



(11)

EP 2 846 918 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.2020 Patentblatt 2020/04

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

(21) Anmeldenummer: **13719885.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/059301

(22) Anmeldetag: **03.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/167497 (14.11.2013 Gazette 2013/46)

(54) **ZERKLEINERUNGSMASCHINE**

DISINTEGRATING MACHINE

BROYEUSE

(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

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner**
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **07.05.2012 DE 102012008824**
26.11.2012 DE 102012022977

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/85346 WO-A1-2006/123441
DE-A1- 2 632 330 DE-A1- 4 423 424
DE-A1- 19 849 908 DE-A1-102007 040 046
DE-A1-102009 052 750 DE-C2- 2 460 484
DE-C2- 19 641 933 JP-A- 2003 251 211
US-A- 37 510 US-A- 699 762
US-A- 4 166 583 US-A- 4 212 432
US-B1- 7 472 854

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(73) Patentinhaber: **Erdmann GmbH & Co. KG**
58708 Menden (DE)

(72) Erfinder: **BÖHLEFELD, Michael**
59755 Arnsberg (DE)

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).

EP 2 846 918 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zerkleinerungsmaschinen mit mindestens zwei Messerwellen sind beispielsweise aus der US 37 510 A und der JP 2003 251211 A bekannt. Sie dienen beispielsweise der Zerkleinerung von Wertstoffen, wie beispielsweise ummantelten Kupferkabeln, Reifen, etc., um sie beispielsweise einem weiteren Recyclingprozess zuzuführen.

[0003] Derartige Zerkleinerungsmaschinen sind hohen Belastungen ausgesetzt und insbesondere deren Messerwellen müssen von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden. Bei Zerkleinerungsmaschinen gemäß dem Stand der Technik erfordert die Wartung sehr viel Zeit und Aufwand, wodurch letztendlich hohe Betriebskosten entstehen. Verbesserungsbedarf besteht demnach bei der Wartungsfreundlichkeit derartiger Zerkleinerungsmaschinen.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin eine verbesserte Zerkleinerungsmaschine bereitzustellen, insbesondere eine Zerkleinerungsmaschine bereitzustellen die wartungsfreundlicher sein kann.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Zerkleinerungsmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dadurch, dass mindestens eine Lageraufnahme vorgesehen ist, die einen Grundkörper und eine gegenüber dem Grundkörper verschwenkbare Brücke umfasst, können die Messerwellen rasch entfernt bzw. wieder eingebaut werden, da die Lageraufnahme durch Aufklappen der Brücke rasch geöffnet und die Messerwellen entsprechend schnell entnommen bzw. durch Zuklappen eine in die Lageraufnahme eingesetzte Messerwelle rasch wieder fixiert werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß ist zudem vorgesehen, dass mindestens eine Messerwelle, vorzugsweise beide Messerwellen, endseitig mit mindestens einer Lagerplatte ausgestattet sind, wobei die Lagerplatte mit einem Standfuß ausgestattet ist, der, bezogen auf die Drehachse der Messerwelle einen größeren Abstand von der Drehachse aufweist, als der größte Radius der Messerwelle und/oder die Lagerplatte mit einer Öffnung zum Einhaken eines Kranhakens bzw. zum Anschluss an einen Kran ausgestattet ist und/oder die Lagerplatte mit einem Anschluss für das Lager der Messerwelle ausgestattet ist. Hierdurch kann ebenfalls eine wartungsfreundliche Zerkleinerungsmaschine bereitgestellt werden. Beachtlich ist hierbei insbesondere, dass die Lagerplatte zahlreiche Aufgaben wahrnehmen und daher als Multifunktional bezeichnet werden kann. Mittels dem Standfuß kann die Messerwelle beispielsweise auf dem Boden oder einer geeigneten Werkbank abgestellt werden, ohne dass die Messer der Welle selbst oder der Boden bzw. die Unterlage in Mitleidenschaft gezogen werden. Durch die Öffnung zum Einhaken, kann die Mes-

serwelle unmittelbar an den Lagerplatten per Kran eingehakt und herausgehoben bzw. eingesetzt werden. Eine separate Befestigung, beispielsweise mittels Bändern, Ketten oder Riemen, kann entfallen. Die Lager der Messerwellen werden grundsätzlich durch die Lageraufnahmen des Rahmens gehalten. Zusätzlich können die Lager auch noch durch entsprechende Anschlüsse in den Lagerplatten aufgenommen und fixiert werden.

[0008] Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich insbesondere aus den Unteransprüchen. Die Merkmale der Unteransprüche können grundsätzlich beliebig miteinander kombiniert werden.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Rahmen mindestens eine erste Seitenwand, eine zweite Seitenwand, eine erste Stirnwand und eine zweite Stirnwand umfasst, die vorzugsweise einen rechteckförmigen Rahmen bilden. In einem rechteckförmigen Rahmen können die zwei Messerwellen vorteilhaft aufgenommen werden, insbesondere parallel zu den Seitenwänden.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine erste Lageraufnahme, umfassend einen Grundkörper und eine gegenüber dem Grundkörper verschwenkbare Brücke, in der ersten Stirnwand vorgesehen ist oder die erste Stirnwand bilden, wobei eine zweite Lageraufnahme, umfassend einen Grundkörper und eine gegenüber dem Grundkörper verschwenkbare Brücke, in der zweiten Stirnwand vorgesehen ist oder die Stirnwand bilden, wobei die Brücken jeweils zwei halbkreisförmige Aussparungen und die Grundkörper jeweils zwei halbkreisförmige Aussparungen aufweisen. Die halbkreisförmigen Aussparungen von Grundkörper und Brücke komplettieren sich in einem geschlossenen Zustand von Brücke und Grundkörper, sprich in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine, zu zwei Aufnahmen für je ein Lager der zwei Messerwellen, sprich mit zwei derart ausgestalteten Brücken und Grundkörpern lassen sich insgesamt vier Aufnahmen für die vier Lager der zwei Messerwellen in der Zerkleinerungseinrichtung darstellen. Es sei angemerkt, dass die Messerwelle auch mit mehr Lagern gelagert werden kann. Die Beschreibung geht hier von einer Standardlagerung durch zwei Lager je Messerwelle aus. Soweit die Kombination aus Grundkörper und Brücke sich in einem geschlossenen Zustand zu einer Wand komplettieren, kann diese vollständig als Stirnwand genutzt werden. Grundsätzlich können auch mehr als zwei halbkreisförmige Aussparungen je Grundkörper bzw. Brücke vorgesehen sein, so dass sich auch entsprechend mehr Messerwellen in der jeweiligen Lageraufnahme aufnehmen lassen bzw. hierdurch auch Zerkleinerungsmaschinen mit mehr als zwei Messerwellen realisiert werden können.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Zerkleinerungsmaschine einen Trichter zur Zuführung von Wertstoffen zu den Messerwellen umfasst,

wobei der Trichter an mindestens einer Brücke, vorzugsweise an der Brücke der ersten Lageraufnahme und an der Brücke der zweiten Lageraufnahme, angebracht ist. Der Trichter kann mit einer Nachdrückeinrichtung verschraubt werden, welche die Materialzufuhr unterstützt. Soweit der Trichter an der gegenüber dem Grundkörper schwenkbaren Brücke, vorzugsweise an beiden gegenüber den Grundkörpern verschwenkbaren Brücken, angebracht ist, kann, gewissermaßen in einem Arbeitsgang, der Trichter, ggf. incl. Nachdrückeinrichtung, zur Seite geschwenkt und die Messerwellen für einen Ausbau freigelegt werden. Nach der Instandsetzung der Messerwellen bzw. dem Einsetzen neuer oder anderer Messerwellen, können die Brücken wieder zurückgeklappt werden, wodurch einerseits der Trichter, ggf. mit der Nachdrückeinrichtung, wieder in eine Betriebsposition geschwenkt wird und andererseits die Lageraufnahme wieder verschossen werden kann.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein spielfreies, mindestens aber spielreduziertes Lager, zwischen dem Grundkörper und der Brücke vorgesehen ist. Hierdurch ergibt sich eine spielreduzierte, vorzugsweise spielfreie, Lagerung der Brücke, die wiederum einen Kräftefluss direkt in den Rahmen ermöglicht. Zudem ist das Lager vorzugsweise wartungsfrei.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass mindestens ein lösbares Fixiermittel zwischen der Brücke und dem Grundkörper vorgesehen ist. Es können entsprechend auch mehrere lösbare Fixiermittel vorgesehen sein.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Grundkörper U-förmig ausgebildet ist und eine Längsseite, einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweist, wobei die Brücke L-förmig ausgebildet ist und eine Längsseite und einen Schenkel aufweist, wobei das Fixiermittel umfasst:

- mindestens zwei Bohrungen in dem zweiten Schenkel des Grundkörpers, zwei Gewindebohrungen stirnseitig der Längsseite der Brücke und zwei Schrauben, wobei die zwei Bohrungen parallel zur Längsseite des Grundkörpers verlaufen und die Gewindebohrungen parallel zur Längsseite der Brücke verlaufen, wobei die Schrauben durch die Bohrungen in die Gewindebohrungen eingeschraubt sind, und/oder
- mindestens eine Konsole mit einer schwenkbaren Gewindestange an dem Grundkörper oder der Brücke und mindestens eine Aufnahme an der Brücke oder dem Grundkörper, wobei die Gewindestange in die Aufnahme eingesenkt und mittels einer Mutter fixiert werden kann, und/oder
- mindestens eine erste Bohrung und eine zweite Bohrung in der Lagerplatte, sowie eine Gewindebohrung

in dem Grundkörper und eine Gewindebohrung in der Brücke, sowie zwei Gewindebolzen, wobei die Gewindebolzen durch die Bohrungen in die Gewindebohrungen eingeschraubt sind, und/oder

- eine erste halbkreisförmige Bohrung in der Brücke, eine zweite halbkreisförmige Bohrung in dem Grundkörper, die sich in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine zu einer kreisförmigen Bohrung komplettieren, sowie ein in diese Bohrung lösbar eingesetzter Sicherungsbolzen.

[0015] Diese Bolzen, Bohrungen und Fixiermittel ermöglichen eine spielfreie, mindestens aber spielreduzierte, Verbindung von Grundkörper und Brücke, welche einen Kraftschluss in Richtung Grundkörper realisieren.

- **[0016]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Anschluss der Lagerplatte für das Lager der Messerwelle als Lagerring ausgestattet ist, wobei der Lagerring und die Lagerplatte wahlweise einstückig ausgestaltet ist oder der Lagerring mit der Lagerplatte verbunden ist. Über den Lagerring kann das Lager vorteilhafter in der Lageraufnahme aufgenommen werden, insbesondere wird der Außenring des Lagers durch den Lagerring geschützt.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Betriebszustand in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig. 1a eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Betriebszustand in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Wartungszustand in einer perspektivischen Ansicht (lediglich aufgeschwenkte Brücken bzw. gekippter Trichter);
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Betriebszustand in einer seitlichen Ansicht;
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Betriebszustand in einer Ansicht von oben;
- Fig. 4a eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine in einem Betriebszustand in einer Ansicht von oben (ohne Trichter);
- Fig. 5 eine Messerwelle mit Lagerplatten in einer seitlichen Ansicht;
- Fig. 6 eine Messerwelle mit Lagerplatten in einer Ansicht von vorne;
- Fig. 7 ein Grundkörper in einer seitlichen Ansicht;
- Fig. 8 Grundkörper in einer Ansicht von vorne, nebst Seitenwand;
- Fig. 9 eine Brücke in einer seitlichen Ansicht;

- Fig. 10 eine Brücke in einer Ansicht von vorne;
 Fig. 11 eine Lagerplatte in einer Ansicht von vorne;
 Fig. 12 eine Lagerplatte in einer seitlichen Ansicht;
 Fig. 13 Details einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine in einer perspektivischen Ansicht;
 Fig. 14 Details einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine in einer perspektivischen Ansicht;
 Fig. 15 Details einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine in einer perspektivischen Ansicht.
 Fig. 16 Flansch der Antriebseinrichtung bzw. Antriebsmittels;
 Fig. 17 Flansch einer Messerwelle;
 Fig. 18 Abstreifer;
 Fig. 19 Abstreifer in einer Einbausituation;
 Fig. 20 Abstreifer mit zwei Schrauben;
 Fig. 21 ein Schnitt durch eine bevorzugte Ausgestaltung einer Aufnahme eines Lager einer Messerwelle mit einem Lagerring.

[0018] Folgende Bezugszeichen werden in den Abbildungen verwendet:

- 1 Antriebseinrichtung
 2 Zerkleinerungseinrichtung
 3 Trichter
 4 Gestell
 5 Nachdrückeinrichtung
- 11 erstes Antriebsmittel
 12 zweites Antriebsmittel
 13 Motor
 14 Getriebe
 15 Feder- und/oder Dämpferelement
 16 Flansch (Antriebsmittel)
- 21 erste Messerwelle
 22 zweite Messerwelle
 23 Rahmen
 24 Abstreifer
 25 Lager (der Messerwelle)
 26 Flansch (der Messerwelle)
 27 erste Seitenwand
 28 zweite Seitenwand
 29 erste Stirnwand
 30 zweite Stirnwand
 31 Distanzraum (der Abstreifer)
 32 Distanzbuchse (auf der Welle)
 33 Messerscheibe
 34 Drehachse
 35 Verstärkungsrippe
 36 Bohrung (des Flansches)
 37 Grundkörper
 37a Grundkörper
 38 Brücke
 38a Brücke

- 39 spielreduziertes Lager
 40 Längsseite (des Grundkörpers)
 41 erster Schenkel (des Grundkörpers)
 42 zweiter Schenkel (des Grundkörpers)
 5 43 Bohrung (des Schenkels / des Grundkörpers)
 44 Konsole mit schwenkbarer Gewindestange
 45 Gewindebohrung (in der Längsseite / Grundkörper)
 46 halbkreisförmige Aussparung (in dem Grundkörper)
 10 46a halbkreisförmige Aussparung (in dem Grundkörper)
 47 Längsseite (in der Brücke)
 48 Schenkel (in der Brücke)
 15 49 halbkreisförmige Aussparung (in der Brücke)
 49a halbkreisförmige Aussparung (in der Brücke)
 50 Gewindebohrung (in der Stirnwand Brücke)
 51 Aufnahme (in der Brücke)
 52 Gewindebohrung (in der Längsseite Brücke)
 20 53 Lagerplatte
 54 erste Bolzendurchführung (in der Lagerplatte)
 55 zweite Bolzendurchführung (in der Lagerplatte)
 56 Wellendurchführung (in der Lagerplatte)
 57 Standfuß
 25 58 Öffnung (in der Lagerplatte für Krananschluss)
 59 Gewindebohrung (in dem Abstreifer)
 60 Haken (in dem Abstreifer)
 61 Mitnehmer
 61a Ausnehmung (für Mitnehmer)
 30 62 Leiste
 63 Bohrung (in der Leiste)
 64 Gewindebolzen
 65 Schraube (in dem Abstreifer)
 66 erste halbkreisförmige Bohrung (für Sicherungsbolzen)
 35 67 zweite halbkreisförmige Bohrung (für Sicherungsbolzen)
 68 Sicherungsbolzen
 69 Schraube
 40 70 Welle
 71 Lagerring
 72 Schraube

[0019] Eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere oder Rotorreißer, umfasst im Wesentlichen eine Antriebseinrichtung 1, eine Zerkleinerungseinrichtung 2 und einen auf der Zerkleinerungseinrichtung 2 angebrachten Trichter 3 ggf. mit einer Nachdrückeinrichtung 5. Die Antriebseinrichtung 1 und die Zerkleinerungseinrichtung 2 sind vorzugsweise auf einem Gestell 4 angebracht.

[0020] Die Antriebseinrichtung umfasst im Wesentlichen ein erstes Antriebsmittel 11 und ein zweites Antriebsmittel 12. Die Antriebsmittel sind im Wesentlichen baugleich ausgestaltet, so dass nachfolgend lediglich ein Antriebsmittel näher beschrieben werden soll. Das Antriebsmittel kann beispielsweise einen Elektromotor 13 mit nachgeschaltetem Getriebe 14 umfassen. Vorzugs-

weise ist eine Leistung pro Antriebsmittel von mehr als 30 kW vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform weist jedes Antriebsmittel 95 kW auf.

[0021] Die Antriebseinrichtung, insbesondere das Antriebsmittel, ist vorzugsweise mittels Feder- und/oder Dämpferelementen 15 auf dem Gestell 4 angebracht. Bei dem Feder- und/oder Dämpferelement kann es sich beispielsweise um eine Gummifeder handeln.

[0022] Die Zerkleinerungseinrichtung 2 umfasst im Wesentlichen eine erste Messerwelle 21, eine zweite Messerwelle 22, einen Rahmen 23, eine Anzahl von Abstreifern 24, Lager 25 für die Messerwellen und Lageraufnahmen für die Messerwellen bzw. für die Lager 25 der Messerwellen 21, 22.

