



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

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

(21) Anmeldenummer: **10195399.0**

(22) Anmeldetag: **16.12.2010**

(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

(71) Anmelder: **Vecoplan AG**
56470 Bad Marienberg (DE)

(72) Erfinder: **Lipowski, Wolfgang**
56479 Seck (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: **23.12.2009 DE 102009060523**

(54) **Zerkleinerungsvorrichtung mit Gegenmessereinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung (1) umfassend eine Antriebseinrichtung, welche zumindest einen Rotor (100) antreibt, der an seinem Umfang Zerkleinerungswerkzeuge (130) aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut wie Abfällen und/oder Produktionsresten mit zumindest einer Gegenmessereinrichtung zusammenwirken, welche während des Zerkleinerungsbetriebs der Vorrichtung zu deren Maschinengehäuse ortsfest angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung zeichnet sich da-

durch aus, dass die Gegenmessereinrichtung zumindest zwei zueinander etwa parallel verlaufende und in Rotordrehrichtung übereinander angeordnete Gegenmesserleisten (220, 240) umfasst, welche mittels einer Verstellvorrichtung zur Kompensation von Verschleiß an den Zerkleinerungswerkzeugen und/oder der Gegenmessereinrichtung radial zur Rotorachse um ein zueinander unterschiedliches Maß verschiebbar angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Zerkleinerungsvorrichtung (Fig. 3).

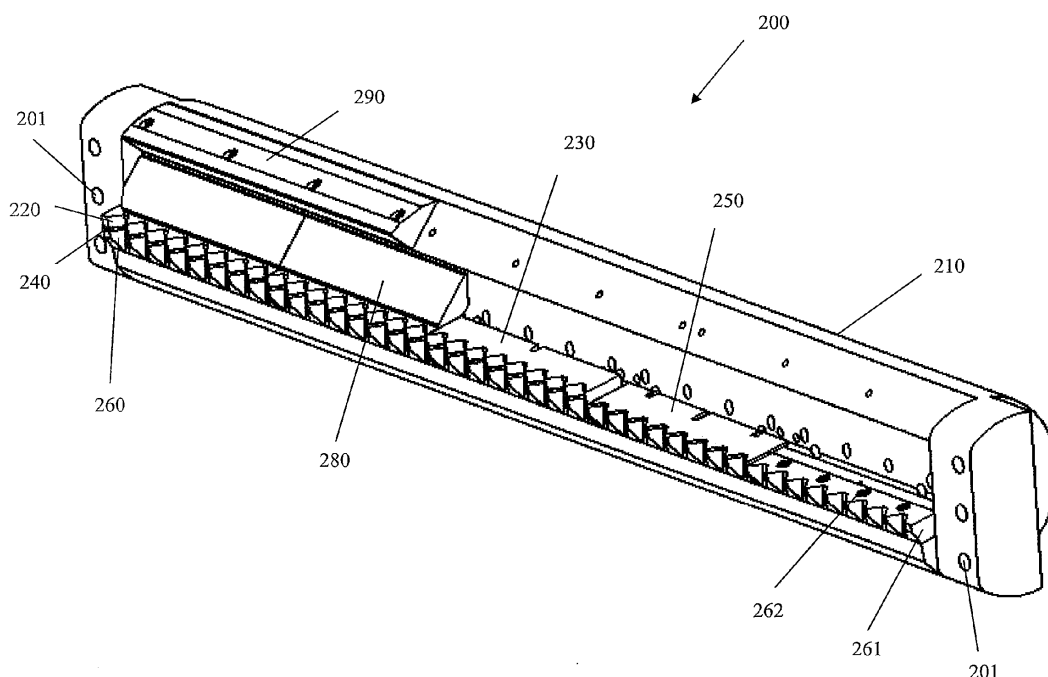


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung, umfassend eine Antriebseinrichtung, welche zumindest einen Rotor antreibt, der an seinem Umfang Zerkleinerungswerkzeuge aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut, wie Abfälle und/oder Produktionsresten mit zumindest einer Gegenmessereinrichtung zusammenwirken, welche während des Zerkleinerungsbetriebs der Vorrichtung zu deren Maschinengehäuse ortsfest angeordnet ist. Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Zerkleinerungsvorrichtung.

[0002] Derartige Zerkleinerungsvorrichtungen werden beispielsweise zum Zerkleinern von Holz, Papier, Kunststoff, Gummi, Textilien, Produktionsresten oder Abfällen aus Industrie und Gewerbe, jedoch auch von Sperrmüll, Hausmüll, Papier- und DSD-Sammlungen wie Krankenhausauffällen etc. eingesetzt. Dabei wird das zu zerkleinernde Gut im Zusammenwirken zwischen dem Rotor und der dieser zugeordneten, feststehenden Gegenmessereinrichtung durch Schneiden, Scheren, Quetschen, Reißen und/ oder Reiben zerkleinert. Eine solche gattungsgemäße Vorrichtung ist beispielsweise in den Patenten EP 0 419 919 B1 und DE 103 33 359 B3 beschrieben.

[0003] In der Regel ist die Gegenmessereinrichtung bezüglich ihrer Formgestaltung an die durch die Zerkleinerungswerkzeuge festgelegte Rotationsfläche der Zerkleinerungswelle zum Zerkleinern des zu bearbeitenden Guts angepasst. Weisen die Zerkleinerungswerkzeuge beispielsweise eine Zahnstruktur auf, kann die Gegenmessereinrichtung eine komplementär ausgebildete Zahnstruktur der Gegenmesser aufweisen, derart, dass die Rotorwerkzeugzähne beim Zerkleinerungsvorgang mit den Gegenmesserzähnen kämmen. Dabei ist das Spaltmaß zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen und der Gegenmessereinrichtung ein entscheidender Faktor für den Zerkleinerungsvorgang, insbesondere, wenn das Zerkleinerungsgut dünne Bestandteile wie Folien oder Textilien umfasst.

[0004] Im Laufe des Betriebs der Vorrichtung verschleiß sowohl die Zerkleinerungswerkzeuge als auch die Gegenmessereinrichtung, im beschriebenen Beispiel die den Zerkleinerungswerkzeugen zusammenwirkende Gegenmesserzähne. Aus diesem Grunde müssen die Zerkleinerungswerkzeuge als auch die Gegenmesser regelmäßig ausgetauscht werden. Im Stand der Technik auch bekannt ist eine Gegenmessereinrichtung mit einer Messerleiste, welche nach einer vorgegebenen Betriebszeit oder im Ansprechen auf einen vorgegebenen Verschleiß in einer Wartungsphase, bei welcher kein Zerkleinerungsgut bearbeitet wird, radial in Richtung zum Rotor verschoben wird, um den Spalt zwischen den verschleißenden Zerkleinerungswerkzeugen und dem verschleißenden Gegenmesser zu verringern. In solchen Fällen, bei welchen sowohl die Zerkleinerungswerkzeuge als auch die Gegenmessereinrichtung eine Zahn-

struktur aufweisen, verschleiß die Zähne, insbesondere die Zahnflanken nicht symmetrisch, sodass das Spaltmaß durch das Verschieben der Gegenmessereinrichtung in Richtung zum Rotor über die gesamte Zahnstruktur nicht gleichförmig verringert werden kann. Stattdessen verbleiben mit Zunahme des Verschleißes immer größere Lücken zwischen den Zähnen der Rotorwerkzeuge und der Gegenmesser, auch wenn die Gegenmessereinrichtung bis auf Kontakt zu den Zerkleinerungswerkzeugen vorgeschoben wird. Insbesondere in solchen Fällen, bei welchen das Zerkleinerungsgut auch Folien und Textilien umfasst, müssen die Werkzeuge bzw. die Gegenmesser ausgetauscht werden, um wieder das notwendige geringe Spaltmaß bereitzustellen, mit dem auch derartiges Gut zerkleinert werden kann. Das Auswechseln dieser Zerkleinerungsmittel beschränkt in nicht unerheblichem Maße die Verfügbarkeit der Vorrichtung.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Wartungsaufwand einer gattungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung zu erniedrigen und damit die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen.

[0006] Diese Aufgabe löst die vorliegende Erfindung auf überraschend einfache Weise schon mit einer Zerkleinerungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Dabei zeichnet sich die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung dadurch aus, dass die Gegenmessereinrichtung zumindest zwei benachbarte, sich etwa parallel zur Rotorachse erstreckende und zueinander etwa parallel verlaufende und in Rotordrehrichtung übereinander angeordnete Gegenmesserleisten umfasst, welche mittels einer Verstelleinrichtung zur Kompensation von Verschleiß an den Zerkleinerungswerkzeugen und/oder der Gegenmessereinrichtung radial zur Rotorachse um ein zueinander unterschiedliches Maß verschiebbar angeordnet sind.

[0007] Dabei kann vorgesehen sein, dass auch der maximale Verstellweg für beide Gegenmesserleisten unterschiedlich sein kann.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst die zumindest eine Gegenmessereinrichtung wenigstens zwei benachbart angeordnete Gegenmesserleisten, welche zusammen das an ein Zerkleinerungswerkzeug angepasste Gegenmittel für das jeweilige Zerkleinerungswerkzeug darstellen. Dabei können die beiden Gegenmesserleisten zweckmäßigerweise an einer gemeinsamen Gegenmessertraverse befestigt sein, die sich parallel zur Rotorachse erstrecken kann. Es versteht sich, dass über die Rotationsfläche der Zerkleinerungswelle auch mehrere, beispielsweise zwei oder drei derartiger Gegenmessereinrichtungen angeordnet sein können.

[0009] Dadurch, dass die beiden in Rotordrehrichtung übereinander angeordneten Gegenmesserleisten einer Gegenmessereinrichtung unterschiedlich zueinander in radialer Richtung zum Rotor verstellbar angeordnet sind, wird eine höhere Anpassung der Zerkleinerungsvorrichtung an den gegebenen Verschleiß bereitgestellt, welcher an den Zerkleinerungswerkzeugen als auch an der

Gegenmessereinrichtung auftritt. Hierdurch wird die Verfügbarkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhöht.

[0010] Es sei darauf hingewiesen, dass die Verschiebung der Gegenmesserleisten auch in eine Richtung erfolgen kann, welche sowohl eine Komponente in radialer Richtung als auch eine Komponente in Umfangsrichtung aufweist. Eine solche Verschiebung ist insbesondere in Fällen vorteilhaft, bei welchen ein Freiwinkel zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen am Rotor und den Gegenmessern einzustellen ist.

[0011] Besonders zweckmäßig ist, wenn die Verschiebung der beiden in Rotordrehrichtung übereinander angeordneten Gegenmesserleisten in zueinander parallele Richtungen erfolgt.

[0012] Die Angabe "Gegenmesserleiste" bezeichnet eine Einrichtung in Form einer Aneinanderreihung von Gegenmessern, welche je nach Ausführungsform angepasst zu den Zerkleinerungswerkzeugen ausgebildet sein können. Beispielsweise können sowohl die Zerkleinerungswerkzeuge als auch die Gegenmesserleisten eine Zahnstruktur aufweisen, welche im Betrieb miteinander kämmen. Dabei können die Flanken der Zähne gerade oder auch gewellt verlaufen. Andererseits ist es, insbesondere angepasst an das Zerkleinerungsgut, auch möglich, dass sowohl die Zerkleinerungswerkzeuge als auch die zugeordneten Gegenmesser eine glatte, gerade Struktur aufweisen. In diesem Falle werden die Messer auch als Block- oder Glattmesser bezeichnet. Eine solche Gegenmesserleiste verläuft in der Regel zum Rotor konstant beabstandet, häufig parallel zur Rotorachse. Ferner kann sie in Längsrichtung ein oder mehrstückig ausgebildet sein.

[0013] Die Verstelleinrichtung zum radialen Verstellen der zumindest beiden Gegenmesserleisten zur Rotorachse um ein unterschiedliches Maß zueinander, kann beispielsweise eine Vielzahl von zugeordneten Schrauben umfassen, mit denen die jeweiligen Messerleisten zum Rotor fixierbar ist. Allgemein kann die Verstelleinrichtung Mittel aufweisen, mit welchen das radiale Verstellen der zumindest beiden Gegenmesserleisten zur Rotorachse vollkommen unabhängig voneinander durchführbar ist, d.h. die Verstellung der einen Gegenmesserleiste hat keinen Einfluss auf die radiale Lage der anderen Gegenmesserleiste. Ferner ist es auch möglich, die Gegenmesserleisten motorbetrieben zu verstellen.

