

(19)



(11)

EP 2 251 085 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

(51) Int Cl.:
B02C 18/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004630.9**

(22) Anmeldetag: **03.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **PALLMANN MASCHINENFABRIK
GMBH + CO. KG
D-66482 Zweibrücken (DE)**

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

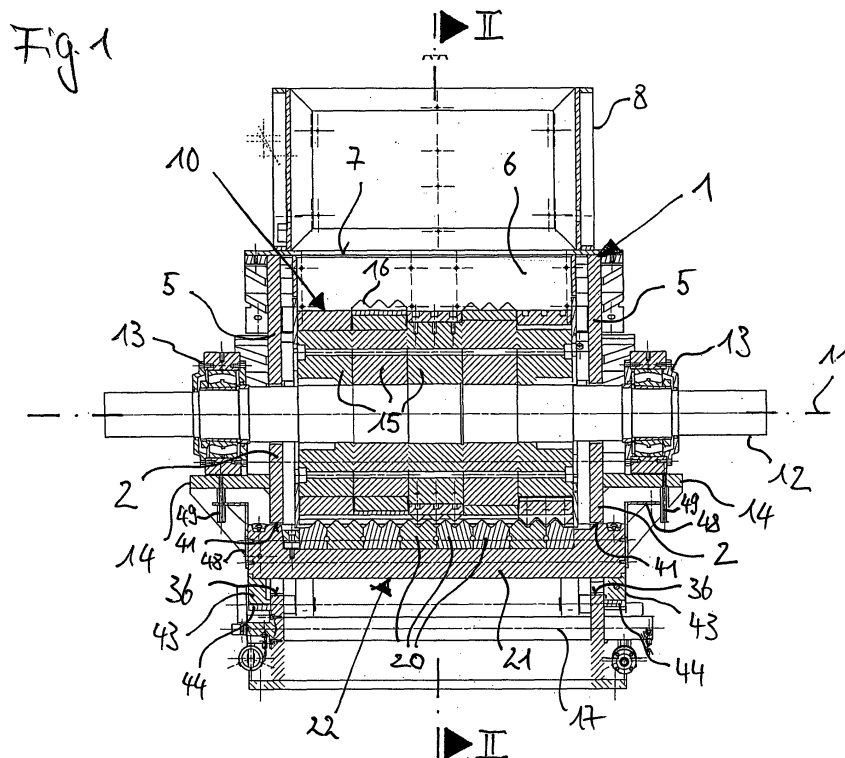
(30) Priorität: **11.05.2009 DE 102009020712**

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

(54) **Vorrichtung zum Bearbeiten von Aufgabegut mit einem Rotor-Stator-System**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von schüttfähigem Aufgabegut mit einem innerhalb eines Gehäuses (1) um eine Achse (11) rotierenden Rotor (10), der über seinen Umfang mit Rotorwerkzeugen (16) bestückt ist. Ortsfest zum Gehäuse (1) sind Statorwerkzeuge (20) angeordnet, die unter Einhaltung eines Arbeitsspalts den Rotorwerkzeugen (16) gegenüber-

liegend angeordnet sind und mit diesen zur Bearbeitung des Aufgabeguts zusammenwirken. Die Statorwerkzeuge (20) sind jeweils unter Bildung einer Werkzeugeinheit (22) innerhalb einer Halterung (21) gehalten. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, die Werkzeugeinheiten (22) über die Länge des Rotors (10) frei tragend auszubilden und die Endabschnitte (27) der Werkzeugeinheiten (22) jeweils lösbar in Einspanneinrichtungen (40) zu fixieren.

**EP 2 251 085 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Gegenstand der mechanischen Verfahrenstechnik ist die Bearbeitung von Aufgabegut, wobei insbesondere der Zerkleinerung von Stoffen eine große Bedeutung zukommt, das heißt der Umwandlung von Stoffen von einer vorgegebenen Ausgangsgröße in eine demgegenüber kleinere Zwischen- oder Endgröße. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird mit der Zerkleinerung von Stoffen aber auch eine Bearbeitung des Aufgabeguts verstanden, bei der nicht nur eine bloße Verringerung der Stoffgröße im Vordergrund steht, sondern bei der es um das Auflösen des Verbundes der im Verbund vorliegenden Komponenten eines Verbundmaterials geht. Dies kann auch durch Zerkleinerung mindestens einer Komponente des Verbundmaterials geschehen. Die Ausgangsstoffe können dementsprechend in sortenreiner Form vorliegen, beispielsweise als Kunststoff, Metall, Holz oder aber auch als Gemische oder Gemenge gegebenenfalls im Verbund, wie es bei Recyclinggut oft der Fall ist. Stellvertretend für Verbundmaterialien seien Elektronikschrott, kunststoffummantelte Kabelreste, Altreifen, mit Nägeln verunreinigtes Altholz und dergleichen erwähnt.

[0003] Für obigen Anwendungsbereich haben sich Zerkleinerungsvorrichtungen mit einem Rotor-Stator-System bewährt, bei dem die Zerkleinerungswerkzeuge des Rotors mit stationären Zerkleinerungswerkzeugen am Stator zusammenwirken. Zu diesem Zweck werden die auf einem gemeinsamen Flugkreis liegenden Rotorwerkzeuge unter Einhaltung eines Arbeitspalts an ortsfesten Statorwerkzeugen vorbeigeführt. Die Zerkleinerungsarbeit wird im Arbeitsspalt zwischen Rotor- und Statorwerkzeugen geleistet, wobei das Aufgabegut je nach Art der Bearbeitungswerkzeuge einem Schneid-, Scher-, Verformungs-, Reiß-, Hack- oder Schlagvorgang unterworfen wird. Der sich im Betrieb derartiger Vorrichtungen einstellende Verschleiß macht es erforderlich, dass sowohl Rotorwerkzeuge als auch Statorwerkzeuge in regelmäßigen Intervallen nachgestellt oder durch nachgeschärfte oder neue ersetzt werden. Die damit verbundenen Stillstandszeiten bedingen einen Produktionsausfall und beeinflussen daher maßgeblich den wirtschaftlichen Betrieb solcher Zerkleinerungsvorrichtungen. Weiteren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit gattungsgemäßer Vorrichtungen nehmen Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten, wobei der damit verbundene Aufwand stark von der Zugänglichkeit zum Inneren der Vorrichtung abhängt.

