



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2020 Patentblatt 2020/04

(21) Anmeldenummer: **19184071.9**

(22) Anmeldetag: **28.05.2018**

(51) Int Cl.:
B02C 4/32 (2006.01) **B02C 4/38 (2006.01)**
B02C 4/02 (2006.01) **B02C 4/06 (2006.01)**
B02C 4/28 (2006.01) **G05G 1/10 (2006.01)**
G05G 1/015 (2008.04)

(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

- **Studerus, Lukas**
9244 Niederuzwil (CH)
- **Rickenbach, Daniel**
9547 Wittenwil (CH)
- **Mark, Daniel**
9500 Wil (CH)
- **Weber, Heribert**
9320 Arbon (CH)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
18174570.4 / 3 575 001

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(71) Anmelder: **Bühler AG**
9240 Uzwil (CH)

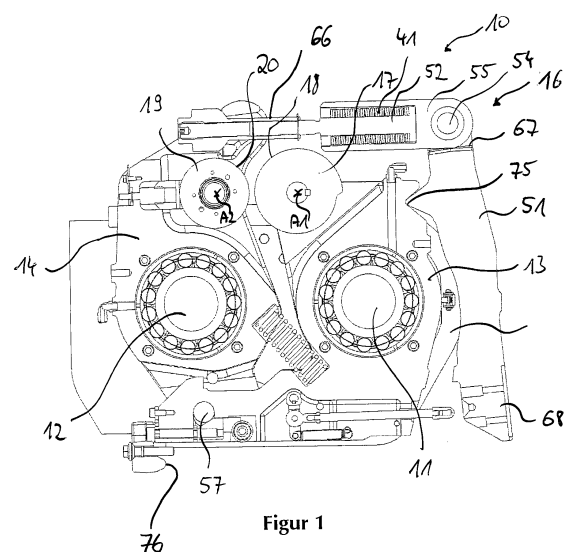
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 03.07.2019 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Holenstein, Phillipe**
9247 Henau (CH)

(54) **WALZENPAKETE FÜR VERMAHLUNGSVORRICHTUNGEN,
VERMAHLUNGSVORRICHTUNGEN UND VERFAHREN**

(57) Offenbart sind Walzenpakete (10) für Vermahlungsvorrichtungen (70), enthaltend eine erste Walze (11), welche von mindestens einem ersten Lagerkörper (13) gehalten wird, und eine zweite Walze (12), welche von mindestens einem zweiten Lagerkörper (14) gehalten wird. In einem ersten Aspekt ist vorgesehen, dass der erste Lagerkörper (13) und der zweite Lagerkörper (14) gegeneinander vorgespannt sind und Anschlagkörper (17, 19) mit Anschlagflächen (18, 20) aufweisen, deren Kontakt einem Kontakt der Walzen (11, 12) entgegenwirkt. Die Drehposition des ersten Anschlagkörpers (17) bestimmt die minimale Breite des Mahlspalts. Ebenfalls offenbart sind Vermahlungsvorrichtungen (70), Verfahren zum Betreiben eines Walzenpakets (10) und Verfahren zur Bestimmung der zwischen den Walzen (11, 12) eines Walzenpakets (10) wirkenden radialen Kraft.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Walzenpaketen für Vermahlungs-
vorrichtungen, mit Vermahlungs-
vorrichtungen und mit Verfahren zur Bestimmung
der zwischen den Walzen eines Walzenpakets wirken-
den radialen Kraft.

[0002] Für eine Vielzahl industrieller Anwendungen
werden verschiedenartige Vermahlungs-
vorrichtungen eingesetzt, mit denen partikelförmiges Mahlgut vermahlen
wird. Hierzu gehören beispielsweise Müllereiwalzen-
stühle, Malzschrotmühlen, Futtermühlen und Kaffee-
mühlen. Derartige Vermahlungs-
vorrichtungen enthalten ein oder mehrere Walzenpakete mit jeweils mindestens
zwei Walzen. Die Walzen können von einem jeweiligen
Lagerkörper gehalten werden. Zwischen den Walzen ist
ein Mahlspace gebildet, der in vielen Walzenpaketen ver-
stellbar ist, beispielsweise indem die Lagerkörper relativ
zueinander verstellbar sind.

[0003] Die bekannten Walzenpakete sind im Wesent-
lichen nach dem gleichen Prinzip aufgebaut: Durch einen
mechanischen, pneumatischen oder elektrome-
chanischen Antrieb wird die Breite des Mahlspace durch Ver-
schieben der beweglich gelagerten Walze auf einen Be-
triebsspace verkleinert, d. h. "eingerückt". Der Betriebs-
space kann dann im Betrieb weiter angepasst werden,
beispielsweise manuell oder motorisch.

[0004] In den Dokumenten DE 595 934 und DE 597
775 werden Einrichtungen zur Regelung des Anpress-
drucks von Mahlwälzen offenbart. Diese Einrichtungen
enthalten einstellbare Federungen, die das Ausweichen
der Mahlwälzen beim Durchgang von harten Fremdkör-
pern ermöglichen.

[0005] Walzenpakete haben eine gewisse Steifigkeit,
die durch die Abhängigkeit der zwischen den Walzen wirk-
enden radialen Kraft und der Breite des Mahlspace cha-
rakterisiert werden kann.

[0006] Diese Steifigkeit setzt sich zusammen aus den
Steifigkeiten der Walzen, der Wälzlager und der restli-
chen Komponenten des Walzenpakets. Im eingerückten
Zustand sind die Positionen der Walzen somit abhängig
von den im Mahlspace herrschenden Kräften. Hauptsächlich
die radialen Kräfte führen zu einer Verbreiterung des
Mahlspace. Solange die Kräfte konstant sind, kann dies
im Betrieb korrigiert werden und hat dann keinen nega-
tiven Einfluss.

[0007] Bei Mahlgut, das sich nur schwierig zwischen
die Walzen einziehen lässt, sind die Kräfte im Mahlspace
jedoch sehr variabel. Passiert das Mahlgut den Mahl-
space, werden die Walzen auseinandergedrückt. Wird
kurzzeitig kein Mahlgut eingezogen, berühren sich die
Walzen. Bei einer solchen Situation hat die Spaltsteifig-
keit einen grossen Einfluss auf das Verhalten und die
Eigenschaften des Mahlguts.

[0008] Es ist eine erste Aufgabe der Erfindung, die
Nachteile der bekannten Walzenpakete auszuräumen.
Insbesondere sollen Walzenpakete bereitgestellt wer-
den, bei denen die Breite des Mahlspace möglichst kon-

stant bleibt, um Mahlgut mit möglichst homogenen Ei-
genschaften erzeugen zu können.

[0009] Diese und weitere Aufgaben werden in einem
ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Walzenpa-
ket für eine Vermahlungs-
vorrichtung, das eine erste Wal-
ze, welche von mindestens einem ersten Lagerkörper
gehalten wird, und eine zweite Walze, welche von min-
destens einem zweiten Lagerkörper gehalten wird, ent-
hält. Der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper
sind derart relativ zueinander verstellbar, dass ein zw-
ischen der ersten Walze und der zweiten Walze gebilde-
ter Mahlspace verstellbar ist. Beispielsweise kann der
zweite Lagerkörper schwenkbar am ersten Lagerkörper
abgestützt sein. Der erste Lagerkörper und der zweite
Lagerkörper sind mittels einer Spanneinrichtung derart
gegeneinander vorspannbar, dass die erste Walze und
die zweite Walze aufeinander zu gedrückt werden.

[0010] Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass der
erste Lagerkörper mindestens einen ersten Anschlag-
körper mit einer ersten Anschlagfläche aufweist und der
zweite Lagerkörper mindestens einen zweiten Anschlag-
körper mit einer zweiten Anschlagfläche aufweist, wobei
die Anschlagflächen derart ausgebildet und an den La-
gerkörpern angeordnet oder anordenbar sind, dass ein
Kontakt der Anschlagflächen einem Kontakt der Walzen
entgegenwirkt. Unter einem Entgegenwirken wird hier
und im Folgenden nicht zwangsläufig verstanden, dass
ein Kontakt der Walzen vollständig verhindert wird; ein
solcher Kontakt ist bei sehr kleinen vorgegebenen Mahl-
spacebreiten auch im Rahmen der vorliegenden Erfin-
dung erlaubt.

[0011] Weiterhin ist der erste Anschlagkörper um eine
erste Drehachse rotierbar. Die erste Anschlagfläche ist
durch eine bezüglich der ersten Drehachse exzentrische
Umfangsfläche des ersten Anschlagkörpers gebildet,
und zwar derart, dass die Drehposition des ersten An-
schlagkörpers die minimale Breite des Mahlspace be-
stimmt. Die Umfangsfläche des ersten Anschlagkörpers
wird hier und im Folgenden als exzentrisch bezeichnet,
wenn sie bezüglich der ersten Drehachse nicht rotations-
symmetrisch ist, also wenn sie durch eine Drehung des
ersten Anschlagkörpers um die erste Drehachse um min-
destens einen Winkel, der grösser als 0° und kleiner als
360° ist, nicht in sich selbst überführt wird.

[0012] Variiert bei einem erfindungsgemässen Wal-
zenpaket die im Mahlspace herrschende Kraft, so ändert
sich lediglich die Vorspannkraft zwischen den Lagerkör-
pern, nicht aber deren relative Position. Die einzige
Nachgiebigkeit bezüglich des Mahlspace ergibt sich also
aus den Walzen und Lagern. Durch ein Drehen des ers-
ten Anschlagkörpers können die Eigenschaften des ge-
mahlten Mahlguts präzise eingestellt werden, wie bei-
spielsweise die Stärkebeschädigung, die Wasserauf-
nahme und vor allem die Partikelgrössenverteilung von
Mehl (besonders wenn aufgrund einer Schwankung des
der Vermahlungs-
vorrichtung zugeführten Massen-
stroms die Spaltbelegung und somit die Spaltkraft vari-
iert).

[0013] Um zu verhindern, dass die Anschlagkörper ausser Kontakt geraten und damit die Breite des Mahlspalts zu gross wird, sollte die von der Spanneinrichtung zwischen den Anschlagkörpern herrschende Vorspannkraft grösser sein als die maximal erwartete Kraft zwischen den Anschlagkörpern, die von den im Mahlspalt herrschenden Kräften herrührt.

[0014] Die Spanneinrichtung kann Bestandteil des Walzenpakets sein. Allerdings ist es bevorzugt, wenn die Spanneinrichtung Bestandteil eines Maschinenständers der Vermahlungsvorrichtung ist und das Walzenpaket eine Kopplungseinrichtung zur lösbaren Kopplung mit der Spanneinrichtung aufweist. Dies erleichtert die Montage und Demontage des Walzenpakets. Durch diese Kopplung kann die Spanneinrichtung des Maschinenständers die Vorspannung der Lagerkörper des Walzenpakets bewirken. Die Kopplungseinrichtung kann an einem der Lagerkörper angeordnet sein.

[0015] Die Umfangsfläche des ersten Anschlagkörpers kann bezüglich der ersten Drehachse zylinderförmig sein. In Umfangsrichtung bezüglich der ersten Drehachse kann die Umfangsfläche beispielsweise zumindest abschnittsweise die Form einer Spirale aufweisen. Unter einer Spirale wird verstanden, dass der Abstand der Umfangsfläche von der ersten Drehachse in Abhängigkeit vom Winkel grösser oder kleiner wird. Die Spirale ist bevorzugt eine archimedische Spirale, bei der der Abstand linear vom Winkel abhängt.

[0016] Es ist vorteilhaft, wenn der zweite Anschlagkörper um eine zur ersten Drehachse parallele zweite Drehachse rotierbar ist und die zweite Anschlagfläche durch eine bezüglich der zweiten Drehachse rotationssymmetrische Umfangsfläche des zweiten Anschlagkörpers gebildet ist. Denn wenn der erste Anschlagkörper gedreht wird, um die Breite des Mahlspalts zu verstellen, können die Umfangsflächen der beiden Anschlagkörper aneinander abrollen, wodurch eine deutlich geringere Reibung entsteht und folglich die Verstellung erleichtert wird. Dies ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung von Bedeutung, da die Anschlagkörper bevorzugt mit einer hohen Vorspannung gegeneinander gedrückt werden.

[0017] Ferner ist es zweckmässig, wenn die erste Drehachse des ersten Anschlagkörpers und/oder die zweite Drehachse des zweiten Anschlagkörpers verschiebbar angeordnet ist, insbesondere in einer zur ersten Drehachse senkrechten Richtung. Während ein Drehen des ersten Anschlagkörpers eine Feinverstellung des Mahlspalts bewirkt, kann durch ein Verschieben mindestens eines der Anschlagkörper eine Grobverstellung des Mahlspalts erreicht werden.

