

(19)



(11)

EP 3 565 669 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.05.2020 Patentblatt 2020/20

(51) Int Cl.:
B02C 18/06 (2006.01) B02C 18/16 (2006.01)
B02C 18/24 (2006.01) B02C 18/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18703892.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/000025

(22) Anmeldetag: **19.01.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/153541 (30.08.2018 Gazette 2018/35)

(54) ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG ZUR ZERKLEINERUNG VON ZERKLEINERUNGSGUT

COMMUNUTING DEVICE FOR COMMUNUTING OF A MATERIAL

DISPOSITIF DE BROYAGE POUR BROYAGE DE MATÉRIAU

(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

(72) Erfinder: **DOPPSTADT, Ferdinand**
42555 Velbert (DE)

(30) Priorität: **27.02.2017 DE 102017001813**

(74) Vertreter: **Weidener, Jörg Michael Von Rohr**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.2019 Patentblatt 2019/46

(73) Patentinhaber: **LIG GmbH**
42555 Velbert (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 803 501 EP-A1- 2 545 994
DE-A1- 4 110 643 DE-A1-102013 219 629
DE-B3-102011 052 633 DE-U1- 8 604 024

EP 3 565 669 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung zur Zerkleinerung von Zerkleinerungsgut, insbesondere zur Verwendung im Bereich des Recyclings und der Abfallverarbeitung, mit wenigstens einer um eine Drehachse drehbaren Zerkleinerungswalze, einer Antriebseinrichtung zum Antrieb der Zerkleinerungswalze und einem Gestell zur Halterung und Lagerung der Zerkleinerungswalze und der Antriebseinrichtung. DE 86 04 024 U1, DE 10 2011 052633 B3 und EP 1 803 501 A1 offenbaren Beispiele von Zerkleinerungsvorrichtungen.

[0002] Zerkleinerungseinrichtungen der vorgenannten Art, die insbesondere im Schwerlastbereich beim Abfallrecycling und der Abfallverarbeitung verwendet werden, sind aus der Praxis bereits bekannt. Sie werden üblicherweise mit Drehzahlen im Bereich von bis zu 400 U/min betrieben. Während des Betriebes wird der jeweiligen Zerkleinerungsvorrichtung Zerkleinerungsgut, das auch als Substrat bezeichnet wird, zugeführt. Je nach Einsatzzweck und Aufgabegut kann es dazu kommen, dass das Zerkleinerungsgut nicht ohne Weiteres in die gewünschte Form zerkleinert werden kann. Dies kann während des Betriebes zur spontanen Überlast und zu extremen Lastspitzen führen. Hierdurch können die üblicherweise an der Zerkleinerungswalze vorgesehenen Zerkleinerungswerkzeuge stark belastet und in der Folge beschädigt oder gar zerstört werden. Des Weiteren führen Lastspitzen der vorgenannten Art auch zu nicht-berechenbaren Überlastspitzen in den üblicherweise der Antriebseinrichtung zugeordneten Getrieben, was zu Getriebebeschädigungen oder gar zur Getriebezerstörung führen kann. Darüber hinaus tragen Überlastspitzen auch erheblich zur Erhöhung des Schallpegels der Arbeits- und Betriebsgeräusche bei, was nicht nur das im Bereich der Zerkleinerungsvorrichtung arbeitende Betriebspersonal belastet, sondern auch Anwohner, in deren Nähe die Zerkleinerungsvorrichtung aufgestellt ist.

[0003] Nachteilig bei den bekannten Zerkleinerungsvorrichtungen ist im Übrigen, dass sie eine vergleichsweise große Baugröße haben. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass sich aufgrund der beim Stand der Technik üblichen Ausbildung der Antriebseinrichtung mit Motor und Getriebe eine vergleichsweise große Breite ergibt, die letztlich bedingt, dass die bekannten Zerkleinerungsvorrichtungen nur als Schwerlasttransport befördert werden können.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es nun, die eingangs genannten Nachteile zu vermeiden.

[0005] Die vorgenannte Aufgabe wird mit einer Zerkleinerungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass die Zerkleinerungswalze und die Antriebseinrichtung als gemeinsame Baugruppe mit einer Dämpfungseinrichtung verbunden sind, die reibschlüssig und/oder elastisch im Gestell gelagert ist. Anders als beim Stand der Technik ist es durch die reibschlüssig und/oder elastisch im Gestell gelagerte Dämpfungseinrichtung möglich, dass die Zerkleinerungswalze zusam-

men mit der Antriebseinrichtung im Überlastfall eine Ausweichbewegung, vorzugsweise im Bereich von mehreren Millimetern, ausführen kann, die die auftretenden Überlastspitzen an der Zerkleinerungswalze bzw. den Zerkleinerungswerkzeugen der Zerkleinerungswalze vermeidet, jedenfalls aber deutlich verringert. Die mögliche Ausweichbewegung der Zerkleinerungswalze und der Antriebseinrichtung, die zu einer gemeinsamen Baugruppe verbunden sind, führt letztlich dazu, dass im Überlastfall eine Relativbewegung zwischen dem die Überlast hervorrufenden "problematischen" Zerkleinerungsgut und den Zerkleinerungswerkzeugen möglich ist, so dass die hohen Überlastspitzen, wie sie beim Stand der Technik mit einer starren Lagerung auftreten, bei der Erfindung vermieden werden. Dies führt nicht nur dazu, dass Beschädigungen oder gar eine Zerstörung der Antriebseinrichtung ausgeschlossen werden, die gesamte Anlage kann auch deutlich leiser betrieben werden, so dass die Lärmbelastung des Bedienpersonals weitgehend reduziert wird. Die Dämpfung, das heißt die mögliche Ausweichbewegung der Baugruppe relativ zum Gestell, wird bei der Erfindung zum einen dadurch ermöglicht, dass die Dämpfungseinrichtung über eine Reibschlussverbindung realisiert wird. Eine alternative Möglichkeit besteht in der elastischen Lagerung der Dämpfungseinrichtung im Gestell. Die dritte Möglichkeit besteht darin, dass der Reibschluss zum einen und die elastische Lagerung zum anderen in Kombination verwirklicht werden.

[0006] Zur Realisierung einer möglichst umfassenden Dämpfung bzw. Entkopplung der Baugruppe vom Gestell ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Dämpfungseinrichtung derart auszubilden, dass eine Bewegung der Zerkleinerungswalze in axialer und/oder in radialer Richtung der Drehachse der Zerkleinerungswalze möglich ist. Letztlich kann durch die vorgenannte Ausgestaltung sichergestellt werden, dass die Zerkleinerungswalze in allen drei Richtungen bedarfsweise ausweichen kann, also die Dämpfung letztlich in allen Richtungen möglich ist.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist es grundsätzlich möglich, dass die Antriebseinrichtung entweder nur an einer Seite der Zerkleinerungswalze oder aber an beiden Seiten der Zerkleinerungswalze wirksam ist. Für den Fall, dass stirnseitig an beiden Seiten der Zerkleinerungswalze eine Antriebseinrichtung vorgesehen ist, versteht es sich, dass die beiden Antriebseinrichtungen über eine entsprechende Steuereinrichtung synchronisiert sind. Unabhängig davon, ob eine oder aber zwei Antriebseinrichtungen vorgesehen sind, ist bei der Erfindung vorgesehen, dass die Zerkleinerungswalze beidseitig gedämpft gelagert ist. Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es letztlich, dass die Zerkleinerungswalze notwendige Ausweichbewegungen zur Vermeidung von Überlastspitzen und zum Schutz der Zerkleinerungswerkzeuge ohne Weiteres durchführen kann.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Dämpfungseinrichtung ein insbesondere kreisringförmiges flexibles Dämpf-

fungsmittel auf, das in einer korrespondierenden Aufnahme des Gestells reibschlüssig und/oder formschlüssig angeordnet ist. Bevorzugt ist dabei in jedem Falle eine drehfeste Anordnung des Dämpfungsmittels in der Aufnahme. Letztlich kann das Dämpfungsmittel in Art eines Radreifens ausgebildet sein, das dann in einem der äußeren Form des Radreifens entsprechenden Aufnahme am Gestell angeordnet ist. Die Elastizität bzw. Steifigkeit des Dämpfungsmittels ergibt sich dann durch eine entsprechende Materialwahl, die jedenfalls einen flexiblen Kunststoff, Gummi, Kautschuk oder Mischungen davon aufweist.

[0009] Zur Erzielung einer hohen Reibkraft zwischen dem Dämpfungsmittel und der Aufnahme ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Dämpfungsmittel auf seiner (peripheren) Außenseite und/oder die Aufnahme auf ihrer dem Dämpfungsmittel zugewandten Innenseite eine Oberflächenstruktur und/oder eine Beschichtung mit einem erhöhten Reibungskoeffizienten aufweist. Hierbei wird unter einem erhöhten Reibungskoeffizienten ein Reibbeiwert von größer 0,4 verstanden. Besonders bevorzugt sind Materialpaarungen des Dämpfungsmittels und der Aufnahme, bei denen sich Reibbeiwerte von größer 0,5 und insbesondere von größer 0,6 ergeben.

[0010] Alternativ zur Realisierung einer drehsteifen Reibschlussverbindung zwischen dem Dämpfungsmittel und der Aufnahme ist es grundsätzlich auch möglich, eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen beiden Bauteilen zu realisieren, wobei in diesem Falle dann allerdings zumindest die drehsteife Verbindung des Dämpfungsmittels und der Aufnahme gewährleistet sein muss. Die Elastizität wird bevorzugt über die Materialwahl des Dämpfungsmittels erzielt. Zur Realisierung der formschlüssigen Verbindung des Dämpfungsmittels mit der Aufnahme sind insbesondere an der (peripheren) Außenseite des Dämpfungsmittels Vorsprünge und/oder Vertiefungen vorgesehen, während entsprechende bzw. korrespondierende Vertiefungen und/oder Vorsprünge auf der dem Dämpfungsmittel zugewandten Innenseite der Aufnahme vorgesehen sind. Dabei wird dann der Formschluss durch Ineingreifen der Vorsprünge in die Vertiefungen realisiert, während eine Dämpfung über die Elastizität des Dämpfungsmittels erreicht wird.

[0011] Von besonderem Vorteil im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist, dass die Steifigkeit des Dämpfungsmittels automatisch, aber bedarfsweise auch manuell einstellbar ist. Dabei zeichnet sich die Erfindung insbesondere dadurch aus, dass die Einstellbarkeit auch während des Betriebes der Zerkleinerungswalze einstellbar sein kann. Auf diese Weise kann die Dämpfung je nach Anwendungsfall bedarfsweise eingestellt werden. Wird also ein Material zerkleinert, das tendenziell weniger Überlastspitzen verursacht, kann eine relativ steife Dämpfung eingestellt werden. Demgegenüber ist bei einem Zerkleinerungsmaterial, das tendenziell eher zu Überlastspitzen führt, eine weichere Dämpfung zwischen dem Dämpfungsmittel und der Aufnahme ein-

zustellen.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der zuvor beschriebenen Einstellbarkeit ist vorgesehen, dass das Dämpfungsmittel als mit einem Medium befüllbarer Hohlkörper ausgebildet ist. Bei dem Medium kann es sich beispielsweise um Druckluft oder auch um eine Flüssigkeit, wie Wasser oder Ö1, handeln, wobei die Flüssigkeit dann mit einem entsprechenden Druck beaufschlagt und dem Hohlraum des Hohlkörpers zugeführt wird. Je nach Druck des Mediums kann dann die Steifigkeit des Dämpfungsmittels eingestellt werden.

[0013] Um einen ordnungsgemäßen Betrieb der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung gewährleisten zu können, ist bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine Messeinrichtung zur Messung des Druckes des Mediums vorgesehen. Dabei ist die Messeinrichtung dann bevorzugt mit einer Steuereinrichtung gekoppelt, die das jeweilige Messsignal entsprechend umsetzt. Ist der Druck beispielsweise zu gering, kann dies zu einem Durchrutschen oder zu einer unsachgemäßen Bewegung der Zerkleinerungswalze während des Betriebes führen. Ist der Druck des Mediums hingegen zu hoch, können sehr hohe Überlastspitzen auftreten, die erfindungsgemäß aber vermieden werden sollen. Letztlich wird über die Steuereinrichtung dann abhängig vom gemessenen Druckwert eine Korrektur bedarfsweise vorgenommen.

[0014] Die vorgenannte Steuereinrichtung kann im Übrigen mit einer Signaleinrichtung gekoppelt sein, über die optisch und/oder akustisch ein Signal abgegeben wird, wenn ein außerhalb der Norm liegender Druckwert des Mediums ermittelt wird.

[0015] Darüber hinaus kann die Steuereinrichtung mit einer Abschaltvorrichtung der Antriebseinrichtung gekoppelt sein. Hierbei kann unmittelbar die Antriebseinrichtung oder aber eine der Antriebseinrichtung vorgeschaltete Einrichtung zur Versorgung der Antriebseinrichtung abgeschaltet werden. Die Abschaltvorrichtung dient damit entweder zur unmittelbaren oder zur mittelbaren Abschaltung der Antriebseinrichtung.

[0016] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung mit einer Befülleinrichtung zur Befüllung oder zur Entleerung des Hohlkörpers gekoppelt ist. Bedarfsweise kann über die Befülleinrichtung der Druck des Mediums erhöht oder aber vermindert werden.

[0017] Zur Kopplung des Dämpfungsmittels mit der Antriebseinrichtung dient ein sogenanntes Verbindungsmittel. Mit dem Verbindungsmittel ist sowohl die Antriebseinrichtung als auch das Dämpfungsmittel fest verbunden. In konstruktiver Ausgestaltung dieses Erfindungsgedankens weist das Verbindungsmittel zum einen eine Flanschplatte zur drehsteifen Verbindung mit der Antriebseinrichtung auf. Letztlich ist die Antriebseinrichtung an die Flanschplatte angeflanscht und damit fest verbunden. Zum anderen weist das Verbindungsmittel einen fest mit der Flanschplatte verbundenen hohlzylindrischen Befestigungsbereich auf, der innenseitig mit der Flanschplatte und außenseitig mit dem Dämpfungsmittel

verbunden ist.