[0023] Die Messerwellen 21, 22 können, je nach Ausführungsform der Zerkleinerungsmaschine als Rotorschere oder Rotorreißer, entsprechend als Scherenwelle oder Reißerwelle ausgestaltet sein.

[0024] Beide Scherenwellen 21, 22 zusammen werden auch Schneidwellensatz genannt. Beide Reißerwellen werden auch als Reißerwellensatz bezeichnet.

[0025] Der Rahmen 23 weist im Wesentlichen eine erste Seitenwand 27, eine zweite Seitenwand 28, eine erste Stirnwand 29 und eine zweite Stirnwand 30 auf. Die Seitenwände 27, 28 und die Stirnwände 28, 29 bilden in der Draufsicht einen rechteckförmigen Rahmen. Entlang des Rahmens, insbesondere der Seitenwände 27, 28 des Rahmens, sind Abstreifer 24 angebracht, die senkrecht von den Seitenwänden 27, 28 in den Rahmen 23 hervorstehen. Die einzelnen Abstreifer 24 einer Seitenwand weisen in Längsrichtung zwischen sich einen Abstand auf, so dass Distanzräume 31 zwischen den Abstreifern 24 entstehen.

[0026] Eine Messerwelle 21, 22 weist im Wesentlichen eine Welle 70, eine Anzahl von Messerscheiben 33 und eine Anzahl von Distanzbuchsen 32 auf. Die Messerscheiben 33 sind im Wesentlichen als um die Welle umlaufende Erhöhungen gegenüber der Welle ausgestaltet, die umfangsseitig mit Einzugshaken versehen sind. Mit anderen Worten sind auf der Welle in axialen Abständen kreissägeblattähnliche breitere Scheiben angebracht. Zwischen den Messerscheiben 33 sind Distanzbuchsen 32 vorgesehen. Die Messerwelle 21, 22 weist eine Drehachse 34 auf. Bezogen auf die Drehachse 34 weisen die Messerscheiben 33 einen größeren Radius als die Welle 70 bzw. die Distanzbuchsen 32 auf. Die Messerwelle 21, 22 kann einteilig, sprich aus einem Stück, aber auch mehrteilig ausgestaltet sein.

[0027] Es sind mindestens zwei Messerwellen, sprich eine erste Messerwelle 21 und eine zweite Messerwelle 22, in der Zerkleinerungsmaschine, insbesondere in dem Rahmen 23, drehbar aufgenommen. Die Messerwellen 21, 22 bzw. die Drehachsen 34 der Messerwellen verlaufen dabei parallel zu den Seitenwänden 27, 28 des Rahmens. Die erste Messerwelle 21 ist dabei der ersten Seitenwand 27 zugewandt und die Messerscheiben 33 der ersten Messerwelle 21 laufen durch die Distanzräume 31 der Abstreifer 24 der ersten Seitenwand 27. Die zweite

Messerwelle 22 ist der zweiten Seitenwand 28 zugewandt und die Messerscheiben 33 der zweiten Messerwelle 22 laufen durch die Distanzräume 31 der Abstreifer 24 der zweiten Seitenwand 28. Ferner laufen die Messerscheiben 33 der ersten Messerwelle 21 durch die Distanzräume der zweiten Messerwelle 22 und die Messerscheiben 33 der zweiten Messerwelle 22 durch die Distanzräume der ersten Messerwelle 21.

[0028] Eine Ausführungsform der Zerkleinerungsmaschine als Rotorschere zeichnet sich im Vergleich zu der Ausführungsform als Rotorreißer im Hinblick auf die Messerwellen bzw. die Messerscheiben insbesondere dadurch aus, dass die Messerscheiben enger oder mit einem größeren Abstand zusammenlaufen, wodurch sich unterschiedliche Zerkleinerungsmechanismen ergeben. Insbesondere durch den größeren Abstand der Messerscheiben in der Ausführungsform als Rotorreißer werden die Wertstoffe im Wesentlichen zerrissen und weniger zerschnitten, wie es bei der Rotorschere der Fall ist, bei der die Messerscheiben tendenziell mit geringerem Abstand zueinander zusammenlaufen. Die Durchsatzleistung ist bei der Rotorreißerausführung verfahrensbedingt in der Regel höher als bei der Rotorscherenausführung.

[0029] In einer üblichen Gebrauchsstellung bzw. Betriebszustand ist der Trichter 3 oberhalb der Zerkleinerungseinrichtung 2 angebracht. Der Trichter 3 kann aber auch in eine Wartungsposition bzw. Wartungszustand verschwenkt werden. Hierauf wird weiter unten weiter eingegangen werden.

[0030] Die Funktion der Zerkleinerungsmaschine stellt sich wie folgt dar. Die erste Messerwelle 21 wird von dem ersten Antriebsmittel 11 und die zweite Messerwelle 22 wird von dem zweiten Antriebsmittel 12 in Drehung versetzt. Vorzugsweise ist das erste Antriebsmittel 11 hierzu auf einer Seite des Rahmens 23 und das zweite Antriebsmittel 12 auf der anderen Seite des Rahmens 23 angebracht. Im normalen Betriebszustand ist die Drehrichtung der beiden Messerwellen 21, 22 vorzugsweise zur Maschinenmitte gesteuert.

[0031] Nunmehr können Wertstoffe, wie beispielsweise ummantelte Kupferkabel, Reifen, etc. in den Trichter 3 eingeworfen werden. Durch die Zerkleinerungseinrichtung, insbesondere zwischen den Messerwellen 21, 22 bzw. den Abstreifern 24, werden die Wertstoffe zerkleinert und teilweise in ihre Bestandteile zerlegt. Die zerkleinerten Wertstoffe fallen aus der Zerkleinerungseinrichtung 2 heraus, beispielsweise in einen Auffangbehälter (nicht dargestellt), der unter der per Gestell 4 aufgestellten Zerkleinerungseinrichtung aufgestellt ist.

[0032] Die hier vorgeschlagene Zerkleinerungsmaschine zeichnet sich insbesondere durch besonders vorteilhafte Eigenschaften aus.

[0033] Grundsätzlich besteht ein Bedarf, die Zerkleinerungsmaschine möglichst leicht zu bauen. Andererseits wirken beachtliche Kräfte bei der Zerkleinerung der Wertstoffe auf die Zerkleinerungsmaschine ein, so dass entsprechend viel und stabiles, leider auch schweres,

Material verbaut werden muss. Als Material kommt jedoch grundsätzlich Stahl in Frage.

[0034] Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, den Rahmen 23 bzw. mindestens ein Element des Rahmens 23, vorzugsweise mindestens eine Wand, insbesondere beide Seitenwände 27, 28, mit Verstärkungsrippen 35 auszustatten. Soweit beispielsweise von einer rechteckförmigen Gestalt der Seitenwand 27, 28 ausgegangen wird, verlaufen die Verstärkungsrippen 35 vorzugsweise diagonal, insbesondere von einer Ecke zu der gegenüberliegenden Ecke. Bei den Verstärkungsrippen 35 handelt es sich vorzugsweise um längliche und flache Profile, die insbesondere senkrecht auf der Fläche der Seitenwand stehen. Die Verstärkungsrippen können einteilig mit der Seitenwand, aber auch als separate Elemente ausgestaltet sein. In der Ausführung als separate Elemente sind die Verstärkungsrippen entsprechend endseitig in den Ecken fixiert. In einer Draufsicht auf die Seitenwand ergibt sich vorzugsweise eine X-förmige Gestalt der Verstärkungsrippen.

[0035] Auch die Wände des Trichters 3 können mit derartigen Verstärkungsrippen 35 ausgestattet sein.

[0036] Durch die Verstärkungsrippen 35 kann bei gleicher oder sogar höherer Stabilität der Zerkleinerungsmaschine leichter gebaut werden, beispielsweise kann die Seitenwand 27, 28 bei gleicher zu erwartender Belastung dünner oder aus einem anderen Material ausgeführt sein, als sie für eine zu erwartende Belastung ohne Verstärkungsrippen sein müsste.

[0037] Ferner besteht ein Bedarf, die Zerkleinerungsmaschine möglichst wartungsfreundlich auszuführen, insbesondere eine schnelle und unproblematische Wartung bzw. Reparatur zu ermöglichen. Hierzu verfügt die vorgeschlagene Zerkleinerungsmaschine über einige vorteilhafte und erfinderische technische Einrichtungen.

[0038] Hier ist zunächst der Anschluss der Antriebseinrichtung, insbesondere der Antriebsmittel 11, 12 an die Messerwellen 21, 22 zu nennen, der vorzugsweise mittels einer Schnellwechselkupplung erfolgt. Nachfolgend wird die Verbindung zwischen dem ersten Antriebsmittel und der ersten Messerwelle beschrieben. Der Anschluss von zweitem Antriebsmittel an die zweite Messerwelle erfolgt identisch.

[0039] Die Schnellwechselkupplung umfasst im Wesentlichen einen ersten Flansch 16 und einen zweiten Flansch 26. Der erste Flansch ist mit dem jeweiligen Antriebsmittel 11, 12 und der zweite Flansch 26 ist mit der zugeordneten Messerwelle 21, 22 verbunden. Sowohl der erste Flansch 16, als auch der zweite Flansch 26 weisen lediglich je drei Bohrungen 36 auf. Im montierten Zustand fluchten die Bohrungen 36 von erstem Flansch 16 und zweitem Flansch 26, so dass Schrauben 72 hindurchgesteckt werden können. Die Schrauben werden mittels Muttern fixiert. Ferner ist nur ein Mitnehmer 61 zwischen den Flanschen 16, 26 vorgesehen. Der an dem einen Flansch befestigte Mitnehmer 61 ist in einer Ausnehmung 61a des anderen Flansches aufgenommen, die jeweils in radialer Richtung in dem Flansch einge-

bracht ist. Der Mitnehmer 61 muss beim Wellenwechsel nicht demontiert werden. Die Schnellwechselkupplung mit nur einem fest montierten Mitnehmer 61 erleichtert die Wellendemontage durch Lösen von nur drei Schrauben 72 pro Kupplung.

[0040] Ferner ist die Ausgestaltung der Lageraufnahmen für die Messerwellen im Zusammenhang mit einer vorteilhaften Wartung zu nennen. Im Hinblick auf die bereits oben beschriebene Anordnung der Messerwellen in dem Rahmen, sind die Lageraufnahmen in den Stirnwänden 29, 30 vorgesehen bzw. die Lageraufnahmen werden durch die Stirnwände gebildet. Da die Lageraufnahmen im Wesentlichen identisch ausgebildet sind, wird nachfolgend im Wesentlichen auf eine Lageraufnahme Bezug genommen.

[0041] Die Messerwellen 21, 22 sind grundsätzlich mittels Wälzlager, beispielsweise mittels Kugel- oder Rollenlager, in dem Rahmen 23 gelagert. Es kommen aber auch andere Lagerarten, beispielsweise Gleitlager, in Frage. Die Lager 25 sitzen endseitig der Messerwellen 21, 22. Soweit das Lager 25 einen Außenring und einen Innenring aufweist, wird der Innenring mit der Messerwelle und der Außenring, ggf. unter Zwischenschaltung eines weiteren Lagerrings 71, mittels der Lageraufnahme mit dem Rahmen 23 verbunden.

[0042] Die Lageraufnahme umfasst im Wesentlichen einen Grundkörper 37 und eine Brücke 38, sowie insbesondere ein spielfreies oder zumindest spielreduziertes Lager 39 und lösbare Fixiermittel. Da vorzugsweise zwei Lageraufnahmen auf beiden Seiten des Rahmens vorgesehen sind, soll die an sich baugleiche weitere Grundkörper bzw. Brücke mit dem Bezugszeichen 37a bzw. 38a bezeichnet werden. Der Übersichtlichkeit halber wird jedoch lediglich auf eine Kombination aus Grundkörper 37 und Brücke 38 Bezug genommen.

[0043] Der Grundkörper 37 ist in einer Seitenansicht im Wesentlichen U-förmig ausgebildet und weist entsprechend eine Längsseite 40, einen ersten Schenkel 41 und einen zweiten Schenkel 42 auf. Der Grundkörper 37 kann auch L-förmig ausgebildet sein oder noch gänzlich andere Formen aufweisen. Vorzugsweise ist der Grundkörper länglich ausgebildet. Ferner weist der Grundkörper 37 in seiner Längsseite 40 eine erste halbkreisförmige Aussparung 46 und eine zweite halbkreisförmige Aussparung 46a auf. Der Grundkörper 37 weist in seinem zweiten Schenkel 42 vorzugsweise zwei Bohrungen 43 auf, die parallel zur Längsseite 40 des Grundkörpers verlaufen. Ferner weist der Grundkörper vorzugsweise zwei Konsolen 44 mit darin schwenkbar aufgenommenen Gewindestangen auf. Auch weist der Grundkörper 37 vorzugsweise zwei Gewindebohrungen 45 in seiner Längsseite 40 auf, die senkrecht zu der Längsseite eingebracht sind.

[0044] Die Brücke 38 ist in einer Seitenansicht im Wesentlichen L-förmig ausgebildet und weist eine Längsseite 47 und einen Schenkel 48 auf. Auch hier sind andere Formen denkbar. Vorzugsweise ist die Brücke länglich ausgebildet. Ferner weist die Brücke 38 vorzugswei-

se eine erste halbkreisförmige Aussparung 49 und eine zweite halbkreisförmige Aussparung 49a in ihrer Längsseite 47 auf. Die Längsseite 47 der Brücke 38 weist an ihrer Stirnwand zwei Gewindebohrungen 50 auf, die im Wesentlichen parallel zu der Längsseite 47 der Brücke 38 verlaufen. Auch weist die Brücke 38 vorzugsweise zwei Aufnahmen 51 auf, in welche die Gewindestangen 44 der grundkörperseitigen Konsolen eingeswenkt werden können. Zudem weist die Brücke 38 in ihrer Längsseite 47 vorzugsweise zwei Gewindebohrungen 52 auf, die senkrecht zu der Längsseite 47 eingebracht sind.

[0045] Die Brücke 38 ist über das spielfreie / spielreduzierte Lager 39 schwenkbar mit dem Grundkörper 37 verbunden. Vorzugsweise ist das Lager 39 in dem ersten Schenkel 41 des Grundkörpers 37 und dem Schenkel 48 der Brücke 38 verbaut. Das Lager 39 ist vorzugsweise derart verbaut, dass die Schwenkachse des Lagers senkrecht zu den Längsachsen von Grundkörper 37 und Brücke 38 verläuft. Soweit Grundkörper 37 und Brücke 38 eine gedachte Ebene aufspannen, steht die Drehachse des Lagers vorzugsweise senkrecht auf dieser Ebene.

[0046] Das spielreduzierte, vorzugsweise spielfreie, Lager 39 zeichnet sich insbesondere durch folgende Merkmale aus. Das Lager 39 ist aus einem Verbundwerkstoff hergestellt. Dieser Verbundwerkstoff ist extrem hart und trotzdem widerstandsfähig gegen Impulskräfte. Hierdurch ergibt sich eine spielreduzierte, vorzugsweise spielfreie, Lagerung der Brücke 38, die wiederum einen Kräftefluss direkt in den Rahmen ermöglicht. Zudem ist das Lager 39 vorzugsweise wartungsfrei. Das Lagerspiel beträgt vorzugsweise 0,02mm oder weniger.

[0047] Wie bereits oben angedeutet, sind Lageraufnahmen auf beiden Seiten des Rahmens 23 vorgesehen, vorzugsweise werden die Stirnwände des Rahmens zumindest abschnittsweise aus den Lageraufnahmen, insbesondere aus jeweils der Brücke und dem Grundkörper gebildet. Insofern weisen Brücke 38 und Grundkörper 37 in einem zusammengeklappten Zustand in etwa die Form einer rechteckförmigen Wand auf. Insofern ist es im Wesentlichen auch unerheblich, welche Form Brücke und Grundkörper im einzelnen aufweisen, solange sie sich in einem zusammengefügt Zustand zu einer geeigneten Stirnwand bzw. einem Teil davon zusammenfügen lassen.

[0048] Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Trichter 3 an mindestens einer Brücke 38 bzw. 38a, vorzugsweise auf den Brücken 38 und 38a montiert ist. Hierdurch kann ermöglicht werden, dass der Trichter 3 inklusive einer gegebenenfalls montierten Nachdrückeinrichtung 5 mit den Brücken 38, 38a verschwenkt werden kann. Hierdurch kann gewissermaßen in einem Arbeitsgang, der Trichter 3 und die gegebenenfalls montierte Nachdrückeinrichtung 5 zur Seite geschwenkt und die Messerwellen 21, 22 für einen Ausbau freigelegt werden. Nach der Instandsetzung der Messerwellen bzw. dem Einsetzen neuer oder anderer Messerwellen, können die Brücken 38, 38a wieder zurückgeklappt werden, wo-

durch einerseits der Trichter und die gegebenenfalls montierte Nachdrückeinrichtung 5 wieder in eine Betriebsposition geschwenkt werden und andererseits die Lageraufnahme wieder verschlossen werden kann.

