



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2021 Patentblatt 2021/47

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

(21) Anmeldenummer: **21168651.4**

(22) Anmeldetag: **15.04.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **UNTHA shredding technology GmbH**
5431 Kuchl (AT)

(72) Erfinder: **ZORZI, Josef**
5431 Kuchl (AT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Wilhelm-Greil-Straße 16
6020 Innsbruck (AT)

(30) Priorität: **23.04.2020 AT 503522020**

(54) **ZERKLEINERUNGSMASCHINE**

(57) Zerkleinerungsmaschine (1) zum Zerkleinern von Material, umfassend

- wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2), insbesondere genau zwei Zerkleinerungswellen (2),

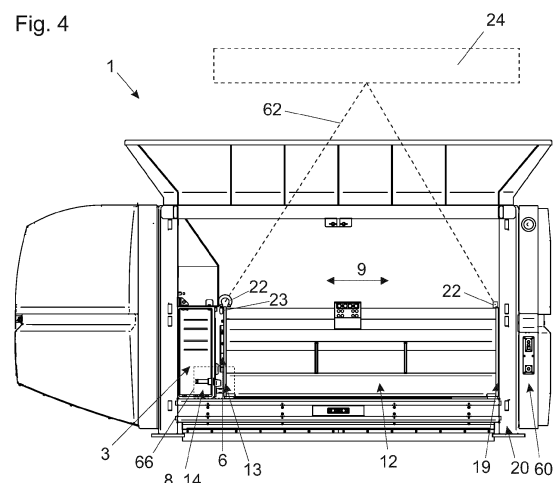
- wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) in Rotation versetzbar ist,

- wenigstens eine Koppelungsvorrichtung (4), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) und die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) koppelbar und entkoppelbar sind, wobei die wenigstens eine Koppelungsvorrichtung (4) wenigstens ein antriebsseitiges Koppelungselement (5) und wenigstens ein wellenseitiges Koppelungselement (6) aufweist, und wobei das wellenseitige Koppelungselement (6) an einem ersten Ende (7) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) angeordnet ist, und

- wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) zumindest in einer Richtung (9) parallel zu einer Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) verschiebbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) koppelbar und/oder entkoppelbar sind, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) durch die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) in die Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) über einen Verschiebeweg (11) zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschiebbar ist, wobei wenigstens ein Gehäuse (12) vorgesehen ist, in welchem die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2)

zumindest bereichsweise angeordnet ist, das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens eine erste Gehäusesseite (13) aufweist, durch welche die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) mit ihrem ersten Ende (7) hindurchtritt, und die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) zwischen der wenigstens einen ersten Gehäusesseite (13) und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) wirksam ist.

Fig. 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine zum Zerkleinern von Material, umfassend wenigstens eine Zerkleinerungswelle, insbesondere genau zwei Zerkleinerungswellen, wenigstens eine Antriebsvorrichtung, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle in Rotation versetzbar ist, wenigstens eine Koppelungsvorrichtung, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle und die wenigstens eine Antriebsvorrichtung koppelbar und entkoppelbar sind, wobei die wenigstens eine Koppelungsvorrichtung wenigstens ein antriebsseitiges Koppelungselement und wenigstens ein wellenseitiges Koppelungselement aufweist, und wobei das wellenseitige Koppelungselement an einem ersten Ende der wenigstens einen Zerkleinerungswelle angeordnet ist, und wenigstens eine Verschiebevorrichtung, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung zumindest in einer Richtung parallel zu einer Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle verschiebbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement koppelbar und/oder entkoppelbar sind. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Zerkleinerungssystem umfassend wenigstens eine solche Zerkleinerungsmaschine und wenigstens eine Wechselvorrichtung. Die Erfindung betrifft schließlich ein Verfahren zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle einer solchen Zerkleinerungsmaschine.

[0002] Aus der EP 3 248 687 A1 ist eine Zerkleinerungsmaschine mit einer Verschiebevorrichtung bekannt, wobei die Verschiebevorrichtung eine Trichterwand eines Aufgabetrichters umfasst, die Trichterwand mit einer Stirnwand gekoppelt und um eine Achse schwenkbar vorgesehen ist, um bei einem Schwenken der Trichterwand ein Entkuppeln oder Kuppeln des wellenseitigen Kupplungselements vom bzw. am gehäuseseitigen Kupplungselement zu bewirken. In der Stirnwand sind zwei Zerkleinerungswellen mit jeweils einem zweiten Ende gelagert.

[0003] Diese Lösung weist Nachteile auf: Die Verschiebevorrichtung umfasst eine von miteinander zusammenwirkenden Bauteilen, womit die Gefahr verbunden ist, dass es zu einer Funktionsbeeinträchtigung kommt, wenn eines der Bauteile nicht mehr in der vorgesehenen Weise funktioniert, z.B. wenn zerkleinertes Material in den Verschiebeantrieb der Trichterwand gelangt.

[0004] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Kopplung und Entkopplung der Kupplungselemente indirekt durch eine Kraftausübung auf die Trichterwand und die Zerkleinerungswellen herbeigeführt wird, wodurch es zu einem Verkanten und/oder Verhaken der Kupplungselemente bei der Kopplung und Entkopplung kommen kann. Dies kann einen erhöhten Zeitaufwand für einen Wechsel der Zerkleinerungswellen zur Folge haben.

[0005] Weiterhin besteht die Gefahr, dass zerkleinertes Material bei der Entkopplung der Kupplungselemente in die gehäuseseitigen Kupplungselemente gelangt, was einen darauf folgenden Kopplungsvorgang beeinträchtigen oder sogar verunmöglichen kann. Eine Bedienperson kann sich in weiterer Folge genötigt sehen, in die Zerkleinerungsmaschine hineinzuklettern, um das zerkleinerte Material aus den gehäuseseitigen Kupplungselementen manuell zu entfernen.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Zerkleinerungsmaschine, ein Zerkleinerungssystem umfassend eine solchermaßen verbesserte Zerkleinerungsmaschine und wenigstens eine Wechselvorrichtung sowie ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle einer Zerkleinerungsmaschine anzugeben, wobei die Nachteile des Stands der Technik zumindest teilweise vermieden werden, sich die Zerkleinerungsmaschine durch eine Verschiebevorrichtung mit einer geringen Störanfälligkeit und/oder sich das Verfahren durch eine reproduzierbar kurze Wechselzeit von ca. 0,5 - 1 Stunde auszeichnet.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 und 12.

[0008] Bei der Zerkleinerungsmaschine ist also wenigstens ein Gehäuse vorgesehen, in welchem die wenigstens eine Zerkleinerungswelle zumindest bereichsweise angeordnet ist, das wenigstens eine Gehäuse wenigstens eine erste Gehäuseseite aufweist, durch welche die wenigstens eine Zerkleinerungswelle mit ihrem ersten Ende hindurchtritt, und die wenigstens eine Verschiebevorrichtung zwischen der wenigstens einen ersten Gehäuseseite und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung wirksam ist.

[0009] Im Vergleich zum Stand der Technik kommt ein Gehäuse zum Einsatz, in welchem die wenigstens eine Zerkleinerungswelle zumindest bereichsweise angeordnet ist. Das hat den Vorteil, dass die wenigstens eine Zerkleinerungswelle stabil und sicher im Gehäuse gelagert werden kann, was die Kopplung und Entkopplung der Kopplungselemente erleichtert.

[0010] Weiterhin ist es durch das Vorsehen eines Gehäuses in einfacher Weise möglich, die Lagerstellen der wenigstens einen Zerkleinerungswelle und insbesondere den Bereich, in welchem die Kopplung und Entkopplung der Kopplungselemente erfolgt, vor einer Verunreinigung durch zerkleinertes und nicht aus der Zerkleinerungsmaschine hinaus befördertes Material zu schützen.

[0011] Dadurch, dass die wenigstens eine Verschiebevorrichtung zwischen der wenigstens einen ersten Gehäuseseite und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung wirksam ist, lässt sich die Kraft zur Kopplung und/oder Entkopplung der Kopplungselemente optimal einleiten und muss nicht wie beim Stand der Technik indirekt durch eine Kraftausübung auf die Trichterwand und die Zerkleinerungswellen bereitgestellt werden. Dadurch reduziert sich die Gefahr eines Verkantens

und/oder Verhakens der Kopplungselemente.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die wenigstens eine Verschiebevorrichtung wenigstens eine Abdrückvorrichtung aufweist, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle zumindest in einer Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle von der wenigstens einen Antriebsvorrichtung abdrückbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement entkoppelbar sind, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung genau zwei in einer Richtung quer zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle voneinander beanstandete Abdrückvorrichtungen umfasst, und/oder die wenigstens eine Abdrückvorrichtung wenigstens eine Gewindebuchse und wenigstens einen darin drehbar angeordneten Gewindebolzen umfasst, und/oder die wenigstens eine Abdrückvorrichtung an der wenigstens einen Antriebsvorrichtung angeordnet ist. Dadurch kann die wenigstens eine Verschiebevorrichtung technisch einfach und gleichzeitig äußerst robust ausgestaltet werden. Alternativ oder ergänzend kann die wenigstens eine Verschiebevorrichtung einen Spindeltrieb und/oder Hydraulikzylinder umfassen.

[0013] Als günstig hat es sich herausgestellt, dass die wenigstens eine erste Gehäuseseite mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung über wenigstens ein Zugmittel, vorzugsweise eine Schraube, lösbar miteinander verbindbar oder verbunden sind, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle durch das wenigstens eine Zugmittel zumindest in der Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung ziehbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement koppelbar sind. Das wenigstens eine Zugmittel erfüllt eine Doppelfunktion: Es verbindet nicht nur die wenigstens eine erste Gehäuseseite mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung sondern dient auch noch dazu, die wenigstens eine Zerkleinerungswelle zumindest in der Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung zu ziehen, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement koppelbar sind.

[0014] Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass das wenigstens eine Gehäuse wenigstens eine zweite Gehäuseseite aufweist, wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle zu einem überwiegenden Teil zwischen den beiden Gehäuseseiten angeordnet ist, vorzugsweise wobei die beiden Gehäuseseiten im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0015] Es bietet sich an, dass die Zerkleinerungsmaschine ein Maschinengestell und wenigstens eine lösbare Verbindungsvorrichtung aufweist, mit welcher das wenigstens eine Gehäuse lösbar, vorzugsweise form-

schlüssig, mit dem Maschinengestell verbindbar ist. Dadurch kann das wenigstens eine Gehäuse einerseits sicher am wenigstens einen Maschinengestell gehalten werden. Andererseits kann die Verbindung in einfacher Weise gelöst werden, wenn ein Wechsel der wenigstens einen Zerkleinerungswelle durchgeführt werden soll.

[0016] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, dass das wenigstens eine Gehäuse durch die wenigstens eine Verbindungsvorrichtung über die wenigstens eine zweite Gehäuseseite mit dem Maschinengestell verbindbar ist.

