

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(51) Int Cl.:
B02C 13/282 (2006.01) **B02C 13/18** (2006.01)
B02C 13/12 (2006.01) **B02C 13/09** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11003437.8**

(22) Anmeldetag: **27.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Pallmann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**
66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder: **Pallmann, Hartmut**
66482 Zweibrücken (DE)

(30) Priorität: 27.04.2010 DE 202010006173 U

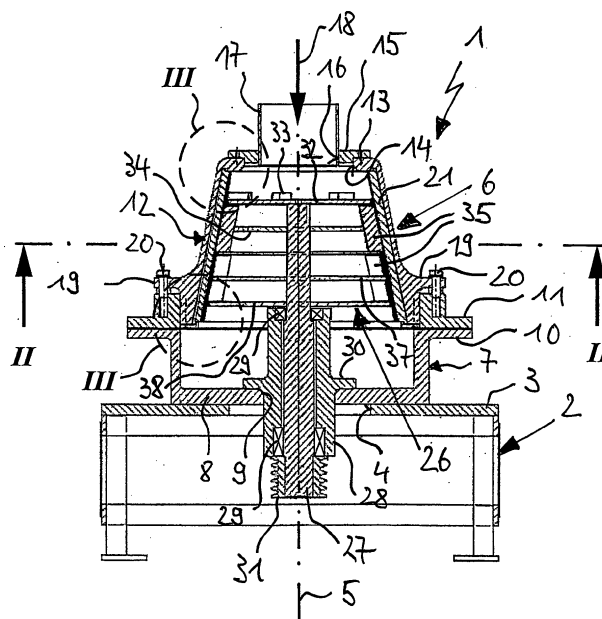
(74) Vertreter: **Patentanwälte Bitterich, Dr. Keller,
Schwertfeger
Westring 17
76829 Landau (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit einem innerhalb eines Gehäuses (6) um eine Achse (5) drehenden Rotor (26) mit im äußeren Umfangsbereich auf einem Umfangskreis liegenden Rotorwerkzeugen (35) und einem dem Rotor (26) zugeordneten Stator mit im äußeren Umfangsbereich konzentrische angeordneten, eine Zerkleinerungsbahn bildenden Statorwerkzeugen, wobei sich die Rotorwerkzeuge (35) und die Statorwerkzeuge unter Bildung eines Arbeitsspalts im Abstand gegenüberliegen

und die Statorwerkzeuge von Segmenten (21) gebildet sind, die sich zur Bildung der Zerkleinerungsbahn mit ihrer Rückseite (23) am Stator abstützen und mit ihren Längsseiten (22) aneinander anliegen. Die Segmente (21) sind jeweils mit ihrer ersten Querseite (25.1) und zweiten Querseite (25.2) durch Formschluss am Stator befestigt, wobei der Stator ein Spannelement aufweist, das mit der ersten Querseite (25.1) und/oder zweiten Querseite (25.2) zusammenwirkt, um die Segmente (21) gegen den Stator zu spannen.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind dem Gebiet der mechanischen Verfahrenstechnik zuzuordnen, insbesondere der Umwandlung eines Ausgangsstoffes in ein Endprodukt vorbestimmter Form und Größe im Wege der Zerkleinerung. Zu solchen Vorrichtungen zählen unter anderem Scheibenmühlen, wie sie beispielsweise aus der DE 202 16 056 U1 bekannt sind. Derartige Scheibenmühlen besitzen einen Rotor, der innerhalb eines Gehäuses mit einem Stator zusammenwirkt. Der Rotor besteht im Wesentlichen aus einer Trägerscheibe, die über ihren äußeren Umfangsbereich mit in der Scheibenebene liegenden Mahlwerkzeugen bestückt ist. Den Mahlwerkzeugen liegen in axialem Abstand unter Einhaltung eines Mahlspalts stationäre Statorwerkzeuge gegenüber, die an der Gehäuseinnenwand konzentrisch um die Rotationsachse herum angeordnet sind.

[0003] Sowohl Rotor- als auch Statorwerkzeuge können von Segmenten gebildet sein und sind an der Trägerscheibe bzw. der Gehäusewand angeschraubt. Diese sehr zeitintensive Arbeit vergrößert nicht nur den Montageaufwand beim verschleißbedingten Werkzeugwechsel, sondern erhöht zugleich den Anteil der Stillstandszeiten der Scheibenmühle, was einer effizienten Nutzung entgegensteht. Aus diesem Grund kommen bei Scheibenmühlen auch schon Rotor- und Statorwerkzeuge zum Einsatz, die aus einem kompletten Ring bestehen, der als Ganzes getauscht werden kann. Damit verkürzen sich zwar die Werkzeugwechselzeiten, das Profil der Mahlwerkzeuge ist jedoch herstellungstechnisch auf eine im Wesentlichen radiale Riffelung beschränkt.

[0004] Zum Stand der Technik zählen darüber hinaus Mühlen, wie sie beispielsweise in der EP 2 070 596 A1 beschrieben sind. Die dort offenbarte Mühle besitzt ein konusförmiges Gehäuse, dessen Innenumfang zur Bildung eines Stators mit einem hohlkegelstumpfförmigen Mahlbahneinsatz versehen ist. Innerhalb des Mahlbahneinsatzes ist coaxial ein Rotor angeordnet, dessen Rotorwerkzeuge von pendelnd aufgehängten, radial ausgerichteten Schlagplatten gebildet sind, die unter Einhaltung eines Mahlspalts am Innenumfang der Statorwerkzeuge entlang streichen. Der hohlkegelstumpfförmige Mahlbahneinsatz bildet die Statorwerkzeuge und wird als Ganzes in das Gehäuse eingesetzt, wobei ein Spannring an der durchmessergrößeren Stirnseite des Gehäuses die Sicherung gegen axiale Lageänderungen des Mahlbahneinsatzes gewährleistet. Wie schon bei den eingangs erwähnten einstückigen Werkzeugringen bei Scheibenmühlen, so ist aufgrund der monolithischen Ausbildung des Mahlbahneinsatzes auch hier nur eine im Wesentlichen coaxiale Riffelung am Innenumfang des Mahlbahneinsatzes möglich. Variationen in der Geometrie der Riffelung, um die für die Zerkleinerung wirksame Oberfläche der Statorwerkzeuge an bestimmtes Aufga-

begut bzw. zur Erzielung eines bestimmten Bearbeitungsergebnisses anzupassen, sind nicht möglich.

