

(19)



(11)

EP 3 552 709 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
B02C 4/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18166249.5**

(22) Anmeldetag: **09.04.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **LINGEN, Nikolai Valentin**
71299 Wimsheim (DE)
- **HÄNDLE, Philipp**
75417 Mühlacker (DE)
- **BAYRL, Sven**
75417 Mühlacker (DE)

(71) Anmelder: **HÄNDLE GmbH Maschinen und
Anlagenbau**
75417 Mühlacker (DE)

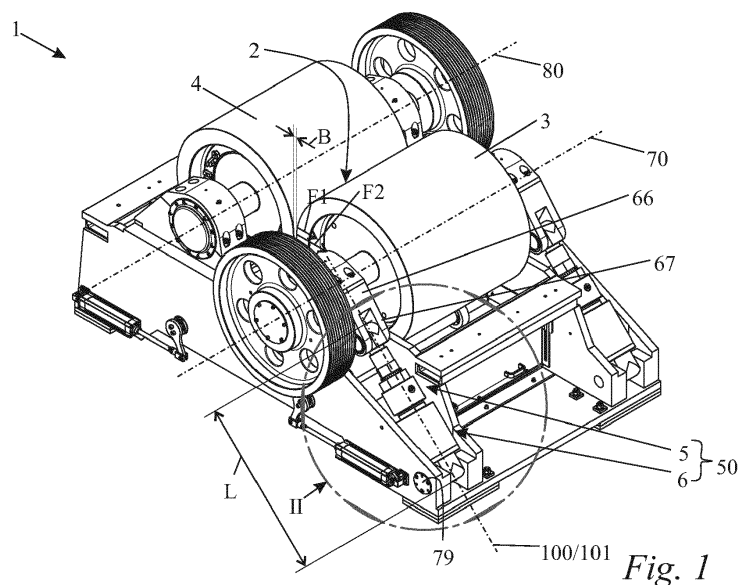
(74) Vertreter: **Zurhorst, Stefan**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **TREUT, Andreas**
75248 Ölbronn (DE)

(54) WALZENMÜHLE

(57) Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle (1) zum Mahlen grobkeramischer Materialien, die eine erste drehbar gelagerte Walze (3), eine zweite drehbar gelagerte Walze (4), ein Verstellelement (5) und eine Überlastsicherung (6) umfasst. Zwischen der ersten Walze (3) und der zweiten Walze (4) ist ein Spalt (2) ausgebildet, in dem das grobkeramische Material gemahlen wird. Mit dem Verstellelement (5) ist eine Einstellung einer

Breite (B) des Spalts (2) möglich. Die Überlastsicherung (6) ermöglicht bei Überschreitung eines Schwellwerts einer auf die Walzen (3, 4) wirkenden Kraft (F1) in Richtung einer Spaltverbreiterung eine Vergrößerung der Breite (B) des Spalts (2). Das Verstellelement (5) ist mit der ersten Walze (3) verbunden und erstreckt sich in einer Längsrichtung (100). Die Überlastsicherung (6) ist mit dem Verstellelement (5) in Reihe geschaltet.

*Fig. 1***EP 3 552 709 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzenmühle mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der grobkeramischen Industrie werden Walzenmühlen zum Aufbereiten von Tonen verwendet. Hierzu umfasst eine Walzenmühle zwei Walzen, die drehbar gelagert sind. Die beiden Walzen sind in einem Abstand zueinander angeordnet, so dass zwischen ihnen ein Spalt ausgebildet ist. Im Betrieb der Walzenmühle werden die beiden Walzen gegenläufig zu Drehbewegungen angetrieben. Im Spalt zwischen den Walzen wird das grobe Rohmaterial auf eine Körnung von bis zu 0,5 mm gemahlen. Durch den dabei entstehenden Verschleiß der Oberflächen der Walzen müssen diese regelmäßig glatt gezogen werden. Dadurch verringert sich der Durchmesser einer Walze kontinuierlich. Für die Körnungsfeinheit des gemahlenden Tons ist die Breite des Spalts zwischen den beiden Walzen von entscheidender Bedeutung.

[0003] Um die Breite des Spalts zwischen den Walzen über die gesamte Lebensdauer beider Walzen konstant zu halten, muss mindestens eine Walze zur anderen angenähert werden. Zu diesem Zweck ist eine der beiden Walzen, die sogenannte Loswalze, in einer Schwinge gelagert. Durch Verschwenken der Schwinge um ihre Schwenkachse ist die Breite des Spalts einstellbar.

[0004] Um eine Zerstörung der Walzenmühle beim Passieren von Fremdkörpern durch den Spalt zu vermeiden, besitzt die Schwinge eine Überlastsicherung. Die Überlastsicherung gewährleistet, dass die Loswalze bei Überschreitung eines Schwellwerts einer auf die Loswalze wirkenden Kraft in Richtung einer Spaltverbreiterung eine widerstandsarme Vergrößerung der Breite des Spalts ermöglicht. Ein solcher Überlastfall tritt beispielsweise ein, wenn ein hartes Objekt grobkeramischen Materials, dessen Durchmesser signifikant größer als die Spaltbreite ist, durch die sich drehenden Walzen in den Spalt getrieben wird. Die Überlastsicherung sorgt in diesem Überlastfall dafür, dass die Loswalze möglichst schnell ausweichen kann und anschließend wieder in die Ursprungsposition zurückkehrt.

[0005] Im Stand der Technik besitzt die Schwinge zwei sich in Richtung senkrecht zur Schwenkachse der Schwinge gegenüberliegende Ausleger. Am der Schwenkachse abgewandten Ende des ersten Auslegers ist ein Anschlagelement des ersten Auslegers angeordnet. Am der Schwenkachse abgewandten Ende des zweiten Auslegers greift die Überlastsicherung an.

[0006] Für die Einstellung der Spaltbreite wird als Einstellelement eine Spindel verwendet, die einen Anschlag für das Anschlagelement am ersten Ausleger der Schwinge bewegen kann. Durch Verstellen des Anschlags wird die Schwinge um ihre Schwenkachse verschwenkt, und dabei wird die Position der Drehachse der Loswalze verändert. Dies bewirkt eine Veränderung der Spaltbreite zwischen den Walzen.

[0007] Die Überlastsicherung ist in Form eines Hydraulikzylinders separat vom Einstellelement ausgebil-

det. Die Schwinge ist so angeordnet, dass das Gewicht der Loswalze und des zweiten Auslegers auf dem Hydraulikzylinder lasten. Der Hydraulikzylinder drückt das Ende des zweiten Auslegers mit einem definierten Druck derart in eine Umfangsrichtung der Schwenkachse der Schwinge, dass das Anschlagelement des ersten Auslegers gegen den verstellbaren Anschlag gepresst wird. Dadurch ist die Position der Drehachse der Loswalze bestimmt. Da die der Loswalze gegenüberliegende Drehachse der anderen Walze ortsfest ist, ist somit auch die Breite des Spalts zwischen den Walzen definiert.

[0008] Das Hydrauliksystem ist mit einem Blasenspeicher versehen, der bei einer Überlast den Systemdruck abbaut. Hierdurch sind die Hydraulikzylinder im Überlastfall druckfrei. Dann wird das Ende des zweiten Auslegers nicht mehr in Umfangsrichtung der Schwenkachse der Schwinge gedrückt, und das Gewicht der Loswalze und des zweiten Auslegers bewirken eine Verschwenkung der Schwinge entgegen der Umfangsrichtung der Schwenkachse. Hierbei löst sich das Anschlagelement des ersten Auslegers vom verstellbaren Anschlag, und die Drehachse der Loswalze wird von der Drehachse der anderen Walze entfernt. Die Breite des Spalts wird vergrößert und ein zu großes grobkeramisches Objekt kann den Spalt passieren, ohne dass die Walzen größeren Schaden nehmen.

[0009] Die Walzenmühle nach dem Stand der Technik weist den Nachteil auf, dass sehr viele Bauteile und Material für ihre Konstruktion erforderlich sind. Zur Gewährleistung der Überlastfunktion sind zwei Ausleger der Schwinge und ein Hydraulikzylinder mit Blasenspeicher erforderlich. Hierdurch wird die Konstruktion der Walzenmühle aufwendig und kostenintensiv.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Walzenmühle derart weiterzubilden, dass sie mit weniger Bauteilen und Material konstruiert werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Walzenmühle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Bei einer erfindungsgemäßen Walzenmühle ist die Überlastsicherung mit dem Verstellelement in Reihe geschaltet. Falls für die Konstruktion der Walzenmühle eine Schwinge verwendet wird, ist für die Schwinge lediglich ein Ausleger erforderlich. Auf einen Anschlag für diesen Arm kann ebenfalls verzichtet werden. Dadurch können Material und Bauvolumen eingespart werden.

[0013] Vorteilhaft umfasst das Verstellelement einen sich in Längsrichtung erstreckenden Schaft mit einem ersten Gewindeabschnitt und ein Mutterelement mit einem zweiten Gewindeabschnitt. Der Schaft ist gegenüber dem Mutterelement in Längsrichtung über ein Zusammenwirken des ersten Gewindeabschnitts und des zweiten Gewindeabschnitts verstellbar. Dadurch ist die Länge des Verstellelements in Längsrichtung einfach einstellbar.

[0014] Zweckmäßig umfasst die Überlastsicherung ein durch einen Anschlag vorgespanntes Federelement. Das Federelement wirkt auf das Mutterelement in Längs-

richtung. Durch das Zusammenspiel des Federelements der Überlastsicherung und des Mutterelements des Verstellelements kann die erste Walze der Walzenmühle auf einfache Weise im Überlastfall ausweichen und den Spalt zwischen der ersten Walze und der zweiten Walze vergrößern.

