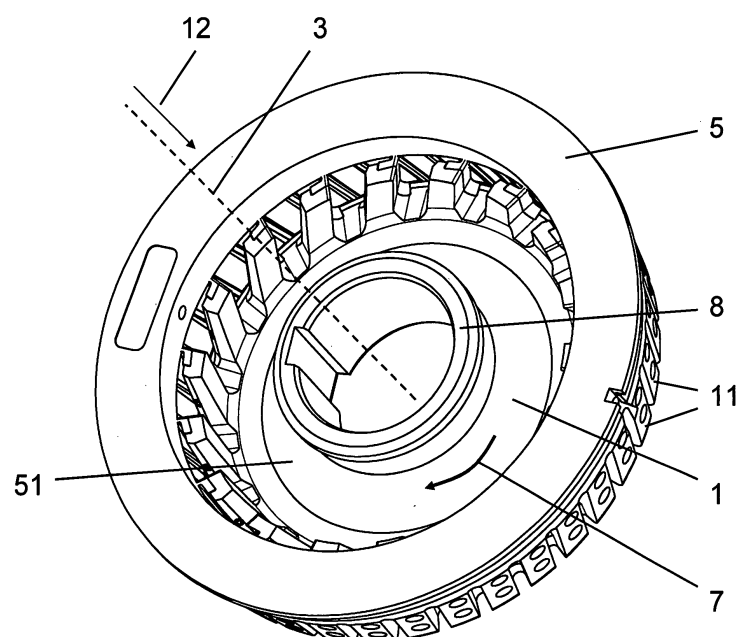
AL BA HR MK RS(71) Anmelder: **H & S-Mechanische Fertigung GmbH
49419 Wagenfeld (DE)**

(72) Erfinder:

• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**(74) Vertreter: **UEXKÜLL & STOLBERG****Patentanwälte****Beselerstrasse 4****22607 Hamburg (DE)**(54) **Schneidsystem insbesondere für eine Feinstzerkleinerungsmaschine**

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Schneidsystem mit einem Schneidrotor, wobei der Schneidrotor sich von einer Bodenplatte in Richtung der Rotationsachse erstreckende Rotorstollen aufweist und wobei auf den von der Rotationsachse nach außen weisenden Flächen der Rotorstollen Rotorschneidplatten mit einer Schneidkante befestigt sind, mit einem Statorring, der um den Schneidrotor angeordnet ist, wobei der Statorring eine ringförmige Basis aufweist, von der sich in Umfangsrichtung beabstandete Statorstollen erstrecken, und wobei die Statorstollen eine nach innen weisende Statoraus-

nehmung aufweisen, in der eine Statorschneidplatte angeordnet und derart befestigt ist, dass sie den Rotor-schneidplatten gegenüberliegt. Die Aufgabe, ein Schneidsystem für eine Feinstzerkleinerungsmaschine derart auszugestalten, dass es eine einfache Reinigung ermöglicht, wird dadurch gelöst, dass die Statorausnehmungen eine erste Anlagefläche und eine zweite Anlagefläche aufweisen, die einander gegenüberliegen und sich radial zu der Rotationsachse erstrecken, dass sich eine Gewindebohrung durch eine der Anlageflächen erstreckt und dass in der Gewindebohrung eine Fixierschraube angeordnet ist.

**Fig. 1****EP 1 980 323 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schneidsystem mit einem Schneidrotor, der drehbar um eine Rotationsachse gelagert werden kann, wobei der Schneidrotor sich von einer Bodenplatte in Richtung der Rotationsachse erstreckende Rotorstollen aufweist und wobei auf den von der Rotationsachse nach außen weisenden Flächen der Rotorstollen Rotorschneidplatten mit einer sich entlang des Rotorstollens erstreckenden Schneidkante befestigt sind, mit einem Statorring, der um den Schneidrotor angeordnet ist, wobei der Statorring eine ringförmige Basis aufweist, von der sich in Umfangsrichtung beabstandete Statorstollen in Richtung der Rotationsachse erstrecken, und wobei die Statorstollen eine nach innen weisende Statorausnehmung aufweisen, in der eine Statorschneidplatte angeordnet und derart befestigt ist, dass sie den Rotorschneidplatten gegenüberliegt.

[0002] Feinstzerkleinerungsmaschinen werden in der Lebensmittelindustrie insbesondere zur Fleischverarbeitung eingesetzt. Es ist aber auch möglich, dass derartige Maschinen zum Durchmischen unterschiedlicher Stoffe verwendet werden. Dabei umfasst das Schneidsystem einer solchen Feinstzerkleinerungsmaschine einen stationären Statorring, der einen rotierend angetriebenen Schneidrotor umgibt. Sowohl der Statorring als auch der Schneidrotor weisen sich in Richtung der Rotationsachse des Schneidrotors angeordnete Stollen auf, die jeweils in Umfangsrichtung beabstandet sind. Auf den einander zugewandten Flächen der Stollen sind jeweils Schneidplatten angebracht, wobei die Schneidplatten an dem Statorring und an dem Schneidkopf im montierten Zustand jeweils nur etwa 1/10 mm voneinander beabstandet sind. Der Schneidrotor rotiert in der Regel mit einer Drehzahl von etwa 3.000 U/min., so dass dem Schneidrotor in axialer Richtung zugeführtes Material unter Wirkung der Zentrifugalkraft in den Bereich der Zwischenräume der Stollen geführt und anschließend nach dem Scherenprinzip zwischen den Schneidplatten zerschnitten wird.

[0003] Aufgrund der sehr hohen Drehzahlen, die deswegen erforderlich sind, um den erforderlichen Durchsatz zu gewährleisten, kommt es im Bereich der Schneidplatten zu außerordentlich hohen Belastungen sowohl an dem Schneidrotor als auch an dem Statorring. Dabei darf es auf keinen Fall dazu kommen, dass sich im Betrieb Teile von dem Statorring oder dem Schneidrotor lösen, da diese in dem verarbeiteten Produkt verbleiben würden.

[0004] Außerdem ist bei der Lebensmittelverarbeitung und insbesondere im Bereich der Fleischverarbeitung zu beachten, dass die dort verwendeten Maschinen gut zu reinigen sein müssen, um den Hygieneanforderungen zu genügen. Hier ist es insbesondere unerwünscht, wenn die Maschinen schlecht zugängliche Freiräume und Ausnehmungen haben, in denen sich beispielsweise Fleischreste ablagern können. Dabei sollten derartige

Freiräume insbesondere in den Bereichen vermieden werden, wo das zu verarbeitende Material einem hohen Druck ausgesetzt ist, da dieses ansonsten in die Freiräume und Ausnehmungen hineingepresst werden würde.

[0005] Ein weiterer Aspekt, der bei der Ausgestaltung von Feinstzerkleinerungsmaschinen berücksichtigt werden muss, ist das Problem der Temperaturerhöhung des zu verarbeitenden Materials während des Zerkleinerungsvorgangs. Bei Fleisch muss unbedingt vermieden werden, dass sich das Material während der Verarbeitung auf eine Temperatur von mehr als 13°C erwärmt, da ansonsten die Gefahr besteht, dass das Produkt verderbt. Dies führt dazu, dass bei derartigen Maschinen darauf geachtet werden muss, dass das Produkt nicht übermäßigem Druck oder einer übermäßigen Reibung ausgesetzt wird.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind Schneidsysteme bekannt, bei denen sowohl die Schneidplatten an dem Schneidrotor als auch die an dem Statorring jeweils mit in radialer Richtung verlaufenden Schrauben an den entsprechenden Stollen befestigt sind. Dies ist jedoch deswegen nachteilhaft, da die Schrauben in Flächen angeordnet sind, die zu dem Zwischenraum zwischen Statorring und Schneidrotor weisen. Gerade hier treten sehr hohe Druckkräfte auf das zu verarbeitende Material auf, so dass dieses in die Öffnungen für die Schrauben mit hohem Druck hineingepresst wird. Gerade eine solche Anordnung stellt daher hinsichtlich der Hygieneanforderungen ein Problem dar.

[0007] Ausgehend vom Stand der Technik ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schneidsystem für eine Feinstzerkleinerungsmaschine derart auszugestalten, dass es eine einfache Reinigung ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Statorausnehmungen eine erste Anlagefläche und eine zweite Anlagefläche aufweisen, die einander gegenüberliegen und sich radial zu der Rotationsachse erstrecken, dass sich eine Gewindebohrung durch eine der Anlageflächen erstreckt und dass in der Gewindebohrung eine Fixierschraube angeordnet ist.