[0005] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, bekannte Vorrichtungen im Hinblick auf möglichst kurze Stillstandszeiten beim Werkzeugwechsel und größtmögliche Flexibilität bei der Anpassung der Statorwerkzeuge an das Aufgabegut und die Eigenschaften des Endprodukts weiter zu entwickeln.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Dank der Erfindung gelingt es, die sich im Stand der Technik bisher gegenseitig ausschließenden Forderungen nach einem möglichst schnellen Wechsel der Zerkleinerungswerkzeuge einerseits und einer größtmöglichen Freiheit bei der Auswahl der Art der Riffelung der Zerkleinerungswerkzeuge andererseits innerhalb einer Vorrichtung gleichzeitig zu befriedigen.

[0009] Durch segmentartige Ausbildung der Statorwerkzeuge ist es möglich, dass zwei aufeinanderfolgende Segmente eine unterschiedliche Riffelung aufweisen, wodurch sowohl die Intensität der Zerkleinerung als auch die Aufenthaltsdauer des Aufgabeguts im Bereich der Zerkleinerung gesteuert werden kann. Gleichzeitig werden die Segmente zur Montage lediglich in den Stator gelegt und dann mit einem Spannelement in ihrer Lage fixiert. Auf diese Weise lassen sich extrem kurze werkzeugwechselbedingte Stillstandszeiten erreichen. Die Erfindung ermöglicht also einen wirtschaftlicheren Betrieb erfindungsgemäßer Vorrichtung durch einen vereinfachten Werkzeugwechsel bei gleichzeitiger qualitativer Verbesserung des Bearbeitungsergebnisses infolge der Möglichkeit, die Statorwerkzeuge an die jeweiligen Rahmenbedingungen besser anpassen zu können.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei weitere Merkmale der Erfindung sowie zusätzliche Vorteile offenbar werden. Soweit zweckmäßig finden für gleiche oder gleichwirkende Merkmale unterschiedlicher Ausführungsformen gleichlautende Bezugszeichen Verwendung.

[0011] Es zeigt

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in Fig. 2 dargestellten Linie I - I,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung entlang der dortigen Linie II - II,

Fig. 3 ein Detail der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung in den mit III gekennzeichneten Bereichen, die

Fig. 4 bis 6 alternative Ausführungsformen zu der in Fig. 3 gezeigten Lösung und die

Fig. 7 bis 13 entsprechende Detaillösungen in Verbindung mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen in Form von Scheibenmühlen.

[0012] Die Fig. 1 und 2 geben einen Vertikal- und Horizontalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Form einer Mühle 1 wieder. Man sieht einen rahmenartigen, aus Stahlprofilen zusammengesetzten Unterbau 2, der mit seiner Oberseite eine horizontale Plattform 3 mit zentraler Öffnung 4 ausbildet. Der Unterbau 1 trägt die erfindungsgemäße Mühle 1, deren Rotationsachse 5 senkrecht zur Plattform 3 ausgerichtet ist und sich durch die zentrale Öffnung 4 erstreckt.

[0013] Die Mühle 1 umfasst ein Gehäuse 6 mit einem Unterteil 7, das von einer zylindrischen Wanne gebildet ist. Der Boden 8 der Wanne weist eine kreisförmige, zur Rotationsachse 5 konzentrische Öffnung 9 auf. Nach oben ist das Unterteil 7 offen, wobei der Rand von einem umlaufenden Ringflansch 10 gebildet ist. Der Ringflansch 10 dient zur Auflage und Befestigung eines konzentrischen Lagerrings 11, der im Querschnitt winkelförmig ausgebildet und dessen horizontaler Schenkel mit dem Ringflansch 10 verbunden ist.

[0014] Nach oben setzt sich das Gehäuse 6 in einem glockenartigen, hohlkegelstumpfförmigen Oberteil 12 fort, dessen durchmessergrößere Unterseite offen und dem Unterteil 7 zugeordnet ist und dessen durchmesserkleinere Oberseite eine Öffnung 14 aufweist, die von einem umlaufenden, radial nach innen weisenden Bund 13 begrenzt ist. Ein abnehmbarer Deckel 15 ist mit dem Bund 13 lösbar verschraubt und besitzt eine konzentrische Beschicköffnung 16, an die ein Zufuhrstutzen 17 anschließt. Der Pfeil 18 verkörpert das Aufgabegut, das der Mühle 1 durch den Zufuhrstutzen 17 axial aufgegeben wird.

[0015] Die durchmessergrößere Unterseite des Oberteils 12 weist einen am Außenumfang umlaufenden Ringflansch 19 auf, der sich über Einstellschrauben 20 auf dem vertikalen Schenkel des Lagerrings 11 abstützt. In dem Gehäuseabschnitt zwischen dem Ringflansch 19 und der durchmessergrößeren Stirnseite des Oberteils 12 ist der Gehäuseaußenmantel zylindrisch ausgebildet, um passgenau und axial verschieblich innerhalb des Lagerrings 11 geführt zu sein. Über die Einstellschrauben 20 kann der Abstand zwischen Unterteil 7 und Oberteil 12 eingestellt werden.

[0016] Das Gehäuseoberteil 12 bildet mit seinem Innenumfang den Stator, entlang dem fünfzehn, die Zerkleinerungsbahn bildende Segmente 21 angeordnet sind. Die Längsseiten 22 der Segmente 21 sind zu diesem Zweck so ausgebildet, dass sie jeweils in Axialebenen bezüglich der Rotationsachse 5 verlaufen. Die in Umfangsrichtung stumpf gestoßenen Segmente 21 bilden auf diese Weise die Statorwerkzeuge des Rotor-Stator-Systems. Zur Sicherung der relativen Lage der Segmente 21 zueinander ist es auch möglich die einander zugeordneten Längsseiten 22 zweier benachbarter Seg-

mente 21 mit Formschlusselementen zu versehen, beispielsweise in Form von Nut und Feder, was jedoch nicht zeichnerisch dargestellt ist.

[0017] Der Querschnitt der Segmente 21 geht vor allem aus Fig. 2 hervor. Demnach weisen die Segmente 21 eine plane Rückenseite 23 auf und liegen lediglich mit ihren von Rückseite 23 und Längsseiten 22 gebildeten Längskanten jeweils linienförmig an dem konisch verlaufenden Innenmantel des Oberteils 12 an, wodurch sich ein polygonartiger Verlauf der Rückseite der Zerkleinerungsbahn ergibt. Die linienförmige Lagerung entlang der Längskanten erleichtert zudem die Montage gegenüber flächiger Lagerung, da herstellungsbedingte Ungenauigkeiten innerhalb der Lagerfläche ein saftiges Aufliegen der Segmente 21 behindern würden. Da die Innenseite des Gehäuseoberteils 12 eine konstante Krümmung aufweist, bilden sich zwischen dem Gehäuseoberteil 12 und den Rückseiten 23 der Segmente 21 Hohlräume 58 mit kreissegmentförmigen Querschnitt, die beispielsweise zur Durchleitung eines Kühlmediums dienen können. Die Vorderseite 24 der Segmente 21 besitzt eine kreisbogenförmige Krümmung und ist mit einer Riffelung ausgestattet.