[0014] Alle bekannten Antriebseinrichtungen zum Antreiben des Zerkleinerungsrotors, wie Synchron-/Asynchron- oder Hydraulikmotore, mit oder ohne zwischengeschaltetem Getriebe, sind zum Verwendung mit der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung geeignet. Dabei können auch zwei Motoren, z.B. jeweils einer angeflanscht an einem Ende des Rotors, verwendet werden.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Insbesondere um über die gesamte Betriebszeit der Zerkleinerungswerkzeuge am Rotor bzw. der Gegenmesserleisten eine sehr geringe Spaltbreite zwi-

schen den Zerkleinerungswerkzeugen und den Gegenmitteln an der Gegenmessereinrichtung bereitzustellen kann vorgesehen sein, dass der Verschleiß an der unteren Messerleiste durch konstruktive Maßnahmen größer eingestellt ist als der Verschleiß an den Rotorwerkzeugen, insbesondere aufgrund einer unterschiedlichen Gestaltung in Bezug auf die Geometrie wie die Dicke der unteren Messerleiste bzw. der Rotorwerkzeuge, aufgrund eines unterschiedlichen Werkstoffes für die untere Messerleiste bzw. die Rotorwerkzeuge, aufgrund einer unterschiedlichen Materialhärte der unteren Messerleiste bzw. der Rotorwerkzeuge und/oder aufgrund einer unterschiedlichen Anzahl von Rotorwerkzeugleisten am Rotor zu der Anzahl der unteren Messerleisten über den Wirkbereich der Rotorwerkzeuge. Durch derartige gestalterische Maßnahmen ist ein Verschleiß der unteren Messerleiste beim Zusammenwirken von Rotorwerkzeugen und unterer Messerleiste festgelegt. Hierdurch wird es ermöglicht, dass beim Verschieben der unteren Messerleiste in den Wirkbereich der Zerkleinerungswerkzeuge hinein erstere von den Rotorwerkzeugen bearbeitet werden können, sodass sich ein sehr kleines Spaltmaß einstellt.

[0017] Nach der Durchführung einer solchen Wartungsphase steht damit die erfindungsgemäß Zerkleinerungsvorrichtung auch wieder zur Zerkleinerung von vergleichsweise dünnem Material, wie Folie, Textilstoffe und ähnlichem bereit, da das Spaltmaß zwischen den Rotorwerkzeugen und der Gegenmessereinrichtung minimiert wurde. Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn die obere Messerleiste der Gegenmessereinrichtung in Bezug auf deren Verschleiß in etwa gleich zum Verschleiß an den Rotorwerkzeugen eingestellt ist. Auch hier kann der Verschleiß der oberen Messerleiste in Bezug auf die Rotorwerkzeuge über die Geometrie wie die Dicke, den Werkstoff, die Materialhärte bzw. die Anzahl der Rotorwerkzeugleisten bzw. der Gegenmessereinrichtungen über die Rotationsfläche der Zerkleinerungswelle eingestellt werden. Hierbei kann beispielsweise die obere Gegenmesserleiste härter und dicker als die untere Gegenmesserleiste ausgebildet sein.

[0018] Zweckmäßigerweise liegen die zumindest zwei Gegenmesserleisten der Gegenmessereinrichtung mit zugeordneten Anlageflächen direkt aufeinander. Andererseits kann auch vorgesehen sein, zwischen den beiden Gegenmesserleisten eine Zwischenlage anzuordnen, die nicht mit den Rotorwerkzeugen wechselwirkt. Zweckmäßigerweise stützt sich die obere Messerleiste auf der unteren Messerleiste ab. Wartungsintervalle können verkürzt werden, wenn eine Auflage der Gegenmessereinrichtung vorgesehen ist, auf welcher sich die untere Gegenmesserleiste abstützt. Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn sich die obere Messerleiste auf der unteren Messerleiste abstützt und letztere dann auf der Auflage, wodurch sich ein besonders einfacher und kostengünstiger Aufbau für die Gegenmessereinrichtung ergibt.

[0019] Die Angabe "obere Gegenmesserleiste" be-

zeichnet dabei die Gegenmesserleiste der Gegenmessereinrichtung, welche bezüglich der Rotordrehrichtung oberhalb der unteren Gegenmesserleiste angeordnet ist.

[0020] Um beide Gegenmesserleisten radial zum Rotor verschiebbar zu lagern, kann eine lösbare Klemmkeilleiste vorgesehen sein, welche mit einer Seitenfläche auf der in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste zum Aufbringen einer Klemmkraft aufliegt, sodass die zumindest beiden Gegenmesserleisten zwischen einer Auflage und der Klemmkeilleiste eingeklemmt sind. Diese Klemmkeilleiste erzeugt dabei eine Klemmkraft in etwa tangentialer Richtung zum Rotor, sodass beide Gegenmesserleisten auf die Auflage aufgepresst werden. Eine Verschiebung einer oder beider Gegenmesserleisten in radialer Richtung kann durchgeführt werden, sobald die Klemmkeilleiste gelöst ist. Vorzugsweise weist die Klemmkeilleiste einen dreieckigen Querschnitt auf, insbesondere Gleichschenklig oder gleichseitig.

[0021] Vorteilhafterweise kann eine oder beide Gegenmesserleisten in Längsrichtung segmentiert sein, sodass einem unterschiedlichen Verschleiß über den Arbeitsbereich des Rotors bzw. der Gegenmessereinrichtung Rechnung getragen werden kann. Beispielsweise ist der Verschleiß im mittleren Abschnitt der Gegenmesserleisten über deren Längserstreckung in der Regel am größten, sodass mit dieser Maßnahme allein der betreffende Abschnitt der Gegenmesserleiste bzw. -leisten austauschbar ist. Ferner wird durch eine solche konstruktive Maßnahme die Wartung erleichtert. Eine derartige Zerkleinerungsvorrichtung kann einen Wirkbereich von mehreren Metern aufweisen, sodass eine Segmentierung der entsprechenden Einrichtungen, wie beispielsweise der Gegenmesserleisten eine Handhabung ohne aufwendige Hebeeinrichtungen möglich macht.

[0022] Der Wartungsaufwand wird nochmals verringert, wenn die Gegenmessereinrichtung eine am Maschinengehäuse der Zerkleinerungsvorrichtung lösbar angebrachte Gegenmessertraverse, insbesondere eine zylinderförmige Gegenmessertraverse umfasst, an welcher die zumindest beiden Gegenmesserleisten befestigt sind. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass nach dem Lösen der Gegenmessertraverse vom Maschinengehäuse der Zerkleinerungsvorrichtung diese so bewegt werden kann, dass die zumindest beiden Gegenmesserleisten zu Wartungszwecken, insbesondere zum Austausch der Gegenmesserleisten bzw. ihrer Segmente zugänglich sind.

[0023] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Gegenmessertraverse zylinderförmig ausgebildet ist, ferner kann eine radial zum Rotor nach außen sich erstreckende Stützeinrichtung am Maschinengehäuse vorgesehen sein, auf welcher die Gegenmessertraverse nach dem Lösen der Befestigung über ihre Mantelfläche abrollbar ist. Die Gegenmesserleisten können damit durch leicht auszuführendes Drehen der zylinderförmigen Gegenmessertraverse aus dem Inneren der Zerkleinerungsvorrichtung nach außen gerollt werden, sodass sie für Wartungszwecke, bei-

spielsweise für einen Austausch zugänglich sind. Zweckmäßigerweise kann die Stützeinrichtung einen ersten Anschlag für die Gegenmessertraverse bereitstellen, welcher eine Begrenzung der Bewegung der Gegenmessertraverse aus dem Wirkbereich des Rotors heraus darstellt. Darüber hinaus kann es auch zweckmäßig sein, einen zweiten Anschlag am Maschinengehäuse für die Gegenmessertraverse vorzusehen, beim Erreichen dessen ein Befestigungsmittel an der Gegenmessertraverse korrespondierend mit einem komplementären Befestigungsmittel an dem Maschinengehäuse zum Liegen kommt. Beispielsweise kann bei der Anlage der Gegenmessertraverse an dem zweiten Anschlag zur Festlegung der zweiten Betriebsposition der Gegenmessertraverse eine Bolzenführung in der Traverse korrespondierend zu einer Bolzenführung im Maschinengehäuse zum Liegen kommen, sodass ein Befestigungsbolzen durch beide Führungen zur Befestigung der Traverse am Maschinengehäuse durchgesteckt werden kann.

[0024] Verfahrensseitig löst die Erfindung die obige Aufgabe mit einem Verfahren zum Betrieb einer Zerkleinerungsvorrichtung, bei welcher eine Antriebseinrichtung einen Rotor antreibt, der an seinem Umfang Zerkleinerungswerkzeuge aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut, wie Abfällen und/oder Produktionsresten mit einer während einer Betriebsphase zum Maschinengehäuse ortsfest angeordneten Gegenmessereinrichtung zusammenwirkt. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass für die Gegenmessereinrichtung zumindest zwei zueinander etwa parallel verlaufende und in Rotor-drehrichtung übereinander angeordnete Gegenmesserleisten vorgesehen werden, wobei die zumindest beiden Gegenmesserleisten zur Kompensation von Verschleiß an den Zerkleinerungswerkzeugen und/oder der Gegenmessereinrichtung radial zur Rotorachse um ein unterschiedliches Maß zueinander verschiebbar angeordnet werden, d.h. die beiden Gegenmesserleisten können unterschiedlich zueinander radial zum Rotor verstellt werden.

[0025] Zweckmäßigerweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Hauptzerkleinerung durch ein Zusammenwirken einer in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste mit den Zerkleinerungswerkzeugen auf das Zerkleinerungsgut und eine Nachzerkleinerung durch ein Zusammenwirken einer in Drehrichtung unteren Gegenmesserleiste mit den Zerkleinerungswerkzeugen auf das grob zerkleinerte Zerkleinerungsgut durchgeführt. Hiermit wird erreicht, dass bei der Nachzerkleinerung vergleichsweise dünnes Zerkleinerungsgut wie Stoffe und Fasern zerkleinert werden kann.

[0026] Um nach dem Erreichen eines bestimmten Verschleißgrades die Funktion der Zerkleinerungsvorrichtung wieder zu verbessern, kann es zweckmäßig sein, dass zum Kompensieren eines Verschleißes der Zerkleinerungswerkzeuge und/oder der in Rotor-drehrichtung oberen Gegenmesserleiste letztere in einer Wartungsphase radial in Richtung Rotor verschoben wird bis auf oder kurz vor Berührung der oberen Gegenmesserleiste

mit zumindest einem der Zerkleinerungswerkzeuge. Durch diesen Verfahrensschritt wird der Spalt zwischen den Gegenmesserleisten und den Zerkleinerungswerkzeugen verringert.

[0027] Eine weitere Verbesserung, insbesondere in Bezug auf dünnes Zerkleinerungsgut kann dadurch erreicht werden, dass zum Kompensieren eines Verschleißes der Zerkleinerungswerkzeuge und/oder der in Rotordrehrichtung unteren Gegenmesserleisten, letztere in einer Wartungsphase radial in Richtung Rotor bis in den radialen Wirkbereich der Zerkleinerungswerkzeuge hinein verschoben wird, sodass die untere Messerleiste von den Zerkleinerungswerkzeugen auf ein sehr geringes Spaltmaß zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen und der unteren Messerleiste bearbeitet wird. Dabei ist es zweckmäßig, wenn in dieser Wartungsphase kein Zerkleinerungsgut bearbeitet wird, d.h. die Vorrichtung "leer" läuft und darüber hinaus mit einer zum üblichen Zerkleinerungsvorgang geringeren Drehzahl des Rotors betrieben wird. Durch den beschriebenen Verfahrensschritt wird die untere Messerleiste in optimaler Weise zum Einstellen eines geringen Spaltmaßes an den Verschleiß der Zerkleinerungswerkzeuge am Rotor angepasst, da letztere die untere Messerleiste bearbeiten. Zweckmäßigerweise kann das "Hineinfahren" der unteren Messerleiste in den Rotor auch motorgetrieben erfolgen. Wie oben stehend schon erläutert, bezeichnet der Begriff "Spaltmaß" den Abstand zwischen den Schneidkanten bzw. Flanken der Zerkleinerungswerkzeuge und den Schneidkanten bzw. Flanken an der unteren bzw. oberen Gegenmesserleiste.