[0049] Ferner ist die Ausgestaltung der Befestigung der Abstreifer 24 im Zusammenhang mit einer vorteilhaften Wartung zu nennen. Der Abstreifer 24 weist vorzugsweise nur eine Gewindebohrung 59 und einen Haken 60 zur Befestigung an der jeweiligen Seitenwand 27, 28 auf. Die Gewindebohrung 59 ist dabei vorzugsweise in Längsrichtung des Abstreifers 24 ausgerichtet und an einem Ende des Abstreifers vorgesehen. Der Haken 60 ist im Bereich des anderen Endes des Abstreifers 24 angebracht. Entlang der oberen Seite der Seitenwand ist eine Leiste 62 mit einer Anzahl von Bohrungen 63 angeordnet durch die entsprechend Schrauben 65 eingeschraubt werden können. Ferner ist ein Gegenstück zu den Haken 60 der Abstreifer 24 entlang des unteren Bereichs der Seitenwand 27, 28 angebracht. Der Abstreifer 24 kann vorteilhafterweise mit nur einer Schraube gelöst werden. Denkbar ist aber auch eine weitere Variante der Befestigung des Abstreifers 24, beispielsweise durch zwei Schrauben, davon eine von oben und eine von der Seite.

[0050] Ferner ist die Ausgestaltung der Lagerplatten 53 im Zusammenhang mit einer vorteilhaften Wartung zu nennen.

[0051] Die Lagerplatte 53 ist vorzugsweise in etwa rechteckförmig, vorzugsweise rechteckförmig, ausgestaltet. Vorzugsweise weist die Lagerplatte eine Wellendurchführung 56, beispielsweise eine kreisrunde Aussparung, auf, von der sich jeweils ein Abschnitt der Lagerplatte in die eine Richtung und der andere Abschnitt in die andere Richtung erstreckt. Die Wellendurchführung kann auch, wenn die Welle beispielsweise nur sehr kurz hindurchgeführt ist, mit einem Deckel abgedeckt werden. Es sind vorzugsweise zwei Lagerplatten 53 pro Messerwelle verbaut, insbesondere jeweils endseitig der Messerwelle. Bezogen auf die Längsachse bzw. Drehachse der Messerwelle erstrecken sich die Abschnitte der Lagerplatte jeweils radial von der Längsachse bzw. Drehachse der Messerwelle.

[0052] Die Lagerplatte 53 kann vorzugsweise mehrere Funktionen, insbesondere vier Funktionen, erfüllen.

[0053] Die Lagerplatte kann als Verbindungselement zwischen dem Grundkörper 37 und der Brücke 38 fungieren. Hierzu kann vorgesehen sein, dass die Lagerplatte mit Anschlussmitteln, insbesondere Bohrungen, vorzugsweise Bolzendurchführungen 54, 55, zum lösba- 50 ren Anschluss sowohl an der Brücke als auch dem Grundkörper ausgestattet ist.

[0054] Die Lagerplatte kann als Ständer für die mit ihr verbundene Messerwelle 21, 22 fungieren, wenn diese beispielsweise nach dem Ausbau oder zur Lagerung auf dem Boden abgestellt wird.

[0055] Für die Funktion als Ständer kann die Lagerplatte 53 mindestens einen Standfuß 57 aufweisen, der vorzugsweise, bezogen auf die Drehachse 34 der Mes-

serwelle 21, 22, im montierten Zustand an der Messerwelle einen größeren Abstand von der Drehachse aufweist, als der größte Radius der Messerwelle. In einer einfachen Ausführungsform ragt der Rand der Lagerplatte 53 im montierten Zustand über den größten Radius der Messerwelle 21 bzw. 22 hinaus. Vorzugsweise ist an jeder Seite der Messerwelle 21, 22 eine derartige Lagerplatte 53 angebracht, so dass die Messerwelle, wenn sie auf dem Boden abgestellt wird, auf den Standfüßen 57 der Lagerplatten 53 stehen kann und die Scheren der Messerscheiben nicht auf dem Boden aufliegen müssen. Hierdurch werden die Zähne der Messerscheiben geschont.

[0056] Ferner kann die Lagerplatte 53 mit einer Öffnung 58 zum Einhängen eines Kranhakens oder grundsätzlich zum Anschluss an einen Kran ausgestattet sein.

[0057] Auch kann die Lagerplatte 53 zudem als Lagerranschluß der Wellenlagerung fungieren. Hierfür kann die Lagerplatte einen Anschluss für das Lager 25, insbesondere den Außenring des Lagers 25, aufweisen. Der Anschluss kann beispielsweise als Lagerring 71 ausgestaltet sein. Der Lagerring 71 und die Lagerplatte 53 können einteilig ausgestaltet sein, der Lagerring kann aber auch als separates Teil ausgestaltet und insbesondere mit der Lagerplatte verbunden sein. Der Anschluss, insbesondere der Lagerring 71, ist zur Aufnahme des Lagers 25, insbesondere also des Außenrings des Lagers 25, eingerichtet. In einer bevorzugten Ausführungsform der Zerkleinerungsmaschine sind die Lager 25 der Messerwelle über den Lagerring 71 in der Lageraufnahme, sprich zwischen Brücke 38 und Grundkörper 37, aufgenommen.

[0058] Die Lagerplatte 53 kann somit vorzugsweise mehrere, insbesondere vier Funktionen aufweisen und kann insofern als multifunktional bezeichnet werden. Erstens eine Lagerschalenfunktion, zweitens als Versteifungselement und Verbindungselement zwischen Brücke und Grundkörper, wobei die Lagerplatte somit Teil des Rahmens sein kann. Drittens als Abstellrahmen mit Messerscheibenschutz. Viertens als Hebemittelbohrung / Aufnahme für Transport und Wellenstütze.

[0059] Weitere Details der vorgeschlagenen Zerkleinerungsmaschine ergeben sich aus einer Beschreibung einer Wartung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine.

[0060] In einem üblichen Betriebszustand sind die Messerwellen 21, 22 in dem Rahmen 23 bzw. mittels Lager 25 in den entsprechenden Lageraufnahmen aufgenommen. Die jeweiligen halbkreisförmigen Aussparungen 46a, 46b, 49a, 49b sind zu einem Vollkreis komplettiert und halten das jeweilige Lager 25 bzw. den Außenring oder Lagerring des jeweiligen Lagers. Fixiert bzw. gegen Aufklappen gesichert ist die Brücke 38 mit dem Grundkörper 37 über die Fixiermittel. Der Grundkörper 37a und die Brücke 38a komplettieren sich im Wesentlichen zu einer rechteckförmigen Wand und bilden gewissermaßen die erste Stirnwand 29 bzw. der Grundkörper 37 und die Brücke 38 die zweite Stirnwand

30 des Rahmens.

[0061] Die Fixiermittel können beispielsweise die zwei Bohrungen 43 in dem zweiten Schenkel 42 des Grundkörpers 37, die zwei Gewindebohrungen 50 in der Längsseite 47 bzw. stirnseitig der Längsseite der Brücke 38 und zwei Schrauben 69 umfassen. Die vorgenannten Bohrungen und die zugeordneten Gewindebohrungen fluchten in einem Betriebszustand und die Schrauben 69 sind durch die Bohrungen 43 in die Gewindebohrungen 50 eingeschraubt.

[0062] Die Fixiermittel können beispielsweise die zwei Konsolen 44 mit den schwenkbaren Gewindestangen an dem Grundkörper und die zwei Aufnahmen 51 an der Brücke 38 umfassen. Die Gewindestangen 44 sind in die Aufnahmen 51 der Brücke 38 eingeklappt und mittels Muttern werden die Konsolen miteinander verbunden bzw. über das Andrehen der Muttern können die Konsolen zueinander gezogen werden und entsprechend die Brücke auf den Grundkörper gepresst werden. Die Konsolen sind in etwa als zwei parallele rechteckige Profile ausgestaltet.

[0063] Die Fixiermittel können beispielsweise die beiden Lagerplatten 53 mit den Bohrungen 54, 55 für die Gewindebolzen, die Gewindebohrungen 45, 52 in der Brücke und dem Grundkörper, sowie die Gewindebolzen 64 umfassen. Die Gewindebolzen 64 weisen in Längsrichtung einen zylindrischen Abschnitt mit einer glatten Oberfläche und einen Abschnitt mit einem Gewinde auf. Die Bohrungen der Lagerplatten 54, 55 und die zugeordneten Gewindebohrungen 45, 52 von Brücke und Grundkörper fluchten in einem Betriebszustand und die Gewindebolzen 64 sind durch vorgenannten Bohrungen hindurchgesteckt und in die Gewindebohrungen eingeschraubt.

[0064] Die Fixiermittel können weiterhin eine erste halbkreisförmige Bohrung 66 in der Brücke und eine zweite halbkreisförmige Bohrung 67 in dem Grundkörper umfassen. Die halbkreisförmigen Bohrungen sind vorzugsweise parallel zu den Messerwellen 21, 22 ausgerichtet und komplettieren sich in einem geschlossenen Zustand der Brücke, sprich Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine, zu einer kreisförmigen Bohrung. In diese Bohrung kann ein Sicherungsbolzen 68 eingesetzt werden, der einem Aufklappen der Brücke entgegenwirken kann.

[0065] Um die Zerkleinerungsmaschine aus einem Betriebszustand in einen Wartungszustand zu überführen, werden die Fixiermittel gelöst, insbesondere die Muttern der Konsolen 44, 51, die Schrauben, die Gewindebolzen 64 und die Sicherungsbolzen 68.

[0066] Anschließend werden die Schnellwechselkupplungen 16, 26 gelöst. Es müssen insbesondere nur drei Schrauben 72 pro Schnellwechselkupplung gelöst werden. Soweit die Flansche 16, 26 voneinander getrennt sind, kann das jeweilige Antriebsmittel 11, 12 durch die Aufhängung mittels der Gummifedern 15 ausreichend weit nach hinten weggeklappt werden.

[0067] Anschließend können die Brücken 38 mit samt

dem Trichter 3 aufgeklappt werden. Das Innenleben der Zerkleinerungsmaschine und insbesondere die Messerwellen 21, 22 sind nunmehr zugänglich und können samt Lagern 25 aus dem Rahmen 23 herausgehoben werden, da die aufgeschwenkte Brücke 38 gleichermaßen die Lager 25 der Messerwellen 21, 22 freigibt.

[0068] Die Messerwellen 21, 22 können beispielsweise mit einem Kran herausgehoben und mittels der Standfüße 57 an den Lagerplatten auf beispielsweise dem Boden abgestellt werden. Hier können beispielsweise beschädigte Einzugschaken der Messerscheiben repariert werden.

[0069] Auch sind in dem Wartungszustand die Abstreifer 24 und insbesondere dessen Befestigungsschrauben zugänglich. So kann ein Abstreifer 24 durch Lösen nur einer Schraube 65 bzw. zwei Schrauben 65 bei der Variante mit zwei Schrauben aus dem Rahmen entfernt bzw. wieder eingesetzt werden, was grundsätzlich auch bei noch eingesetzten Messerwellen möglich ist.

[0070] Nach Wartung und Reparatur können die Messerwellen 21, 22 wieder eingesetzt werden und die Fixiermittel wieder entsprechend angebracht werden.

[0071] Die Antriebsmittel 11, 12, Messerwellen 21, 22 und diverse Funktionselemente sind in der hier beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der Zerkleinerungsmaschine doppelt vorhanden, ferner sind auf beiden Seiten der Messerwellen 21, 22 entsprechende Lageraufnahmen und auf jeder Messerwelle zwei Lagerplatten, demnach also insgesamt vier Lagerplatten vorgesehen. In der Beschreibung wurde zumeist nur ein einzelnes Bauteil beschrieben, wobei die Ausführungen entsprechend ebenfalls auf die anderen, gleichen Bauteile übertragen werden können. Auch ist zu berücksichtigen, dass insbesondere in den Fig. 7 und 9 ggf. spiegelverkehrte Darstellungen von Brücke bzw. Grundkörper abgebildet sind.

[0072] Die Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere, zeichnet sich insbesondere durch folgende Merkmale aus:

Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere, umfassend mindestens eine erste Scherenwelle, eine zweite Scherenwelle, sowie einen Rahmen zur Aufnahme der mittels Lagern gelagerten Scherenwellen, wobei der Rahmen mindestens eine Seitenwand umfasst.

[0073] Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere, umfassend mindestens eine erste Scherenwelle, eine zweite Scherenwelle, sowie einen Rahmen zur Aufnahme der mittels Lagern gelagerten Scherenwellen, wobei eine Antriebseinrichtung zum Antrieb der Scherenwellen vorgesehen ist, wobei die Antriebseinrichtung mindestens ein mit der ersten Scherenwelle verbundenes Antriebsmittel aufweist.

[0074] Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere, umfassend mindestens eine erste Scherenwelle, eine zweite Scherenwelle und einen Trichter, sowie einen Rahmen zur Aufnahme der mittels Lagern gelagerten Scherenwellen, wobei der Rahmen zumindest abschnittsweise als Lageraufnahme ausgebildet ist, wobei

die Lageraufnahme einen Grundkörper und eine Brücke umfasst, wobei eine lösbare Lagerplatte zwischen dem Grundkörper und der Brücke angebracht ist, wobei die Lagerplatte als Verbindungselement zwischen dem Grundkörper und der Brücke fungieren kann und/oder die Lagerplatte als Ständer für die mit ihr verbundene Scherenwelle fungieren kann und/oder die Lagerplatte mit einer Öffnung zum Einhängen eines Kranhakens oder grundsätzlich zum Anschluss an einen Kran ausgestattet sein und/oder die Lagerplatte als Lageraufnahme der Wellenlagerung fungieren kann.

[0075] Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere, umfassend mindestens eine erste Scherenwelle, eine zweite Scherenwelle und einen Trichter, sowie einen Rahmen zur Aufnahme der mittels Lagern gelagerten Scherenwellen, wobei der Rahmen zumindest abschnittsweise als Lageraufnahme ausgebildet ist, wobei die Lageraufnahme einen Grundkörper und eine Brücke umfasst, wobei die Brücke mittels eines Lagers, insbesondere eines spielfreien Lagers, vorzugsweise eines Kippstehlagers, an dem Grundkörper angebracht ist, wobei der Trichter an der Brücke angebracht ist.

[0076] Die Zerkleinerungsmaschine, insbesondere die Rotorschere, kann sich durch alle oder einige der vorangegangenen aufgezählten Merkmale auszeichnen.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine, insbesondere Rotorschere oder Rotorreißer, umfassend mindestens

- eine erste Messerwelle (21),
- eine zweite Messerwelle (22),
- einen Rahmen (23),
- eine Antriebseinrichtung (1) zum Antrieb der Messerwellen, wobei
- die Messerwellen (21, 22) mittels Lagern (25) in Lageraufnahmen des Rahmens (1) drehbar aufgenommen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- mindestens eine Lageraufnahme einen Grundkörper (37 bzw. 37a) und eine gegenüber dem Grundkörper schwenkbare Brücke (38 bzw. 38a) umfasst und
- mindestens eine, vorzugsweise beide Messerwellen (21, 22), endseitig mit mindestens einer Lagerplatte (53) ausgestattet sind, wobei

- die Lagerplatte (53) mit einem Standfuß (57) ausgestattet ist, der, bezogen auf die Drehachse (34) der Messerwelle (21, 22) einen größeren Abstand von der Drehachse (34) aufweist, als der größte Radius der Messerwelle (21, 22) und/oder
- die Lagerplatte (53) mit einer Öffnung (58)