[0018] Wenngleich es grundsätzlich vorteilhaft ist, möglichst große Ausweichbewegungen zuzulassen, um eine gute Dämpfungswirkung der Dämpfungseinrichtung zu erreichen, ist dennoch die Ausweichbewegung bei der Dämpfung auf einen Maximalwert zu beschränken. Hintergrund ist, dass üblicherweise an der Zerkleinerungswalze eine Mehrzahl von Zerkleinerungswerkzeugen vorgesehen sind. Diese wirken letztlich mit einem korrespondierenden Gegenkamm, der unmittelbar oder mittelbar am Gestell befestigt ist, zusammen. Bei den Werkzeugen handelt es sich um am äußeren Mantel der Zerkleinerungswalze vorgesehene Messer oder Zähne, die über den Walzenmantel überstehen. Zu den Zerkleinerungswerkzeugen an der Zerkleinerungswalze korrespondiert der Gegenkamm, der Zähne mit entsprechenden Freiräumen aufweist. Durch die Freiräume am Gegenkamm werden die Zerkleinerungswerkzeuge bei der Rotation der Zerkleinerungswalze hindurchgeführt. Üblicherweise befindet sich zwischen den Zähnen bzw. Vorsprüngen des Gegenkamms und den Zerkleinerungswerkzeugen ein Spalt bzw. ein Spiel von kleiner 1 cm, in der Regel im Bereich zwischen 3 mm und 6 mm. Dementsprechend führen zu große Ausweichbewegungen der Baugruppe mit der Zerkleinerungswalze dazu, dass die Zerkleinerungswerkzeuge mit dem Gegenkamm kollidieren, was zu einer nachhaltigen Störung des Zerkleinerungsprozesses oder gar Beschädigung der Zerkleinerungsvorrichtung führen kann. In diesem Zusammenhang ist erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, dass zur Begrenzung der axialen und/oder radialen Ausweichbewegung der Zerkleinerungswalze wenigstens ein Anschlagmittel vorgesehen ist. Dabei versteht es sich, dass das Anschlagmittel derart ausgebildet ist, dass zwar grundsätzlich eine Bewegung der Baugruppe aufgrund der Dämpfungseinrichtung möglich ist, dass diese Bewegung jedoch maximal dem Spaltmaß zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen und dem Gegenkamm entspricht. Bevorzugt ist das Anschlagmittel derart ausgebildet, dass sich die Anschlagfunktion spätestens dann ergibt, wenn das Spaltmaß bzw. der Abstand zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen und dem Gegenkamm bei Rotation der Walze auf maximal 1 mm verringert hat.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Anschlagmittel einen zylinder- oder stabförmigen Anschlagkörper und einen korrespondierenden hohlen oder hohlzylindrischen Abschnitt zum Eingriff des Anschlagkörpers auf. Hinzuweisen ist dabei darauf, dass der zylinderförmige Anschlag grundsätzlich auch hohlzylindrisch sein kann. Durch das Zusammenwirken des Anschlagabschnitts mit dem hohlen oder hohlzylindrischen Abschnitt wird ein Anschlagmittel zur Verfügung gestellt, das sowohl in axialer Richtung wirkt, nämlich wenn der Anschlagkörper mit seiner vorderen Stirnfläche an die innere Stirnfläche des hohlen oder hohlzylindrischen Abschnitts anschlägt, als auch ein Anschlag in radialer Richtung, nämlich wenn die Außenseite des Anschlagkörpers an die Innenseite des hohlen oder hohl-

zylindrischen Abschnitts schlägt.

[0020] In konstruktiver Ausgestaltung des zuvor genannten Anschlagmittels ist bei einer besonderen Ausführungsform vorgesehen, dass zum außenseitigen Verschluss der Aufnahme eine äußere Stützplatte vorgesehen ist, an der der insbesondere zylinderförmige Anschlagabschnitt vorgesehen ist, während der Anschlagkörper an der Flanschplatte des Verbindungsmittels befestigt ist. Allerdings versteht es sich, dass es grundsätzlich auch möglich ist, die vorgenannte Anordnung andersherum zu realisieren, wobei der Anschlagabschnitt dann an der Flanschplatte vorgesehen ist, während der hohlzylindrische oder hohle Anschlagkörper dann an der Stützplatte vorgesehen ist.

[0021] Alternativ oder ergänzend zu den zuvor genannten Anschlagmitteln kann ebenfalls zur Begrenzung der Bewegung der Zerkleinerungswalze in axialer Richtung ein Anschlagvorsprung vorgesehen sein, der letztlich an einer Lagerwandung des Gestells vorgesehen ist und dabei in Richtung auf die äußere Stirnseite der Zerkleinerungswalze weist, um bedarfsweise mit der Stirnseite der Zerkleinerungswalze zusammenzuwirken.

[0022] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens eine Fixiereinrichtung zur Fixierung des Dämpfungsmittels und/oder der Dämpfungseinrichtung und/oder des Verbindungsmittels mit dem Verbindungsmittel, dem Befestigungsbereich und/oder der Flanschplatte, insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig, bevorzugt drehsteif, verbunden ist. Folglich kann die Fixiereinrichtung die Dämpfungseinrichtung, das Dämpfungsmittel und/oder das Verbindungsmittel drehsteif zumindest mittelbar mit dem Gestell und/oder, vorzugsweise unmittelbar, mit der Aufnahme verbinden. Dabei kann die Fixiereinrichtung als Drehmomentstütze ausgebildet sein.

[0023] Die Fixiereinrichtung kann einen Befestigungsabschnitt und einen Wirkabschnitt aufweisen, insbesondere wobei sich eine zumindest im Wesentlichen winkelförmige Querschnittsform der Fixiereinrichtung ergeben kann. Der Befestigungsabschnitt kann mit dem Verbindungsmittel, dem Befestigungsbereich und/oder der Flanschplatte verbunden sein. Zudem kann der Wirkabschnitt zumindest mittelbar mit der Lagerwandung des Gestells zusammenwirken. Des Weiteren kann der Wirkabschnitt mit der Aufnahme und/oder einer an der Aufnahme angeordneten und fest mit dem Gestell verbundenen Stützeinrichtung zusammenwirken und/oder, vorzugsweise fest, verbunden sein.

[0024] Eine Drehmomentstütze bezeichnet im Allgemeinen ein Maschinenelement und ist letztlich ein eigenständiges Bauteil. Die Aufgabe der Drehmomentstütze bzw. der Fixiereinrichtung ist das Auffangen des Differenzdrehmomentes - in diesem Fall des Differenzdrehmomentes zwischen dem Dämpfungsmittel und dem Gestell. Das Dämpfungsmittel ist bevorzugt drehstreif in der Aufnahme des Gestells angeordnet. Die Drehmomentstütze bzw. die Fixiereinrichtung stellt in diesem Fall sicher, dass die drehsteife Verbindung stets gewährleistet

werden kann - auch bei hohen Beanspruchungen des Dämpfungsmittels.

[0025] Zur Anordnung des Wirkabschnitts der Fixiereinrichtung können Öffnungen zum Eingriff von Schrauben der Fixiereinrichtung an der Aufnahme, der Lagerwandung und/oder der Stützeinrichtung vorgesehen sein, wobei eine Vielzahl von Öffnungen verschiedene Angriffspositionen der Fixiereinrichtung, insbesondere des Wirkabschnitts, ermöglichen können. Zusätzlich kann zur Anordnung des Wirkabschnittes der Fixiereinrichtung ein Anschlussmittel vorgesehen sein, wobei das Anschlussmittel mit dem Wirkabschnitt verbunden sein und mit der Stützeinrichtung, der Aufnahme und/oder der Lagerwandung zusammenwirken kann. Ferner kann das Anschlussmittel, insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig, bevorzugt drehsteif, mit der Stützeinrichtung, der Aufnahme und/oder der Lagerwandung verbunden sein.

[0026] Für die Anordnung der Fixiereinrichtung ist der Winkel bezogen auf den Schneideingriff - Walzenzahn bzw. Zerkleinerungswerkzeuge zu Gehäusezahn bzw. Gegenkammzahn - von hoher verfahrenstechnischer Bedeutung. Der Scheitelpunkt der Winkelangaben bezieht sich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung auf die Drehachse der Zerkleinerungswalze. Besonders bevorzugt ist die Fixiereinrichtung, insbesondere der Wirkabschnitt der Fixiereinrichtung, quer und/oder zumindest im Wesentlichen in einem 90°-Winkel zu dem Schneideingriff angeordnet. Weiterhin kann bevorzugt ausgehend von dieser Position eine Verstellung der Fixiereinrichtung um +/- 45° vorgesehen sein. Grundsätzlich ist es letztlich denkbar, die Fixiereinrichtung, insbesondere den Wirkabschnitt, in einem beliebigen Winkel zu dem Schneideingriff anzuordnen, wobei der Befestigungsabschnitt der Fixiereinrichtung stets mit der Flanschplatte, dem Befestigungsbereich und/oder dem Verbindungsmittel verbunden ist.

[0027] Letztlich versteht es sich, dass eine Mehrzahl, bevorzugt zwei, von Fixiereinrichtungen vorgesehen sein können. Dabei können die Fixiereinrichtungen einander gegenüberliegend angeordnet sein und/oder einen Winkel zwischen 80° bis 180°, bevorzugt zwischen 100° bis 180°, weiter bevorzugt zwischen 140° bis 180°, weiter bevorzugt weiter zwischen 160° bis 180°, miteinander einschließen. Letztlich kann ausgehend von einem eingeschlossenen Winkel von 180° die Anordnung der zweiten Fixiereinrichtung um +/- 100° variiert werden. Zur Verstellung der Fixiereinrichtung(en) kann eine Vielzahl von Öffnungen, vorzugsweise für das Anschlussmittel, an der Stützeinrichtung, der Lagerwandung und/oder der Aufnahme vorgesehen sein.

[0028] Bevorzugt ist eine zweite Fixiereinrichtung vorgesehen, die insbesondere der ersten Fixiereinrichtung gegenüberliegend über das Anschlussmittel mit der oder einer zweiten Stützeinrichtung, der Aufnahme und/oder der Lagerwandung verbunden ist.

[0029] Im Ergebnis wird die Bewegungsfreiheit und/oder das Ausweichverhalten der Zerkleinerungswal-

ze durch die vorgenannte Fixiereinrichtung beschränkt und die Dämpfungseinrichtung, vorzugsweise das Dämpfungsmittel, sicher fixiert und drehsteif (mittelbar oder unmittelbar) mit dem Gestell und/oder der Antriebseinrichtung verbunden.

[0030] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in Kombination mit der zuvor beschriebenen Dämpfungseinrichtung ausgebildet ist, ist vorgesehen, dass die Antriebseinrichtung einen getriebelosen Motor aufweist. Durch diese Ausgestaltung wird eine sehr kompakte und damit auch leichte Zerkleinerungsvorrichtung zur Verfügung gestellt, die sich aufgrund ihrer Kompaktheit auch gut transportieren lässt. Insbesondere aber im Zusammenhang mit der Dämpfungseinrichtung ist die Realisierung eines getriebelosen Motors der Antriebseinrichtung vorteilhaft, da bei Realisierung eines Getriebes und gegebenenfalls entsprechender Wellen oder Riemen ein entsprechender Platzbedarf erforderlich wäre, was wiederum zu einer vergrößerten Aufnahme für die Dämpfungseinrichtung führen würde. Auch wäre die Gesamteinheit, die mit der Dämpfungseinrichtung zu verbinden ist, letztlich um wenigstens ein weiteres Element, nämlich das Getriebe, vergrößert, was auch die Dämpfungsfunktion beeinträchtigen könnte.

Im Zusammenhang mit dem getriebelosen Motor bietet es sich besonders an, entweder einen hydraulischen Motor oder aber einen elektrischen Motor zu verwenden. Derartige Motoren lassen sich auch dann, wenn nur vergleichsweise geringe Drehzahlen bei einem hohen Drehmoment erforderlich sind, vorteilhaft für den erfindungsgemäßen Zweck, nämlich die Verwendung im Bereich des Recyclings und der Abfallverarbeitung einsetzen. Bei Verwendung eines hydraulischen Motors eignet sich insbesondere ein Radialkolbenmotor, der die genannten Eigenschaften, nämlich eine geringe Drehzahl bei einem hohem Drehmoment aufweist.

[0031] Bei Verwendung eines hydraulischen Motors ist der Antriebseinrichtung eine Hydraulikpumpeinrichtung für den hydraulischen Motor zugeordnet, die jedoch nicht Teil der gedämpften Baugruppe ist.

[0032] Im Übrigen bietet es sich an, der Antriebseinrichtung eine Steuereinrichtung zur Drehzahlsteuerung der Zerkleinerungswalze zuzuordnen, über die insbesondere die Steuerung des durch die Hydraulikpumpeinrichtung zugeführten Ölstroms erfolgt. Auf diese Weise kann je nach Einsatzzweck und Aufgabebegut die erforderliche Drehzahl der Zerkleinerungswalze zur Zerkleinerung des Zerkleinerungsgutes insbesondere stufenlos eingestellt werden.

[0033] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen und der Zeichnungen selbst.

[0034] Dabei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung,

- Fig. 2 eine Seitenschnittansicht der Zerkleinerungsvorrichtung aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung unter Weglassung verschiedener Module und Bauteile,
- Fig. 4 eine Schnittansicht der Zerkleinerungsvorrichtung aus Fig. 1,
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Details A aus Fig. 4,
- Fig. 6 eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung,
- Fig. 7 eine schematische perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung,
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung aus Fig. 7,
- Fig. 9 eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung aus Fig. 7 und 8,
- Fig. 10 eine schematische Querschnittsansicht eines Teils einer weiteren Ausführung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung,
- Fig. 11 eine schematische perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung und
- Fig. 12 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung aus Fig. 11.

[0035] Dargestellt ist eine Zerkleinerungsvorrichtung 1 zur Zerkleinerung von nicht dargestelltem Zerkleinerungsgut. Bei der Zerkleinerungsvorrichtung 1 kann es sich sowohl um eine mobile als auch um eine stationäre Vorrichtung handeln. Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 kann zur Verwendung im Bereich des Recyclings oder aber auch der Abfallverarbeitung eingesetzt werden. Auch andere Verwendungen bzw. Einsatzzwecke der Zerkleinerungsvorrichtung 1 sind ohne Weiteres möglich. Bei dem Zerkleinerungsgut kann es sich beispielsweise um Abfall unterschiedlichster Zusammensetzungen und/oder Fraktionen handeln. Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Zerkleinerungswalze 2 auf, die um eine bei den dargestellten Ausführungsbeispielen horizontale Drehach-

se 3 drehbar ist bzw. um die Drehachse 3 rotiert.