[0009] Somit werden die Statorschneidplatten nicht durch Schrauben fixiert, deren Kopf in Richtung des Schneidrotors weist, sondern erfindungsgemäß verlaufen die Schrauben in axialer Richtung im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse des Schneidrotors. Daher liegt die Öffnung in den Stollen, in die die Fixierschrauben eingesetzt werden, in einem Bereich, der nicht unmittelbar mit dem Material in Kontakt kommt, das während des Schneidvorganges einem hohen Druck ausgesetzt ist, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist. Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen System vermieden, dass sich die Schraubenköpfe und der Bereich der Bohrungen darum mit Knochensplintern und dergleichen zusetzen. Außerdem führen die Anlageflächen dazu, dass an den entsprechenden Kanten kein Material unter die Statorschneidplatten gedrückt werden kann. Den-

noch ist gewährleistet, dass die Statorschneidplatten zuverlässig an den Stollen befestigt werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist in der der Gewindebohrung zugewandten Seitenkante der Statorschneidplatten eine Kugelanlenkung vorgesehen, wobei deren Mittelachse gegenüber der der Gewindebohrung in radialer Richtung nach innen versetzt ist, wenn die Statorschneidplatte in die Statorausnehmungen eingesetzt sind und an der Rückseite der Statorausnehmung anliegen. Dies bewirkt, dass beim Anziehen der Fixierschrauben die Statorschneidplatten nach außen in Anlage mit den Stollen gepresst werden.

[0011] Insbesondere dann, wenn die der Gewindebohrung gegenüberliegende Anlagefläche gegenüber einer senkrecht zur Rotationsachse verlaufenden Ebene derart geneigt ist, dass sich der Abstand zu einer senkrecht zur Rotationsachse verlaufenden Ebene nach außen vergrößert, wird bei einem derartigen Aufbau eine exakte Anlage der Statorschneidplatten an die Statorstollen erreicht.

[0012] In weiter bevorzugter Weise weisen die Ausnehmungen in der nach innen weisenden Fläche Zapfen auf, die sich in radialer Richtung zur Rotationsachse erstrecken, und die Statorschneidplatten sind in der nach außen weisenden Anlagefläche mit in axialer Richtung verlaufenden Führungsnuten versehen. Dabei greifen die Zapfen in die Führungsnuten ein und gewährleisten zum einen eine exakte Positionierung der Statorschneidplatten relativ zu den Statorstollen. Zum anderen wird durch die Zapfen/Führungsnut-Anordnung erreicht, dass die in Umfangsrichtung auf die Statorschneidplatten wirkenden Kräfte von den Zapfen aufgenommen und auf die Statorstollen übertragen werden. Bei dieser Anordnung ist es von Vorteil, dass es keine Freiräume oder Ausnehmungen gibt, die sich von der nach innen weisenden Fläche der Statorschneidplatten aus erstrecken und daher ein Hygieneproblem darstellen könnten.

[0013] Des Weiteren ist es bevorzugt, wenn die nach innen weisenden Anlageflächen der Ausnehmungen konkav gekrümmt sind und die nach außen weisenden Anlageflächen der Statorschneidplatten konvex gekrümmt sind. Durch die Wahl gekrümmter Anlageflächen wird eine exakte Positionierung der Statorschneidplatten an den Stollen erleichtert. Insbesondere wird dadurch eine genaue Einstellung des Spaltmaßes zwischen benachbarten Statorschneidplatten ermöglicht.

[0014] Um mögliche Vibrationen innerhalb des Schneidsystems aufgrund der hohen Drehzahlen zu minimieren, sind die dem Basisring abgewandten Enden der Statorstollen des Statorringes miteinander verbunden.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können die Statorschneidplatten eine Schneidkante und eine der Schneidkante gegenüberliegende Gegenkante aufweisen. Dabei umfasst die nach innen weisende Fläche der Statorschneidplatten zwischen der Schneidkante und der Gegenkante einen mittleren Ab-

schnitt und einen Gegenkantenabschnitt, wobei der Gegenkantenabschnitt an der Gegenkante endet. Schließlich schließt sich der Gegenkantenabschnitt unmittelbar an den mittleren Abschnitt an und ist diesem gegenüber derart geneigt, dass die Gegenkante parallel zur Schneidkante einer benachbart angebrachten Statorschneidplatte verläuft. Unter "unmittelbar Anschließen" soll hier verstanden werden, dass zwischen dem mittleren Abschnitt 43 und dem Gegenkantenabschnitt 45 keine Stufe vorgesehen ist, sondern die flächen stetig ineinander übergehen.

[0016] Bei einem derartigen Aufbau der Statorschneidplatten weisen diese in dem sogenannten Produktraum, in den das Produkt aufgrund der Zentrifugalkraft vor dem Schneidvorgang gepresst wird, keine in Flussrichtung verlaufende Kanten auf, die den Materialstrom behindern würden. Somit werden übermäßige Drücke und insbesondere die Reibung in diesem Bereich minimiert, und es kommt zu einer deutlich geringeren Temperaturerhöhung des Materials.

[0017] Um den Materialfluss weiter zu verbessern, ist die an dem Schneidrotor sich axial entlang der Rotationsachse erstreckende Aufnahmebuchse mit einer sich konisch nach hinten erweiternden Außenfläche versehen.

[0018] Gemäß einem weiteren, selbstständig erfindetischen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Schneidrotor derart ausgestaltet, dass die Rotorstollen Schneidplattenausnehmungen mit einer nach außen weisenden Anlagefläche aufweisen. Darüber hinaus ist in der Anlagefläche der Rotorstollen eine sich in radialer Richtung erstreckende Nut vorgesehen, und die Rotor-schneidplatten weisen eine sich radial nach innen erstreckende Feder auf, die in der Nut angeordnet ist. Schließlich ist in den Rotorstollen eine Gewindebohrung vorgesehen, die sich in Umfangsrichtung in die der Schneidkante abgewandte Seitenfläche der Nut erstreckt. In die Gewindebohrung kann wiederum eine Fixierschraube eingesetzt werden, um die Rotorschneidplatten an dem Schneidrotor zu befestigen.

[0019] Bei einer derartigen Anordnung wird auch bei dem Schneidrotor vermieden, dass Schrauben verwendet werden müssen, die in Öffnungen eingesetzt sind, die sich zur Umfangsfläche des Rotors hin öffnen und somit wiederum ein Hygieneproblem darstellen würden. Stattdessen sind bei dieser Ausführungsform die Gewindebohrungen und damit die Schrauben so am Rotor angeordnet, dass sie auf der vom Materialstrom abgewandten Seite der Rotorstollen liegen.

[0020] Außerdem wird die obige Aufgabe durch eine Feinstzerkleinerungsmaschine gelöst, die ein Schneidsystem mit den vorher beschriebenen Merkmalen aufweist.

[0021] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert, die lediglich bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung darstellt. In der Zeichnung zeigt

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schneidsystems in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 den Statorring des Schneidsystems aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 3 einen Teil einer Querschnittsansicht des Statorrings aus Fig. 2
- Fig. 4 einen Teil einer Querschnittsansicht des Statorrings aus Fig. 2 mit eingesetzten Statorschneidplatten,
- Fig. 5 einen alternativen Statorring im Querschnitt,
- Fig. 6 zwei Statorschneidplatten des Statorrings aus Fig. 2 sowie deren Anordnung relativ zueinander, wenn sie am Statorring angebracht sind,
- Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 6 für zwei alternative Statorschneidplatten,
- Fig. 8 den Schneidrotor des Schneidsystems aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 9 eine vergrößerte perspektivische Darstellung des Schneidrotors aus Fig. 8 und
- Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer Rotor-schneidplatte des Schneidrotors aus Fig. 8.

[0022] Wie aus der in Fig. 1 gezeigten Zusammenstellungszeichnung hervorgeht, weist ein erfindungsgemäßes Schneidsystem für eine Feinstzerkleinerungsmaschine einen Schneidrotor 1 auf, der um eine Rotationsachse 3 rotierbar ist. Der Schneidrotor 1 ist von einem Statorring 5 umgeben, wobei sowohl der Statorring 5 als auch der Schneidrotor 1 innerhalb eines nicht dargestellten Gehäuses der Feinstzerkleinerungsmaschine angeordnet werden können. Sowohl der Schneidrotor 1 als auch der Statorring 5 sind aus einem korrosionsbeständigen hochfesten Material hergestellt.

[0023] Im Betrieb rotiert der Schneidrotor 1 in Richtung des Pfeils 7 um die Rotationsachse 3. Dabei wird zu zerschneidendes Fleisch durch eine hier nicht dargestellte Förderschnecke parallel zur Rotationsachse 3, in Fig. 1 gesehen von oben (Pfeil 12; "Produktflussrichtung"), in den Bereich um eine Aufnahmebuchse 8 ins Innere des Schneidrotors 1 gefördert. Aufgrund der Zentrifugalkraft wird das Material in den Außenbereich des Schneidrotors 1 und von dort in den Bereich zwischen dem Schneidrotor 1 und dem Statorring 5 weiter gefördert. Dort findet der eigentliche Schneidvorgang statt, wie im Folgenden noch genauer erläutert werden wird. Das geschnittene Material tritt aus der äußeren Umfangsfläche des Statorrings 5 aus und wird dann in axialer Richtung der Rotationsachse 3 weiter gefördert.

[0024] In den Fig. 2 bis 7 ist der Statorring 5 im Detail dargestellt. Der Statorring 5 weist eine ringförmige geschlossene Basis 9 auf, von der sich in Umfangsrichtung des Statorrings 5 beabstandete Statorstollen 11 erstrecken, die sich in Produktflussrichtung 12 entlang der Rotationsachse 3 gesehen nach vorne erstrecken (siehe auch Fig. 1). Die Statorstollen 11 sind jedoch in Bezug auf die Rotationsachse 3 geneigt, wobei die Neigungsrichtung mit der Rotationsrichtung 7 des Schneidrotors 1 zusammenfällt.