- zum Einhaken eines Kranhakens bzw. zum Anschluss an einen Kran ausgestattet ist und/oder
- die Lagerplatte (53) mit einem Anschluss für das Lager (25) der Messerwelle (21, 22) ausgestattet ist. 5
2. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (23) mindestens eine erste Seitenwand (27), eine zweite Seitenwand (28), eine erste Stirnwand (29) und eine zweite Stirnwand (30) umfasst, die einen vorzugsweise rechteckförmigen Rahmen bilden. 10
3. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Lageraufnahme, umfassend einen Grundkörper (37a) und eine gegenüber dem Grundkörper schwenkbare Brücke (38a), in der ersten Stirnwand (29) vorgesehen ist bzw. die erste Stirnwand (29) bilden, wobei eine zweite Lageraufnahme, umfassend einen Grundkörper (37) und eine gegenüber dem Grundkörper schwenkbare Brücke (38), in der zweiten Stirnwand (30) vorgesehen ist, wobei die Brücken (38, 38a) jeweils zwei halbkreisförmige Aussparungen (49, 49a) und die Grundkörper (37, 37a) jeweils zwei halbkreisförmige Aussparungen (46, 46a) aufweisen. 15 20 25
4. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungsmaschine einen Trichter (3) zur Zuführung von Wertstoffen zu den Messerwellen (21, 22) umfasst, wobei der Trichter (3) an mindestens einer Brücke, vorzugsweise an der Brücke (38a) der ersten Lageraufnahme und an der Brücke (38) der zweiten Lageraufnahme, angebracht ist. 30 35 40
5. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein spielreies, mindestens aber spielreduziertes Lager (39), zwischen dem Grundkörper (37, 37a) und der Brücke (38, 38a) vorgesehen ist. 45
6. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein lösbares Fixiermittel zwischen der Brücke (38, 38a) und dem Grundkörper (37, 37a) vorgesehen ist. 50
7. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (37, 37a) U-förmig ausgebildet ist und eine Längsseite (40), einen ersten Schenkel (41) und einen zweiten Schenkel (42) aufweist, wobei die Brücke (38) L-förmig ausgebildet ist und eine Längsseite (47) und einen Schenkel (48) aufweist, wobei das Fixiermittel umfasst:
- mindestens zwei Bohrungen (43) in dem zweiten Schenkel (42) des Grundkörpers (37, 37a), zwei Gewindebohrungen (50) stirnseitig der Längsseite (47) der Brücke (38, 38a) und zwei Schrauben (69), wobei die zwei Bohrungen (43) parallel zur Längsseite (40) des Grundkörpers (37, 37a) verlaufen und die Gewindebohrungen (50) parallel zur Längsseite (47) der Brücke verlaufen, wobei die Schrauben (69) in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine durch die Bohrungen in die Gewindebohrungen eingeschraubt sind, und/oder
- mindestens eine Konsole (44) mit einer schwenkbaren Gewindestange an dem Grundkörper (37, 37a) oder der Brücke (38, 38a) und mindestens eine Aufnahme (51) an der Brücke (38, 38a) oder dem Grundkörper (37, 37a), wobei die Gewindestange in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine in die Aufnahme (51) eingeschwenkt und mittels einer Mutter fixiert werden kann, und/oder
- mindestens eine erste Bohrung (54) und eine zweite Bohrung (55) in der Lagerplatte (53), sowie eine Gewindebohrung (45) in dem Grundkörper (37, 37a) und eine Gewindebohrung (52) in der Brücke (38, 38a), sowie zwei Gewindebolzen (64), wobei die Gewindebolzen (64) in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine durch die Bohrungen (54, 55) in die Gewindebohrungen (45, 52) eingeschraubt sind, und/oder
- eine erste halbkreisförmige Bohrung (66) in der Brücke (38, 38a), eine zweite halbkreisförmige Bohrung (67) in dem Grundkörper (37, 37a), die sich in einem Betriebszustand der Zerkleinerungsmaschine zu einer kreisförmigen Bohrung komplettieren, sowie ein in diese Bohrung lösbar eingesetzten Sicherungsbolzen (68).
8. Zerkleinerungsmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss der Lagerplatte (53) für das Lager (25) der Messerwelle (21, 22) als Lagerring (71) ausgestattet ist, wobei der Lagerring (71) und die Lagerplatte (53) wahlweise einstückig ausgestaltet oder der Lagerring (71) mit der Lagerplatte (53) verbunden ist.

Claims

1. A disintegrating machine, in particular a rotary shear or rotary shredder, comprising at least

- one first cutter block (21),
- one second cutter block (22),
- one frame (23),
- one drive apparatus (1) for driving the cutter blocks,
- the cutter blocks (21, 22) being rotatably received in bearing seats of the frame (1) by means of bearings (25),

characterized in that

- at least one bearing seat comprises a base body (37 or 37a) and a bridge (38 or 38a) that can pivot relative to the base body and
 - at least one, preferably both cutter blocks (21, 22) are equipped with at least one bearing plate (53) on the ends,
 - the bearing plate (53) being equipped with a supporting foot (57) that, relative to the axis of rotation (34) of the cutter block (21, 22), is at a greater distance from the axis of rotation (34) than the largest radius of the cutter block (21, 22) and/or
 - the bearing plate (53) being equipped with an opening (58) for hooking in a crane hook or for connection to a crane and/or
 - the bearing plate (53) being equipped with a connection for the bearing (25) of the cutter block (21, 22).
2. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the frame (23) comprises at least one first side wall (27), one second side wall (28), one first end wall (29) and one second end wall (30), which form a preferably rectangular frame.
 3. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a first bearing seat, comprising a base body (37a) and a bridge (38a) that can pivot relative to the base body, is provided in the first end wall (29) or forms the first end wall (29), a second bearing seat, comprising a base body (37) and a bridge (38) that can pivot relative to the base body, being provided in the second end wall (30), the bridges (38, 38a) each comprising two semi-circular recesses (49, 49a) and the base bodies (37, 37a) each comprising two semi-circular recesses (46, 46a).
 4. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the disintegrating machine comprises a hopper (3) for feeding recyclable material to the cutter blocks (21, 22), the hopper (3) being attached to at least one bridge, preferably to the bridge (38a) of the first bearing seat and to the bridge (38) of the second bearing

seat.

5. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a backlash-free, but at least backlash-reduced bearing (39) is provided between the base body (37, 37a) and the bridge (38, 38a).
6. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one releasable fixing means is provided between the bridge (38, 38a) and the base body (37, 37a).
7. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the base body (37, 37a) is U-shaped and comprises a long side (40), a first leg (41) and a second leg (42), the bridge (38) being L-shaped and comprising a long side (47) and a leg (48), the fixing means comprising:
 - at least two bores (43) in the second leg (42) of the base body (37, 37a), two threaded bores (50) on the end of the long side (47) of the bridge (38, 38a) and two screws (69), the two bores (43) extending in parallel with the long side (40) of the base body (37, 37a) and the threaded bores (50) extending in parallel with the long side (47) of the bridge, the screws (69) being screwed through the bores into the threaded bores in a state of operation of the disintegrating machine, and/or
 - at least one bracket (44) having a pivotable threaded rod on the base body (37, 37a) or the bridge (38, 38a) and at least one receiving portion (51) on the bridge (38, 38a) or the base body (37, 37a), wherein it is possible to pivot the threaded rod into the receiving portion (51) and fix said threaded rod by means of a nut in a state of operation of the disintegrating machine, and/or
 - at least one first bore (54) and one second bore (55) in the bearing plate (53), as well as a threaded bore (45) in the base body (37, 37a) and a threaded bore (52) in the bridge (38, 38a), as well as two threaded bolts (64), the threaded bolts (64) being screwed through the bores (54, 55) into the threaded bores (45, 52) in a state of operation of the disintegrating machine, and/or
 - a first semi-circular bore (66) in the bridge (38, 38a), a second semi-circular bore (67) in the base body (37, 37a), which complete one another so as to form a circular bore in a state of operation of the disintegrating machine, as well as a securing bolt (68) releasably inserted in said bore.

8. The disintegrating machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the connection of the bearing plate (53) for the bearing (25) of the cutter block (21, 22) is equipped as a bearing ring (71), the bearing ring (71) and the bearing plate (53) optionally being integrally formed or the bearing ring (71) being connected to the bearing plate (53).

Revendications

1. Broyeuse, notamment une cisaille à lames circulaires ou une déchiqueteuse, comprenant au moins

- un premier arbre porte-lames (21),
- un second arbre porte-lames (22),
- un châssis (23),
- un dispositif d'entraînement (1) des arbres porte-lames, dans laquelle
- les arbres porte-lames (21, 22) sont positionnés en rotation au moyen de paliers (25) dans des logements de palier du châssis (1),

caractérisée en ce que

- au moins un logement de palier renferme un corps de base (37 ou 37a) et un pont (38 ou 38a) pivotant par rapport au corps de base et
- au moins un, de préférence les deux arbres porte-lames (21, 22) sont équipés aux extrémités par au moins une plaque d'appui (53), dans laquelle

- la plaque d'appui (53) est pourvue d'un pied de soutien (57) présentant par rapport à l'axe de rotation (34) de l'arbre porte-lames (21, 22) un écart de l'axe de rotation (34) supérieur au rayon le plus grand de l'arbre porte-lames (21, 22), et/ou

- la plaque d'appui (53) est munie d'une ouverture (58) destinée à accrocher un crochet de levage ou à être reliée à une grue et/ou

- la plaque d'appui (53) est munie d'un raccord destiné au palier (25) de l'arbre porte-lames (21, 22).

2. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le châssis (23) comprend au moins une première paroi latérale (27), une seconde paroi latérale (28), une première paroi frontale (29) et une seconde paroi frontale (30), qui forment un châssis de préférence rectangulaire.

3. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier logement de palier renfermant un corps de base (37a)

et un pont (38a) pivotant par rapport au corps de base est prévu dans la première paroi frontale (29) ou forme la première paroi frontale (29), dans laquelle un second logement de palier renfermant un corps de base (37) et un pont (38) pivotant par rapport au corps de base est prévu dans la seconde paroi frontale (30), dans laquelle les ponts (38, 38a) présentent respectivement deux évidements semi-circulaires (49, 49a) et les corps de base (37, 37a) comportent respectivement deux évidements semi-circulaires (46, 46a).

4. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la broyeuse comprend une trémie (3) servant à amener les matériaux jusqu'aux arbres porte-lames (21, 22), dans laquelle la trémie (3) est mise en place sur au moins un pont, de préférence sur le pont (38a) du premier logement de palier et sur le pont (38) du second logement de palier.

5. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** palier (39) sans jeu, mais au moins à jeu réduit est prévu entre le corps de base (37, 37a) et le pont (38, 38a).

6. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins un moyen de fixation amovible est prévu entre le pont (38, 38a) et le corps de base (37, 37a).

7. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de base (37, 37a) est conçu sous une forme en U et présente un côté longitudinal (40), un premier montant (41) et un second montant (42), dans laquelle le pont (38) est conçu sous une forme en L et présente un côté longitudinal (47) et un montant (48), dans laquelle le moyen de fixation comprend :

- au moins deux alésages (43) dans le second montant (42) du corps de base (37, 37a), deux taraudages (50) sur la face frontale du côté longitudinal (47) du pont (38, 38a) et deux vis (69), dans laquelle les deux alésages (43) s'étendent parallèlement au côté longitudinal (40) du corps de base (37, 37a) et les taraudages (50) évoluent parallèlement au côté longitudinal (47) du pont, dans laquelle les vis (69) sont insérées à l'intérieur des taraudages à travers les alésages dans un état opérationnel de la broyeuse, et/ou
- au moins une console (44) dotée d'une tige filetée, orientable sur le corps de base (37, 37a) ou sur le pont (38, 38a), et au moins un logement (51) sur le pont (38, 38a) ou sur le corps de base (37, 37a), dans laquelle la tige filetée peut être introduite par pivotement à l'intérieur du logement (51) et peut être fixée au moyen d'un écrou

dans un état opérationnel de la broyeuse, et/ou
 - au moins un premier alésage (54) et un second alésage (55) dans la plaque d'appui (53), ainsi qu'un taraudage (45) dans le corps de base (37, 37a) et un taraudage (52) dans le pont (38, 38a), de même que deux boulons filetés (64), dans laquelle les boulons filetés (64) sont vissés à l'intérieur des taraudages (45, 52) à travers les alésages (54, 55) dans un état opérationnel de la broyeuse, et/ou
 - un premier alésage semi-circulaire (66) dans le pont (38, 38a), un second alésage semi-circulaire (67) dans le corps de base (37, 37a), qui se complètent pour former un alésage circulaire dans un état opérationnel de la broyeuse, ainsi qu'une goupille de sûreté (68) enfoncée dans cet alésage de manière amovible.

8. Broyeuse selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le raccord de la plaque d'appui (53) destiné au palier (25) de l'arbre porte-lames (21, 22) est équipé comme une bague de palier (71), dans laquelle la bague de palier (71) et la plaque d'appui (53) sont réalisées d'un seul tenant ou bien la bague de palier (71) est reliée à la plaque d'appui (53).