[0017] Es hat sich als günstig erwiesen, dass das wenigstens eine Gehäuse wenigstens ein Angriffsmittel und/oder wenigstens eine Schnittstelle zur lösaren Befestigung eines Angriffsmittels für eine Wechsellvorrichtung, mit welcher das wenigstens eine Gehäuse mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle der Zerkleinerungsmaschine entnehmbar ist, aufweist. Bei dem wenigstens einen Angriffsmittel kann es sich z.B. um einen Schäkel handeln.

[0018] Eine vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass in einer Gebrauchslage oberhalb der wenigstens einen Zerkleinerungswelle wenigstens ein, vorzugsweise zumindest bereichsweise trichterförmig ausgebildeter, Materialaufgaberaum angeordnet ist, vorzugsweise wobei der Materialaufgaberaum wenigstens eine lösbar mit einem Maschinengestell der Zerkleinerungsmaschine verbundene Abweisschräge aufweist, welche in einem verbundenen Zustand oberhalb eines zweiten Endes der wenigstens einen Zerkleinerungswelle angeordnet ist. Durch eine solche Abweisschräge kann zu zerkleinerndes Material in einer effizienten Weise zur wenigstens einen Zerkleinerungswelle geleitet werden. Gleichzeitig wird das zweite Ende der wenigstens einen Zerkleinerungswelle vor Verschmutzungen geschützt und kann dennoch einfach ausgebaut werden, um einen ausreichenden Raum zum Wechsel des Gehäuses mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle zu schaffen.

[0019] Es bietet sich an, dass die Zerkleinerungsmaschine an wenigstens einer Seitenfläche wenigstens eine Servicetür aufweist, wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung in einem geöffneten Zustand der wenigstens einen Servicetür von außen zugänglich ist.

[0020] Um insbesondere die Ausrichtung wenigstens eines weiteren Gehäuses relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung zu vereinfachen, kann wenigstens eine erste Ausrichtvorrichtung vorgesehen sein, mit welcher die wenigstens eine Antriebsvorrichtung und das wenigstens eine Gehäuse relativ zueinander in zumindest einer Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine erste Ausrichtvorrichtung wenigstens einen, besonders bevorzugt zwei in eine Richtung quer zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle voneinander beabstandete, kegelförmige Vorsprünge und Aufnahmen umfasst

[0021] Um insbesondere den Einbau eines weiteren

Gehäuses mit wenigstens einer weiteren Zerkleinerungswelle zu erleichtern, kann wenigstens eine zweite Ausrichtvorrichtung vorgesehen sein, mit welcher die wenigstens eine Antriebsvorrichtung und das wenigstens eine Gehäuse relativ zueinander in zumindest einer Richtung quer zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine zweite Ausrichtvorrichtung wenigstens einen Zapfen und wenigstens eine Zapfenaufnahme, besonders bevorzugt mit einer trichterförmigen Öffnung, umfasst

[0022] Um insbesondere die Kopplung der Kopplungselemente im Zuge eines Wechsels der wenigstens einen Zerkleinerungswelle zu vereinfachen, kann wenigstens eine dritte Ausrichtvorrichtung vorgesehen sein, mit welcher das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement relativ zueinander in zumindest einer Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine dritte Ausrichtvorrichtung wenigstens einen, besonders bevorzugt zwei in eine Richtung quer zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle voneinander beabstandete, kegelstumpfförmige Vorsprünge umfasst.

[0023] Es bietet sich an, dass wenigstens ein Stehlager vorgesehen ist, über welches ein zweites Ende der wenigstens einen Zerkleinerungswelle im wenigstens einen Gehäuse gelagert ist. Dadurch lässt sich die wenigstens einen Zerkleinerungswelle besonders stabil und sicher im Gehäuse lagern.

[0024] Weitere bevorzugte Ausführungsformen zeichnen sich, allein oder in Kombination miteinander dadurch aus, dass auf der wenigstens einen Zerkleinerungswelle, vorzugsweise in axialer Richtung voneinander beabstandete, Zerkleinerungselemente angeordnet sind, und/oder die Zerkleinerungsmaschine insgesamt genau zwei Zerkleinerungswellen aufweist, welche parallel zueinander im wenigstens einen Gehäuse angeordnet sind, vorzugsweise wobei die Zerkleinerungswellen zueinander mechanisch synchronisiert in Rotation versetzbar sind, und/oder das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement durch Formschlussverbindungselemente miteinander drehfest verbindbar sind, vorzugsweise wobei die Formschlussverbindungselemente ein Innensechsrund und ein korrespondierendes Gegenstück umfassen, und/oder das wenigstens eine Gehäuse wenigstens ein Schottblech umfasst, mit welchem wenigstens eine Lagerstelle der wenigstens einen Zerkleinerungswelle vor Verschmutzungen durch zerkleinertes Material schützbar ist.

[0025] Schutz wird auch begehrt für ein Zerkleinerungssystem umfassend wenigstens eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine und wenigstens einer Wechsellvorrichtung zum Greifen, Halten, Heben und/oder Transportieren des wenigstens einen Gehäuses mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle.

Bei der Wechsellvorrichtung kann es sich z.B. um einen Kran handeln.

[0026] Und schließlich wird Schutz begehrt für ein Verfahren zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine, gekennzeichnet durch die, vorzugsweise in der angegebenen Reihenfolge chronologischen, Verfahrensschritte:

- 10 - die wenigstens eine Zerkleinerungswelle wird mittels der wenigstens einen Verschiebevorrichtung relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung zumindest in einer Richtung parallel zu einer Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle verschoben, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement entkoppelt werden, wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung zwischen der wenigstens einen ersten Gehäuseseite des wenigstens einen Gehäuses und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung wirksam ist,
- 15 - vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle durch die wenigstens eine Verschiebevorrichtung in die Richtung parallel zur Drehachse der wenigstens einen Zerkleinerungswelle über einen Verschiebeweg zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschoben wird, und
- 20 - das wenigstens eine Gehäuse wird mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle der Zerkleinerungsmaschine entnommen.

[0027] Der primäre Grund für einen Wechsel der wenigstens einen Zerkleinerungswelle besteht darin, dass die wenigstens eine Zerkleinerungswelle verschleißt, ausgebaut und wiederaufbereitet werden muss. Ein weiterer Grund für einen Wechsel kann darin bestehen, dass mit derselben Zerkleinerungsmaschine unterschiedliche Materialien zerkleinert werden sollen, welche unterschiedliche Schneidsysteme erfordern.

[0028] Um die Zerkleinerungsmaschine möglichst effizient einsetzen zu können, ist es besonders wichtig, dass die durch den Wechsel bedingte Stillstandzeit der Maschine möglichst klein ist. Dies kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden.

[0029] Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen definiert. Zu den damit verbundenen Vorteilen sei auf die Ausführungen zu den vorteilhaften Ausführungsformen der Zerkleinerungsmaschine verwiesen.

[0030] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Zerkleinerungsmaschine gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer schematisch dargestellten perspektiv-

- Fig. 2 tivischen Ansicht, die Zerkleinerungsmaschine gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Querschnittsdarstellung von der Seite, wobei die Servicetüren in der Darstellung weggelassen wurden und die Abweisschräge oberhalb des zweiten Endes der Zerkleinerungswellen vom Maschinengestell gelöst wurden,
- Fig. 3a), b) einen vergrößerten Ausschnitt 66 der Querschnittsdarstellung aus dem Bereich der Verschiebevorrichtung, wobei die Teilfigur a) den gekoppelten Zustand und die Teilfigur b) den entkoppelten Zustand zeigt,
- Fig. 4 die Zerkleinerungsmaschine gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel und eine in gestrichelten Linien angedeutete Wechselvorrichtung in einer Querschnittsdarstellung von der Seite,
- Fig. 5 eine Explosionsansicht der Antriebsvorrichtung und des Gehäuses mit den Zerkleinerungswellen in einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht,
- Fig. 6 die Antriebsvorrichtung und die beiden Zerkleinerungswellen ohne Gehäuse im entkoppelten Zustand in einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht,
- Fig. 7 die Antriebseinheit in einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht,
- Fig. 8 das Gehäuse mit den Zerkleinerungswellen in einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht,
- Fig. 9a), b) den vergrößerten Ausschnitt 66 in einer weiteren Querschnittsdarstellung aus dem Bereich der Verschiebevorrichtung zur Darstellung insbesondere der drei Ausrichtvorrichtungen, wobei die Teilfigur a) den entkoppelten Zustand und die Teilfigur b) den gekoppelten Zustand zeigt,
- Fig. 10 einen Ausschnitt in einer Draufsicht von unten auf die Antriebsvorrichtung und das Gehäuse aus dem Bereich der drei Ausrichtvorrichtungen, und
- Fig. 11 ein Verfahren zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle einer Zerkleinerungsmaschine gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in Form eines schematisch dargestellten Flussdiagramms.

[0031] Die Figuren 1, 2 und 4 zeigen eine Zerkleinerungsmaschine 1 zum Zerkleinern von Material, umfassend eine Zerkleinerungswelle 2, im konkret dargestellten Fall genau zwei Zerkleinerungswellen 2, eine Antriebsvorrichtung 3, mit welcher die Zerkleinerungswellen 2 in Rotation versetzbar sind, eine Koppelungsvor-

richtung 4, mit welcher die Zerkleinerungswellen 2 und die Antriebsvorrichtung 3 koppelbar und entkoppelbar sind, wobei die Koppelungsvorrichtung 4 pro Zerkleinerungswelle 2 ein antriebsseitiges Koppelungselement 5 und ein wellenseitiges Koppelungselement 6 aufweist, und wobei das wellenseitige Koppelungselement 6 jeweils an einem ersten Ende 7 der Zerkleinerungswellen 2 angeordnet ist.

[0032] Die Zerkleinerungsmaschine 1 umfasst eine Verschiebevorrichtung 8, mit welcher die Zerkleinerungswellen 2 relativ zur Antriebsvorrichtung 3 zumindest in einer Richtung 9 parallel zu einer Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 verschiebbar ist, wodurch jeweils das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 koppelbar und/oder entkoppelbar sind

[0033] Es ist ein Gehäuse 12 vorgesehen, in welchem die Zerkleinerungswellen 2 zumindest bereichsweise angeordnet sind. Das Gehäuse 12 weist eine erste Gehäusesseite 13 auf, durch welche die Zerkleinerungswellen 2 mit jeweils ihrem ersten Ende 7 hindurchtreten. Die Verschiebevorrichtung 8 ist zwischen der ersten Gehäusesseite 13 und der Antriebsvorrichtung 3 wirksam (vergleiche auch die Figuren 3a) und 3b)).

[0034] Die Zerkleinerungsmaschine 1 kann in einer stationären oder in einer mobilen Ausführung vorliegen. Im Falle der stationären Ausführung bietet es sich an, dass die Antriebsvorrichtung 3 einen elektrischen Antrieb umfasst. Im Falle der mobilen Ausführung bietet es sich an, dass die Antriebsvorrichtung 3 einen elektrischen Antrieb oder einen Diesel-elektrischen-Hybridantrieb umfasst.