[0004] Aus der DE 102 22 814 A1 ist eine Zerkleinerungsvorrichtung bekannt, bei der im Zentrum eines Gehäuses ein mit Messern bestückter Walzenrotor angeordnet ist, der mit gegenüber dem Gehäuse ortsfesten Statorwerkzeugen zusammen wirkt. Die Statorwerkzeuge sind an koaxial zur Rotorachse ausgerichteten Tragbalken angeschraubt, die wiederum starr mit den Gehäu-

sewänden verbunden sind und auf diese Weise ein tragendes Element innerhalb der gesamten Maschinenkonstruktion darstellen. Ein Nachteil derartiger Vorrichtungen ist es, dass die Statorwerkzeuge aufwendig mit dem Lagerbalken verschraubt sind, so dass die mit dem Lösen der Verschraubung aufzubringende Schraubarbeit im Zuge eines Messerwechsels lange Stillstandszeiten verursacht. Hinzu kommt, dass die starr mit dem Gehäuse verbundenen Lagerbalken nur eine eingeschränkte Zugänglichkeit ins Gehäuseinnere erlauben, also bei Reinigungs-, Reparatur- und Wartungsarbeiten hinderlich sind.

[0005] Mit der DE 10 2006 056 542 A1 wurde die Notwendigkeit eines raschen und einfachen Nachstellens, gegebenenfalls Ersetzens der Statorwerkzeuge gattungsgemäßer Vorrichtungen erkannt und eine Lösung dazu bereitgestellt. Dort bilden die Statorwerkzeuge zusammen mit Werkzeugaufnahmen jeweils ein Werkzeugpaket, das axial in Betriebsposition ein- und ausgeschoben werden kann. Die Befestigung der Werkzeugpakete in ihrer bestimmungsgemäßen Betriebsposition erfolgt über einen an den sich gegenüberliegenden Gehäusewänden jeweils angeschweißten Lagerbalken, dem in tangentialen Abstand ein achsparalleler Klemmbalken beweglich gegenüber liegt. Zwischen dem Lagerbalken und Klemmbalken ist das Werkzeugpaket angeordnet, das mit Hilfe des Klemmbalkens gegen den Lagerbalken gespannt wird. Mit dieser Vorrichtung ist also bereits der beträchtliche Vorteil erreicht, durch einfaches Lösen der Klemmung einen schnellen Wechsel der Werkzeugpakete zu erreichen, um damit die verschleißbedingten Stillstandszeiten der Vorrichtung zu minimieren.

[0006] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, bekannte Vorrichtungen zur Verkürzung verschleiß- oder wartungsbedingter Stillstandszeiten weiter zu entwickeln.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Bis zur Erfindung war in der Fachwelt die Vorstellung allgegenwärtig, die Werkzeugeinheiten bestehend aus Statorwerkzeug und Halterung über die gesamte axiale Länge des Zerkleinerungsraums entlang eines oder mehrerer Längsträger durchgehend zu lagern. Die Längsträger hatten neben der Lagerfunktion für die Werkzeugeinheiten die zusätzliche Aufgabe, als tragendes Teil den Maschinenrahmen auszusteifen.

[0010] Es ist das Verdienst der Erfindung, sich von dieser Vorstellung gelöst zu haben und statt dessen die Werkzeugeinheiten selbsttragend über die gesamte Länge des Rotors von der einen Gehäusewand bis zur gegenüberliegenden auszubilden.

[0011] Ein erster sich aus dem Verzicht auf eine durchgehende starre Lagerung der Werkzeugeinheiten ergebender Vorteil beruht auf einer vereinfachten Maschinen-

konstruktion. Da die Werkzeugeinheiten über die Länge des Rotors frei tragen, also keine zusätzlichen Stützelemente benötigen, reduziert sich die Anzahl an verbauten Teilen und damit das Gewicht der Vorrichtung. Die damit erzielten Einsparungen an Material und Montageaufwand erlauben eine kostengünstigere Herstellung erfindungsgemäßer Vorrichtungen im Vergleich zu bekannten.

[0012] Bevorzugterweise sind die Endabschnitte der Werkzeugeinheiten durch Öffnungen in den Querwänden des Gehäuses nach außen geführt, wo sie in Einspanneinrichtungen fixiert sind. Das hat den Vorteil, dass die Einspanneinrichtungen von außen gut zugänglich sind und daher schnell gelöst bzw. gespannt werden können und nicht der verschleißträchtigen mechanischen Beanspruchung durch das Aufgabegut während des Zerkleinerungsbetriebs ausgesetzt sind. Nach Lösen der Einspanneinrichtung ist die Möglichkeit eines schnellen Werkzeugwechsels im Wege des axialen bzw. radialen Ein- und Ausschiebens der Werkzeugeinheiten gegeben. Dies kann vorteilhafterweise durch Verwendung einer Zylinderkolbeneinheit teilautomatisiert werden.

[0013] Für den Betreiber erfindungsgemäßer Vorrichtungen erweist es sich von Vorteil, dass nach Demontage der Werkzeugeinheiten keine den Zerkleinerungsraum querenden Einbauten vorhanden sind. Die Zugänglichkeit für Wartung, Reparaturen oder Reinigung ist daher erheblich verbessert.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind zur Befestigung der Werkzeugeinheiten Einspanneinrichtungen vorgesehen, bei denen die Werkzeugeinheit gegen Lagerflächen gespannt sind. Die Lagerflächen werden von Laibungsflächen von Öffnungen in den Gehäusewänden gebildet, was zur weiteren Vereinfachung der Maschinenkonstruktion beiträgt.