30

35

40

45

50

55

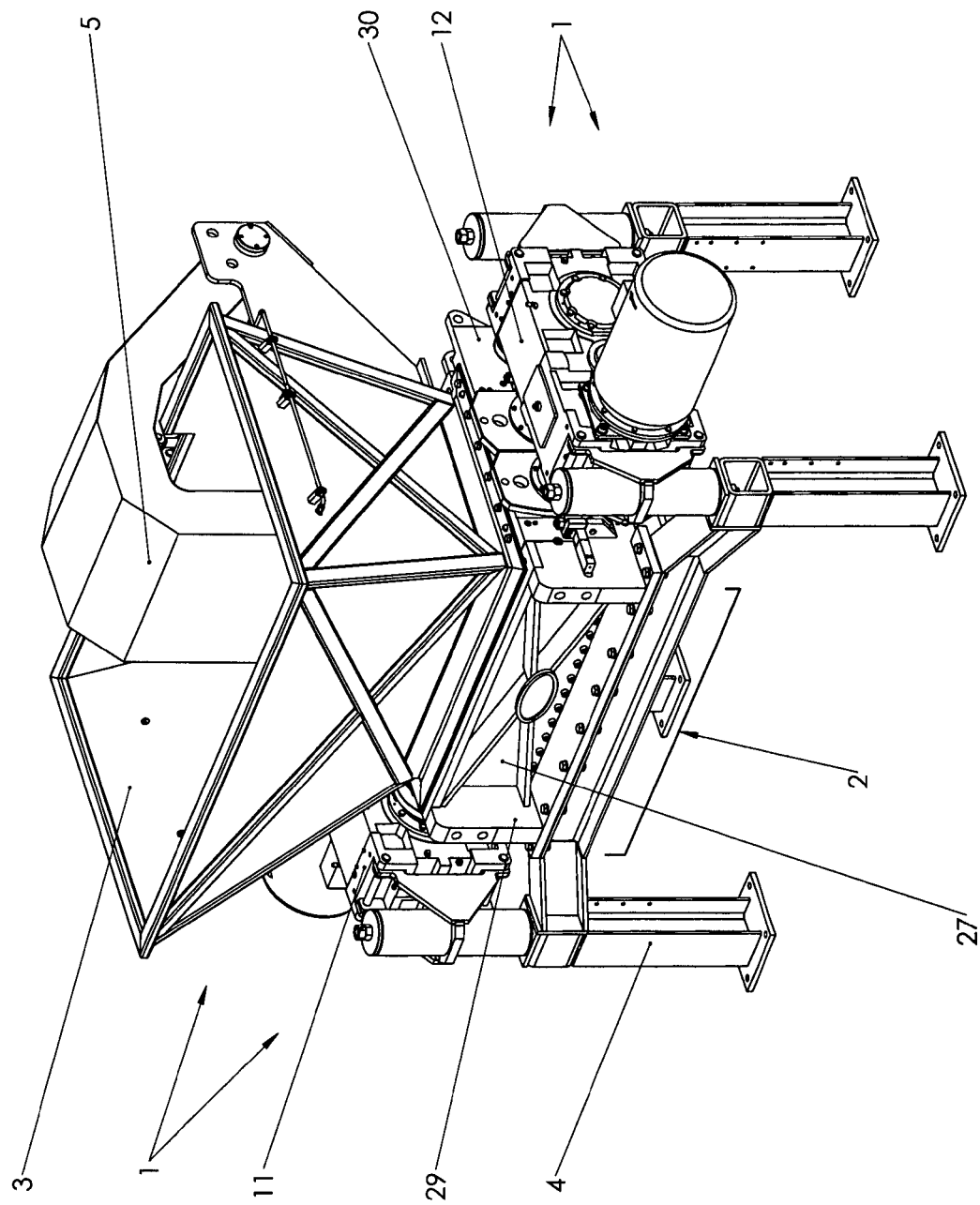


Fig 1

Fig 1a

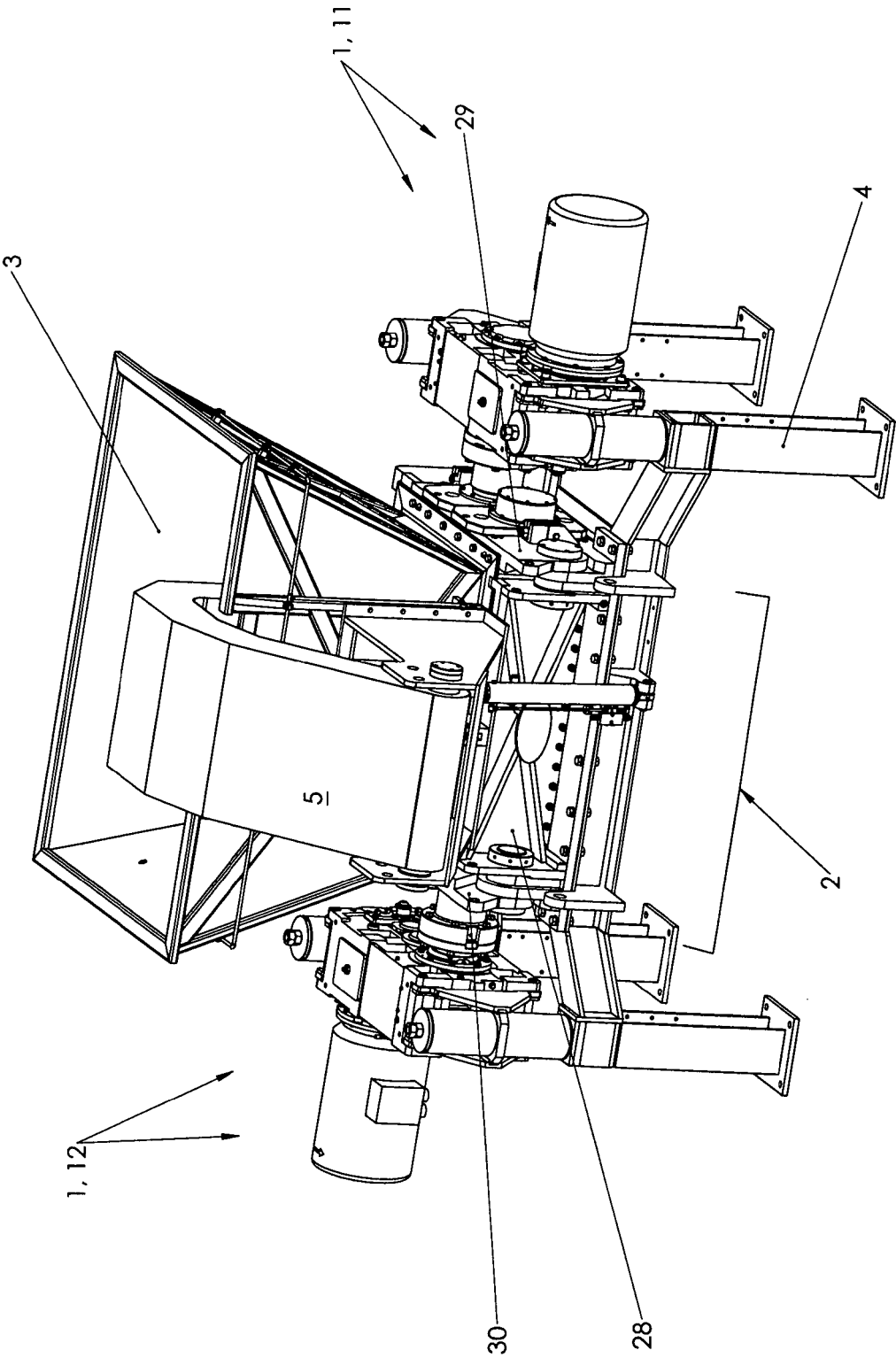
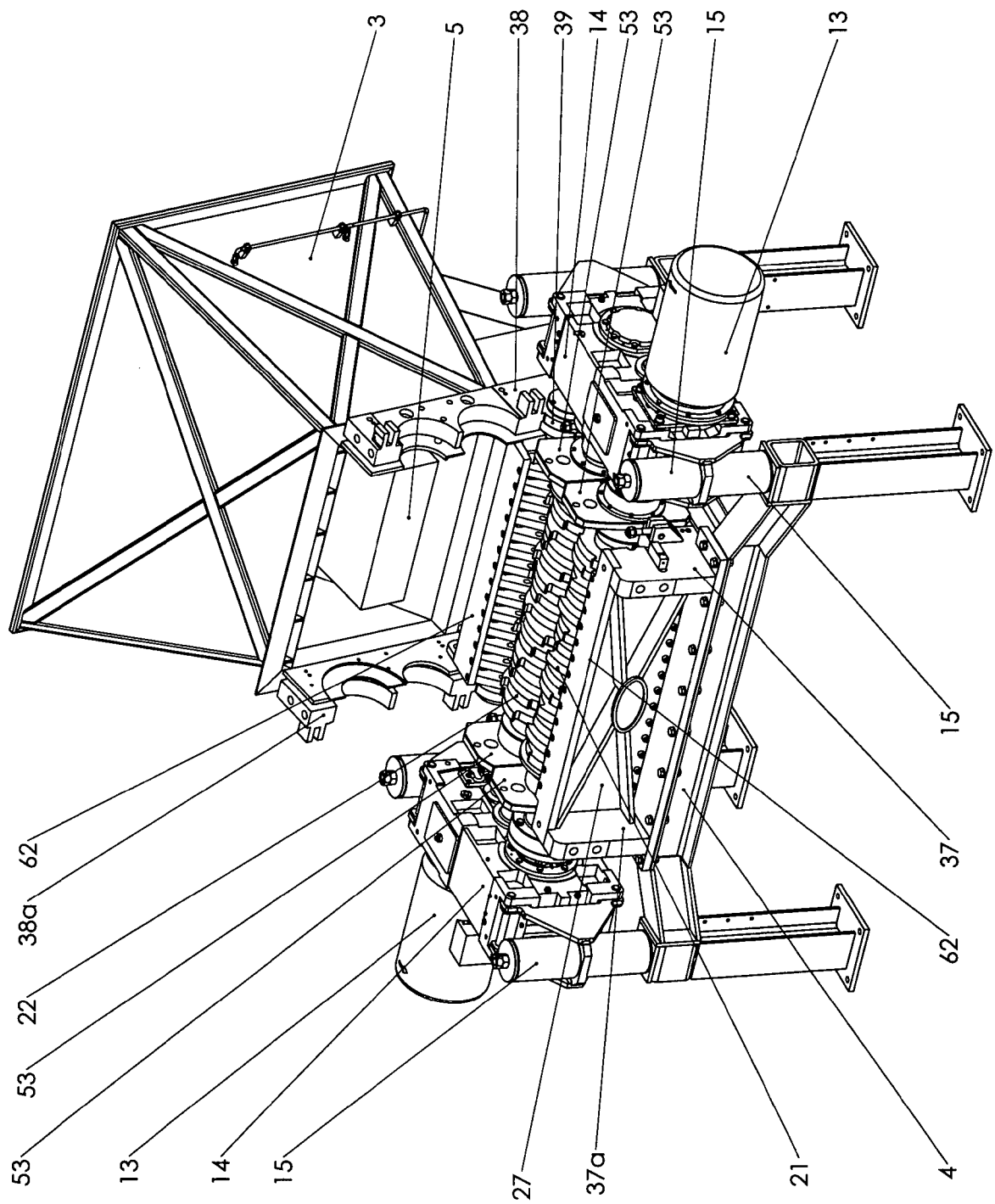


Fig 2



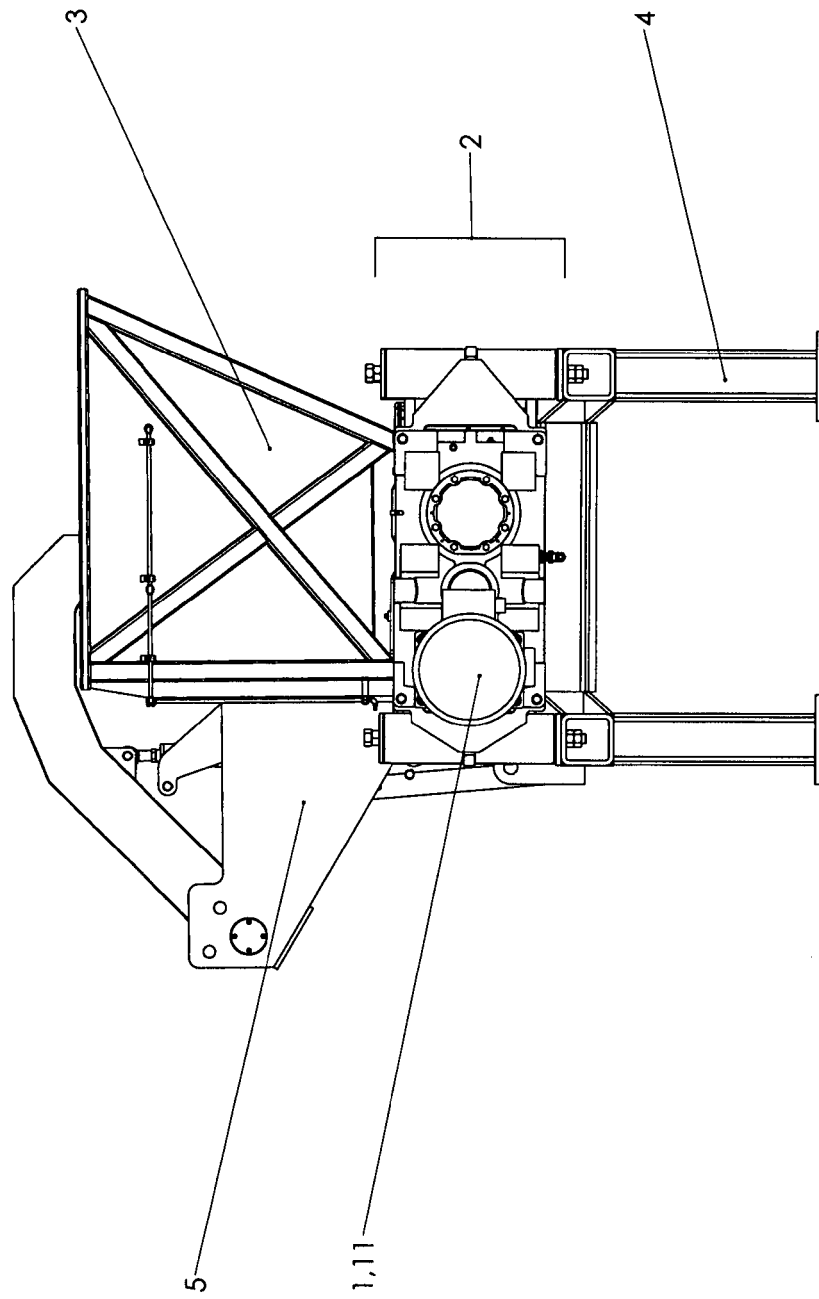


Fig 3

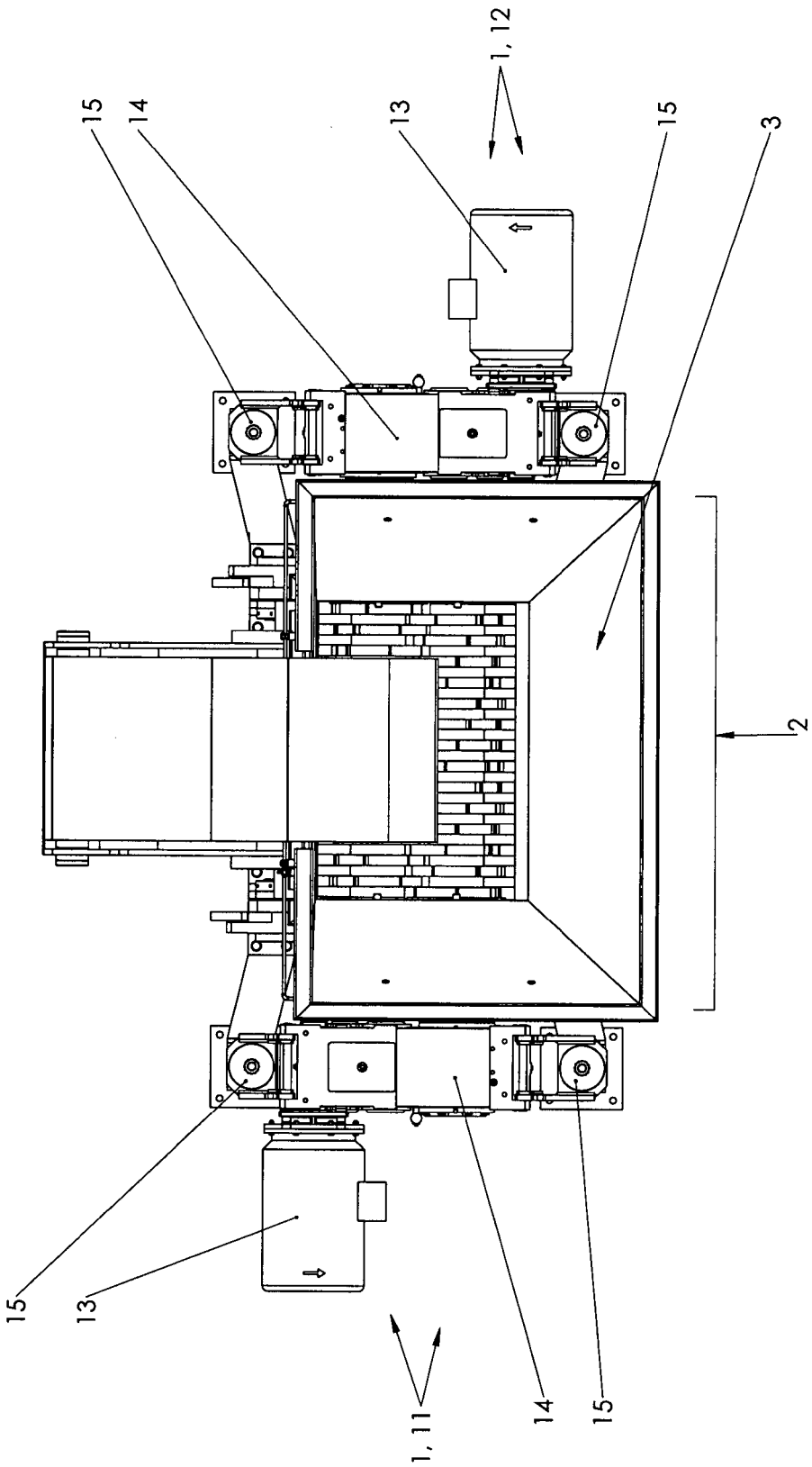


Fig 4

Fig 4a

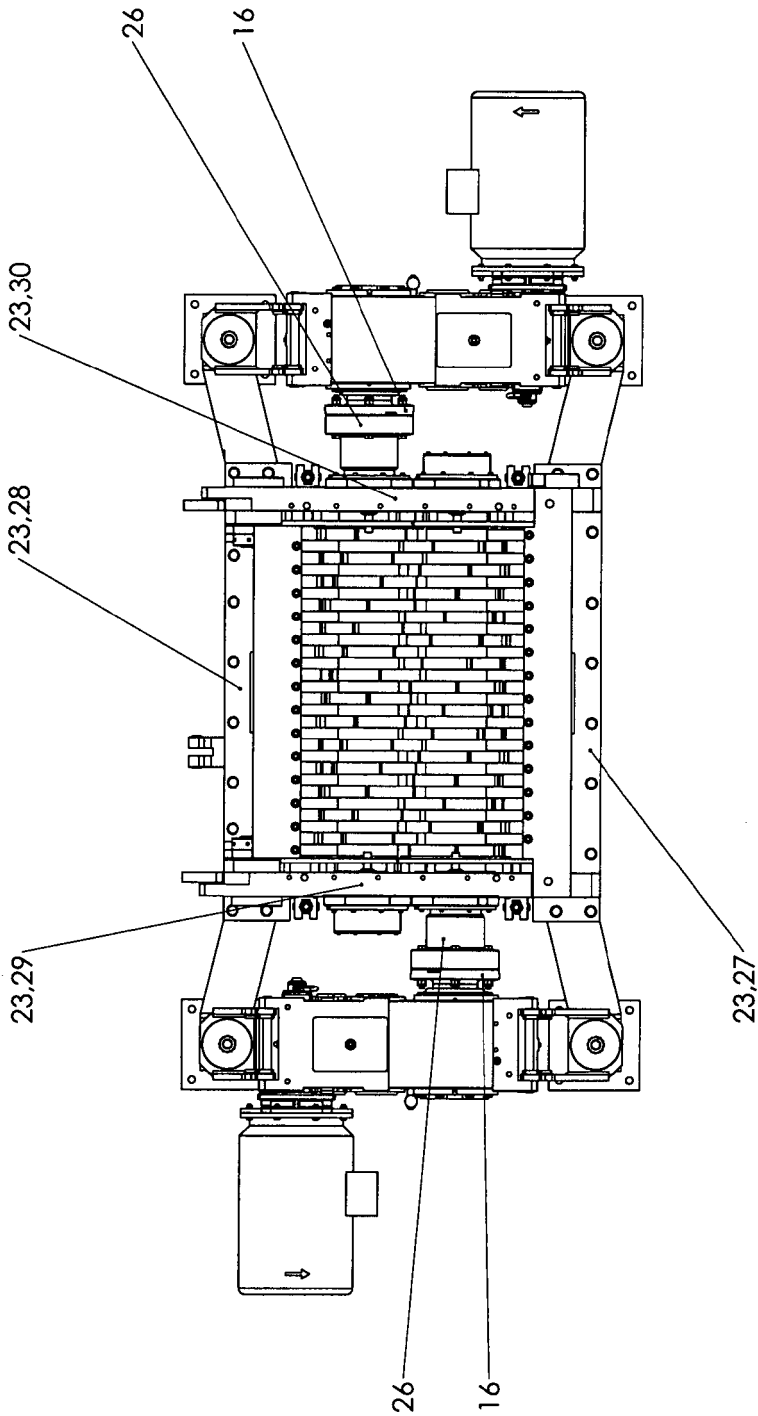
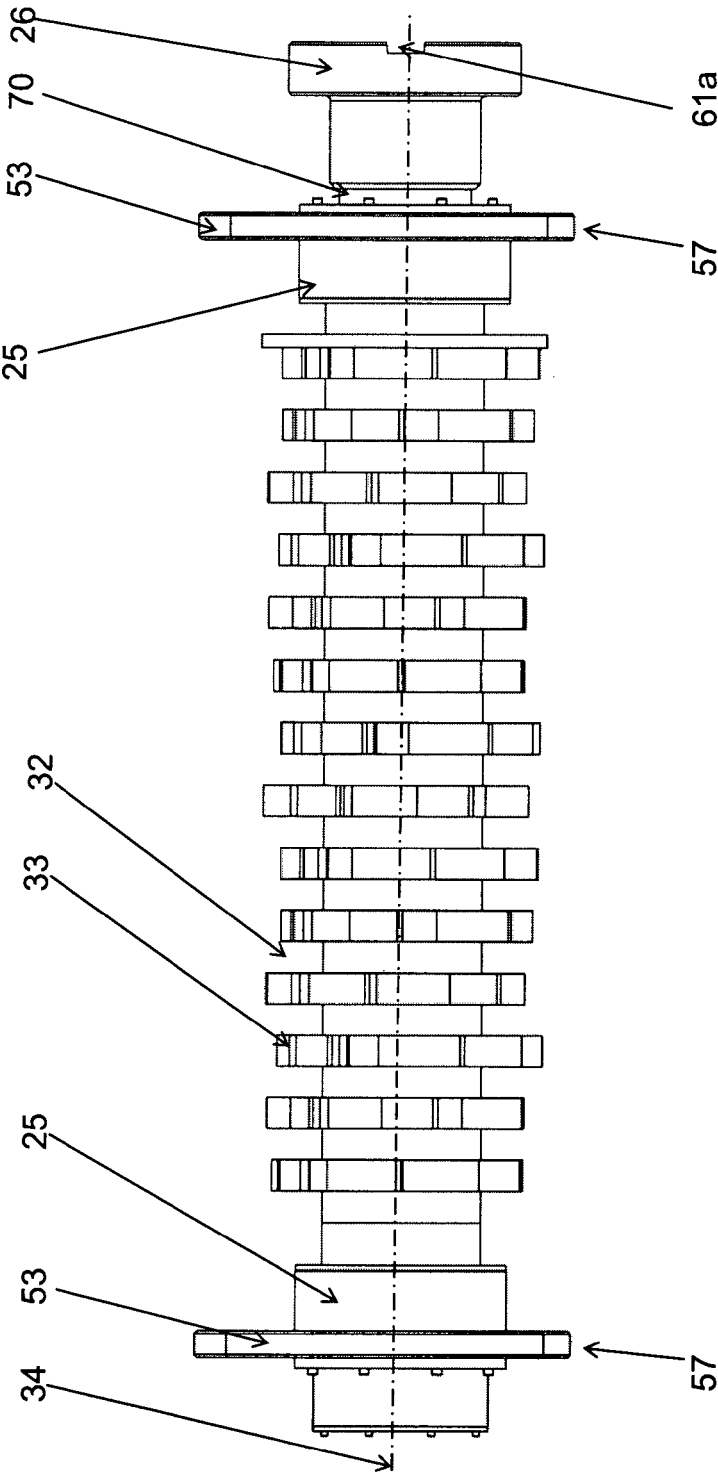