[0036] Hinzuweisen ist darauf, dass die Zerkleinerungsvorrichtung 1 nicht auf die Verwendung nur einer Zerkleinerungswalze 2 beschränkt ist. Grundsätzlich kann die Zerkleinerungsvorrichtung 1 auch wenigstens zwei Zerkleinerungswalzen aufweisen, die nebeneinander mit parallel verlaufenden Drehachsen angeordnet sind und zwischen denen ein Walzenspalt vorgesehen ist. Die nachstehenden Ausführungen, die sich auf die Verwendung nur einer Zerkleinerungswalze 2 beziehen, sind auf eine Zerkleinerungsvorrichtung mit wenigstens zwei Zerkleinerungswalzen entsprechend anzuwenden.

[0037] Bei der dargestellten Ausführungsform mit nur einer Zerkleinerungswalze 2 weist die Zerkleinerungsvorrichtung 1 endseitig im Bereich der Zerkleinerungswalze 2 jeweils eine Antriebseinrichtung 4 zum Antrieb der Zerkleinerungswalze 2 auf. Weiterhin ist ein Gestell 5 vorgesehen, das zur Halterung und Lagerung der Zerkleinerungswalze 2 und der Antriebseinrichtungen 4 dient. Das Gestell 5 ist mit einer Grundplatte 6 verbunden, die grundsätzlich auch rahmenförmig ausgeführt sein kann. Auf die Grundplatte 6 aufgesetzt ist das eigentliche gehäuseartige Gestell 5, das Seitenwandungen 7, 8 aufweist, zwischen denen die Zerkleinerungswalze 2 angeordnet ist. Zwischen den Seitenwandungen 7, 8 befindet sich ein Trichter 9, in den eine Schütte 10 mündet. Über die Schütte 10 wird das Aufgabegut zugegeben, das in den Trichter 9 fällt und der Zerkleinerungswalze 2 zugeführt wird. Im übrigen befindet sich im Trichter 9 auf der der Schütte 10 gegenüberliegenden Seite noch eine neigungsverstellbare Platte 10a. Die Neigung der Platte 10a wird je nach Aufgabegut eingestellt.

[0038] Weiterhin weist die Zerkleinerungsvorrichtung 1 bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen einen Förderer 11 auf, bei dem es sich vorliegend um einen Bandförderer handelt. Der Förderer 11 ist über eine Neigungseinrichtung verstellbar. Das Aufgabegut des Förderers 11 befindet sich im unteren Bereich des Gestells 5 unterhalb der Zerkleinerungswalze 2, während das Abwurfende vom Gestell 5 weggeführt ist und über die Grundplatte 6 von der Länge her hinausragt.

[0039] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform fehlt es nicht nur an der Grundplatte 6, sondern auch am Förderer 11. Grundsätzlich ist es möglich, dass das Gestell 5 an einer Stelle am Untergrund montiert ist, wobei im Untergrund dann ein Schacht zur Abförderung des zerkleinerten Zerkleinerungsgutes vorgesehen sein kann.

[0040] Im Übrigen befinden sich an der Zerkleinerungswalze 2 über ihren äußeren Umfang verteilt eine Mehrzahl von Zerkleinerungswerkzeugen 12, während im Gestell 5 unterhalb des Trichters 9 ein Gegenkamm 13 vorgesehen ist. Die Zerkleinerungswerkzeuge 12 kämmen mit dem Gegenkamm 13, der für die einzelnen Zerkleinerungswerkzeuge 12 entsprechende Schlitze 14 vorsieht. Zwischen den Schlitzen 14 befinden sich Gegenkammzähne 15. Befindet sich ein Zerkleinerungswerkzeug 12 in einem Schlitz 14 des Gegenkamms 13,

ist zwischen dem jeweiligen Zerkleinerungswerkzeug 12 und den benachbarten Gegenkammzähnen 15 jeweils noch ein Abstand zwischen 2 mm bis 10 mm vorgesehen.

[0041] Bei der Zerkleinerungsvorrichtung 1 ist nun vorgesehen, dass die Zerkleinerungswalze 2 und die end- oder stirnseitig vorgesehenen Antriebseinrichtungen 4 als gemeinsame Baugruppe jeweils mit einer Dämpfungseinrichtung 16 verbunden sind, die im vorliegenden Fall reibschlüssig und elastisch im oder am Gestell 5 gelagert ist.

[0042] Bei der dargestellten Ausführungsform ist es im Übrigen so, dass jede der Antriebseinrichtungen 4 einen getriebelosen Motor 17 aufweist, so dass sich eine insgesamt sehr kompakte und kleinbauende Ausführung der Zerkleinerungsvorrichtung 1 ergibt, wie sich dies insbesondere aus den Fig. 4 und 5 ergibt. Bei dem Motor 17 handelt es sich vorliegend um einen hydraulischen Motor in Form eines Radialkolbenmotors. Dem Motor 17 ist, wie sich dies insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ergibt, eine Hydraulikpumpeinrichtung 18 zugeordnet, die vorliegend über einen Dieselmotor 19 angetrieben wird. Die Hydraulikpumpeinrichtung 18 ist über Hydraulikschläuche 20 mit dem Motor 17 verbunden.

[0043] Nicht dargestellt ist, dass der Antriebseinrichtung 4 bzw. dem Motor 17 eine Steuereinrichtung zur Drehzahlsteuerung des Motors 17 und damit der Zerkleinerungswalze 2 zugeordnet ist, wobei die Steuerung letztlich dadurch erfolgt, dass der Ölstrom über die Hydraulikpumpeinrichtung 18 gesteuert wird.

[0044] Wie sich insbesondere aus den Fig. 3 und 4 ergibt, sind die Motoren 17 fest mit der Zerkleinerungswalze 2 verbunden und bilden eine gemeinsame Baugruppe in der Anordnung Motor - Zerkleinerungswalze - Motor. Hierzu ist an der Ausgangsseite der Motoren 17 jeweils ein Anschlussflansch 21 befestigt, vorliegend angeschraubt. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass das Motorgehäuse bereits einen entsprechenden Anschlussflansch aufweist. Der Anschlussflansch 21 ist wiederum mit der Zerkleinerungswalze 2 verschraubt, vorliegend mit einem Randflansch 22 der Zerkleinerungswalze 2. Der Anschlussflansch 21 dient letztlich als Adapter, um den vergleichsweise kleinen Motor 17 an die vergleichsweise größere Zerkleinerungswalze 2 anzupassen. Dabei unterscheidet sich die Befestigung der Motoren 17 auf beiden Seiten der Zerkleinerungswalze 2 nicht voneinander. Beide Motoren 17 sind also in gleicher Weise stirnseitig an der Zerkleinerungswalze 2 befestigt.

[0045] Die aus der Zerkleinerungswalze 2 und den Motoren 17 bestehende Baueinheit, deren einzelne Komponenten drehfest miteinander verbunden sind, ragt im Bereich der Motoren 17 durch die beiden Seitenwandungen 7, 8 des Gestells 5. Hierzu sind in den Seitenwandungen 7, 8 jeweils entsprechende Öffnungen 23, 24 vorgesehen. Zwischen der Außenseite der Motoren 17 und den Öffnungen 23, 24 befindet sich jeweils ein Ringspalt 25. Während des Betriebs der Zerkleinerungsvorrichtung 1 bzw. bei Rotation der Zerkleinerungswalze 2 haben die

Gehäuse der Motoren 17 keinen Kontakt mit den Seitenwandungen 7, 8. Ausweichbewegungen, die die Baugruppe bedarfsweise ausführt, sind dabei möglich, ohne dass es zu einer Berührung der Motoren 17 mit der jeweiligen Seitenwandung 7, 8 kommt.

[0046] Die Zerkleinerungswalze 2 einschließlich der drehfest damit verbundenen endseitig vorgesehenen Motoren 17 ist beidseitig gedämpft gelagert, nämlich über eine an jeder Seite vorgesehene Dämpfungseinrichtung 16. Dabei ist die Dämpfungseinrichtung 16 auf beiden Seiten jeweils derart ausgebildet, dass eine Bewegung der Zerkleinerungswalze 2 in axialer Richtung, also in Richtung der Drehachse 3 und in radialer Richtung, also quer zur Drehachse 3, möglich ist.

[0047] Jede der Dämpfungseinrichtungen 16 weist ein kreisringförmiges flexibles Dämpfungsmittel 26 auf, das in einer korrespondierenden kreisförmigen Aufnahme 27 vorliegend reib- und/oder formschlüssig, in jedem Falle aber drehsteif angeordnet ist. Hierauf wird nachfolgend noch näher eingegangen. Die Aufnahme 27 ist Teil des Gestells 5 oder fest am Gestell 5 befestigt.

[0048] Das Dämpfungsmittel 26 besteht vorliegend zumindest im Wesentlichen insbesondere an seiner peripheren Außenseite aus einem Kautschukmaterial und weist Vertiefungen 28 und Vorsprünge 29 auf. An der dem Dämpfungsmittel 26 zugewandten Innenseite der Aufnahme 27 weist diese Vorsprünge 30 zum Eingriff in die Vertiefungen 28 und Vertiefungen 31 zum Eingriff der Vorsprünge 29 auf, so dass sich über die korrespondierenden Vertiefungen 28, 31 und Vorsprünge 29, 30 ein Formschluss ergibt. Im Übrigen besteht die Aufnahme 27 aus Metall, insbesondere aus Stahl, so dass sich aufgrund der Materialpaarung des Kautschuks des Dämpfungsmittels 26 und der Stahloberfläche ein vergleichsweise großer Reibungskoeffizient ergibt. Um einen Reibungskoeffizienten von größer 0,5 und insbesondere größer 0,6 zu erreichen, kann eine der Oberflächen, also entweder die des Dämpfungsmittels 26 und/oder die der Aufnahme 27, mit einer entsprechenden Beschichtung mit erhöhtem Reibungskoeffizienten versehen sein, was jedoch nicht dargestellt ist. Insgesamt besteht das Dämpfungsmittel 26 jedoch aus einem elastischen Material. So kann das Dämpfungsmittel 26 Kautschuk als Basismaterial, gegebenenfalls mit Verstärkungsmaterial, das im Dämpfungsmittel 26 enthalten ist, aufweisen.

[0049] Bei dem Dämpfungsmittel 26 handelt es sich um einen befüllbaren Hohlkörper. Zur Befüllung des Hohlkörpers ist vorliegend Druckluft vorgesehen. Es kann aber auch ein anderes Druckmedium eingesetzt werden. In der dargestellten Ausführungsform ist das Dämpfungsmittel 26 in Art eines Radreifens ausgebildet, der eine äußere Anlagefläche 32 hat, an die sich seitlich Seitenwangen 33, 34 anschließen. Innenseitig ist das Dämpfungsmittel 26 geöffnet, so dass sich im Querschnitt eine U-Form ergibt. Hierauf wird nachfolgend noch eingegangen.

[0050] Die vorgenannte Ausbildung des Dämpfungsmittels 26 in Art eines Radreifens ermöglicht es, das

Dämpfungsmittel 26 auch während des Betriebes der Zerkleinerungseinrichtung 1 mit Druckluft zu befüllen, um dadurch den Andruck und somit die Steifigkeit des Dämpfungsmittels 26 zu erhöhen oder bedarfsweise auch zu verringern. Zur korrekten Druckeinstellung und damit auch korrespondierend zur Einstellung der Steifigkeit ist eine Messeinrichtung zur Messung des Druckes im Dämpfungsmittel 26 vorgesehen. Die Messeinrichtung weist einen nicht dargestellten Sensor auf, der mit dem Innenraum des hohlen Dämpfungsmittels 26 kommuniziert. Bedarfsweise kann der Sensor in den Innenraum des Dämpfungsmittels hineinragen. Nicht dargestellt ist, dass die Messeinrichtung mit einer Steuereinrichtung gekoppelt ist, die wiederum mit einer Signaleinrichtung zur optischen und/oder akustischen Signalabgabe, einer Abschalteneinrichtung für die Antriebseinrichtungen 4 und/oder einer Befüllleinrichtung zur Befüllung und/oder Entleerung des Dämpfungsmittels 26 gekoppelt ist.

[0051] Die Verbindung des Dämpfungsmittels 26 mit der sich aus den beiden Antriebseinrichtungen 4 und der damit drehfest verbundenen Zerkleinerungswalze 2 ergebenden Baugruppe erfolgt über ein Verbindungsmittel 36. Bei dem Verbindungsmittel 36 handelt es sich um einen felgenartigen Körper mit einer inneren Flanschplatte 37, die zur Befestigung/Anflanschung der Außenseite des Motors 17 dient. Des Weiteren weist das Verbindungsmittel 36 einen außenseitigen hohlzylindrischen Befestigungsbereich 38, der zur Innenseite hin mit der Flanschplatte 37 verbunden ist und der an seiner Außenseite zur Verbindung mit dem Dämpfungsmittel 26 ausgebildet ist. Hierzu weist der Befestigungsbereich 38 randseitig jeweils einen umlaufenden Vorsprung 39, 40 auf, an den sich innenseitig die inneren Ränder der Seitenwangen 33, 34 anlegen und beim Befüllen des Dämpfungsmittels 26 mit dem Druckmedium an dieser Stelle gleichzeitig abdichten.

[0052] Da die beim Betrieb der Zerkleinerungsvorrichtung 1 auftretenden Kräfte, die auf die Zerkleinerungswerkzeuge 12 wirken, über die jeweilige Antriebseinrichtung 4 auf die Dämpfungsmittel 26 wirken und diese Kräfte dann auf die jeweilige Aufnahme 27 übertragen werden, sind zur Verstärkung der Aufnahme 27 außenseitig Verstärkungswangen 41 vorgesehen, die zum einen an der Aufnahme 27 und zum anderen an der jeweiligen Seitenwandung 7, 8 befestigt sind. Dies ergibt sich insbesondere aus Fig. 1.