[0015] Da in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung die Werkzeugeinheiten mit ihren Endabschnitten passgenau in entsprechenden Ausnehmungen oder Öffnungen der Gehäusewände angeordnet sind, erweist es sich als vorteilhaft, radial wirkende Hub- und Halteeinrichtungen, beispielsweise in Form von Gewindebolzen, zwischen Gehäuse und Werkzeugeinheiten vorzusehen, die ein kontrolliertes Lösen der Werkzeugeinheiten in deren Lagerbereich erlauben, um Schaden und Verletzungen beim Bedienpersonal weitestgehend auszuschließen.

[0016] Das Ziel einer einfachen, aber robusten Maschinenkonstruktion ist auch im Bereich der Werkzeugeinheiten konsequent umgesetzt. In bevorzugter Ausführung umfassen die Werkzeugeinheiten eine massive balkenförmige Halterung, in die eine Aufnahme für die Statorwerkzeuge eingefräst ist. Trotz der einfachen Maschinenkonstruktion ist auch hier ein feinfühliges Einstellen des Überstands der Statorwerkzeuge über die Halterung möglich, indem zwischen den Statorwerkzeugen und der Aufstandsfläche in der Halterung dünnwandige Justierplättchen eingefügt werden.

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher

erläutert.

[0018] Es zeigt

- 5 Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in Fig. 2 dargestellten Linie I - I,
- 10 Fig. 2 einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung entlang der dortigen Linie II - II,
- Fig. 3 eine Seitenansicht auf die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung,
- 15 Fig. 4 eine Schrägansicht auf eine der Werkzeugeinheiten der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Vorrichtung,
- 20 Fig. 5a eine Ansicht auf die Vorderseite der in Fig. 4 dargestellten Werkzeugeinheit,
- Fig. 5b einen Querschnitt durch die in Fig. 5a dargestellten Werkzeugeinheit entlang der dortigen Linie V - V,
- 25 Fig. 6a eine Draufsicht auf die Figur 4 dargestellte Werkzeugeinheit und
- 30 Fig. 6b einen Querschnitt durch die in Fig. 5a dargestellten Werkzeugeinheit im Bereich deren Endabschnitte entlang der dortigen Linie VI - VI.

[0019] Aus den Fig. 1 bis 3 geht der nähere Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung hervor. Diese besitzt ein Gehäuse 1, dessen unterer Gehäuseteil von den Querwänden 2 und Längswänden 3 gebildet ist. Zum Öffnen des Gehäuses 1 sind die Längswände 3 mittels der Scharniere 4 an den Querwänden 2 schwenkbar befestigt. Der daran anschließende obere Gehäuseteil besitzt trapezförmige Querwände 5, deren schräg verlaufende Ränder jeweils von entsprechend geneigten Längswänden 6 verbunden sind. Die oberen Ränder der Querwände 5 und Längswände 6 bilden dabei eine rechteckförmige Öffnung 7, an die ein vertikaler Aufgabeschacht 8 zur Beschickung der Vorrichtung mit Aufgabegut anschließt. Das Gehäuse 1 umschließt somit einen Zerkleinerungsraum 9, der sich im oberen Gehäuseteil von der Öffnung 7 aus nach innen erweitert. Nach unten ist das Gehäuse 1 für den Abzug des Aufgabeguts nach dessen Bearbeitung offen.

[0020] Auf Höhe des Übergangs vom oberen zum unteren Gehäuseteil sieht man einen sich parallel zu den Längswänden 3 und 6 erstreckenden Rotor 10, dessen Rotationsachse mit 11 gekennzeichnet ist. Die Antriebswelle 12 des Rotors 10 erstreckt sich durch Öffnungen in den Querwänden 2 und 5 und ist dort in horizontalen Achslagern 13 gehalten, die wiederum auf fest mit der

Außenseite der Querwände 2 und 5 verschweißten Konsolen 14 ruhen und dabei jeweils einen axialen Abstand zu den Querwänden 2 und 5 einhalten. Die Antriebswelle 12 ist mit einem nicht weiter dargestellten Rotationsantrieb gekoppelt, der sowohl im Links- als auch Rechtslauf betrieben werden kann.

[0021] Innerhalb des Gehäuses 1 sitzen drehfest auf der Antriebswelle 12 fünf koaxiale Rotorscheiben 15, über deren Umfang jeweils Halterungen verteilt sind, die zur Aufnahme von Rotorwerkzeugen 16 dienen. Im Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung beschreiben somit die Rotorwerkzeuge 16 einen gemeinsamen Flugkreis um die Rotationsachse 11.

[0022] Den Rotorwerkzeugen 16 liegen in engem radialem Abstand Statorwerkzeuge 20 gegenüber. Die Statorwerkzeuge 20 sind innerhalb von Halterungen 21 gelagert, mit denen sie zusammen die Werkzeugeinheiten 22 bilden.

[0023] Die Fig. 4, 5a, b und 6a, b zeigen den genaueren Aufbau der Werkzeugeinheiten 22. Die Halterung 21 einer jeden Werkzeugeinheit 22 ist balkenförmig ausgebildet mit einer der Rotationsachse 11 zugewandten Innenseite 23, einer gegenüberliegenden Außenseite 24 sowie einer Vorderseite 25 und einer gegenüberliegenden Rückseite 26 (Fig. 5a, 6a). Bis auf die Endabschnitte 27 besitzt die Halterung 21 einen im wesentlichen rechteckförmigen Außenumfang; die Endabschnitte 27 hingegen weisen an ihrer Rückseite 26 jeweils einen von der Außenseite 24 in Richtung zur Innenseite 23 zunehmenden Versatz 18 nach innen auf, wodurch die Endabschnitte 27 jeweils einen keilförmigen Querschnitt mit einer Keilfläche 28 erhalten, die, wie später noch näher erläutert wird, zur Einspannung der Werkzeugeinheiten 22 am Gehäuse 1 dienen. Die Keilfläche 28 kann dabei mit einem austauschbaren Futterblech 19 belegt sein, so dass durch unterschiedliche Dicken des Futterblechs 19 die Keilhöhe und damit die relative radiale Position der Werkzeugeinheit 22 gegenüber den Rotorwerkzeugen 16 verändert werden kann.