[0025] Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, sind die von der Basis 9 abgewandten Enden der Statorstollen 11 wieder miteinander verbunden, so dass auch das in Produktflussrichtung 12 gesehen vordere Ende des Statorrings 5 einen geschlossenen Ring bildet und die Statorstollen 11 keine freien Enden aufweisen. Dies ist mit dem Vorteil verbunden, dass im Bereich des Statorrings 5 im Betrieb nur geringe Schwingungen auftreten.

[0026] Außerdem ist der sogenannte Stollengrund 13 zwischen zwei Statorstollen 11 als Vollradius ausgeführt, um somit zu verhindern, dass sich in diesem Bereich zu verarbeitendes Material dauerhaft ablagern kann.

[0027] Auf der nach innen weisenden Fläche der Rotorstollen 11 sind Statorausnehmungen 15 vorgesehen, in denen Statorschneidplatten 17 angebracht sind (siehe Fig. 3 und 4). Die Statorausnehmungen 15 weisen eine erste Anlagefläche 19 an der in Produktflussrichtung 12 gesehen nach vorne weisenden Seite des Statorausnehmung 15 und eine zweite Anlagefläche 21 an der nach hinten weisenden Seite auf. Dabei liegen die Anlageflächen 19, 21 einander gegenüber und erstrecken sich radial zu der Rotationsachse 3 hin und damit im Wesentlichen parallel zu einer Ebene senkrecht zur Rotationsachse 3. Allerdings ist die zweite Anlagefläche 21 gegenüber einer senkrecht zur Rotationsachse 3 verlaufenden Ebene nach außen derart geneigt, dass sich der Abstand zu einer senkrecht zur Rotationsachse 3 verlaufenden Ebene nach außen vergrößert, wie in Figur 3 dargestellt ist.

[0028] In der der geneigten zweiten Anlagefläche 21 gegenüberliegenden ersten Anlagefläche 19 der Statorausnehmungen 15 ist jeweils eine Gewindebohrung 23 vorgesehen, in die eine Fixierschraube 25 eingesetzt ist und in eine Kugellansenkung 27 in den Statorschneidplatten 17 eingreift. Dabei ist die Achse der Gewindebohrung 23 so zu der Mittelachse der Kugellansenkung 27 angeordnet, dass die Mittelachse der Kugellansenkung 27 gegenüber der Achse der Gewindebohrung 23 in radialer Richtung nach innen versetzt ist, wenn die Statorschneidplatten 17 mit der nach außen weisenden Fläche an der nach innen weisenden Fläche der Statorausnehmungen 15 anliegen. Auf diese Weise wird erreicht, dass beim Einsetzen der Fixierschrauben 25 die Statorschneidplatten 17 nach außen gegen die Rotorstollen 11 gedrückt werden.

[0029] Während in Fig. 3 und 4 die Gewindebohrung in der ersten Anlagefläche 19 vorgesehen ist und die zweite Anlagefläche 21 geneigt ist, ist auch eine andere

Anordnung denkbar, bei der die Gewindebohrung 23 mit der Fixierschraube 25 in der zweiten Anlagefläche 21 vorgesehen ist und die erste Anlagefläche 19 geneigt zu einer Ebene senkrecht zur Rotationsachse verläuft. Eine solche alternative Ausgestaltung ist in Fig. 5 gezeigt.

[0030] In beiden Fällen weisen die Statorausnehmungen 15 jedoch einander gegenüberliegende Anlageflächen 19, 21 auf, wobei sich durch eine der Anlageflächen eine Gewindebohrung 23 erstreckt. Diese Anordnung der Fixierschraube 25 im Wesentlichen parallel zur Rotationsrichtung 3 verhindert, dass sich die Öffnung der Fixierschraube 25 in der Statorschneidplatte 17 radial nach innen erstreckt, was mit der Gefahr verbunden wäre, dass sich gerade in dieser Öffnung Material wie beispielsweise Knochensplinter ablagert. Bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind die Öffnungen der Fixierschrauben 25 jedoch in einem Bereich angeordnet, der nicht mit unter Druck stehendem Material beaufschlagt wird. Dennoch gewährleistet die erfindungsgemäße Anordnung, dass die Statorschneidplatten 17 sicher an den Rotorstollen 11 fixiert werden. Außerdem verhindern die Anlageflächen 19, 21, dass sich Material unter die Statorschneidplatten 17 schieben kann.

[0031] In den Rotorstollen 11 sind im Bereich der rückseitigen Anlageflächen der Statorausnehmung 15 zwei Radialbohrungen 29 vorgesehen, die einen ersten, äußeren Abschnitt 31 und einen zweiten, inneren Abschnitt 33 aufweisen. Dabei ist der erste Abschnitt 31 mit einem Gewinde versehen, so dass in die Radialbohrungen 29 Zapfen 35 eingeschraubt werden können, die sich über die rückwärtige Anlagefläche hinaus radial in die Statorausnehmungen 15 erstrecken.

[0032] Die Zapfen 35 greifen mit in der nach außen weisenden Fläche der Statorschneidplatten 17 vorgesehenen Längsnuten 37 ein. Dabei verlaufen die Längsnuten 37 in axialer Richtung parallel zur Rotationsachse 3. Durch die Anordnung aus Zapfen 35 und Nuten 37 wird zum einen die genaue Position der Statorschneidplatten 17 relativ zu den Rotorstollen 11 festgelegt. Zum anderen nehmen die Zapfen 35 die auf die Statorschneidplatten ausgeübten, in Umfangsrichtung des Schneidrotors 1 wirkenden Kräfte auf und leiten diese auf die Rotorstollen 11 über.

[0033] Um darüber hinaus die Position der Statorschneidplatten 17 gegenüber den Rotorstollen 11 exakt festzulegen, sind die nach innen weisenden Anlageflächen 38 der Statorausnehmungen 14 konkav gekrümmt, und die nach außen weisenden Anlageflächen 39 der Statorschneidplatten 17 sind in passender Weise konvex gekrümmt. Diese Ausbildung der Anlageflächen 38, 39 an den Statorstollen 11 einerseits und den Statorschneidplatten 17 andererseits ist deswegen besonders vorteilhaft, da dadurch eine genaue Positionierung ermöglicht wird, ohne dass im Bereich der Ausnehmungen Nuten oder dergleichen vorgesehen sein müssen, die wiederum ein Problem hinsichtlich der Hygiene darstellen würden.

[0034] Durch die Kombination aus den axial angeord-

neten Fixierschrauben 25 und den in den Statorstollen 11 angebrachten Zapfen wird außerdem die Montage der Statorschneidplatten 17 deutlich vereinfacht. Es ist lediglich notwendig, pro Statorschneidplatte 17 eine einzige Schraube zu lösen, während bei Systemen aus dem Stand der Technik mehrere Schrauben gelöst werden mussten.

[0035] In den Fig. 6 und 7 sind jeweils zwei Statorschneidplatten 17, 17' perspektivisch dargestellt, wobei die Statorschneidplatte 17, 17' in den Darstellung jeweils so zueinander angeordnet sind, wie sie auch angeordnet sind, wenn sie in benachbarte Statorausnehmungen 15 eingesetzt sind. Die Statorschneidplatten 17, 17' weisen auf der im montierten Zustand nach innen weisenden Fläche eine Schneidkante 40 und dazu in Umfangsrichtung gegenüberliegend eine Gegenkante 41 auf. Der zwischen diesen Kanten 40, 41 liegende Flächenbereich weist einen mittleren Abschnitt 43 und einen Gegenkantenabschnitt 45 auf, wobei der Gegenkantenabschnitt 45 an der Gegenkante 41 endet. Außerdem schließt sich der Gegenkantenabschnitt 45 unmittelbar an den mittleren Abschnitt 43 an und ist gegenüber diesem derart geneigt, dass eine Gegenkante 41 einer Statorschneidplatte 17 parallel zur Schneidkante 40 einer zweiten benachbarten Schneidkante 40 verläuft. Unter "unmittelbar Anschließen" ist dabei zu verstehen, dass zwischen dem mittleren Abschnitt 43 und dem Gegenkantenabschnitt 45 keine Stufe vorgesehen ist, sondern die flächen stetig ineinander übergehen.

[0036] Während der zwischen dem Gegenkantenabschnitt 45 und dem mittleren Abschnitt 43 als linienförmig dargestellt ist, kann hier auch ein Radius vorgesehen sein, um einen möglichst glatten Übergang zu schaffen.

[0037] Dabei kann, wie den Fig. 6 und 7 zu entnehmen ist, der Rückstand, also der Abstand in radialer Richtung zwischen einer Schneidkante 40 einer ersten Schneidplatte 17, 17' und einer beabstandet dazu angeordneten Gegenkante 41 einer zweiten Schneidplatte 17, 17', je nach Ausführungsform der Statorschneidplatten 17, 17' unterschiedlich sein. Außerdem weichen auch die Abstände zwischen benachbarten Schneidkanten 40 und Gegenkanten 41 in Umfangsrichtung gesehen, also die sogenannten Spaltweiten, in den beiden Ausführungsbeispielen voneinander ab.