[0053] Außenseitig ist die Aufnahme 27 durch eine Stützplatte 42 verschlossen, die auf die Aufnahme 27 aufgesetzt ist. Zur korrekten Platzierung und Fixierung der Stützplatte 42 sind Ausnehmungen 43 an der Stützplatte 42 vorgesehen, in die zugeordnete Verstärkungswangen 41 mit ihrem Ende 44 eingreifen. Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich, Vorsprünge an der Stützplatte 42 vorzusehen, die in entsprechende Öffnungen oder Ausnehmungen im Bereich der Aufnahme 27 eingreifen. Die Stützplatte 42 weist im Übrigen Durchführungsöffnungen 45, 46 zum Hindurchführen der Hydraulikschläuche 20 für den Motor 17 und einer Druckleitung

47, die mit einer Befüllleinrichtung für das Dämpfungsmittel verbunden ist. Hierbei kann es sich insbesondere um eine Pneumatikeinrichtung zur Druckluftversorgung der Dämpfungseinrichtung 16 handeln.

[0054] Innenseitig an der Stützplatte 42 befindet sich ein zylinderförmiger Anschlagkörper 48. Im Übrigen ist an der Flanschplatte 37 ein hohlzylindrischer oder becherförmiger Abschnitt 49 zentrisch befestigt. Die Mittelachse des Abschnitts 49 befindet sich auf der Drehachse 3. Gleiches gilt für die Anordnung des Anschlagkörpers 48, dessen Mittelachse sich ebenfalls auf der Drehachse 3 befindet. Der Anschlagkörper 48 ragt in den Abschnitt 49 hinein, wobei sowohl stirnseitig als auch in radialer Richtung ein Freiraum verbleibt, der jeweils kleiner ist als die Freiräume in den Schlitzen 14 zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen 12 und dem Gegenkammzähnen 15. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Bewegung der Baugruppe in axialer oder radialer Richtung nicht dazu führt, dass die Zerkleinerungswerkzeuge 12 mit den Gegenkammzähnen 15 in Eingriff kommen.

[0055] Ergänzend oder alternativ zu dem zuvor beschriebenen Anschlagmittel mit dem Anschlagkörper 48 und dem Abschnitt 49 kann an der Innenseite einer oder beider Seitenwandungen 7, 8 ein Anschlagsvorsprung 50 vorgesehen sein, der in Richtung auf den Anschlussflansch 21 weist. Der zwischen dem Anschlagsvorsprung 50 und dem Anschlussflansch 21 verbleibende Freiraum ist wiederum geringer als die Freiräume in den Schlitzen 14 zwischen dem Gegenkamm 13 und den Zerkleinerungswerkzeugen 12, wenn diese durch den Gegenkamm 13 bewegt werden.

[0056] Während des Betriebes der Zerkleinerungsvorrichtung 1 rotiert die Zerkleinerungswalze 2 mit vorgegebener Rotationsgeschwindigkeit bei einer vorgegebenen Drehzahl, die bedarfsweise über die Motoren 17 einstellbar ist. Das auf die Schütte 10 aufgegebenen und in den Trichter 9 fallende Zerkleinerungsgut wird über die Zerkleinerungswerkzeuge 12 im Bereich des Gegenkamms 13 zerkleinert. Bei sehr hartem Zerkleinerungsgut, das sich nicht unmittelbar zerkleinern lässt, ermöglicht es die Dämpfungseinrichtung 16, dass die aus der Zerkleinerungswalze 2 und den Motoren 17 bestehende Baueinheit eine Ausweichbewegung in axialer und/oder radialer Richtung bezogen auf die Drehachse 3 vollzieht, und zwar maximal so weit, bis das jeweilige Anschlagmittel wirksam wird. In Bezug auf den Anschlagkörper 48 und den Abschnitt 49 ist eine Bewegung solange möglich, bis - bezogen auf die axiale Richtung - die einander zugewandten Stirnflächen des Anschlagkörpers 48 und des Abschnitts 49 einander berühren, während in radialer Richtung sich ein Anschlag dann ergibt, wenn die Außenseite des Anschlagkörpers 48 an der Innenseite des Abschnitts 49 anschlägt. Durch diese Bewegungsbegrenzung wird die Bewegung der Zerkleinerungswerkzeuge 12 durch die Schlitze 14 des Gegenkamms nicht eingeschränkt. Die auftretenden Lastspitzen werden von den Dämpfungseinrichtungen 16, das heißt konkret vom jeweiligen Dämpfungsmittel 26 gedämpft, und, soweit die

auftretende Energie nicht in Wärmeenergie im Bereich des Dämpfungsmittels 26 umgewandelt wird, über die Aufnahme in die Seitenwandungen 7, 8 eingeleitet.

[0057] Es ist sicherzustellen, dass das Dämpfungsmittel 26 drehsteif in der Aufnahme 27 angeordnet ist. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, die Steifigkeit des Dämpfungsmittels 26 so zu wählen, so dass die Vorsprünge 29, 30 und die Vertiefungen 28, 31 stets ineinander eingreifen. Das Dämpfungsmittel 26 kann dann aufgrund der Elastizität des Materials des Dämpfungsmittels 26 bzw. seiner Steifigkeit die auftretenden Bewegungen der Baugruppe dämpfen.

[0058] Fig. 6 zeigt eine Fixiereinrichtung 52, die mit der Flanschplatte 37 und dem Verbindungsmittel 36 fest verbunden ist. In weiteren Ausführungsformen kann die Fixiereinrichtung 52 mit dem Befestigungsbereich 38 verbunden sein. Des Weiteren fixiert die Fixiereinrichtung 52 das Verbindungsmittel 36, das Dämpfungsmittel 26 und die Dämpfungseinrichtung 16 an der Aufnahme 27 und demgemäß mittelbar am Gestell 5, so dass die Dämpfungseinrichtung 16, das Dämpfungsmittel 26 und das Verbindungsmittel 36 drehsteif mit dem Gestell 5 verbunden sind. Grundsätzlich ist auch eine unmittelbare Befestigung der Fixiereinrichtung 52 am Gestell 5 möglich.

[0059] Die Fixiereinrichtung 52 ist derart ausgebildet, dass eine drehsteife Verbindung des Dämpfungsmittels 26 zur Antriebseinrichtung 4 auch bei sehr hohen Beanspruchungen gewährleistet werden kann.

[0060] Fig. 9 zeigt, dass in der dargestellten Ausführungsform die Fixiereinrichtung 52 einen Befestigungsabschnitt 55 und einen Wirkabschnitt 56 aufweist. Aus der in Fig. 9 gezeigten Querschnittsdarstellung ergibt sich, dass die Fixiereinrichtung 52 eine winkelarartige Querschnittsform aufweist. Der Befestigungsabschnitt 55 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem Verbindungsmittel 36 fest verbunden. Der Wirkabschnitt 56 ordnet sich zumindest mittelbar an das Gestell 5 an. Die Fig. 7 zeigt, dass der Wirkabschnitt 56 mit der Aufnahme 27 zusammenwirkt. Weiterhin zeigt Fig. 7, dass der Wirkabschnitt 56 mit der Stützeinrichtung 51 angeordnet und befestigt ist, die mit dem Gestell 5 fest verbunden ist. In weiteren Ausführungsformen kann die Stützeinrichtung 51 als Teil der Aufnahme 27 ausgebildet sein und/oder unabhängig von der Aufnahme 27 an dem Gestell 5 befestigt sein.

[0061] In einer nicht dargestellten Ausführungsform wirkt der Wirkabschnitt 56 der Fixiereinrichtung 52 direkt bzw. unmittelbar mit der Lagerwandung 7, 8 des Gestells 5 zusammen.

[0062] Fig. 8 zeigt, dass die Stützeinrichtung 51 die untere Hälfte, die der Grundplatte 6 zugewandt ist, des Dämpfungsmittels 26 bzw. der Aufnahme 27 umgibt. Anstelle einer Stützplatte 42 ist das Dämpfungsmittel 26 bzw. das Verbindungsmittel 36 zumindest abschnittsweise durch die Stützeinrichtung 51 verschlossen.

[0063] An der Stützeinrichtung 51 - in anderen Ausführungsformen an der Aufnahme 27 - ist eine Mehrzahl von

Öffnungen 53 vorgesehen. Die Öffnungen 53 dienen zur Anordnung bzw. Befestigung der Fixiereinrichtung 52 und sind demgemäß zum Eingriff von Schrauben ausgebildet.

[0064] Weiterhin weist die Fixiereinrichtung 52 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Anschlussmittel 54 auf bzw. ein Anschlussmittel 54 ist der Fixiereinrichtung 52 zugeordnet. Das Anschlussmittel 54 weist korrespondierend zu den Öffnungen 53 der Stützeinrichtung 51 ebenfalls Öffnungen auf und dient zur Anordnung von, Schrauben und zur Fixierung des Wirkabschnitts 56 der Fixiereinrichtung 52.

[0065] Eine perspektivische Ansicht der Fixiereinrichtung 52 ist in Fig. 7 gezeigt. Weiterhin ist anhand von Fig. 7 ersichtlich, dass die Fixiereinrichtung 52 an unterschiedlichen Positionen an der Aufnahme 27 bzw. an der Stützeinrichtung 51 angeordnet werden kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Fixiereinrichtung 52 bzw. der Wirkabschnitt 56 zumindest im Wesentlichen quer bzw. in einem 90°-Winkel zu dem Schneideingriff - Zerkleinerungswerkzeug 12 zu Gegenkammzahn 15 - angeordnet. Die Winkelangaben beziehen sich auf einen Scheitelpunkt der auf die Drehachse 3 der Zerkleinerungswalze 2 bezogen ist.

[0066] Die Fig. 8 verdeutlicht, dass ausgehend von dieser 90°-Stellung der Wirkabschnitt 56 der Fixiereinrichtung 52 in einem Bereich von +/- 45° zu der 90°-Stellung, die in den dargestellten Ausführungsbeispielen gezeigt ist, verstellt werden kann. Letztlich kann die Anordnung der Fixiereinrichtung 52 bzw. des Wirkabschnitts 56 in weiteren, nicht dargestellten Ausführungsformen in einem Winkelbereich von 0° bis 360° variieren, wobei in den in Fig. 6 bis 9 dargestellten Ausführungsformen die 90°-Stellung gezeigt ist.

[0067] Zudem ist in den Ausführungsformen gemäß Fig. 6 bis 10 vorgesehen, dass die Fixiereinrichtung 52 nur an der unteren Hälfte der Aufnahme 27 bzw. des Verbindungsmittels 36 angeordnet wird. Letztlich kann die Fixiereinrichtung 52 in jedem Bereich der Aufnahme 27 bzw. des Verbindungsmittels 36 angeordnet werden.

[0068] Fig. 10 zeigt eine weitere Ausführungsform der Fixiereinrichtung 52, wobei eine ballige Kontaktfläche als Anschlussmittel 54 bzw. an dem Wirkabschnitt 56 vorgesehen ist. Auch die Fixiereinrichtung 52 - in der aus Fig. 10 ersichtlichen Ausführungsform - dient zur Drehmomentstütze des Dämpfungsmittels 26. Hierbei wirkt das Anschlussmittel 54 als Anschlag, wobei es auf die Ausbildung der Kontaktfläche nicht ankommt.

[0069] Die Fixiereinrichtung 52 kann letztlich auch als Gegenhalter angesehen werden. Der Gegenhalter bzw. die Fixiereinrichtung 52, welche letztlich die Funktion einer Pratte bzw. einer Spannpratze aufweist, ist rahmenfest am Gestell 5 angeordnet und drehsteif mit dem Gestell 5 verbunden. Die drehsteife Verbindung der Fixiereinrichtung 52 an dem Gestell 5 gelingt über die drehsteife Verbindung des Befestigungsabschnitts 55 mit dem Verbindungsmittel 36 und dem Zusammenwirken zwischen dem Wirkabschnitt 56 und der Lagerwandung

7, 8 des Gestells 5.

[0070] Zudem wird aus den Fig. 10 und 11 ersichtlich, dass an der Aufnahme 27 zwei Fixiereinrichtungen 52 angeordnet sind. Im konkreten Ausführungsbeispiel ist die erste, untere Fixiereinrichtung 52 in einer 90°-Stellung gegenüber dem Schneideingriff angeordnet, wobei die Fixiereinrichtungen 52 einen Winkel von zumindest im Wesentlichen 180° miteinander einschließen und sich demgemäß gegenüberliegen. Darüber hinaus zeigen die Fig. 10 und 11, dass zwei Stützeinrichtungen 51 an dem Gestell 5 bzw. der Lagerwandung 7, 8 angeordnet sind bzw. fest mit dem Gestell 5 verbunden sind. Die Wirkabschnitte 56 der Fixiereinrichtungen 52 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel an den Stützeinrichtungen 51 angeordnet - im konkreten Ausführungsbeispiel drehsteif mit den Stützeinrichtungen 51 verbunden. Die Stützeinrichtungen 51 können als Bestandteil der Aufnahme 27 oder in weiteren Ausführungsformen als separate Bauteile angesehen werden.

[0071] In der dargestellten Ausführungsform ist die zweite, obere Fixiereinrichtung 52 zumindest im Wesentlichen baugleich zu der ersten, unteren Fixiereinrichtung 52 ausgebildet. Darüber hinaus ist die erste, untere Fixiereinrichtung 52 zumindest im Wesentlichen baugleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform, die aus den Fig. 6 bis 9 ersichtlich ist, ausgebildet. Folglich kann daher auf zusätzliche, weitere Ausführungen zur Vermeidung von Wiederholungen verzichtet werden.

[0072] Des Weiteren zeigt Fig. 12, dass beide Fixiereinrichtungen 52 verstellt werden können, indem das Anschlussmittel 54 an andere Öffnungen 53 der jeweiligen Stützeinrichtung 51 angeordnet und durch Schrauben formschlüssig und/oder kraftschlüssig mit der Stützeinrichtung 51 verbunden wird.

[0073] Die Fixiereinrichtungen 52 können einen Winkel zwischen 80° bis 180°, in weiteren Ausführungsformen zwischen 140° bis 180°, miteinander einschließen. Letztlich kann die Anordnung der zweiten Fixiereinrichtung 52 - wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt - um +/- 100° verändert werden.

[0074] In nicht dargestellten Ausführungsformen können eine Mehrzahl an Fixiereinrichtungen 52 mit dem Verbindungsmittel 36 verbunden und zumindest mittelbar an die Lagerwandung 7, 8 angeordnet werden.