[0035] An den Zerkleinerungswellen 2 sind in axialer Richtung 9 voneinander beabstandete Zerkleinerungselemente 40 angeordnet (vergleiche auch die Figur 6). Diese Zerkleinerungselemente 40 eignen sich insbesondere für die Müllzerkleinerung. Alternativ könnte die Zerkleinerungsmaschine 1 z.B. auch zur Metallzerkleinerung eingesetzt werden. In diesem Fall würde man ein Zerkleinerungssystem mit anderen Zerkleinerungselementen 40 einsetzen.

[0036] In einer Gebrauchslage der Zerkleinerungsmaschine 1 oberhalb der Zerkleinerungswellen 2 ist ein zumindest bereichsweise trichterförmig ausgebildeter Materialaufgaberaum 25 angeordnet (vergleiche insbesondere die Figur 1). Der Materialaufgaberaum 25 weist eine lösbar mit einem Maschinengestell 20 der Zerkleinerungsmaschine 1 verbundene Abweisschräge 26 auf, welche in einem verbundenen Zustand oberhalb der zweiten Enden 27 der Zerkleinerungswellen 2 angeordnet ist. An der Abweisschräge 26 sind Angriffsmittel 67 angeordnet oder anordenbar, mit denen die Abweisschräge 26 aus dem Materialaufgaberaum 25 gehoben werden kann.

[0037] An der gegenüberliegenden Seite des Materialaufgaberaums 25 kann eine weitere Abweisschräge 61 angeordnet sein. Diese kann fest mit dem Maschinengestell 20 verbunden sein.

[0038] Unterhalb der Zerkleinerungsmaschine 1 kann Abtransportvorrichtung für zerkleinertes Material angeordnet sein, beispielsweise in Form eines Förderbands oder dergleichen.

[0039] Die Zerkleinerungsmaschine 1 weist an einer Seitenfläche 28 Servicetüren 29 auf, wobei die Verschiebevorrichtung 8 in einem geöffneten Zustand der Servicetüren 29 von außen zugänglich ist. An der Seitenfläche, welche der Seitenfläche 28 gegenüber liegt und parallel zur Seitenfläche 28 angeordnet ist, können ebenfalls Servicetüren 29 angeordnet sein.

[0040] Die Zerkleinerungsmaschine 1 weist eine Bedieneinheit 60, über welche die Zerkleinerungsmaschine 1 für eine Bedienperson steuerbar ist.

[0041] Die Figur 2 zeigt die Zerkleinerungsmaschine 1 in einer Querschnittsdarstellung von der Seite, wobei die Servicetüren 29 in der Darstellung weggelassen wurden und die Abweisschräge 26 oberhalb der zweiten Enden 27 der Zerkleinerungswellen 2 vom Maschinengestell 20 gelöst wurden.

[0042] Die Verschiebevorrichtung 8 weist eine Abdrückvorrichtung 14 auf, mit welcher die Zerkleinerungswellen 2 zumindest in einer Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 von der Antriebsvorrichtung 3 abdrückbar sind, wodurch das jeweils das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 entkoppelbar sind.

[0043] Im konkret dargestellten Fall weist die Verschiebevorrichtung 8 genau zwei in einer Richtung 15 quer zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswelle 2 voneinander beanstandete Abdrückvorrichtungen 14 auf (vergleiche die Figur 6), wobei die Abdrückvorrichtungen 14 jeweils eine Gewindebuchse 16 und einen darin drehbar angeordneten Gewindebolzen 17 umfassen (vergleiche die Figuren 3a) und 3b)). Die Abdrückvorrichtungen 14 sind an der Antriebsvorrichtung 3 angeordnet.

[0044] Die erste Gehäuseseite 13 ist mit der Antriebsvorrichtung 3 über Zugmittel 18, welche im konkreten Fall als Schrauben ausgeführt sind, lösbar miteinander verbindbar oder verbunden sind, wobei die Zerkleinerungswellen 2 durch die Zugmittel 18 zumindest in der Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 zur Antriebsvorrichtung 3 ziehbar sind, wodurch jeweils das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement 6 koppelbar sind.

[0045] Das Gehäuse 12 weist eine zweite Gehäuseseite 19 auf, wobei die Zerkleinerungswellen 2 zu einem überwiegenden Teil zwischen den beiden Gehäuseseiten 13, 19 angeordnet sind, wobei die beiden Gehäuseseiten 13, 19 im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0046] Die Zerkleinerungsmaschine 1 weist ein Maschinengestell 20 und wenigstens eine lösbare Verbindungsvorrichtung 21 auf, mit welcher das Gehäuse 12 lösbar, vorzugsweise formschlüssig, mit dem Maschinengestell 20 verbindbar ist.

Das Gehäuse 12 ist durch die wenigstens eine Verbin-

dungsvorrichtung 21 über die wenigstens eine zweite Gehäuseseite 19 mit dem Maschinengestell 20 verbindbar.

[0047] Im konkreten Fall sind zwei in einer Richtung 15 quer zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswelle 2 voneinander beanstandete lösbare Verbindungsvorrichtung 21 vorgesehen, mit denen das Gehäuse 12 lösbar formschlüssig mit dem Maschinengestell 20 verbindbar ist.

[0048] Die Figuren 3a) und 3b) zeigen einen vergrößerten Ausschnitt 66 der Querschnittsdarstellung aus dem Bereich der Verschiebevorrichtung 8, wobei die Teilfigur a) den gekoppelten Zustand und die Teilfigur b) den entkoppelten Zustand zeigt. Der Ausschnitt 66 ist in der Figur 4 gestrichelt eingezeichnet.

[0049] Um die Zerkleinerungswellen 2 von der Antriebsvorrichtung 3 zu entkoppeln, kann der Gewindebolzen 17 in Rotation versetzt werden. Er stützt sich dabei in der Gewindebuchse 16 ab und schiebt dabei das Gehäuse 12 und damit die Zerkleinerungswellen 2 von der Antriebsvorrichtung 3 in axialer Richtung 9 weg. Dabei werden die Koppelungselemente 5 und 6 voneinander entkoppelt.

[0050] Im konkret dargestellten Fall können die Zerkleinerungswellen 2 durch die Verschiebevorrichtung 8 relativ zur Antriebsvorrichtung 3 in die Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 über einen Verschiebeweg 11 zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschoben werden.

[0051] Die Figur 4 zeigt die Zerkleinerungsmaschine 1 und eine in gestrichelten Linien angedeutete Wechselvorrichtung 24.

[0052] Das Gehäuse 12 weist wenigstens ein Angriffsmittel 22 und/oder wenigstens eine Schnittstelle 23 zur lösbaren Befestigung eines Angriffsmittels 22 für eine Wechselvorrichtung 24, mit welcher das Gehäuse 12 mitsamt den Zerkleinerungswellen 2 der Zerkleinerungsmaschine 1 entnehmbar ist, auf.

[0053] Im konkreten Fall sind an der ersten Gehäuseseite 13 zwei Schnittstellen 23 zur lösbaren Befestigung jeweils eines Angriffsmittels 22 in Form eines Schäkels und an der zweiten Gehäuseseite 19 zwei Angriffsmittel 22 permanent angeordnet. Die Angriffsmittel 22 können an der ersten Gehäuseseite 13 befestigt werden, wenn das Gehäuse mittels der Verschiebevorrichtung 8 von der Antriebsvorrichtung 3 weggedrückt worden ist.

[0054] Die Wechselvorrichtung 24 kann zum Greifen, Halten, Heben und/oder Transportieren des Gehäuses 12 mitsamt den Zerkleinerungswellen 2 ausgebildet sein. Es kann sich z.B. um einen Kran handeln.

[0055] Die Wechselvorrichtung 24 ist über lastübertragende Mittel 62, z.B. Seile oder Ketten, mit den Angriffsmitteln 22 verbindbar.

[0056] Die Figur 5 zeigt eine Explosionsansicht der Antriebsvorrichtung 3 und des Gehäuses 12 mit den Zerkleinerungswellen 2.

[0057] Es ist jeweils ein Stehlager 39 vorgesehen, über welches jeweils ein zweites Ende 27 der Zerkleinerungswelle 2 im Gehäuse 12 gelagert ist. Am Stehlager 39

kann wie im dargestellten Fall ein Angriffsmittel 70 angebracht sein, um das Stehlager 39 mitsamt der Zerkleinerungswelle 2 aus dem Gehäuse 12 zu entfernen.

[0058] Im Bereich der zweiten Enden 27 der Zerkleinerungswellen 2 kann ein aufgeschweißtes Blech 69 mit Ösen 68 angeordnet sein, wobei die Angriffsmittel 22 für die Wechsellvorrichtung 24 (vergleiche die Figur 4) mit den Ösen 68 verbunden sein können.

[0059] Die lösbare Verbindungsvorrichtung 21, mit welcher das Gehäuse 12 lösbar formschlüssig mit dem Maschinengestell 20 verbindbar ist, weist ein Haltemittel 63 und ein Gegenhaltemittel 64 auf, wobei das Haltemittel 63 formschlüssig mit der zweiten Gehäuseseite 19 verbindbar ist und wobei das Gegenhaltemittel 64 mit dem Maschinengestell 20 angeordnet sein kann. Haltemittel 63 und Gegenhaltemittel 64 sind z.B. über Schrauben miteinander verbindbar.

[0060] Das Gehäuse 12 weist Schottbleche 43 auf, mit welchen Lagerstellen der Zerkleinerungswellen 2 vor Verschmutzungen durch zerkleineres Material schützbar sind.

[0061] Die Zerkleinerungsmaschine 1 weist insgesamt genau zwei Zerkleinerungswellen 2 auf, welche parallel zueinander im Gehäuse 12 angeordnet sind (vergleiche die Figur 6), wobei die Zerkleinerungswellen 2 zueinander mechanisch synchronisiert in Rotation versetzbar sind.

[0062] Das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 sind jeweils durch Formschlussverbindungselemente 41, 42 miteinander drehfest verbindbar, wobei die Formschlussverbindungselemente 41, 42 ein Innensechsrund und ein korrespondierendes Gegenstück umfassen.

[0063] Wie aus der Figur 6 und den darauf folgenden Figuren 7 bis 10 hervorgeht, ist eine erste Ausrichtvorrichtung 30 vorgesehen, mit welcher die Antriebsvorrichtung 3 und das Gehäuse 12 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 ausrichtbar sind, wobei die erste Ausrichtvorrichtung 30 wenigstens einen kegelstumpfförmigen Vorsprung 31 und eine Aufnahme 32 hierfür umfasst. Im konkreten Fall umfasst die erste Ausrichtvorrichtung 30 zwei in eine Richtung quer zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 voneinander beabstandete kegelstumpfförmige Vorsprünge 31 und Aufnahmen 32.