[0028] Um den Wartungsaufwand zu verringern, kann es zweckmäßig sein, wenn die Gegenmessereinrichtung durch eine zylinderförmige Traverse gebildet ist, an welcher die zumindest beiden Gegenmesserleisten befestigt sind, wobei die Traverse lösbar am Maschinengehäuse gehalten wird und auf deren Mantelfläche radial vom Rotor weg abrollbar gehalten ist zum Zugänglichmachen der Gegenmesserleisten.

[0029] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus auch gelöst durch eine zweite Ausführungsform von Zerkleinerungsvorrichtung, umfassend eine Antriebseinrichtung, welche zumindest einen Rotor antreibt, der an seinem Umfang Zerkleinerungswerkzeuge aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut, wie Abfälle und/oder Produktionsreste mit zumindest einer Gegenmessereinrichtung zusammenwirken, welche während des Zerkleinerungsbetriebs der Vorrichtung zu deren Maschinengehäuse ortsfest angeordnet ist. Die Zerkleinerungsvorrichtung in dieser Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Gegenmessereinrichtung eine zylinderförmige, am Maschinengehäuse der Zerkleinerungsvorrichtung lösbare angebrachte Gegenmessertraverse umfasst, an welcher zumindest eine Gegenmesserleiste befestigt ist. Darüber hinaus kann bei dieser Ausführungsform vorgesehen sein, dass eine radial zum Rotor nach außen sich erstreckende Stützeinrichtung am Maschinengehäuse vorgesehen ist, auf

welcher die Gegenmessertraverse nach dem Lösen der Befestigung über ihre Mantelfläche zum Zugänglichmachen der zumindest einen Gegenmesserleiste abrollbar ist. Es sei darauf hingewiesen, dass die zweite Ausführungsform einer Zerkleinerungsvorrichtung darüber hinaus einzelne, mehrere in Kombination oder alle Merkmale umfassen kann, welche im Rahmen der zuerst beschriebenen Ausführungsform einer Zerkleinerungsvorrichtung mit einer Gegenmessereinrichtung mit zumindest zwei Gegenmesserleisten umfasst sein können.

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben von Ausführungsformen und weiterer erfindungswesentlichen Merkmalen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung in einer Gesamtansicht,
- Figur 2a den Rotor mit auf dem Umfang angebrachten Zerkleinerungsmesserleisten der Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- Figur 2b eine Vergrößerung des Ausschnittes A der Figur 2a,
- Figur 2c ein Messersegment des Rotors gemäß Fig. 2a in einer Seitenansicht,
- Figur 3 eine Gegenmessertraverse der Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit teilweise montierter unterer und oberer Gegenmesserleiste,
- Figur 4 abschnittsweise einen Schnitt durch die Zerkleinerungsvorrichtung von Figur 1 senkrecht zur Rotorachse,
- Figur 5 einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 4 in Bezug auf das Zusammenwirken von Gegenmessertraverse und Zerkleinerungswerkzeug am Rotor,
- Figur 6 die Anordnung der Auflage für die beiden Gegenmesserleisten sowie der Klemmkeilleiste an der Gegenmessertraverse in einer Schnittdarstellung,
- Figur 7 die Anordnung der unteren Gegenmesserleiste an der Gegenmessertraverse in einer Schnittdarstellung,
- Figur 8 die Anordnung der oberen Gegenmesserleiste an der Gegenmessertraverse in einer Schnittdarstellung,
- Figur 9 einen Rotor mit Glattmesserleisten einer zweiten Ausführungsform, und
- Figur 10 eine Gegenmessertraverse zum Zusam-

menwirken mit dem in Figur 9 dargestellten Rotor

zeigt.

[0031] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung 1 in einer Gesamtdarstellung. Am Maschinengehäuse 20 ist ein Zerkleinerungsrotor im Bereich seiner Längsenden gelagert, wobei in der beschriebenen Ausführungsform an beiden Enden jeweils ein Drehstrommotor 40 getriebelos angeflanscht ist. Der Antrieb ist über eine Drehmomentstütze 22 zur Aufnahme eines Reaktionsdrehmomentes während des Betriebs der Vorrichtung mittels eines Halters 23 an das Maschinengehäuse 20 gekoppelt. In der Darstellung von Figur 1 ist der zweite Drehstrommotor zum Antrieb des Rotors verdeckt, zu erkennen ist jedoch der Halter 23, über den wiederum mittels einer Drehmomentstütze auch der zweite Motor zur Aufnahme des Reaktionsdrehmomentes an das Gehäuse 20 gekoppelt ist.

[0032] Die umfänglich am Rotor angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge in Form von Messerzahnleisten wirken mit einer während des Zerkleinerungsbetriebes ortsfest zum Gehäuse 20 angeordneten Gegenmessertraverse 200 zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut zusammen. Dieses wird in der Figur von oben in die Öffnung 24 eines Blechtrichters 25 eingeführt und fällt dann in dem nach unten durch den Zerkleinerungsrotor begrenzten Zerkleinerungsraum. Zur Unterstützung der Zuführung des Zerkleinerungsgutes in den Zerkleinerungsraum ist ferner eine Fördereinrichtung 50 in Form eines Kettenförderers vorgesehen, welche durch einen Motor 51 angetrieben wird.

[0033] In der dargestellten Ausführungsform stützt sich die Vorrichtung 1 über vier Füße 21 vom Untergrund ab. Zwischen diesen kann ein Förderband angeordnet werden, welches das nach unten fallende zerkleinerte Gut aufnimmt und wegtransportiert.

[0034] Figur 2a zeigt eine Ausführungsform eines Rotors 100 der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung 1, der an seinem Umfang Rotormesserleisten 110 trägt, welche in der beschriebenen Ausführungsform schräg zur Achse 105 verlaufen. Vorliegend sind sechs derartiger Rotormesserleisten vorgesehen, wobei in der Figur drei zu erkennen sind. Die Schrägstellung der Rotormesserleisten 110 zur Welle 105 weist den Vorteil auf, dass bei zur Welle 105 parallel angeordneten Gegenmesserleisten immer nur ein Teil der Werkzeuge und Messer zusammenwirken, wodurch die mechanische Belastung der Vorrichtung vermindert wird. In der Figur ist auch auf einer Seite der Lagerabschnitt 106 zu erkennen, mit welchem sich der Rotor an dieser Stirnseite am Maschinengehäuse 20 abstützt, siehe Figur 1.

[0035] Zur Vereinfachung des Zusammenbaus und der Wartung ist eine einzelne Rotormesserleiste 110 segmentartig aufgebaut, in der beschriebenen Ausführungsform umfasst jede Leiste neun derartiger Segmente. Figur 2b zeigt eine vergrößerte Ansicht des Ausschnittes A von Figur 2a. Jedes dieser Segmente besteht aus

drei Teilen, welche sich radial in den Rotor 100 hinein erstrecken und an diesem befestigt sind. Zum einen ist ein Anlagesegment 140 vorgesehen, an dem sich das Messersegment 130, siehe Figur 2c, im Betrieb abstützt. Das Messersegment weist eine Zahnstruktur auf mit Zahnflanken 132, 133 und einem Spitzenabschnitt 131. Wie aus Figur 2c hervorgeht, weist das Messersegment 130 an beiden Längsseiten eine Zahnstruktur auf, sodass nach der Abnutzung der einen Zahnstruktur das Segment durch einfaches Drehen in Einbaulage um 180° ein zweites Mal verwendet werden kann. Die Messerleiste 130 wird mittels des Klemmsegments 150 zwischen diesem und dem Anlagesegment 140 eingeklemmt. Insofern sind nur das Anlagesegment 140 und das Klemmsegment 150 mit dem Rotor verschraubt, das Messersegment 140 wird allein durch die aufgebrachte Klemmkraft zwischen den beiden anderen Teilen gehalten.

[0036] Figur 3 zeigt in einer Einzeldarstellung eine Ausführungsform einer Gegenmessertraverse 200, an der die Gegenmesser zum Zusammenwirken mit dem in Figur 2 dargestellten Rotor angeordnet sind. Die Gegenmessertraverse weist einen zylinderförmigen Grundkörper 210 auf, der im Bereich seiner Stirnseiten in Querrichtung eine Anzahl von Durchführungen 201 umfasst, über welche die Traverse mittels Bolzen am Maschinengehäuse 20 befestigt ist, siehe Figur 1. Die Gegenmessertraverse trägt in der dargestellten Ausführungsform eine obere Gegenmesserleiste 220 und eine untere Gegenmesserleiste 240. Um die Handhabbarkeit bei der Montage bzw. der Wartung zu erleichtern, sind auch die beiden Gegenmesserleisten segmentiert.

[0037] Zur Erleichterung des Verständnisses des Aufbaus sind verschiedene Segmente unterschiedlich vervollständigt dargestellt. Bei dem in der Figur rechts liegenden Segment ist allein das Auflagesegment 261 dargestellt, das mit 4 Schrauben 262 an dem Grundkörper 210 befestigt ist. Die Auflage weist zur Unterstützung der Gegenmesserleisten auch im Bereich deren Zahnstruktur eine diesen zugeordnete Zahnstruktur auf. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass in der beschriebenen Ausführungsform die Auflage 260 bzw. die Auflagesegmente 261 nicht zum Zerkleinern mit den Rotormessern zusammenwirken, sondern allein eine Stützfunktion für die darüber liegenden Gegenmesserleisten bereitstellen.

[0038] Bei dem nach links folgenden Segment ist neben dem Auflagesegment das in Drehrichtung des Rotors untere Gegenmessersegment 250 dargestellt, welches eine zu der Zahnstruktur der Rotormesser korrespondierende Zahnstruktur aufweist, sodass im Betrieb beide Zahnstrukturen kämmen. Die untere Gegenmesserleiste bzw. das untere Gegenmessersegment ist auf der Auflage etwa senkrecht zur Achse der Gegenmessertraverse 200 verschiebbar angeordnet, worauf untenstehend noch näher eingegangen wird. Die untere Gegenmesserleiste 240 ist in der beschriebenen Ausführungsform mit einer geringeren Dicke als die obere Gegenmesserleiste 220 ausgebildet, siehe das nach links

nachfolgende Segment, bei welchem auch das obere Gegenmessersegment 230 montiert ist. Wie zu erkennen, weist auch das obere Gegenmessersegment eine Zahnstruktur auf, die mit der Zahnstruktur des unteren Gegenmessers korrespondiert, sodass letztlich die durch die beiden Gegenmesserleisten gebildete Gegenmesservorrichtung mit den Rotormesserleisten in Betrieb kämmt. Das obere Gegenmessersegment liegt direkt auf dem unteren Gegenmessersegment 250 auf, sodass beide Gegenmesserleisten von der Auflage 260 getragen werden. Auch die obere Gegenmesserleiste ist relativ zur Auflage 260 senkrecht zur Längsachse der Traverse verschiebbar angeordnet, worauf untenstehend näher eingegangen wird.

[0039] Beide Gegenmesserleisten bzw. beide Gegenmessersegmente werden über eine Klemmkeilleiste bzw. ein Klemmkeilsegment 280 auf die Auflage 260 gedrückt, indem die Klemmkeilleiste bzw. das Klemmkeilsegment 280 eine Kraft etwa senkrecht auf die Seitenfläche des oberen Gegenmessersegmentes 230 erzeugt.

[0040] Über die Länge der beiden Gegenmesserleisten sind ferner Dichtkeilsegmente 290 vorgesehen, welche mittels Schrauben an dem Grundkörper 210 der Gegenmessertraverse befestigt sind und eine Dichtfunktion wahrnehmen, auf die mit Bezug auf die nachfolgende Figur eingegangen wird. In der Figur 3 ist nur ein einzelnes Dichtkeilsegment 290 dargestellt, im vervollständigten Zustand verläuft auch die Dichtkeilleiste über die gesamte Ersteckung der Klemmkeilleiste bzw. der beiden Gegenmesserleisten.