[0018] Die Feinverstellung wird nochmals erleichtert, wenn das Walzenpaket ein um eine Handraddrehachse drehbares Handrad aufweist, welches über ein Handradgetriebe derart mit dem ersten Anschlagkörper gekoppelt ist, dass ein Drehen des Handrads ein Drehen des ersten Anschlagkörpers bewirkt. Auf an sich bekannte Weise kann ein Getriebe derart gewählt werden, dass ein vergleichsweise kleines Drehmoment am Handrad zu einem

grossen Drehmoment am ersten Anschlagkörper übersetzt wird. Bevorzugt sollte das Handradgetriebe einen möglichst hohen Wirkungsgrad haben. Ebenfalls von Vorteil ist ein kleines Getriebeispiel, um eine möglichst genaue Positionsanzeige am Handrad und eine möglichst genaue Stellung des ersten Anschlagkörpers zu ermöglichen. All dies ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung von Bedeutung, da die Anschlagkörper bevorzugt mit einer hohen Vorspannung gegeneinander gedrückt werden. Ausserdem ist es bevorzugt, wenn das Handradgetriebe mehrere Getriebeeingänge aufweist, insbesondere einen ersten Getriebeeingang für das Handrad und einen zweiten Getriebeeingang für eine motorische Verstellbarkeit.

[0019] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Betreiben eines wie oben beschriebenen Walzenpakets. Das Verfahren enthält einen Schritt, in dem der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper mittels der Spanneinrichtung derart gegeneinander vorspannt werden, dass die erste Walze und die zweite Walze aufeinander zu gedrückt werden.

[0020] Um die minimale Breite des Mahlspalts einzustellen, kann das Verfahren einen weiteren Schritt enthalten, in dem der erste Anschlagkörper um eine erste Drehachse rotiert wird, um die minimale Breite des Mahlspalts einzustellen.

[0021] Des Weiteren ist es sinnvoll, wenn das Walzenpaket eine Kräftemesseinrichtung aufweist, die einen ersten Sensor zur Bestimmung einer ersten Kraft enthält, mit der der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper gegeneinander vorgespannt sind, sowie einen zweiten Sensor zur Bestimmung einer zweiten Kraft, die zwischen dem ersten Anschlagkörper und dem zweiten Anschlagkörper wirkt. Bei einem oder beiden Sensoren kann es sich um Kraftsensoren zur direkten Bestimmung der Kräfte handeln. Alternativ kann aber auch mindestens einer der beiden Sensoren zur indirekten Bestimmung der Kräfte ausgebildet sein, beispielsweise als Drucksensor, mit dem ein in einem Zylinder (insbesondere in einem weiter unten erläuterten Balgzylinder) herrschender Druck bestimmt werden kann, aus dem dann die zugehörige Kraft ermittelt werden kann. Aus den beiden von den Sensoren direkt oder indirekt bestimmten Kräften kann die zwischen den Walzen wirkende Kraft berechnet werden.

[0022] Der erste Sensor kann beispielsweise in der Spanneinrichtung integriert sein. Der zweite Sensor kann beispielsweise am zweiten Anschlagkörper angeordnet sein.

[0023] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zur Bestimmung der zwischen den Walzen eines solchen Walzenpakets wirkenden radialen Kraft. Das Verfahren enthält einen Schritt, in dem die zwischen den Walzen wirkende Kraft aus den mittels der Sensoren bestimmten Kräften berechnet wird.

[0024] Um auf möglichst einfache Weise (ohne elektronische Elemente wie Spaltsensoren oder Encoder) die Stellung eines wie oben bereits erwähnten Handrads an-

zuzeigen, werden im Stand der Technik Positionsanzeigen eingesetzt. Ist der Betriebsspalt wie gewünscht eingestellt, wird die Stellung des Handrads durch Drehen der Positionsanzeige referenziert. Damit kann bei erforderlicher Anpassung des Mahlspalts der Grundzustand auf einfache Weise wiedergefunden werden. Die Positionsanzeige wird im Handrad aufgenommen und im Stand der Technik durch eine radiale Stellschraube geklemmt und so gegen ein Verdrehen oder Herausrutschen gesichert. Eine andere Variante ist das axiale Spannen nach hinten. Die beim Mahlbetrieb entstehenden Vibrationen können die Positionsanzeige jedoch erheblich beeinträchtigen.

[0025] Ölgefüllte Positionsanzeigen sind diesbezüglich zwar robuster; jedoch ist die Klemmung der Positionsanzeige damit noch kritischer: zu schwach verspannt löst sich die Positionsanzeige, zu stark verspannt kann sie zu Bruch gehen. Es wurde bereits versucht, dieses Problem mit Spezialschrauben auszuräumen. Allerdings kann eine solche Spezialschraube abhanden kommen. Wird sie durch eine gewöhnliche Schraube ersetzt, kann es zu Leckagen kommen. Ebenfalls nachteilig ist, dass für die Referenzierung ein Werkzeug nötig ist und dass die Schrauben klein und oft schlecht zugänglich sind.

[0026] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, diese Nachteile zu beseitigen und insbesondere ein Walzenpaket mit einer Positionsanzeige bereitzustellen, die den beim Mahlen auftretenden Vibrationen standhalten kann und die leicht eingestellt werden kann.

[0027] Zur Lösung dieser Aufgabe wird im zweiten Aspekt der Erfindung ein Walzenpaket für eine Vermahlungsvorrichtung vorgeschlagen, welches eine erste Walze und eine zweite Walze sowie ein um eine Handraddrehachse drehbares Handrad enthält, mittels dessen ein zwischen der ersten Walze und der zweiten Walze gebildeter Mahlspalt einstellbar ist. Beispielsweise kann es sich um ein wie oben beschriebenes Walzenpaket handeln. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass das Walzenpaket eine Positionsanzeige zum Anzeigen einer Position des Handrads aufweist und die Positionsanzeige ein Positionsanzeigengehäuse und ein entlang der Handraddrehachse relativ zum Positionsanzeigengehäuse bewegliches Anzeigeelement enthält, welches mittels einer Positionsanzeigenfeder derart in Richtung der Handraddrehachse gegen das Positionsanzeigengehäuse vorgespannt oder vorspannbar ist, dass es in einer Halteposition durch Kontakt mit dem Positionsanzeigengehäuse gegen ein Verdrehen um die Handraddrehachse gesichert ist und nur bei Überwindung der durch die Positionsanzeigenfeder bewirkten Vorspannung um die Handraddrehachse drehbar ist.

[0028] Um das Anzeigeelement beim Referenzieren drehen zu können, muss es lediglich von Hand entgegen der Vorspannung gedrückt werden und kann anschliessend gedreht werden. Hierdurch erübrigen sich die oben erwähnten Schrauben und Werkzeuge. Ausserdem können die störenden Einflüsse von Vibrationen während

des Mahlbetriebs wirkungsvoll unterbunden werden.

[0029] In einer möglichen Ausführungsform weisen das Anzeigeelement und das Positionsanzeigengehäuse Kontaktflächen auf, die in der Halteposition einen Formschluss erlauben. Hierdurch können die störenden Einflüsse von Vibrationen während des Mahlbetriebs besonders wirkungsvoll unterdrückt werden. Alternativ oder zusätzlich zum Formschluss kann in der Halteposition aber auch ein Kraftschluss vorliegen.

[0030] Beispielsweise zu Revisionszwecken ist es gelegentlich erforderlich, eine oder mehrere Walzen einer Vermahlungsvorrichtung auszutauschen. Zu diesem Zweck kann das Walzenpaket eine integrierte Rolleinrichtung mit mindestens einer Rolle aufweisen, die derart am Walzenpaket angeordnet oder anordenbar ist, dass das Walzenpaket mit der mindestens einen Rolle auf eine horizontalen Unterlage auflegbar und darauf verfahrbar ist.

[0031] Die Lagerung der Walzen in Wälzlager der Lagerkörper erfordert den Einsatz von Schmierstoffen, deren unkontrollierter Austritt aus den Lagern verhindert werden sollte. Es existieren Dichtungssysteme, die zwar robust gegen Übersmieren oder gegen raue Montagebedingungen sind, die aber einen Austritt der Schmierstoffe nicht vollständig verhindern können.

[0032] Um einen kontrollierten Austritt der Schmierstoffe zu ermöglichen, kann ein Lagerdeckel des den Walzenstummel lagernden Wälzlagers an seiner Innenseite eine den Walzenstummel umlaufende Führungsrinne für Schmiermittel aufweisen, die mit einer Auslassöffnung verbunden ist, durch welche Schmiermittel aus der Führungsrinne austreten kann. Unterhalb der Auslassöffnung kann eine Sammeleinrichtung für das Sammeln des Schmiermittels angeordnet sein, beispielsweise einen Auffangbehälter. Das gezielte Auffangen des ausgetretenen Schmiermittels erlaubt einen robusten Dichtungs Aufbau, der kostengünstig und montagefreundlich ist, keine Gefahr bei Übersmierung birgt und zugleich ein hygienisches Betreiben der Vermahlungsvorrichtung ermöglicht.

[0033] Um eine homogene Vermahlung über die gesamte Länge der Walzen zu erreichen, werden die Walzen oftmals bombiert. Kann dennoch keine uniforme Mahlarbeit über die gesamte Walzenlänge erreicht werden, kann die Bombierung angepasst werden. Durch Schränken der Walzen, also ein Verkippen der Walzenachsen, ergibt sich zusätzlich zur Spaltverstellung eine Stellgrösse, um die Vermahlung über die Walzenlänge zu beeinflussen und eine gleichmässige Vermahlung zu erreichen. Hierzu kann vorgesehen sein, dass die erste Walze von zwei ersten Lagerkörpern gehalten wird, die zweite Walze von zwei zweiten Lagerkörpern gehalten wird und die ersten Lagerkörper unabhängig voneinander verstellbar sind und/oder die zweiten Lagerkörper unabhängig voneinander verstellbar sind.

[0034] In einer möglichen Ausführungsform kann dies dadurch erreicht werden, dass der zweite Lagerkörper über einen Schwenkbolzen schwenkbar am ersten La-

gerkörper abgestützt ist und der Schwenkbolzen relativ zum ersten Lagerkörper verstellbar ist, zum Beispiel in vertikaler Richtung. Dies kann etwa dadurch bewerkstelligt werden, dass der erste Lagerkörper einen Keil aufweist, welcher derart ausgebildet und angeordnet ist, dass eine Verschiebung des Keils in einer ersten Richtung relativ zum ersten Lagerkörper eine Verschiebung des Schwenkbolzens in einer von der ersten Richtung verschiedenen zweiten Richtung relativ zum ersten Lagerkörper bewirkt. Alternativ dazu kann der zweite Lagerkörper aber auch mit Hilfe eines Exzentrers relativ zum ersten Lagerkörper verstellbar sein.

[0035] Die erfindungsgemässen Walzenpakete sind besonders vorteilhaft im Zusammenhang mit einem wie in der internationalen Patentanmeldung PCT/EP2018/061793 offenbarten Getriebe, deren Offenbarung hinsichtlich dieses Getriebes durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird. Insbesondere umfasst es die vorliegende Erfindung also, dass das Walzenpaket weiterhin ein Getriebe enthält, welches ein Lagergehäuse umfasst, in dem eine Eingangswelle, eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle aufgenommen sind, die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle zueinander senkrecht und die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle zueinander parallel angeordnet sind, die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle über ein Kegelzahnradpaar miteinander in Wirkverbindung stehen, die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle über eine Drehmomentübertragungsanordnung miteinander in Wirkverbindung stehen, die erste Ausgangswelle mit der ersten Walze gekoppelt ist und die zweite Ausgangswelle mit der zweiten Walze gekoppelt ist.

[0036] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist eine Vermahlungsvorrichtung, beispielsweise ein Müllereiwalzenstuhl, eine Malzschrotmühle, eine Futtermühle oder eine Kaffeemühle. Die Vermahlungsvorrichtung enthält einen Maschinenständer und mindestens ein wie vorstehend beschriebenes Walzenpaket, das gemäss einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet ist und im Maschinenständer eingesetzt oder einsetzbar ist. Hierdurch ergeben sich für die Vermahlungsvorrichtung die bereits oben für das Walzenpaket erläuterten Vorteile.

[0037] Wie bereits oben erläutert wurde, ist es zweckmässig, wenn der Maschinenständer eine Spanneinrichtung aufweist und das Walzenpaket eine Kopplungseinrichtung zur lösbaren Kopplung mit der Spanneinrichtung aufweist. Dies erleichtert nämlich die Montage und Demontage des Walzenpakets.

[0038] Zum Erzeugen der Vorspannung kann die Spanneinrichtung einen Zylinder aufweisen, der bevorzugt als Balgzylinder ausgeführt ist. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Balgzylinder mit einem Entlüftungsventil gekoppelt ist. Hierdurch kann im Überlastfall (beispielsweise beim Eindringen eines Fremdkörpers in den Mahlspace) eine Entlastung erreicht werden, indem der im Balgzylinder herrschende Druck durch Öffnen des Entlüftungsventils abgebaut wird. Für eine schnelle Ent-

lastung sollte das Entlüftungsventils entsprechend dimensioniert sein.

[0039] Zur Vergrösserung der Mahlspaceerweiterung im Überlastfall kann die Spanneinrichtung ferner mindestens eine vorgespannte und insbesondere mit dem Zylinder in Reihe geschaltete Feder aufweisen. Die vorgespannte Feder kann etwa ein an sich bekanntes Tellerfederpaket sein.