[0064] Es ist eine zweite Ausrichtvorrichtung 33 vorgesehen, mit welcher die Antriebsvorrichtung 3 und das Gehäuse 12 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 15 quer zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 ausrichtbar sind, wobei die zweite Ausrichtvorrichtung 33 einen Zapfen 34 und eine Zapfenaufnahme 35 mit einer trichterförmigen Öffnung 36 umfasst.

[0065] Es ist eine dritte Ausrichtvorrichtung 37 vorgesehen, mit welcher jeweils das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2

ausrichtbar sind, wobei die dritte Ausrichtvorrichtung 37 wenigstens einen, im konkreten Fall zwei in eine Richtung quer zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 voneinander beabstandete, kegelstumpfförmige Vorsprünge 38 umfasst.

[0066] Die Figur 8 zeigt das Gehäuse 12 mit den Zerkleinerungswellen 2. An der ersten Gehäuseseite 13 ist ein Lagerblech 65 angeordnet, auf dem die Zerkleinerungswellen 2 im entkoppelten Zustand aufliegen.

[0067] Die Figur 11 zeigt ein Verfahren 44 zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle 2 der Zerkleinerungsmaschine 1 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in Form eines schematisch dargestellten Flussdiagramms.

[0068] Gemäß diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 44 die folgenden Verfahrensschritte:

In einem Verfahrensschritt 47 wird die eine Abweisschräge 26 vom Maschinengestell 20 gelöst (vergleiche die Figur 1).

[0069] In einem Verfahrensschritt 48 werden die Servicetüren 29 an der Seitenfläche 28 der Zerkleinerungsmaschine 1 geöffnet, sodass die Verschiebevorrichtung 8 von außen zugänglich ist (vergleiche die Figur 2). Es können auch die Servicetüren 29 an der gegenüberliegenden Seitenfläche geöffnet werden.

[0070] In einem Verfahrensschritt 49 wird die durch die Zugmittel 18 vorliegende Verbindung der Antriebsvorrichtung 3 mit der ersten Gehäuseseite 13 gelöst.

[0071] In einem Verfahrensschritt 50 wird die durch die lösbare Verbindungsvorrichtung 21 vorliegende Verbindung des Gehäuses 12 mit dem Maschinengestell 20 gelöst.

[0072] In einem Verfahrensschritt 45 werden die Zerkleinerungswellen 2 mittels der Verschiebevorrichtung 8 relativ zur Antriebsvorrichtung 3 zumindest in einer Richtung 9 parallel zu einer Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 verschoben, wodurch jeweils das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 entkoppelt werden, wobei die Verschiebevorrichtung 8 zwischen der ersten Gehäuseseite 13 des Gehäuses 12 und der Antriebsvorrichtung 3 wirksam ist. Die Zerkleinerungswellen 2 werden durch die Verschiebevorrichtung 8 relativ zur Antriebsvorrichtung 3 in die Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 über einen Verschiebeweg 11 zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschoben (vergleiche die Figuren 3a) und 3b)). Dabei werden die Zerkleinerungswellen 2 mit der Abdrückvorrichtung 14 zumindest in der Richtung 9 von der Antriebsvorrichtung 3 abgedrückt (Verfahrensschritt 51).

[0073] In einem Verfahrensschritt 52 werden an der ersten Gehäuseseite 13 zwei Angriffsmittel 22 für eine Wechsellvorrichtung 24 an zwei dafür vorgesehenen Schnittstellen 23 befestigt (vergleiche die Figur 4).

[0074] In einem Verfahrensschritt 46 wird das Gehäuse 12 mitsamt den Zerkleinerungswellen 2 der Zerkleinerungsmaschine 1 entnommen. Dabei wird in einem

Verfahrensschritt 53 eine Wechsellvorrichtung 24 bereitgestellt, über Angriffsmittel 22 mit dem Gehäuse 12 verbunden und das Gehäuse 12 mitsamt den Zerkleinerungswellen 2 mittels der Wechsellvorrichtung 24 (leicht) angehoben, zumindest in der Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der Zerkleinerungswellen 2 von der Antriebsvorrichtung 3 entfernt, bevorzugt über einen Strecke 54 zwischen 50 mm und 150 mm, besonders bevorzugt 100 mm (vergleiche die Figur 3b)) und schließlich der Zerkleinerungsmaschine 1 entnommen.

[0075] In einem Verfahrensschritt 55 wird wenigstens ein weiteres Gehäuse 12 mit wenigstens einer weiteren Zerkleinerungswelle 2 bereitgestellt, und die wenigstens eine weitere Zerkleinerungswelle 2 mit der Antriebsvorrichtung 3 gekoppelt. Dabei kann es sich um ein frisches Zerkleinerungssystem mit denselben Zerkleinerungselementen 40 oder um ein Zerkleinerungssystem mit unterschiedlichen Zerkleinerungselementen 40, welche auf die Zerkleinerung anderer Materialien abgestimmt sind, handeln.

[0076] In einem weiteren Verfahrensschritt 57 werden die Antriebsvorrichtung 3 und das wenigstens eine weitere Gehäuse 12 mittels der zweiten Ausrichtvorrichtung 33 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 15 quer zur Drehachse 10 der wenigstens einen Zerkleinerungswelle 2 ausgerichtet. Dabei wird der Zapfen 34 in die Zapfenaufnahme 35 eingeführt.

[0077] In einem weiteren Verfahrensschritt 56 werden die Antriebsvorrichtung 3 und das wenigstens eine weitere Gehäuse 12 mittels der ersten Ausrichtvorrichtung 30 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der wenigstens einen Zerkleinerungswelle 2 ausgerichtet (vergleiche die Figuren 9a) und 9b)), wobei die kegelstumpfförmigen Vorsprünge 31 in die dafür vorgesehenen Aufnahmen 32 eingeführt werden. Dabei werden in einem Verfahrensschritt 58 das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 mittels der dritten Ausrichtvorrichtung 37 relativ zueinander in zumindest einer Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der wenigstens einen weiteren Zerkleinerungswelle 2 ausgerichtet. Dabei werden die Formschlusselemente 42 über die kegelstumpfförmigen Vorsprünge 38 in die antriebsseitigen Formschlusselemente 41 eingeführt.

[0078] In einem weiteren Verfahrensschritt 59 werden die wenigstens eine weitere Zerkleinerungswelle 2 durch die vorgesehenen Zugmittel 18 zumindest in der Richtung 9 parallel zur Drehachse 10 der wenigstens einen Zerkleinerungswelle 2 zur Antriebsvorrichtung 3 gezogen, wodurch das antriebsseitige Koppelungselement 5 und das wellenseitige Koppelungselement 6 gekoppelt werden.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine (1) zum Zerkleinern von Material, umfassend

- wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2), insbesondere genau zwei Zerkleinerungswellen (2),
- wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) in Rotation versetzbar ist,
- wenigstens eine Koppelungsvorrichtung (4), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) und die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) koppelbar und entkoppelbar sind, wobei die wenigstens eine Koppelungsvorrichtung (4) wenigstens ein antriebsseitiges Koppelungselement (5) und wenigstens ein wellenseitiges Koppelungselement (6) aufweist, und wobei das wellenseitige Koppelungselement (6) an einem ersten Ende (7) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) angeordnet ist, und
- wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8), mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) zumindest in einer Richtung (9) parallel zu einer Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) verschiebbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) koppelbar und/oder entkoppelbar sind, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) durch die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) in die Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) über einen Verschiebeweg (11) zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschiebbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Gehäuse (12) vorgesehen ist, in welchem die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) zumindest bereichsweise angeordnet ist, das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens eine erste Gehäusesseite (13) aufweist, durch welche die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) mit ihrem ersten Ende (7) hindurchtritt, und die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) zwischen der wenigstens einen ersten Gehäusesseite (13) und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) wirksam ist.

2. Zerkleinerungsmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) wenigstens eine Abdrückvorrichtung (14) aufweist, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) zumindest in einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) von der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) abdrückbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungs-

element (6) entkoppelbar sind, vorzugsweise wobei

- die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) genau zwei in einer Richtung (15) quer zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) voneinander beanstandete Abdrückvorrichtungen (14) umfasst, und/oder
- die wenigstens eine Abdrückvorrichtung (14) wenigstens eine Gewindebuchse (16) und wenigstens einen darin drehbar angeordneten Gewindebolzen (17) umfasst, und/oder
- die wenigstens eine Abdrückvorrichtung (14) an der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) angeordnet ist.

3. Zerkleinerungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens eine erste Gehäusesseite (13) mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) über wenigstens ein Zugmittel (18), vorzugsweise eine Schraube, lösbar miteinander verbindbar oder verbunden sind, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) durch das wenigstens eine Zugmittel (18) zumindest in der Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) ziehbar ist, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) koppelbar sind.

4. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens eine zweite Gehäusesseite (19) aufweist, wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) zu einem überwiegenden Teil zwischen den beiden Gehäusesseiten (13, 19) angeordnet ist, vorzugsweise wobei die beiden Gehäusesseiten (13, 19) im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

5. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Zerkleinerungsmaschine (1) ein Maschinengestell (20) und wenigstens eine lösbare Verbindungsvorrichtung (21) aufweist, mit welcher das wenigstens eine Gehäuse (12) lösbar, vorzugsweise formschlüssig, mit dem Maschinengestell (20) verbindbar ist.

6. Zerkleinerungsmaschine (1) nach Anspruch 4 und 5, wobei das wenigstens eine Gehäuse (12) durch die wenigstens eine Verbindungsvorrichtung (21) über die wenigstens eine zweite Gehäusesseite (19) mit dem Maschinengestell (20) verbindbar ist.

7. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens ein Angriffsmittel (22) und/oder wenigstens eine Schnittstelle (23) zur lösbaren Befes-

tigung eines Angriffsmittels (22) für eine Wechselvorrichtung (24), mit welcher das wenigstens eine Gehäuse (12) mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) der Zerkleinerungsmaschine (1) entnehmbar ist, aufweist.

8. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei

- in einer Gebrauchslage oberhalb der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) wenigstens ein, vorzugsweise zumindest bereichsweise trichterförmig ausgebildeter, Materialaufgaberaum (25) angeordnet ist, vorzugsweise wobei der Materialaufgaberaum (25) wenigstens eine lösbar mit einem Maschinengestell (20) der Zerkleinerungsmaschine (1) verbundene Abweisschräge (26) aufweist, welche in einem verbundenen Zustand oberhalb eines zweiten Endes (27) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) angeordnet ist, und/oder
- die Zerkleinerungsmaschine (1) an wenigstens einer Seitenfläche (28) wenigstens eine Servicetür (29) aufweist, wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) in einem geöffneten Zustand der wenigstens einen Servicetür (29) von außen zugänglich ist.

9. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

- wenigstens eine erste Ausrichtvorrichtung (30) vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) und das wenigstens eine Gehäuse (12) relativ zueinander in zumindest einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine erste Ausrichtvorrichtung (30) wenigstens einen, besonders bevorzugt zwei in einer Richtung quer zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) voneinander beabstandete, kegelstumpfförmige Vorsprünge (31) und Aufnahmen (32) umfasst, und/oder
- wenigstens eine zweite Ausrichtvorrichtung (33) vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) und das wenigstens eine Gehäuse (12) relativ zueinander in zumindest einer Richtung (15) quer zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine zweite Ausrichtvorrichtung (33) wenigstens einen Zapfen (34) und wenigstens eine Zapfenaufnahme (35), besonders bevorzugt mit einer trichterförmigen Öffnung (36), umfasst, und/oder
- wenigstens eine dritte Ausrichtvorrichtung (37)

vorgesehen ist, mit welcher das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) relativ zueinander in zumindest einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) ausrichtbar sind, bevorzugt wobei die wenigstens eine dritte Ausrichtvorrichtung (37) wenigstens einen, besonders bevorzugt zwei in eine Richtung quer zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) voneinander beabstandete, kegelstumpfförmige Vorsprünge (38) umfasst.

10. Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei

- wenigstens ein Stehlager (39) vorgesehen ist, über welches ein zweites Ende (27) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) im wenigstens einen Gehäuse (12) gelagert ist, und/oder
- auf der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2), vorzugsweise in axialer Richtung (9) voneinander beabstandete, Zerkleinerungselemente (40) angeordnet sind, und/oder
- die Zerkleinerungsmaschine (1) insgesamt genau zwei Zerkleinerungswellen (2) aufweist, welche parallel zueinander im wenigstens einen Gehäuse (12) angeordnet sind, vorzugsweise wobei die Zerkleinerungswellen (2) zueinander mechanisch synchronisiert in Rotation versetzbar sind, und/oder
- das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) durch Formschlussverbindungselemente (41, 42) miteinander drehfest verbindbar sind, vorzugsweise wobei die Formschlussverbindungselemente (41, 42) ein Innensechsrund und ein korrespondierendes Gegenstück umfassen, und/oder
- das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens ein Schottblech (43) umfasst, mit welchem wenigstens eine Lagerstelle der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) vor Verschmutzungen durch zerkleinertes Material schützbar ist.

11. Zerkleinerungssystem umfassend wenigstens eine Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und wenigstens eine Wechsellvorrichtung (24) zum Greifen, Halten, Heben und/oder Transportieren des wenigstens einen Gehäuses mit-

samt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2).

12. Verfahren (44) zum Wechsel wenigstens einer Zerkleinerungswelle (2) einer Zerkleinerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch die, vorzugsweise in der angegebenen Reihenfolge chronologischen, Verfahrens-

schritte (45, 46):

- die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) wird mittels der wenigstens einen Verschiebevorrichtung (8) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) zumindest in einer Richtung (9) parallel zu einer Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) verschoben, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) entkoppelt werden, wobei die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) zwischen der wenigstens einen ersten Gehäusesseite (13) des wenigstens einen Gehäuses (12) und der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) wirksam ist,
- vorzugsweise wobei die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) durch die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) relativ zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) in die Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) über einen Verschiebeweg (11) zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise 30 mm, verschoben wird, und
- das wenigstens eine Gehäuse (12) wird mit-

samt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) der Zerkleinerungsmaschine (1) entnommen.

13. Verfahren (44) nach Anspruch 12, wobei

- in einer Gebrauchslage der Zerkleinerungsmaschine (1) oberhalb der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) wenigstens ein Materialaufgaberaum (25) angeordnet ist, der Materialaufgaberaum (25) wenigstens eine lösbar mit einem Maschinengestell (20) der Zerkleinerungsmaschine (1) verbundene Abweisschräge (26) aufweist, welche in einem verbundenen Zustand oberhalb eines zweiten Endes (27) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) angeordnet ist, und wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (47) die wenigstens eine Abweisschräge (26) vom Maschinengestell (20) gelöst wird, und/oder
- die Zerkleinerungsmaschine (1) an wenigstens einer Seitenfläche (28) wenigstens eine Servicetür (29) aufweist, die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) in einem geöffneten Zustand der wenigstens einen Servicetür (29) von außen zugänglich ist, und wobei die wenigstens eine Servicetür (29) in einem weiteren Verfahrensschritt (48) geöffnet wird.

14. Verfahren (44) nach Anspruch 12 oder 13, wobei

- die wenigstens eine erste Gehäusesseite (13) mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) über wenigstens ein Zugmittel (18), vorzugsweise eine Schraube, lösbar miteinander verbunden sind, und wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (49) die Verbindung der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) mit der wenigstens einen ersten Gehäusesseite (13) gelöst wird, und/oder
- das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens eine zweite Gehäusesseite (19) aufweist, die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) zu einem überwiegenden Teil zwischen den beiden Gehäusesseiten (13, 19) angeordnet ist, die Zerkleinerungsmaschine (1) ein Maschinengestell (20) und wenigstens eine lösbare Verbindungsvorrichtung (21) aufweist, mit welcher das wenigstens eine Gehäuse (12) lösbar, vorzugsweise formschlüssig, mit dem Maschinengestell (20) verbunden ist, und wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (50) die Verbindung des wenigstens einen Gehäuses (12) mit dem Maschinengestell (20) gelöst wird.
15. Verfahren (44) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei
- die wenigstens eine Verschiebevorrichtung (8) wenigstens eine Abdrückvorrichtung (14) aufweist, mit welcher die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) zumindest in einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) von der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) abdrückbar ist, und wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (51) die wenigstens eine Zerkleinerungswelle (2) mit der wenigstens einen Abdrückvorrichtung (14) zumindest in einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) von der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) abgedrückt wird, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) entkoppelt werden, und/oder
- das wenigstens eine Gehäuse (12) wenigstens eine Schnittstelle (23) zur lösbaren Befestigung eines Angriffsmittels (22) für eine Wechselvorrichtung (24), mit welcher das wenigstens eine Gehäuse (12) mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) der Zerkleinerungsmaschine (1) entnehmbar ist, aufweist, und wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (52) wenigstens ein Angriffsmittel (22) für eine Wechselvorrichtung (24) an der wenigstens einen Schnittstelle (23) befestigt wird.
16. Verfahren (44) nach einem der Ansprüche 12 bis 15,

wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (53) wenigstens einer Wechselvorrichtung (24) bereitgestellt und über wenigstens ein Angriffsmittel (22) am wenigstens einen Gehäuse (12) verbunden wird, und wobei das wenigstens eine Gehäuse (12) mitsamt der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) mittels der wenigstens einen Wechselvorrichtung (24)

- angehoben wird, und/oder
- zumindest in einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) von der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) entfernt wird, bevorzugt über einen Strecke (54) zwischen 50 mm und 150 mm, besonders bevorzugt 100 mm, und/oder
- der Zerkleinerungsmaschine (1) entnommen wird.

17. Verfahren (44) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt (55) wenigstens ein weiteres Gehäuse (12) mit wenigstens einer weiteren Zerkleinerungswelle (2) bereitgestellt wird, und die wenigstens eine weitere Zerkleinerungswelle (2) mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) gekoppelt wird.

18. Verfahren (44) nach Anspruch 17, wobei

- die wenigstens eine erste Gehäusesseite (13) des wenigstens einen weiteren Gehäuses (12) mit der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) über wenigstens ein Zugmittel (18), vorzugsweise eine Schraube, lösbar miteinander verbindbar sind, und wobei die wenigstens eine weitere Zerkleinerungswelle (2) in einem weiteren Verfahrensschritt (59) durch das wenigstens eine Zugmittel (18) zumindest in der Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) zur wenigstens einen Antriebsvorrichtung (3) gezogen wird, wodurch das wenigstens eine antriebsseitige Koppelungselement (5) und das wenigstens eine wellenseitige Koppelungselement (6) gekoppelt werden, und/oder
- wenigstens eine erste Ausrichtvorrichtung (30) vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) und das wenigstens eine weitere Gehäuse (12) relativ zueinander in zumindest einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zerkleinerungswelle (2) ausrichtbar sind, und wobei die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) und das wenigstens eine weitere Gehäuse (12) in einem weiteren Verfahrensschritt (56) relativ zueinander in zumindest einer Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenigstens einen

Zerkleinerungswelle (2) ausgerichtet werden,
und/oder

- wenigstens eine zweite Ausrichtvorrichtung
(33) vorgesehen ist, mit welcher die wenigstens
eine Antriebsvorrichtung (3) und das wenigstens
eine weitere Gehäuse (12) relativ zueinander
in zumindest einer Richtung (15) quer zur
Drehachse (10) der wenigstens einen Zerklei-
nerungswelle (2) ausrichtbar sind, und wobei die
wenigstens eine Antriebsvorrichtung (3) und
das wenigstens eine weitere Gehäuse (12) in
einem weiteren Verfahrensschritt (57) relativ zu-
einander in zumindest einer Richtung (15) quer
zur Drehachse (10) der wenigstens einen Zer-
kleinerungswelle (2) ausgerichtet werden,
und/oder
- wenigstens eine dritte Ausrichtvorrichtung (37)
vorgesehen ist, mit welcher das wenigstens eine
antriebsseitige Koppelungselement (5) und das
wenigstens eine wellenseitige Koppelungsele-
ment (6) relativ zueinander in zumindest einer
Richtung (9) parallel zur Drehachse (10) der we-
nigstens einen weiteren Zerkleinerungswelle (2)
ausrichtbar sind, und das wenigstens eine an-
triebsseitige Koppelungselement (5) und das
wenigstens eine wellenseitige Koppelungsele-
ment (6) in einem weiteren Verfahrensschritt
(58) relativ zueinander in zumindest einer Rich-
tung (9) parallel zur Drehachse (10) der wenig-
stens einen weiteren Zerkleinerungswelle (2)
ausgerichtet werden.