[0018] Die Größe der zwischen den Segmenten 21 und der Innenseite des Gehäuseoberteils 12 sich ergebenden Hohlräume 58 hängt unter anderem von der Anzahl an Segmenten 21 ab. Die Erfindung bevorzugt eine Anzahl an Segmenten zwischen 12 und 20, vorzugsweise zwischen 15 und 18. Ein Segment 21 erstreckt sich also über ein 1/12 bis 1/20, vorzugsweise über ein 1/15 bis 1/18 des Innenumfangs des Stators.

[0019] Die besondere Ausbildung der beiden Querseiten 25 der Segmente 21 wird später unter den Fig. 3 bis 6 näher beschrieben.

[0020] Innerhalb des Gehäuses 6 sieht man einen um die Rotationsachse 5 drehenden Rotor 26. Der Rotor 26 umfasst eine Welle 27, die innerhalb einer zylindrischen Wellenlagerung 28 in Lagergruppen 29 coaxial zur Rotationsachse 5 gehalten ist. Dabei ist die Wellenlagerung 28 über einen Teil ihrer Länge in die Öffnung 9 im Boden 8 des Unterteils 7 eingesetzt, wobei ein die Wellenlagerung 28 außen umlaufender Ringflansch 30 zur positionsgenauen Befestigung des Rotors 26 relativ zum Gehäuse 6 dient. Auf dem außerhalb des Gehäuses 6 liegenden Ende der Welle 27 sitzt eine Mehrillenscheibe 31, die mit einem nicht weiter dargestellten Antrieb gekoppelt ist.

[0021] Am gegenüberliegenden Ende der Antriebswelle 27 ist stirnseitig eine Prallscheibe 32 konzentrisch zur Rotationsachse 5 befestigt. Die an deren der Beschicköffnung 16 zugewandten Oberseite im Umfangsbereich angeordneten Schlagklötze 33 bilden eine erste Zerkleinerungsstufe für das über den Zufuhrstutzen 17 in die Mühle 1 gelangende Aufgabegut.

[0022] In axialem Abstand zur Prallscheibe 32 befindet sich eine ebenfalls konzentrisch auf der Welle 27 sitzende erste Trägerscheibe 34, an deren Umfang paarweise Rotorwerkzeuge in Form von Schlagplatten 35 angeord-

net sind. Dabei verlaufen die wirksamen Kanten der Schlagplatten 35 unter Einhaltung eines radialen Arbeitspals parallel zu Mantellinien der Statorfläche. Planparallel und in axialem Abstand ist auf der Antriebswelle 27 in Richtung des Unterteils 7 eine erste Stauscheibe 36 konzentrisch angeordnet. Die erste Stauscheibe 36 dient der Steuerung der Aufenthaltszeit und des Materialstroms durch die erfindungsgemäße Mühle 1.

[0023] Eine weitere Zerkleinerungsstufe wird von einer auf der Welle 27 konzentrisch befestigten zweiten Trägerscheibe 37 gebildet, die wie die erste Trägerscheibe 34 an ihrem Umfang mit Schlagplatten 35 bestückt ist. In Durchströmrichtung durch die Mühle 1 folgt schließlich eine zweite, konzentrisch auf der Welle 27 sitzende Stauscheibe 38.

[0024] Aus Fig. 3 geht die Befestigung der Segmente 21 am Oberteil 12 des Gehäuses 6 im Detail hervor. Dabei zeigt Fig. 3 einen Schnitt, wie er in Fig. 2 mit III - III angegeben ist und somit in die Stoßfuge zweier benachbarter Segmente 21 fällt.

[0025] Jedes Segment 21 weist zu seiner Befestigung am Oberteil 12 entlang der beiden Querseiten 25.1 und 25.2 jeweils einen kreisbogenförmigen Leistenabschnitt 39.1 und 39.2 auf. In eingebautem Zustand ergeben die Leistenabschnitte 39.1 und 39.2 aller Segmente 21 eine Ringleiste, die konzentrisch um die Rotationsachse 5 verläuft.

[0026] Zur formschlüssigen Aufnahme der Leistenabschnitte 39.1 an der ersten Querseite 25.1 ist in das Gehäuseoberteil 12 an der Innenseite des Bundes 13 eine ebenfalls konzentrisch die Rotationsachse 5 umlaufende Ringnut 40 angeordnet. Diese ermöglicht bei zur Montage gewendetem Oberteil 12 das Einlegen der Segmente 21 mit ihren Leistenabschnitten 39.1 in die Ringnut 40. Dabei gelangen die Segmente 21 lediglich mit den von den Längsseiten 22 und der Rückseite 23 gebildeten Längskanten an der Innenseite des Oberteils 12 an.

[0027] Zur Befestigung der Segmente 21 im Bereich der durchmessergrößeren Unterseite des Oberteils 12 ist dort ein ebenfalls konzentrisch verlaufender Spannring 41 vorgesehen, der mittels Schrauben 42 gegen die Stirnseite des Oberteils 12 gespannt werden kann. Der Spannring 41 erstreckt sich mit seinem Innenumfang radial nach innen über die Öffnung an der Unterseite des Oberteils 12 und weist einen aus der Ringebeine axial hervortretenden Ringansatz 43 auf, der beim Aufsetzen des Spannring 41 auf das bereits mit Segmenten 21 bestückte Oberteil 12 die Leistenabschnitte 39 an der zweiten Querseite 25.2 der Segmente 21 hintergreift und damit deren positionsgenaue Lage gewährleistet.

[0028] Gegenüber der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform stellt die in Fig. 4 dargestellte eine im Hinblick auf die Herstellung der Vorrichtung vereinfachte Lösung dar. Dabei wird der Formschluss im Bereich der ersten Querseite 25.1 nicht über eine Nut und Feder Konstruktion erzeugt. Statt dessen sind die erste Querseite 25.1 und das Gehäuseoberteil 12 in der gemeinsamen Kontaktfläche plan ausgebildet und liegen in einer Radial-

ebene bezüglich der Rotationsachse 5. Im Bereich des Spannring 41 gleichen sich die beiden Ausführungsformen gemäß Fig. 3 und 4, so dass das dort Gesagte gilt.

[0029] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 entspricht die Verankerung der ersten Querseite 25.1 im Gehäuseoberteil 12 der unter Fig. 3 beschriebenen. Hingegen weist die zweite Querseite 25.2 eine in einer Radialebene verlaufende plane Fläche auf, auf die ein entsprechend plan ausgebildeter Spannring 41.1 einwirkt.