[0040] Die Spanneinrichtung kann einen Zuganker, eine an einem ersten Ende des Zugankers schwenkbar gelagerte Zugbuchse, eine in der Zugbuchse teilweise aufgenommene und mittels einer Feder vorgespannte Zugstange sowie den Zylinder enthalten, der mit einem zweiten Ende des Zugankers gekoppelt ist. Die Zugstange kann mit einer am zweiten Lagerkörper angeordnete Kopplungseinrichtung des Walzenpakets koppelbar sein. Der Zuganker kann sich im montierten Zustand des Walzenpakets in einem zwischen seinen Enden befindlichen Abstützpunkt am Lagerkörper abstützen. Durch Aktivieren des Zylinders kann das zweite Ende des Zugankers gegen den ersten Lagerkörper gedrückt und daran abgestützt werden, wodurch das auf das Walzenpaket einwirkende Gesamtdrehmoment reduziert werden kann. Der Zuganker kann um den Abstützpunkt geschwenkt werden und damit an der Zugbuchse und an der Zugstange ziehen. Auf diese Weise können der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper derart gegeneinander vorgespannt werden, dass die erste Walze und die zweite Walze aufeinander zu gedrückt werden.

[0041] Es wurde bereits erwähnt, dass beispielsweise zu Revisionszwecken eine oder mehrere Walzen einer Vermahlungsvorrichtung ausgetauscht werden müssen. Die Walzen können nacheinander entnommen werden, oder es kann das gesamte Paket entnommen werden. Die Walzen können an den Mahlfächen, an den Lagerkörpern oder an den Walzenstummeln aufgenommen werden. In der ersten Variante erfolgt ein Anheben durch hydraulische Hubtische und anschliessendes Herausrollen. Bei Aufnahme an den Lagerkörpern werden zunächst Rollen montiert, und anschliessend wird das Walzenpaket durch Herunterstellen der Rollen angehoben und dann auf den Rollen herausgerollt. Zur hängenden Aufnahme an den Walzenstummeln können diese mit Kettenzügen angehoben werden und die Kettenzüge können dann in Schienen verschoben werden. Auch eine liegende Aufnahme an den Walzenstummeln ist möglich, indem Rollen daran befestigt werden und in Schienen verschoben werden. Das Dokument EP 1 201 308 A1 offenbart weiterhin ein Walzenpaket mit integrierten Rollen, die mittels eines Exzentrers nach unten gestellt werden können, um somit das Walzenpaket anheben zu können.

[0042] All diese Methoden weisen jedoch Nachteile auf. Beispielsweise müssen für das Ausrollen in einem Vorbereitungsschritt zunächst die Rollen montiert oder zumindest verstellt werden. Zudem ist das Anheben des Walzenpakets gemäss EP 1 201 308 A1 recht mühevoll.

[0043] In einem weiteren Aspekt der Erfindung werden

diese Nachteile ausgeräumt durch eine Vermahlungs-
vorrichtung, insbesondere einen Müllereiwalzenstuhl,
die einen Maschinenständer und mindestens ein Wal-
zenpaket mit einer ersten Walze und einer zweiten Walze
enthält, welches im Maschinenständer eingesetzt oder
einsetzbar ist. Insbesondere kann es sich bei dem Wal-
zenpaket um ein wie vorstehend beschriebenes handeln.
Das Walzenpaket weist eine integrierte Rolleinrichtung
mit mindestens einer Rolle auf, die derart am Walzenpa-
ket angeordnet oder anordenbar ist, dass das Walzen-
paket mit der mindestens einen Rolle auf eine horizon-
talen Unterlage auflegbar und darauf verfahrbar ist. Wei-
terhin weist der Maschinenständer mindestens eine
Schiene auf, auf der die mindestens eine Rolle des Wal-
zenpakets während der Montage und/oder der Demon-
tage des Walzenpakets verfahrbar ist. Ferner weist das
Walzenpaket mindestens eine Kontaktfläche auf, und
der Maschinenständer weist mindestens eine Gegen-
kontaktfläche auf. Die Kontaktfläche und die Gegenkon-
taktfläche sind derart aufeinander und auf die mindes-
tens eine Schiene abgestimmt, dass die mindestens eine
Rolle des Walzenpakets in einer Montageposition des
Walzenpakets aufgrund eines Formschlusses zwischen
der Kontaktfläche und der Gegenkontaktfläche nicht auf
der Schiene aufliegt.

[0044] Durch diese erfindungsgemässe Ausbildung
wird das Paket bei der Demontage nicht angehoben, son-
dern auf die Rollen abgesenkt. Zudem liegen die Rollen
des Walzenpakets in der Montageposition nicht auf der
Schiene auf, was die Rollen schont.

[0045] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines
Ausführungsbeispiels und mehrere Zeichnungen erläu-
tert. Dabei zeigen

- Figur 1: ein erfindungsgemässes Walzenpaket in ei-
ner ausgerückten Stellung mit einem Teil ei-
ner Spanneinrichtung;
- Figur 2: das erfindungsgemässe Walzenpaket in ei-
ner eingerückten Stellung mit dem Teil der
Spanneinrichtung;
- Figur 3a: einen erfindungsgemässen Müllereiwal-
zenstuhl mit zwei erfindungsgemässen
Walzenpaketen in einer perspektivischen
Ansicht;
- Figur 3b: den erfindungsgemässen Müllereiwalzen-
stuhl in einer Seitenansicht;
- Figur 3c: den erfindungsgemässen Müllereiwalzen-
stuhl in einer Draufsicht;
- Figur 4: einen erfindungsgemässen Müllereiwal-
zenstuhl mit einem erfindungsgemässen
Walzenpaket in einer Seitenansicht;
- Figur 5: eine Detailansicht eines Handrads und ei-

nes Handradgetriebes zur Feineinstellung
der Spaltbreite;

- Figur 6: eine Detailansicht einer Positionsanzeige
zum Anzeigen einer Position des Handrads;
- Figur 7: eine Detailansicht zweier Kraftsensoren zur
Bestimmung der zwischen den Walzen wir-
kenden Kraft;
- Figur 8: eine Detailansicht des Walzenpakets zur
Verstellung der Lagerkörper;
- Figur 9: eine Schnittansicht durch ein Wälzlager des
Walzenpakets;
- Figur 10: eine perspektivische Ansicht des Walzen-
pakets mit einer Auffangwanne für Schmier-
mittel;
- Figur 11: eine Detailansicht einer Rolleinrichtung des
Walzenpakets mit Rollen und Kontaktflä-
chen;
- Figur 12: eine Detailansicht des Maschinenständers
mit Schienen und Gegenkontaktflächen.

[0046] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Walzenpaket 10
für einen Müllereiwalzenstuhl in einer Seitenansicht. Das
Walzenpaket 10 enthält eine erste Walze 11, welche von
zwei ersten Lagerkörpern 13 gehalten wird, und eine
zweite Walze 12, welche von zwei zweiten Lagerkörpern
14 gehalten wird. Die zweiten Lagerkörper 14 sind über
Schwenkbolzen 57 schwenkbar an den ersten Lagerkör-
pern 13 abgestützt.

[0047] Der in den Figuren 3a bis 3c dargestellte Mül-
lereiwalzenstuhl 70 verfügt über einen Maschinenstän-
der 71 und zwei übereinander und damit Platz sparend
angeordnete Walzenpakete 10. Jedes Walzenpaket 10
ist mittels eines Getriebes 43 antreibbar, welches ein La-
gergehäuse 44 umfasst, in dem eine hier nicht erkenn-
bare Eingangswelle, eine erste Ausgangswelle 46 und
eine zweite Ausgangswelle 47 aufgenommen sind. Die
Eingangswelle und die erste Ausgangswelle 46 sind zu-
einander senkrecht und die erste Ausgangswelle 46 und
die zweite Ausgangswelle 47 zueinander parallel ange-
ordnet. Die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle
46 stehen über ein hier nicht erkennbares Kegelzahn-
radpaar miteinander in Wirkverbindung, und die erste
Ausgangswelle 46 und die zweite Ausgangswelle 47 ste-
hen über eine ebenfalls nicht ersichtliche Drehmoment-
übertragungsanordnung miteinander in Wirkverbindung.
Die erste Ausgangswelle ist mit der ersten Walze 11 ge-
koppelt, und die zweite Ausgangswelle 47 mit der zwei-
ten Walze 12. Für eine detaillierte Beschreibung der Ge-
triebe 43 wird auf die bereits erwähnte internationale Pa-
tentanmeldung PCT/EP2018/061793 verwiesen. Das
Getriebe 43 erlaubt die bewegliche Lagerung der zweiten

Walze 12.

[0048] Der erste Lagerkörper 13 verfügt weiterhin über einen ersten, um eine erste Drehachse A1 rotierbaren Anschlagkörper 17 mit einer ersten Anschlagfläche 18. Diese ist durch eine bezüglich der ersten Drehachse A1 exzentrische Umfangsfläche 18 des ersten Anschlagkörpers 17 gebildet. Der zweite Lagerkörper 14 verfügt über einen zweiten, um eine zur ersten Drehachse A1 parallele zweite Drehachse A2 rotierbaren Anschlagkörper 19 mit einer zweiten Anschlagfläche 20. Diese ist durch eine bezüglich der zweiten Drehachse A2 rotationssymmetrische Umfangsfläche 20 des zweiten Anschlagkörpers 19 gebildet. Die beiden Anschlagflächen 18, 20 sind derart ausgebildet und an den Lagerkörpern 13, 14 angeordnet, dass ein Kontakt der Anschlagflächen 18, 20 einem Kontakt der Walzen 11, 12 entgegenwirkt, wie nachfolgend erläutert wird.

[0049] In Figur 1 ist eine ausgerückte Stellung des Walzenpakets 10 dargestellt, in dem die Anschlagflächen 18, 20 nicht in Kontakt miteinander sind. Mittels einer Spanneinrichtung 16, die Bestandteil des Maschinenständers 71 ist und hier nur teilweise dargestellt ist, sind der erste Lagerkörper 13 und der zweite Lagerkörper 14 derart relativ zueinander verstellbar, dass ein zwischen der ersten Walze 11 und der zweiten Walze 12 gebildeter Mahlpalt verstellbar ist. Die Spanneinrichtung 16 enthält einen Zuganker 51, eine an einem oberen Ende 67 des Zugankers 51 über ein Gelenk 54 schwenkbar gelagerte Zugbuchse 55, eine in der Zugbuchse 55 teilweise aufgenommene und mittels eines Tellerfederpakets 41 vorgespannte Zugstange 52 sowie einen Balgzylinder 40, der mit einem unteren Ende 68 des Zugankers 51 gekoppelt ist und nur in Figur 4 dargestellt ist. Die Zugstange 52 ist mit einer am zweiten Lagerkörper 14 angeordneten Kopplungsrichtung 66 mit dem zweiten Lagerkörper 14 gekoppelt. Der Zuganker 51 stützt sich in einem Abstützpunkt 75 am ersten Lagerkörper 13 ab, solange das Walzenpaket 10 eingebaut ist.

[0050] Figur 4 zeigt eine seitliche Ansicht eines Mülleerwalzenstuhls 70 mit dem Walzenpaket 10. Durch Aktivieren des Balgzylinders 40 wird das untere Ende 68 des Zugankers 51 gegen den ersten Lagerkörper 13 gedrückt und daran abgestützt, wodurch das auf das Walzenpaket 10 einwirkende Gesamtdrehmoment reduziert wird. Der Zuganker 51 wird dabei um den Abstützpunkt 75 geschwenkt und zieht damit an der Zugbuchse 55 und an der Zugstange 52 und somit über die Kopplungseinrichtung 66 am zweiten Lagerkörper 14. Auf diese Weise werden der erste Lagerkörper 13 und der zweite Lagerkörper 14 derart gegeneinander vorgespannt, dass die erste Walze 11 und die zweite Walze 12 aufeinander zu gedrückt werden.

[0051] Die Lagerung über die Balgzylinder 40 bewirkt eine Überlastsicherung. Um im Überlastfall (beispielsweise beim Eindringen eines Fremdkörpers in den Mahlpalt) eine sofortige Entlastung zu ermöglichen, ist der Balgzylinder mit einem ausreichend dimensionierten Entlüftungsventil gekoppelt, um den im Balgzylinder

herrschenden Druck durch Öffnen des Entlüftungsventils schnell abbauen zu können. Ohne Öffnen des Entlüftungsventils ergäbe sich auch ein Kraftanstieg, der aber wesentlich kleiner wäre, als wenn nur ein Federpaket vorhanden wäre.

[0052] Die in Figur 2 dargestellte eingerückte Stellung des Walzenpakets 10 wird erreicht, wenn die Anschlagflächen 18, 20 miteinander in Kontakt geraten. Variiert die im Mahlpalt herrschende Kraft, so ändert sich lediglich die Vorspannkraft zwischen den Lagerkörpern 13, 14, nicht aber deren relative Position. Die Drehposition des ersten Anschlagkörpers 17 bestimmt die minimale Breite des Mahlpalts.

[0053] Um die Breite des Mahlpalts grob einstellen zu können, sind die erste Drehachse A1 des ersten Anschlagkörpers 17 und die zweite Drehachse A2 des zweiten Anschlagkörpers 19 verschiebbar angeordnet, und zwar in einer zu den Drehachsen A1, A2 senkrechten Richtung.