[0041] Figur 4 zeigt im Ausschnitt eine Schnittdarstellung durch die Gesamtvorrichtung gemäß Figur 1 senkrecht zum Rotor und etwa mittig zu dessen Längserstreckung. Der Rotor 100 begrenzt nach unten den Zerkleinerungsraum 26, der sich an den Blechtrichter 25 anschließt, wobei das Zerkleinerungsgut über die Fördereinrichtung 50 in den Zerkleinerungsraum 26 eingeführt wird. Der Rotor, siehe Figur 2a, trägt umfänglich beabstandet sechs Rotormesserleisten, die zur Zerkleinerung des Zerkleinerungsgutes in der beschriebenen Ausführungsform mit zwei Gegenmessertraversen 200, siehe Figur 3, in der schon beschriebenen Art zusammenwirken. Zur Optimierung des Zerkleinerungsvorganges sind beide Traversen oberhalb der Rotorachse angeordnet. Dabei ist die in der Figur 4 linke Traverse, welche für eine Nachzerkleinerung mit den Rotorwerkzeugen zusammenwirkt, in vertikaler Richtung etwas höher als die rechte Traverse angeordnet, welche für eine Grobzerkleinerung mit den Rotorwerkzeugen zusammenwirkt.

[0042] Da der Rotor 100 in der Darstellung gemäß Fig. 4 im Uhrzeigersinn dreht, wirken die Messerleisten zunächst mit der in der Figur rechts liegenden Gegenmessertraverse 200 zusammen. Unterhalb der Gegenmessertraversen 200 ist eine Siebeinrichtung mit einer Tragstruktur 300 für ein Sieb 310 angeordnet, wobei die Tragstruktur schwenkbar um eine Drehachse 320 angeordnet ist, welche starr mit dem Maschinengehäuse 20 verbun-

den ist.

[0043] Soweit durch die Einwirkung der Rotormesser auf das Zerkleinerungsgut an der rechten Gegenmessertraverse 200 zerkleinertes Material erzeugt wird, das in Bezug auf die Größe kleiner als die Maschenweite des Siebes 310 ist, fällt es durch das Sieb aus der Vorrichtung heraus, beispielsweise auf ein nicht dargestelltes Förderband. Ist das Zerkleinerungsgut jedoch größer als die Maschenweite des Siebes, wird es durch die Rotormesserleisten 110 in Drehrichtung mitbewegt und an der in Figur 4 links liegenden Gegenmessertraverse in Zusammenwirkung mit den Rotormessern zerkleinert, fällt dann durch das Sieb nach unten ab oder wird wieder in den Zerkleinerungsraum 26 transportiert.

[0044] In der beschriebenen Ausführungsform ist der Verschleiß an der unteren Messerleiste einer Gegenmessertraverse größer als der Verschleiß an den Rotorwerkzeugen, aufgrund einer unterschiedlichen Dicke der unteren Messerleiste bzw. der Rotormesser, ferner weisen beide Leisten eine unterschiedliche Materialhärte auf. Ein weiterer Faktor in Bezug auf den gegenseitigen Verschleiß wird durch die Anzahl der Messerleisten am Rotor festgelegt; je höher die Anzahl, desto höher ist der Verschleiß an den Gegenmesserleisten.

[0045] In der beschriebenen Ausführungsform sind die oberen Messerleisten an beiden Gegenmessertraversen dicker und härter als die zugeordneten unteren Messerleisten ausgebildet.

[0046] In der in Figur 4 dargestellten Situation ist eine der Tragstrukturen 300 für ein Sieb 300 zu Wartungszwecken um die Achse 320 vom Rotor weggeschwenkt.

[0047] Um einzelne Gegenmessersegmente oder vollständige Gegenmesserleisten auszutauschen bzw. den Austausch zu erleichtern, sind beide Gegenmessertraversen im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet, sodass sie nach dem Lösen entsprechender Befestigungsmittel am Maschinengehäuse über ein Stützblech 30 vom Rotor weggedreht werden bis zur Anlage an einen Anschlag 35, wodurch die Gegenmesserleisten bzw. die Gegenmessersegmente zugänglich sind, siehe die gestrichelt angegebene Wartungsposition 200' der rechten Gegenmessertraverse in Figur 4. Auch für die zweite, in der Figur linke Gegenmessertraverse ist ein entsprechendes Stützblech 30 sowie ein Anschlag 35 zum Herausdrehen der Gegenmessertraverse 200 aus dem Rotorwirkbereich vorgesehen.

[0048] In der beschriebenen Ausführungsform sind beide Gegenmessertraversen bis auf ein Detail identisch aufgebaut. Im Gegensatz zu der in der Figur 4 rechten Gegenmessertraverse weist die linke Gegenmessertraverse die mit Bezug auf Figur 3 beschriebene Dichtkeilsegmente 290 auf. Diese verhindern, dass Zerkleinerungsgut, welches zwischen dem Sieb 310 und den Rotormesserleisten wieder in Richtung zum Zerkleinerungsraum 26 transportiert werden, in Gehäusebereiche einwandern, in welchen keine Zerkleinerung mehr stattfindet.

[0049] Figur 5 zeigt die relative Lage eines Rotorwerk-

zeugs in einer Drehlage des Rotor 100, bei der das verzahnte Messersegment 130 mit den zugeordneten, verzahnten Gegenmessersegmenten 230, 250 kämmt. Mit dem Bezugszeichen F ist die Rotationsfläche des Rotors angegeben, welche sich aufgrund des Kämmvorgangs in den Wirkungsbereich der Gegenmessertraverse 200 erstreckt und den Wirkungsbereich des Rotors festlegt.

[0050] Wie in der Schnittdarstellung gut zu erkennen, ist das Gegenmessersegment 130 zwischen dem Anlagesegment 140 und dem Keilsegment 150 verkeilt. Sowohl das Anlagesegment 140 als auch das Keilsegment 150 sind über Bolzenverbindungen 160, 161 an den Rotor angeschraubt. Demgegenüber liegt das obere Gegenmessersegment 230 auf dem unteren Gegenmessersegment 250 auf, wobei sich letzteres am Anlagesegment 261 abstützt, das mittels einer Schraubverbindung 262 mit dem Grundkörper 210 der Gegenmessertraverse 200 verbunden ist. In noch darzustellender Weise übt das Klemmkeilsegment 280 eine Kraft zum Klemmen der beiden Gegenmessersegmente 230, 250 auf das Anlagesegment 261 aus. Wie auch dargestellt, ist ein Freiwinkel zwischen den Gegenmesserleisten und der Rotormesserleiste vorgesehen. Ferner sind die Dicken des oberen Gegenmessersegments und des Rotormessersegments 130 etwa gleich. Dargestellt ist auch ein Verstellbolzen 231, welcher mit dem oberen Gegenmessersegment 230 fest verbunden ist zum Verschieben des oberen Gegenmessersegmentes in Richtung zum Rotor. Einzelheiten hierzu werden mit Bezug auf die nachfolgenden Zeichnungen erläutert.

[0051] Figur 6 zeigt wiederum einen Schnitt durch die Traverse 200 der Figur 4 senkrecht zur Längsachse der Traverse an einem solchen Längsort, dass der Befestigungsbolzen 281 zum Befestigen des Klemmkeilsegmentes 280 sichtbar ist. Wie zu erkennen, erstreckt sich der Befestigungsbolzen 281 in den Klemmkeil 280 hinein und ist mit diesem fest verbunden. Am rückwärtigen Ende ist eine Senkung vorgesehen, sodass die Tellerfeder 283 und die Mutter 282 nicht über den Umfang der zylinderförmigen Traverse hinausragen. Durch Lösen der Mutter 282, wird die senkrecht auf die Gegenmessersegmente und die Auflage wirkende Klemmkraft entfernt bzw. erniedrigt, sodass die Gegenmessersegmente 230, 240 zur Kompensation von Verschleiß an den Werkzeugen in Richtung zum Rotor verstellt werden können.

[0052] Einen entsprechenden Schnitt senkrecht zur Achse der Traverse, bei welchem der Verstellbolzen 251 zum Verschieben des in Drehrichtung des Rotors unteren Gegenmessersegments dargestellt ist, geht aus Figur 7 hervor. Vorliegend ist der Bolzen 251 an das untere Gegenmessersegment 250 angeschweißt. Am rückwärtigen Ende des Verstellbolzen 251, der sich quer durch die Traverse erstreckt, ist eine Verstellmechanik 252 vorgesehen, über welche der Verstellbolzen mit daran angebrachtem unteren Gegenmessersegment in Richtung zum Rotor verschoben werden kann, nachdem das darüber angeordnete Klemmkeilsegment 280 gelöst wurde, siehe Figur 6.

[0053] Figur 8 zeigt wiederum einen Schnitt an einem solchen Längsort der Traverse senkrecht zu deren Längserstreckung, bei welchem der Verstellbolzen 231, der sich quer durch die Traverse erstreckt, zum Verstellen des oberen Gegenmessersegmentes 230 angegeben ist. Auch hier ist eine in die Gegenmessertraverse eingesenkte Verstellmechanik 232 vorgesehen, über welche nach dem Lösen des Keilsegments 280 das obere Gegenmessersegment 230 zur Kompensation von Verschleiß in Richtung zum Rotor verschoben werden kann.

[0054] Es sei darauf hingewiesen, dass die Befestigung bzw. Verstellung der verschiedenen Segmente in Bezug auf einzelne Verstellbolzen bzw. Befestigungsbolzen erläutert wurden. Bei der beschriebenen Ausführungsform sind jedoch für jedes Segment aus Stabilitätsgründen mehrere derartiger Bolzen vorgesehen, siehe beispielsweise Figur 3 und Figur 2.

[0055] Dadurch, dass das untere Gegenmessersegment bzw. die untere Gegenmesserleiste unterschiedlich zum oberen Gegenmessersegments bzw. der oberen Gegenmesserleiste in Richtung zum Zerkleinerungsrotor verstellbar ist, können beim Verschleiß der Werkzeuge bzw. der Gegenmesser durch entsprechende Verstellarbeiten wieder sehr geringe Spaltmaße eingestellt werden, sodass nach solchen Wartungsarbeiten auch wieder dünne Materialien wie Folien oder Stoffe zerkleinert werden können.

[0056] Durch die zumindest Zweiteilung der Gegenmessereinrichtung in zwei insbesondere parallel zueinander angeordnete Messerleisten, kann erfindungsgemäß eine Hauptzerkleinerung durch das Zusammenwirken einer in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste mit den Zerkleinerungswerkzeugen auf das Zerkleinerungsgut und eine Nachzerkleinerung durch ein Zusammenwirken einer in Drehrichtung unteren Gegenmesserleiste mit den Zerkleinerungswerkzeugen auf das grob zerkleinerte Zerkleinerungsgut durchgeführt werden.

[0057] Ist ein unzulässiger Verschleiß an den Werkzeugen bzw. den Gegenmessern erreicht, kann bei der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung wie folgt vorgegangen werden. Zunächst kann geprüft werden, ob der Verschleiß an den Rotorwerkzeugen noch im erlaubten Rahmen liegt. Ist dies der Fall, werden die Klemmkeilsegmente 280 gelöst und die oberen Gegenmessersegmente mittels der Verstellmechanik 232 so weit in Richtung Rotor verschoben, bis sie die Rotorwerkzeuge berühren oder gerade nicht berühren. Danach werden die unteren Gegenmessersegmente 250 mittels der Verstellmechanik 252 so weit in Richtung Rotor verschoben, bis diese von den Zerkleinerungswerkzeugen am Rotor auf das gewünschte Spaltmaß "Null" bearbeitet werden. Dieser Vorgang kann im Rahmen einer Wartungsphase bei drehendem Rotor, jedoch mit verminderter Drehzahl durchgeführt werden. Damit die Zerkleinerungswerkzeuge am Rotor bei diesem Vorgang nicht zu stark verschleifen, ist die untere Gegenmesserleiste bzw. deren Segmente zu den Zerkleinerungswerkzeugen am Rotor

"weich" ausgebildet, d.h. die untere Gegenmesserleiste verschleißt stärker als die Rotorwerkzeugleiste.