[0030] Den weitestgehenden Grad der Vereinfachung zeigt die Ausführungsform gemäß Fig. 6. Dort sind sowohl die erste Oberseite 25.1 als auch zweite Oberseite 25.2 der Segmente 21 plan ausgebildet und werden in axialer Richtung von entsprechenden planen Lagerflächen im Gehäuseoberteil 12 bzw. am Spannring 41.1 gehalten. Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 stellt gewissermaßen eine Kombination der in den Fig. 4 und 5 gezeigten Ausführungsformen dar. Eine Lagesicherung der Segmente 21 in radialer Richtung ergibt sich aus der kranzförmigen Anordnung der Segmente 21 um die Rotationsachse 5, wobei sich die Segmente 21 über ihre Längsseiten 22 gegenseitig abstützen und Bewegungen radial nach innen durch die Gewölbeausbildung verhindert werden.

[0031] Die Fig. 7 bis 13 betreffen Ausführungsformen unterschiedlicher Anordnungen der Segmente 21 an feststehenden oder auch rotierenden Tragelementen, wobei die Befestigungsebenen jeweils in einer Radialebene bezüglich der Rotationsachse 5 liegen. Derartige Lösungen eignen sich zur Umsetzung der Erfindung bei Scheibenmühlen, beispielsweise entsprechend der in der Beschreibungseinleitung erwähnten DE 202 16 056 U1.

[0032] In Fig. 7 ist mit dem Bezugszeichen 44 ein Tragelement bezeichnet, beispielsweise eine starre oder rotierende Trägerscheibe oder eine starre Gehäusewand. Auf der dem Mahlpalt zugewandten Seite des Tragelements 44 sieht man die kreisförmig um die Rotationsachse 5 angeordneten Zerkleinerungswerkzeuge in Form von Segmenten 21. Zur Befestigung der Segmente 21 ist in der Oberfläche des Tragelements 44 eine im Querschnitt rechteckförmige, konzentrisch die Rotationsachse 5 umlaufende Ausnehmung 45 angeordnet, die von einem Boden 46, einer äußeren Wand 47 und einer inneren Wand 48 gebildet ist.

[0033] Die Ausnehmung 45 dient zur Aufnahme der Segmente 21, die mit ihrer Rückseite 23 vollflächig am Boden 46 und mit ihrer ersten Querseite 25.1 vollflächig an der äußeren Wand 47 anliegen. Die radiale Größe der Ausnehmung 45 ist so gewählt, dass sich zwischen der inneren Wand 48 und den Segmenten 21 ein Ringraum ergibt, der zur Aufnahme eines Spannring 41.3 dient. Dabei stützt sich der Spannring 41.3 mit seinem inneren Umfang an der inneren Wand 48 ab, während der äußere Umfang zur Bildung einer schrägen Umfangsfläche in Richtung zu der dem Boden 46 zugewandten Seite abnimmt. Über diese schräge Fläche wirkt der Spannring 41 mit den Segmenten 21 zusammen, deren

zweite Querseite 25.2 sich unter Bildung einer entsprechend geneigten Fläche zur Rückseite 23 hin linear erweitert. Auf diese Weise wird mit dem Anziehen der Schrauben 42 über den Spannring 41.3 eine radial nach außen gegen die äußere Wand 47 und axial gegen den Boden 46 wirkende Spannkraft auf die Segmente 21 übertragen.

[0034] Fig. 8 unterscheidet sich von dieser Ausführungsform lediglich dadurch, dass die äußere Wand 47 zum Boden 46 hin hinterschnitten ist. Die dazu komplementär geformte erste Querseite 25 des Segments 21 hintergreift die hinterschnittene Wand 47 und ist auf diese Weise zusätzlich gegen axiales Abheben gesichert.

[0035] Die in Fig. 9 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den beiden zuvor beschriebenen dadurch, dass das Tragelement 44 keine kanalartige Ausnehmung 45 besitzt, sondern eine im Wesentlichen plane Oberfläche, die lediglich am äußeren Umfangsrand eine aus der Ebene hervorstehende Ringwand 50 aufweist, deren radial nach innen weisende Seite 49 hinterschnitten ist, so dass diese Bereiche dem entsprechenden äußeren Umfangsbereich der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform entsprechen.

[0036] Der Spannring 41.4 weist einen Außenumfang entsprechend dem in Fig. 8 beschriebenen auf, wirkt also mit der schräg verlaufenden zweiten Querseite 25.2 wie in der Fig. 8 beschrieben zusammen. Hingegen ist der Innenumfang des Spannrings 41.4 in Richtung zum Tragelement 44 hin unter Bildung einer Schräge 57 stark erweitert, um eine möglichst große Abstützfläche 56 des Spannrings 41 an der planen Oberseite des Tragelements 44 zu erhalten.

[0037] Die Ausführungsform gemäß Fig. 10 entspricht in weiten Teilen der unter Fig. 7 beschriebenen. Unterschiede bestehen im Bereich der zweiten Querseite 25.2 der Segmente 21, die sich zur Rückseite 23 der Segmente 21 unter Bildung eines rechteckförmigen Leistenabschnitts 39.1 stufenartig weitet. Der Spannring 41 besitzt einen dazu komplementär geformten Außenumfang mit einem Ringflansch 51, der den Leistenabschnitt 39.1 axial gegen den Boden 46 spannt.

[0038] Die Ausführungsform entsprechend Fig. 11 gleicht der unter Fig. 10 beschriebenen mit dem Unterschied, dass sich die Segmente 21 auch im Bereich der ersten Querseite 25.1 zur Rückseite 23 hin stufenförmig weiten und dabei einen Leistenabschnitt 39.2 ausbilden, der formschlüssig in eine entsprechende Nut 52 in der äußeren Wand 47 eingreift. Die Segmente 21 weisen somit einen achssymmetrischen Querschnitt auf.

[0039] Hiervon unterscheidet sich die in Fig. 12 dargestellte Ausführungsform der Erfindung durch einen im Querschnitt achssymmetrischen Spannring 41.6. Der Spannring 41.6 weist wie in Fig. 11 beschrieben einen am Außenumfang umlaufenden Ringflansch 51 auf. Hinzu kommt ein zweiter Ringflansch 53, der in analoger Weise am Innenumfang des Spannrings 41.6 angeordnet ist. Die innere Wand 48 weist mit einer ringförmigen Ausnehmung 55 eine dazu komplementäre Geometrie

auf, so dass beim Anziehen der Schrauben 42 der Spannring 41.6 sich sowohl an dem Leistenabschnitt 39.1 der zweiten Querseite 25.2 als auch an Ausnehmung 55 in der inneren Wand 48 abstützt und somit symmetrisch belastet ist.