Fig 5



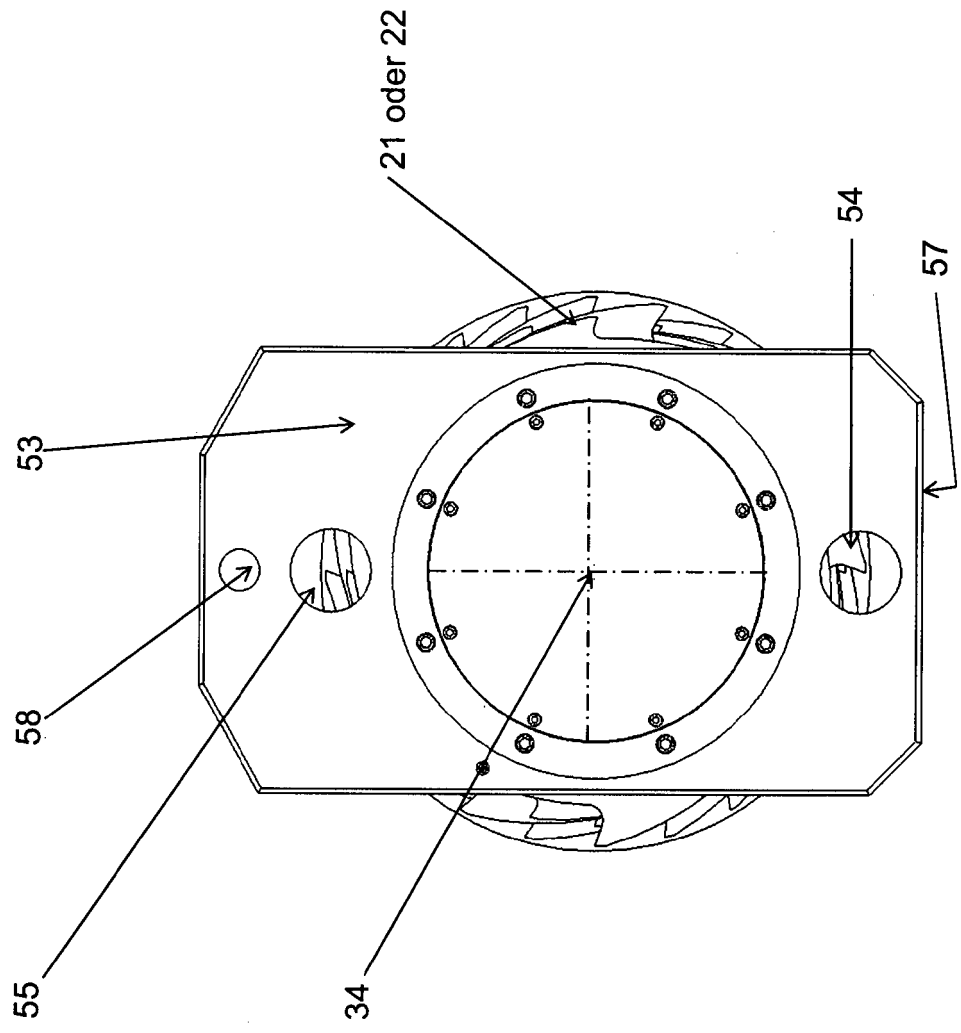


Fig 6

Fig 7

37, 37a

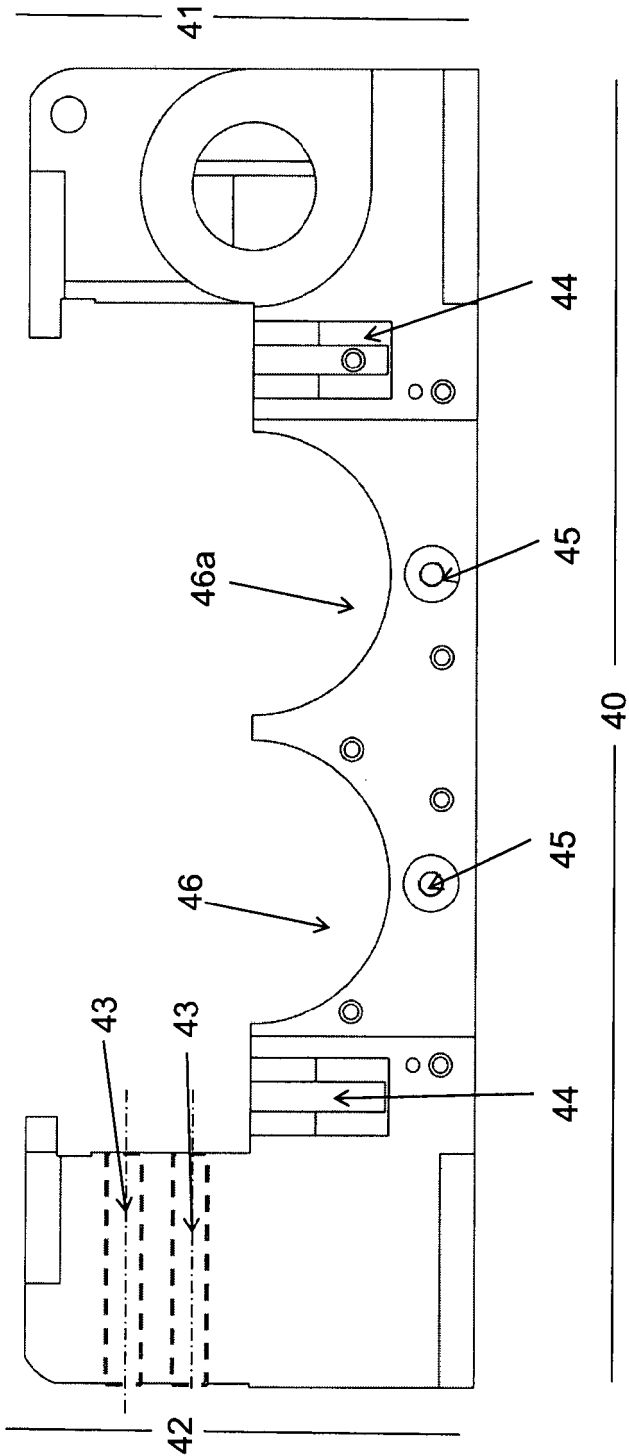


Fig 8

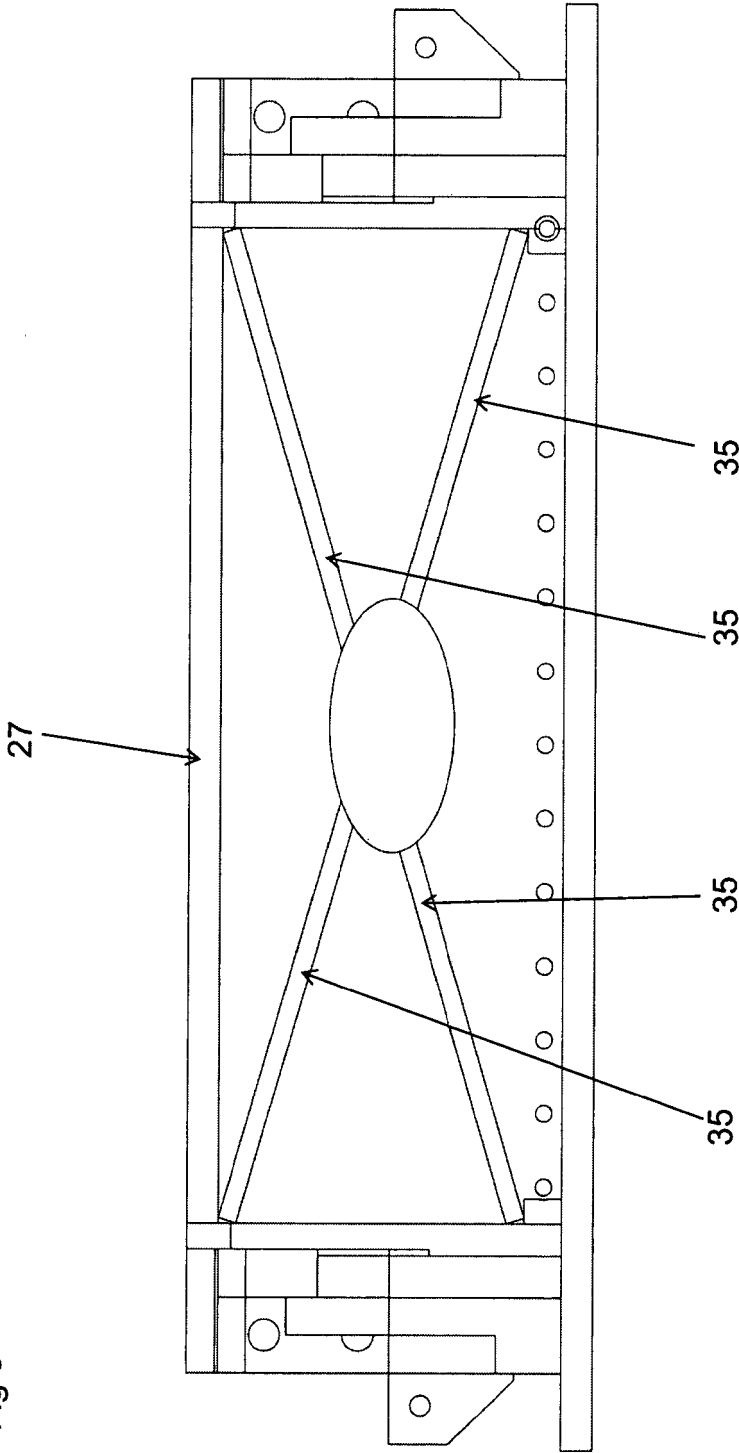
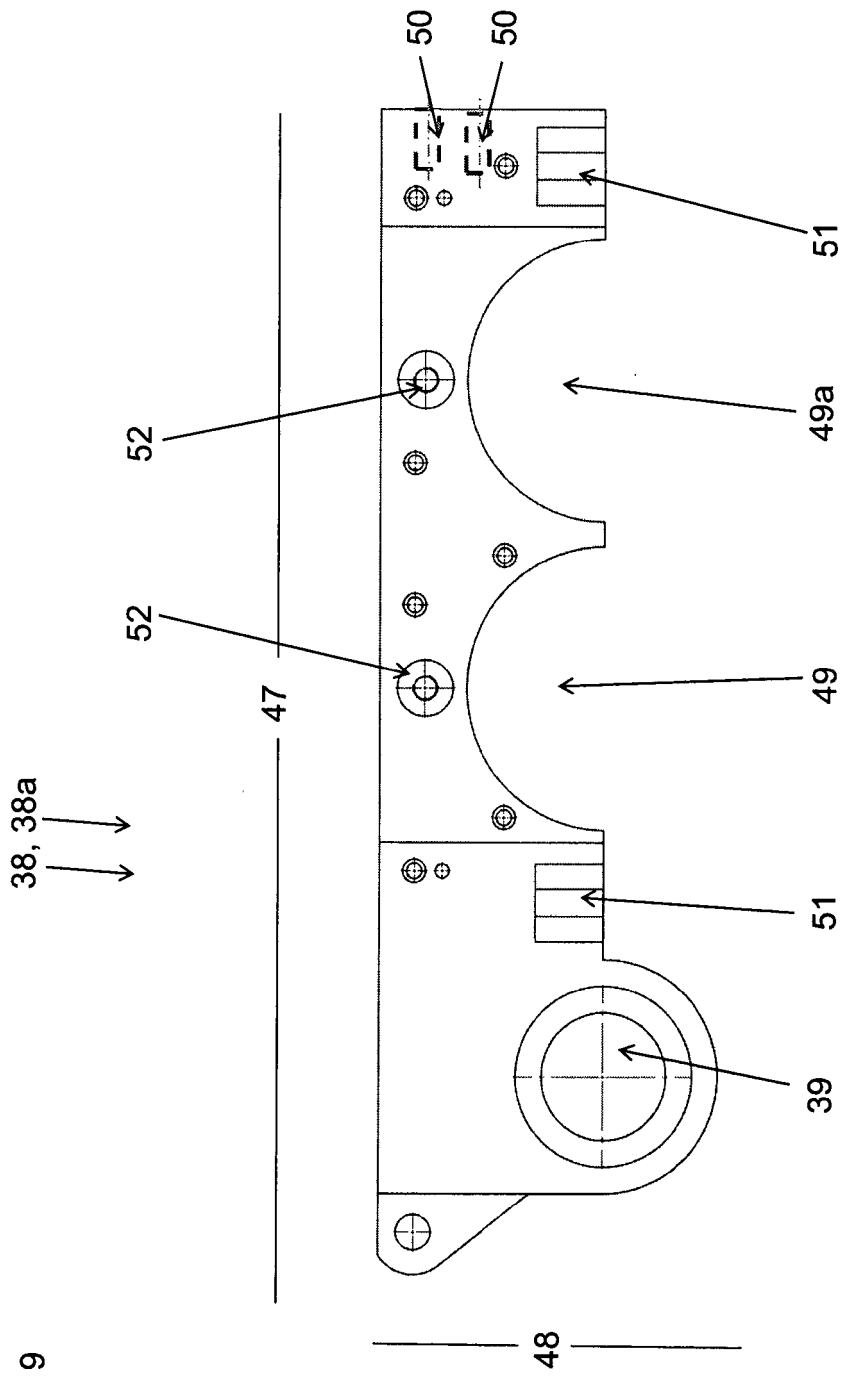