[0015] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung umfasst die Überlastsicherung ein Gehäuse. Dadurch kann das Federelement geschützt untergebracht werden. Der Anschlag ist an dem Gehäuse der Überlastsicherung festgelegt. Dadurch werden Bauteile und Bauvolumen eingespart.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung umfasst die Überlastsicherung ein separat vom Mutterelement ausgebildetes Druckelement. Das Federelement drückt das Druckelement gegen den Anschlag. Das Federelement drückt das Mutterelement über das Druckelement in einer Kraftrichtung auf die erste Walze. Die Überlastsicherung umfasst eine Überlastschulter. Die Überlastschulter ist an einem Grundkörper des Mutterelements festgelegt. Das Mutterelement umfasst die Überlastschulter. Das Mutterelement stützt sich in Längsrichtung in Richtung auf die Überlastsicherung über die Überlastschulter am Druckelement ab. Das Mutterelement ist so ausgelegt, dass die Überlastschulter bei Überschreitung eines weiteren Schwellwerts einer in Längsrichtung in Richtung auf die Überlastsicherung auf die Überlastschulter wirkenden Kraft vom Grundkörper des Mutterelements abbricht. Dadurch kann eine zweite Sicherheitsstufe für einen Überlastfall geschaffen werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass bei Einwirkung einer ersten Kraft auf die erste Walze im Rahmen einer ersten Sicherheitsstufe das Federelement nachgibt. Im Rahmen einer zweiten Sicherheitsstufe kann vorgesehen sein, dass bei Einwirkung einer zweiten, größeren Kraft auf die erste Walze die Überlastschulter vom Grundkörper des Mutterelements abbricht. Dadurch stützt sich der Grundkörper des Mutterelements nicht mehr in Längsrichtung in Richtung auf das Federelement über die Überlastschulter am Druckelement ab, und das Federelement überträgt keine Kraft mehr über die Überlastschulter auf das Mutterelement, bzw. den Grundkörper des Mutterelements. Dadurch kann der Spalt zwischen der ersten Walze und der zweiten Walze noch größer als in der ersten Sicherheitsstufe werden.

[0017] Zweckmäßig ist ein senkrecht zur Längsrichtung gemessener größter Außendurchmesser des Mutterelements kleiner als ein senkrecht zur Längsrichtung gemessener kleinster Innendurchmesser des Druckelements. Ein in Längsrichtung in Richtung auf das Druckelement gemessener erster Abstand zwischen der Überlastschulter und einem Rand des Mutterelements ist kleiner als ein in Längsrichtung in Richtung auf das Druckelement gemessener zweiter Abstand zwischen der Überlastschulter und einem Rand des Druckelements. Dadurch ist ein Raum im Inneren des Druckelements geschaffen, in den das Mutterelement im Überlastfall bei einem Abbrechen der Überlastschultern ausweichen

kann. Dadurch steht eine Wegstrecke zur Verfügung, um die ein Abstützarm, der Verstellelement und Überlastsicherung umfasst, im Überlastfall verkürzt werden kann. Durch eine solche Verkürzung kann der Spalt zwischen der ersten Walze und der zweiten Walze im Überlastfall noch größer werden.

[0018] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung umfasst das Verstellelement ein Bedienelement mit einem dritten Gewindeabschnitt, über den das Bedienelement mit dem ersten Gewindeabschnitt des Schafts verbunden ist. Der zweite Gewindeabschnitt des Mutterelements und der dritte Gewindeabschnitt des Bedienelements sind in Längsrichtung nebeneinander angeordnet. Der zweite Gewindeabschnitt und der dritte Gewindeabschnitt sind über eine Mitnehmerverbindung derart miteinander verbunden, dass eine Drehung des dritten Gewindeabschnitts eine Drehung des zweiten Gewindeabschnitts zur Folge hat. Dadurch kann das Mutterelement über das Bedienelement bedient werden. So ist eine Verdrehung des Mutterelements gegenüber dem Schaft durch ein in Längsrichtung entfernt vom Mutterelement angeordnetes Bedienelement möglich.

[0019] Zweckmäßig besitzt das Bedienelement einen frei zugänglichen Werkzeugansatz. Dadurch kann das Bedienelement auf einfache Weise bedient werden.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind der zweite Gewindeabschnitt und der dritte Gewindeabschnitt über die Mitnehmerverbindung derart miteinander verbunden, dass eine Relativbewegung des dritten Gewindeabschnitts und des zweiten Gewindeabschnitts gegeneinander in Längsrichtung möglich ist. Zwischen dem Bedienelement und dem Mutterelement ist in Längsrichtung ein Klemmspalt ausgebildet. Das Verstellelement umfasst ein Klemmelement, mittels dessen der zweite Gewindeabschnitt und der dritte Gewindeabschnitt in Längsrichtung aufeinander zu gedrückt werden können. Dadurch kann das Spiel zwischen dem Gewinde des ersten Gewindeabschnitts des Schafts und dem Gewinde des zweiten Gewindeabschnitts des Mutterelements minimiert werden. Außerdem kann das Mutterelement so gegen eine Bewegung relativ zum Schaft gesichert werden. Dies ist insbesondere im Betrieb der Walzenmühle von Vorteil.

[0021] Vorteilhaft weist das Klemmelement einen vierten Gewindeabschnitt auf, der mit einem fünften Gewindeabschnitt des Mutterelements zusammenwirkt. Das Klemmelement weist eine Anschlagfläche für den Anschlag an einer Anschlagsschulter des Bedienelements auf. Dadurch können durch einfaches Aufschrauben des Klemmelements der zweite Gewindeabschnitt und der dritte Gewindeabschnitt in Längsrichtung aufeinander zu gedrückt werden. Das Klemmelement kann so angeordnet werden, dass es leicht von außen zugänglich und bedienbar ist.

[0022] Zweckmäßig ist die Mitnehmerverbindung eine Nut-Passfeder-Verbindung. Die Mitnehmerverbindung kann aber auch als Stiftverbindung oder als Klauenverbindung ausgebildet sein.

[0023] Vorteilhaft weist die Überlastsicherung eine sich in Längsrichtung erstreckende Führungsstange auf. Der Schaft ist mittels der Führungsstange geführt. Dadurch ist der Schaft stabil in Längsrichtung geführt. Eine Relativbewegung zwischen Verstellelement und Überlastsicherung ist so in Längsrichtung auf stabile Weise möglich.

[0024] Zweckmäßig ist das Federelement ein Tellerfederpaket.

[0025] Vorteilhaft ist die Führungsstange durch das Tellerfederpaket geführt. Dadurch wird Bauvolumen eingespart.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Perspektivdarstellung eine erfindungsgemäße Walzenmühle,

Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung das in Fig. 1 mit II gekennzeichnete Detail, das die Baueinheit aus Überlastsicherung und Verstellelement der Walzenmühle zeigt,

Fig. 3 in einer Ansicht von oben in Längsrichtung des Verstellelements die Baueinheit aus Überlastsicherung und Verstellelement mit einem Teilschnitt durch Schaft und Führungsstange der Baueinheit,

Fig. 4 in einer Schnittdarstellung gemäß der in Fig. 3 mit VI gekennzeichneten Schnittfläche die Baueinheit aus Fig. 3,

Fig. 5 in einer schematischen, vergrößerten Schnittdarstellung das Detail der Baueinheit nach Fig. 4 in einem ersten Überlastfall,

Fig. 6 in einer schematischen, vergrößerten Schnittdarstellung das Detail der Baueinheit nach Fig. 4 in einem zweiten Überlastfall,

Fig. 7 in einer schematischen, vergrößerten Darstellung ein Detail aus Fig. 4, das das Zusammenwirken zwischen Bedienelement, Mutterelement und Schaft betrifft und

Fig. 8 die Darstellung nach Fig. 5 mit übertrieben dargestellter Vergrößerung des ersten, zweiten und dritten Gewindeabschnitts, wobei die Darstellung das Zusammenwirken zwischen Klemmelement, Bedienelement und Mutterelement betrifft.

[0027] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Walzenmühle 1. Die Walzenmühle 1 umfasst eine erste Walze 3 und eine zweite Walze 4. Die erste Walze 3 ist um eine Drehachse 70 drehbar gelagert. Die zweite Walze 4 ist

um eine Drehachse 80 drehbar gelagert. Die Drehachse 70 der ersten Walze 3 und die Drehachse 80 der zweiten Walze 4 sind parallel zueinander angeordnet. Die erste Walze 3 ist in einem Abstand zur zweiten Walze 4 angeordnet. Zwischen der ersten Walze 3 und der zweiten Walze 4 ist ein Spalt 2 ausgebildet. Der Spalt 2 erstreckt sich in Richtung der Drehachsen 70, 80 der beiden Walzen 3, 4 zwischen den Walzen 3, 4. Der Spalt 2 besitzt eine senkrecht zur Richtung der beiden Drehachsen 70, 80 gemessene Breite B.

[0028] Im Betrieb der Walzenmühle 1 werden die beiden Walzen 3, 4 zu gegenläufigen Drehungen um ihre Drehachsen 70, 80 angetrieben. Auf diese Weise wird grobkeramisches Material, das von oben in die Walzenmühle 1 eingebracht wird, von den Drehbewegungen der beiden Walzen 3, 4 in Richtung des Spalts 2 gezogen und durch den Spalt 2 gedrückt. Hierbei wird das grobkeramische Material, beispielsweise Ton, gemahlen. Die Breite B des Spalts 2 bestimmt die Feinheit der Körnung des gemahlenden, grobkeramischen Materials.

[0029] Zur Verstellung der Breite B des Spalts 2 ist die erste Walze 3 als Loswalze ausgebildet. Die Position der Drehachse 70 der ersten Walze 3 kann mittels eines Verstellelements 5 in Richtung senkrecht zur Drehachse 70 verändert werden. Dabei ändert sich die Breite B des Spalts 2. Die erste Walze 3 ist in einer Achslagerung 66 drehbar gelagert. Die Drehachse 70 der ersten Walze 3 verläuft senkrecht zur Achslagerung 66. Die Achslagerung 66 weist eine Verbindungsstelle 67 zur Verbindung der Achslagerung 66 mit dem Verstellelement 5 auf. Im Ausführungsbeispiel ist die Verbindungsstelle 67 an einer der zweiten Walze 4 abgewandten Seite der Achslagerung 66 angeordnet. Die Verbindungsstelle 67 ist im Ausführungsbeispiel unterhalb der Drehachse 70 der ersten Walze 3 angeordnet. Die Achslagerung 66 ist um eine nicht dargestellte Schwenkachse verschwenkbar. Die Schwenkachse verläuft parallel zu den beiden Drehachsen 70, 80 der Walzen 3, 4. Im Ausführungsbeispiel ist die Schwenkachse unterhalb einer Ebene angeordnet, in der die Drehachse 70 der ersten Walze 3 und die Drehachse 80 der zweiten Walze 4 liegen. Das Verstellelement 5 erstreckt sich in einer Längsrichtung 100. Eine sich in Längsrichtung 100 erstreckende Achse 101 weist einen Abstand zur Schwenkachse der Achslagerung 66 auf. Die Längsachse 101 erstreckt sich in einer Ebene senkrecht zur Schwenkachse der Achslagerung 66. Folglich erstreckt sich die Längsachse 101 in einer Ebene senkrecht zur Drehachse 70 der ersten Walze 3.