[0040] Eine Variante hiervon ist Gegenstand der in Fig. 13 offenbarten Ausführungsform. Hier weisen die sich in Richtung der Rückseite 23 weitenden Querseiten 25.1 und 25.2 jeweils Leistenabschnitte 39.3 und 39.4 auf, mit zum Außenumfang bzw. Innenumfang in Richtung zur Rückseite 23 geneigten Schrägen 54. Beim Spannen des im Kontaktbereich zum Segment 21 komplementär ausgebildeten Spannrings 41.7 wird zusätzlich zu der gegen den Boden 46 gerichteten Spannkraft eine radial nach außen gerichtete Komponente erzeugt. Für eine symmetrische Belastung des Spannrings 41.7 sorgen eine achssymmetrische Ausgestaltung des Spannrings 41.7 im Querschnitt sowie ein komplementäre Formgebung der Wand 48.

[0041] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die einzelnen Merkmalskombinationen der jeweiligen Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Vielmehr liegen auch solche Merkmalskombinationen im Rahmen der Erfindung, die sich aus einzelnen Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsbeispiele zusammensetzen.

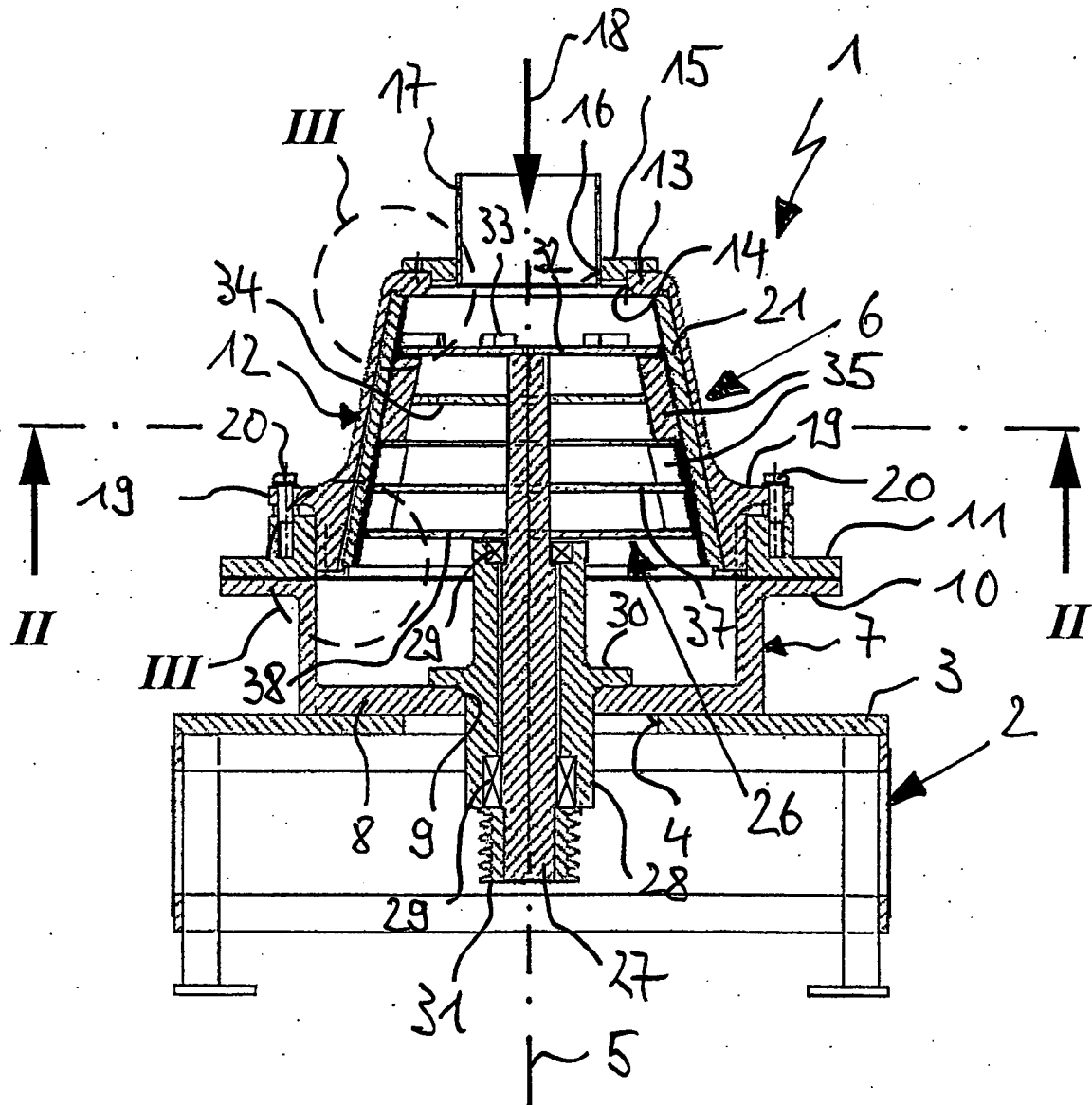
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit einem innerhalb eines Gehäuses (6) um eine Achse (5) drehenden Rotor (26) mit im äußeren Umfangsbereich auf einem Umfangskreis liegenden Rotorwerkzeugen (35) und einem dem Rotor (26) zugeordneten Stator mit im äußeren Umfangsbereich konzentrische angeordneten, eine Zerkleinerungsbahn bildenden Statorwerkzeugen, wobei sich die Rotorwerkzeuge (35) und die Statorwerkzeuge unter Bildung eines Arbeitsspalts im Abstand gegenüberliegen und die Statorwerkzeuge von Segmenten (21) gebildet sind, die sich zur Bildung der Zerkleinerungsbahn mit ihrer Rückseite (23) am Stator abstützen und mit ihren Längsseiten (22) aneinander anliegen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (21) jeweils mit ihrer ersten Querseite (25.1) und zweiten Querseite (25.2) durch Formschluss am Stator befestigt sind, wobei der Stator ein Spannelement (41) aufweist, das mit der ersten Querseite (25.1) und/oder zweiten Querseite (25.2) zusammenwirkt, um die Segmente (21) gegen den Stator zu spannen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Querseite (25.1) und/oder zweite Querseite (25.2) eines Segments (21) von der Vorderseite (24) des Segments (21) zu dessen Rückseite (23) hin weitet.