Bezugszeichenliste:

[0075]

- 1 Zerkleinerungsvorrichtung
- 2 Zerkleinerungswalze
- 3 Drehachse
- 4 Antriebseinrichtung
- 5 Gestell
- 6 Grundplatte
- 7 Seitenwandung
- 8 Seitenwandung
- 9 Trichter

- 10 Schütte
- 10a Platte
- 11 Förderer
- 12 Zerkleinerungswerkzeug
- 5 13 Gegenkamm
- 14 Schlitz
- 15 Gegenkammzahn
- 16 Dämpfungseinrichtung
- 17 Motor
- 10 18 Hydraulikpumpeinrichtung
- 19 Dieselmotor
- 20 Hydraulikschlauch
- 21 Anschlussflansch
- 22 Randflansch
- 15 23 Öffnung
- 24 Öffnung
- 25 Ringspalt
- 26 Dämpfungsmittel
- 27 Aufnahme
- 20 28 Vertiefung
- 29 Vorsprung
- 30 Vorsprung
- 31 Vertiefung
- 32 Anlagefläche
- 25 33 Seitenwange
- 34 Seitenwange
- 36 Verbindungsmittel
- 37 Flanschplatte
- 38 Befestigungsbereich
- 30 39 Vorsprung
- 40 Vorsprung
- 41 Verstärkungswange
- 42 Stützplatte
- 43 Ausnehmung
- 35 44 Ende
- 45 Durchführungsöffnung
- 46 Durchführungsöffnung
- 47 Druckleitung
- 48 Anschlagkörper
- 40 49 Abschnitt
- 50 Anschlagvorsprung
- 51 Stützeinrichtung
- 52 Fixiereinrichtung
- 53 Öffnungen der Stützeinrichtung
- 45 54 Anschlussmittel
- 55 Befestigungsabschnitt
- 56 Wirkabschnitt

50 Patentansprüche

- 1. Zerkleinerungsvorrichtung (1) zur Zerkleinerung von Zerkleinerungsgut, insbesondere zur Verwendung im Bereich des Recyclings und der Abfallverarbeitung, mit wenigstens einer um eine Drehachse (3) drehbaren Zerkleinerungswalze (2), wenigstens einer Antriebseinrichtung (4) zum Antrieb der Zerkleinerungswalze (2) und einem Gestell (5) zur Halte-

- rung und Lagerung der Zerkleinerungswalze (2) und der Antriebseinrichtung (4),
dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungswalze (2) und die Antriebseinrichtung (4) als gemeinsame Baugruppe mit wenigstens einer Dämpfungseinrichtung (16) verbunden sind, die reibschlüssig und/oder elastisch im oder am Gestell (5) gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (16) derart ausgebildet ist, dass eine Bewegung der Zerkleinerungswalze (2) in axialer Richtung und/oder in radialer Richtung der Drehachse (3) möglich ist und
dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (16) ein insbesondere kreisringförmiges, flexibles Dämpfungsmittel (26) aufweist, das in einer korrespondierenden Aufnahme (27) des Gestells (5) reibschlüssig und/oder formschlüssig, insbesondere drehsteif angeordnet ist.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungswalze (2) beidseitig gedämpft gelagert ist.
 3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungsmittel (26) auf seiner Außenseite und/oder die Aufnahme (27) auf ihrer dem Dämpfungsmittel (26) zugewandten Innenseite eine Oberflächenstruktur und/oder eine Beschichtung mit erhöhtem Reibungskoeffizienten, vorzugsweise größer 0,4, weiter bevorzugt größer 0,5 und insbesondere größer 0,6, aufweist.
 4. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur formschlüssigen Verbindung des Dämpfungsmittels (26) mit der Aufnahme (27) das Dämpfungsmittel (26) auf seiner Außenseite Vertiefungen (28) und/oder Vorsprünge (29) zum Eingriff in korrespondierende Vertiefungen (31) und/oder Vorsprünge (30) auf der dem Dämpfungsmittel (26) zugewandten Innenseite der Aufnahme (27) aufweist.
 5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steifigkeit des Dämpfungsmittels (26), insbesondere auch während des Betriebes der Zerkleinerungswalze (2), vorzugsweise automatisch, einstellbar ist.
 6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungsmittel (26) als mit einem Medium befüllbarer Hohlkörper ausgebildet ist.
 7. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Messeinrichtung zur Messung des Druckes des Mediums vorgesehen ist, die mit einer Steuereinrichtung gekoppelt ist und dass die Steuereinrichtung mit einer Signaleinrichtung und/oder einer Abschalteinrichtung der Antriebseinrichtung (4) und/oder einer Befüll- einrichtung zur Befüllung und/oder Entleerung des Hohlkörpers gekoppelt ist.
 8. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verbindung des Dämpfungsmittels (26) mit der Antriebseinrichtung (4) ein Verbindungsmittel (36) vorgesehen ist, insbesondere wobei das Verbindungsmittel (36) eine Flanschplatte (37) zur drehsteifen Verbindung mit der Antriebseinrichtung (4) und einen fest mit der Flanschplatte (37) verbundenen hohlzylindrischen Befestigungsbereich (38) zur Verbindung mit dem Dämpfungsmittel (26) aufweist.
 9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Begrenzung der axialen und/oder radialen Ausweichbewegung der Zerkleinerungswalze (2) wenigstens ein Anschlagmittel vorgesehen ist.
 10. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagmittel einen zylinderförmigen Anschlagkörper (48) und einen korrespondierenden hohlzylindrischen oder becherförmigen Abschnitt (49) zum Eingriff des Anschlagkörpers (48) aufweist, insbesondere wobei der Anschlagkörper (48) innenseitig an einer am Gestell (5) befestigten Stützplatte (42) befestigt ist, während der Abschnitt (49) an der Flanschplatte (37) befestigt ist.
 11. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Fixiereinrichtung (52), insbesondere eine Drehmomentstütze, zur Fixierung der Dämpfungseinrichtung (16) und/oder des Dämpfungsmittels (26) und/oder des Verbindungsmittels (36) mit dem Verbindungsmittel (36), dem Befestigungsbereich (38) und/oder der Flanschplatte (37), insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig, bevorzugt drehsteif, verbunden ist.
 12. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungswalze (2) und die Antriebseinrichtung (4) als gemeinsame Baugruppe mit wenigstens einer Dämpfungseinrichtung (16) verbunden sind, die reibschlüssig und/oder elastisch im oder am Gestell (5) gelagert ist, und dass die Antriebseinrichtung (4) einen getriebelosen Motor (17) aufweist.
 13. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Motor (17) als hydraulischer Motor, insbesondere als Radialkolbenmotor, oder als elektrischer Motor ausgebildet ist.

14. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebseinrichtung (4) eine Hydraulikpumpeinrichtung (18) für den hydraulischen Motor (17) zugeordnet ist, insbesondere wobei der Antriebseinrichtung (4) eine Steuereinrichtung zur Drehzahlstellung der Zerkleinerungswalze (2), insbesondere durch Steuerung des über die Hydraulikpumpeinrichtung (18) zugeführten Ölstromes, zugeordnet ist.

Claims

1. Crushing apparatus (1) for crushing material to be crushed, especially for use in the field of recycling and waste processing, with at least one crushing roller (2) that can rotate about an axis of rotation (3), at least one drive device (4) for driving the crushing roller (2) and a frame (5) for holding and bearing the crushing roller (2) and the drive device (4), **characterized in that** the crushing roller (2) and the drive device (4) as a common assembly are connected to at least one damping device (16), which is mounted with frictional locking and/or elastically in or on the frame (5), the damping device (16) is designed in such a way that movement of the crushing roller (2) in the axial direction and/or in the radial direction of the axis of rotation (3) is possible, and the damping device (16) has an, in particular ring-shaped, flexible damping means (26) which is arranged in a corresponding receptacle (27) of the frame (5) in a frictional locking and/or positive locking manner, in particular in a torsionally rigid manner.
2. Crushing apparatus according to claim 1, **characterized in that** the crushing roller (2) is mounted on both sides in a damped manner.
3. Crushing apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** the damping means (26) on its outer side and/or the receptacle (27) on its inner side facing the damping means (26) has a surface structure and/or a coating with an increased coefficient of friction, preferably greater than 0.4, more preferably greater than 0.5 and in particular greater than 0.6.
4. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** for positive locking connection of the damping means (26) with the receptacle (27), the damping means (26) has recesses (28) and/or protrusions (29) on its outer side for engagement in corresponding recesses (31) and/or

protrusions (30) on the inner side of the receptacle (27) facing the damping means (26).

5. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stiffness of the damping means (26) is adjustable, preferably automatically, in particular also during operation of the crushing roller (2).
6. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the damping means (26) is designed as a hollow body which can be filled with a medium.
7. Crushing apparatus according to claim 6, **characterized in that** a measuring device for measuring the pressure of the medium is provided, which is coupled to a control device and that the control device is coupled to a signal device and/or a switch-off device of the drive device (4) and/or a filling device for filling and/or emptying the hollow body.
8. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a connecting means (36) is provided for connecting the damping means (26) to the drive device (4), in particular wherein the connecting means (36) comprises a flange plate (37) for torsionally rigid connection to the drive device (4) and a hollow cylindrical fastening region (38), which is firmly connected to the flange plate (37), for connection to the damping means (26).
9. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one stop means is provided for limiting the axial and/or radial deflection movement of the crushing roller (2).
10. Crushing apparatus according to claim 9, **characterized in that** the stop means comprises a cylindrical stop body (48) and a corresponding hollow cylindrical or cup-shaped section (49) for engagement of the stop body (48), in particular wherein the stop body (48) is attached on the inside to a support plate (42) attached to the frame (5), while the section (49) is attached to the flange plate (37).
11. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** for fixing the damping device (16) and/or the damping means (26) and/or the connecting means (36) at least one fixing device (52), in particular a torque support, is connected to the connecting means (36), the fastening area (38) and/or the flange plate (37), in particular with positive locking and/or force-locking, preferably torsionally rigid.
12. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the crushing roller

(2) and the drive device (4) are connected as a common assembly to at least one damping device (16) which is mounted with frictional locking and/or elastically in or on the frame (5), and **in that** the drive device (4) comprises a gearless motor (17).

13. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motor (17) is designed as hydraulic motor, in particular as radial piston motor, or as electric motor.
14. Crushing apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a hydraulic pump device (18) for the hydraulic motor (17) is associated with the drive device (4), in particular wherein a control device for adjusting the speed of the crushing roller (2), in particular by controlling the oil flow supplied via the hydraulic pump device (18), is associated with the drive device (4).

Revendications

1. Dispositif de broyage (1) pour le broyage de matériaux, en particulier pour l'utilisation dans le domaine du recyclage et du traitement des déchets, avec au moins un rouleau de broyage (2) pouvant tourner autour d'un axe de rotation (3), au moins un dispositif d'entraînement (4) pour l'entraînement du rouleau de broyage (2) et un cadre (5) pour la fixation et le logement du rouleau de broyage (2) et du dispositif d'entraînement (4), **caractérisé en ce que**, le rouleau de broyage (2) et le dispositif d'entraînement (4) sont reliés comme un ensemble commun à au moins un dispositif d'amortissement (16) qui est engagé par friction et/ou élastiquement dans ou sur le cadre (5), le dispositif d'amortissement (16) est conçu de telle sorte qu'un mouvement du rouleau de broyage (2) dans la direction axiale et/ou dans la direction radiale de l'axe de rotation (3) est possible, et le dispositif d'amortissement (16) présente un moyen d'amortissement flexible (26), en particulier un moyen d'amortissement annulaire (26), qui est disposé dans un logement correspondant (27) du cadre (5) par friction et/ou par complémentarité de forme, en particulier de manière rigide en torsion.
2. Dispositif de broyage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau de broyage (2) est monté amorti des deux côtés.
3. Dispositif de broyage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen d'amortissement (26) sur sa face extérieure et/ou le réceptacle (27) sur sa face intérieure tournée vers le moyen d'amortissement (26) présente une structure de surface et/ou un revêtement avec un coefficient de friction accru, de préférence supérieur à 0,4, plus préférentiellement supérieur à 0,5 et en particulier supérieur à 0,6.
4. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour la liaison par complémentarité de forme du moyen d'amortissement (26) avec le réceptacle (27), le moyen d'amortissement (26) présente sur sa face extérieure des creux (28) et/ou des saillies (29) pour l'engagement dans des creux (31) et/ou des saillies (30) correspondants sur la face intérieure du réceptacle (27) tournée vers le moyen d'amortissement (26).
5. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la rigidité du moyen d'amortissement (26) est réglable, de préférence automatiquement, en particulier également pendant le fonctionnement du rouleau de broyage (2).
6. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen d'amortissement (26) est conçu comme un corps creux qui peut être rempli d'un milieu.
7. Dispositif de broyage selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif de mesure pour mesurer la pression du milieu, qui est couplé à un dispositif de commande et **en ce que** le dispositif de commande est couplé à un dispositif de signalisation et/ou à un dispositif d'arrêt du dispositif d'entraînement (4) et/ou à un dispositif de remplissage pour remplir et/ou vider le corps creux.
8. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un moyen de liaison (36) pour relier le moyen d'amortissement (26) au dispositif d'entraînement (4), le moyen de liaison (36) comprenant notamment une plaque à bride (37) pour la liaison rigide en torsion avec le dispositif d'entraînement (4) et une zone de fixation (38) cylindrique creuse, reliée de manière fixe à la plaque à bride (37), pour la liaison avec le moyen d'amortissement (26).
9. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un moyen de butée pour limiter le mouvement de déviation axial et/ou radial du rouleau de broyage (2).
10. Dispositif de broyage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le moyen d'arrêt comprend un corps d'arrêt cylindrique (48) et une section (49) correspondante cylindrique creuse ou en forme de cou-

pe pour l'engagement du corps d'arrêt (48), en particulier dans lequel le corps d'arrêt (48) est fixé à l'intérieur à une plaque de support (42) fixée au cadre (5), tandis que la section (49) est fixée à la plaque de bride (37).