[0054] Das Walzenpaket 10 weist weiterhin zur Feineinstellung der Breite des Mahlpalts ein um eine Handraddrehachse H drehbares Handrad 21 auf. Das Handrad 21 ist über ein in Figur 5 dargestelltes Handradgetriebe 22 mit dem ersten Anschlagkörper 17 gekoppelt. Es ist derart beschaffen, dass ein Drehen des Handrads 21 ein Drehen des ersten Anschlagkörpers 17 bewirkt. Hierdurch kann ein vergleichsweise kleines Drehmoment am Handrad 21 zu einem grossen Drehmoment am ersten Anschlagkörper 17 übersetzt werden. Das Handradgetriebe 22 hat zu den oben genannten Zwecken einen hohen Wirkungsgrad und ein kleines Getriebeispiel.

[0055] Das Walzenpaket 10 verfügt weiterhin über eine im Detail in Figur 6 gezeigte Positionsanzeige 26 zum Anzeigen einer Position des Handrads 21. Die Positionsanzeige 26 enthält ein Positionsanzeigengehäuse 27 und ein entlang der Handraddrehachse H relativ zum Positionsanzeigengehäuse 27 bewegliches Anzeigeelement 28. Das Anzeigeelement 28 ist mittels wenigstens einer Positionsanzeigenfeder 29 derart in Richtung der Handraddrehachse H gegen das Positionsanzeigengehäuse 27 vorgespannt oder vorspannbar ist, dass es nur bei Überwindung der durch die Positionsanzeigenfeder 29 bewirkten Vorspannung um die Handraddrehachse H drehbar ist. Dies geschieht durch Formschlusselemente 53 am Anzeigeelement 28 und am Positionsanzeigengehäuse 27.

[0056] Zur Bestimmung der zwischen den Walzen 11, 12 herrschenden radialen Kräfte umfasst das Walzenpaket 10 eine Kräftemesseinrichtung, die einen ersten Kraftsensor 24 und einen zweiten Kraftsensor 25 enthält. Der erste Kraftsensor 24 ist in der Spanneinrichtung 16 integriert, nämlich im Bereich des zwischen dem Zuganker 51 und der Zugstange 52 gebildeten Gelenks 54; der zweite Kraftsensor 25 befindet sich am zweiten Anschlagkörper 19 (siehe Figur 7). Hierdurch kann mit dem ersten Sensor 24 eine erste Kraft bestimmt werden, mit der der erste Lagerkörper 13 und der zweite Lagerkörper

14 gegeneinander vorgespannt sind, und mit dem zweiten Sensor 25 kann eine zweite Kraft bestimmt werden, die zwischen dem ersten Anschlagkörper 17 und dem zweiten Anschlagkörper 19 wirkt. Aus diesen Kräften lässt sich die zwischen den Walzen 11, 12 wirkenden Kraft rechnerisch ermitteln.

[0057] In Figur 8 ist im Detail dargestellt, wie die zweiten Lagerkörper 14 über Schwenkbolzen 57 schwenkbar an den ersten Lagerkörpern 13 abgestützt sind. Die ersten Lagerkörper 13 enthalten jeweils einen Keil 39, durch den eine Stellschraube 56 geführt ist. Ein Drehen der Stellschraube 56 bewirkt eine Verschiebung des Keils 39 in einer horizontalen ersten Richtung R1 und damit eine Verschiebung des Schwenkbolzens 57 und des zweiten Lagerkörpers 14 in einer zur ersten Richtung R1 vertikalen zweiten Richtung R2. Auf diese Weise sind die zweiten Lagerkörper 14 relativ zu den ersten Lagerkörpern 13 individuell verstellbar, was ein Verkippen der Walzenachsen ermöglicht.

[0058] Die Figuren 9 und 10 zeigen im Detail ein Wälzlager 58 und dessen Abdichtung. Ein Walzenstummel 33 der zweiten Walze 12 wird durch einen Innenring 59, mehrere Wälzkörper 60 und einen Aussenring 61 gelagert. In axialer Richtung davon befinden sich ein innerer Lagerdeckel 62 und ein äusserer Lagerdeckel 63, die an ihren Innenseiten 34 den Walzenstummel 33 umlaufende Nuten 64 für hier nicht gezeigte Dichtungen und Führungsrinnen 35 für Schmiermittel aufweisen. Weiterhin sind Absätze 65 vorhanden, die das Wegschleudern des Schmiermittels unterstützen. Die Führungsrinne 35 des äusseren Lagerdeckels 63 ist mit einer Auslassöffnung 36 verbunden, durch welche Schmiermittel aus der Führungsrinne 35 des äusseren Lagerdeckels 63 austreten kann. Unterhalb der Auslassöffnung 36 befindet sich eine Sammeleinrichtung 37 für das Sammeln des Schmiermittels, die in Form einer Wanne 37 ausgebildet ist. Es gibt eine nicht dargestellte Verbindungsbohrung zwischen dem Innenraum und der Führungsrinne 35, um ein Überfetten zu verhindern und damit überschüssiges Fett durch diese Verbindungsbohrung entweichen kann. Hierdurch kann der Müllereiwalzenstuhl 70 hygienisch betrieben werden.

[0059] Wie Figur 11 zeigt, weist das Walzenpaket 10 eine integrierte Rolleinrichtung 30 mit Rollen 31 auf. Die Rollen 31 sind derart am Walzenpaket 10 angeordnet, dass das Walzenpaket 10 mit den Rollen 31 auf einer hier nicht dargestellten horizontalen Unterlage auflegbar und darauf verfahrbar ist. Der Maschinenständer 71 des Müllereiwalzenstuhls 70 weist gemäss Figur 12 Schienen 72 auf, auf denen die Rollen 31 des Walzenpakets 10 während der Montage und/oder der Demontage des Walzenpakets 10 verfahrbar sind. Das Walzenpaket 10 weist ferner vordere Kontaktflächen 76 (siehe Figur 8) und hintere Kontaktflächen 42 auf, und der Maschinenständer 71 verfügt über entsprechende Gegenkontaktflächen 73. Die Kontaktflächen 42, 76 und die Gegenkontaktfläche 73 sind derart aufeinander und auf die Schienen 72 abgestimmt, dass die Rollen 31 in einer

Montageposition des Walzenpakets 10 aufgrund eines Formschlusses zwischen der Kontaktfläche 42, 76 und der Gegenkontaktfläche 73 nicht auf der Schiene 72 aufliegen.

Patentansprüche

1. Vermahlungsvorrichtung (70), insbesondere Müllereiwalzenstuhl (70), enthaltend einen Maschinenständer (71) und mindestens ein Walzenpaket (10) mit einer ersten Walze (11) und einer zweiten Walze (12), welches im Maschinenständer (71) eingesetzt oder einsetzbar ist, wobei das Walzenpaket eine integrierte Rolleinrichtung (30) mit mindestens einer Rolle (31) aufweist, die derart am Walzenpaket (10) angeordnet oder anordenbar ist, dass das Walzenpaket (10) mit der mindestens einen Rolle (31) auf eine horizontalen Unterlage auflegbar und darauf verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Maschinenständer (71) mindestens eine Schiene (72) aufweist, auf der die mindestens eine Rolle (31) des Walzenpakets (10) während der Montage und/oder der Demontage des Walzenpakets (10) verfahrbar ist, das Walzenpaket (10) mindestens eine Kontaktfläche (42, 76) aufweist und der Maschinenständer (71) mindestens eine Gegenkontaktfläche (73) aufweist, und die Kontaktfläche (42, 76) und die Gegenkontaktfläche (73) derart aufeinander und auf die mindestens eine Schiene (72) abgestimmt sind, dass die mindestens eine Rolle (31) des Walzenpakets (10) in einer Montageposition des Walzenpakets (10) aufgrund mindestens eines Formschlusses zwischen der mindestens einen Kontaktfläche (42, 76) und der mindestens einen Gegenkontaktfläche (73) nicht auf der Schiene (72) aufliegt.
2. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 1, wobei die erste Walze (11) von mindestens einem ersten Lagerkörper (13) gehalten wird, und die zweite Walze (12) von mindestens einem zweiten Lagerkörper (14) gehalten wird, wobei der erste Lagerkörper (13) und der zweite Lagerkörper (14) derart relativ zueinander verstellbar sind, dass ein zwischen der ersten Walze (11) und der zweiten Walze (12) gebildeter Mahlspace verstellbar ist, wobei der erste Lagerkörper (13) und der zweite Lagerkörper (14) mittels einer Spanneinrichtung (16) derart gegeneinander vorspannbar sind, dass die erste Walze (11) und die zweite Walze (12) aufeinander zu gedrückt werden, wobei
 - der erste Lagerkörper (13) mindestens einen ersten Anschlagkörper (17) mit einer ersten Anschlagfläche (18) aufweist und der zweite Lagerkörper (14) mindestens einen zweiten An-

- schlagkörper (19) mit einer zweiten Anschlagfläche (20) aufweist,
 - die Anschlagflächen (18, 20) derart ausgebildet und an den Lagerkörpern (13, 14) angeordnet oder anordenbar sind, dass ein Kontakt der Anschlagflächen (18, 20) einem Kontakt der Walzen (11, 12) entgegenwirkt,
 - der erste Anschlagkörper (17) um eine erste Drehachse (A1) rotierbar ist und die erste Anschlagfläche (18) durch eine bezüglich der ersten Drehachse (A1) exzentrische Umfangsfläche (18) des ersten Anschlagkörpers (17) gebildet ist, so dass die Drehposition des ersten Anschlagkörpers (17) die minimale Breite des Mahlspalts bestimmt.
3. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 2, wobei der zweite Anschlagkörper (19) um eine zur ersten Drehachse (A1) parallele zweite Drehachse (A2) rotierbar ist und die zweite Anschlagfläche (20) durch eine bezüglich der zweiten Drehachse (A2) rotationssymmetrische Umfangsfläche (20) des zweiten Anschlagkörpers (19) gebildet ist.
4. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die erste Drehachse (A1) des ersten Anschlagkörpers (17) und/oder die zweite Drehachse (A2) des zweiten Anschlagkörpers (19) verschiebbar angeordnet ist, insbesondere in einer zur ersten Drehachse (A1) senkrechten Richtung.
5. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Walzenpaket (10) ein um eine Handraddrehachse (H) drehbares Handrad (21) aufweist, welches über ein Handradgetriebe (22) derart mit dem ersten Anschlagkörper (17) gekoppelt ist, dass ein Drehen des Handrads (21) ein Drehen des ersten Anschlagkörpers (17) bewirkt.
6. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Walzenpaket (10) eine Kräfte Messeinrichtung aufweist, die enthält:
 - einen ersten Sensor (24) zur direkten oder indirekten Bestimmung einer ersten Kraft, mit der der erste Lagerkörper (13) und der zweite Lagerkörper (14) gegeneinander vorgespannt sind;
 - einen zweiten Sensor (25) zur direkten oder indirekten Bestimmung einer zweiten Kraft, die zwischen dem ersten Anschlagkörper (17) und dem zweiten Anschlagkörper (19) wirkt.
7. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Walzenpaket (10) ein um eine Handraddrehachse (H) drehbares Handrad (21) enthält, mittels dessen ein zwischen der ersten Walze (11) und der zweiten Walze (12) gebildeter Mahlspace einstellbar ist, wobei das Walzenpaket (10) eine Positionsanzeige (26) zum Anzeigen einer Position des Handrads (21) aufweist und die Positionsanzeige (26) ein Positionsanzeigengehäuse (27) und ein entlang der Handraddrehachse (H) relativ zum Positionsanzeigengehäuse (27) bewegliches Anzeigeelement (28) enthält, welches mittels einer Positionsanzeigenfeder (29) derart in Richtung der Handraddrehachse (H) gegen das Positionsanzeigengehäuse (27) vorgespannt oder vorspannbar ist, dass es nur bei Überwindung der durch die Positionsanzeigenfeder (29) bewirkten Vorspannung um die Handraddrehachse (H) drehbar ist.
8. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 7, wobei das Walzenpaket (10) eine integrierte Rolleinrichtung (30) mit mindestens einer Rolle (31) aufweist, die derart am Walzenpaket (10) angeordnet oder anordenbar ist, dass das Walzenpaket (10) mit der mindestens einen Rolle (31) auf eine horizontalen Unterlage auflegbar und darauf verfahrbar ist.
9. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 7 oder 8, wobei mindestens einer der Lagerkörper (13, 14) ein Wälzlager (58) aufweist, das einen Walzenstummel (33) einer der Walzen (11, 12) lagert, wobei ein Lagerdeckel (63) des Wälzlagers (58) an seiner Innenseite (34) eine den Walzenstummel (33) umlaufende Führungsrinne (35) für Schmiermittel aufweist, die mit einer Auslassöffnung (36) verbunden ist, durch welche Schmiermittel aus der Führungsrinne (35) austreten kann.
10. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die erste Walze (11) von zwei ersten Lagerkörpern (13) gehalten wird, die zweite Walze (12) von zwei zweiten Lagerkörpern (14) gehalten wird und die ersten Lagerkörper (13) unabhängig voneinander verstellbar sind und/oder die zweiten Lagerkörper (14) unabhängig voneinander verstellbar sind.
11. Vermahlungsvorrichtung (70) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Maschinenständer (71) eine Spanneinrichtung (16) aufweist und das Walzenpaket (10) eine insbesondere am zweiten Lagerkörper (14) angeordnete Kopplungseinrichtung (66) zur lösbaren Kopplung des Walzenpakets (10) mit der Spanneinrichtung (16) aufweist.
12. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 11, wobei die Spanneinrichtung (16) einen Zylinder (40) aufweist, insbesondere einen Balgzylinder (40).
13. Vermahlungsvorrichtung (70) nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Spanneinrichtung (16) mindestens

tens eine vorgespannte und insbesondere mit dem Zylinder (40) in Reihe geschaltete Feder (41) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