[0058] Es ist jedoch auch möglich, zunächst die untere Gegenmesserleiste wie vorstehend beschrieben zu verschieben und nachfolgend die obere Gegenmesserleiste wie vorstehend beschrieben.

[0059] Soweit Segmente an der unteren oder an der oberen Gegenmesserleiste so verschlissen sind, dass ein Nachstellen nicht mehr möglich ist, müssen die entsprechenden Segmente ausgetauscht werden. Hierzu wird die jeweilige Gegenmessertraverse vom Maschinengehäuse der Zerkleinerungsvorrichtung gelöst und auf dem Stützblech 30 radial nach außen bis an den Anschlag 35 gerollt, um die Verschleißteile zugänglich zu machen, siehe Figur 4. Soweit die Werkzeuge am Rotor über ein vorgegebenes Maß verschlissen sind, muss das Messersegment 130 gedreht oder ausgetauscht werden, siehe Figur 2.

[0060] Die Figuren 9 und 10 zeigen den Aufbau des Rotors 100' bzw. der Gegenmessertraverse 200' bei einer Ausführungsform unter Verwendung von Glatt- bzw. Blockmesserleisten. In Figur 9 dargestellt sind am Umfang des Rotors 100' Rotormesserleisten 110' angeordnet, die auch segmentiert sind. Im Gegensatz zu dem vorstehend beschriebenen Beispiel sind die Messersegmente 130' als Blockmesser ausgebildet, welche kein Verzahnung aufweisen. In zugeordneter Weise umfasst das Gegenmesser eine obere Gegenmesserleiste und eine untere Gegenmesserleiste, die auch als segmentierte Block- oder Glattmesser ausgebildet sind. Demnach kann auch die Verzahnung in den Auflagesegmenten 261 entfallen. Zu erkennen sind die als Metalleisten ausgebildeten Gegenmessersegmente 250' und 230', welche wie für die oben stehende Ausführungsform beschrieben, radial zum Rotor verschiebbar angeordnet sind, sobald der Klemmkeil 280 gelöst ist.

Bezugszeichenliste

[0061]

1	Zerkleinerungsvorrichtung
20	Maschinengehäuse
21	Füße
22	Drehmomentstütze
23	Halter
24	Öffnung
25	Blechtrichter
26	Zerkleinerungsraum
30	Stützblech

35	Anschlag
40	Drehstrommotor
5 50	Fördereinrichtung
51	Fördermotor
100, 100'	Rotor
10 105	Welle
106	Lagerabschnitt
15 110, 110'	Rotormesserleiste
120	Rotormessersegment
130 130'	Messersegment
20 131	Zahnspitze
132, 133	Zahnflanke
25 140	Anlagesegment
150	Klemmsegment
160, 161	Schraubverbindung
30 200, 200'	Gegenmessertraverse
201	Bolzendurchführung
35 210	Grundkörper
220	Obere Gegenmesserleiste
230, 230'	Oberes Gegenmessersegment
40 231	Verstellbolzen
232	Verstellmechanik
45 240	Untere Gegenmesserleiste
250, 250'	Unteres Gegenmessersegment
251	Verstellbolzen
50 252	Verstellmechanik
260	Auflage
55 261, 261'	Auflagesegment
262	Schraubverbindung

270	Keilleiste			werkzeuge und/oder aufgrund einer unterschiedlichen Anzahl von Rotorwerkzeugleisten (110, 110') am Rotor (110, 110') zu der Anzahl der unteren Messerleisten (240) über den Wirkbereich der Rotorwerkzeuge (130, 130').
280	Klemmkeilsegment			
281	Bolzen	5		
282	Mutter		3.	Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei Gegenmesserleisten (220, 240) mit zugeordneten Anlageflächen direkt aufeinanderliegen.
283	Tellerfeder	10		
290	Dichtkeilsegment		4.	Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auflage (260) der Gegenmessereinrichtung vorgesehen ist, auf welcher sich die untere Gegenmesserleiste (240) abstützt.
300	Tragstruktur			
310	Sieb	15		
320	Drehachse			
A	Ausschnitt	20	5.	Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine lösbare Klemmkeilleiste (270) vorgesehen ist, welche mit einer Seitenfläche auf der in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste (220) zum Aufbringen einer Klemmkraft aufliegt, so dass die zumindest beiden Gegenmesserleisten (220, 240) zwischen einer Auflage (260) und der Klemmkeilleiste (270) eingeklemmt sind.
D	Dicke des Rotormessers			
F	Rotationsfläche/Wirkbereich des Rotors			
R	Rotor-Drehrichtung	25		

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung (1) umfassend eine Antriebseinrichtung, welche zumindest einen Rotor (100, 100') antreibt, der an seinem Umfang Zerkleinerungswerkzeuge aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut wie Abfällen und/oder Produktionsresten mit zumindest einer Gegenmessereinrichtung zusammenwirken, welche während des Zerkleinerungsbetriebs der Vorrichtung zu deren Maschinengehäuse (20) ortsfest angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenmessereinrichtung zumindest zwei zueinander etwa parallel verlaufende und in Rotordrehrichtung übereinander angeordnete Gegenmesserleisten (220, 240) umfasst, welche mittels einer Verstelleinrichtung zur Kompensation von Verschleiß an den Zerkleinerungswerkzeugen (130, 130') und/oder der Gegenmessereinrichtung radial zur Rotorachse um ein zu einander unterschiedliches Maß verschiebbar angeordnet sind.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschleiß an einer unteren Gegenmesserleiste (240) größer ist als der Verschleiß an den Rotorwerkzeugen (130, 130'), insbesondere aufgrund einer unterschiedlichen Gestaltung in Bezug auf die Geometrie wie die Dicke der unteren Messerleiste bzw. der Rotorwerkzeuge (130, 130'), aufgrund einer unterschiedlichen Materialhärte der unteren Messerleiste bzw. der Rotorwerkzeuge und/oder aufgrund einer unterschiedlichen Anzahl von Rotorwerkzeugleisten (110, 110') am Rotor (110, 110') zu der Anzahl der unteren Messerleisten (240) über den Wirkbereich der Rotorwerkzeuge (130, 130').
3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Gegenmesserleisten (220, 240) mit zugeordneten Anlageflächen direkt aufeinanderliegen.
4. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auflage (260) der Gegenmessereinrichtung vorgesehen ist, auf welcher sich die untere Gegenmesserleiste (240) abstützt.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine lösbare Klemmkeilleiste (270) vorgesehen ist, welche mit einer Seitenfläche auf der in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste (220) zum Aufbringen einer Klemmkraft aufliegt, so dass die zumindest beiden Gegenmesserleisten (220, 240) zwischen einer Auflage (260) und der Klemmkeilleiste (270) eingeklemmt sind.
6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** seine Gegenmesserleiste (220, 240) in Längsrichtung segmentiert ist.
7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenmessereinrichtung eine zylinderförmige, am Maschinengehäuse der Zerkleinerungsvorrichtung lösbar angebrachte Gegenmessertraverse (200, 200') umfasst, an welcher die zumindest beiden Gegenmesserleisten (220, 240) befestigt sind.
8. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine radial zum Rotor (100, 100') nach außen sich erstreckende Stützeinrichtung (30) am Maschinengehäuse vorgesehen ist, auf welcher die Gegenmessertraverse nach dem Lösen der Befestigung über Ihre Mantelfläche abrollbar ist.
9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungswerkzeuge (130, 130') und/oder eine Gegenmesserleiste (220, 240) eine Zahnstruktur aufweist.
10. Verfahren zum Betrieb einer Zerkleinerungsvorrichtung (1), bei welcher eine Antriebseinrichtung einen Rotor (100, 100') antreibt, der an seinem Umfang

Zerkleinerungswerkzeuge (130, 130') aufweist, die zum Zerkleinern von Zerkleinerungsgut wie Abfällen und/oder Produktionsresten mit einer während des Zerkleinerungsbetriebs zum Maschinengehäuse (20) ortsfest angeordneten Gegenmessereinrichtung zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Gegenmessereinrichtung zumindest zwei zueinander etwa parallel verlaufende und in Rotordrehrichtung übereinander angeordnete Gegenmesserleisten (220, 240) vorgesehen werden, wobei die zumindest beiden Gegenmesserleisten zur Kompensation von Verschleiß an den Zerkleinerungswerkzeugen und/oder der Gegenmessereinrichtung radial zur Rotorachse um ein unterschiedliches Maß verschiebbar angeordnet werden.

sereinrichtung durch eine zylinderförmige Traverse (200, 200') gebildet wird, welche lösbar am Maschinengehäuse (20) gehalten wird, wobei die Traverse auf deren Mantelfläche radial vom Rotor weg abrollbar gehalten ist zum Zugänglichmachen der Gegenmesserleisten (220, 240).

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hauptzerkleinerung durch ein Zusammenwirken einer in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste (220) mit den Zerkleinerungswerkzeugen (130, 130') auf das Zerkleinerungsgut und eine Nachzerkleinerung durch ein Zusammenwirken einer in Rotordrehrichtung unteren Gegenmesserleiste (240) mit den Zerkleinerungswerkzeugen (130, 130') auf das grob zerkleinerte Zerkleinerungsgut durchgeführt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gegenmesserleisten (220, 240) bezüglich des Werkstoffes, ihrer Materialhärte und/oder ihrer Dicke (D) unterschiedlich ausgebildet sind.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Kompensieren eines Verschleißes der Zerkleinerungswerkzeuge (130, 130') und/oder der in Rotordrehrichtung oberen Gegenmesserleiste (220) letztere in einer Wartungsphase radial in Richtung Rotor (100, 100') verschoben wird bis auf oder kurz vor Berührung der oberen Gegenmesserleiste (220) mit zumindest einem der Zerkleinerungswerkzeugen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Kompensieren eines Verschleißes der Zerkleinerungswerkzeuge (130, 130') und/oder der in Rotordrehrichtung unteren Gegenmesserleiste (240), letztere in einer Wartungsphase radial in Richtung Rotor (100, 100') bis in den radialen Wirkbereich der Zerkleinerungswerkzeuge hinein verschoben wird, sodass die untere Messerleiste (240) von den Zerkleinerungswerkzeugen (130, 130') auf ein sehr geringes Spaltmaß zwischen den Zerkleinerungswerkzeugen und der unteren Messerleiste (240) bearbeitet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenmes-