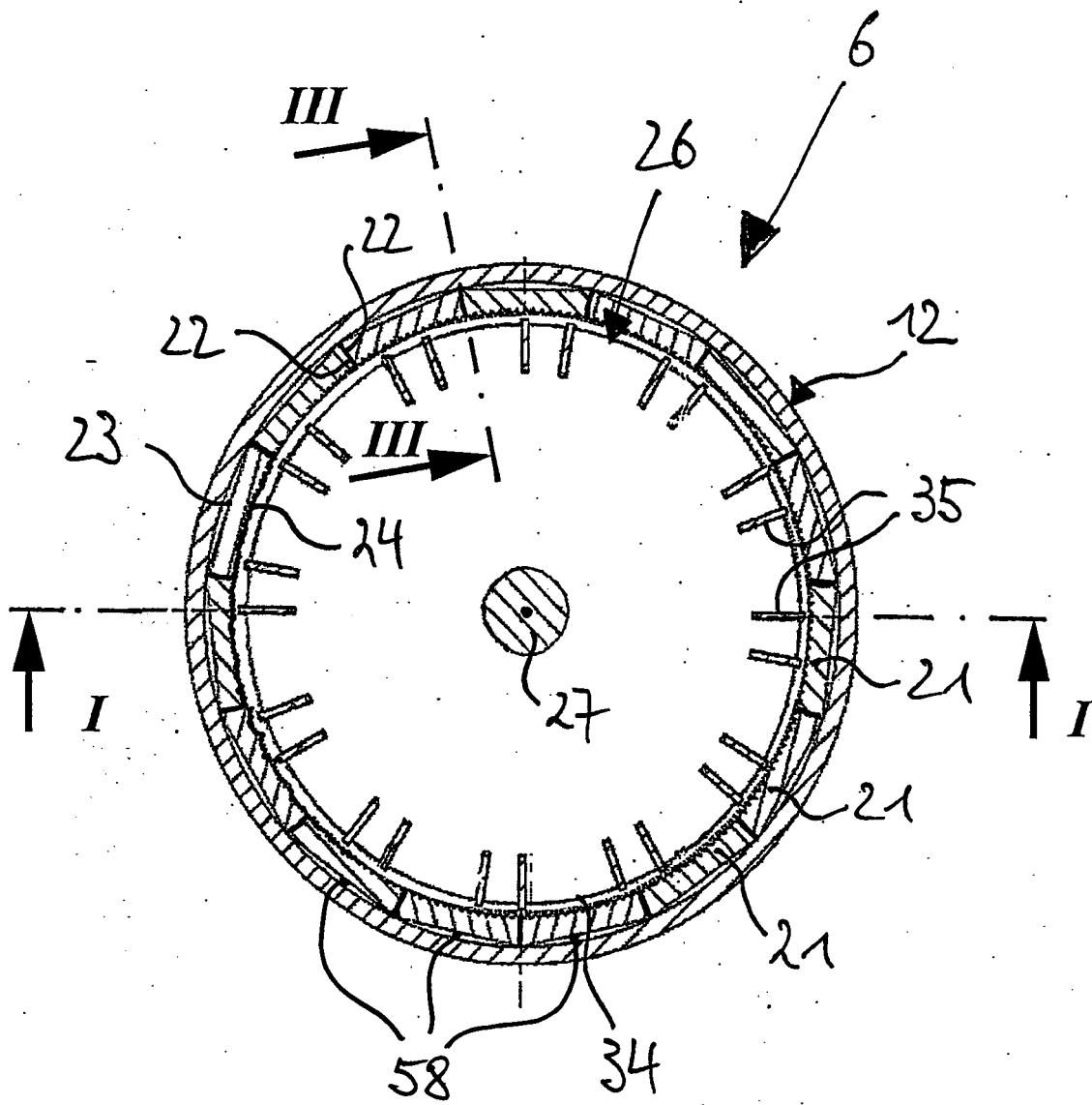
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Querseite (25.1) und/oder zweite Querseite (25.2) unter Bildung einer Leistenabschnitts (39) stufenförmig weitet. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Querseite (25.1) und/oder zweite Querseite (25.2) unter Bildung einer schrägen Fläche (47) linear weitet. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der beiden Querseiten (25.1, 25.2) eines Segments (21) von der Vorderseite (24) des Segments (21) zu dessen Rückseite (23) hin gleichbleibend ausgebildet ist und sich die andere Querseite (25.1, 25.2) weitet. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Querseite (25.1) und/oder zweite Querseite (25.2) und das jeweils zugeordnete Spannelement komplementär geformte Kontaktflächen aufweisen. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement im Querschnitt symmetrisch ausgebildet ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement aus einem Spannring (41, 41.1, 41.2, 41.3, 41.4, 41.5, 41.6, 41.7) besteht. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotor (26) und Stator als Scheibe (44) oder Ringscheibe ausgebildet sind. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rotor (26) und Stator zylindrisch oder konisch ausgebildet sind. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Querseite (25.1) und zweite Querseite (25.2) eines Segments (21) gleichbleibend ausgebildet ist. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (21) eine plane Rückseite (23) aufweisen und unter Bildung von Hohlräumen (58) entlang der von Rückseite (23) und Längsseiten (22) gebildeten Längskanten am Stator anliegen. 50