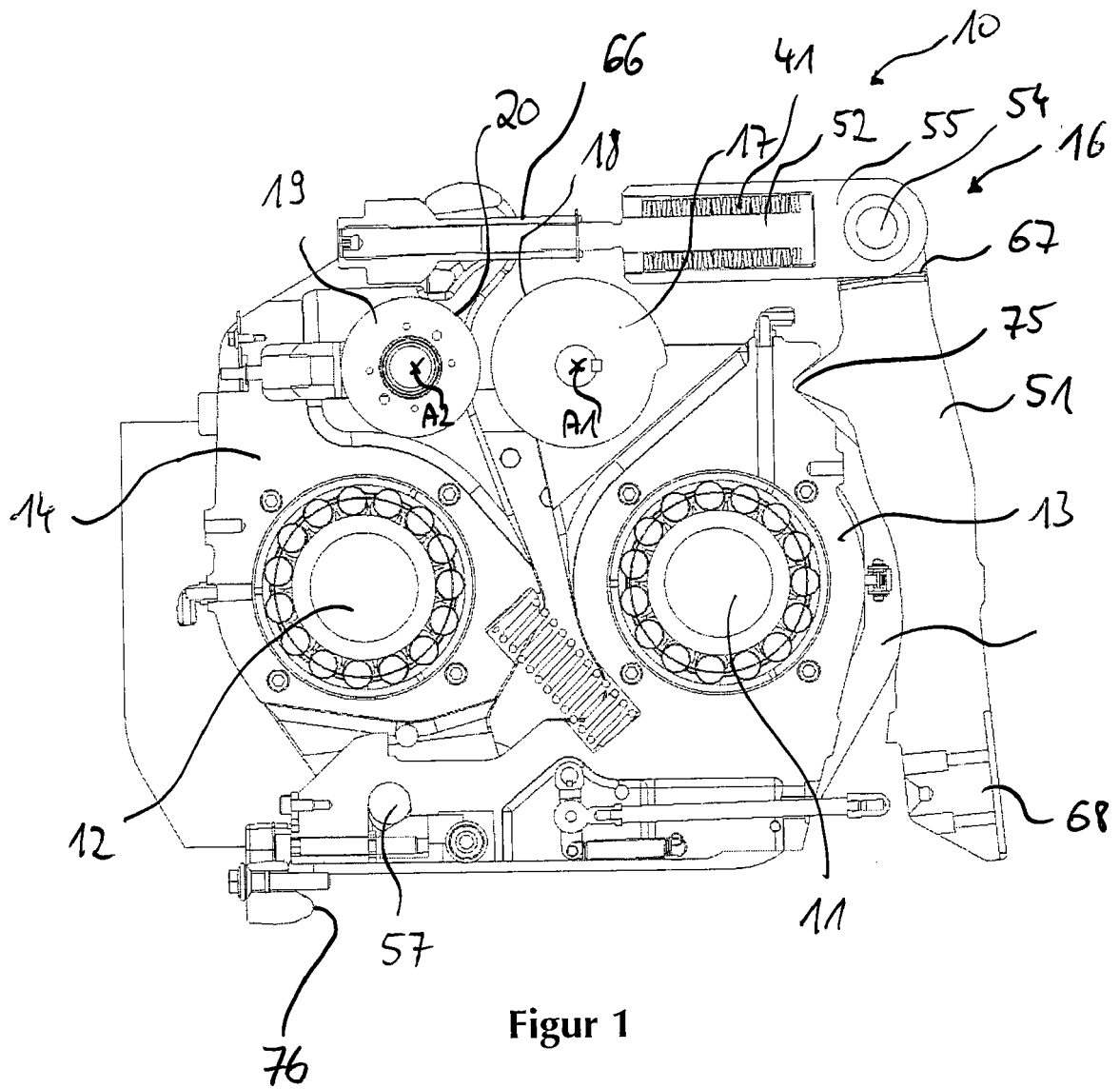
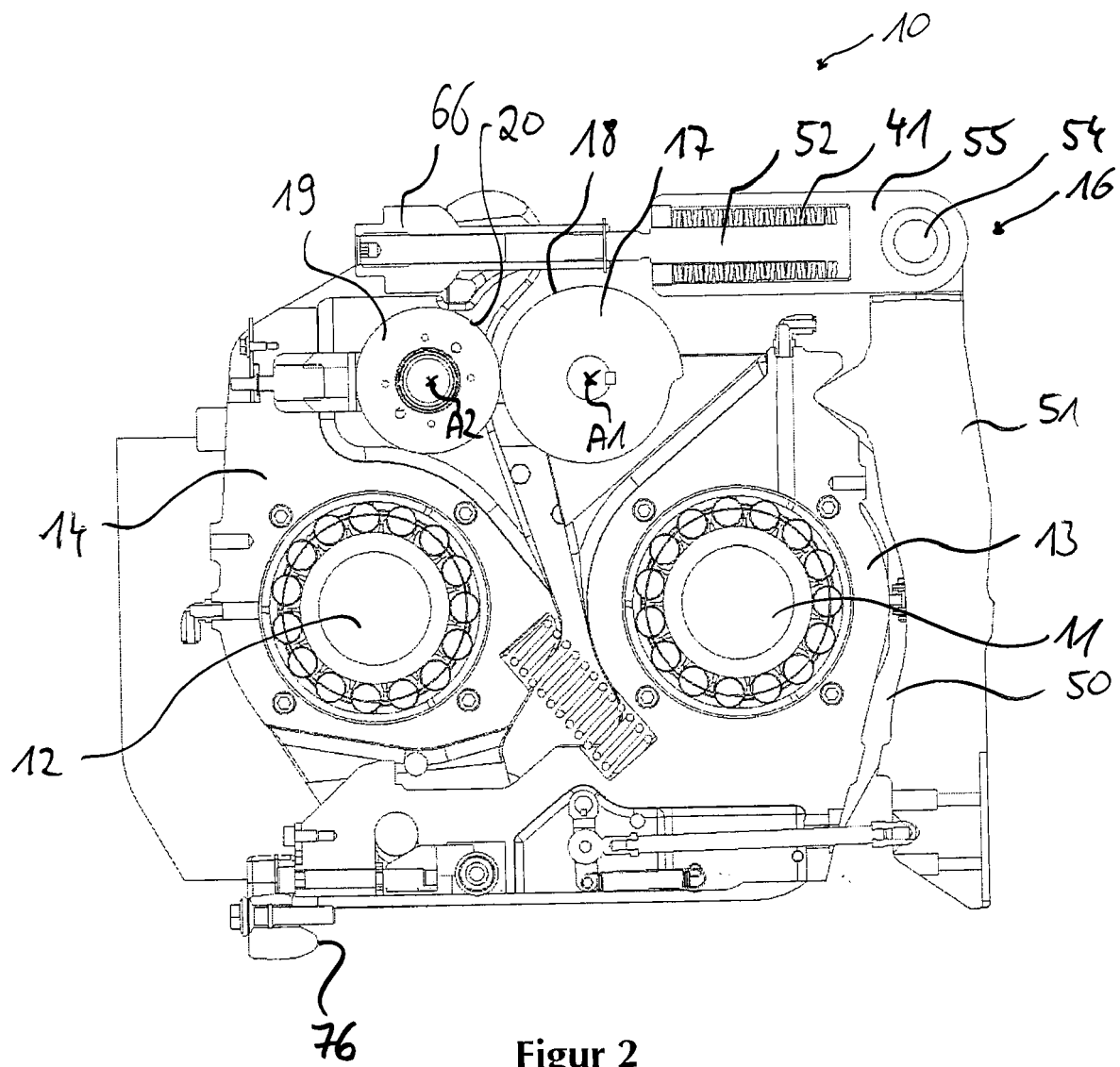
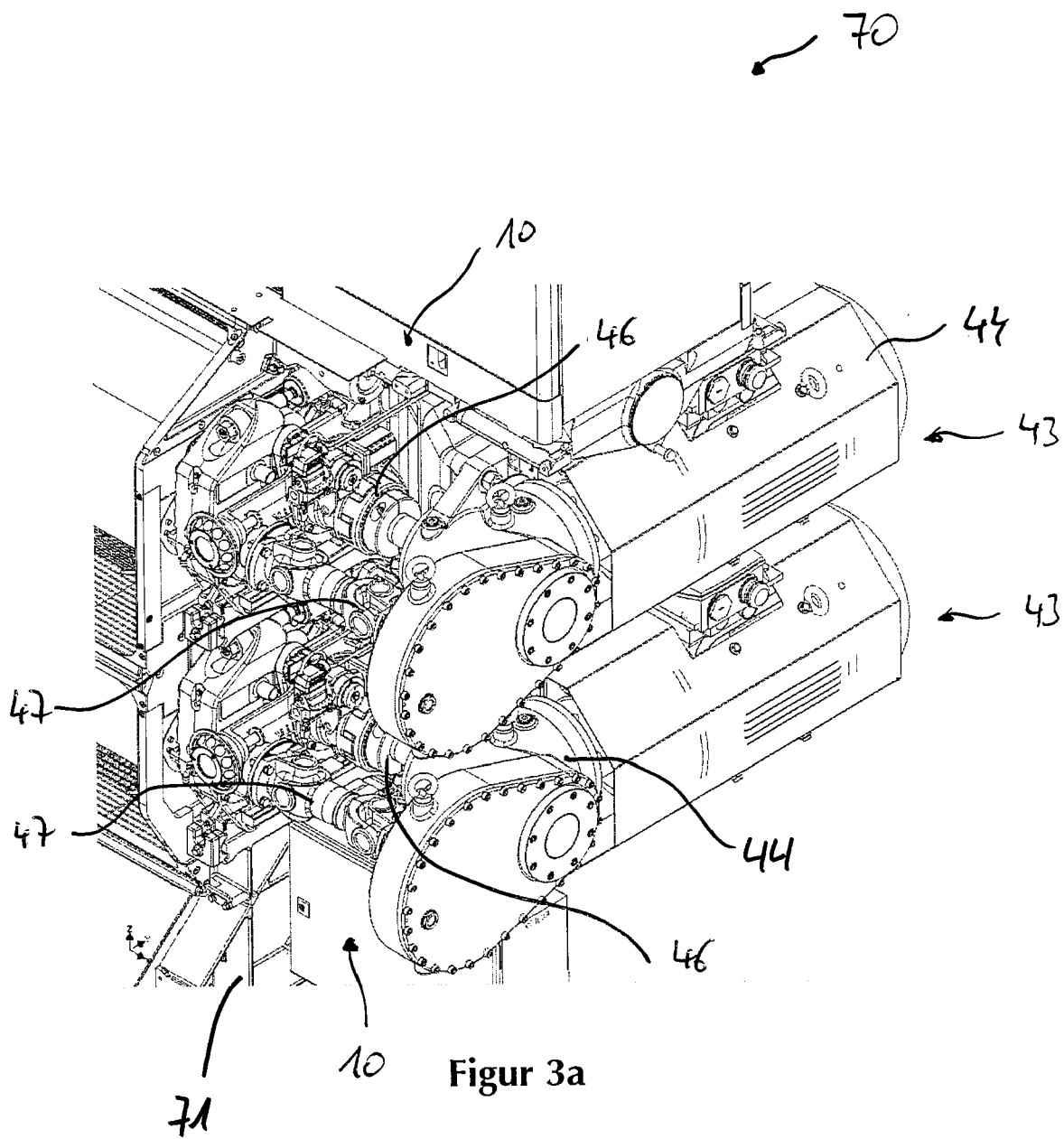
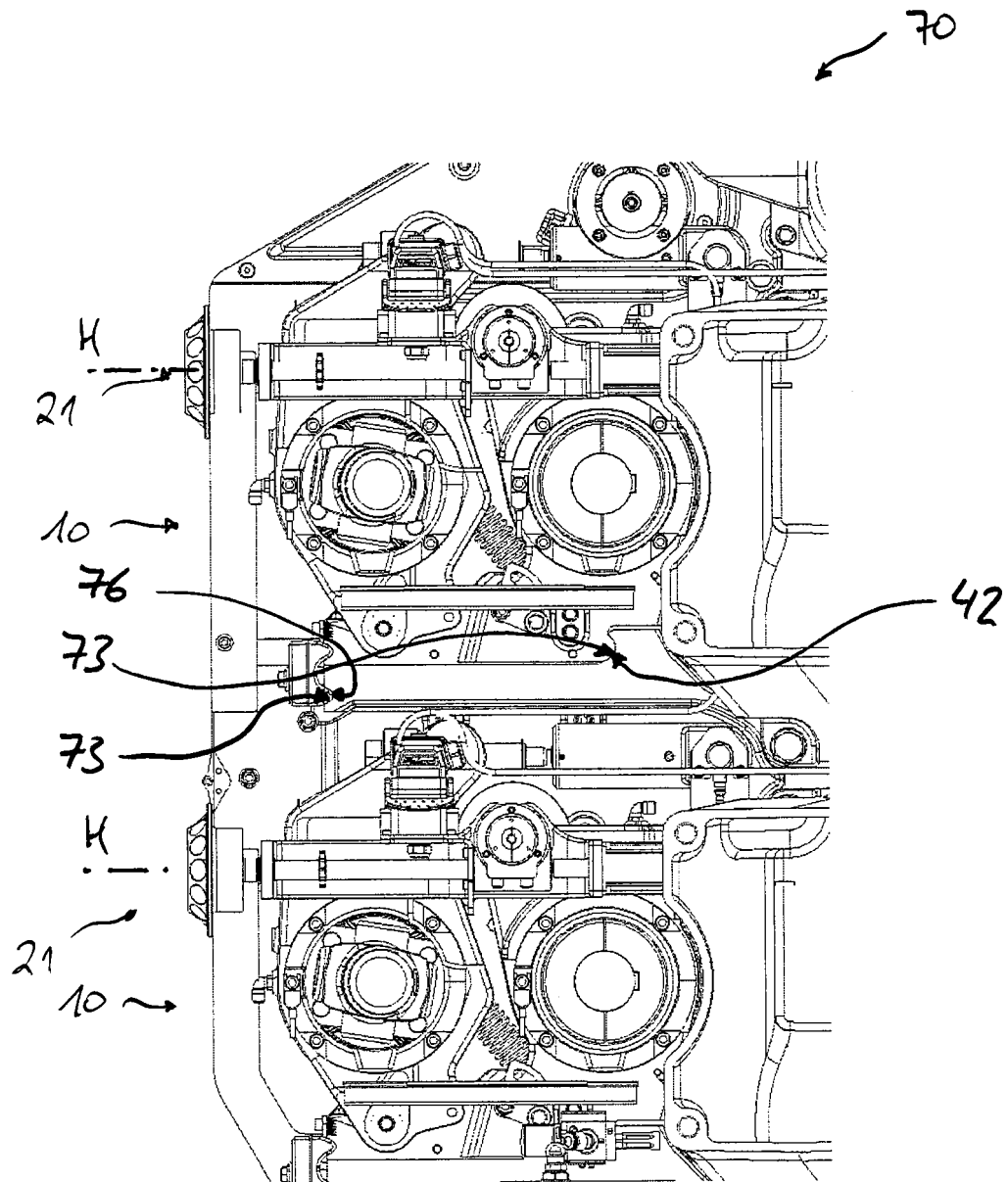