35

40

45

50

55

Fig. 1

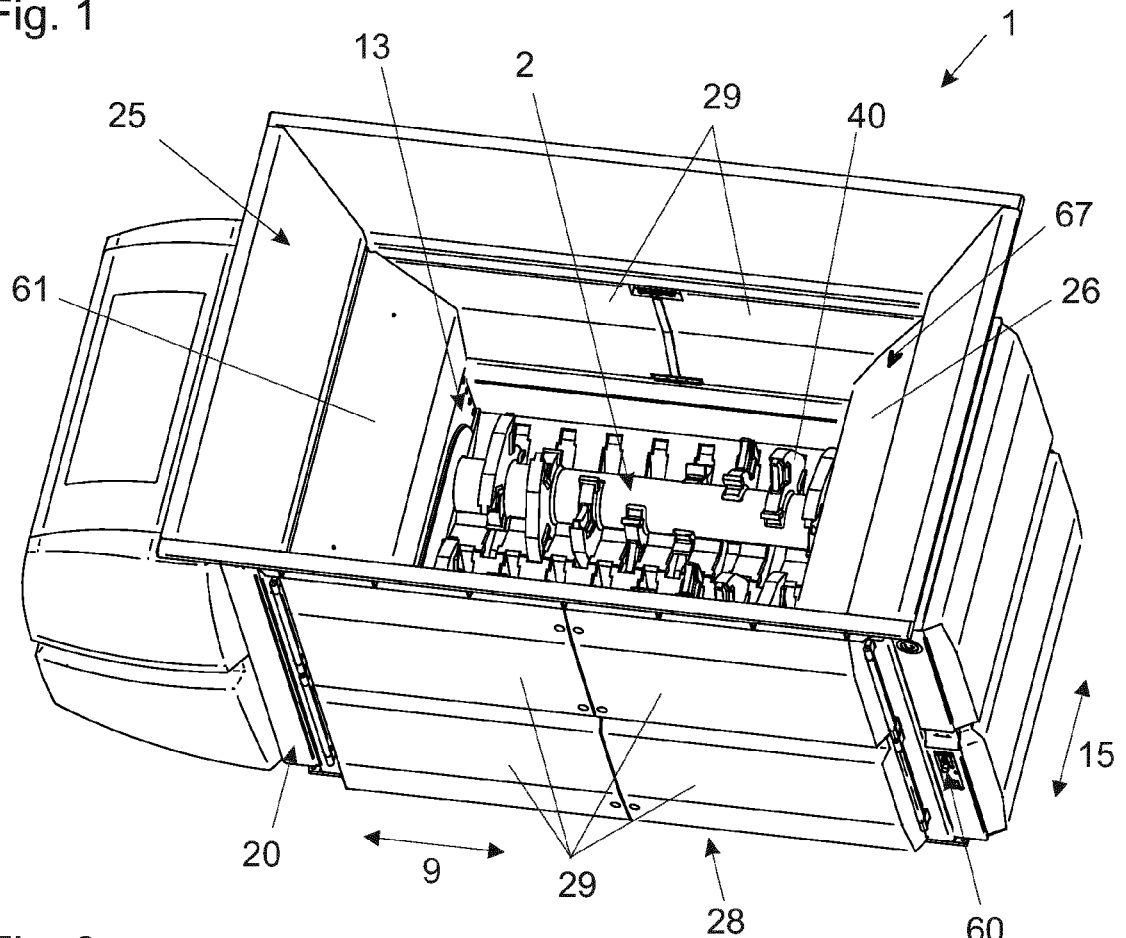


Fig. 2

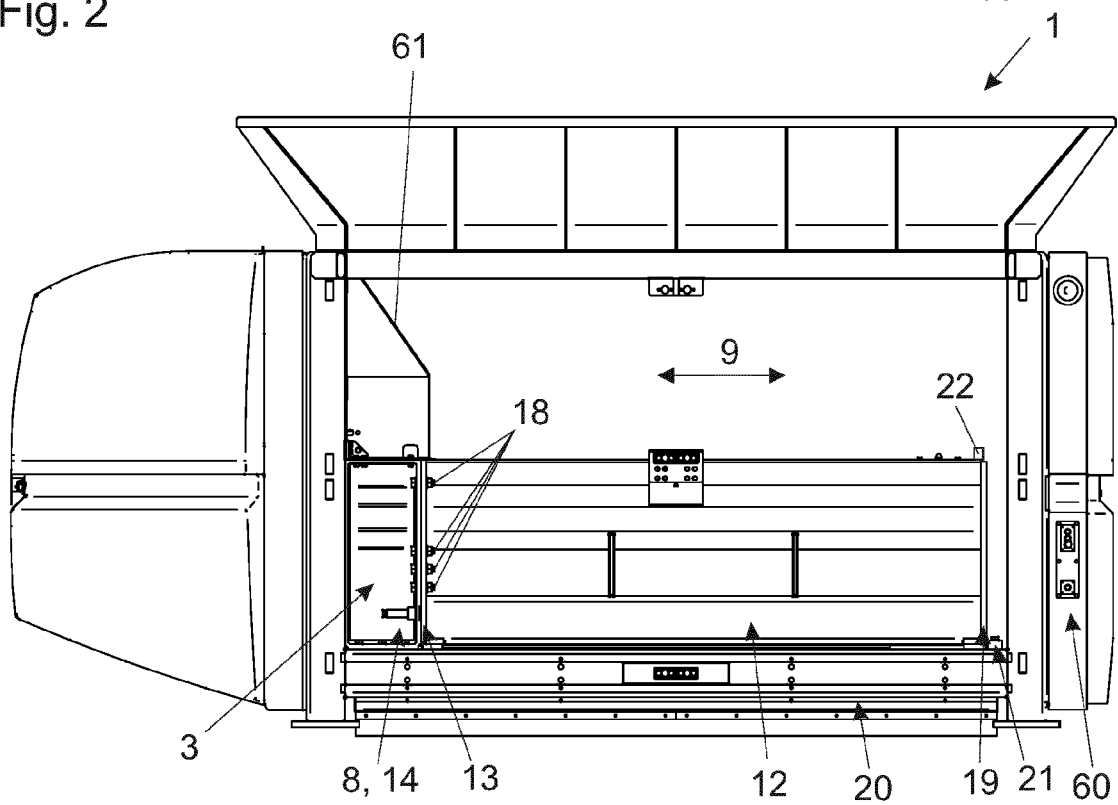


Fig. 3a)

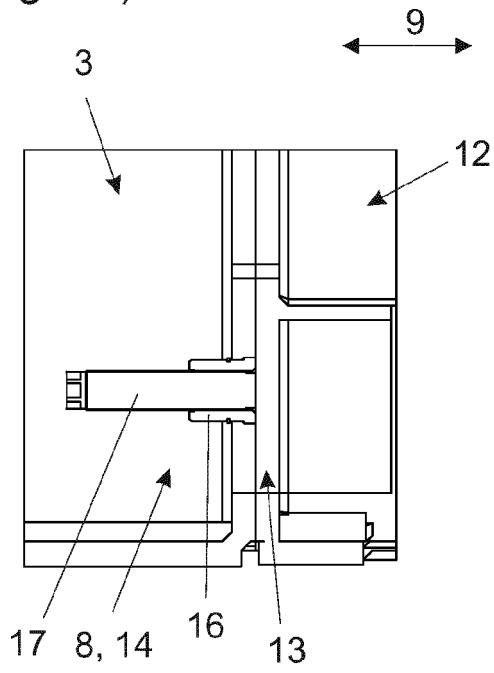


Fig. 3b)