[0030] Zur Veränderung der Breite B des Spalts 2 greift das Verstellelement 5 an der Verbindungsstelle 67 der Achslagerung 66 an und verschwenkt die Verbindungsstelle 67 um die Schwenkachse der Achslagerung 66. Hierbei wird der Abstand der Drehachse 70 der ersten Walze 3 und der Drehachse 80 der zweiten Walze 4 verändert. In der Folge ändert sich auch die Breite B des Spalts 2. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Achslagerung nicht verschwenkbar ist. In diesem Fall wird die Achslagerung linear vom Verstellelement ver-

schoben und auf diese Weise eine Veränderung der Breite des Spalts bewirkt.

[0031] Die Walzenmühle 1 umfasst eine Überlastsicherung 6. Die Überlastsicherung 6 ist in Reihe mit dem Verstellelement 5 geschaltet. Die Überlastsicherung 6 wirkt in Reihe mit dem Verstellelement 5. Die Überlastsicherung 6 erstreckt sich in Längsrichtung 100 des Verstellelements 5. Sowohl das Verstellelement 5 als auch die Überlastsicherung 6 wirken in Längsrichtung 100. Das Verstellelement 5 ist in Längsrichtung 100 längenverstellbar. Es nimmt aufgrund der oben schon erwähnten Reihenschaltung ebenso wie die koaxial dazu angeordnete Überlastsicherung 6 Kräfte in Längsrichtung 100 auf. Das Verstellelement 5 ist in Längsrichtung 100 benachbart zur Überlastsicherung 6 angeordnet. Das Verstellelement 5 grenzt an die Überlastsicherung 6 an. Im Ausführungsbeispiel sind das Verstellelement 5 und die Überlastsicherung 6 Teil einer Baueinheit 50.

[0032] Im Überlastfall wirkt auf die erste Walze 1 eine erste Kraft F1 in Richtung einer Vergrößerung der Breite B des Spalts 2. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Objekt grobkeramischen Materials, das in den Spalt 2 gezogen wird, einen Durchmesser aufweist, der größer als die Breite B des Spalts 2 ist und wenn das Objekt so hart ist, dass es sich beim Durchgang durch den Spalt nicht zerkleinern lässt. Die im Überlastfall wirkende erste Kraft F1 ist größer als ein vorgegebener Schwellwert. Die Überlastsicherung 6 erlaubt bei Überschreiten dieses Schwellwerts eine Vergrößerung der Breite B des Spalts 2. Dadurch kann die erste Walze 3 in Richtung weg von der zweiten Walze 4 ausweichen. Dadurch kann eine Beschädigung der Oberflächen der Walzen 3, 4 vermieden werden. Im Überlastfall wird eine in Längsrichtung 100 gemessene Länge L der Baueinheit 50 verkürzt.

[0033] Fig. 2 zeigt die Baueinheit 50 in vergrößerter Darstellung. Das Verstellelement 5 ist zwischen der Überlastsicherung 6 und der Achslagerung 66 angeordnet. Das Verstellelement 5 umfasst an seinem der Achslagerung 66 zugewandten Längsende ein Verbindungselement 12. Über das Verbindungselement 12 ist das Verstellelement 5 mit der Verbindungsstelle 67 der Achslagerung 66 verbunden. Das Verbindungselement 12 ist schwenkbar in der Verbindungsstelle 67 gelagert. Über das Verbindungselement 12 ist die Baueinheit 50 mit der Achslagerung 66 verbunden.

[0034] Das Verstellelement 5 umfasst ein Bedienelement 30. Mit dem Bedienelement 30 kann die Länge des Verstellelements 5 in Längsrichtung 100 verstellt werden. Dabei ändert sich die in Fig. 1 dargestellte Länge L der Baueinheit 50. Die Baueinheit 50 ist an ihrem dem Verbindungselement 12 abgewandten Ende verschwenkbar in einem Lager 79 gelagert. Das Lager 79 ist ortsfest gegenüber der zweiten Walze 4. Die Achslagerung 66 wird um ihre Schwenkachse verschwenkt, und in der Folge verändert sich die Breite B des Spalts 2. Zur Betätigung des Bedienelements 30 mittels eines Werkzeugs umfasst das Bedienelement 30 einen in Fig. 2 dargestellten Werkzeugansatz 32. Der Werkzeugansatz 32

des Bedienelements 30 ist von außerhalb der Walzenmühle 1 frei zugänglich am Außenumfang des zumindest im Bereich des Werkzeugansatzes 32 von anderen Bauteilen der Walzenmühle 1 unbedeckten Bedienelements 30 angeordnet.

[0035] Das Verstellelement 5 umfasst ein Klemmelement 40. Das Klemmelement 40 dient der Sicherung des Verstellelements 5 gegen eine ungewollte Längenänderung und einer weiter unten näher beschriebenen Spielminimierung. Das Klemmelement 40 umfasst einen Werkzeugansatz 43. Der Werkzeugansatz 43 des Klemmelements 40 ist von außerhalb der Walzenmühle 1 frei zugänglich am Außenumfang des von anderen Bauteilen der Walzenmühle 1 unbedeckten Klemmelements 40 angeordnet.

[0036] Die Überlastsicherung 6 umfasst ein Gehäuse 60. Die Überlastsicherung 6 wirkt in einer Krafrichtung 90. Die Krafrichtung 90 verläuft in Längsrichtung 100 von dem der ersten Walze 3 abgewandten Ende der Überlastsicherung 6 in Richtung der ersten Walze 3. Im Regelbetrieb wirkt die Überlastsicherung 6 mit einer dritten Kraft F3 auf das Verstellelement 5. Die dritte Kraft F3 zeigt in die Krafrichtung 90. Die dritte Kraft F3 ist größer als die Summe der auf die Überlastsicherung 6 wirkenden Gewichtskraft der ersten Walze 3 und einer Kraft, die in Richtung einer Vergrößerung der Breite B des Spalts 2 in Richtung von der zweiten Walze 4 auf die erste Walze 3 wirkt. Folglich wird das Verstellelement 5 im Regelbetrieb fortwährend in Richtung auf die zweite Walze 4 gedrückt. Dadurch wird die in Fig. 1 gezeigte Länge L der Baueinheit außerhalb eines Überlastfalls konstant gehalten. Dadurch besitzt der Spalt 2 im Regelbetrieb eine definierte Breite B.

[0037] Fig. 3 zeigt die Baueinheit 50 in einer Ansicht in Längsrichtung 100 von oben auf das Verstellelement 5. Wie in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt, umfasst das Verstellelement 5 einen Schaft 10. Der Schaft 10 weist an seiner dem Verbindungselement 12 zugewandten Stirnseite eine zylindrische Ausnehmung 17 auf. Die zylindrische Ausnehmung 17 ist von einer umlaufenden Seitenwand 18 des Schafts 10 begrenzt. Die zylindrische Ausnehmung 17 weist ein Gewinde auf, in das ein Gewinde des Verbindungselements 12 eingreift. Das Verbindungselement 12 ist mittels dieses Gewindes in das Gewinde der Ausnehmung 17 des Schafts 10 geschraubt.

[0038] Wie im Teilschnitt in Fig. 3 dargestellt, ist durch die umlaufende Seitenwand 18 des Schafts 10 ein Zapfen 13 in die Ausnehmung 17 geführt. Der Zapfen 13 ragt aus der Seitenwand 18 in die Ausnehmung 17 hervor. Das Verbindungselement 12 weist eine Aussparung 19 zur Aufnahme des Zapfens 13 auf. Der Zapfen 13 greift formschlüssig in die Aussparung 19 des Verbindungselements 12 ein. Durch den Zapfen 13 ist die Schraubverbindung zwischen Verbindungselement 12 und Schaft 10 gegen ein Lösen gesichert.

[0039] Wie in Fig. 4 dargestellt, umfasst die Überlastsicherung 6 eine Führungsstange 64. Der Schaft 10 des

Verstellelements 5 ist auf der Führungsstange 64 geführt. Der Schaft 10 weist an seinem der Führungsstange 64 zugewandten Ende einen zylindrischen Hohlraum 14 auf. Der zylindrische Hohlraum 14 des Schafts 10 ist in die dem Verbindungselement 12 abgewandten Stirnseite des Schafts 10 eingebracht. Die Führungsstange 64 ist zumindest teilweise im Hohlraum 14 aufgenommen. Die Führungsstange 64 besitzt eine Nut 68. Die Nut 68 erstreckt sich in Längsrichtung 100 von einer dem Verbindungselement 12 zugewandten Stirnseite der Führungsstange 64 bis über ein dem Verbindungselement 12 abgewandtes Stirnende des Schafts 10 hinaus. Die Führungsstange 64 ragt an dem vom Verbindungselement 12 abgewandten Stirnende des Schafts 10 aus dem Schaft 10 heraus. Über die Nut 68 kann Luft aus dem Hohlraum 14 zwischen Schaft 10 und Führungsstange 64 zu dem vom Verbindungselement 12 abgewandten Stirnende des Schafts 10 entweichen. Dadurch wird der Aufbau eines Luftpolsters im Hohlraum 14 während einer Verkürzung der Länge L der Baueinheit 50 verhindert, das einem Einfedern entgegenwirken würde.