[0038] Damit sowohl der Rückstand als auch die Spaltweite bei den Statorschneidplatten 17, 17' entlang des inneren Umfangs des Statorrings 5 einheitlich ist, sind an den Statorausnehmungen 15 bzw. der Statorschneidplatten 17, 17' die bereits beschriebenen gekrümmten Anlagefläche vorgesehen.

[0039] Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Spaltweite einerseits und der Rückstand andererseits in einem Zusammenhang miteinander stehen. Bei einer gegebenen Spaltweite muss der Rückstand so gewählt werden, dass dieser einerseits nicht zu klein ist, da sich sonst Material in dem Produktraum oberhalb des mittleren Abschnitts 43 staut und damit die Gefahr besteht, dass dieses sich erwärmt. Wenn andererseits der Rückstand zu

groß gewählt ist, wird das Material vom Produktraum nicht schnell genug durch den Spalt gefördert, so dass der Durchsatz des Schneidsystems zu gering ist.

[0040] Der in den Fig. 8 und 9 dargestellte Schneidrotor 1 weist eine Bodenplatte 47 auf, von der sich in axialer Richtung der Rotationsachse 3 die Aufnahmebuchse 8 in Produktflussrichtung 12 nach hinten erstreckt. Die Aufnahmebuchse 8 ist im Betrieb der Feinstzerkleinerungsmaschine drehfest mit einer nicht dargestellten Antriebswelle verbunden, über die der Schneidrotor 1 drehend angetrieben wird.

[0041] Die Außenfläche 51 der Aufnahmebuchse 8 erweitert sich konisch in Produktflussrichtung 12 nach vorne, so dass der Materialfluss entlang des Schneidrotors 1 verbessert wird (siehe auch Fig. 1). Am äußeren Umfang der Bodenplatte 47 sind Rotorstollen 53 angeordnet, die sich von der Bodenplatte 47 in Produktflussrichtung 12 nach hinten erstrecken und dabei in Rotationsrichtung 7 geneigt sind. Außerdem verjüngen sich die Rotorstollen 53 zu dem von der Bodenplatte 47 abgewandten Ende hin. Die Rotorstollen 53 weisen auf deren nach außen weisender Seite Schneidplattenausnehmungen 55 auf, in die Rotorschneidplatten 57 eingesetzt sind. Die Schneidplattenausnehmungen 55 weisen sich im Wesentlichen radial zur Rotationsachse 3 erstreckende Nuten 59 auf, und an den Rotorschneidplatten 57 sind sich radial nach innen erstreckende Federn 61 vorgesehen, die sich wiederum in die Nuten 59 erstrecken, wenn die Rotorschneidplatten 57 in die Schneidplattenausnehmungen 55 eingesetzt sind.

[0042] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind sowohl die Nuten 59 als auch die Federn 61 mit einem kreissegmentförmigen äußeren Rand versehen. Es ist aber auch denkbar, dass die Nuten 59 bzw. die Federn 61 einen rechteckigen Verlauf aufweisen.

[0043] Wie Fig. 10 zeigt, weisen die Rotorschneidplatten 57 eine Schneidkante 63 auf, und an der von der Schneidkante 63 wegweisenden Seitenfläche 65 der Feder 61 ist eine Kugelausnehmung 67 vorgesehen. Wie Fig. 8 und 9 zeigen, sind in den Rotorstollen 53 Gewindebohrungen 69 vorgesehen, die sich in Umfangsrichtung in die der Schneidkante 63 abgewandte Seitenfläche der Nut 59 erstrecken. Damit liegen die Gewindebohrungen 69 auf der von der Schneidkante 63 der Rotorschneidplatten 57 abgewandten Seite der Rotorstollen 53. Dies wiederum hat zur Folge, dass die Öffnungen von Gewindeschrauben 71, die in die Gewindebohrungen 69 eingesetzt sind, in eine Richtung weisen, die der Rotationsrichtung 7 des Schneidrotors 1 entgegengesetzt ist. Dadurch wird wiederum vermieden, dass in diese Schrauben Material gepresst wird, wenn der Schneidrotor 1 rotiert.

[0044] Durch die Anordnung aus Nut 59, Feder 61 und Gewindebohrung 69 mit Fixierschraube 71 werden die Rotorschneidplatten 57 außerdem zuverlässig und in einfacher Weise an dem Schneidrotor 1 fixiert.

[0045] Um sicherzustellen, dass die in Rotationsrichtung 7 gesehen vordere Kante der Rotorschneidplatten

57 fest an den Rotorstollen 53 anliegt, ist in einer bevorzugten Ausführungsform die der Schneidkante 63 zugewandte Seitenfläche der Nut 59 nicht senkrecht zur Anlagefläche der Schneidplattenausnehmung 55 ausgeführt, sondern leicht in Rotationsrichtung 7 gesehen nach hinten geneigt. Dies bewirkt, dass beim Festziehen der Fixierschraube 71 die Rotorschneidplatte 57 leicht verkippt wird und die Vorderkante an die Schneidplattenausnehmung 55 angepresst wird.

[0046] Im Betrieb wird Material zwischen den Rotorstollen 53 hindurch in den Bereich der Statorschneidplatten 17 und der Rotorschneidplatten 57 gepresst. Dort wird es durch die Rotation des Schneidrotors 1 in Rotationsrichtung 7 über den mittleren Abschnitt 43 und den Gegenkantenabschnitt 45 gegen die Schneidkante 40 der Statorschneidplatten 17 gepresst und nach dem Scherenprinzip zwischen den Schneidkanten 40, 63 geschnitten. Anschließend wird das geschnittene Material zwischen den Statorstollen 11 radial nach außen gedrückt. Dabei ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Schneidsystem zunächst der Vorteil, dass es in den Bereichen, die mit unter Druck stehendem Material in Kontakt kommen, keinen Ausnehmungen gibt, in denen sich Material absetzen könnte. Darüber hinaus lassen sich bei dem erfindungsgemäßen System die Schneidplatten 40, 63 in einfacher Weise wechseln, wobei pro Schneidplatte 40, 63 jeweils nur eine Schraube gelöst werden muss. Schließlich wird das Material bei deren Verarbeitung einer geringen Reibung ausgesetzt, sodass es nur zu einer geringen Erwärmung kommt.

Patentansprüche

- 35 1. Schneidsystem mit einem Schneidrotor (1), der drehbar um eine Rotationsachse (3) gelagert werden kann, wobei der Schneidrotor (1) sich von einer Bodenplatte (47) in Richtung der Rotationsachse (3) erstreckende Rotorstollen (53) aufweist und wobei auf den von der Rotationsachse (3) nach außen weisenden Flächen der Rotorstollen (53) Rotorschneidplatten (57) mit einer sich entlang des Rotorstollens (53) erstreckenden Schneidkante (40) befestigt sind, mit einem Statorring (5), der um den Schneidrotor (1) angeordnet ist, wobei der Statorring (5) eine ringförmige Basis (9) aufweist, von der sich in Umfangsrichtung beabstandete Statorstollen (11) in Richtung der Rotationsachse (3) erstrecken, und wobei die Statorstollen (11) eine nach innen weisende Statorausnehmung (15) aufweisen, in der eine Statorschneidplatte (17) angeordnet und derart befestigt ist, dass sie den Rotorschneidplatten (57) gegenüberliegt, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Statorausnehmungen (15) eine erste An-

- lagefläche (19) und eine zweite Anlagefläche (21) aufweisen, die einander gegenüberliegen und sich radial zu der Rotationsachse (3) hin erstrecken, **dass** sich eine Gewindebohrung (23) durch eine der Anlageflächen (19, 21) erstreckt und **dass** in der Gewindebohrung (23) eine Fixierschraube (25) angeordnet ist. 5
2. Schneidsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Statorschneidplatten (17) in der der Gewindebohrung (23) zugewandten Seitenkante eine Kugelansenkung (27) aufweisen und dass bei in die Statorausnehmungen (15) eingesetzten Statorschneidplatten (17) die Mittelachse der Kugelansenkung (27) gegenüber der Gewindebohrung (23) in radialer Richtung nach innen versetzt ist. 10
3. Schneidsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Gewindebohrung (23) gegenüber liegende Anlagefläche (21) gegenüber einer senkrecht zur Rotationsachse (3) verlaufenden Ebene derart geneigt ist, dass sich der Abstand zu einer senkrecht zur Rotationsachse (3) verlaufenden Ebene nach außen vergrößert. 15
4. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Statorausnehmungen (15) in der nach innen weisenden Fläche Zapfen (35) aufweisen, die sich in radialer Richtung zu Rotationsachse (3) erstrecken, und dass die Statorschneidplatten (17) in der nach außen weisenden Anlagefläche axial verlaufende Führungsnuten (37) aufweisen. 20
5. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach innen weisenden Anlageflächen (38) der Statorausnehmungen (15) konkav gekrümmt sind und dass die nach außen weisenden Anlageflächen (39) der Statorschneidplatten (17) konvex gekrümmt sind. 25
6. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Basisring abgewandten Enden der Statorstollen (11) miteinander verbunden sind. 30
7. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Statorschneidplatten (17) eine Schneidkante (40) und eine der Schneidkante gegenüberliegende Gegenkante (41) aufweisen, dass die nach innen weisende Fläche der Statorschneidplatten (17) zwischen der Schneidkante (40) und der Gegenkante (41) einen mittleren Abschnitt (43) und einen Gegenkantenabschnitt (45) aufweist, dass der Gegenkantenabschnitt (45) an der Gegenkante (41) endet und 35
8. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidrotor (1) eine sich axial entlang der Rotationsachse (3) nach hinten erstreckende Aufnahmebuchse (8) aufweist und dass die Aufnahmebuchse (8) eine sich konisch nach hinten erweiternde Außenfläche (51) aufweist. 40
9. Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorstollen (53) Schneidplattenausnehmungen (55) aufweisen mit nach außen weisenden Anlageflächen und dass in der Anlageflächen der Rotorstollen (53) eine sich in radialer Richtung erstreckende Nut (59) vorgesehen ist, dass die Rotorschneidplatten (57) eine sich radial nach innen erstreckende Feder (61) aufweisen, die in der Nut (59) angeordnet ist, und dass in den Rotorstollen (53) eine Gewindebohrung (69) vorgesehen ist, die sich in Umfangsrichtung in die der Schneidkante (63) abgewandte Seitenfläche der Nut (59) erstreckt. 45
10. Feinstzerkleinerungsmaschine mit einem Schneidsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9. 50