Fig 9



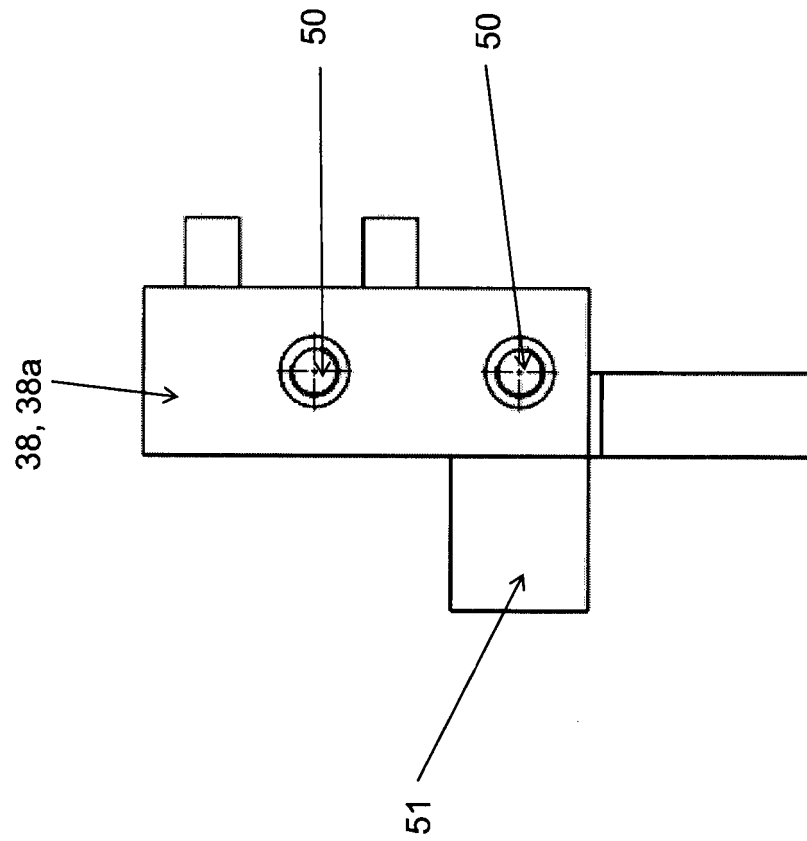


Fig 10

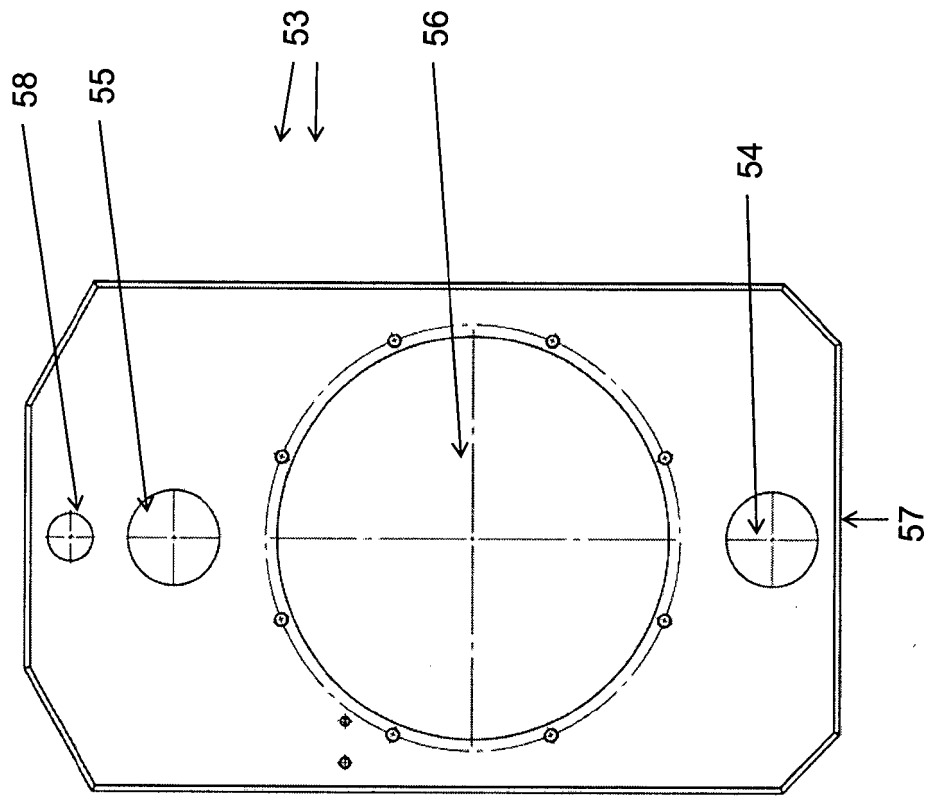


Fig 11

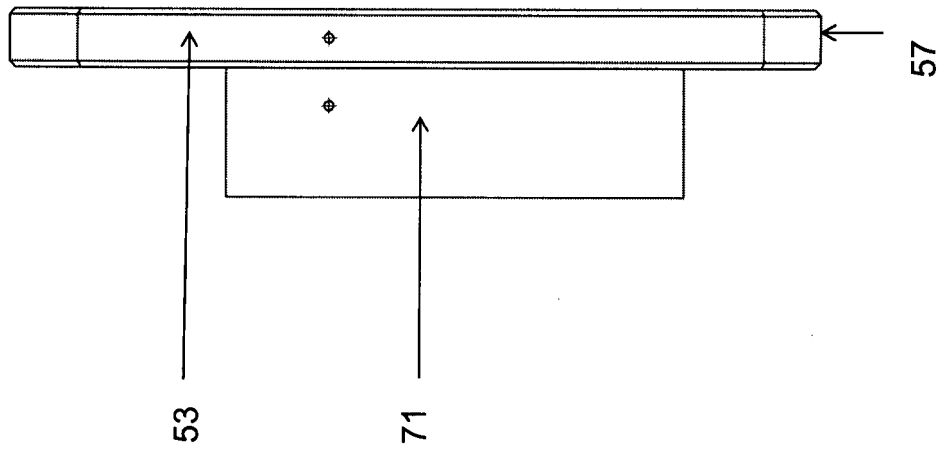


Fig 12

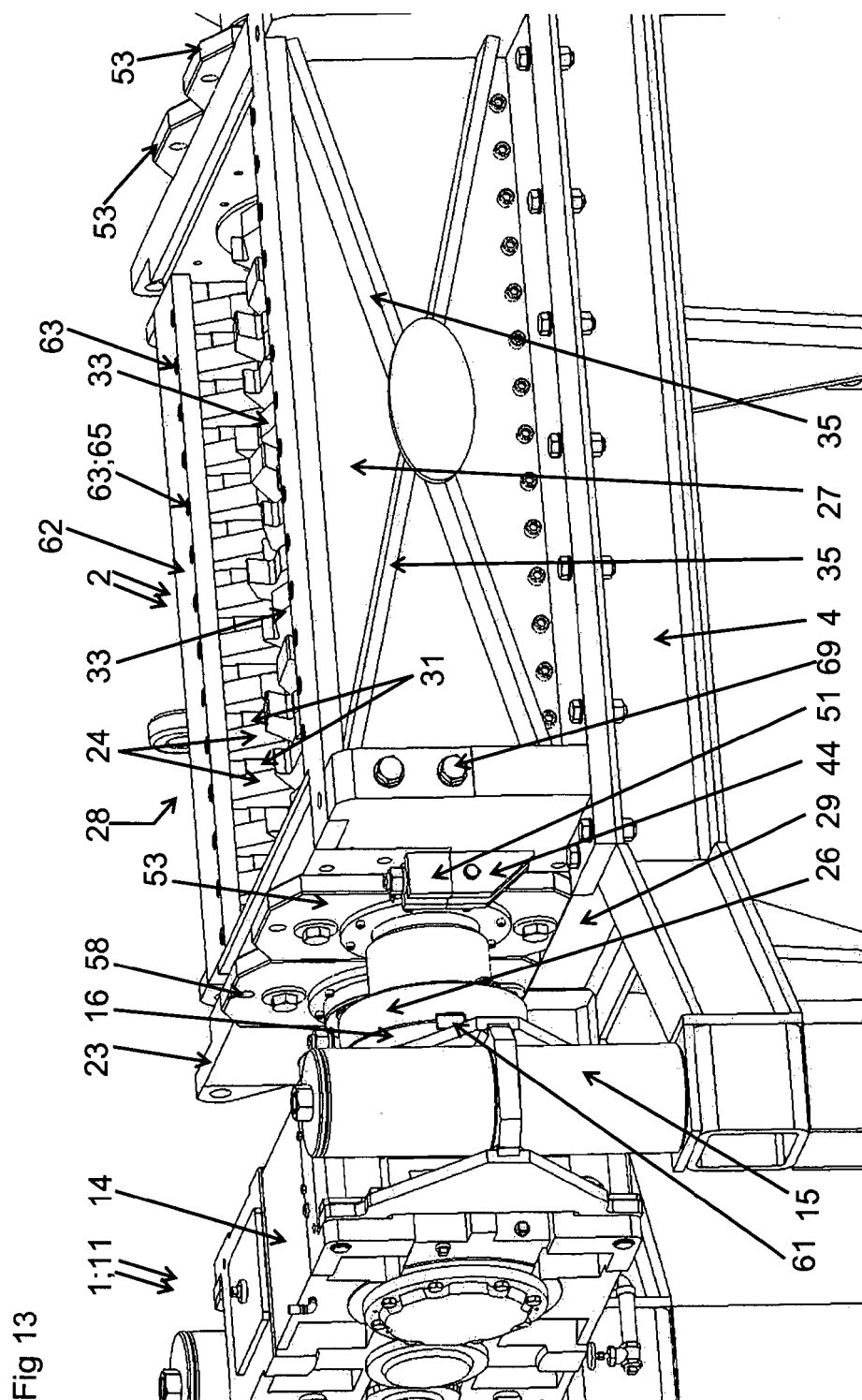


Fig 14

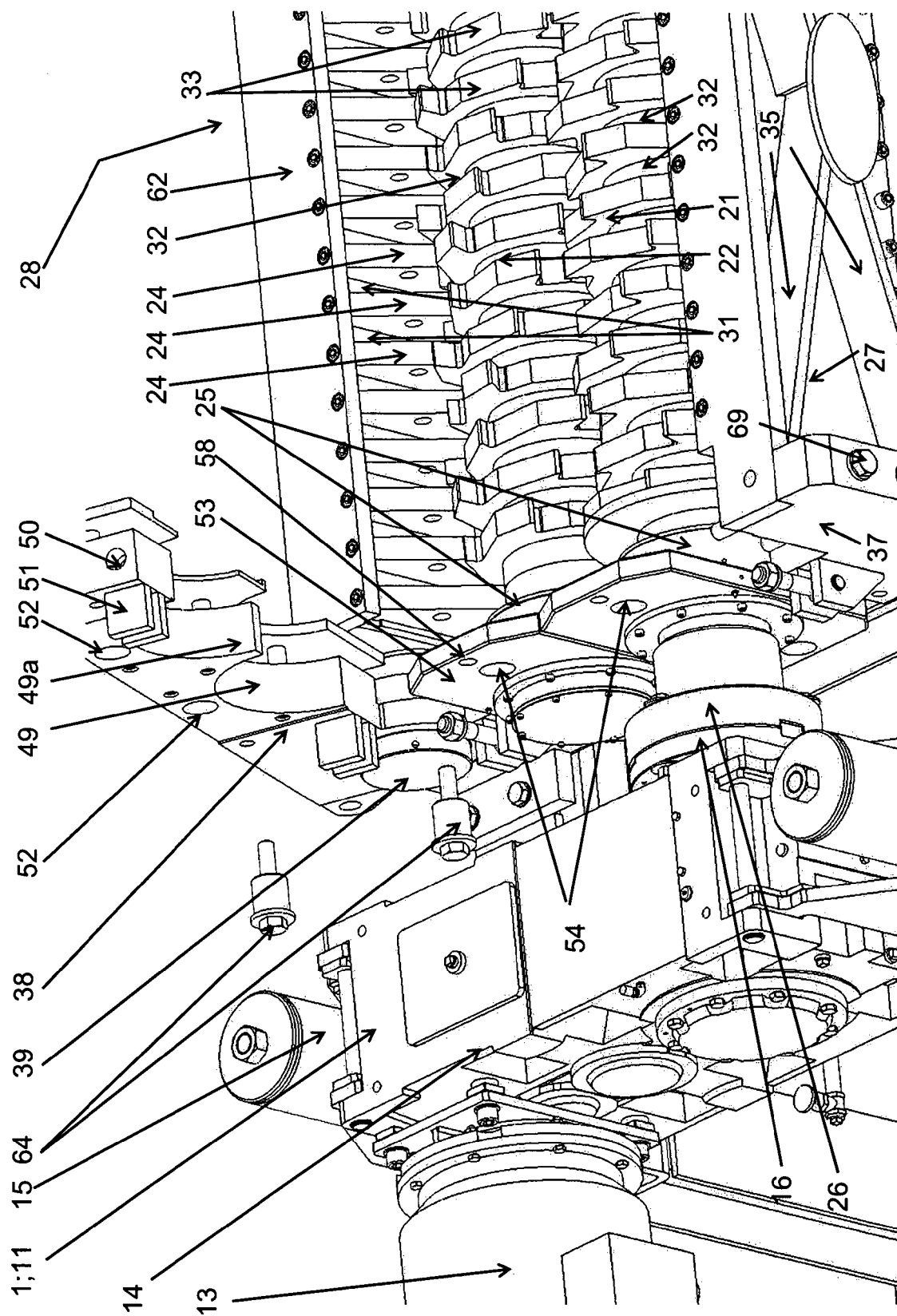
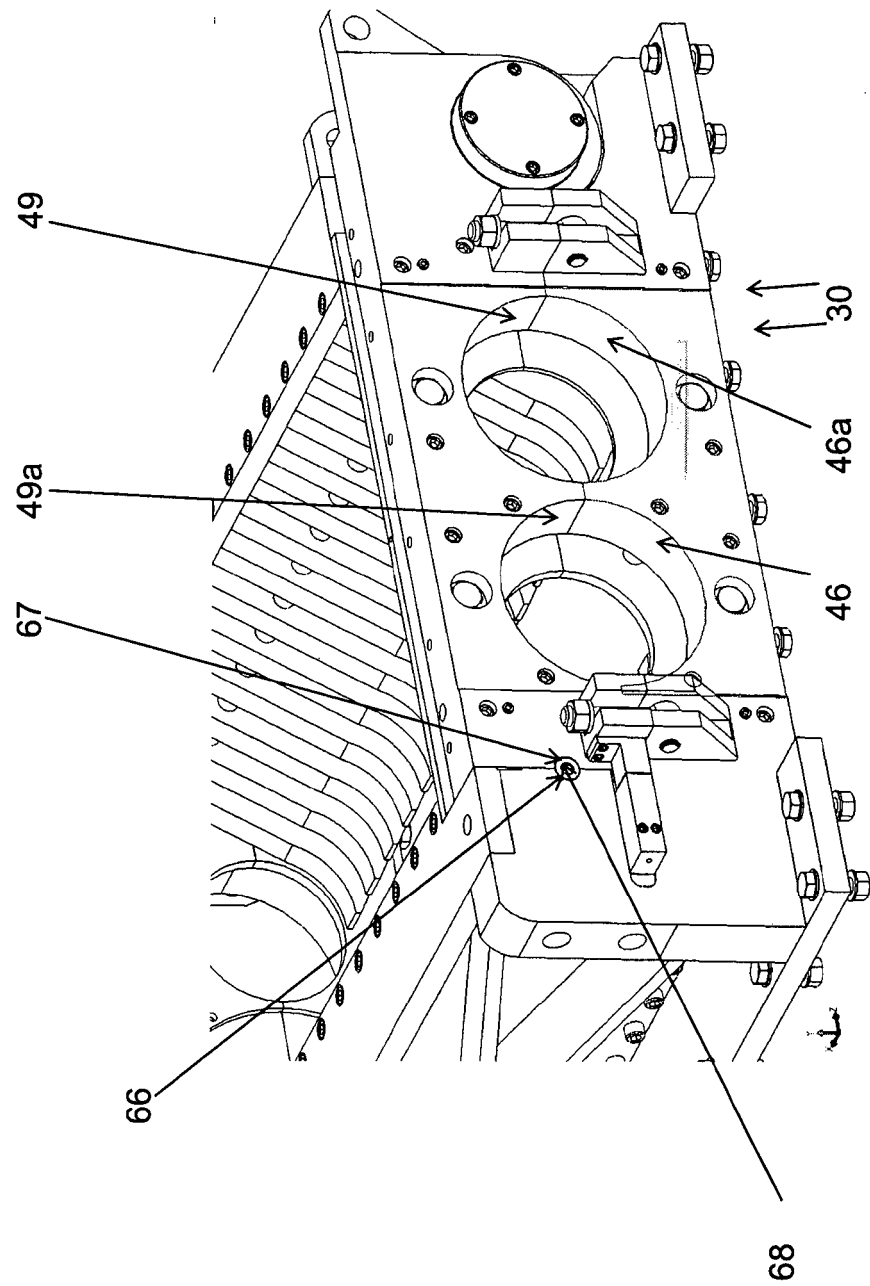