5

11. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de fixation (52), en particulier un support de couple, pour la fixation du dispositif d'amortissement (16) et/ou du moyen d'amortissement (26) et/ou du moyen de liaison (36) est relié au moyen de liaison (36), à la zone de fixation (38) et/ou à la plaque de bride (37), en particulier par complémentarité de forme et/ou par force, de préférence de manière rigide en torsion.
12. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau de broyage (2) et le dispositif d'entraînement (4) sont reliés comme un ensemble commun à au moins un dispositif d'amortissement (16), qui est monté par friction et/ou de manière élastique dans ou sur le châssis (5), et **en ce que** le dispositif d'entraînement (4) comprend un moteur sans engrenage (17).
13. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (17) est conçu comme un moteur hydraulique, en particulier comme un moteur à piston radial, ou comme un moteur électrique.
14. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de pompe hydraulique (18) pour le moteur hydraulique (17) est associé au dispositif d'entraînement (4), en particulier le dispositif d'entraînement (4) étant associé à un dispositif de commande pour le réglage de la vitesse de rotation du rouleau de broyage (2), en particulier par la commande du débit d'huile alimenté par le dispositif de pompe hydraulique (18).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

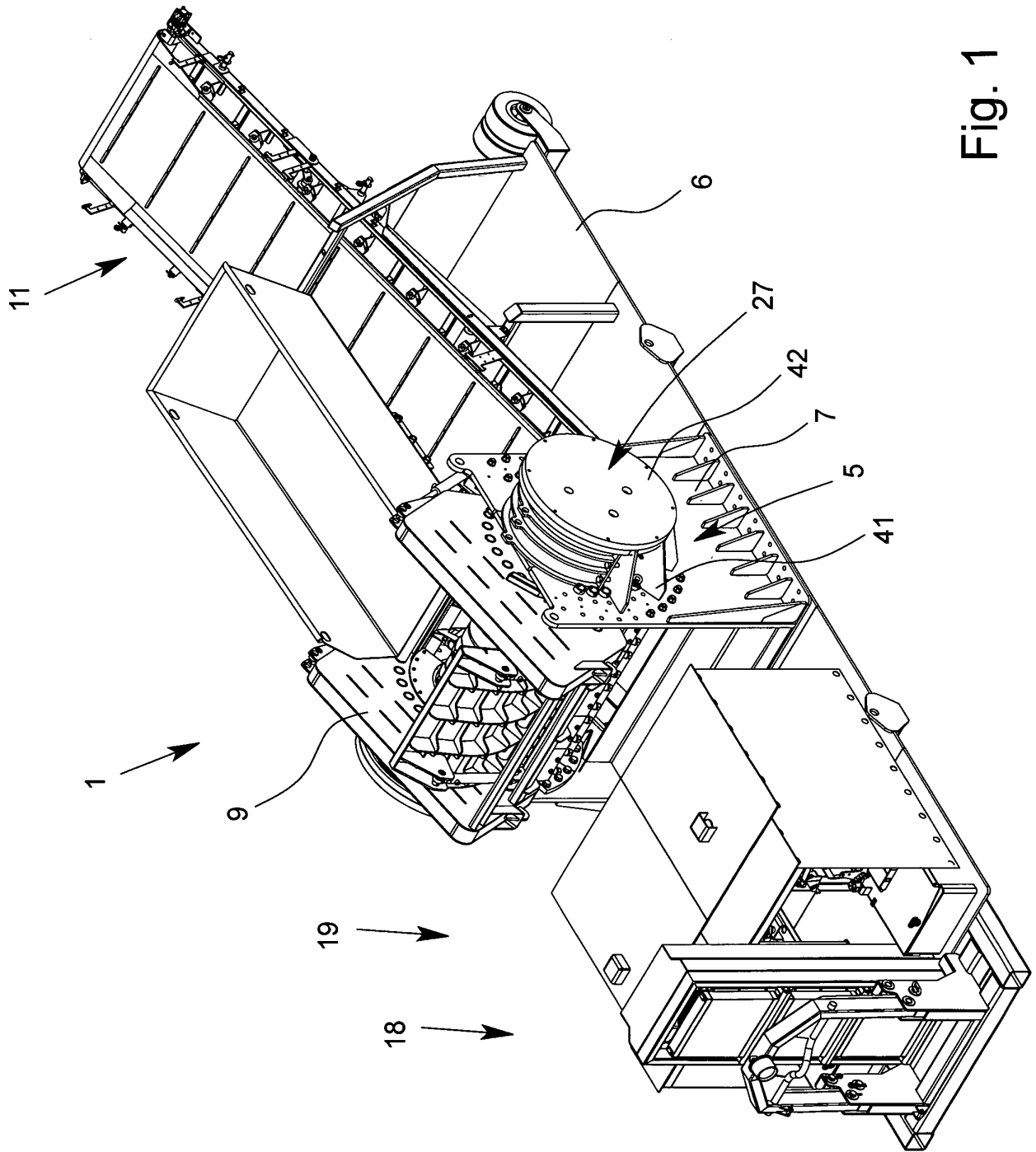


Fig. 1

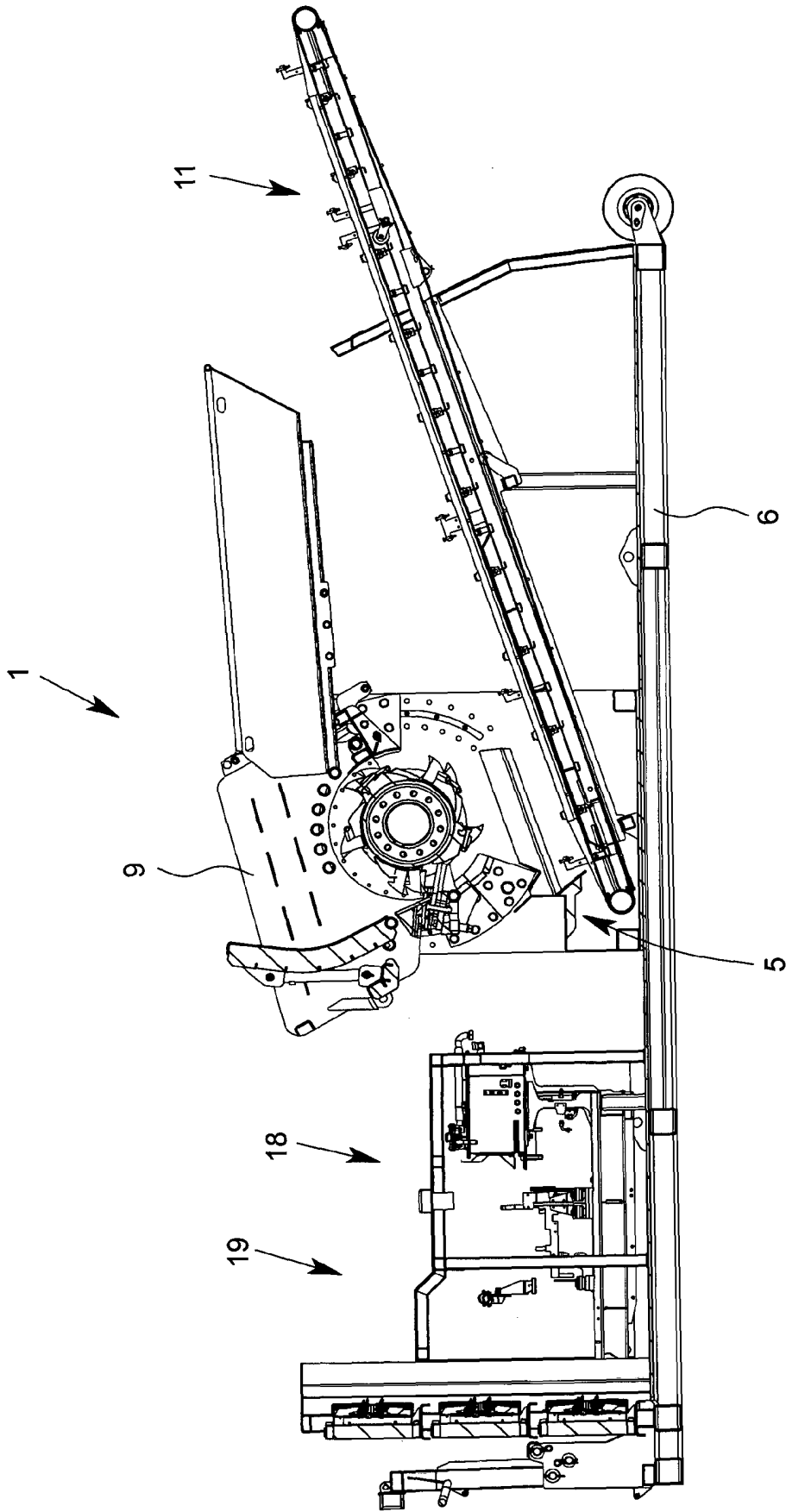


Fig. 2

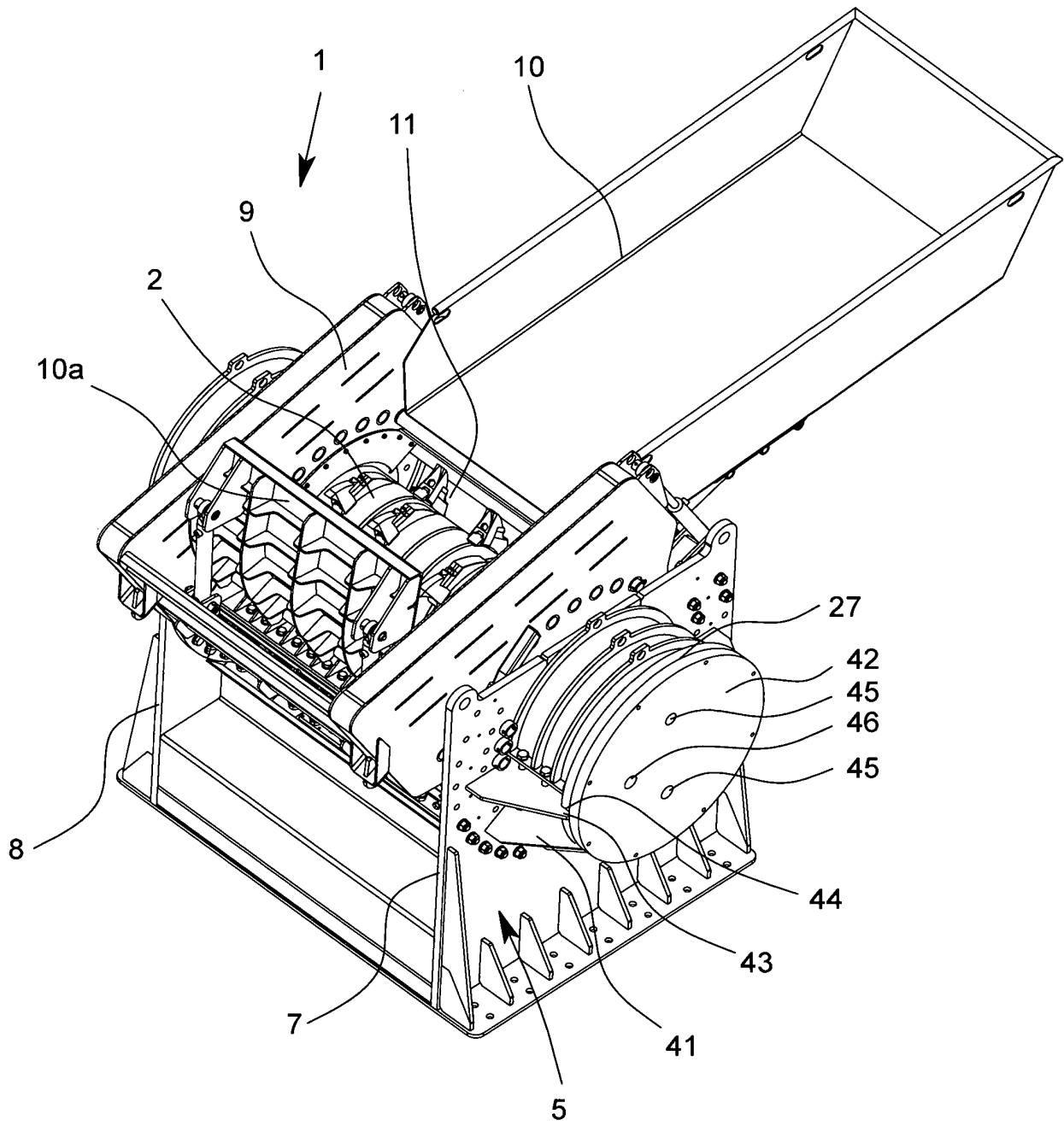


Fig. 3

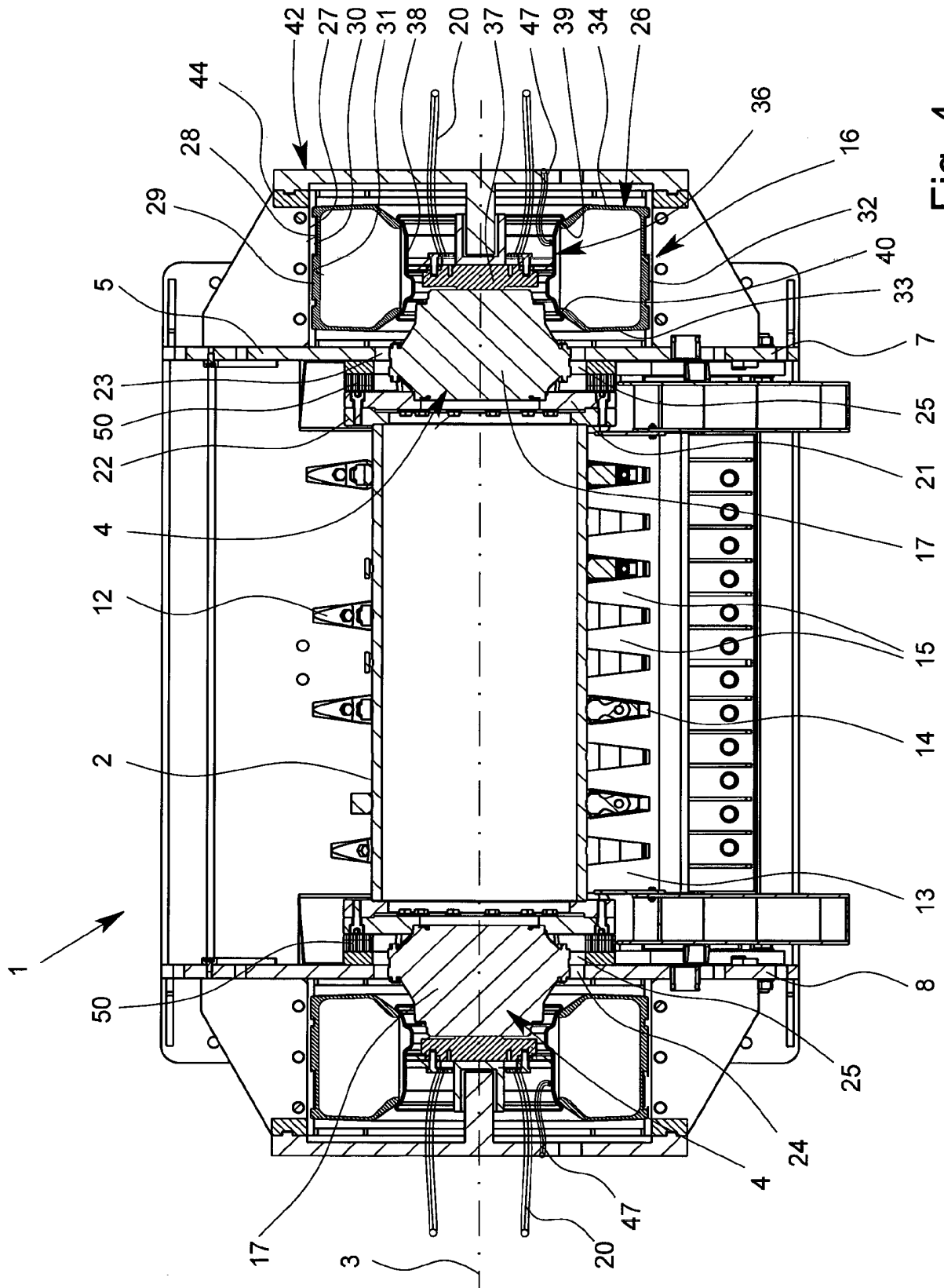
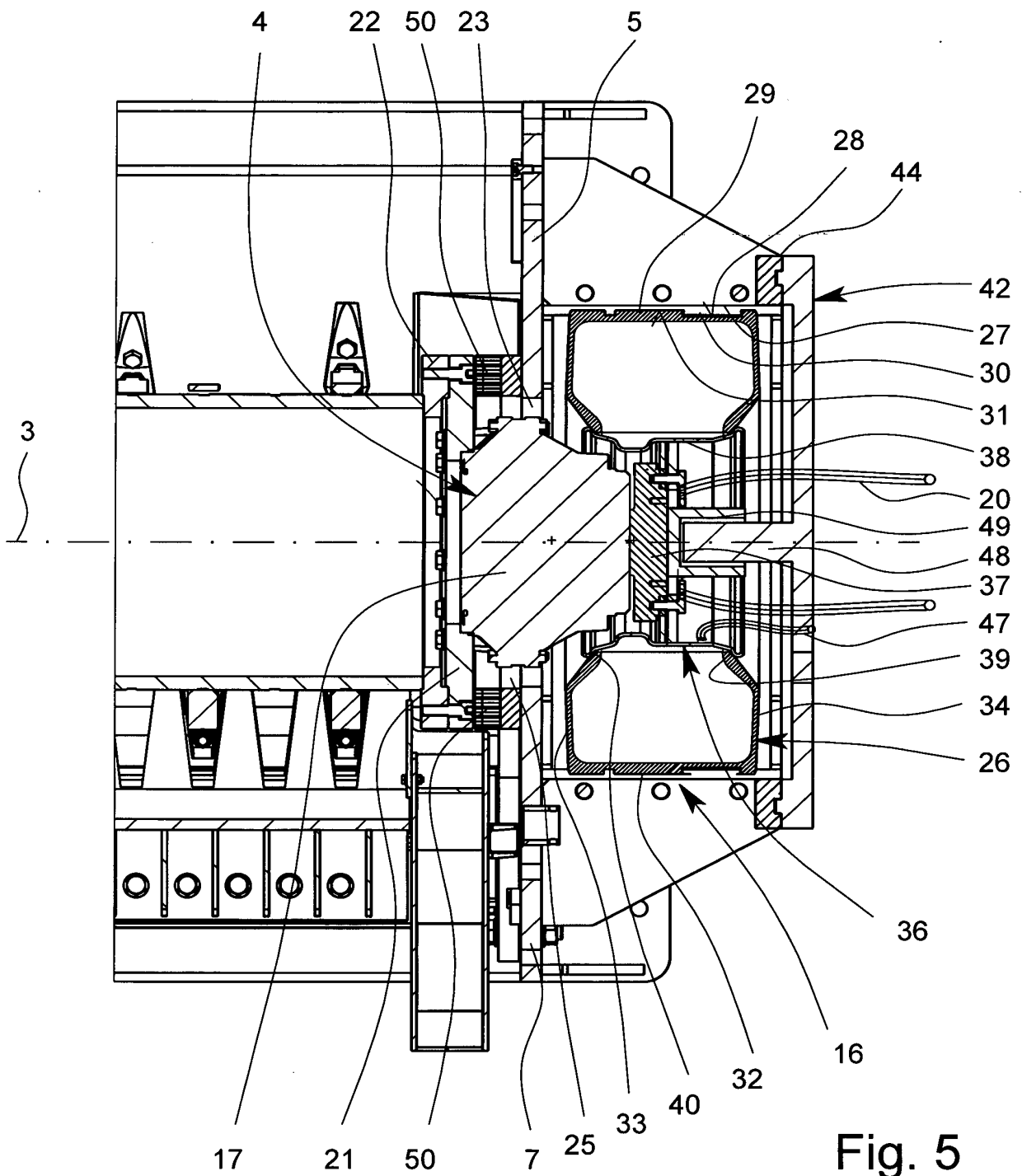