[0024] Die Vorderseite 25 der Werkzeugeinheiten 22 ist in dem Bereich zwischen den Endabschnitten 27 ausgefräst, um eine monolithische Aufnahme für die Statorwerkzeuge 20 zu bilden. Die Aufnahme umfasst eine sich längserstreckende erste in einer Tangentialebene liegende Lagerfläche 29 und eine rechtwinklig dazu verlaufende zweite in einer Axialebene liegende Lagerfläche 30. Entlang der von Außenseite 24 und Vorderseite 25 gebildeten Längskante der Halterung 21 ist zudem ein leistenförmiger Ansatz 31 angeformt.

[0025] In die so gebildete Aufnahme sind die Statorwerkzeuge 20 eingesetzt und mittels Schrauben 32 gegen die erste Lagerfläche 29 gespannt, gegebenenfalls unter Einlegen von Justierplättchen zwischen erster Lagerfläche 29 und Statorwerkzeuge 20, um den radialen Überstand der Statorwerkzeuge 20 einzustellen. Dabei stehen die aktiven Kanten der Statorwerkzeuge 20 über die Innenseite 23 über und bilden in Betriebsstellung den bereits erwähnten Arbeitsspalt mit den Rotorwerkzeugen

16.

[0026] Zur zusätzlichen Klemmung der Statorwerkzeuge 20 dient eine Klemmplatte 33, die mit Hilfe einer Vielzahl von Schrauben 34 gegen die Vorderseite 25 der Halterung 15 gespannt ist und dabei die Statorwerkzeuge 20 gegen die zweite Lagerfläche 30 presst, wobei auch hier Justierplättchen zwischen Statorwerkzeug 20 und zweiter Lagerfläche 30 eingefügt werden können. Die Klemmplatte 33 schließt bündig mit der Innenseite 23 der Halterung 21 ab und steht auf der gegenüberliegenden Seite auf dem Ansatz 31 auf, wobei eine an der Klemmplatte 33 angeformte Lippe 35 die Vorderseite des Ansatzes 31 bedeckt.

[0027] Im Bereich der Endabschnitte 27 ist zudem eine parallel zu den Keilflächen 28 verlaufende Durchgangsbohrung 37 eingebracht, die zumindest teilweise ein Innengewinde aufweist und auf deren Zweck weiter unten eingegangen wird.

[0028] Wenn auch nicht zeichnerisch dargestellt, so umfasst die Bezeichnung "Werkzeugeinheit" auch Ausführungsformen, bei denen lediglich verstärkte Statorwerkzeuge von der einen Querwand zur anderen Querwand des Gehäuses spannen. Die Werkzeugeinheit ist somit monolithisch ausgebildet.

[0029] Eine derart außerhalb der Vorrichtung vorbereitete Werkzeugeinheit 22 ist innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich des unteren Scheitelpunkts des Rotors 10 sowie bezogen auf die Rotationsachse 11 mit gleichem Winkelabstand von etwa 120° nach beiden Seiten im umfangsnahen Bereich des Rotors 10 und in achsparalleler Lage zu diesem angeordnet. Zur Befestigung der unteren Werkzeugeinheit 22 ist in den Querwänden 2 jeweils eine Öffnung 36 vorgesehen, die in ihrer Breite an den keilförmigen Querschnitt der Endabschnitte 27 angepasst ist, das heißt die Öffnung 36 wird zur Achse 11 hin enger. In radialer Richtung hingegen ist die Öffnung 36 etwas höher als die Halterung 21 einschließlich des Überstands der Statorwerkzeuge 20 über die Innenseite 23, um ein axiales Ein- beziehungsweise Auschieben der Werkzeugeinheit 22 in und aus dem Gehäuse 1 durch die Öffnung 36 zu ermöglichen. Dies kann halbautomatisch mit Hilfe der im unteren Bereich des Gehäuses 1 axial angeordneten Zylinderkolbeneinheit 17 geschehen, deren axial beweglicher Kolben sich zu diesem Zweck durch die Gehäusewand 2 erstreckt und außerhalb des Gehäuses 1 mit der Werkzeugeinheit zug- und druckkraftübertragend gekoppelt ist. In der bestimmungsgemäßen Betriebsposition der Werkzeugeinheit 22 reichen die Endabschnitte 27 durch die Öffnungen 36. Dabei liegen die durch den Versatz 18 im Bereich der Endabschnitten 27 gebildeten dreiecksförmigen Flächen an der Innenseite der Querwände 2 an, die auf diese Weise als axialer Anschlag wirken.

[0030] Die Endabschnitte 27 der unteren Werkzeugeinheit 22 sind jeweils in einer Einspanneinrichtung 40 gehalten (Fig. 3). Dabei bildet die Laibungsfläche der Öffnung 36 eine radial wirkende Lagerfläche 41 und beidseits daran anschließende seitliche Lagerflächen, gegen

die die Werkzeugeinheit 22 mittels einer Druckfläche 42 gespannt wird. Durch entsprechende Dickenwahl der Futterbleche 19 kann die Einstecktiefe der Werkzeugeinheiten 22 in die Öffnung 36 voreingestellt werden. Die Druckfläche 42 wird von einem Keil 43 gebildet, der auf einer fest mit der Außenseite der Querwand 2 verbundenen Konsole 44 verschieblich gelagert ist. Die Einspannbewegung des Keils 43 erzeugt ein Gewindebolzen 45, der mit seinem einen Ende in die Stirnseite des Keils 43 hinein reicht und sich mit seinem anderen Ende über eine Gewindemutter an einer ortsfesten Widerlagerplatte 46 abstützt. Die Einspannbewegung des Keils 43 führt zu einer relativen Annäherung der Druckfläche 42 und ersten Lagerfläche 29.

[0031] Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung könnten die Druckflächen auch jeweils vom Kolben einer hydraulischen Presse gebildet sein, der eine quer zur Längserstreckungsrichtung der Werkzeugeinheiten 22 gerichtete Spannkraft erzeugt.