[0040] Der Schaft 10 besitzt einen ersten Gewindeabschnitt 11. Der erste Gewindeabschnitt 11 ist am Außenumfang des Schafts 10 angeordnet. Das Verstellelement 5 umfasst ein Mutterelement 20. Das Mutterelement 20 besitzt einen zweiten Gewindeabschnitt 21. Der zweite Gewindeabschnitt 21 ist am Innenumfang des Mutterelements 20 angeordnet. Das Mutterelement 20 ist mittels seines zweiten Gewindeabschnitts 21 auf den ersten Gewindeabschnitt 11 des Schafts 10 aufgeschraubt. Das Mutterelement 20 ist an einem dem Verbindungselement 12 abgewandten Ende des Schafts 10 angeordnet. Die Position des Mutterelements 10 bestimmt die Länge des Verstellelements 5. Durch Drehung des Mutterelements 10 auf dem Gewinde des ersten Gewindeabschnitts 11 des Schafts 10 kann der Abstand des Mutterelements zum Verbindungselement 12 verringert oder vergrößert werden.

[0041] Die Überlastsicherung 6 umfasst eine Überlastschulter 61. Das Mutterelement 20 umfasst einen Grundkörper 23 und die Überlastschulter 61. Die Überlastschulter 61 ist am Außenumfang des Grundkörpers 23 des Mutterelements 20 angeordnet. Die Überlastschulter 61 ist ein vollständig um den Außenumfang des Grundkörpers 23 umlaufender Vorsprung. Die Überlastschulter 61 ist einteilig mit dem Grundkörper 23 des Mutterelements 20 ausgebildet. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Überlastschulter und der Grundkörper des Mutterelements mehrteilig ausgebildet sind.

[0042] Die Überlastsicherung 6 umfasst ein Druckelement 8. Das Druckelement 8 besitzt die Form eines Hohlzylinders mit einem an einem Längsende des Hohlzylinders umlaufenden Kragen 69. Der Kragen 69 krägt nach außen von der Längsachse des Hohlzylinders weg. Das Druckelement 8 ist in Längsrichtung 100 zwischen dem Mutterelement 20 und dem Gehäuse 60 der Überlastsicherung 6 angeordnet. Der Kragen 69 des Druckelements 8 ist an dem der ersten Walze 3 abgewandten

Längsende des Druckelements 8 angeordnet. Das Gehäuse 60 besitzt einen Anschlag 9. Der Anschlag 9 begrenzt das dosenförmige Gehäuse 60 in Längsrichtung 100 in Richtung auf die erste Walze 3 zu. Der Anschlag 9 hat die Form eines vollständig um die Längsrichtung 100 umlaufenden nach innen gerichteten Kragens des Gehäuses 60.

[0043] Der Kragen 69 des Druckelements 8 greift in den Anschlag 9 des Gehäuses 60 ein. Der Anschlag 9 des Gehäuses 60 unterbindet eine Bewegung des Druckelements 8 in Längsrichtung 100 in Richtung auf die erste Walze 3 über den Anschlag 9 hinaus.

[0044] Die Überlastsicherung 6 umfasst ein Federelement 7. Das Federelement 7 ist als Tellerfederpaket ausgebildet. Die Führungsstange 64 ist durch das als Tellerfederpaket ausgeführte Federelement 7 in Längsrichtung 100 hindurch geführt. Das Federelement 7 ist im Gehäuse 60 angeordnet. Das Federelement 7 wirkt unmittelbar auf das Druckelement 8. Das Federelement 7 drückt den Kragen 69 des Druckelements 8 in die Kraftrichtung 90 gegen den Anschlag 9 des Gehäuses 60 der Überlastsicherung 6. Wenn kein Überlastfall vorliegt, also wenn die auf die erste Walze 3 in Richtung einer Vergrößerung der Breite B des Spalts 2 wirkende Kraft einen Schwellwert nicht überschreitet, reicht die Federkraft des Federelements 7 aus, um den Kragen 69 gegen den Anschlag 9 zu drücken. Das Federelement 7 ist entgegen der Kraftrichtung 90 vorgespannt. In diesem Regelbetrieb ist die in Längsrichtung 100 gemessene Länge einer Einheit bestehend aus Druckelement 8 und Gehäuse 60 konstant.

[0045] Im Regelbetrieb der Walzenmühle 1 liegt die einteilig mit dem Mutterelement 20 ausgebildete Überlastschulter 61 an einer in Fig. 4 dargestellten Stirnseite 74 des Druckelements 8 an. Die Stirnseite 74 ist an einem dem Verbindungselement 12 zugewandten Längsende des Druckelements 8 angeordnet. Das Mutterelement 20 stützt sich über die Überlastschulter 61 am Druckelement 8 ab.

[0046] In Fig. 5 ist ein Ausschnitt der Baueinheit 50 während eines ersten Überlastfalls dargestellt. Im ersten Überlastfall wirkt eine erste Kraft F1 (Fig. 1) auf die erste Walze 3, die eine vierte Kraft F4 (Fig. 5) auf das Verstellelement 5 entgegen der Kraftrichtung 90 bewirkt. Die vierte Kraft F4 liegt über einem ersten Schwellwert, aber unter einem zweiten Schwellwert. Die vierte Kraft F4 ist größer als die ihr entgegenwirkende, durch das Federelement 7 bewirkte dritte Kraft F3. Die vierte Kraft F4 wird vom Mutterelement 20 über die Überlastschulter 61 auf das Druckelement 8 übertragen. Das Druckelement 8 drückt dann das Federelement 7 zusammen. Dadurch wird die in Fig. 1 dargestellte Länge L der Baueinheit 50 verkürzt, und die Achslagerung 66 kann gemeinsam mit der ersten Walze 3 in Richtung weg von der zweiten Walze 4 ausweichen. Dabei wird die Breite B des Spalts 2 vergrößert und ein Objekt, das ansonsten nicht durch den Spalt 2 gepasst hätte, kann den Spalt 2 nun passieren. Anschließend drückt das Federelement 7 das Ver-

stellelement 5 über das Druckelement 8 wieder in Kraft-
richtung 90 bis das Druckelement 8 wieder am Anschlag
9 anliegt. Dann ist wieder die ursprüngliche Breite B des
Spalts 2 erreicht.

[0047] In einem zweiten Überlastfall wirkt eine zweite
Kraft F2 (Fig. 1) auf die erste Walze 3, die eine fünfte
Kraft F5 (Fig. 5) auf das Verstellelement 5 entgegen der
Kraft-richtung 90 bewirkt. Die fünfte Kraft F5 liegt über
einem zweiten Schwellwert, der größer als der erste
Schwellwert ist. Die fünfte Kraft F5 ist größer als die vierte
Kraft F4. Die fünfte Kraft F5 wird vom Mutterelement 20
auf die Überlastschulter 61 übertragen. Die Überlast-
schulter 61 drückt mit der fünften Kraft F5 gegen das
Druckelement 8. Dies bewirkt eine Gegenkraft F6, die,
wie in Fig. 5 dargestellt, in Kraft-richtung 90 an der Über-
lastschulter 61 angreift. Das Mutterelement 20 ist so aus-
gelegt, dass die Überlastschulter 61 bei Überschreitung
des zweiten Schwellwerts, also bei Einwirkung der Ge-
genkraft F6, vom Grundkörper 23 des Mutterelements
20 abbricht.

[0048] Wie in Fig. 5 dargestellt, besitzt das Mutterele-
ment 20 einen senkrecht zur Achse 101 gemessenen
größten Außendurchmesser D1. Das Druckelement 8
besitzt einen senkrecht zur Achse 101 gemessenen
kleinsten Innendurchmesser D2. Der Außendurchmes-
ser D1 ist kleiner als der Innendurchmesser D2. Das Mut-
terelement 20 besitzt einen Rand 22. Der Rand 22 ist
dem Verbindungselement 12 abgewandt und begrenzt
das Verbindungselement 12 in Längsrichtung 100. Der
Rand 22 besitzt einen in Längsrichtung 100 gemessenen
ersten Abstand a1 zur Überlastschulter 61. Das Druck-
element 8 besitzt einen Endrand 65. Der Endrand 65 ist
dem Verbindungselement 12 abgewandt und begrenzt
das Druckelement 8 in Längsrichtung 100. Der Endrand
65 besitzt einen in Längsrichtung 100 gemessenen zwei-
ten Abstand a2 zur Überlastschulter 61. Der zweite Ab-
stand a2 ist größer als der erste Abstand a1. Der Endrand
65 liegt am Druckende 77 des Federelements 7 an. Das
Druckende 77 ist dem Verbindungselement 12 zuge-
wandt und begrenzt das Federelement in Kraft-richtung
90. Der Rand 22 des Mutterelements 20 ist im Regelbe-
trieb in einem in Längsrichtung 100 gemessenen dritten
Abstand a3 zum Druckende 77 angeordnet. Die Differenz
aus zweitem Abstand a2 und erstem Abstand a1 ent-
spricht etwa dem dritten Abstand a3. Zwischen Druck-
ende 77 und Rand 22 des Mutterelements 20 ist ein Frei-
raum 78 ausgebildet.

[0049] Der zylindrische Hohlraum 14 des Schafts 10
besitzt an seiner dem Verbindungselement 12 zuge-
wandten Längsseite eine Innendecke 16. Die Innende-
cke 16 begrenzt den Hohlraum 14 in Kraft-richtung 90.
Die Führungsstange 64 besitzt an ihrem dem Verbin-
dungselement 12 zugewandten Längsende eine Stirn-
fläche 76. Die Stirnfläche 76 begrenzt die Führungsstan-
ge 64 in Kraft-richtung 90. Im Regelbetrieb ist die Stirn-
fläche 76 in einem vierten Abstand a4 zur Innendecke
16 angeordnet. Zwischen Innendecke 16 und Stirnfläche
76 ist ein Hohlraum 75 ausgebildet. Der vierte Abstand

a4 ist mindestens so groß wie der dritte Abstand a3.

[0050] Im Regelbetrieb besitzt eine Sicherheitsschul-
ter 34 des Bedienelements 30 einen in Längsrichtung
100 gemessenen fünften Abstand a5 zur Überlastschul-
ter 61. Die Sicherheitsschulter 34 ist dem Verbindungs-
element 34 abgewandt. Die Sicherheitsschulter 34 be-
sitzt zur Achse 101 einen Abstand, der mindestens so
groß ist wie der Abstand des Druckelements 8 zur Achse
101. Der fünfte Abstand a5 ist kleiner als der dritte Ab-
stand a3. Der fünfte Abstand a5 ist kleiner als der vierte
Abstand a4.

