

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 998 980 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

(51) Int. Cl.⁷: **B02C 18/14, B02C 18/18**

(21) Anmeldenummer: **99120794.5**

(22) Anmeldetag: **20.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **21.10.1998 DE 19847886**

(71) Anmelder:
**EuRec Technology GmbH Entsorgungsanlagen
36460 Merkers (DE)**

(72) Erfinder: **Kottmann, Norbert
36277 Schenklengsfeld (DE)**

(74) Vertreter:
**Kruspigg, Volkmar, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Meissner, Bolte & Partner
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)**

(54) **Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung (1) mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen (3,4), welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind. Vorgesehene scheibenförmige Werkzeugträger (13) weisen sich radial erstreckende Arme (14) mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen auf, wobei am radialen Außenende der Arme sich in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils ein Vor- und Rückreiß-Verschleiß-einsatz (17,19) sowie in Wellenlängsrichtung erstreckend und zwischen Vor- und Rückreiß-Verschleiß-einsatz befindlich ein Ausräumer (15) angeordnet ist. Im Inneren des Aufgabetrichters im Bereich der durch die Wellenachsen (3,4) aufgespannten Ebene beidseitig der Wellen mit Werkzeugträgern (13) diesen benachbart und in die Werkzeugträgerabstände eintauchend sind Ausräum- und Brechzinken (27) befestigt, wobei durch die Werkzeugträger und die seitlichen Ausräum- und Brechzinken mehrere Zerkleinerungszonen gebildet sind, welche auch bei reversierendem Wellenantrieb jeweils wirksam sind.

EP 0 998 980 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen, welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Doppelwellen-Zerkleinerungsvorrichtungen mit mechanisch wirkenden Reiß- und Ausräumelementen gehören zum bekannten Stand der Technik.

[0003] Beispielsweise sei hier auf das deutsche Gebrauchsmuster G 91 10 457.2 verwiesen. Die dort gezeigte Zerkleinerungsvorrichtung besitzt einen trichterartigen Behälter, in dessen Auslaßbereich zwei zueinander parallele Brecherwalzen gelagert sind, die gegenläufig angetrieben werden können. Die Brecherwalzen derartiger Zerkleinerungsvorrichtungen sind in verschiedener Weise aufgebaut, wobei stets das Grundprinzip darin liegt, am Außenumfang der Brecherwalzen hervorstehende Elemente auszubilden, wobei diese Elemente ineinandergreifen. Auf diese Weise wird das zwischen die Walzen gelangende Gut von den an den Walzen befindlichen Elementen ergriffen und zum Walzenspalt transportiert und zerkleinert.

[0004] Grundsätzlich besteht bei derartigen Zerkleinerungsvorrichtungen das Problem, daß die Brecherwalzen entweder die zu zerkleinernden Gegenstände nicht ausreichend trennen können oder daß die Brecherwalzen durch die sich beim Zerkleinern ergebenden Bruchstücke verstopfen und sich zusetzen. Derartige Schwierigkeiten sind dann insbesondere relevant, wenn Mischstoffe zum Einsatz kommen.

[0005] Bei dem erwähnten Gebrauchsmuster G 91 10 457.2 soll das Zerkleinerungsverhalten dadurch verbessert werden, daß die Brecherwalze einen zylindrischen Grundkörper aufweist, an welchem mehrere, zueinander beabstandete Scheibenelemente befestigt sind, an deren Umfangsbereich wiederum mehrere Brecherelemente angebracht werden. Die Brecherelemente sollen in bezug auf die Längsachse der Brecherwellen gegeneinander versetzt angeordnet werden, so daß die Brecherelemente jeweils in gegenüberliegende Zwischenräume benachbarter Brecherwalzen eingreifen, um die Zwischenräume von zerkleinerten Partikeln zu reinigen, d.h. ein Ausräumen vorzunehmen. Das bekannte Brecherelement soll plattenförmig ausgebildet und im wesentlichen in einer Tangentialebene des Scheibenelements angeordnet werden. Durch eine schräge Ausgestaltung des Brecherelements selbst soll sich eine linienförmige Kraffteinwirkung auf das zu zerkleinernde Gut ergeben, wobei die radial innenliegende Seite des Brecherelements zu einer Quetschbewegung des Gutes in den Walzenspalt hinein führt. Zusätzlich soll zur Verbesserung des Zerkleinerungsvorgangs das Brecherelement an der Vorderseite mit schneidenartigen Abschrägungen versehen sein. Damit das Brecherelement die entsprechenden Kräfte aufnehmen kann, wird gemäß bekannt-

tem Gebrauchsmuster hervorgehoben, daß es notwendig ist, zusätzliche Stützelemente oder Stützkörper vorzusehen. Die Stützkörper sind bezüglich der Arbeitsdrehrichtung der Brecherwalze vor dem Brecherelement anzuordnen. Durch eine schneidenartige Formgestaltung des Stützkörpers soll dieser auch das Zerkleinern verbessern.

[0006] Beim bekannten Stand der Technik sind die einzelnen Brecherelemente benachbarter Scheiben vorzugsweise in Umfangsrichtung versetzt angeordnet, so daß sich bei einer Seitenansicht der Brecherwalze eine spiralförmige Ausbildung der einzelnen Brecherelemente einstellt.