[0032] Für Montage- und Demontagezwecke ist eine zusätzliche Hub- und Halteeinrichtung 47 vorgesehen mit einem winkelförmigen Halteteil 48, dessen radialer Schenkel mit der Stirnseite der Werkzeugeinheit 22 verschraubt ist und durch dessen axial verlaufenden Schenkel ein Gewindebolzen 49 geführt ist. Das Ende des Gewindebolzens 49 greift wiederum in eine Gewindebohrung in der Konsole 14. Durch Ein- bzw. Ausschrauben des Gewindebolzens 49 oder durch Auf- oder Abschrauben einer Mutter auf den Gewindebolzen 49 kann die Werkzeugeinheit 22 kontrolliert angehoben bzw. abgesenkt werden.

[0033] Diese Art der Befestigung der unteren Werkzeugeinheit 22 kann in analoger Weise grundsätzlich auch bei den oberen Werkzeugeinheiten 22 angewendet werden. Im weiteren ist jedoch ein alternative Ausführungsform der Befestigung beschrieben. Dabei liegen die oberen Werkzeugeinheiten 22 jeweils in Ausnehmungen 50, die sich vom Rand der Querwände 5 radial nach innen erstrecken. Die Form der Ausnehmungen 50 entspricht wiederum dem Querschnitt der Endabschnitte 27 der Werkzeugeinheiten 22, wobei die Laibungsfläche der Ausnehmung 50 die in einer Tangentialebene liegende Lagerfläche 41 und beidseits daran anschließende seitliche Lagerflächen bildet, an denen die Endabschnitte 27 jeweils unter Kontakt anliegen. Auch hier kann durch entsprechende Dickenwahl der Futterbleche 19 die Einstecktiefe der Werkzeugeinheiten 22 in die Ausnehmungen 50 voreingestellt werden.

[0034] Die Spanneinrichtung 40 zur Fixierung der Werkzeugeinheit 22 in den Ausnehmungen 50 wird von Spannbalken 51 gebildet, die an ihrer dem Gehäuse 1 zugewandten Unterseite einen stempelförmigen Ansatz 52 aufweisen, der auf die Außenseite der Endabschnitte 27 der Werkzeugeinheiten 22 drückt. Mit Hilfe von Schrauben 53 werden die Spannbalken 51 in Richtung der Werkzeugeinheiten 22 gespannt.

[0035] Zwischen den Ausnehmungen 50 und Antriebswelle 12 sieht man jeweils eine Konsole 54, die eine Ab-

stützfläche für eine temporär zu Demontagezwecken eingesetzte radial verlaufende Gewindespindel 55 bereit stellt. Die Gewindespindel 55 reicht dabei durch die Durchgangsbohrung 37 parallel zur Keilfläche 28 und steht in Eingriff mit dem Gewindeabschnitt innerhalb der Durchgangsbohrung 37. Durch Einschrauben der Gewindespindel 54 kann also eine radial gerichtete Hubkraft auf die obere Werkzeugeinheit 22 ausgeübt werden.

[0036] Grundsätzlich ist es möglich diese Art der Befestigung auch bei der unteren Werkzeugeinheit 22 anzuwenden.

[0037] Die Umfangsabschnitte zwischen der unteren Werkzeugeinheit 22 und den beiden oberen Werkzeugeinheiten 22 sind von Sieben 56 geschlossen, die auf schwenkbaren Siebrahmen 57 fixiert sind. Das im Zuge der Bearbeitung ausreichend zerkleinerte Aufgabegut passiert die Siebe 56 und verlässt die Vorrichtung durch das unten offene Gehäuse 1.