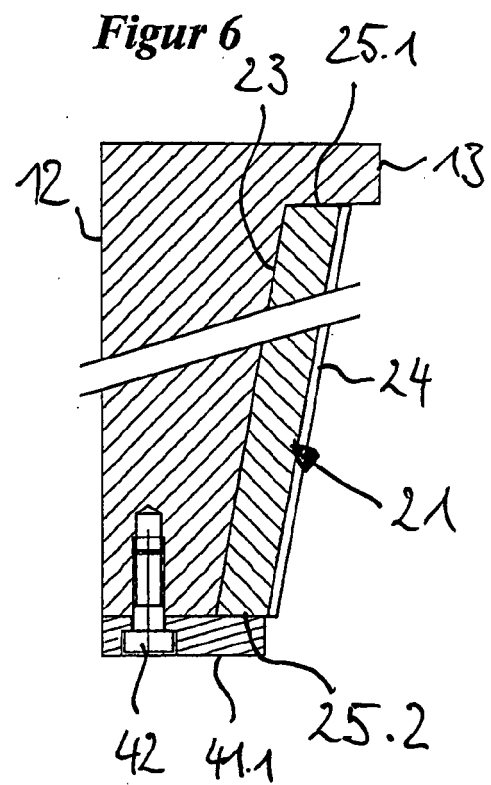
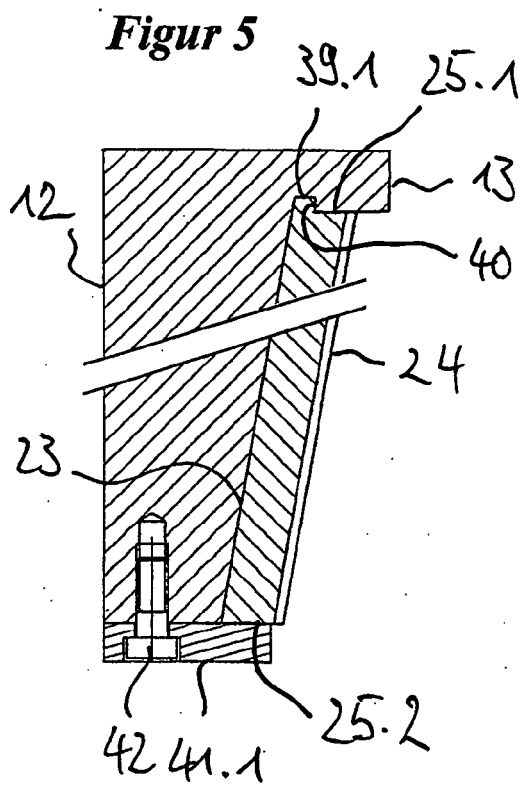
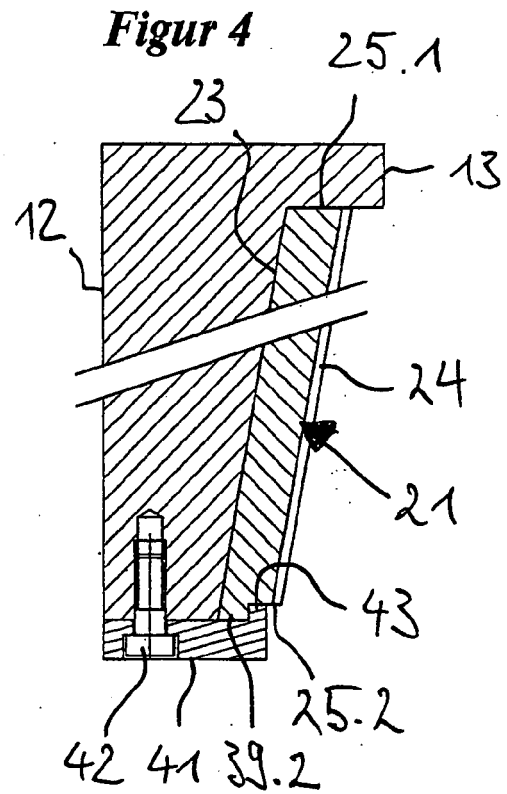
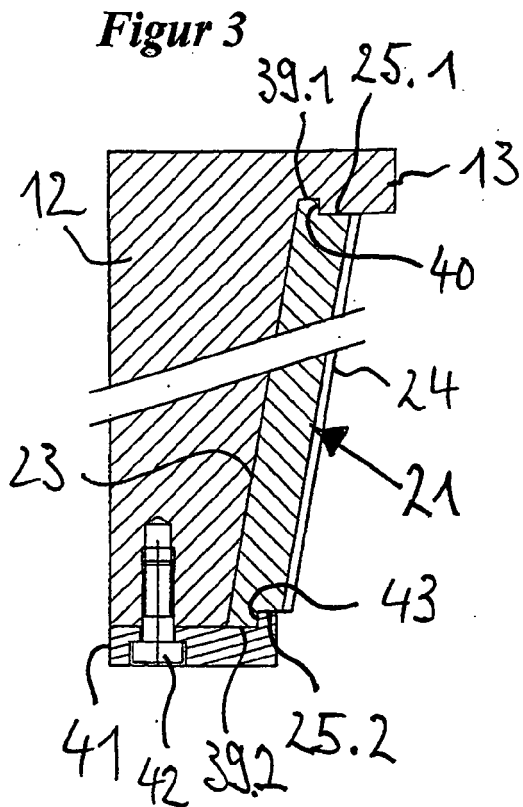
55