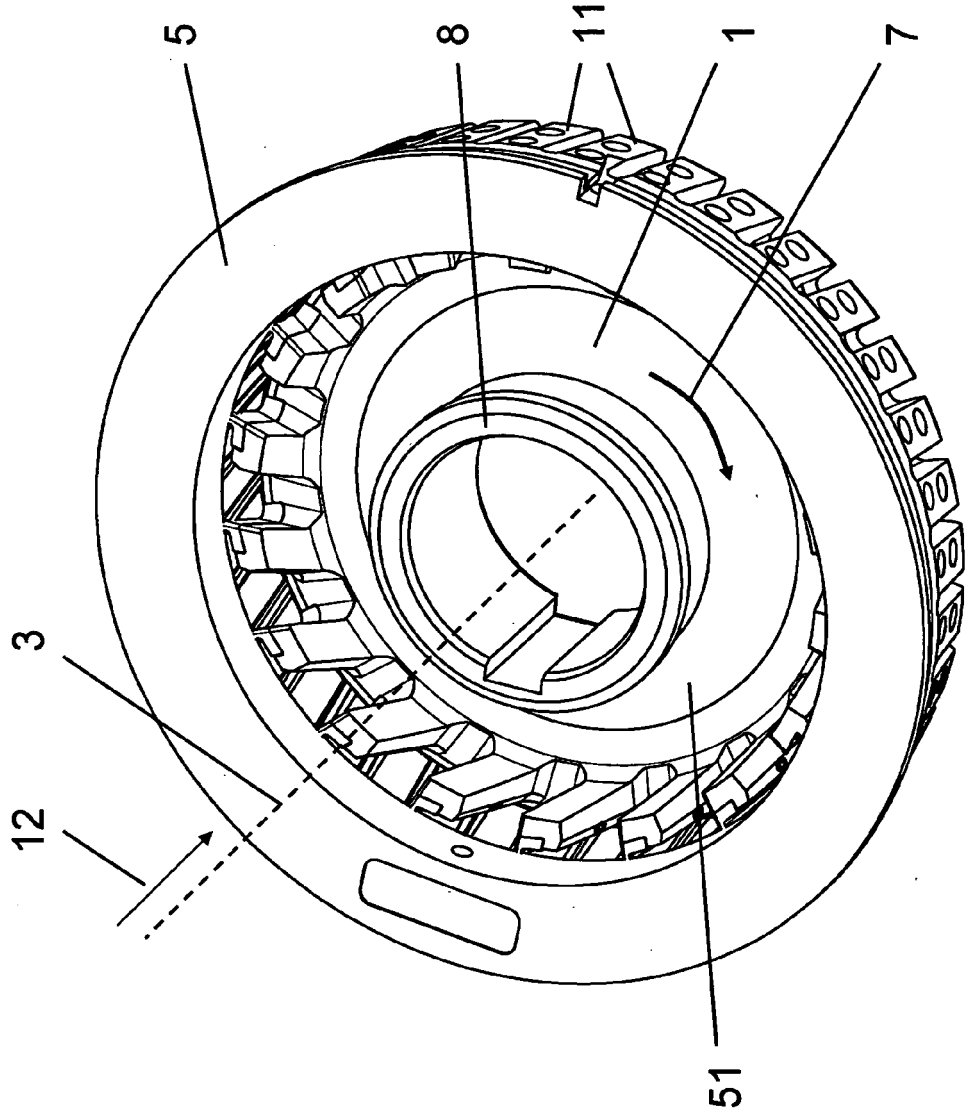


Fig. 1

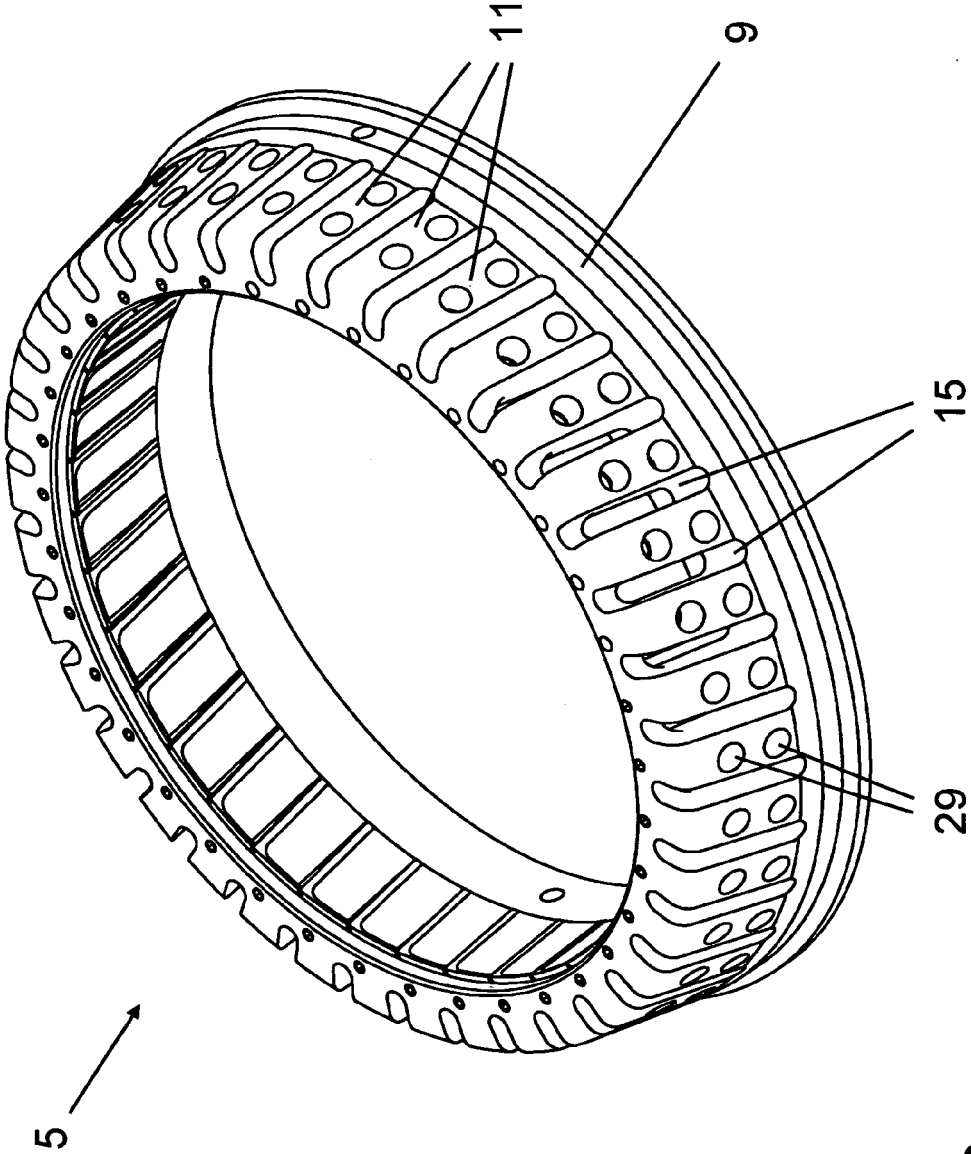
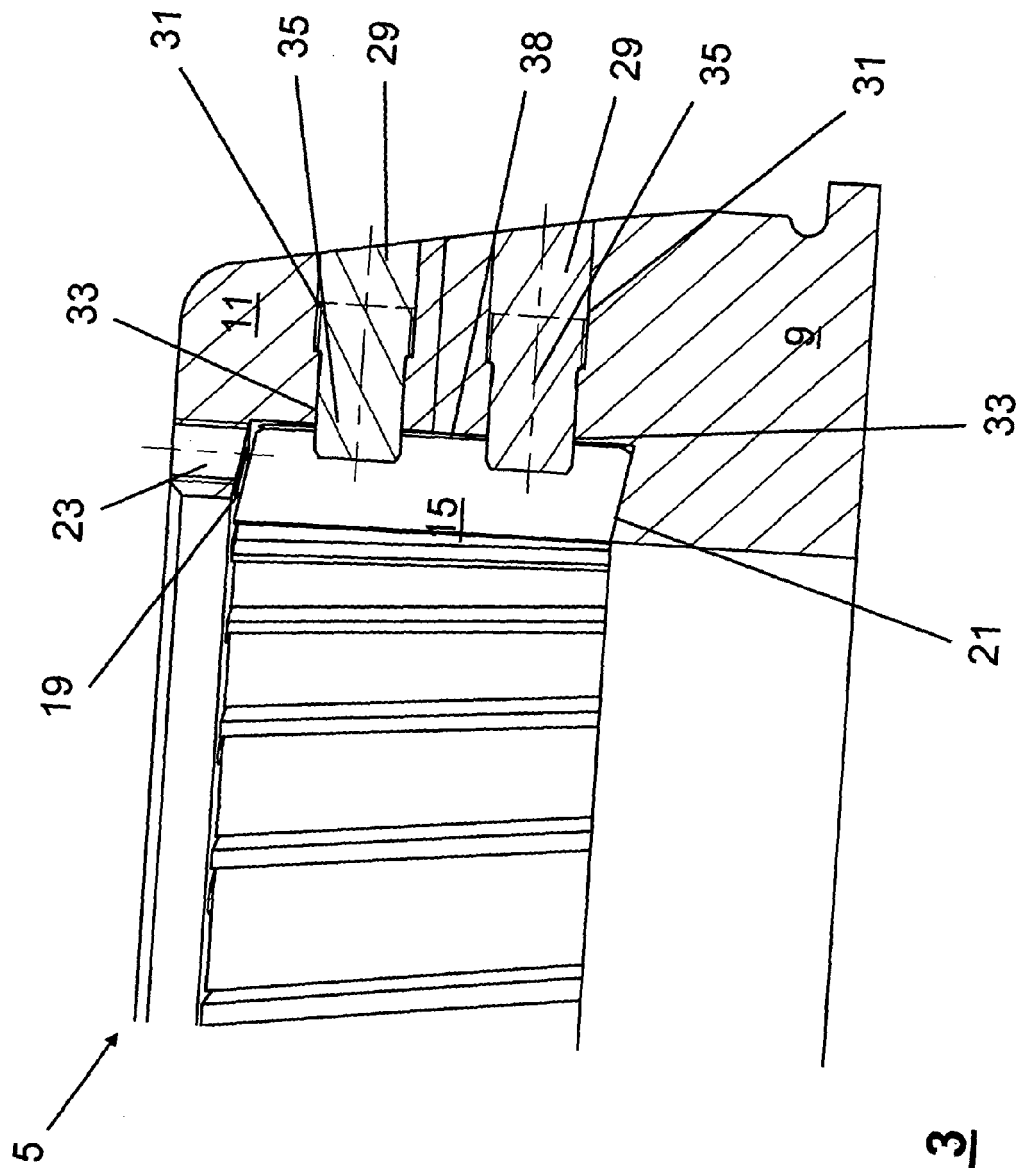