[0051] Im zweiten Überlastfall, wenn die Überlast-
schulter 61 vom Grundkörper 23 des Mutterelements 20
abgebrochen ist, kann der Grundkörper 23 in den Frei-
raum 78 vordringen. Dies ist in Fig. 6 dargestellt. Im zwei-
ten Überlastfall kann die Führungsstange 64 in den Hohl-
raum 75 vordringen. Der Hohlraum 75 ist dann vom
Druckelement 8 ausgefüllt. Dabei wird das Verstellele-
ment 5 in Längsrichtung 100 um den fünften Abstand a5
verkürzt. Wie in Fig. 6 dargestellt, liegt die Sicherheits-
schulter 34 des Bedienelements 30 dann an der abge-
brochenen Überlastschulter 61 an. Die Überlastschulter
61 ist dann zwischen Sicherheitsschulter 34 und Druck-
element 8 eingeklemmt. Da der fünfte Abstand a5 kleiner
als der dritte Abstand a3 ist, drückt das Bedienelement
30 den Grundkörper 23 des Mutterelements 20 nicht ge-
gen das Federelement 7. Durch die Verkürzung des Ver-
stellelements 5 und damit durch die Verkürzung der Bau-
einheit 50 kann die Breite B des Spalts 2 um ein erheb-
liches Maß zunehmen. Die Vergrößerung der Breite B
des Spalts 2 im zweiten Überlastfall ist größer als im ers-
ten Überlastfall.

[0052] Wie in Fig. 5 dargestellt, ist das Bedienelement
30 zwischen dem Mutterelement 20 und dem Verbin-
dungselement 12 angeordnet. Das Bedienelement 30
umfasst einen dritten Gewindeabschnitt 31, über den es
mit dem ersten Gewindeabschnitt 11 des Schafts 10 ver-
bunden ist. Der dritte Gewindeabschnitt 31 des Bedie-
nelements 30 ist näher zum Verbindungselement 12 po-
sitioniert als der zweite Gewindeabschnitt 21 des Mut-
terelements 20. Der dritte Gewindeabschnitt 31 und der
zweite Gewindeabschnitt 21 sind in Längsrichtung 100
nebeneinanderliegend auf dem ersten Gewindeab-
schnitt 11 des Schafts 10 angeordnet. Das Bedienele-
ment 30 ist mit seinem dritten Gewindeabschnitt 31 auf
den ersten Gewindeabschnitt 11 des Schafts 10 aufge-
schraubt.

[0053] Der dritte Gewindeabschnitt 31 des Bedienele-
ments 30 ist mit dem zweiten Gewindeabschnitt 21 des
Mutterelements 20 über eine Mitnehmerverbindung 62
verbunden. Die Mitnehmerverbindung 62 verbindet das
Bedienelement 30 und das Mutterelement derart mitein-
ander, dass eine Drehung des Bedienelements 30 um
die Achse 101 eine analoge Drehung des Mutterele-
ments 20 zur Folge hat. Die Mitnehmerverbindung 62
wirkt in Umfangsrichtung der Achse 101. Dadurch kann
das Mutterelement 20 mittels des Bedienelements 30 be-
dient werden, auch wenn das Mutterelement 20 nicht frei

zugänglich ist.

[0054] Die Mitnehmerverbindung 61 umfasst eine Passfeder 71 und eine Nut 72. Die Nut 72 ist in einen Außenumfang eines dem Verbindungselement 12 abgewandten Endes des dritten Gewindeabschnitts 31 des Bedienelements 30 eingebracht. Die Nut 72 und die Passfeder 71 erstrecken sich in Längsrichtung 100. Die Passfeder 71 ist in einer Aussparung an einem dem Verbindungselement 12 zugewandten Längsende des zweiten Gewindeabschnitts 21 des Mutterelements 20 befestigt. Die Passfeder 71 ist mittels einer Schraube 73 (Fig. 4) am Mutterelement 20 befestigt. Die Passfeder 71 ragt in Längsrichtung 100 in Krafrichtung 90 über das Mutterelement 20 vor. Die Passfeder 71 greift in die Nut 72 ein.

[0055] Die Mitnehmerverbindung 62 lässt eine Relativbewegung von Bedienelement 30 und Mutterelement 20 in Längsrichtung 100 zu. Zwischen dem zweiten Gewindeabschnitt 21 des Mutterelements 20 und dem dritten Gewindeabschnitt 31 des Bedienelements 30 ist ein Klemmpalt 63 ausgebildet. Durch den Klemmpalt 63 besteht zwischen dem Bedienelement 30 und dem Mutterelement 20 ein in Längsrichtung 100 gemessener Abstand. Dieser Abstand kann, wie in den Fig. 7 und 8 dargestellt, mittels des Klemmelements 40 verkleinert werden. Dadurch wird das Spiel zwischen den Gewindegängen des ersten Gewindeabschnitts 11 des Schafts 10 und den Gewindegängen des zweiten Gewindeabschnitts 21 des Mutterelements 20 minimiert bzw. eliminiert und das Mutterelement 20 gegen eine Relativbewegung in Längsrichtung 100 gegenüber dem Schaft 10 gesichert.

[0056] Fig. 8 zeigt die in Fig. 7 dargestellten Gewindeabschnitte 11, 21, 31 übertrieben vergrößert. Der zweite Gewindeabschnitt 21 des Mutterelements 20 und der dritte Gewindeabschnitt 31 des Bedienelements 30 sind durch das Klemmelement 40 in Längsrichtung 100 aufeinander zu gedrückt.

[0057] Das Klemmelement 40 umfasst einen vierten Gewindeabschnitt 41. Der vierte Gewindeabschnitt 41 ist am Innenumfang des als Überwurfmutter ausgebildeten Klemmelements 40 angeordnet. Das Druckelement 8 umfasst einen fünften Gewindeabschnitt 51. Der fünfte Gewindeabschnitt 51 ist am Außenumfang des hohlzylinderförmigen Druckelements 8 angeordnet. Das Bedienelement 30 umfasst eine Anschlagsschulter 33. Die Anschlagsschulter 33 ist dem Verbindungselement 12 zugewandt. Die Anschlagsschulter 33 liegt der Sicherheitschulter 34 in Längsrichtung gegenüber. Die Anschlagsschulter 33 steht in Richtung senkrecht zur Achse 101 über einen Grundkörper 35 des Bedienelements 30 hervor. Das Klemmelement 40 besitzt eine Anschlagfläche 41. Die Anschlagfläche 41 ist dem Verbindungselement 12 abgewandt. Die Anschlagfläche 42 ist am Innenumfang des Klemmelements 40 ausgebildet. Die Anschlagfläche 42 ist näher am Verbindungselement 12 angeordnet als der vierte Gewindeabschnitt 41 des Klemmelements 40. Die Anschlagfläche 42 des Klem-

melements 40 korrespondiert mit der Anschlagsschulter 33 des Bedienelements 30.

[0058] Das Klemmelement 40 ist mit seinem vierten Gewindeabschnitt 41 auf den fünften Gewindeabschnitt 51 des Druckelements 8 aufgeschraubt. Das Klemmelement 40 übergreift die Anschlagsschulter 33 des Bedienelements 30 und die Überlastschulter 61 des Mutterelements 20. Die Anschlagfläche 42 des Klemmelements 40 drückt das Bedienelement 30 über seine Anschlagsschulter 33 entgegen der Krafrichtung 90 auf das Mutterelement 20 zu. Gleichzeitig drückt das Klemmelement 40 über seine Verbindung mit dem Druckelement 8 durch den fünften Gewindeabschnitt 51 des Druckelements 8 und den vierten Gewindeabschnitt 41 des Klemmelements 40 das Druckelement 8 in Krafrichtung 90 gegen die Überlastschulter 61 des Mutterelements 20. Dadurch wird das Mutterelement 20 in Krafrichtung 90 in Richtung auf das Bedienelement 30 zu gedrückt. Durch den Klemmpalt 63 können die Flanken des zweiten Gewindeabschnitts 21 des Mutterelements 20 in Krafrichtung 90 gegen die entsprechenden Flanken des ersten Gewindeabschnitts 11 des Schafts 10 gedrückt werden. Dies ist auch möglich, da die Mitnehmerverbindung 62 eine solche Relativbewegung zulässt. Ebenso werden die Flanken des dritten Gewindeabschnitts 31 des Bedienelements 30 in Richtung entgegen der Krafrichtung 90 gegen die entsprechenden Flanken des ersten Gewindeabschnitts 11 des Schafts 10 gedrückt. Dadurch ist sowohl das Spiel zwischen dem ersten Gewindeabschnitt 11 und dem zweiten Gewindeabschnitt 21 als auch zwischen dem ersten Gewindeabschnitt 11 und dem dritten Gewindeabschnitt 31 minimiert. Das Bedienelement 30 und das Mutterelement 20 sind auf diese Weise gegeneinander verklemmt. Dadurch ist das Mutterelement 20 gegen eine Verschiebung auf dem Schaft 10 in Längsrichtung 100 gesichert, insbesondere im Betrieb der Walzenmühle 1.

Patentansprüche

1. Walzenmühle zum Mahlen grobkeramischer Materialien umfassend:

- eine erste drehbar gelagerte Walze (3),
- eine zweite drehbar gelagerte Walze (4), wobei zwischen der ersten Walze (3) und der zweiten Walze (4) ein Spalt (2) ausgebildet ist, in dem das grobkeramische Material gemahlen wird,
- ein Verstellelement (5) zur Einstellung einer Breite (B) des Spalts (2) und
- eine Überlastsicherung (6), die bei Überschreitung eines Schwellwerts einer auf die Walzen (3, 4) wirkenden Kraft (F1) in Richtung einer Spaltverbreiterung eine Vergrößerung der Breite (B) des Spalts (2) ermöglicht, wobei das Verstellelement (5) mit der ersten Walze (3) verbunden ist und sich in einer Längsrichtung (100) er-

streckt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsicherung (6) mit dem Verstellelement (5) in Reihe geschaltet ist.