Fig 15



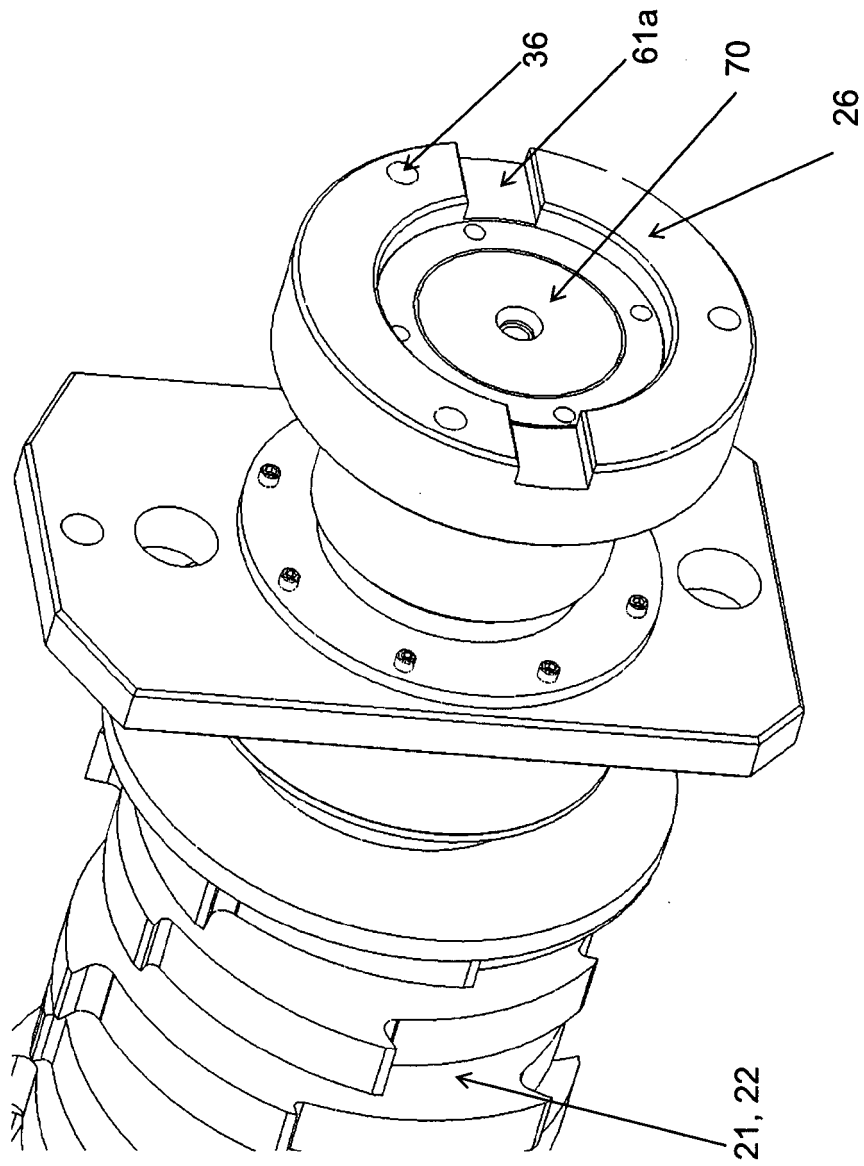


Fig 16

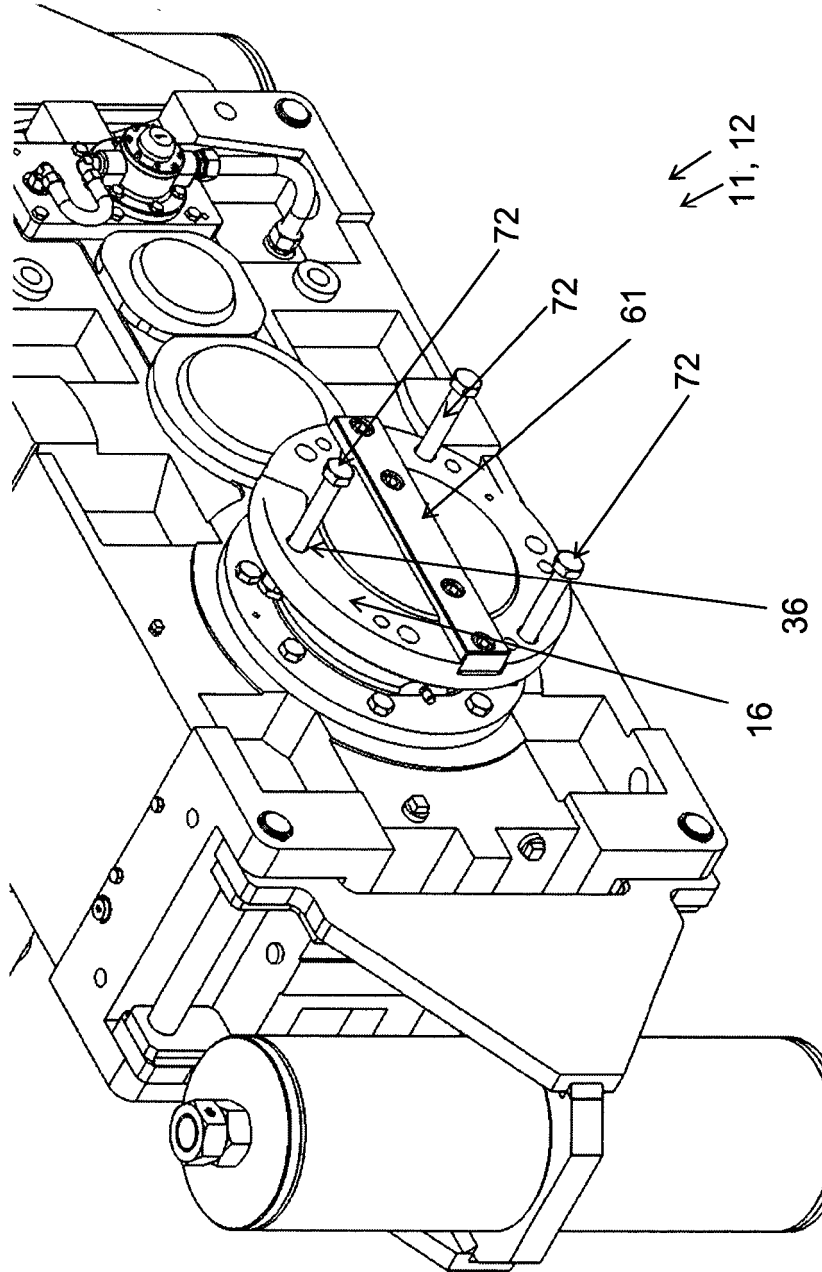


Fig 17

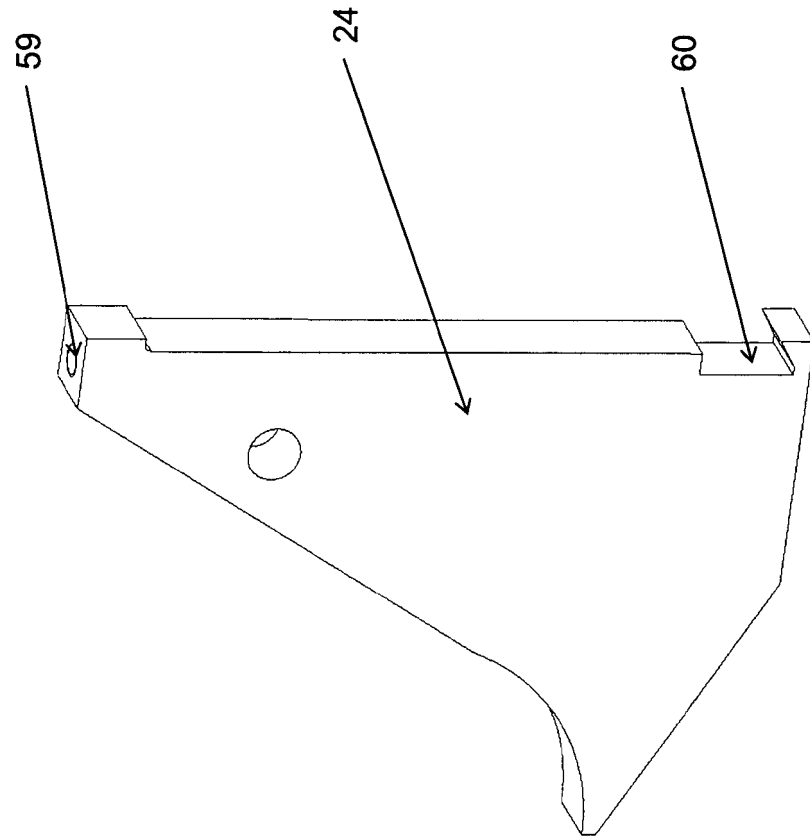
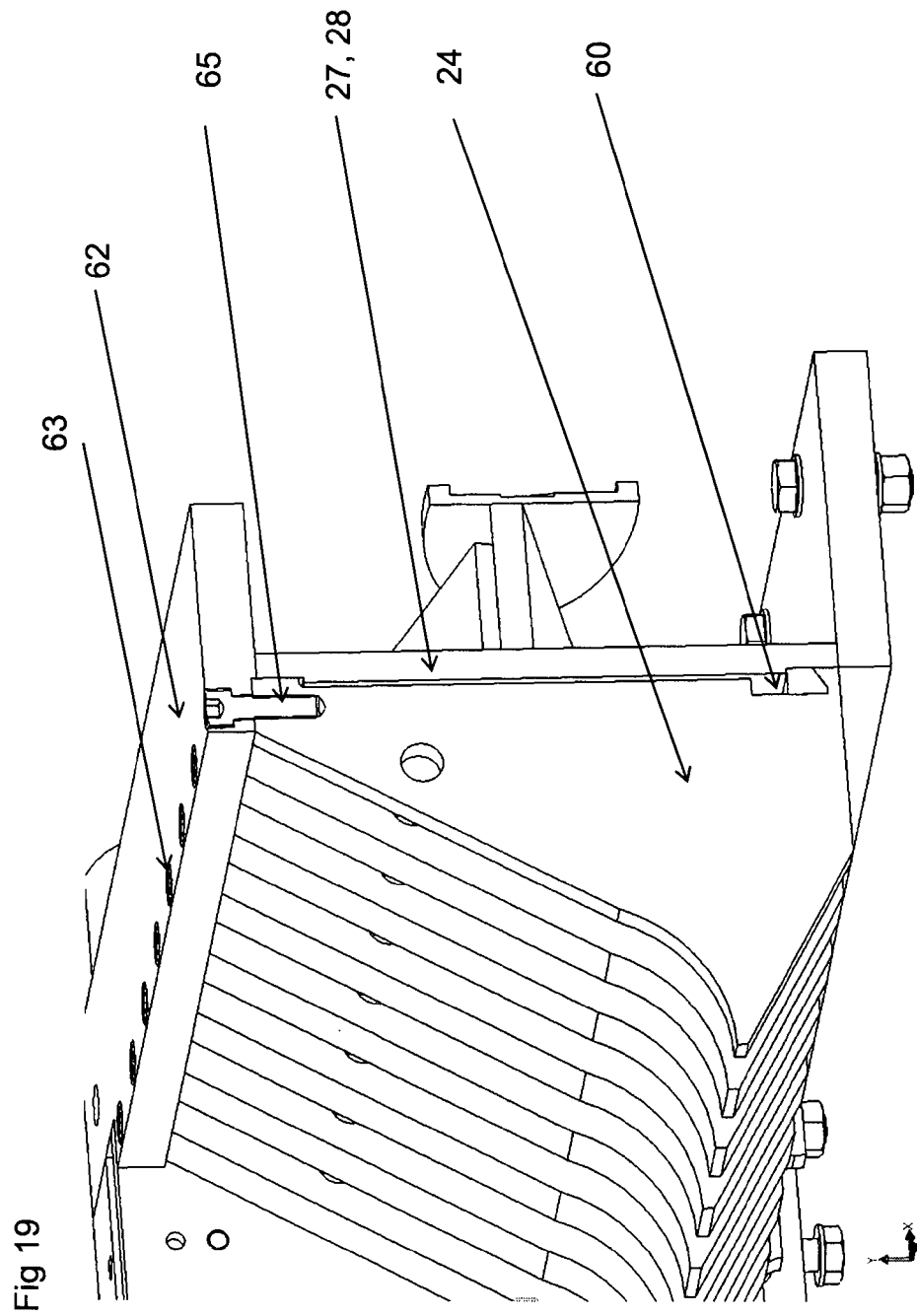


Fig 18



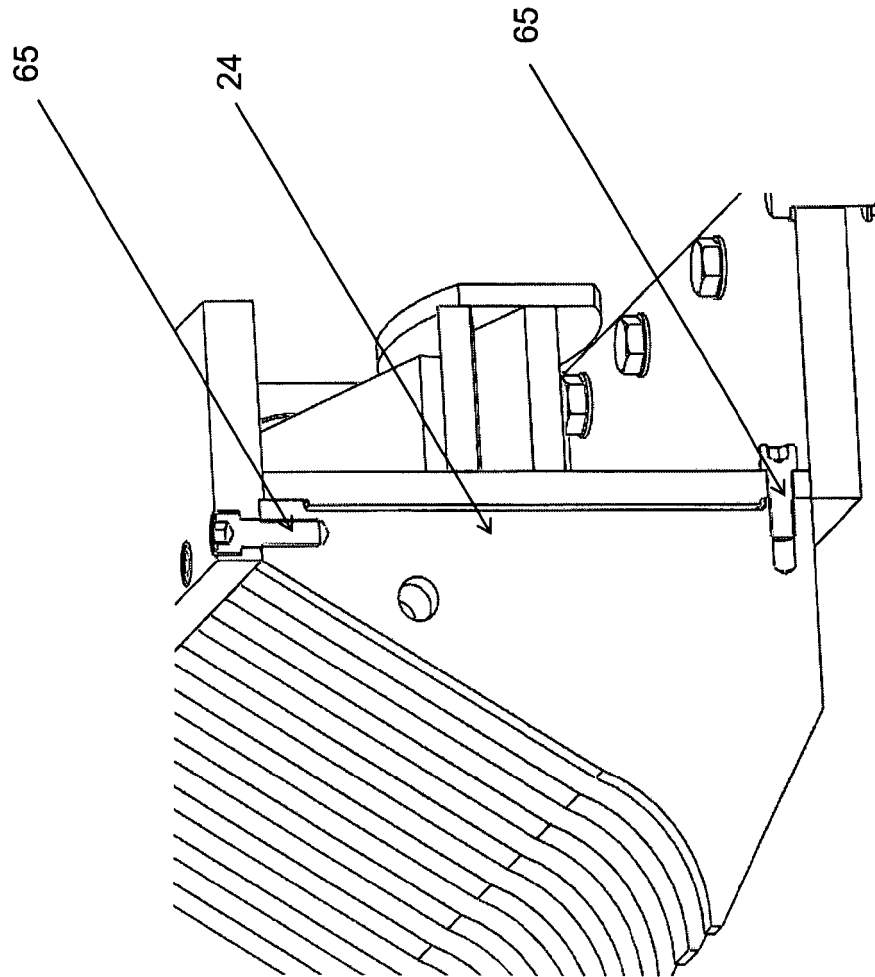
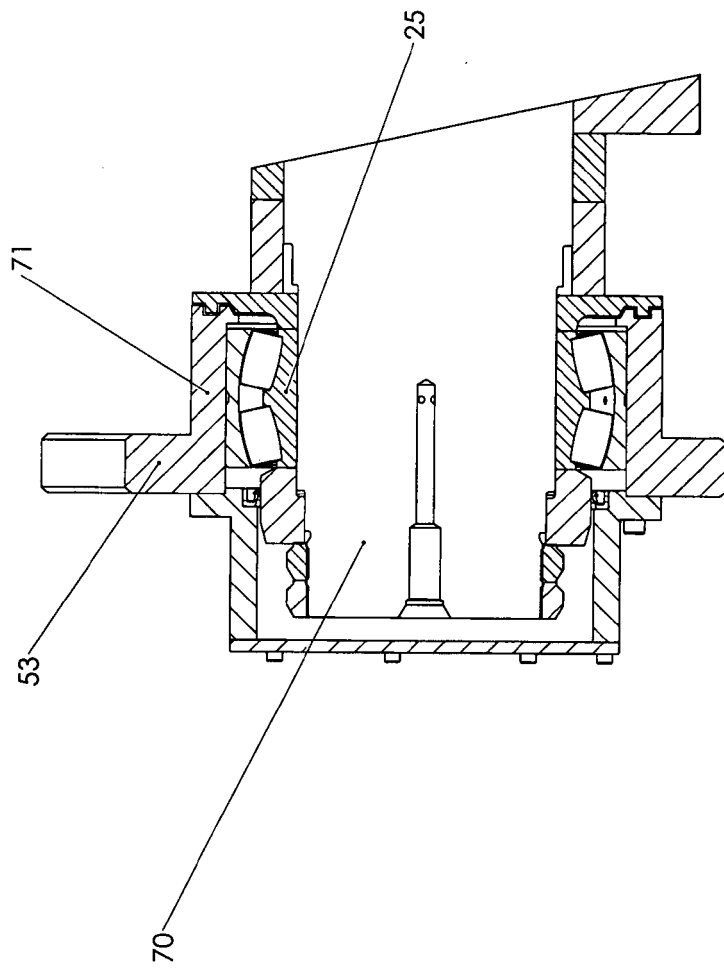


Fig 20

Fig 21



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

- US 37510 A [0002]
- JP 2003251211 A [0002]