Patentansprüche

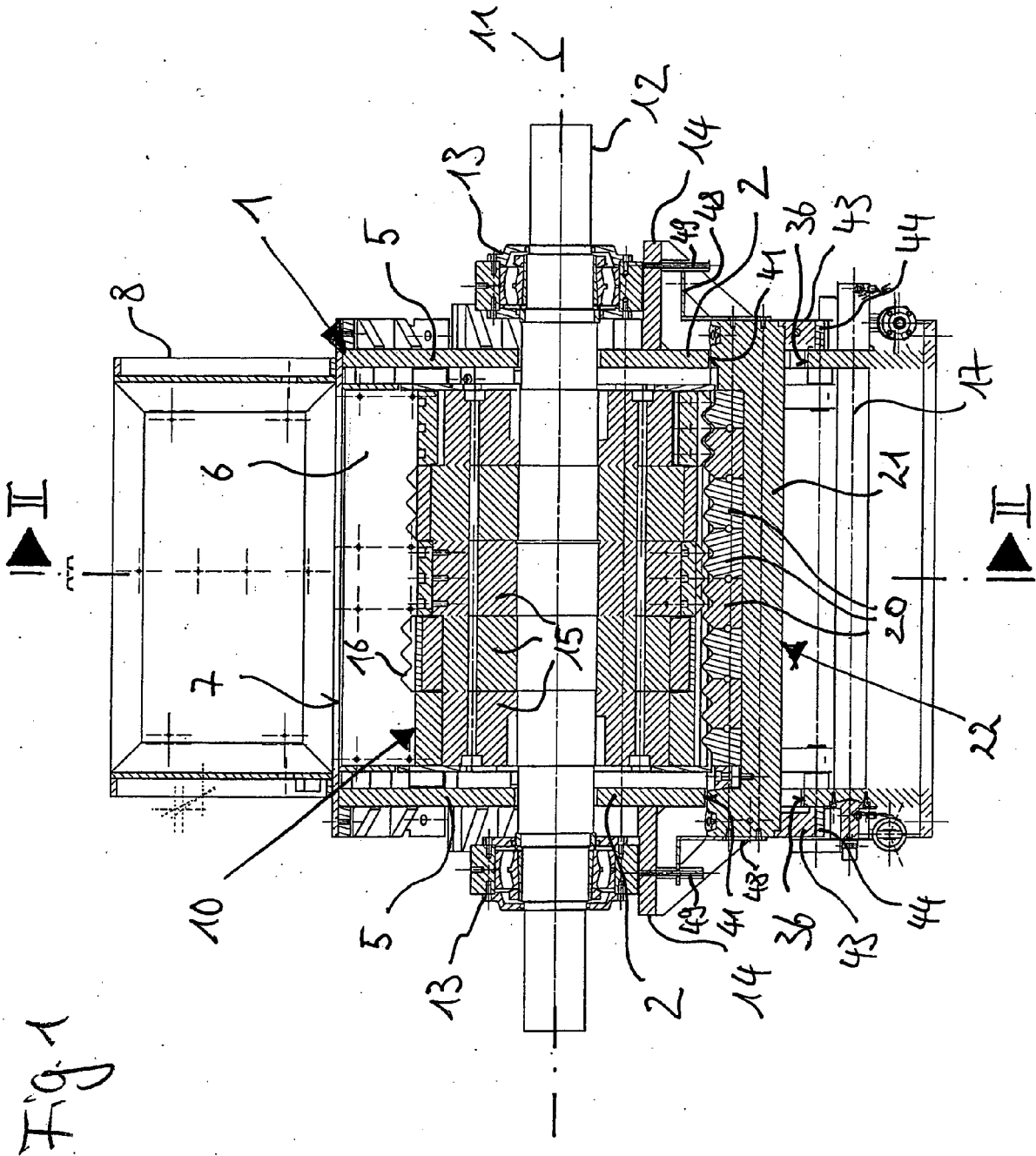
1. Vorrichtung zum Bearbeiten von schüttfähigem Aufgabegut mit einem innerhalb eines Gehäuses (1) um eine Achse (11) rotierenden Rotor (10), der über seinen Umfang mit Rotorwerkzeugen (16) bestückt ist und mit ortsfest zum Gehäuse (1) angeordneten Statorwerkzeugen (20), die unter Einhaltung eines Arbeitsspalts den Rotorwerkzeugen (16) gegenüberliegend angeordnet sind und mit diesen zur Bearbeitung des Aufgabeguts zusammenwirken, wobei die Statorwerkzeuge (20) jeweils unter Bildung einer Werkzeugeinheit (22) innerhalb einer Halterung (21) gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugeinheiten (22) über die Länge des Rotors (10) frei tragend ausgebildet sind und die Endabschnitte (27) der Werkzeugeinheiten (22) jeweils lösbar in Einspanneinrichtungen (40) fixiert sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspanneinrichtungen (40) jeweils im Bereich der sich axial gegenüberliegenden Gehäusewände (2, 5) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspanneinrichtungen (40) jeweils eine Lagerfläche (41) und eine Druckfläche (42) umfasst, zwischen denen ein Endabschnitt (22) der Werkzeugeinheit (22) angeordnet und eingespannt, wobei die Druckfläche (42) quer zur Längserstreckungsrichtung der Werkzeugeinheiten (22) wirkt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspanneinrichtungen (40) jeweils an der Außenseite einer Gehäusewand (2, 5) angeordnet sind und die Endabschnitte (27) der Werkzeugeinheit (22) durch Öffnungen

(36) in der Gehäusewand (2, 5) hindurchgeführt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerflächen (41) jeweils von der Laibungsfläche der Öffnung (36, 50) in der Gehäusewand (2, 5) gebildet sind. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (36) in der Gehäusewand (2) über ihren gesamten Umfang geschlossen ist. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (50) in der Gehäusewand (5) zum Rand der Gehäusewand (5) offen ist. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfläche (42) von der geneigten Fläche eines sich auf einem Widerlager abstützenden Keils (43) gebildet ist, der relativ zur Werkzeugeinheit (22) bewegbar ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfläche (42) von der Unterseite eines Spannbalkens (51) gebildet ist, der gegen das Gehäuse (1) gespannt ist. 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine quer zur Lagerfläche (41) wirkende Hub- und Halteeinrichtung (47), die mittelbar oder unmittelbar mit den Endabschnitten (27) der Werkzeugeinheit (22) gekoppelt ist. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hub- und Halteeinrichtung (47) einen Gewindebolzen (49, 55) umfasst, der in eine ortsfest gegenüber dem Gehäuse (1) angeordnete Gewindebohrung eingreift und der mit seinem Kopf in der Werkzeugeinheit (22) oder einem fest mit der Werkzeugeinheit (22) verbundenen Halteteil (48) drehbar verankert ist. 35
40
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (21) für die Statorwerkzeuge (20) eine Aufnahme mit einer auf die Rotationsachse (11) bezogenen ersten in einer Tangentialebene liegenden Lagerfläche (29) und einer zweiten in einer Axialebene liegenden Lagerfläche (30) besitzt. 45
50
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugeinheit (22) eine Klemmplatte (33) umfasst, mit der die Statorwerkzeuge (20) gegen die Halterung (21) gespannt sind. 55
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Endabschnitte (27) der Werkzeugeinheiten (22) jeweils durch Ausbildung eines Versatzes (18) einen kleineren Querschnitt besitzen als der mittlere Längsabschnitt, wobei die durch den Versatz (18) jeweils gebildete Fläche als axiale wirkende Anschlagflächen dient.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endabschnitte (27) der Werkzeugeinheiten (22) einen keilförmigen in Richtung der Innenseite (23) schmaler werdenden Querschnitt besitzen.