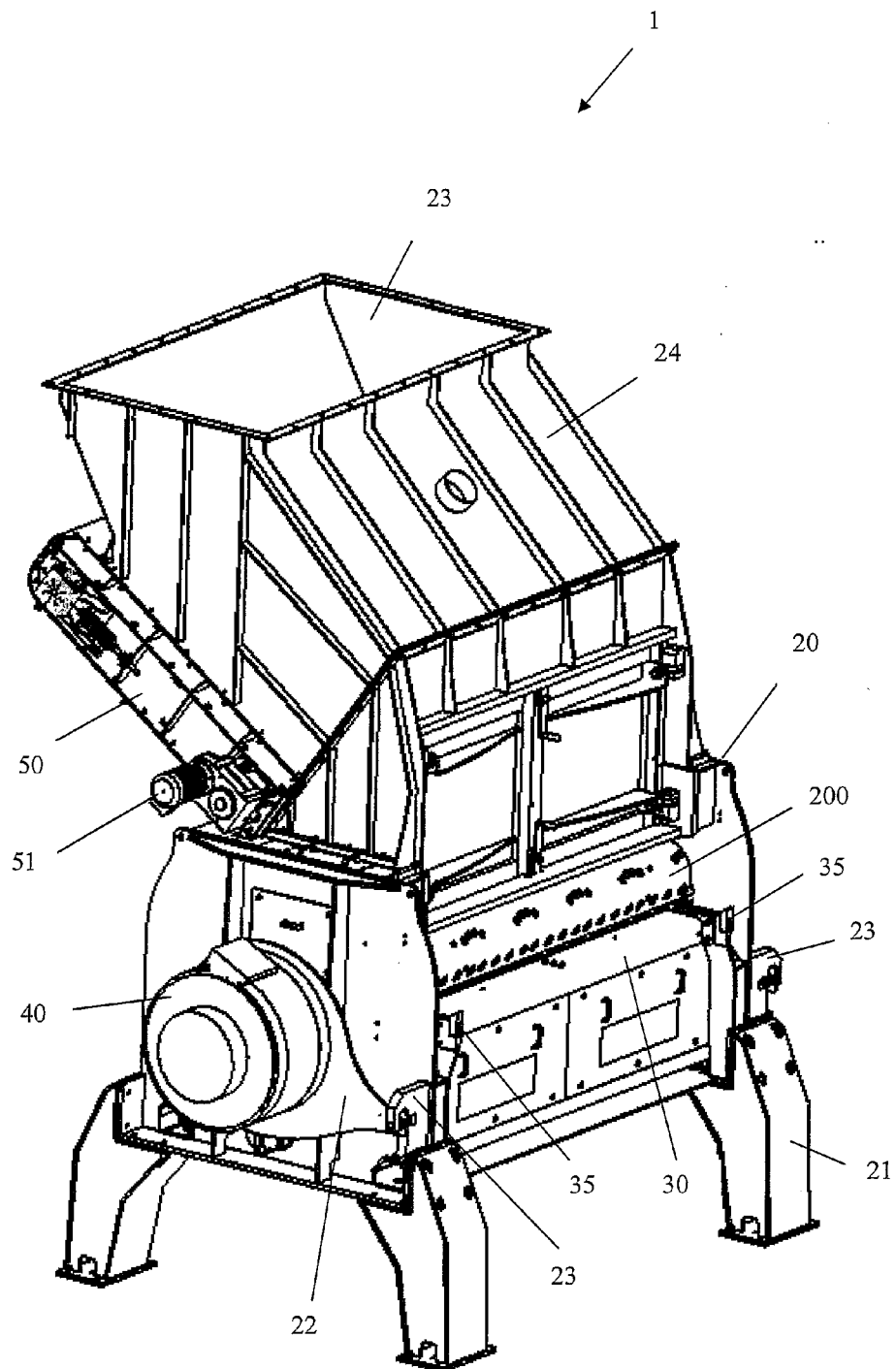
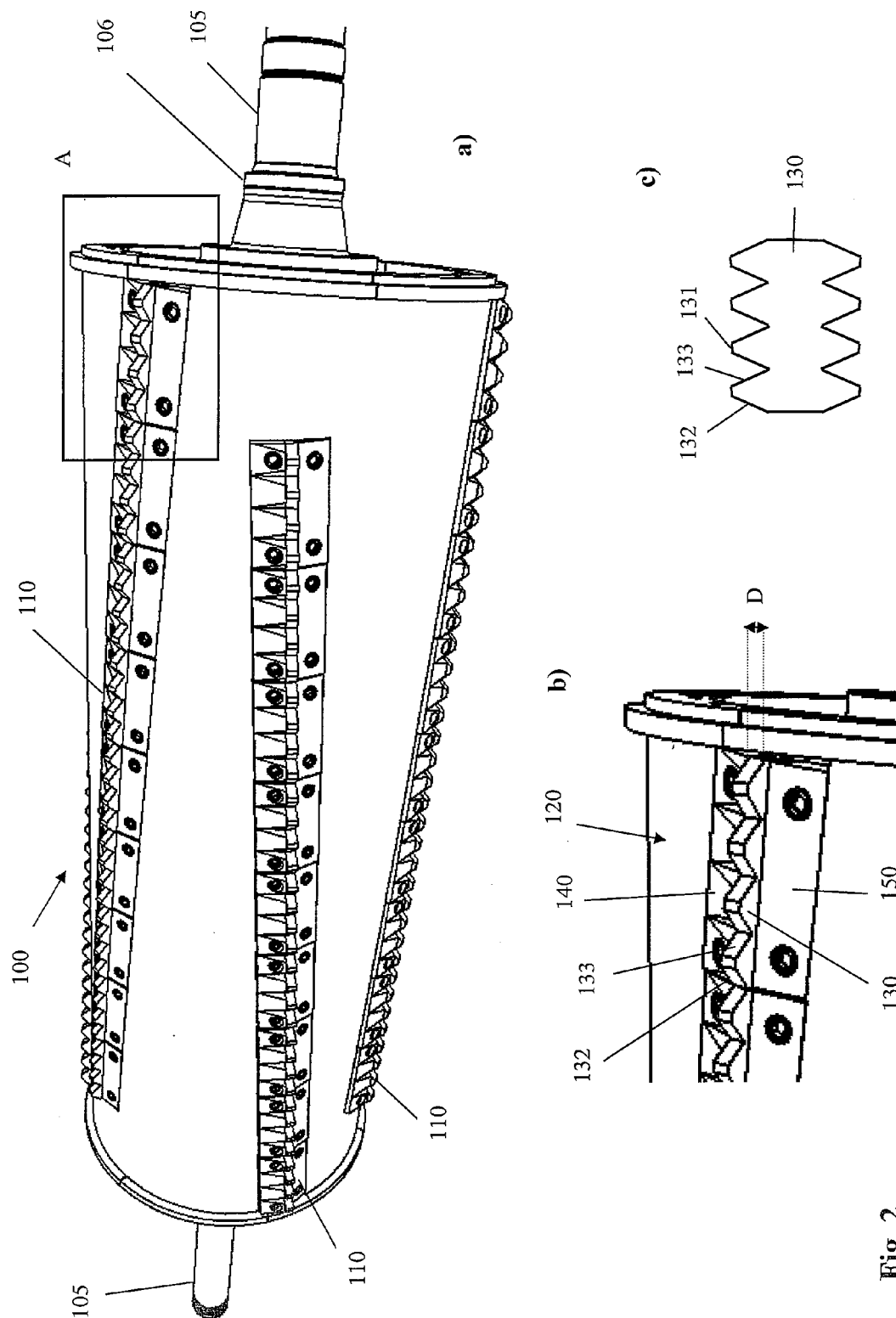