[0007] Bei der bekannten Zerkleinerungsvorrichtung sind die Brecherwalzen in bevorzugter Weise in beide Drehrichtungen antreibbar. Hinsichtlich des durch die Brecherwalzen gebildeten Walzenspalts werden die Walzen in Arbeitsdrehrichtung aufeinander zu bewegt. In dem Fall, wenn ein Werkstück bzw. zu zerkleinerndes Gut zwischen oder von den Walzen eingeklemmt ist, wird auf eine Gegendrehrichtung umgeschaltet, um auf diese Weise den Walzenspalt frei zu arbeiten.

[0008] Es hat sich gezeigt, daß bekannte Zerkleinerungsvorrichtungen allein im Walzenspalt eine Zerkleinerung des aufgegebenen Gutes ermöglichen, wobei die oft und wiederholte Notwendigkeit des Umschaltens der Drehrichtung zum Ausräumen bei drohender Verstopfung des Walzenspalts zu einer geringeren Produktivität beim Einsatz derartiger Zerkleinerer führt. Demnach ist also die beim Bekannten gegebene Trennung zwischen Arbeitsdrehrichtung der Zerkleinerungswellen und Reversierdrehrichtung zum Ausräumen des Walzenspalts nachteilig, da auf diese Weise ein Reduzieren der Durchsatzleistung eintritt und der Energieeintrag pro Gutzugabe in unerwünschter Weise verringert wird.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine weitergebildete Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen anzugeben, wobei die Vorrichtung ein Zerkleinern des auf zugebenden Gutes unabhängig von der gewählten Drehrichtung der Wellen sicherstellt, so daß der Mengendurchsatz pro Zeiteinheit verbessert und insgesamt ein optimiertes Zerkleinern auch bei Mischgut unterschiedlichster stofflicher Zusammensetzung und Eigenschaften gegeben ist.

[0010] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung liegt demgemäß darin, von einer bekannten Doppelwellen-Zerkleinerungsvorrichtung auszugehen, jedoch auf eine Zerkleinerung in beiden Drehrichtungen der Wellen zurückzugreifen, so daß auch in dem Fall, wenn sich ein mittlerer Zerkleinerungsbereich, nämlich derjenige zwischen den Walzen zusetzt oder eine solche Gefahr des

Zusetzens besteht, der Zerkleinerungsvorgang in seitlichen, den Walzen benachbarten Bereichen fortgesetzt oder von diesen Bereichen übernommen wird.

[0012] Weiterhin gelingt es durch die spezielle Ausgestaltung der an den Armen des Werkzeugträgers befindlichen Ausräumer, nicht nur ein Zerreißen oder Brechen des aufgegebenen Gutes zu gewährleisten, sondern auch gleichzeitig sicherzustellen, daß an sich nicht oder schwer brechbare Materialien durch Verformung einer Volumenveringerung unterzogen werden.

[0013] Erfindungsgemäß sind die scheibenförmigen Werkzeugträger der Vorrichtung so ausgebildet, daß diese sich radial erstreckende Arme mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen aufweisen. Durch die Anne mit Rücksprüngen ist der eigentliche Aufnahmebereich, der das aufzugebene Gut erfaßt, sehr groß, so daß die jeweils zugeführte Menge an zu zerkleinernem Material optimiert werden kann.

[0014] Am radialen Außenende der Arme sind in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils ein Vor- und Rückreiß-Verschleißsinsatz sowie in Wellenlängsrichtung erstreckend und zwischen Vor- und Rückreiß-Verschleißsinsatz befindlich die erwähnten Ausräumer angeordnet.

Die auf den Wellen befestigten Arme der Werkzeugträger greifen im Wellenzwischenbereich ineinander, so daß eine optimale Kraftübertragung auf das zu zerkleinernde Gut gewährleistet ist.

[0015] Im Inneren des Aufgabetrichters, der in an sich bekannter Weise ausgebildet ist, sind im Bereich der durch die Wellenachsen aufgespannten Ebene erfindungsgemäß beidseitig der Wellen, die die Werkzeugträger aufweisen, diesen benachbart und in die Werkzeugträgerabstände eintauchend spezielle Ausräum- und Brechzinken befestigt.

Durch die Werkzeugträger und die seitlichen Ausräum- und Brechzinken ergeben sich nun weitere Zerkleinerungszonen, und zwar beidseitig den Wellen benachbart, so daß auch bei einem reversierenden Wellenantrieb durch die Wechselwirkung zwischen den Brechzinken einerseits und den rotierenden Werkzeugen am Werkzeugträger andererseits sich das gewünschte Zerkleinern des Gutes einstellt. Damit übernehmen die Zinken in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehrichtung eine Teilfunktion hinsichtlich des Zerkleinerns, durch Brechen und Zerreißen, aber auch eine Ausräumfunktion in Wechselwirkung mit den an den Armen befindlichen Ausräumern.