2. Walzenmühle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verstellelement (5) einen sich in Längsrichtung (100) erstreckenden Schaft (10) mit einem ersten Gewindeabschnitt (11) und ein Mutterelement (20) mit einem zweiten Gewindeabschnitt (21) umfasst, und dass der Schaft (10) gegenüber dem Mutterelement (20) in Längsrichtung (100) über ein Zusammenwirken des ersten Gewindeabschnitts (11) und des zweiten Gewindeabschnitts (21) verstellbar ist.
3. Walzenmühle nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsicherung (6) ein durch einen Anschlag (9) vorgespanntes Federelement (7) umfasst, und dass das Federelement (7) auf das Mutterelement (20) in Längsrichtung (100) wirkt.
4. Walzenmühle nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsicherung (6) ein Gehäuse (60) umfasst, und dass der Anschlag (9) an dem Gehäuse (60) der Überlastsicherung (6) festgelegt ist.
5. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsicherung (6) ein separat vom Mutterelement (20) ausgebildetes Druckelement (8) umfasst, dass das Federelement (7) das Druckelement (8) gegen den Anschlag (9) drückt, und dass das Federelement (7) das Mutterelement (20) über das Druckelement (8) in einer Krafrichtung (90) auf die erste Walze (3) drückt, dass die Überlastsicherung (6) eine Überlastschulter (61) umfasst, die Teil des Mutterelements (20) ist, dass die Überlastschulter (61) an einem Grundkörper (23) des Mutterelements (20) festgelegt ist, dass das Mutterelement (20) sich in Längsrichtung (100) in Richtung auf die Überlastsicherung (6) über die Überlastschulter (61) am Druckelement (8) abstützt, und dass das Mutterelement (20) so ausgelegt ist, dass die Überlastschulter (61) bei Überschreitung eines weiteren Schwellwerts einer in Längsrichtung (100) in Richtung auf die Überlastsicherung (6) auf die Überlastschulter (61) wirkenden Kraft (F5) vom Grundkörper (23) des Mutterelements (20) abbricht.
6. Walzenmühle nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass ein senkrecht zu einer sich in Längsrichtung (100) erstreckenden Achse (101) gemessener größter Außendurchmesser (D1) des Mutterelements (20) kleiner als ein senkrecht zur Achse (101) gemessener kleinster In-

nendurchmesser (D2) des Druckelements (8) ist, und dass ein in Längsrichtung (100) in Richtung auf das Druckelement (8) gemessener erster Abstand (a1) zwischen der Überlastschulter (61) und einem Rand (22) des Mutterelements (20) kleiner ist als ein in Längsrichtung (100) in Richtung auf das Druckelement (8) gemessener zweiter Abstand (a2) zwischen der Überlastschulter (61) und einem Endrand (65) des Druckelements (8).

7. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verstellelement (5) ein Bedienelement (30) mit einem dritten Gewindeabschnitt (31) umfasst, über den das Bedienelement (30) mit dem ersten Gewindeabschnitt (11) des Schafts (10) verbunden ist, dass der zweite Gewindeabschnitt (21) des Mutterelements (20) und der dritte Gewindeabschnitt (31) des Bedienelements (30) in Längsrichtung (100) nebeneinander angeordnet sind, und dass der zweite Gewindeabschnitt (21) und der dritte Gewindeabschnitt (31) über eine Mitnehmerverbindung (62) derart miteinander verbunden sind, dass eine Drehung des dritten Gewindeabschnitts (31) eine Drehung des zweiten Gewindeabschnitts (21) zur Folge hat.
8. Walzenmühle nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Bedienelement (30) einen frei zugänglichen Werkzeugansatz (32) besitzt.
9. Walzenmühle nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Gewindeabschnitt (21) und der dritte Gewindeabschnitt (31) über die Mitnehmerverbindung (62) derart miteinander verbunden sind, dass eine Relativbewegung des dritten Gewindeabschnitts (31) und des zweiten Gewindeabschnitts (21) gegeneinander in Längsrichtung (100) möglich ist, dass zwischen dem Bedienelement (30) und dem Mutterelement (20) in Längsrichtung (100) ein Klemmspalt (63) ausgebildet ist, und dass das Verstellelement (5) ein Klemmelement (40) umfasst, mittels dessen der zweite Gewindeabschnitt (21) und der dritte Gewindeabschnitt (31) in Längsrichtung (100) aufeinander zu gedrückt werden können.
10. Walzenmühle nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (40) einen vierten Gewindeabschnitt (41) aufweist, der mit einem fünften Gewindeabschnitt (51) des Mutterelements (20) zusammenwirkt, dass das Klemmelement (40) eine Anschlagfläche (42) für den Anschlag an einer Anschlagsschulter (33) des Bedienelements (30) aufweist.
11. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerver-

bindung (62) eine Nut-Passfeder-Verbindung ist.

12. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerver- 5
bindung (62) eine Stiftverbindung oder eine Klauen-
verbindung ist.
13. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Überlastsiche- 10
rung (6) eine sich in Längsrichtung (100) erstrecken-
de Führungsstange (64) aufweist, und dass der
Schaft (10) mittels der Führungsstange (64) geführt
ist.
14. Walzenmühle nach einem der Ansprüche 2 bis 13, 15
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement
(7) ein Tellerfederpaket ist.
15. Walzenmühle nach den Ansprüchen 13 und 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstan- 20
ge (64) durch das Tellerfederpaket geführt ist.

25

30

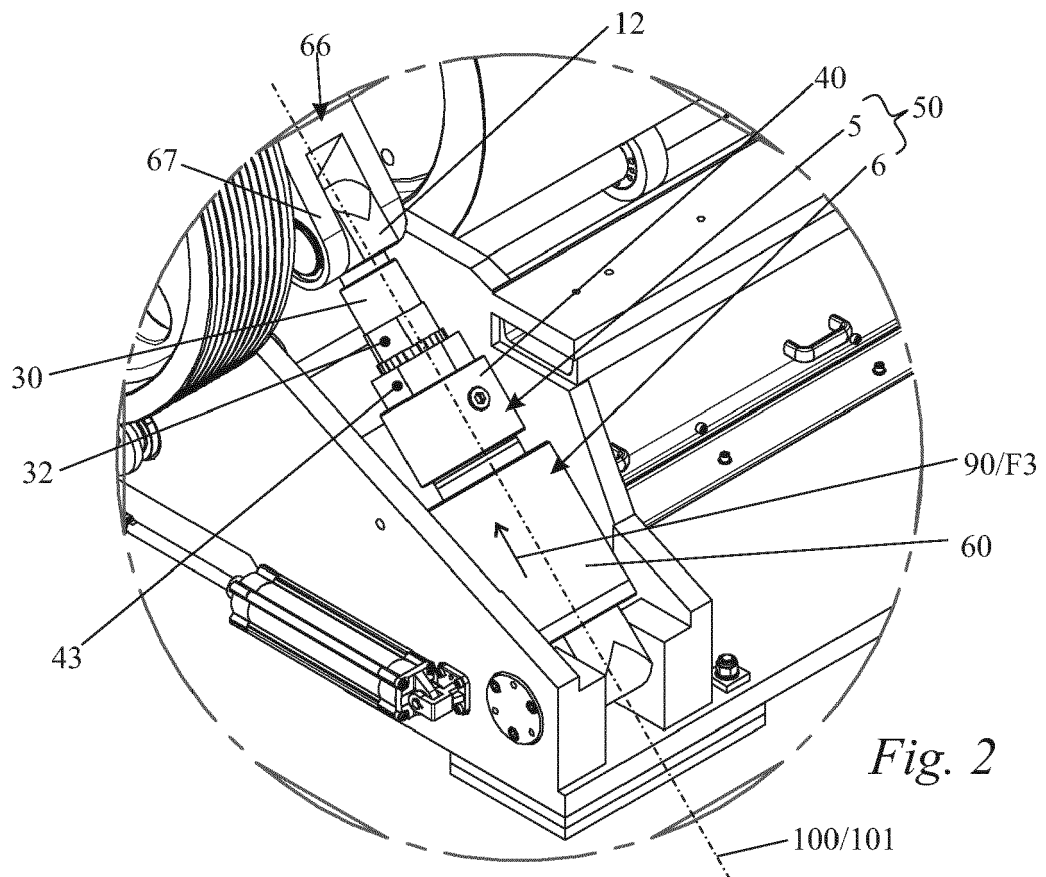
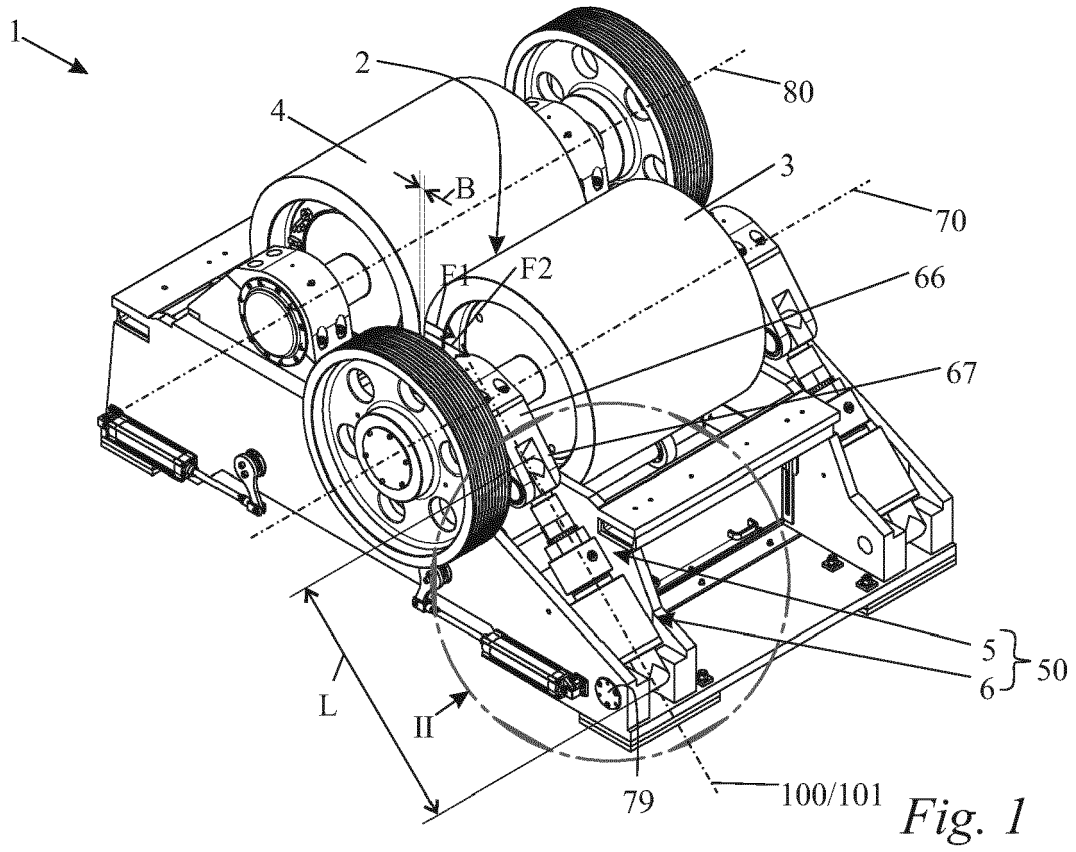
35