Fig. 2



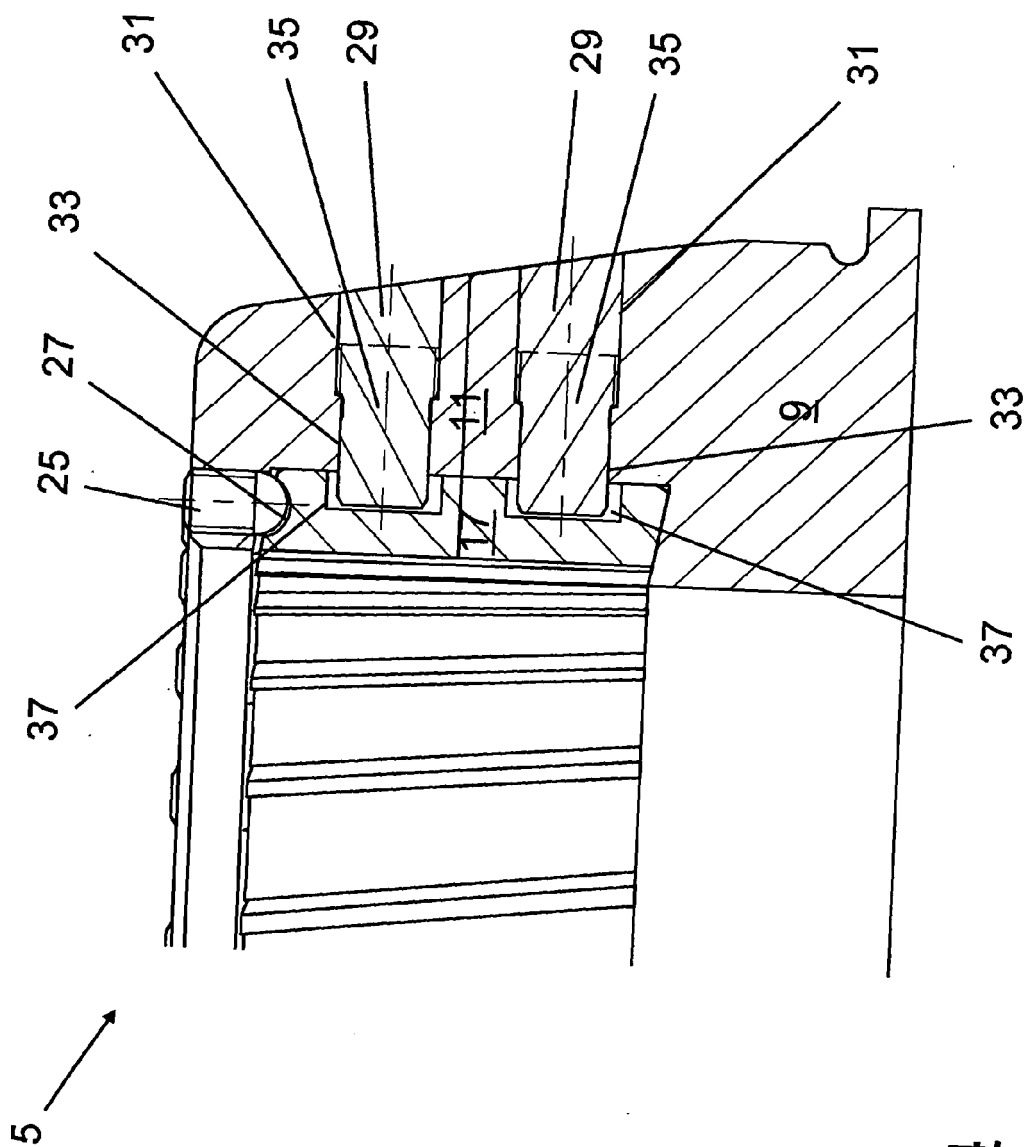
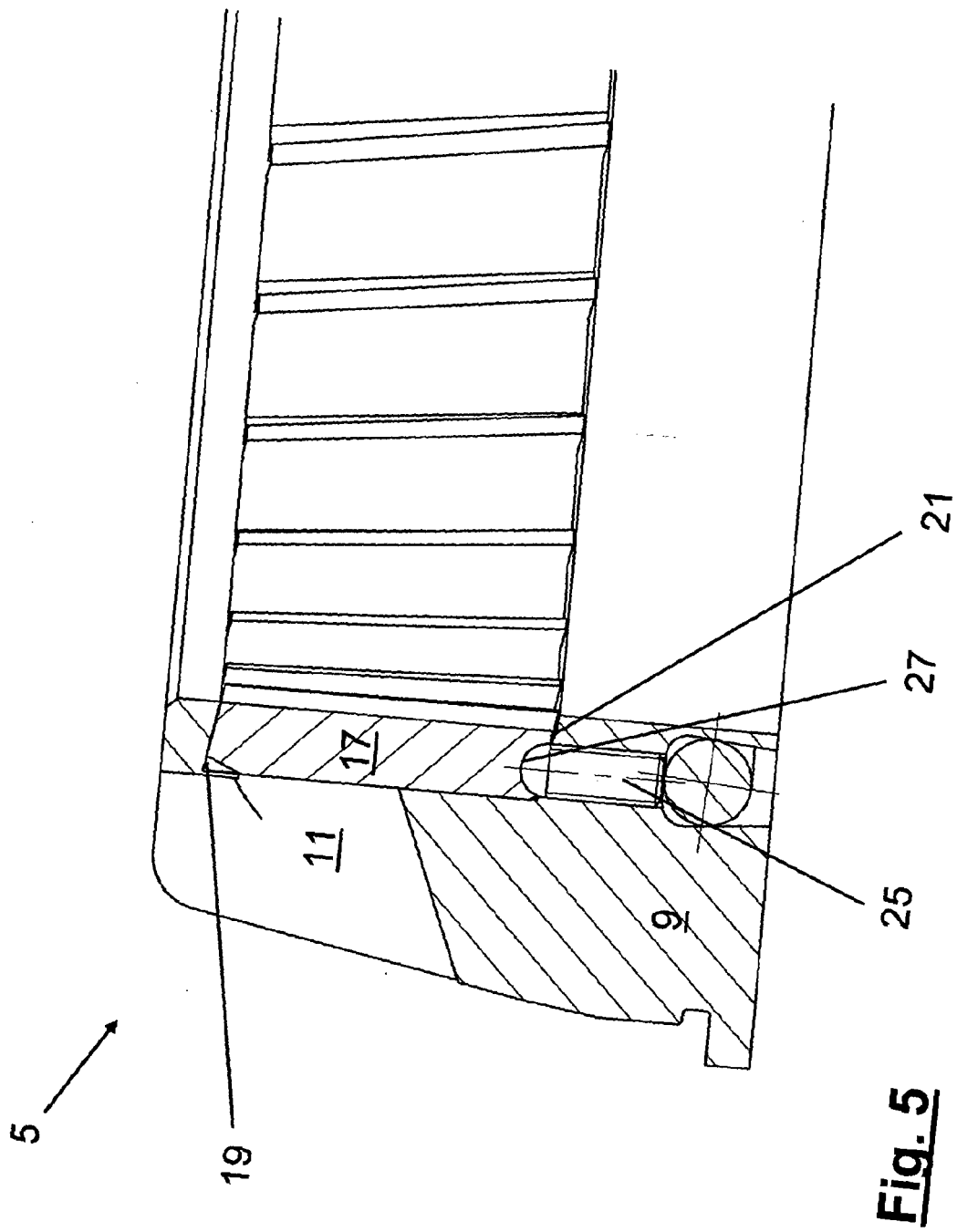