Fig. 4



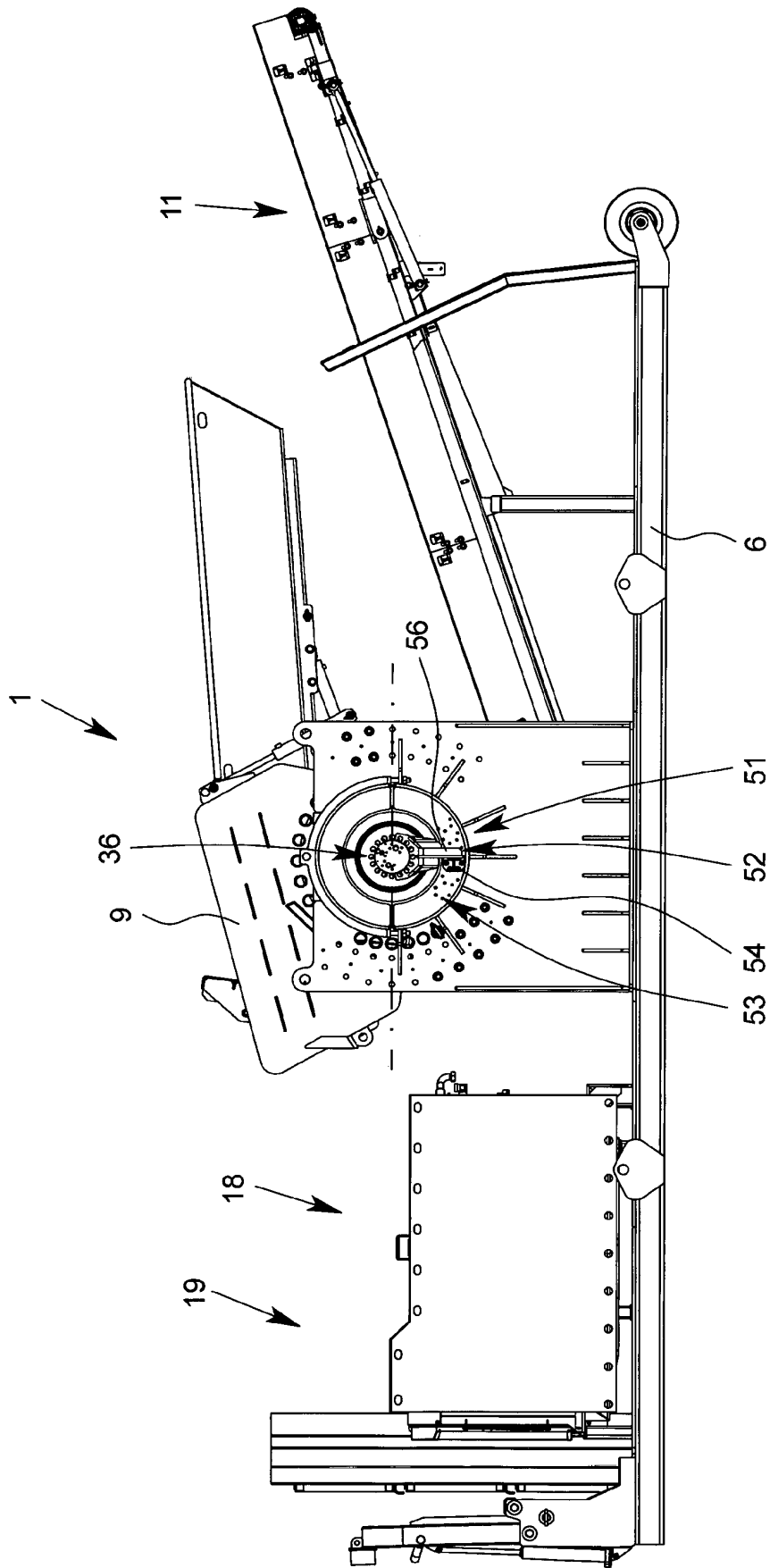


Fig. 6

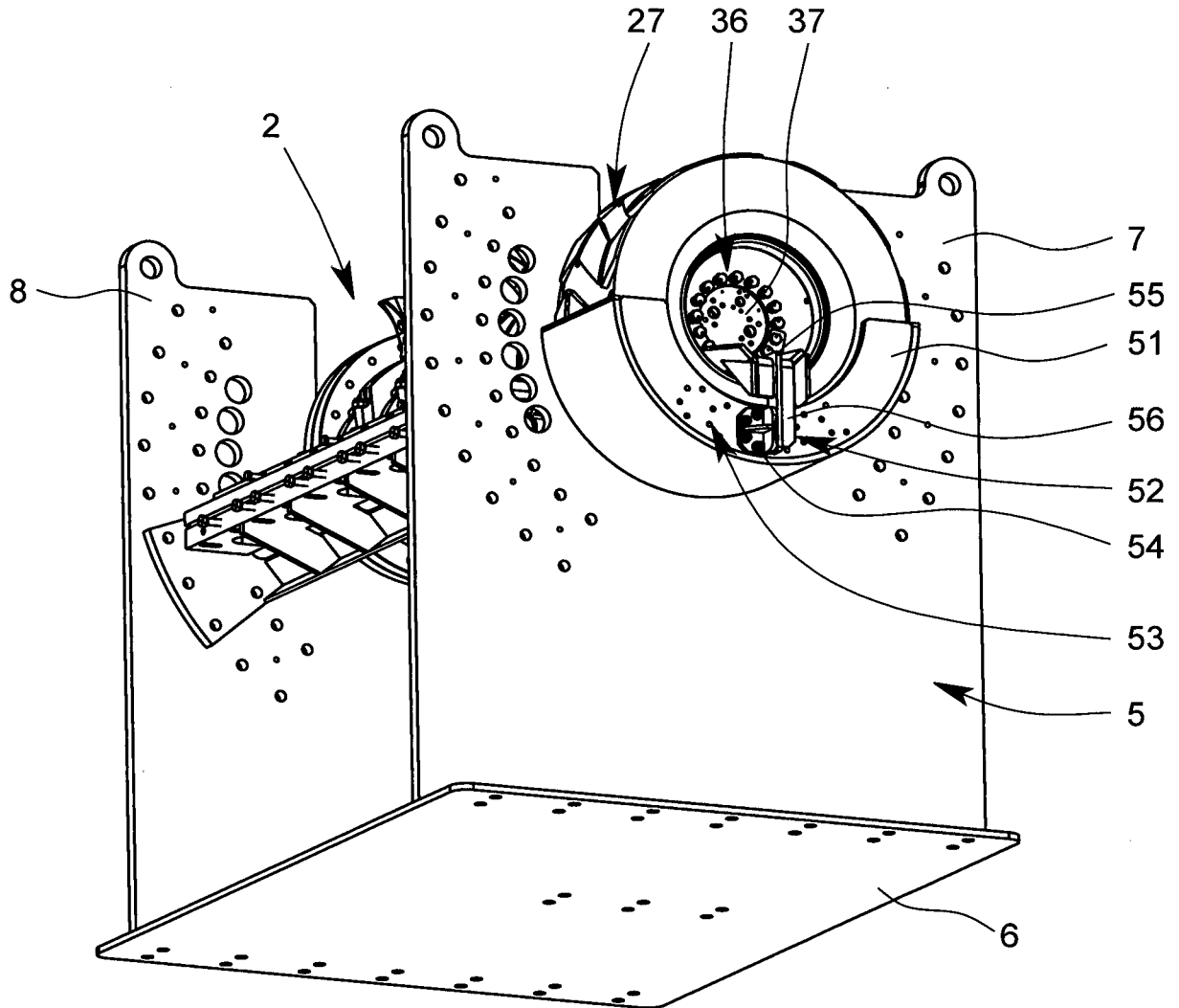


Fig. 7

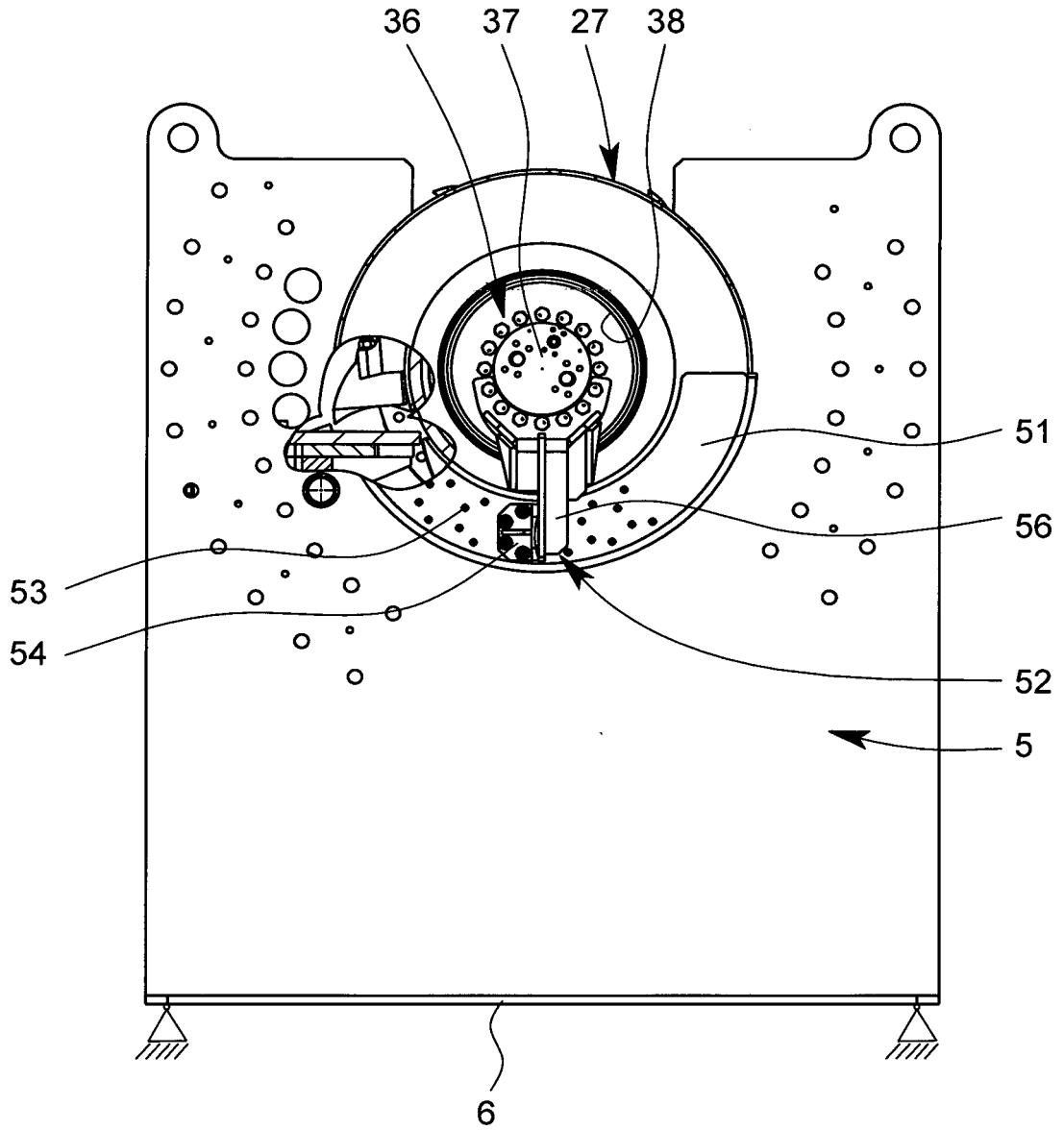


Fig. 8

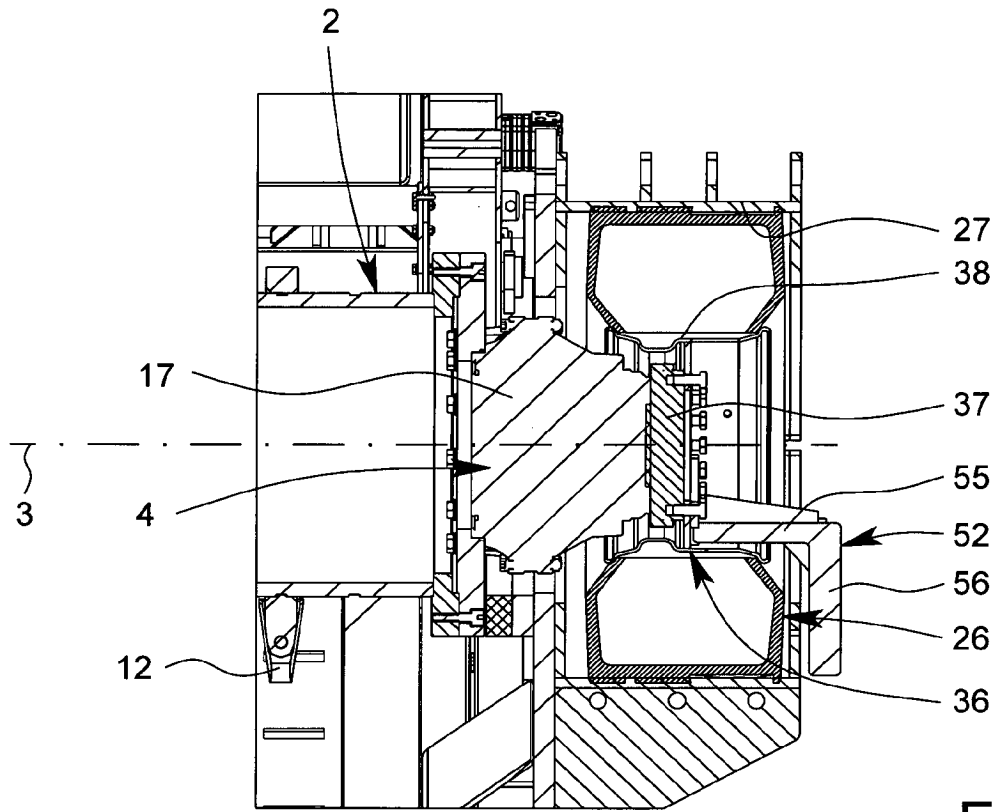


Fig. 9

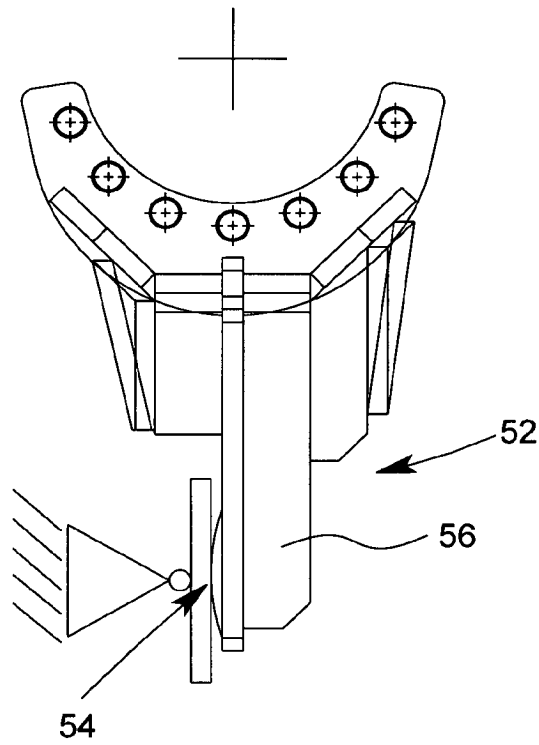