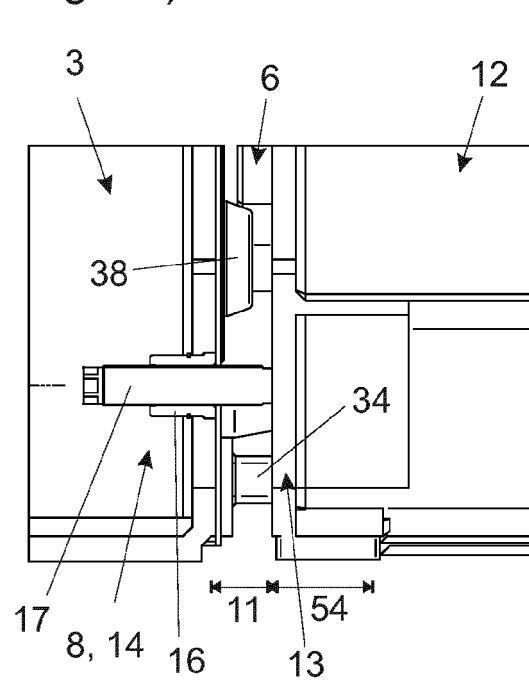


Fig. 4

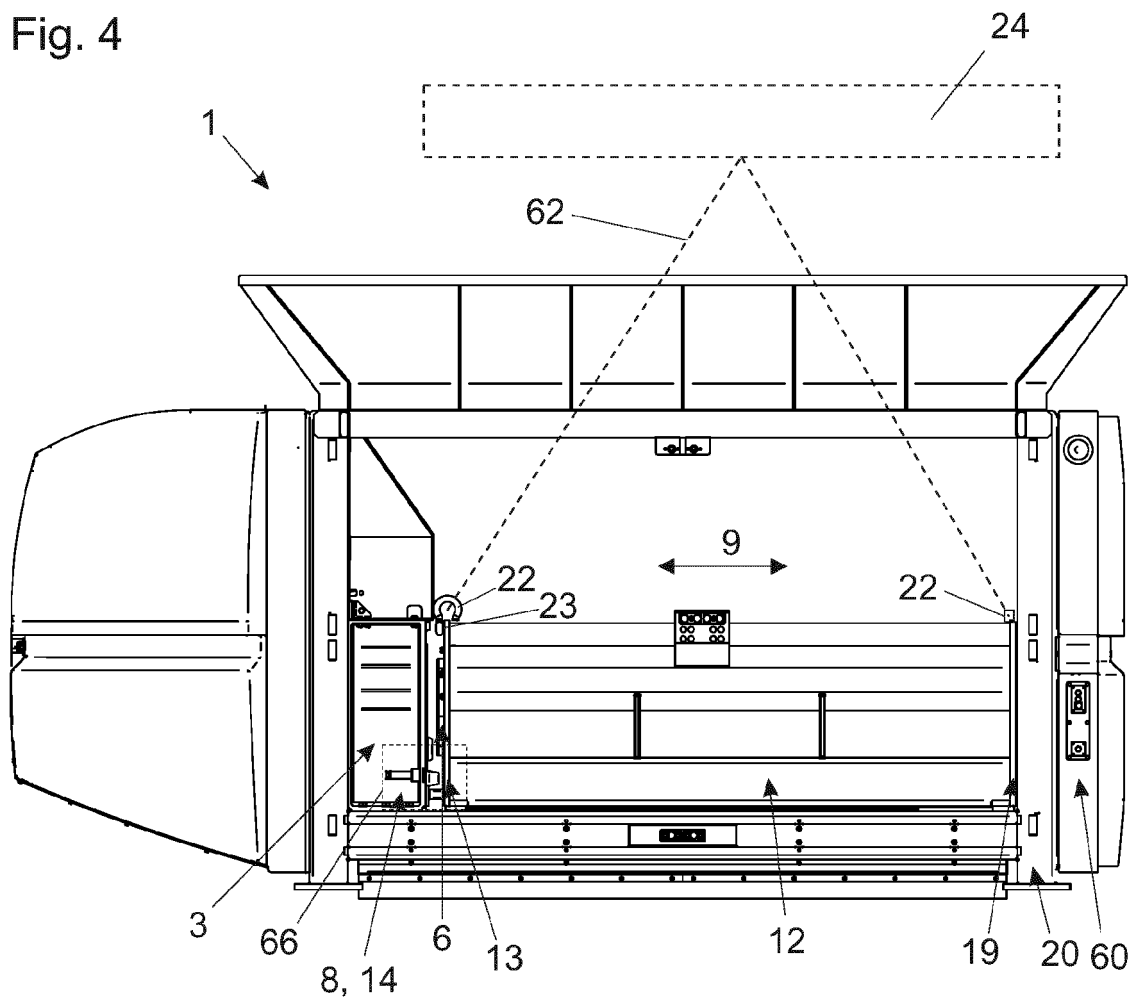


Fig. 5

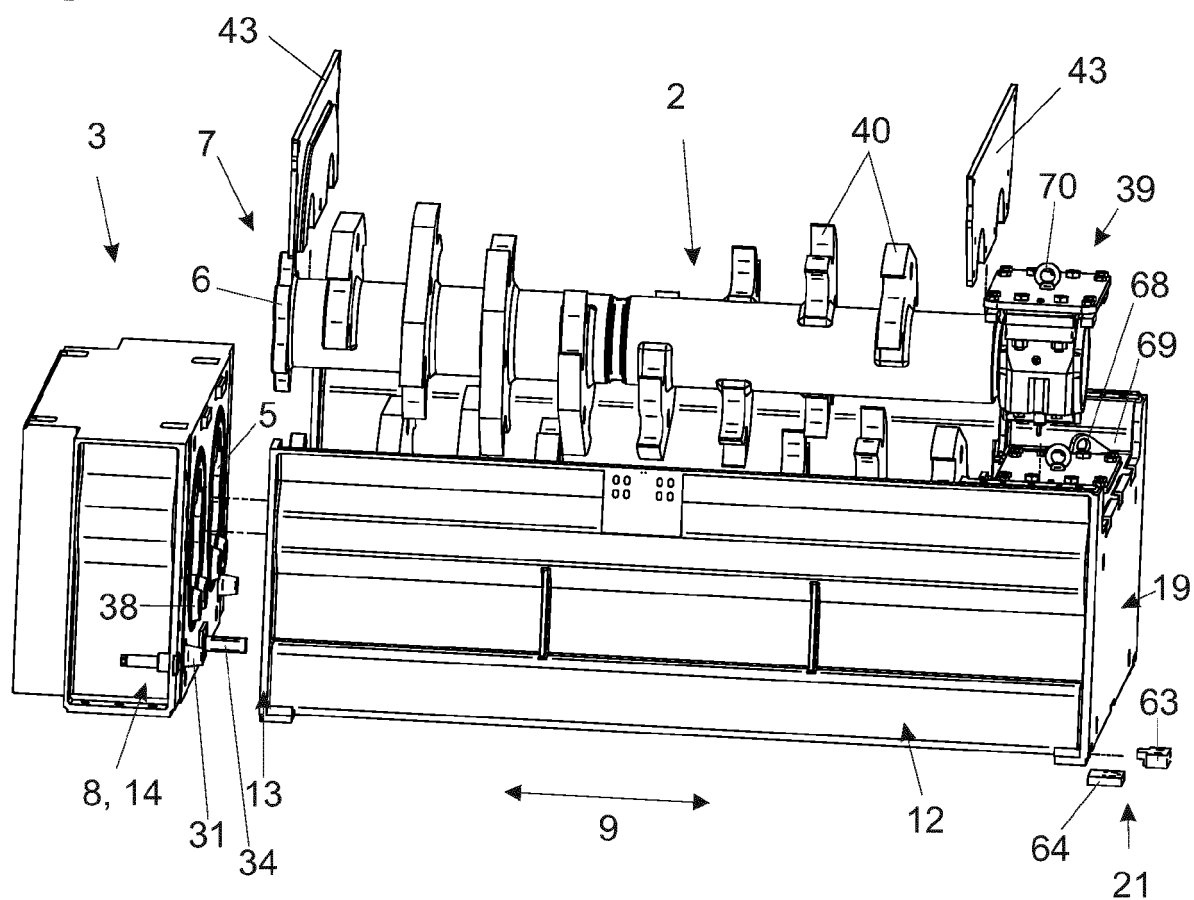


Fig. 6

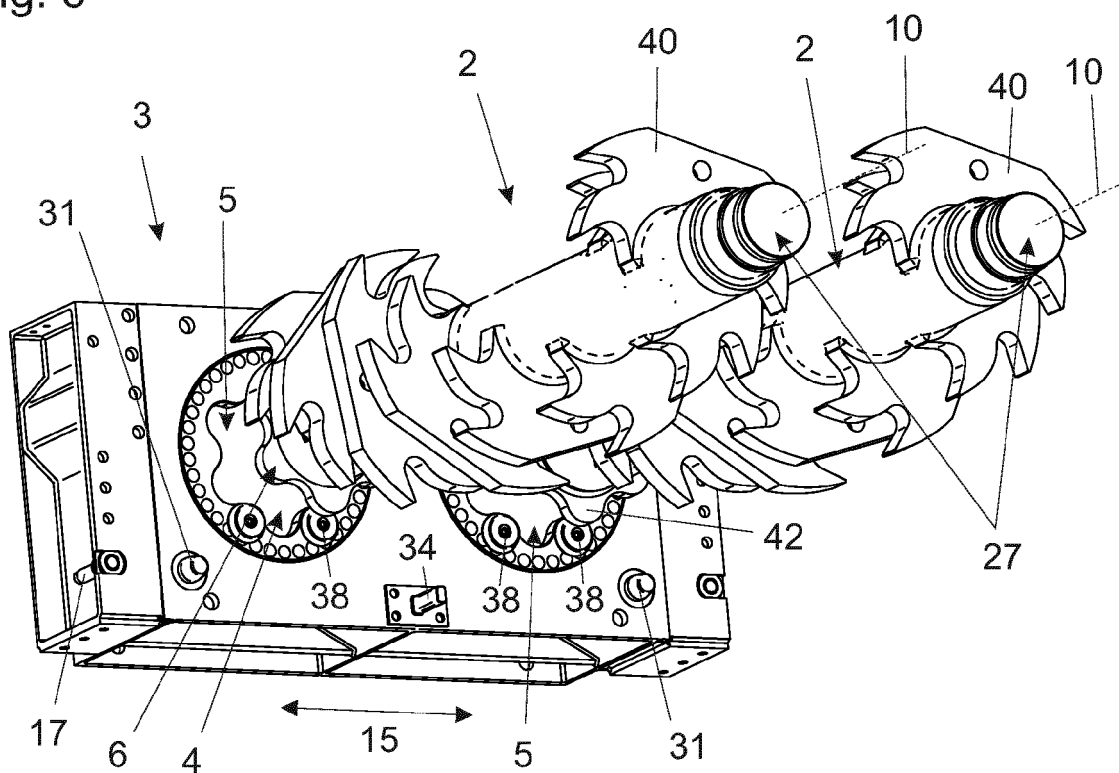


Fig. 7

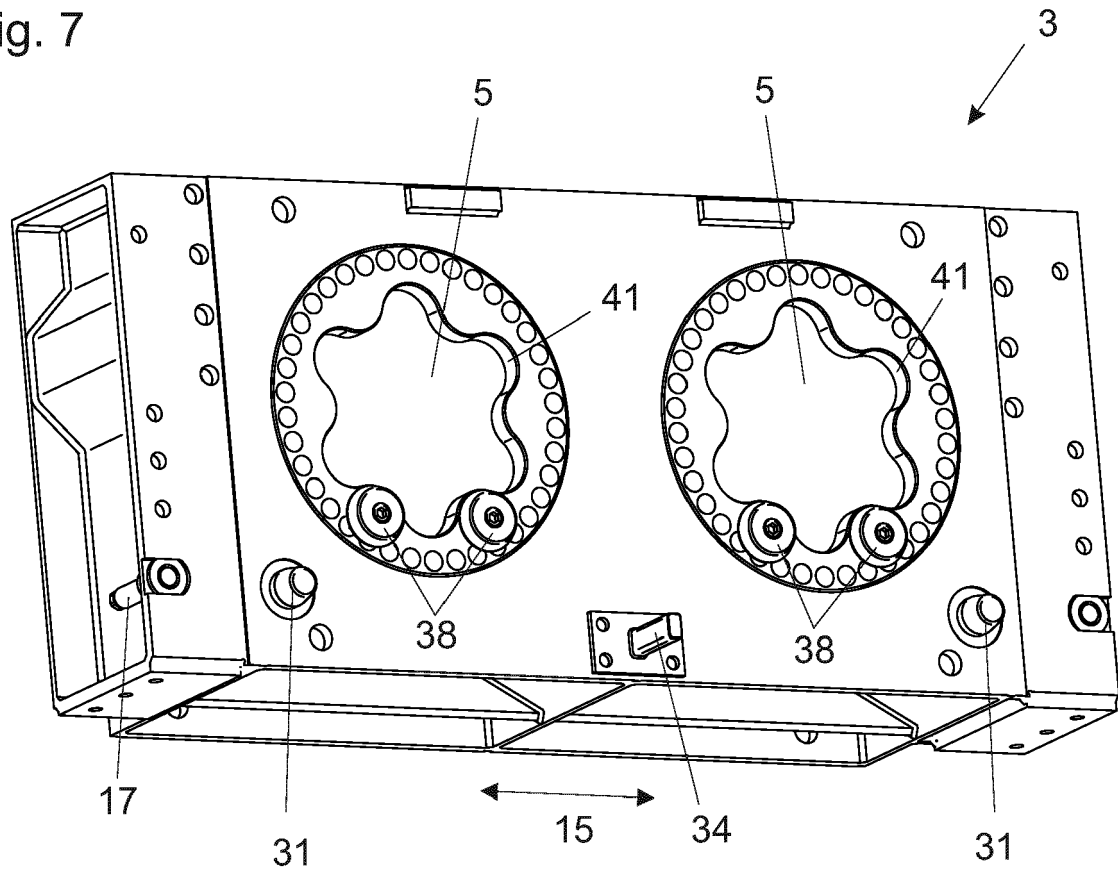


Fig. 8

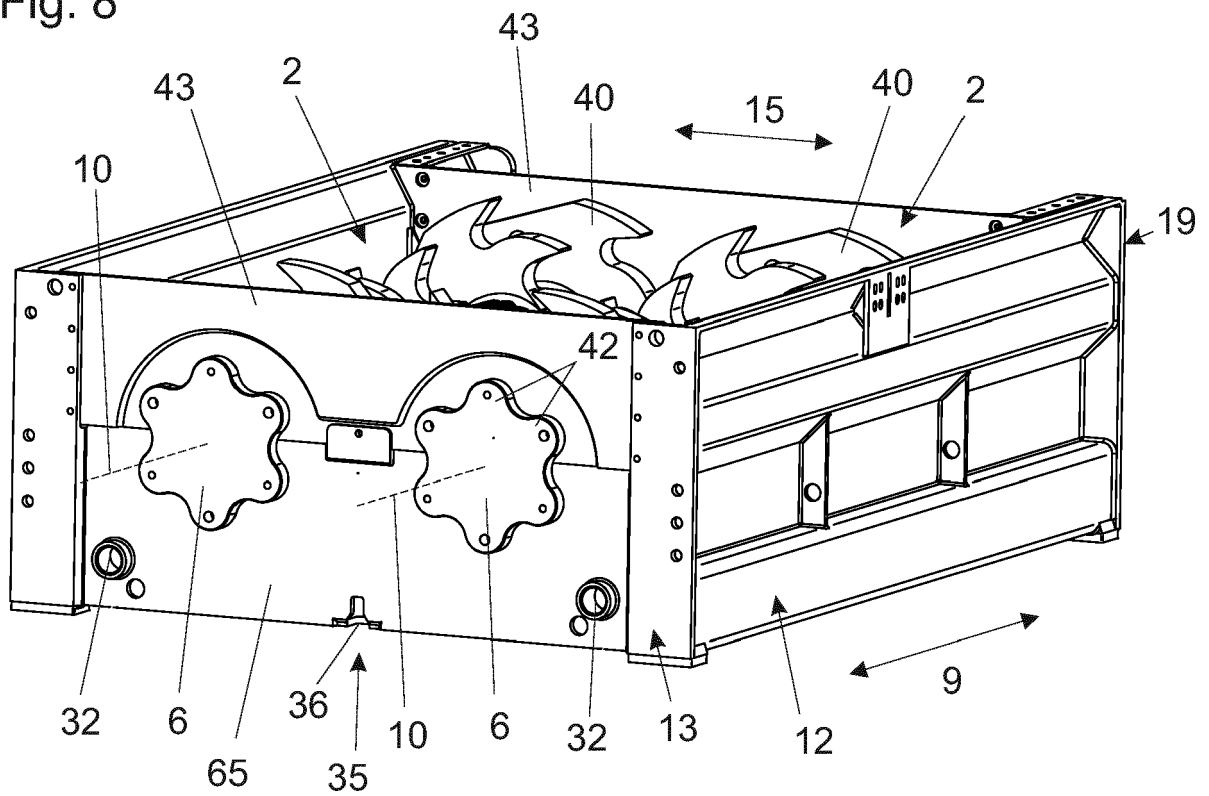


Fig. 9a)

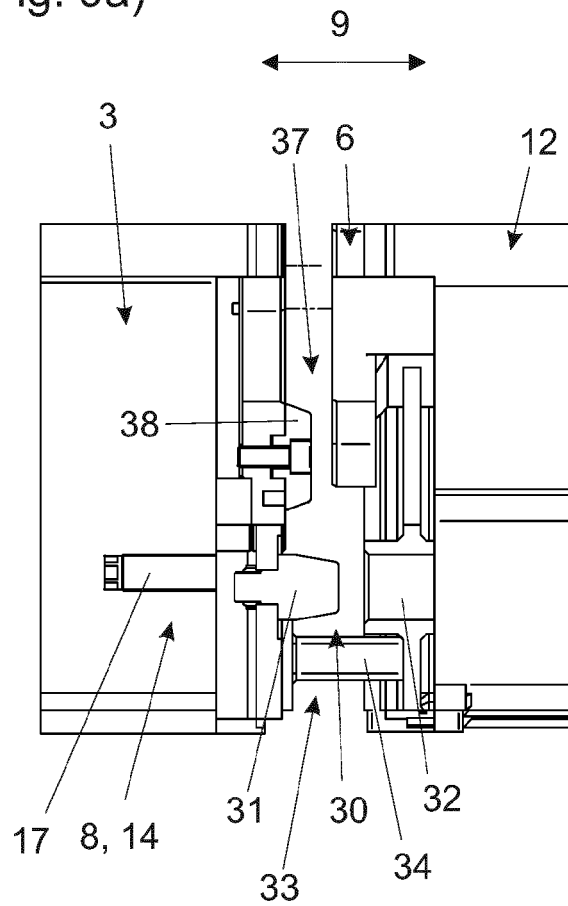


Fig. 9b)

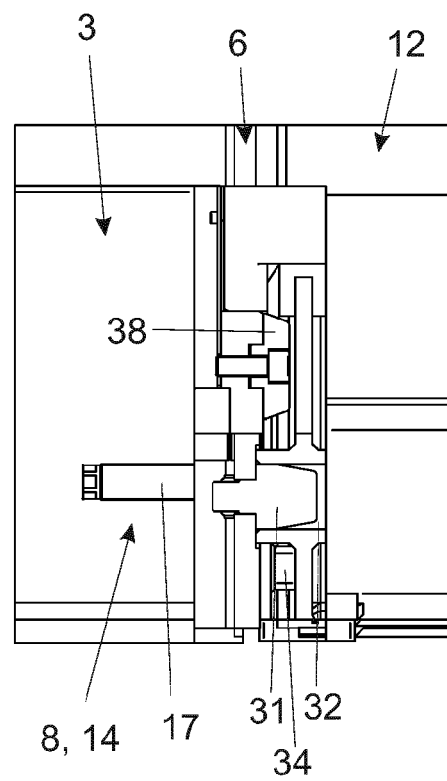


Fig. 10

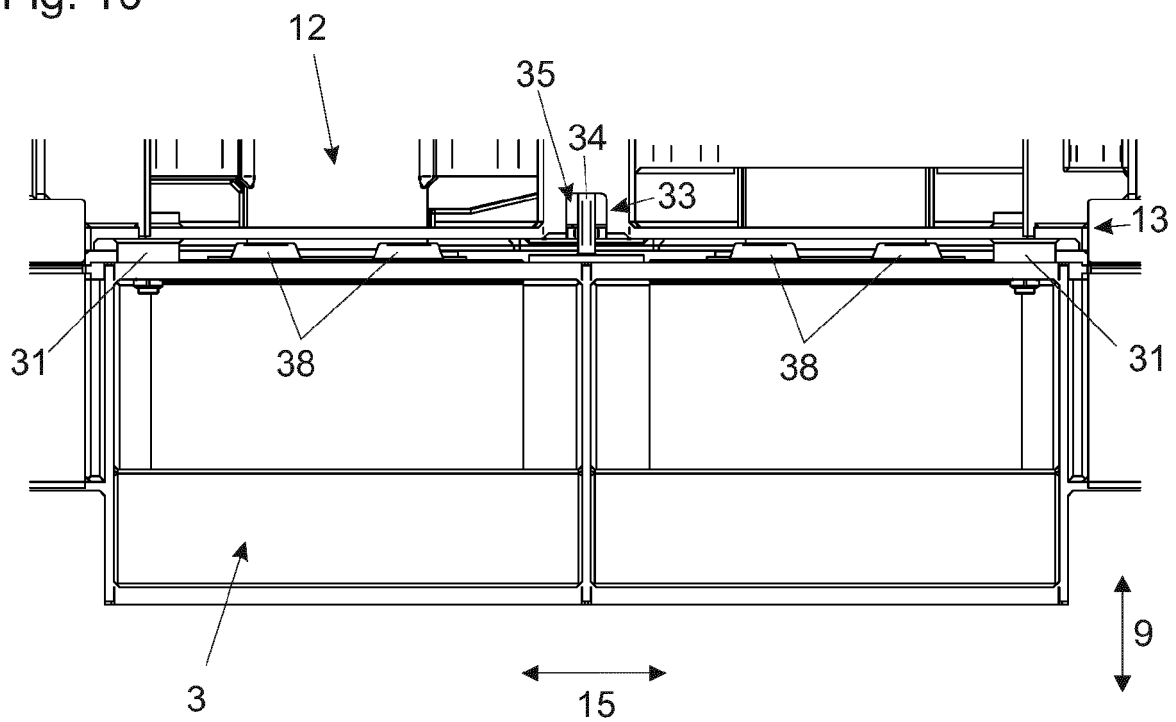
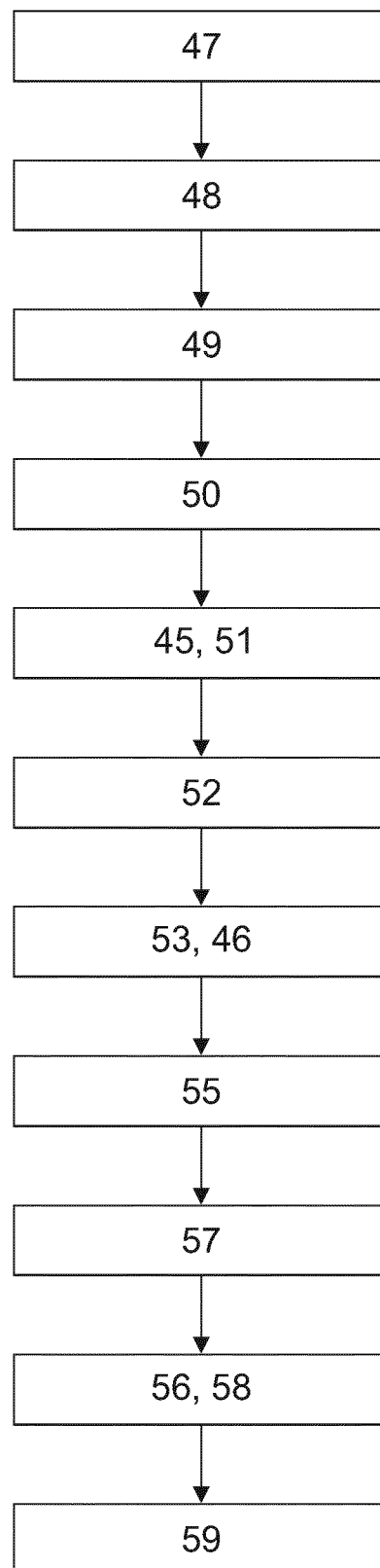


Fig. 11



44



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 8651

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 24 60 484 A1 (DICK FRIEDR GMBH) 1. Juli 1976 (1976-07-01)	1,3-11	INV. B02C18/14 B02C18/24
Y	* Abbildungen *	3,8-11	
A		2,12-18	

Y	DE 43 15 671 A1 (NATI GMBH MASCHINENHANDEL [DE]) 10. November 1994 (1994-11-10) * Abbildungen *	3,9-11	

Y	US 5 580 009 A (KENNEDY JOSEPH [US]) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) * Abbildungen *	9,10	

Y,D	EP 3 248 687 A1 (LINDNER MANUEL [AT]) 29. November 2017 (2017-11-29) * Abbildungen *	8-11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Oktober 2021	Prüfer Kopacz, Ireneusz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 16 8651

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2460484 A1	01-07-1976	KEINE	
DE 4315671 A1	10-11-1994	KEINE	
US 5580009 A	03-12-1996	KEINE	
EP 3248687 A1	29-11-2017	BR 112018074041 A2	26-02-2019
		CN 109414705 A	01-03-2019
		EP 3248687 A1	29-11-2017
		PL 3248687 T3	31-03-2020
		US 2020316609 A1	08-10-2020
		WO 2017202842 A1	30-11-2017

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3248687 A1 [0002]