Figur 1

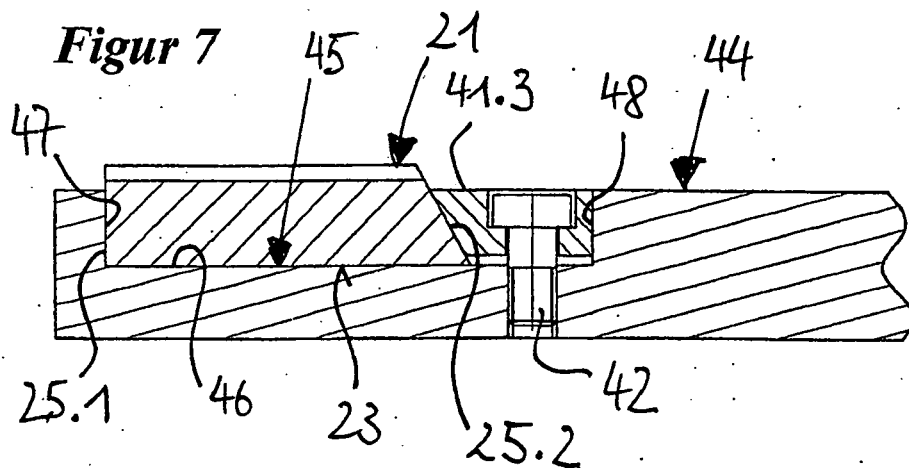


Figur 2

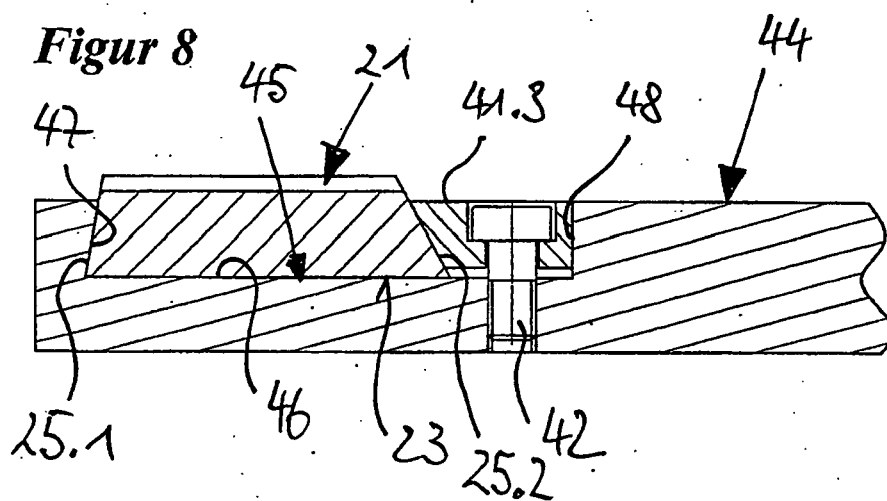




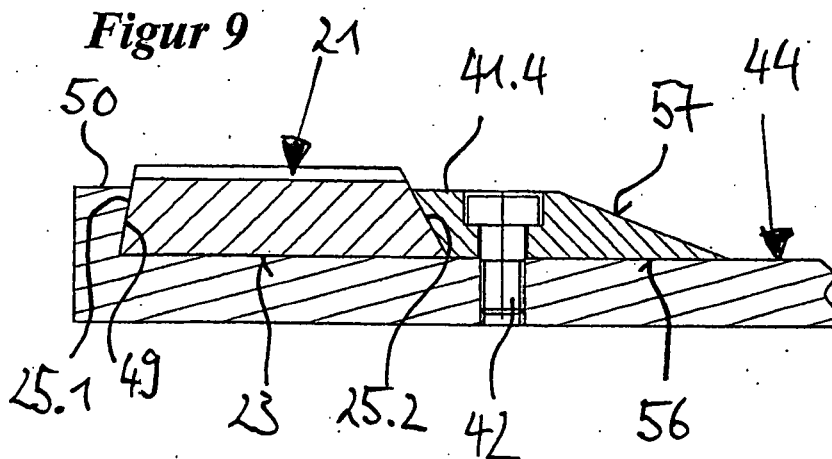
Figur 7

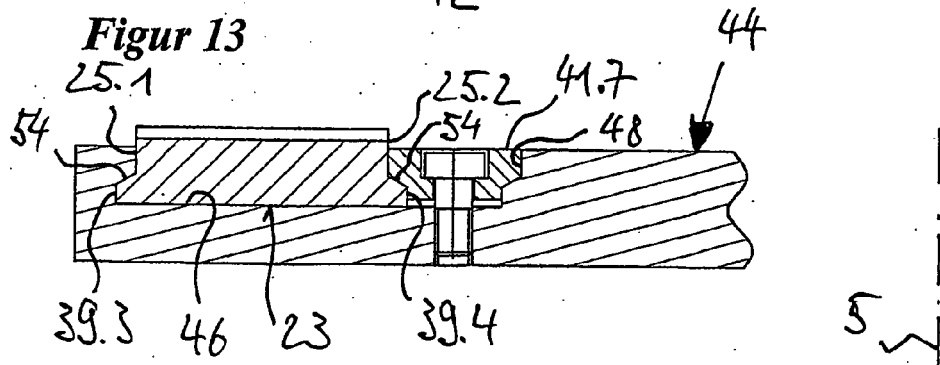
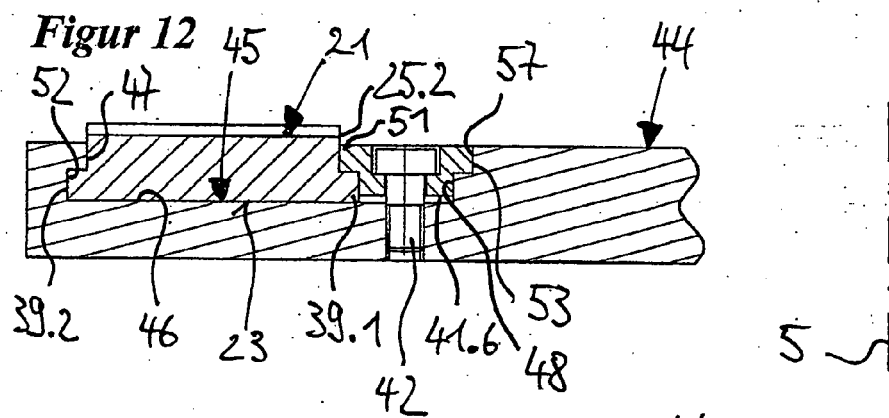
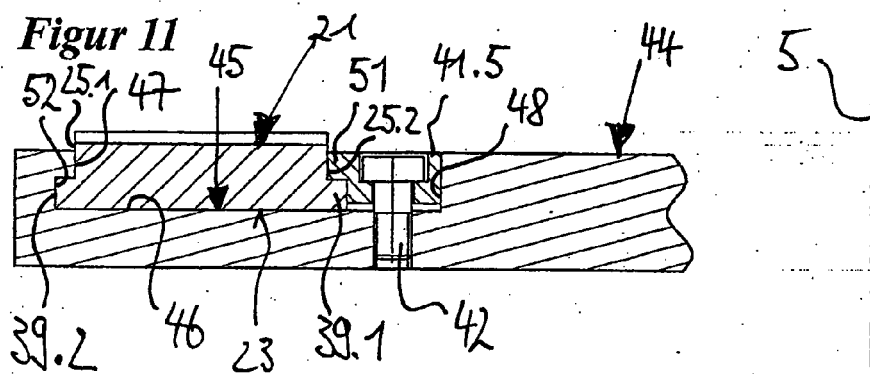
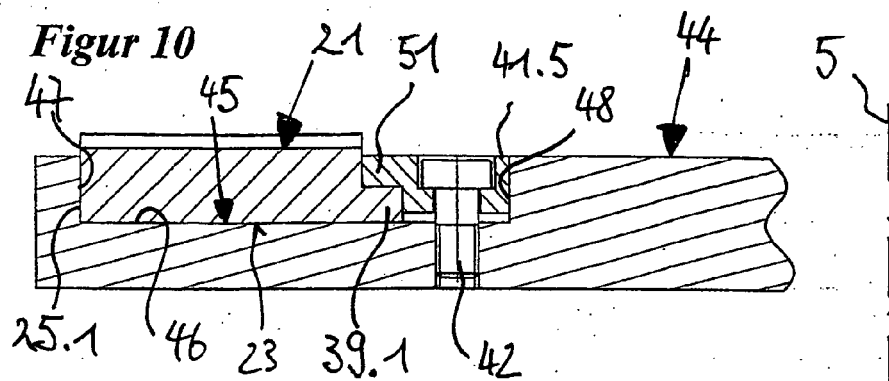


Figur 8



Figur 9







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 3437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 873 047 A (JOHNSON LOUIS W) 25. März 1975 (1975-03-25)	1,2,4-7, 10	INV. B02C13/282
Y	* Sätze 45-45;58-65, Absatz 4; Abbildungen 1,2 *	3	B02C13/18 B02C13/12 B02C13/09

X	JP 53 070471 U (XXX) 13. Juni 1978 (1978-06-13)	1,2,4-8, 10,11	
Y	* Abbildung 4 *	3	

A	DE 197 23 705 C1 (PALLMANN KG MASCHF [DE]) 28. Januar 1999 (1999-01-28) * das ganze Dokument *	1-12	

Y	DE 202 11 899 U1 (CEMAG ANLAGENBAU GMBH [DE]) 19. September 2002 (2002-09-19)	3	
A	* Abbildung 2 *	1,2,4-12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2011	Prüfer Kopacz, Ireneusz
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 11 00 3437

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

20-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3873047	A	25-03-1975	AU 6651474 A 11-09-1975
		CA 1029699 A1 18-04-1978	
		DE 2413907 A1 26-09-1974	
		FR 2222139 A1 18-10-1974	
		GB 1437699 A 03-06-1976	
		US RE29798 E 10-10-1978	
JP 53070471	U	13-06-1978	JP 54045572 Y2 27-12-1979
DE 19723705	C1	28-01-1999	KEINE
DE 20211899	U1	19-09-2002	KEINE

EPO FORM P0481

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20216056 U1 [0002] [0031]
- EP 2070596 A1 [0004]