Fig. 1



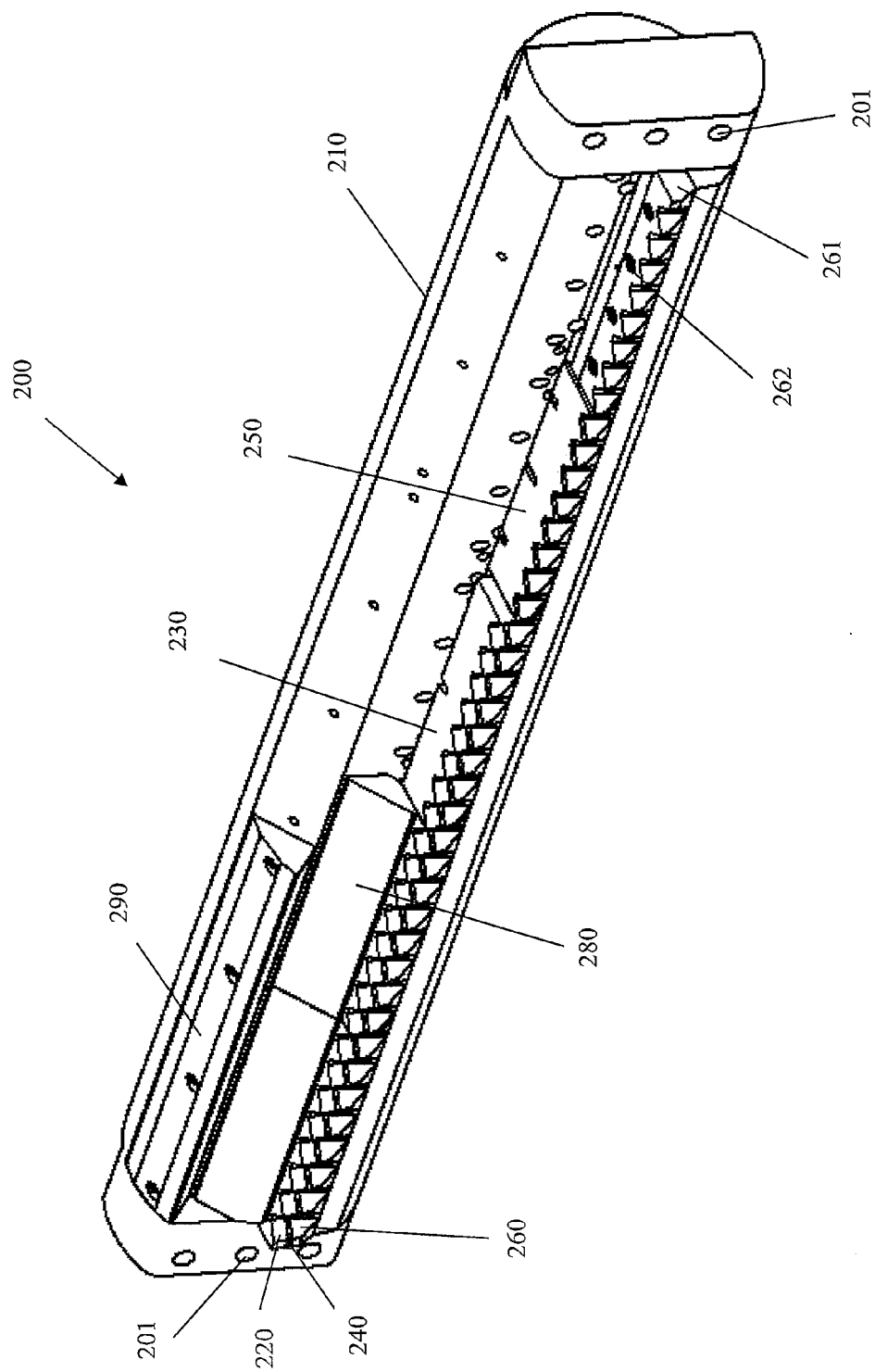


Fig. 3

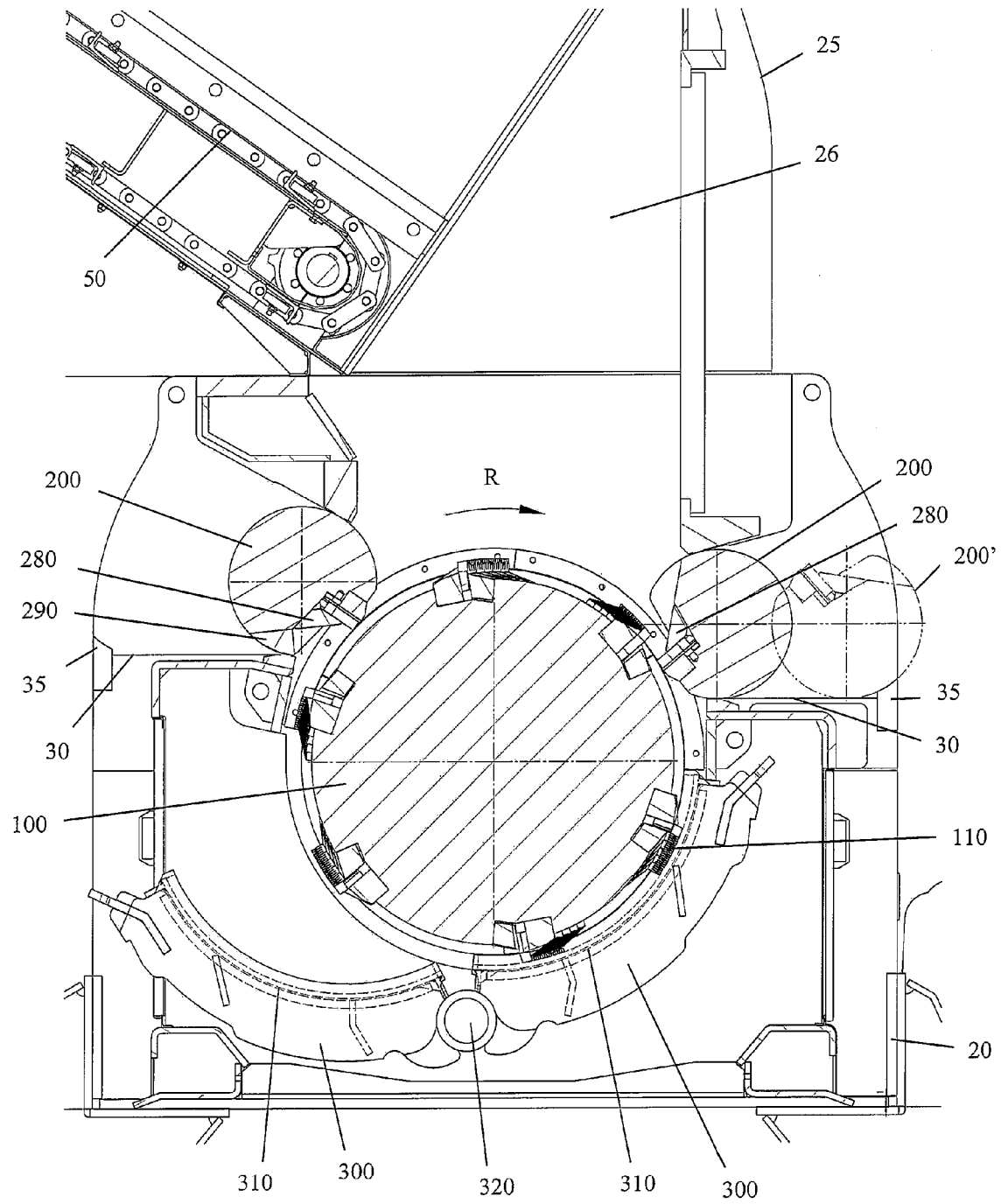


Fig. 4

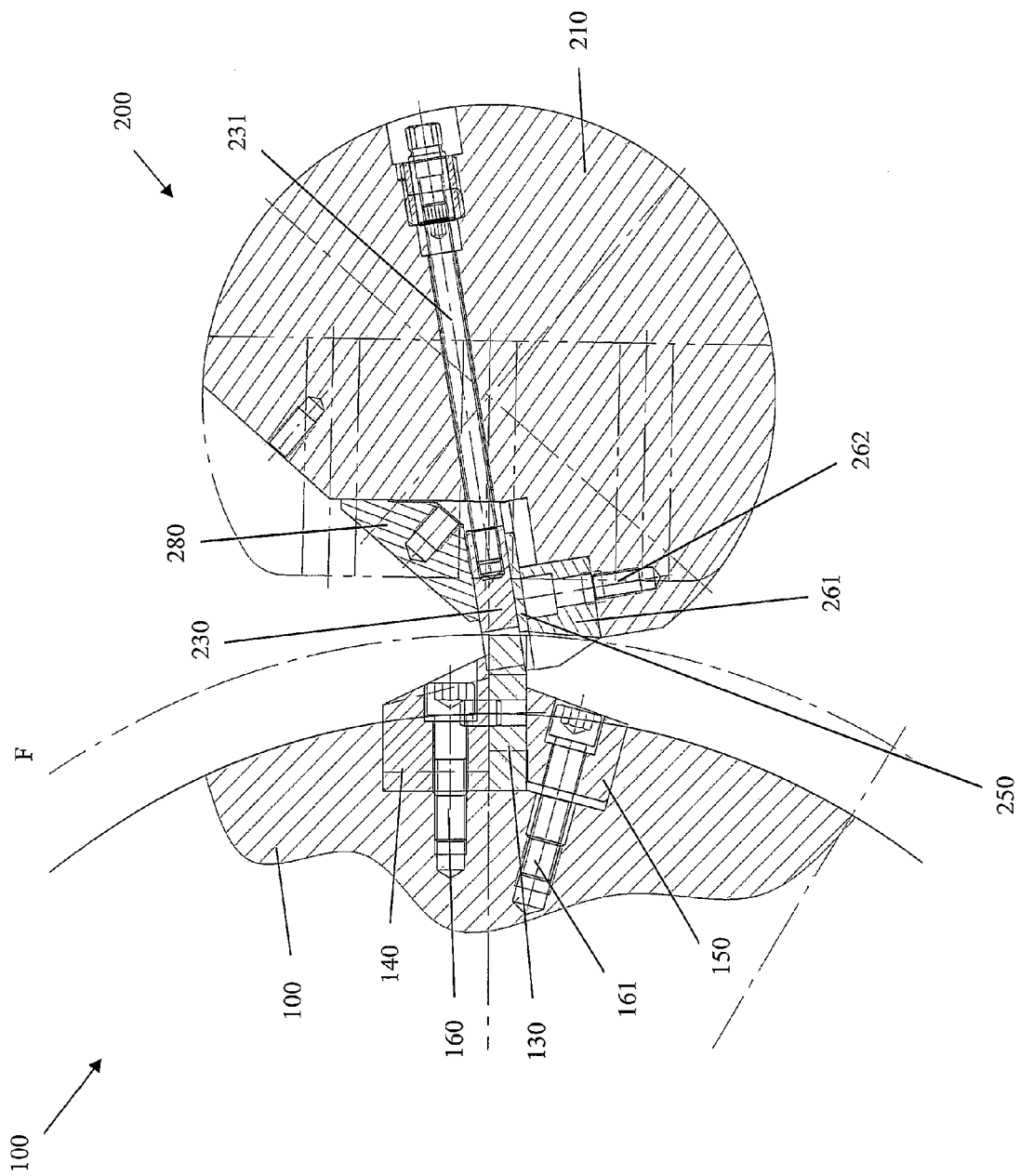


Fig. 5

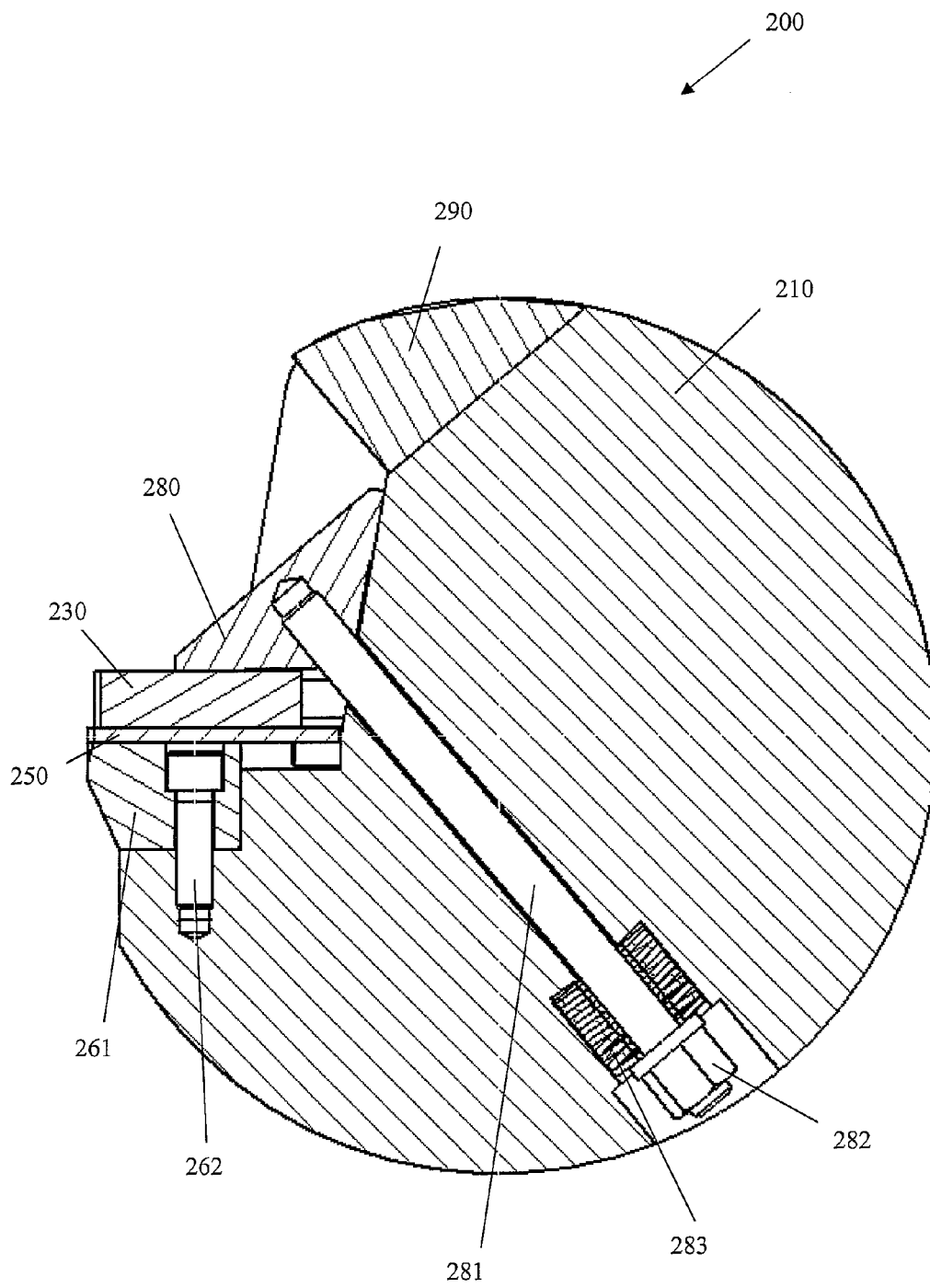


Fig. 6

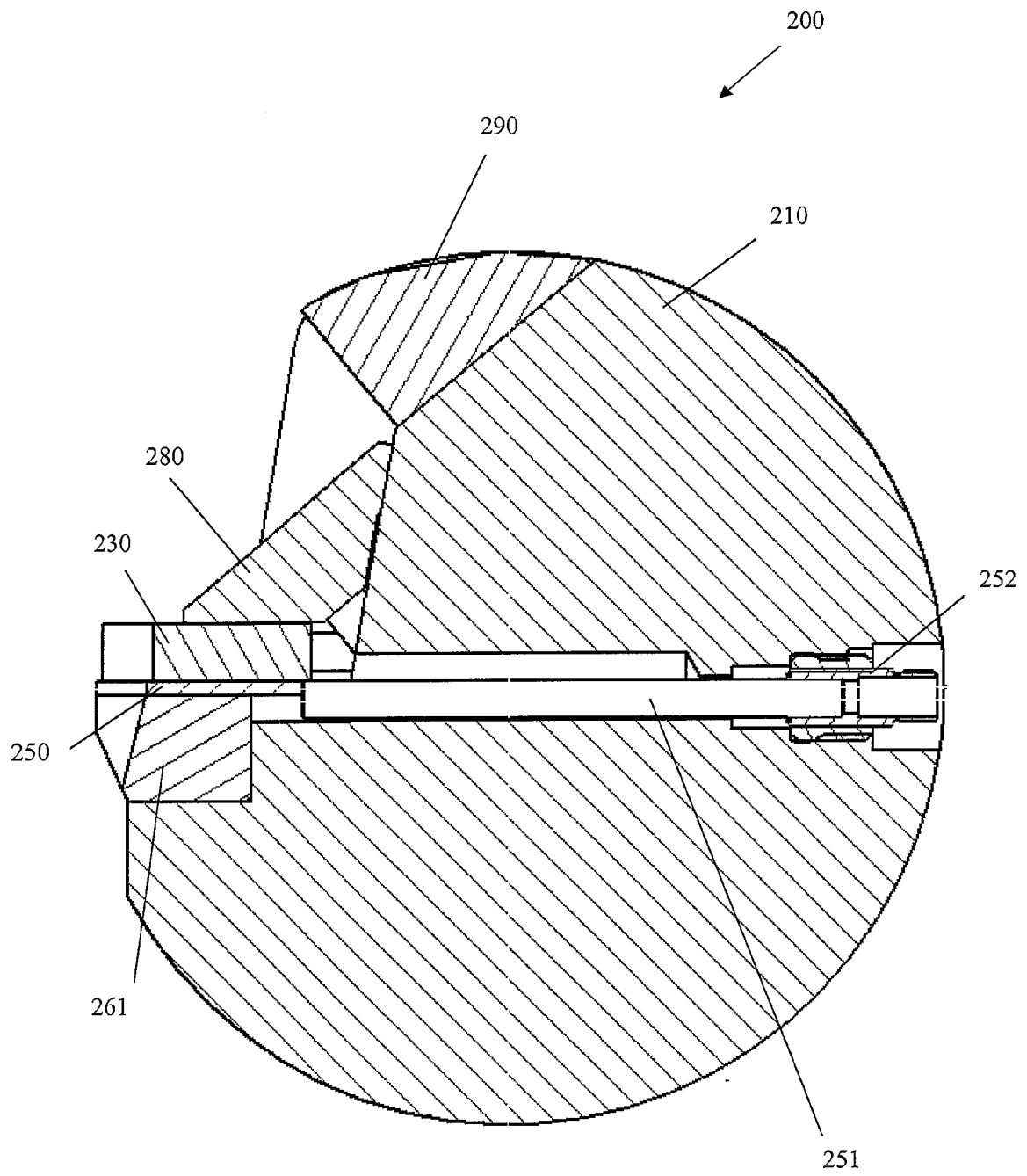