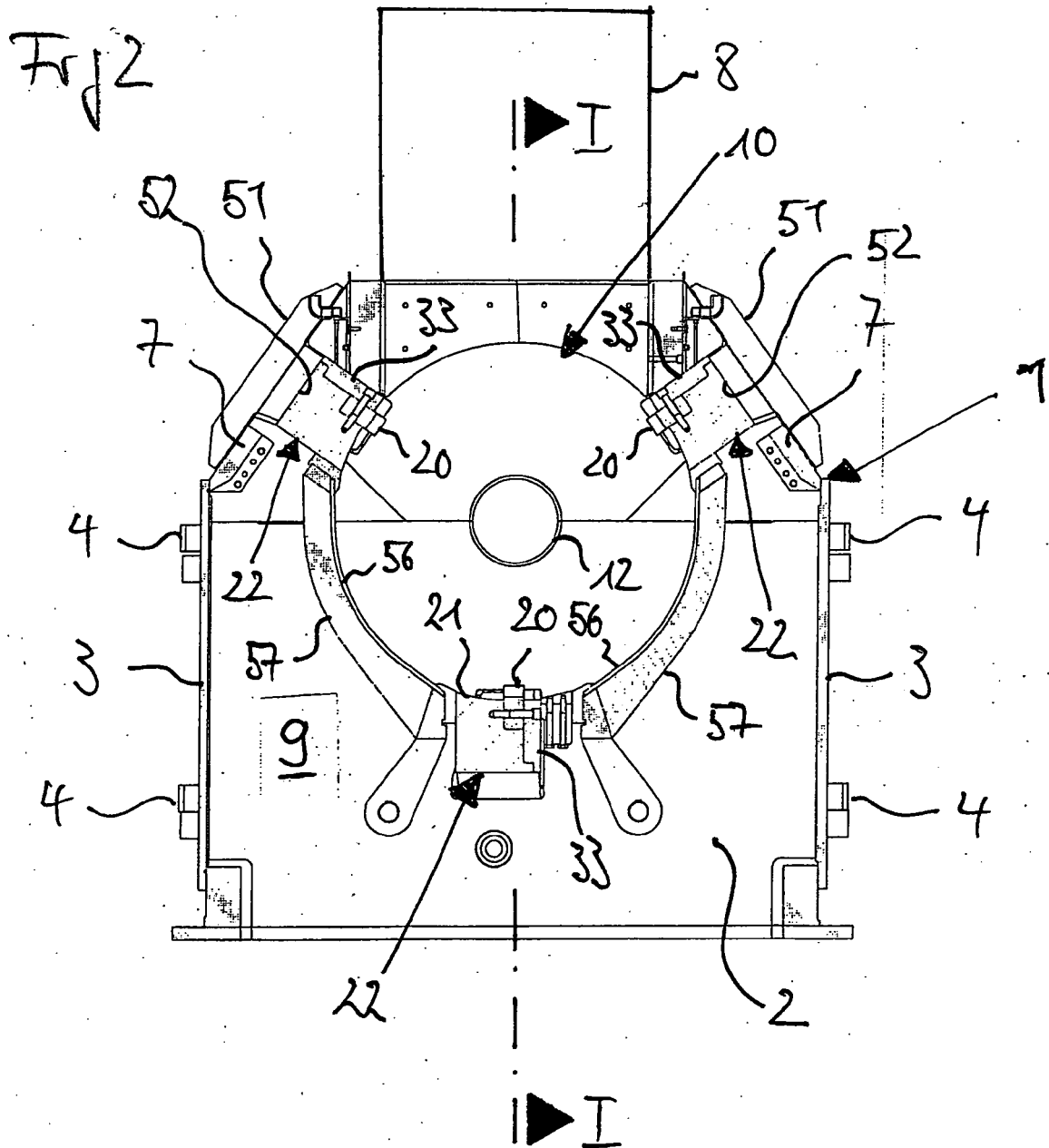
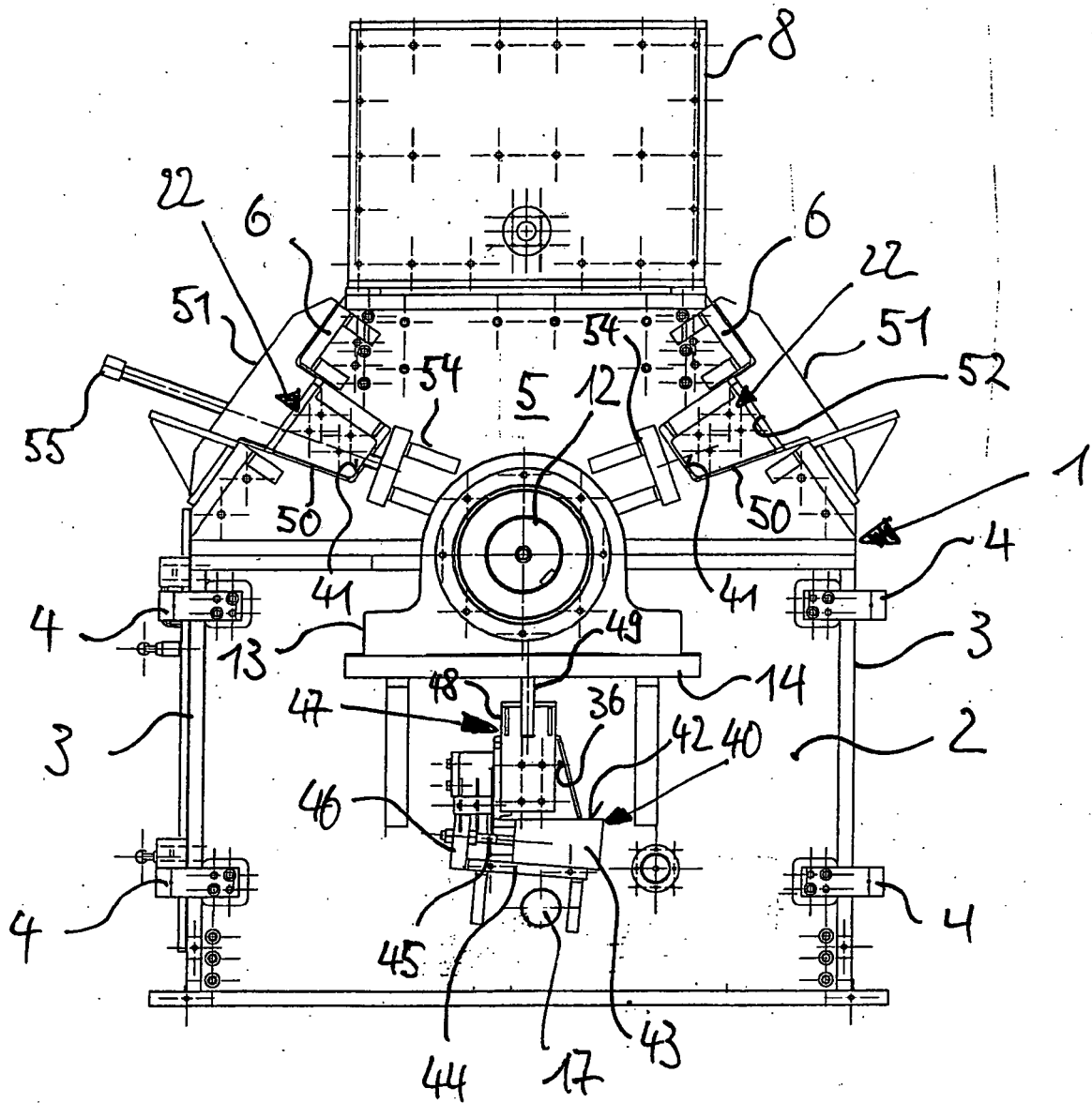
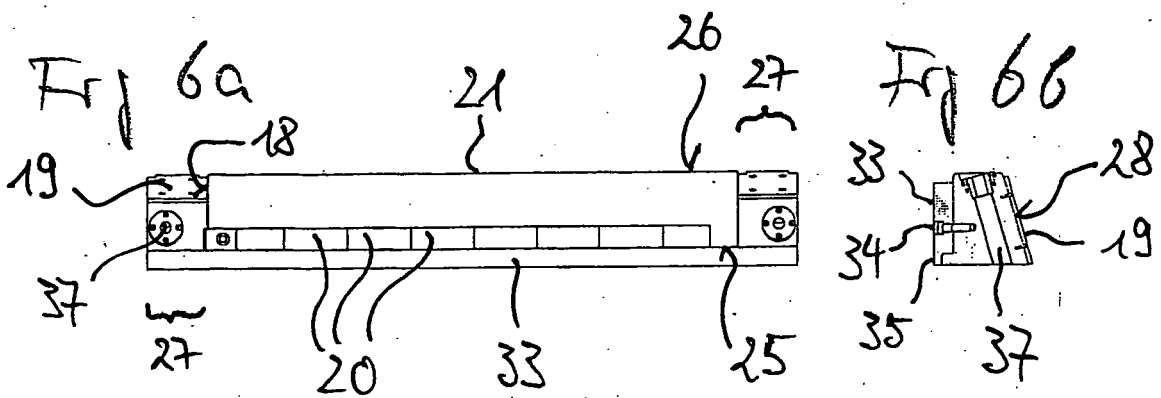
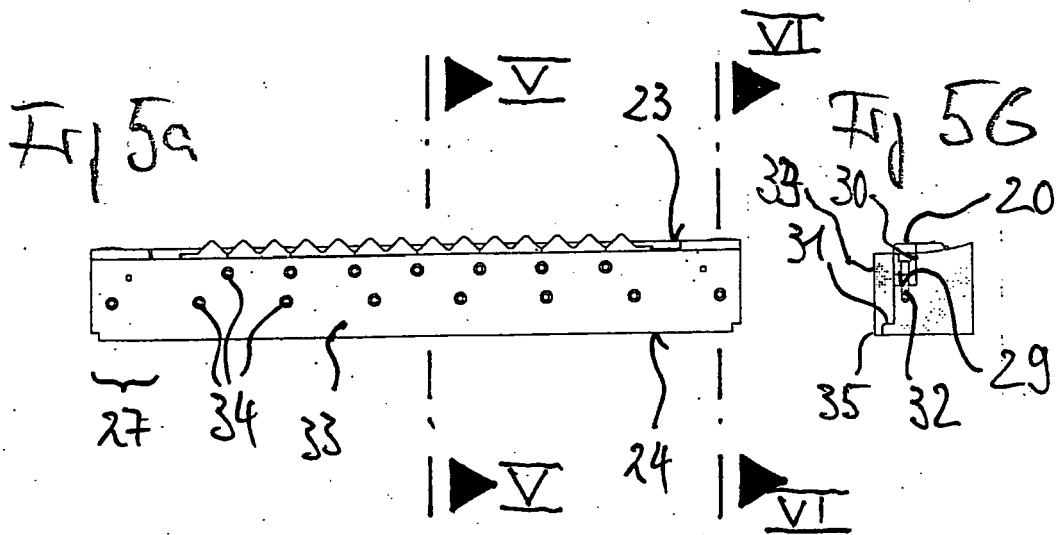