Fig. 4



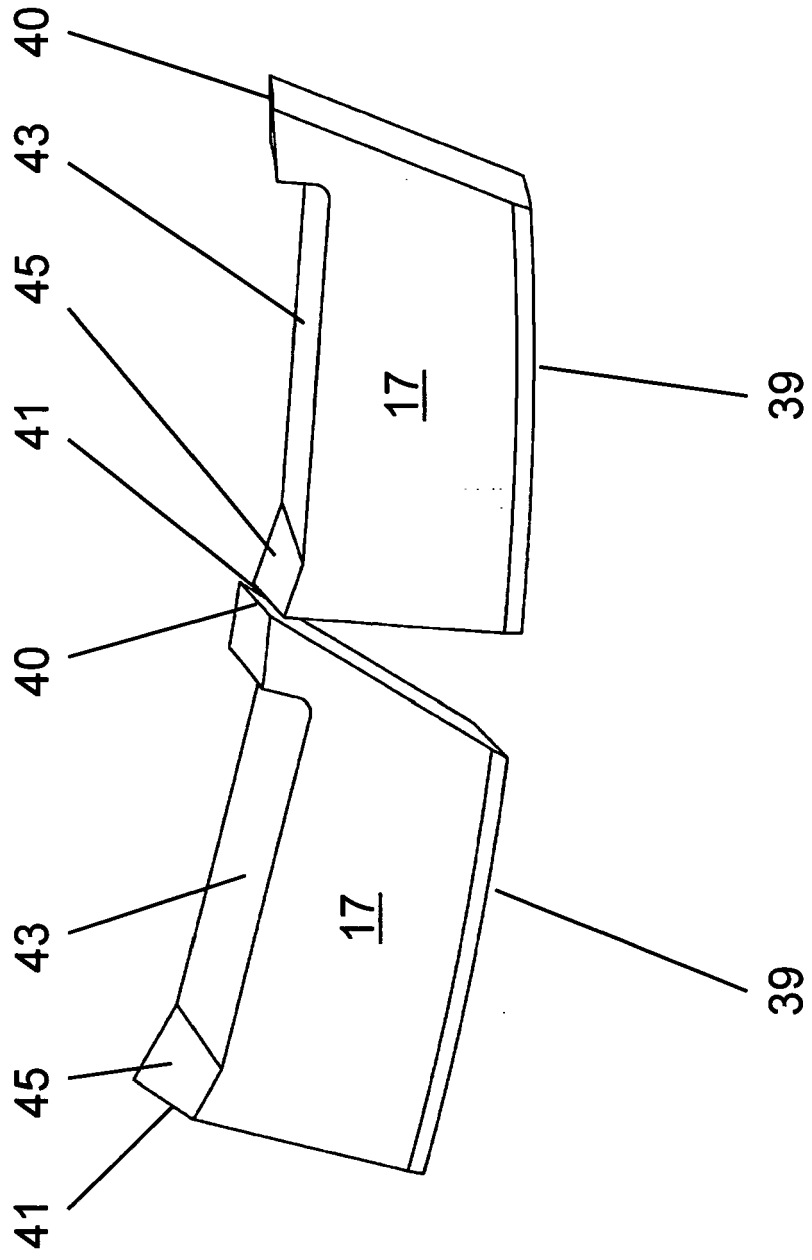


Fig. 6

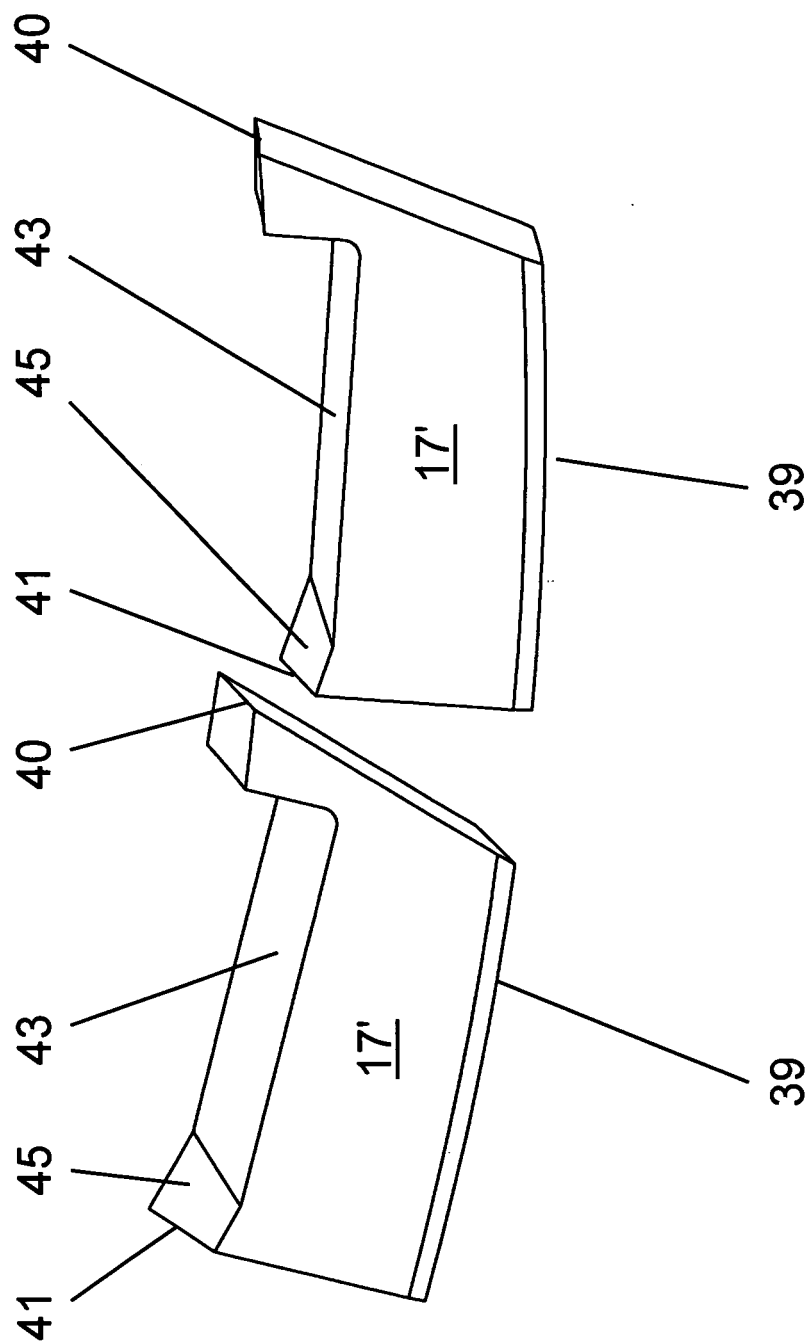


Fig. 7

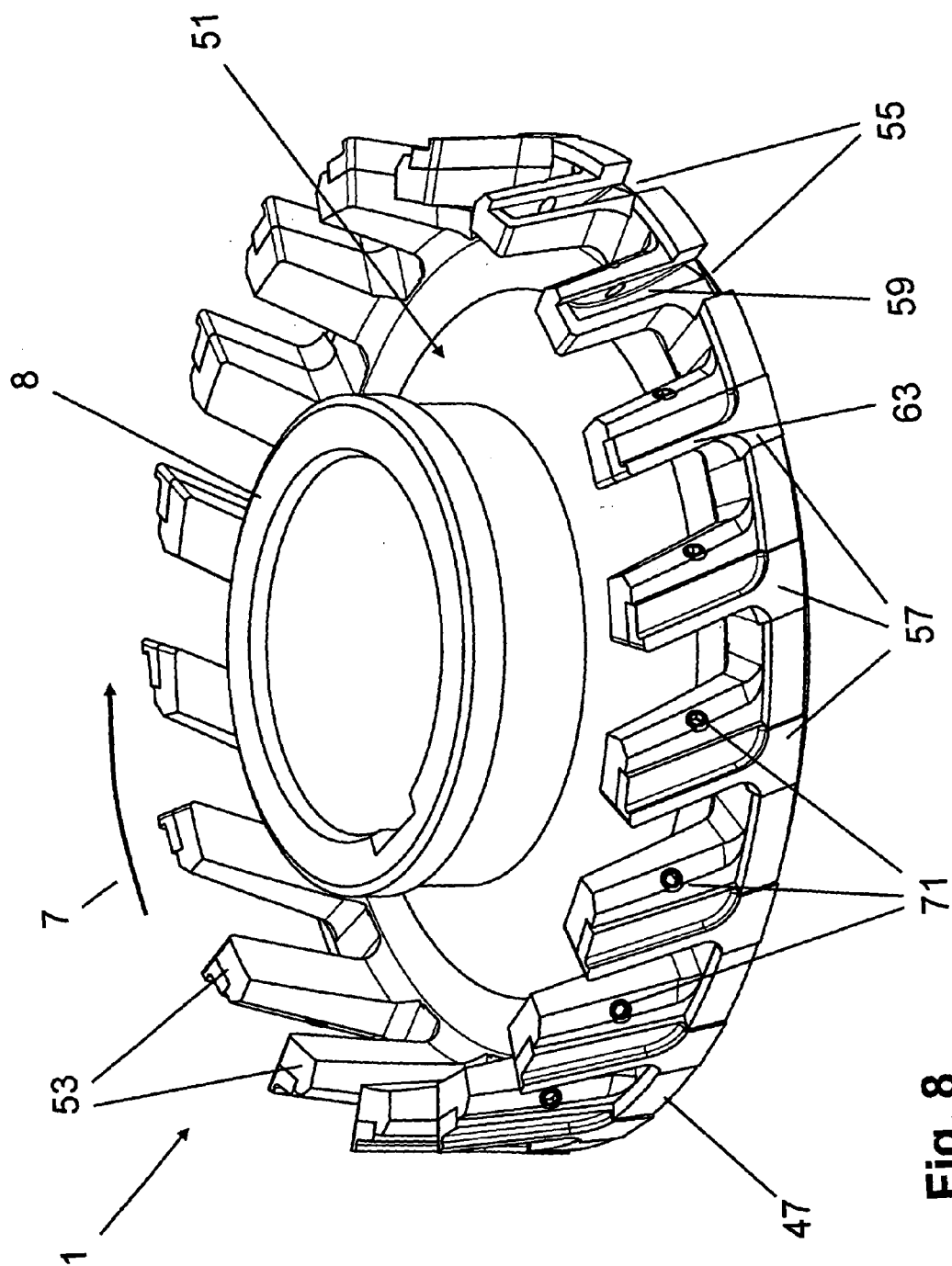


Fig. 8

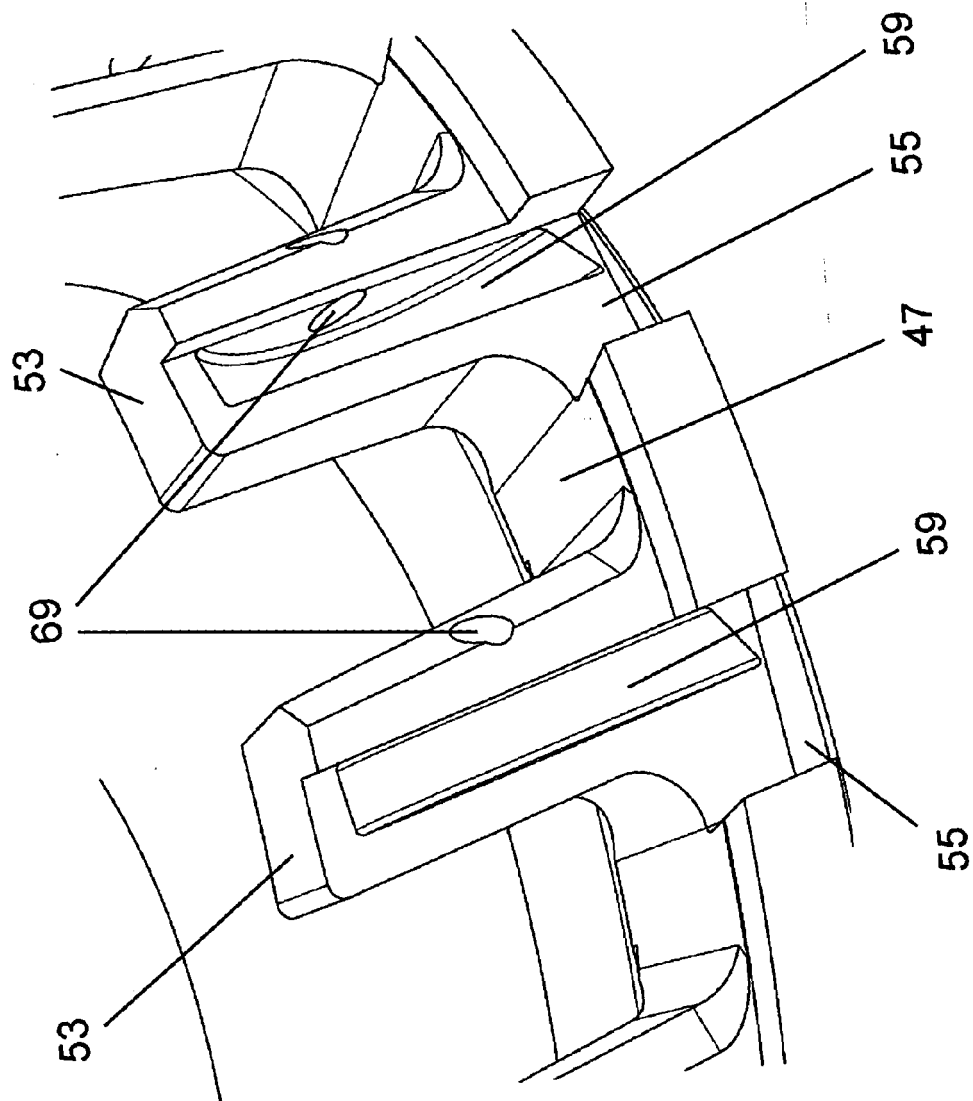


Fig. 9

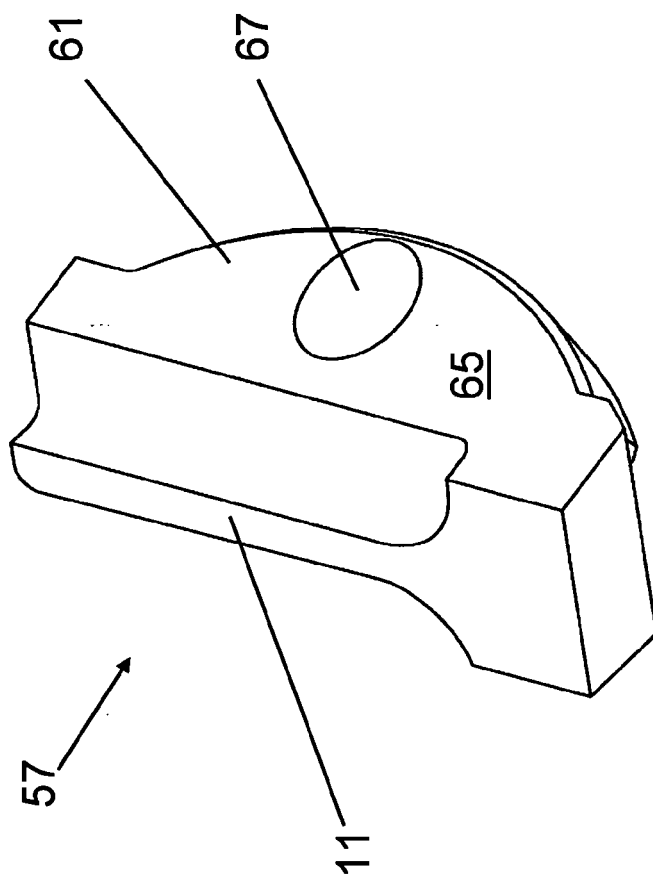


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 7359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 660 778 A (FISCHER ROBERT R [US] ET AL) 28. April 1987 (1987-04-28) * Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 32 * * Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 7, Zeile 25 * * Abbildungen 9-13 * -----	1-10	INV. B02C2/10 B02C18/06
X	US 5 522 553 A (LECLAIR MARK L [US] ET AL) 4. Juni 1996 (1996-06-04) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 12 * * Spalte 7, Zeile 22 - Zeile 47 * * Abbildungen 1-10 * -----	1-10	
X	US 3 888 426 A (URSCHEL JOE R ET AL) 10. Juni 1975 (1975-06-10) * das ganze Dokument * -----	1-10	
A	DE 100 66 027 A1 (FRITSCH GMBH [DE]) 23. Mai 2002 (2002-05-23) * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2007	Prüfer REDELSPERGER, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 7359

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4660778	A	28-04-1987	KEINE	
US 5522553	A	04-06-1996	KEINE	
US 3888426	A	10-06-1975	KEINE	
DE 10066027	A1	23-05-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82