Fig. 7

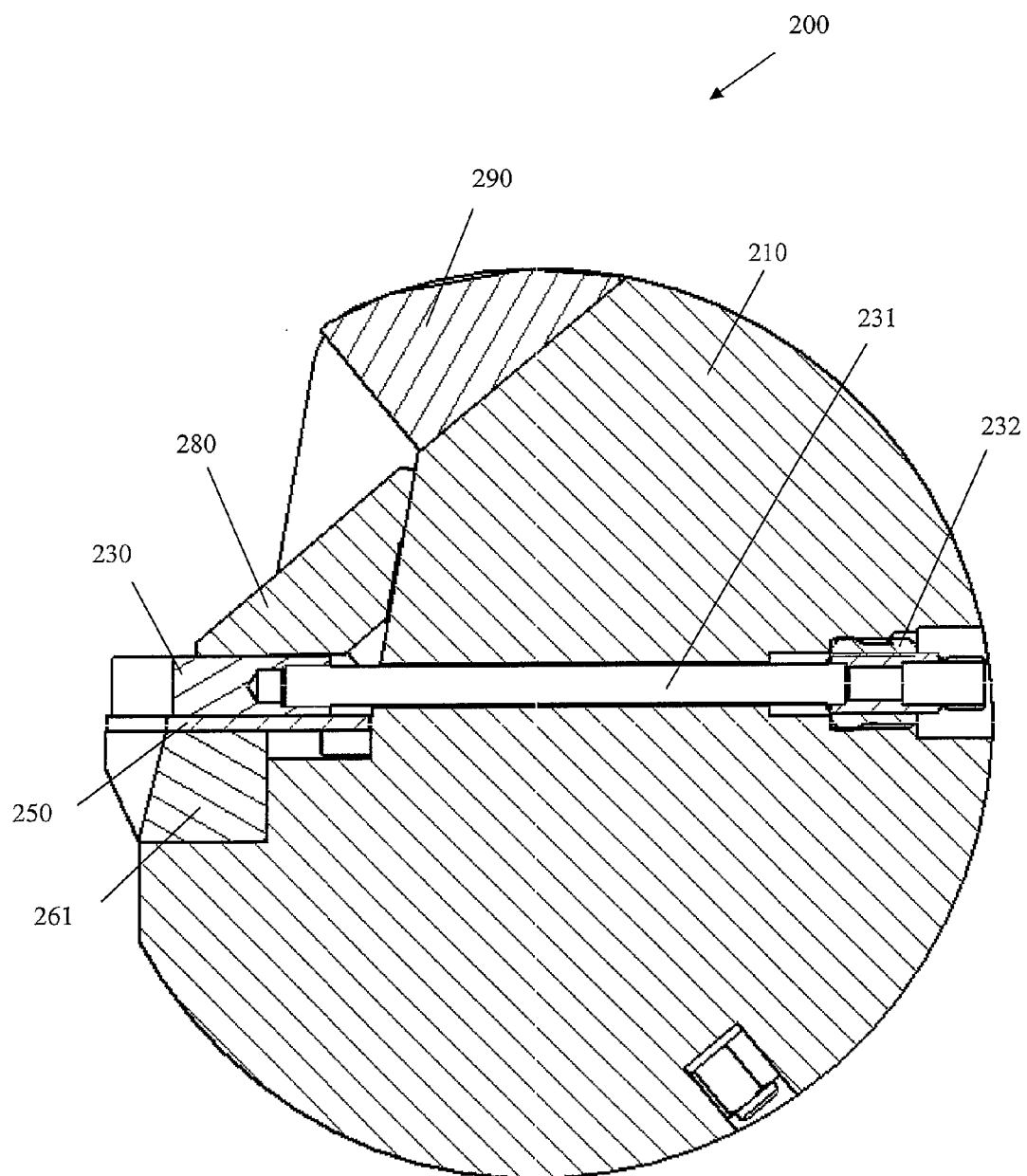


Fig. 8

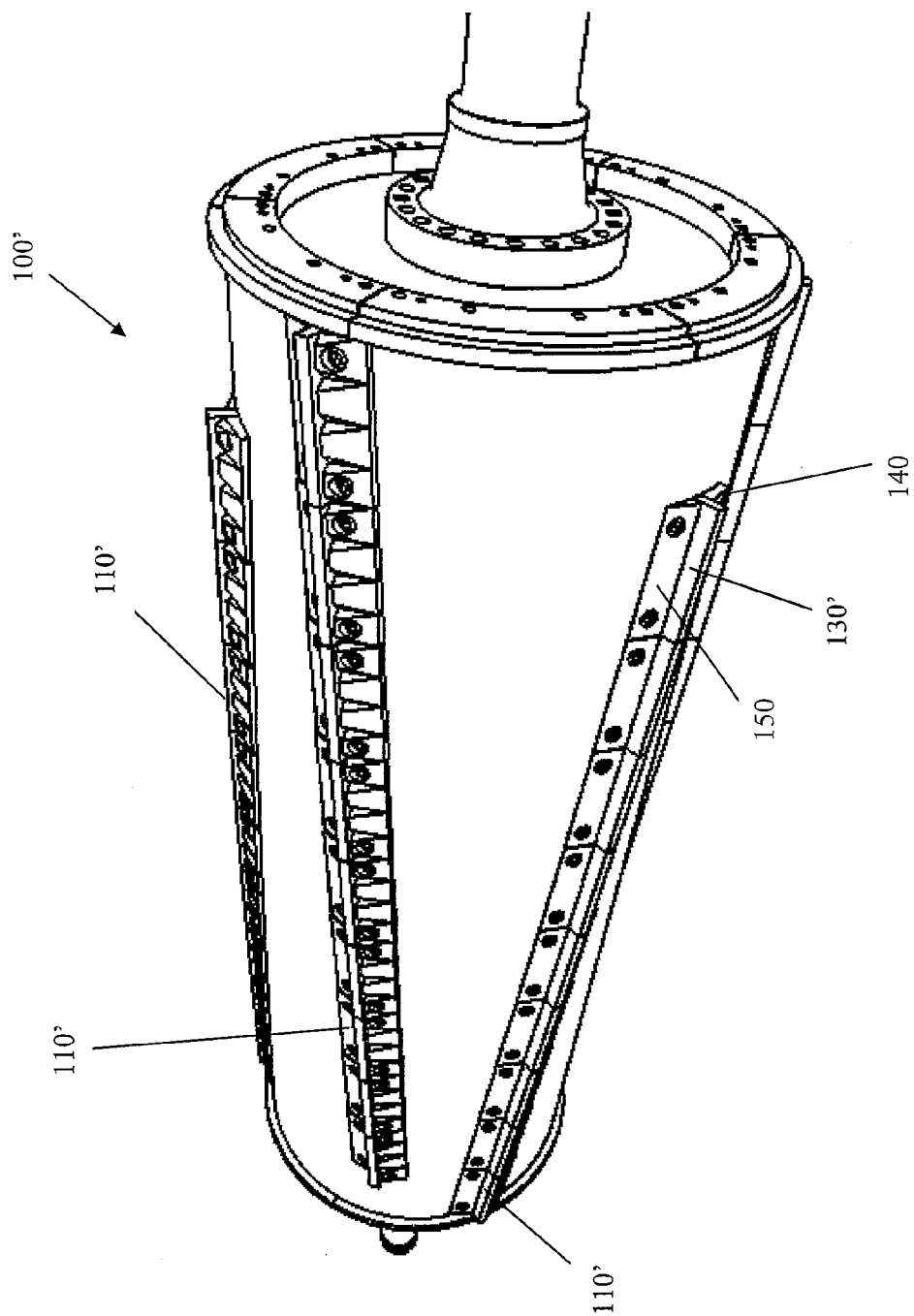


Fig. 9

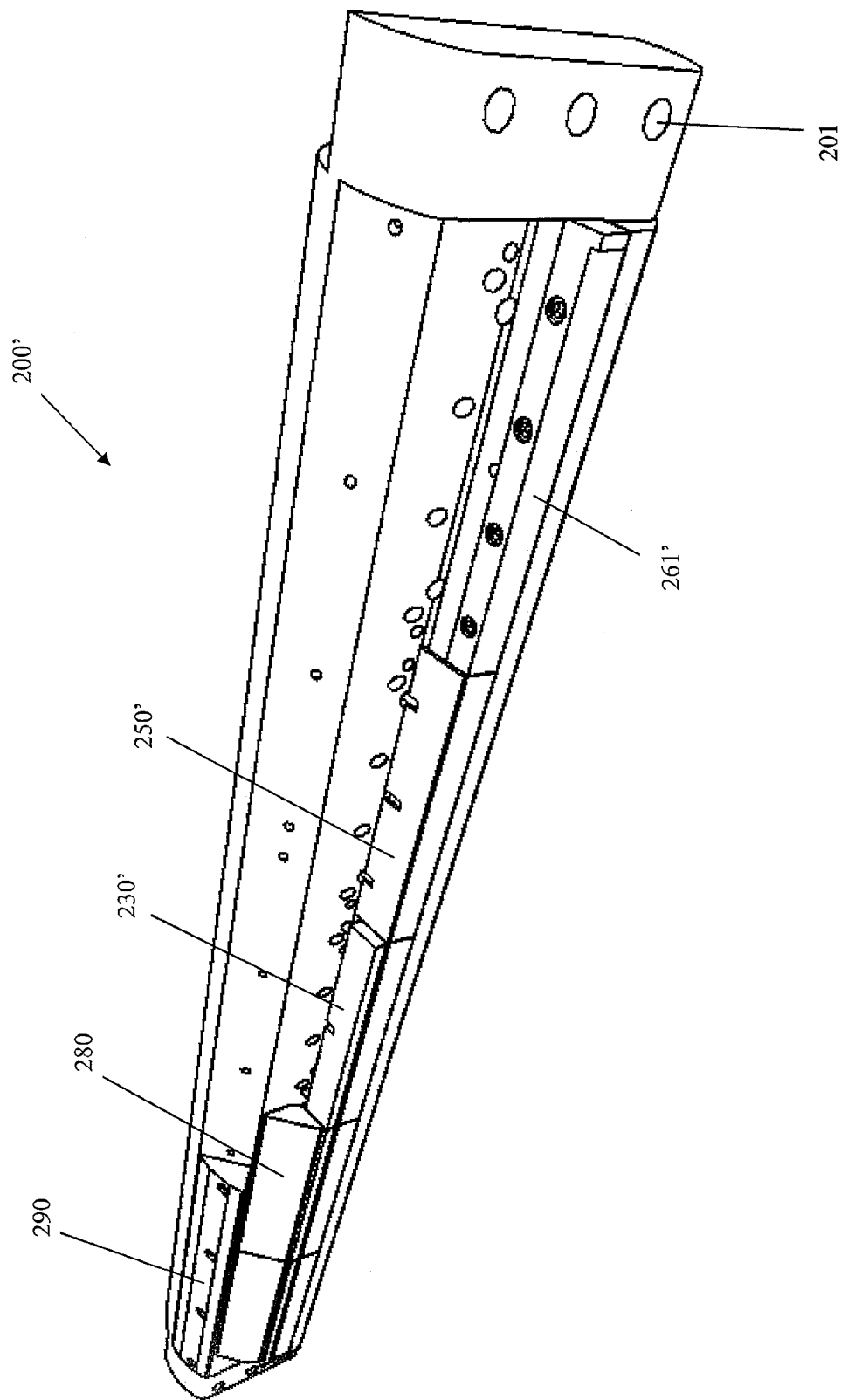


Fig. 10

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 0419919 B1 [0002]
- DE 10333359 B3 [0002]