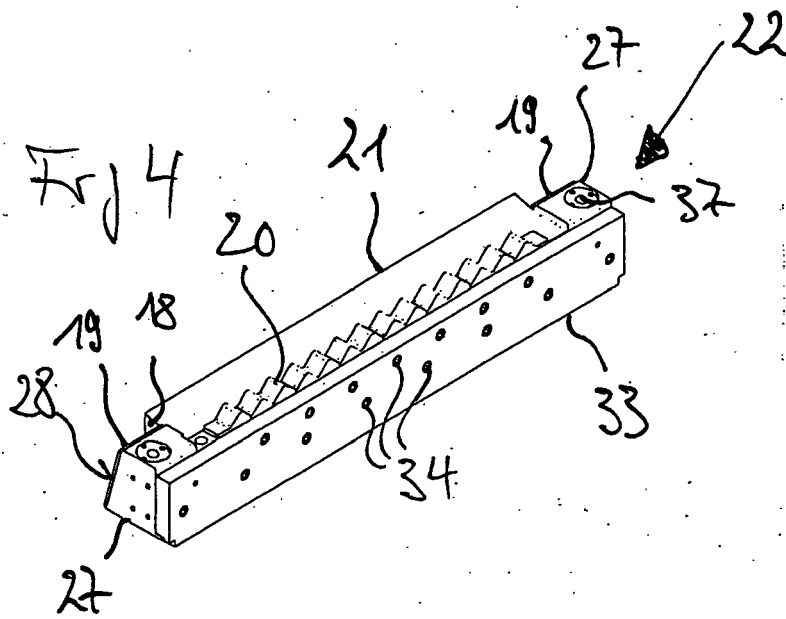


Fig 3





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 10222814 A1 [0004]
- DE 102006056542 A1 [0005]