40

45

50

55



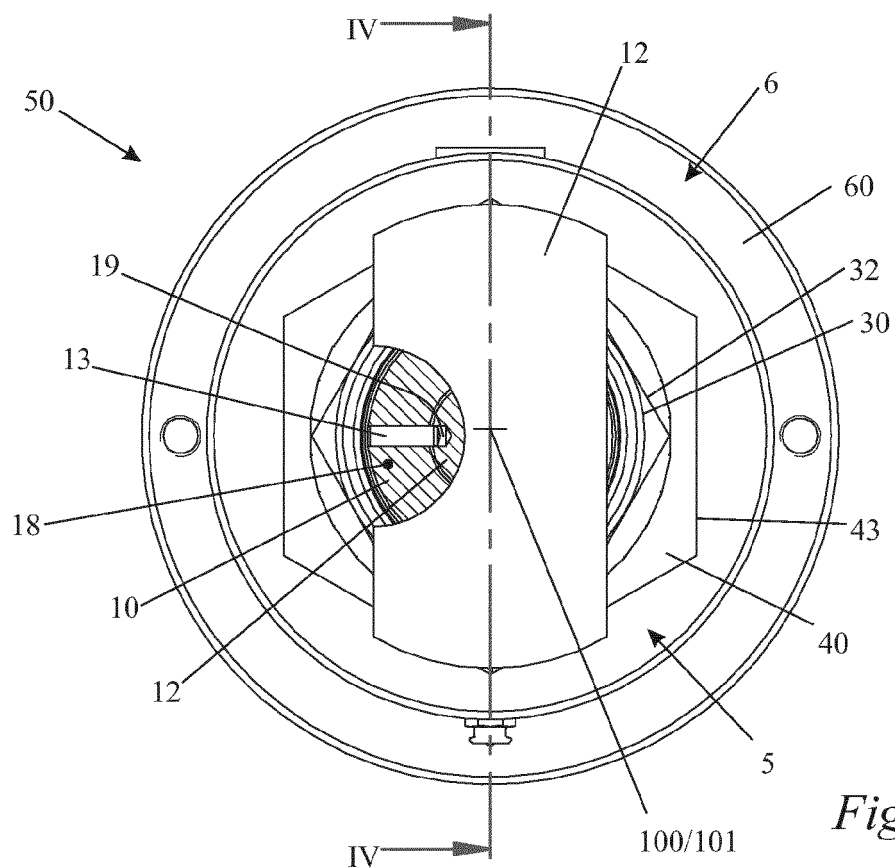


Fig. 3

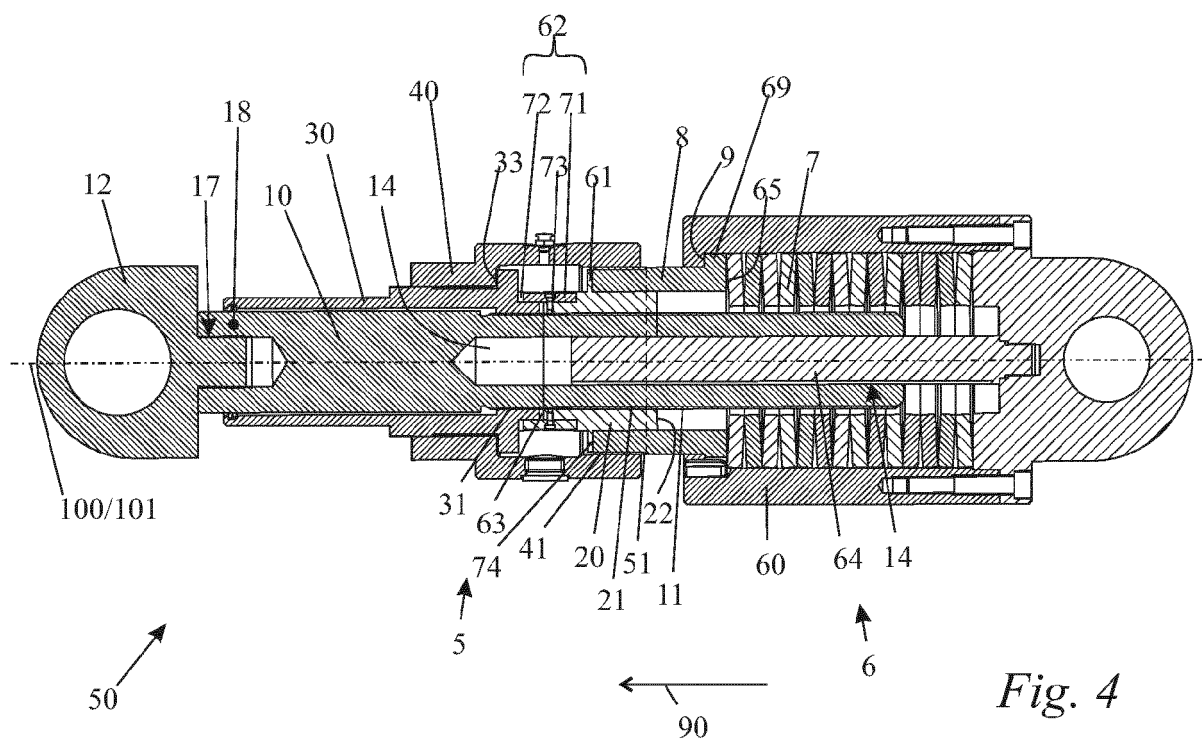
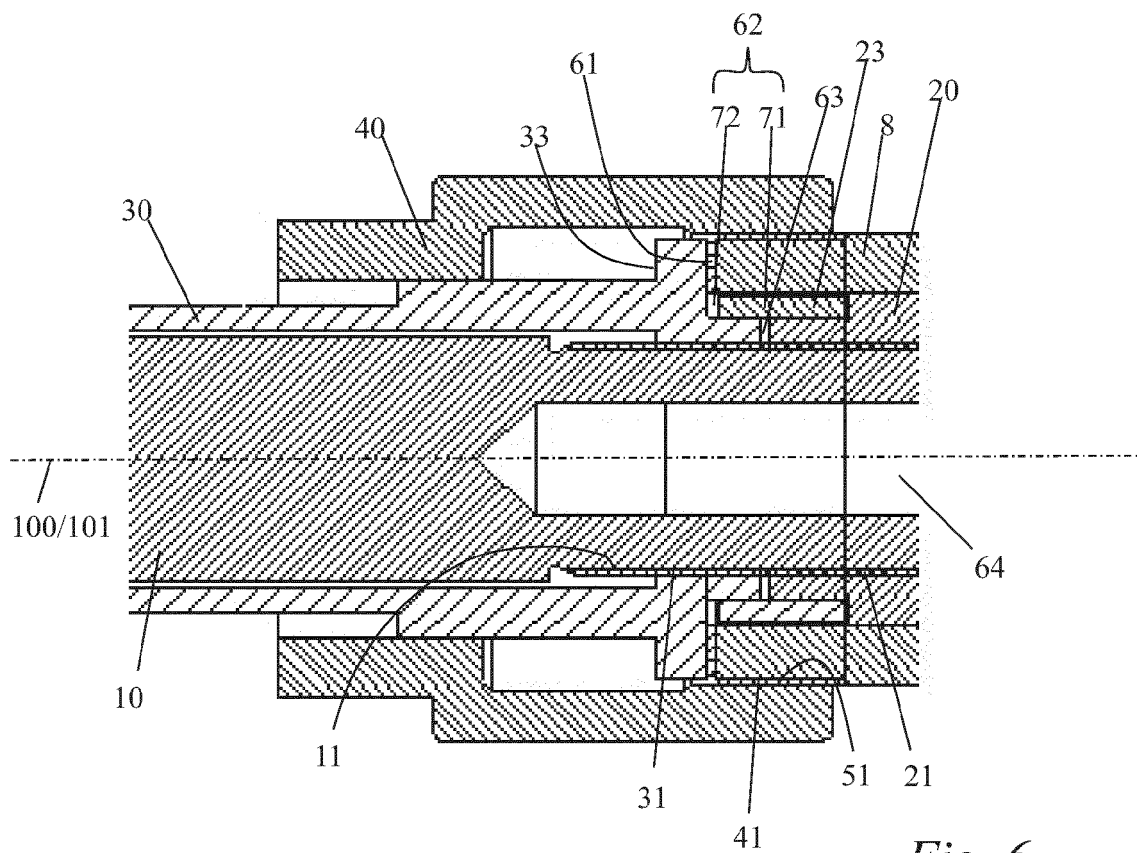
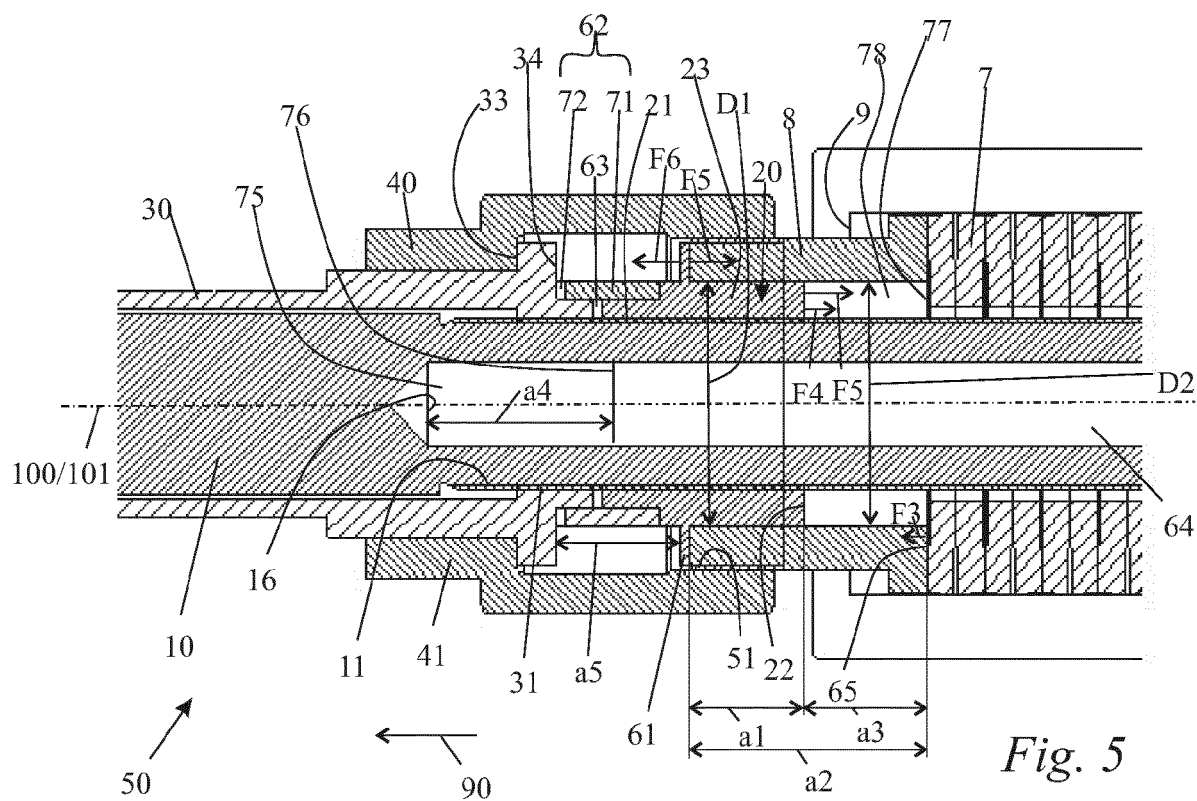
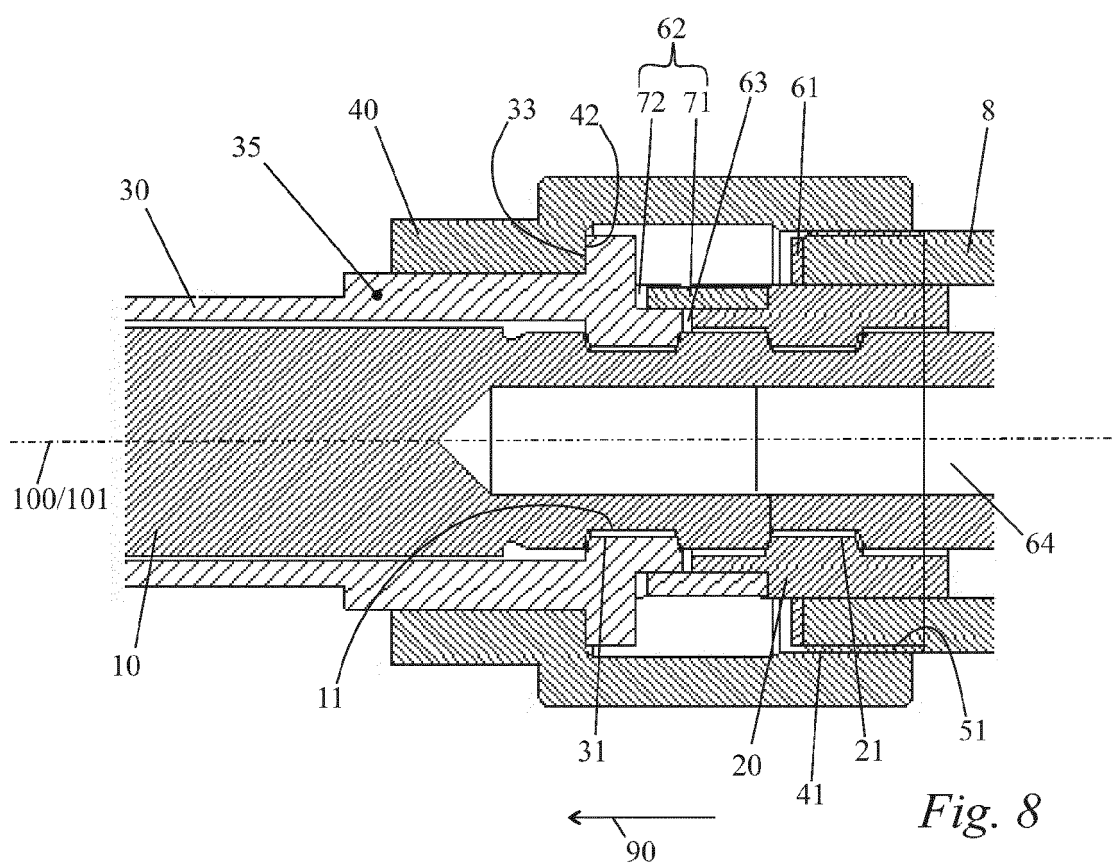
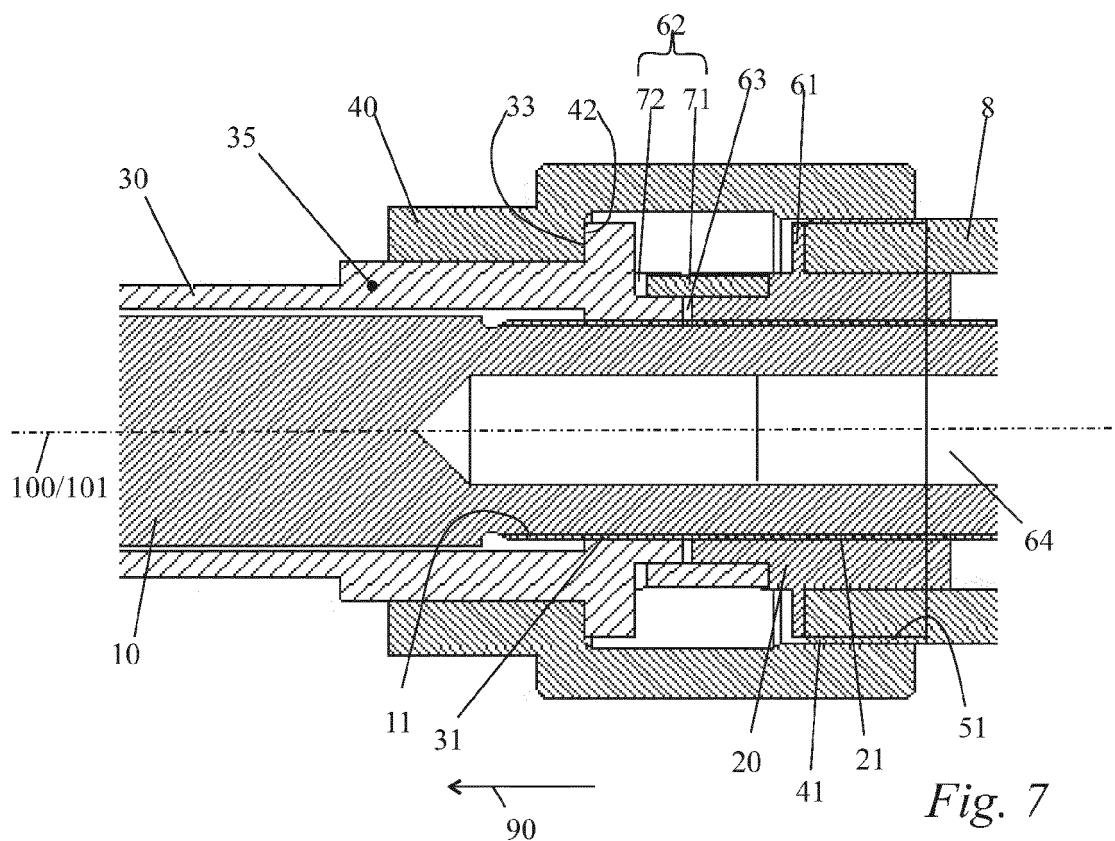


Fig. 4







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 6249

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 32 38 630 A1 (HAENDLE & SOEHNE KARL [DE]) 19. April 1984 (1984-04-19) * Seite 13 - Seite 14; Abbildungen 1,3 *	1-15	INV. B02C4/32
X	EP 0 443 715 A1 (CALIFORNIA PELLET MILL CO [US]) 28. August 1991 (1991-08-28) * Spalte 4, Zeile 19 - Zeile 30; Abbildungen 4,5 *	1	
X	US 6 182 914 B1 (CARLE GIOVANNI MARCO [IT]) 6. Februar 2001 (2001-02-06) * Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 52; Abbildung 1 *	1	
X	US 4 154 408 A (BOLING JAMES F JR [US]) 15. Mai 1979 (1979-05-15) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1-3 *	1	
X	JP H04 131145 A (UBE INDUSTRIES) 1. Mai 1992 (1992-05-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5,6 *	1	
A	DE 44 35 935 A1 (RIETER WERKE HAENDLE [DE]) 11. April 1996 (1996-04-11) * Spalte 1 - Spalte 2; Abbildung 1 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Juni 2018	Prüfer Swiderski, Piotr
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 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 16 6249

5 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.

19-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 3238630	A1	19-04-1984	DE 3238630 A1		19-04-1984
				IT 1171762 B		10-06-1987
15	EP 0443715	A1	28-08-1991	BR 9100219 A		22-10-1991
				DE 69104742 D1		01-12-1994
				DE 69104742 T2		11-05-1995
				EP 0443715 A1		28-08-1991
				US 5072887 A		17-12-1991
20	US 6182914	B1	06-02-2001	EP 0953290 A1		03-11-1999
				IT MI980943 A1		02-11-1999
				JP H11333308 A		07-12-1999
				US 6182914 B1		06-02-2001
25	US 4154408	A	15-05-1979	KEINE		
	JP H04131145	A	01-05-1992	KEINE		
	DE 4435935	A1	11-04-1996	KEINE		
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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