Fig. 10

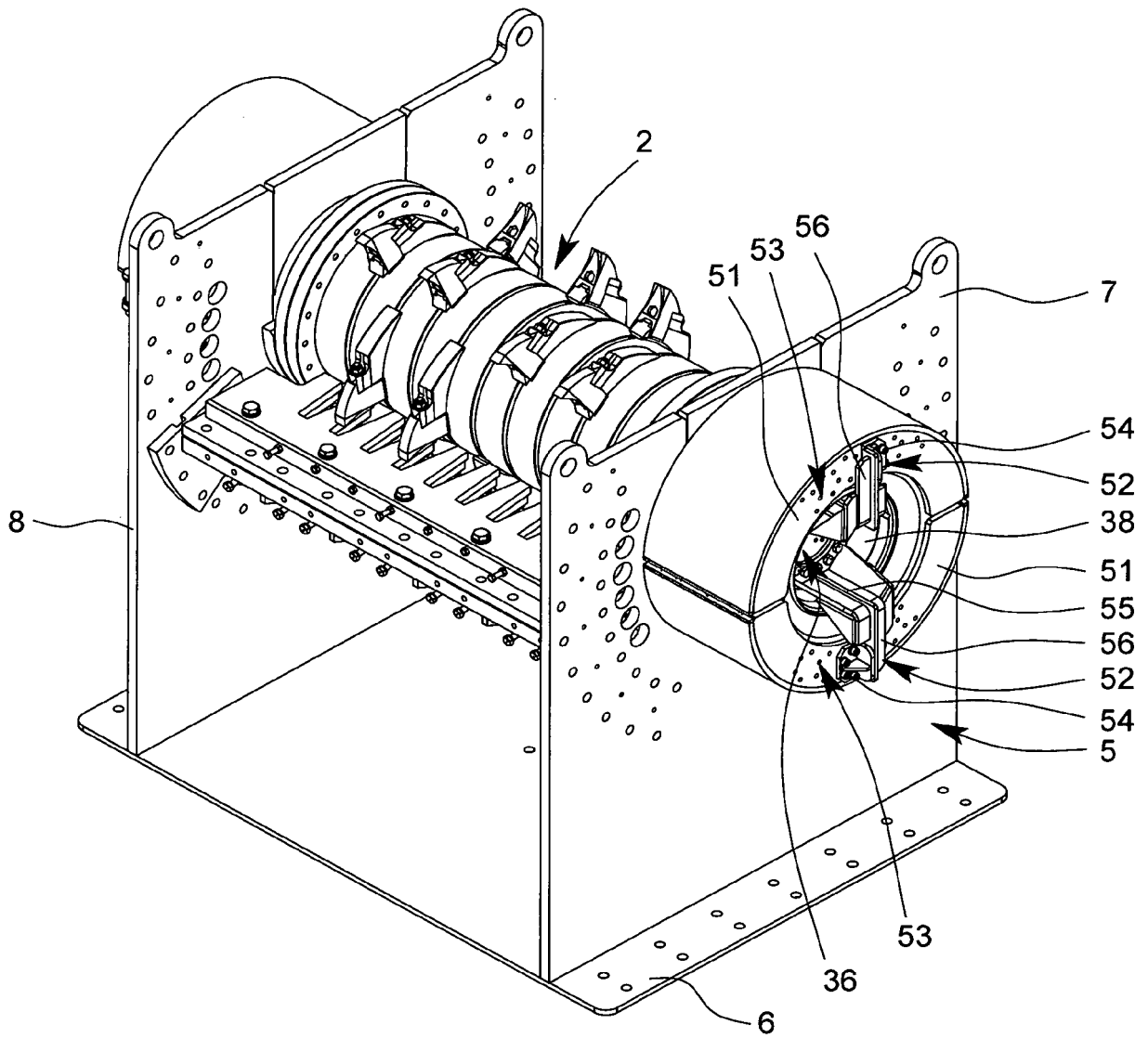


Fig. 11

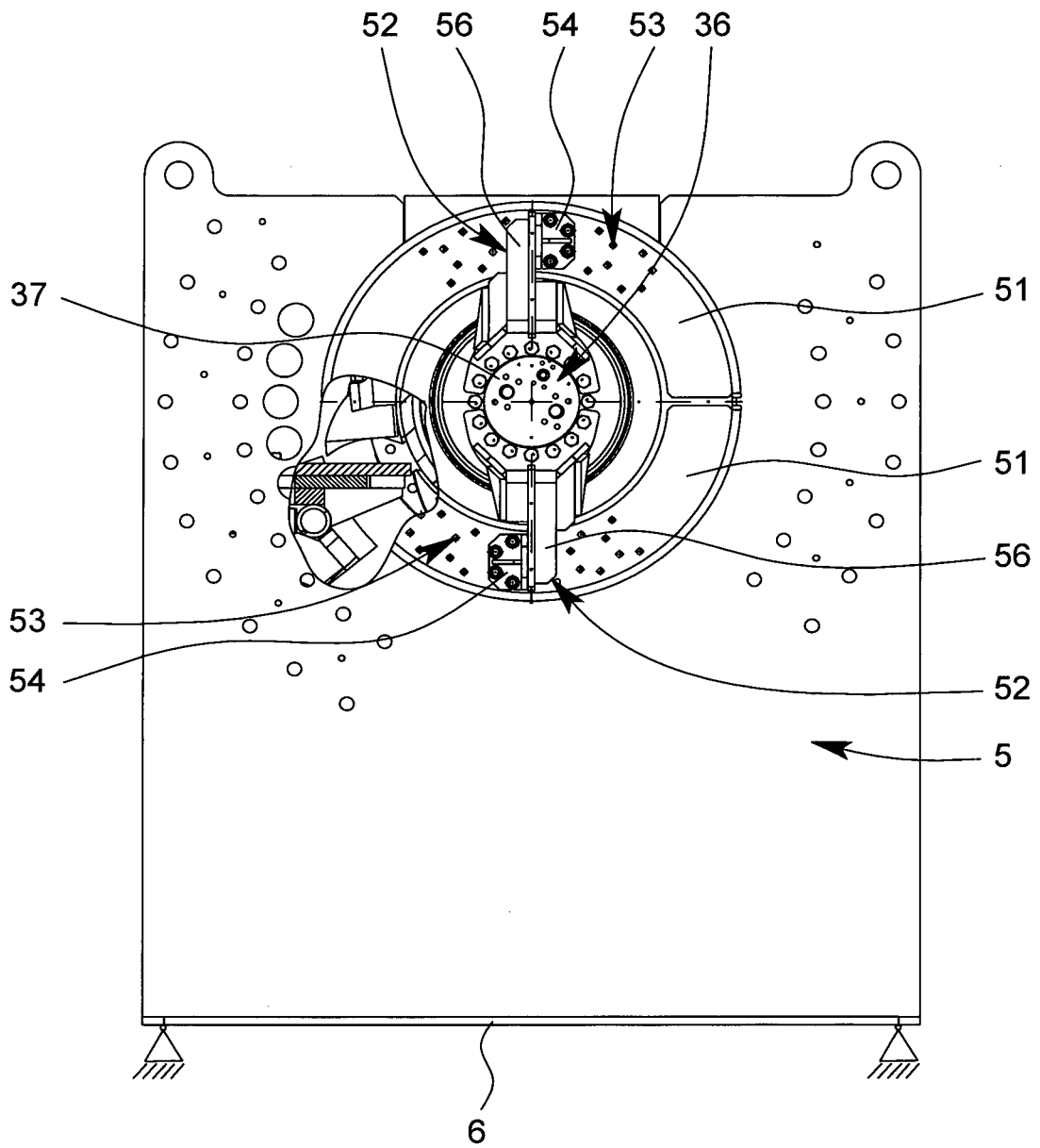


Fig. 12

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 8604024 U1 [0001]
- DE 102011052633 B3 [0001]
- EP 1803501 A1 [0001]