Figure 1

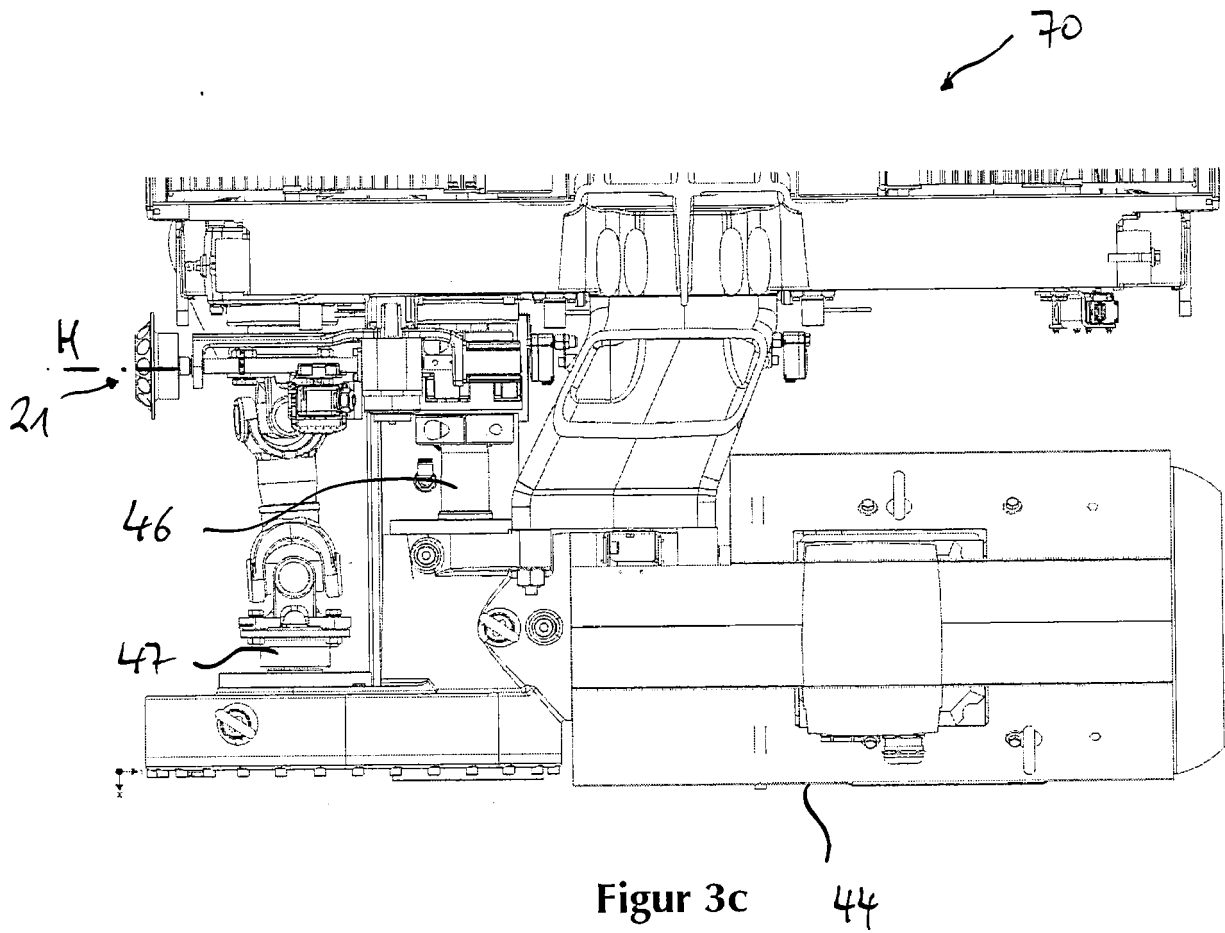


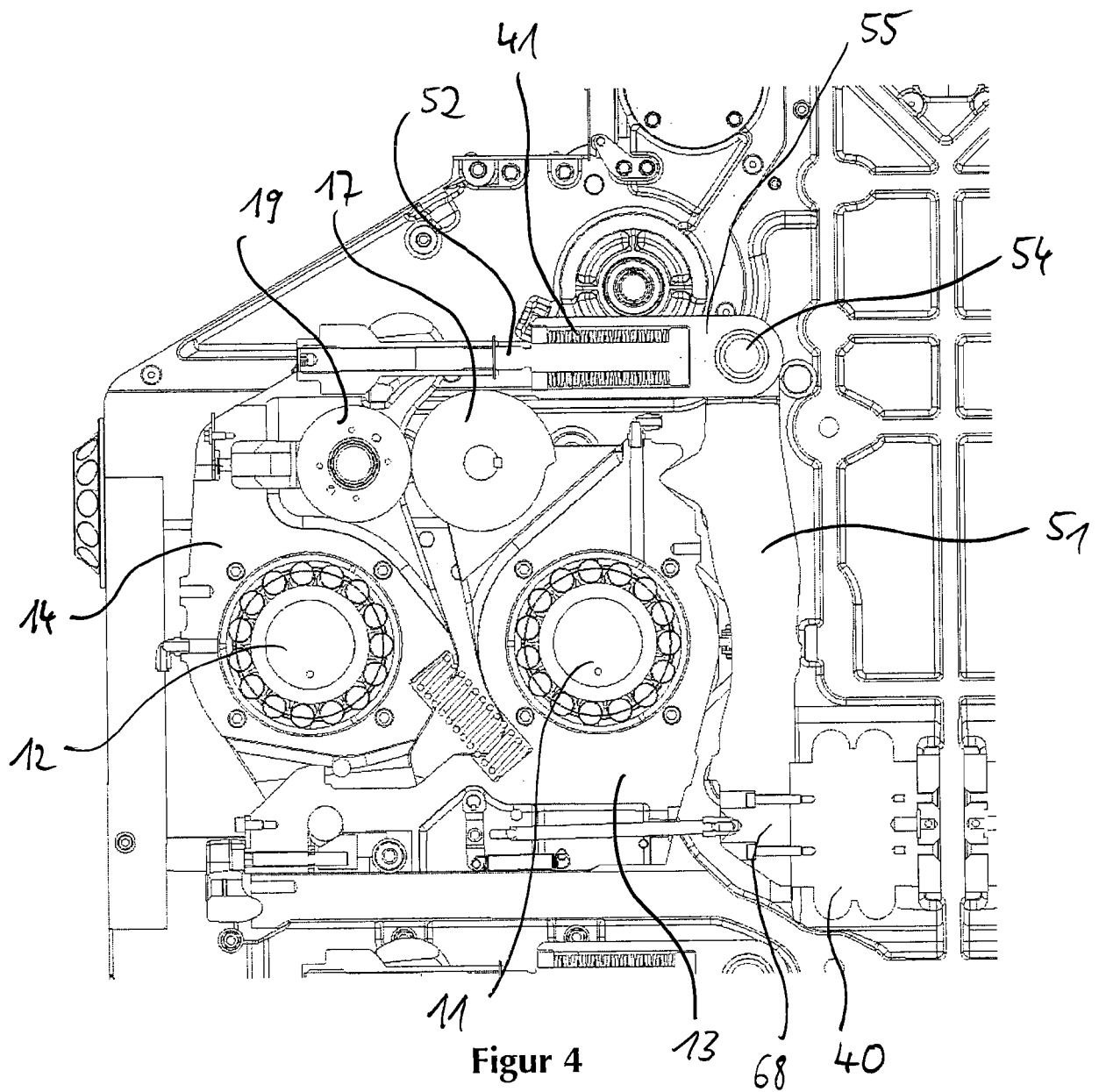
Figur 2



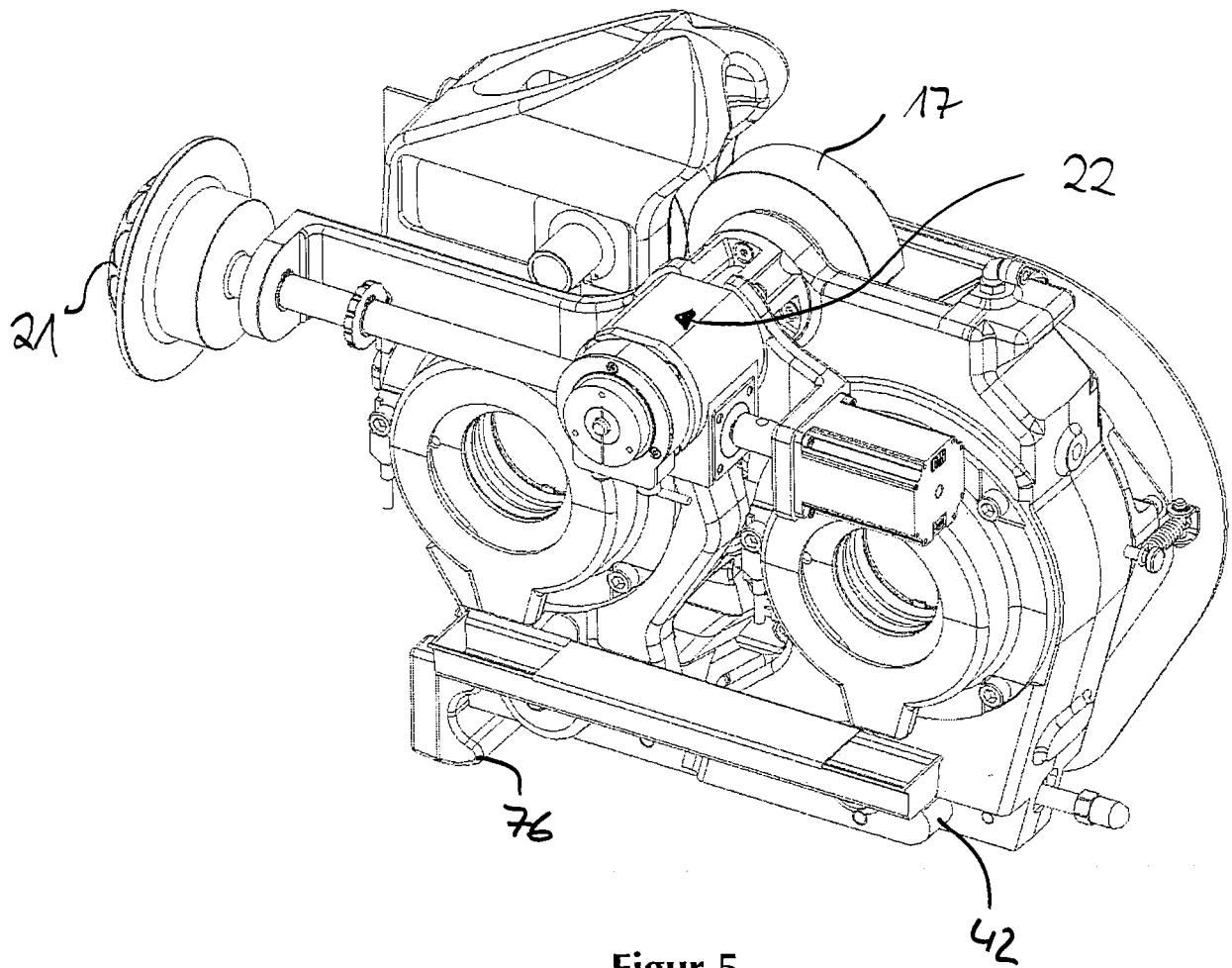


Figur 3b

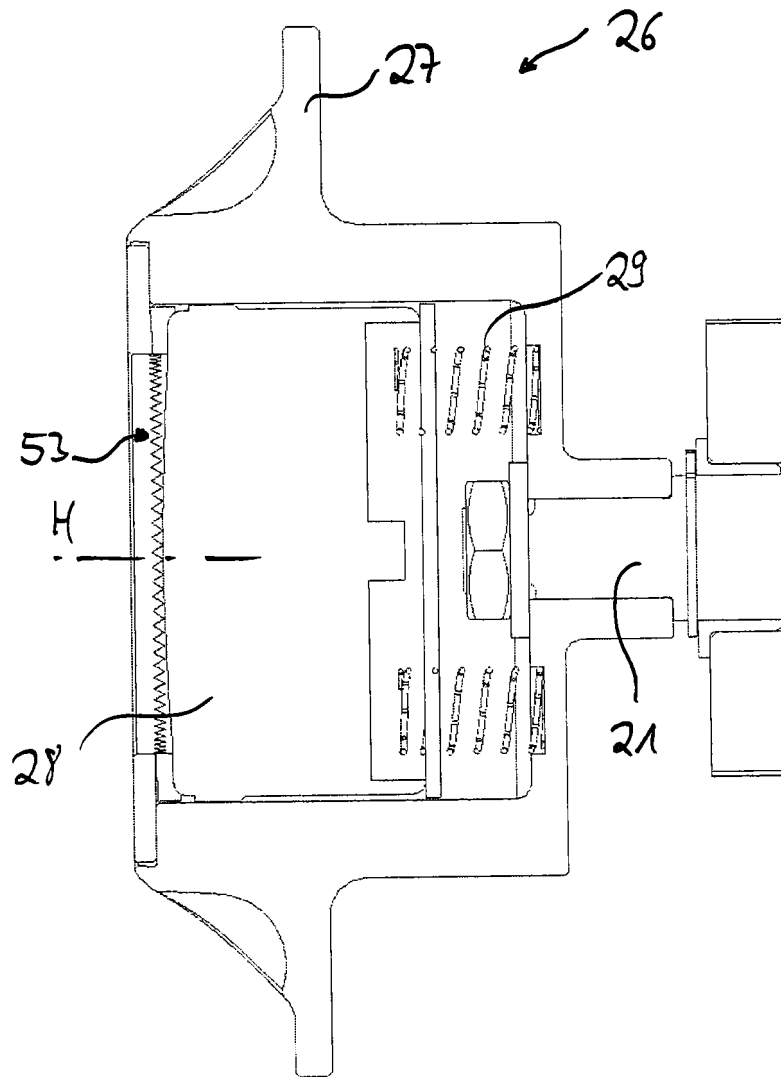




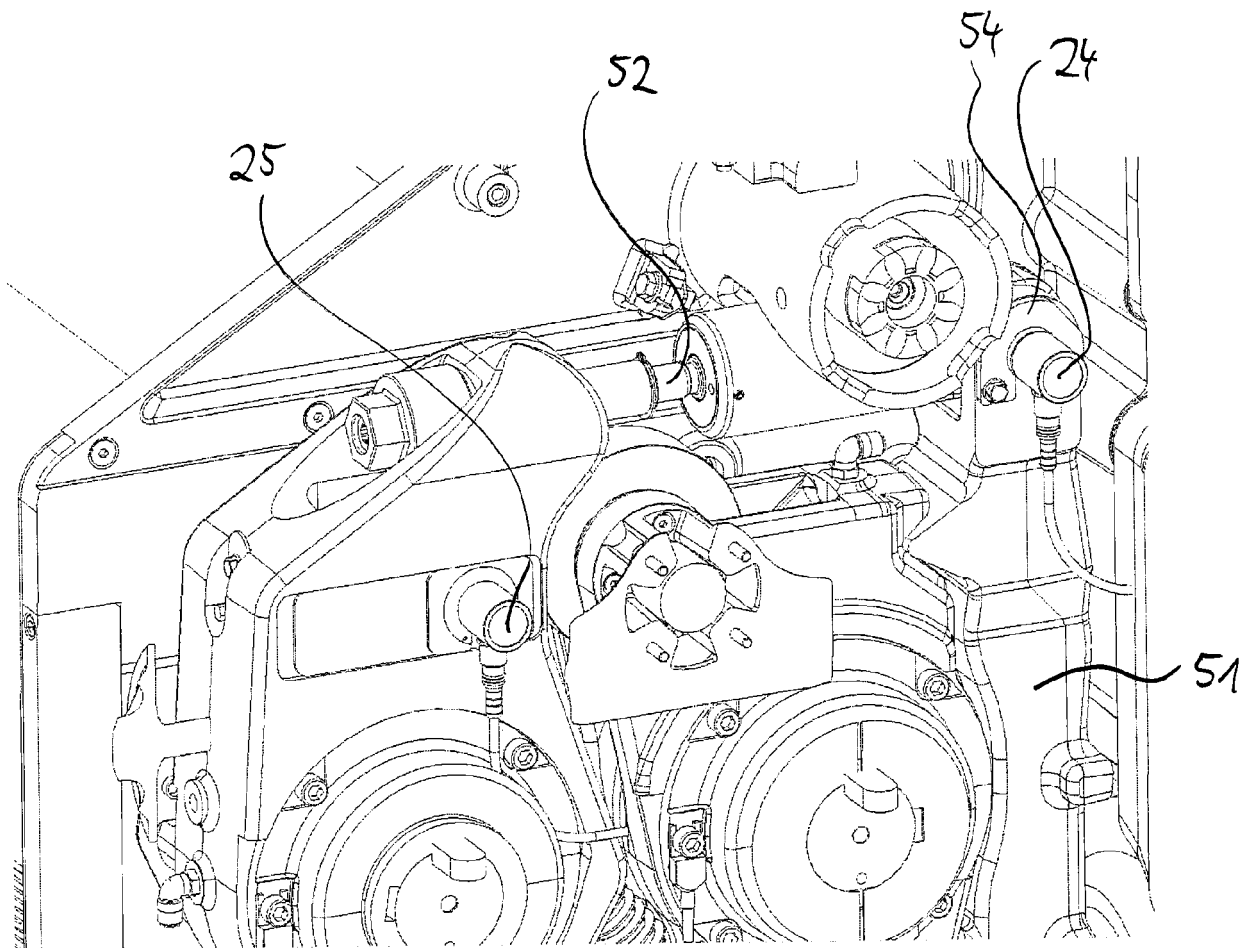
Figur 4



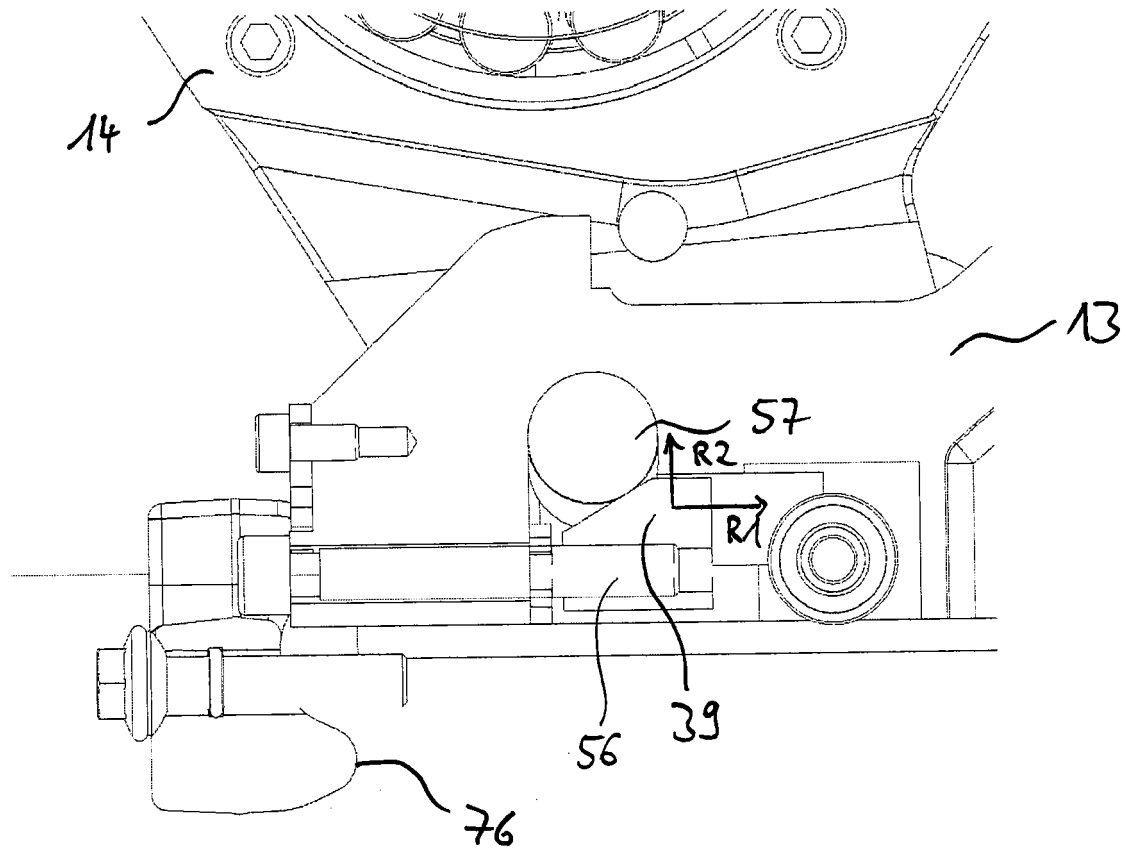
Figur 5



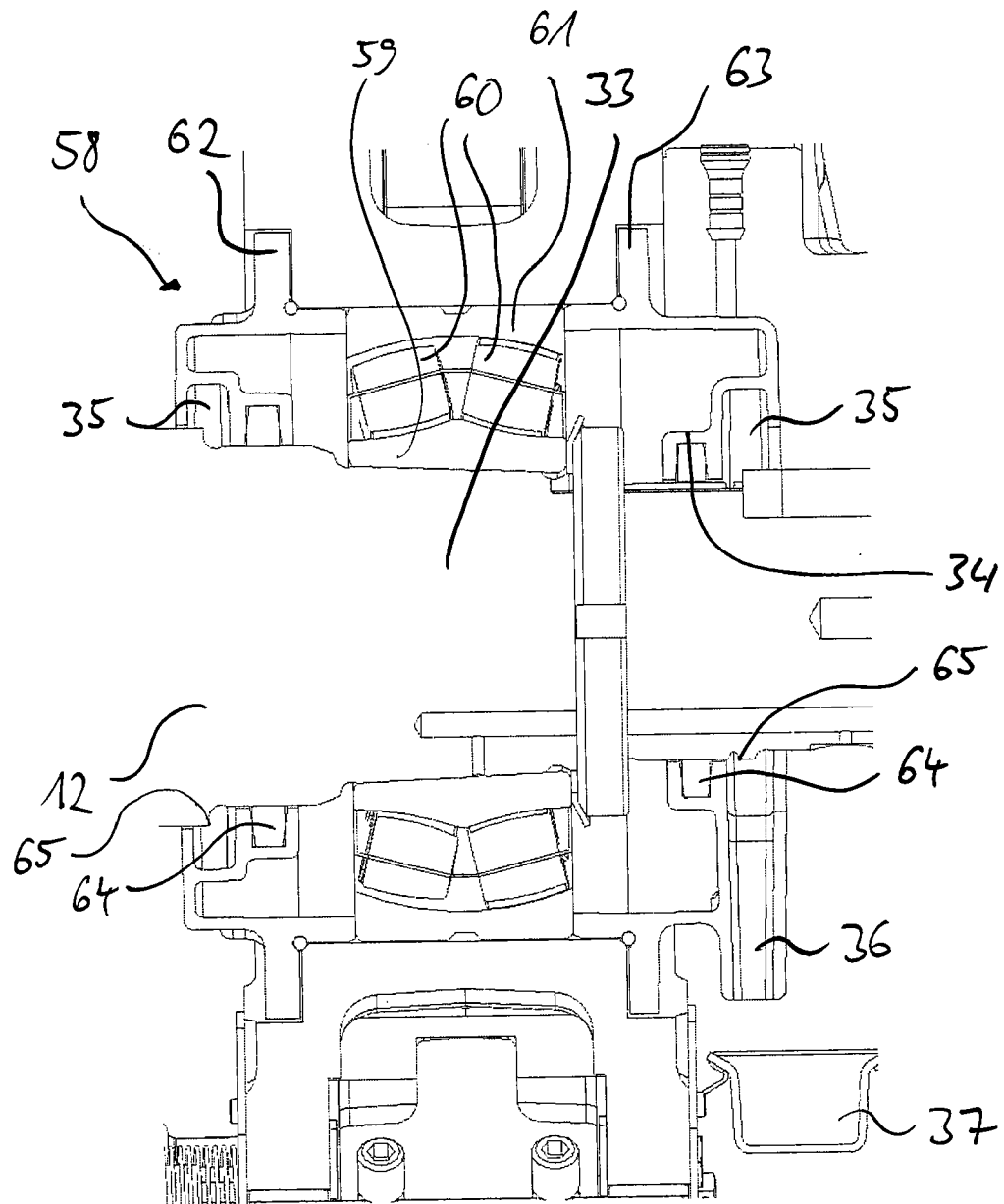
Figur 6



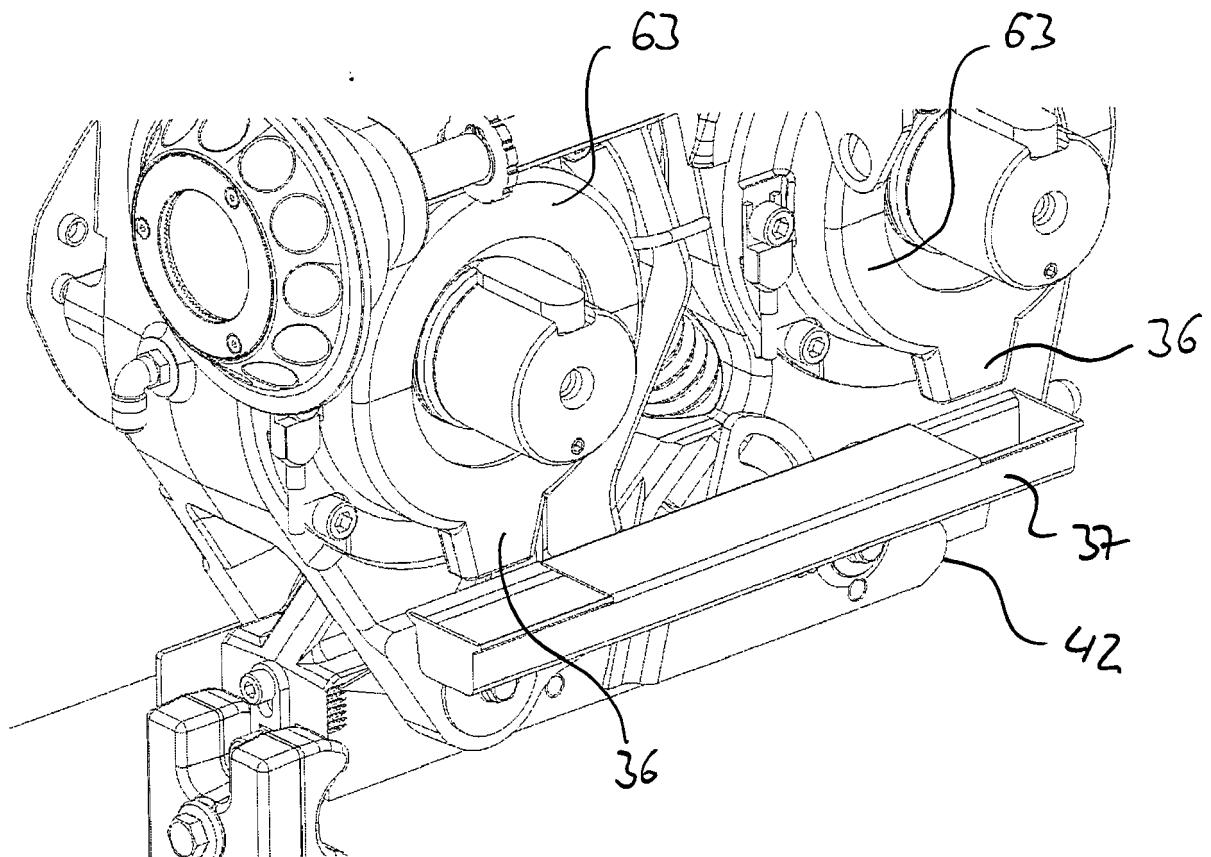
Figur 7



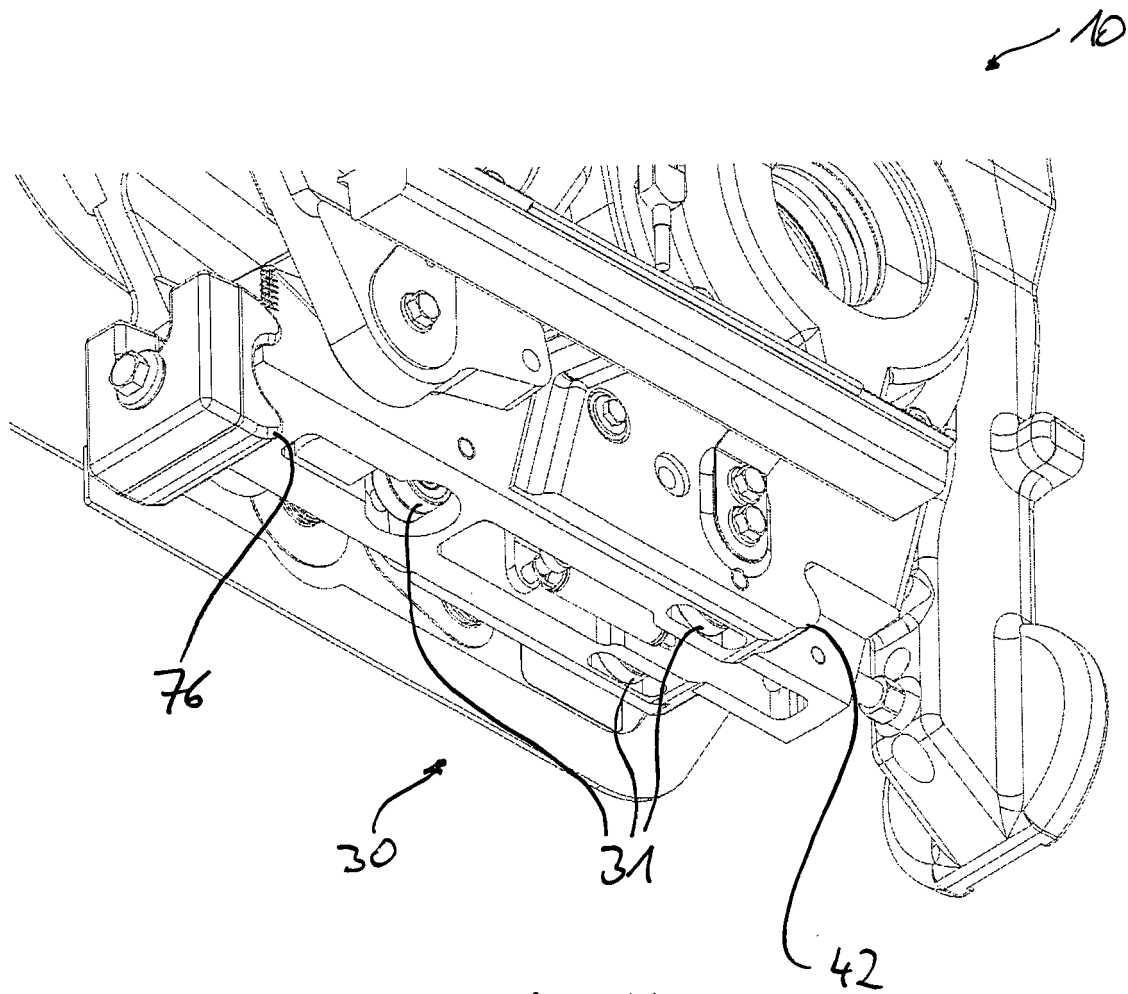
Figur 8



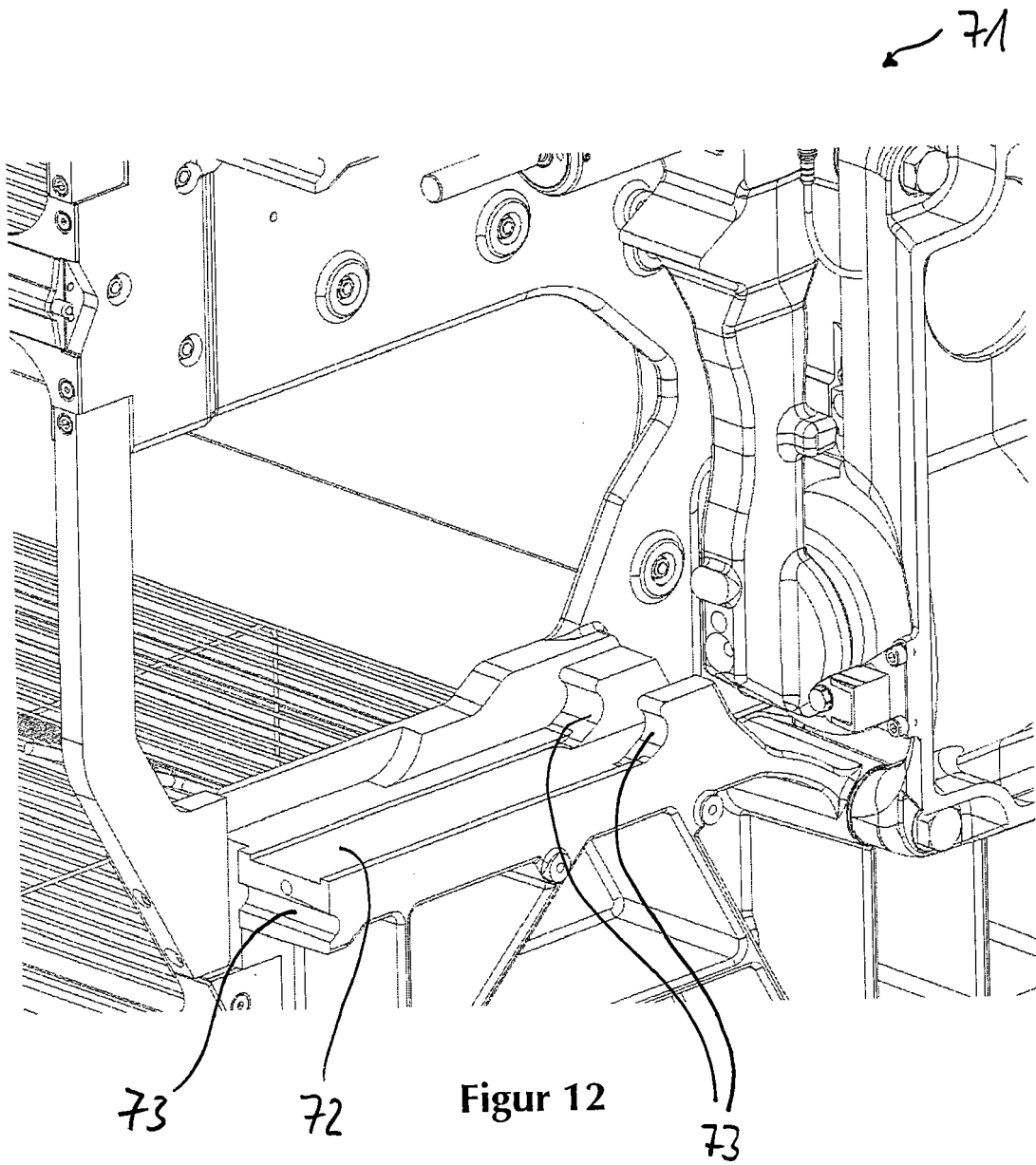
Figur 9



Figur 10



Figur 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 18 4071

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 201 308 A1 (OCRIM SPA [IT]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) * Absatz [0008] - Absatz [0013]; Abbildungen 1-9 *	1-13	INV. B02C4/32 B02C4/38 B02C4/02 B02C4/06 B02C4/28
A	DE 103 16 691 A1 (BUEHLER AG [CH]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) * Absatz [0011] - Absatz [0014]; Abbildungen 1-2 *	1-13	ADD. G05G1/10 G05G1/015
A	DE 25 39 153 A1 (BUEHLER MIAG GMBH) 17. März 1977 (1977-03-17) * Seite 5, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 4; Abbildungen 1-2 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C G05G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Oktober 2019	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	

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

EP 19 18 4071

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.

21-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1201308	A1	02-05-2002	EP 1201308 A1	02-05-2002
				IT MI20002307 A1	26-04-2002
15	DE 10316691	A1	28-10-2004	KEINE	
	DE 2539153	A1	17-03-1977	KEINE	
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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 595934 [0004]
- DE 597775 [0004]
- EP 2018061793 W [0035] [0047]
- EP 1201308 A1 [0041] [0042]