[0016] In einer Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, an den Ausräum- und Brechzinken im vorderen, zur Walze hin gerichteten Bereich seitliche Auskragungen vorzusehen, um zu verhindern, daß aufzugebene Materialteile unzerkleinert in den Materialaustragsbereich gelangen.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform sind an den scheibenförmigen Werkzeugträgern vorzugsweise vier, umfangsseitig gleich beabstandete Arme vorhanden, wobei die längs der Wellen fixierten Werk-

zeugträger mit Armen einen spiralförmigen Versatz besitzen und die jeweils am Armaußenende befestigten Ausräumer sich beidseitig des Werkzeugträgers oder Armes erstrecken. Zur Optimierung der Körnung des zerkleinerten, ausgetragenen Materials kann die Anzahl der Arme der Werkzeugträger variiert werden, wobei eine Varianz im Bereich von zwei bis acht bevorzugt ist.

[0018] Die Ausräumer, welche an den Armen befestigt sind, besitzen eine Breite dergestalt, daß die ineinandergreifenden Arme der auf den Wellen befestigten benachbarten Werkzeugträger einen definierten Ausräumerabstand oder ein mindestens teilweises Überlappen benachbarter Ausräumer ergeben. Auch durch diese Maßnahme ist eine universelle Anpassung der Zerkleinerungsvorrichtung an die Art des aufgegebenen Materials und damit an die Einsatzaufgaben gewährleistet.

[0019] Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung besitzen die Arme eine unterschiedliche Länge, d.h. eine unterschiedliche radiale Ausdehnung, so daß bei Rotation sich ein innerer und ein äußerer Wirkkreis mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit einstellt. Durch diese unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten am äußeren Ende des Armes, wo die eigentlichen Wirkelemente bezüglich des Zerkleinerungsvorgangs befindlich sind, wird das Reißverhalten insgesamt verbessert.

[0020] Die im Trichter befindlichen Ausräum- und Brechzinken sind im wesentlichen parallel und gleichmäßig beabstandet an einer entsprechenden Auflage so befestigt, daß die rotierenden Arme mit Reiß- und Ausräumelementen in die jeweiligen Zinkenzwischenräume eintauchen und dort das aufzugebene Material erfassen und durch Zerreißen oder Brechen zerkleinern bzw. für eine Volumenreduzierung des Materials sorgen.

[0021] Ein weiterer erfindungsgemäßer Ansatz besteht darin, die Breite der Ausräum- und Brechzinken und damit den Abstand der Zinken zu den jeweils in den Zinkenzwischenräumen eintauchenden Armen zu verändern, so daß sich zwischen einer mittleren Zerkleinerungszone zwischen den Wellen und den seitlichen Zerkleinerungszonen zwischen der jeweiligen Welle und den Zinken unterschiedliche Körnungen bei entsprechender Wahl der Wellendrehrichtungen realisieren lassen. Eine solche Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, Stoffe ganz unterschiedlicher mechanischer Festigkeiten und Eigenschaften mit einem einzigen Zerkleinerer zu behandeln, wobei lediglich die Drehrichtung z.B. in einen reversierenden Betrieb umzuschalten ist. Damit kann der Einsatz mobiler Zerkleinerungsvorrichtungen an unterschiedlichen Orten mit ganz unterschiedlichen Zerkleinerungsaufgaben in optimaler Weise erfolgen.

[0022] Die Ausräumer können eine schräge Außenlängskante aufweisen, wobei der Schrägungswinkel benachbarter Ausräumer auf einer Welle alternierend

gewählt ist.

Alternativ oder zusätzlich können die Außenseitenkanten der Ausräumer einen schrägen oder konischen Verlauf besitzen, wobei vorgenannte Maßnahmen der weiteren Verbesserung des Zerreißens des aufgegebenen Gutes dienen, ohne daß eine erhöhte Reißspalt- oder Zerkleinerungsbereichs-Verstopfungsgefahr besteht.

[0023] Bevorzugt sind die Ausräumer als Einsatzstück gefertigt, wobei die entsprechenden Einsatzstücke jeweils in eine sich im Arm radial erstreckende Ausnehmung stoffschlüssig, z.B. durch Verschweißen fixiert werden.

[0024] Die im wesentlichen parallel verlaufenden Wellen, auf deren Wellenkörper die Werkzeugträger mit Armen befestigt sind, weisen geeignete Lager und eine Kupplungsvorrichtung auf, die zum motorischen Antrieb führt. Eine an sich bekannte Programmsteuerung ermöglicht es, Drehzahl und Drehrichtung zu wählen bzw. einen automatischen Reversionsbetrieb vorzugeben. Über eine Erfassung der Wirkleistung des Antriebs besteht die Möglichkeit, die dem zu zerkleinernden Gut zuzuführende Energiemenge zu optimieren, ohne daß der Leistungsbereich des Antriebs bzw. mechanische Festigkeiten der Vorrichtung insgesamt überschritten werden.

[0025] Die Vor- und Rückreiß-Verschleißsätze sind durch stoffschlüssiges Verbinden, bevorzugt Verschweißen, an den Armen der Werkzeugträger und dort vorgesehenen Ausnehmungen oder Rücksprüngen befestigt.

[0026] Im Interesse einer kostengünstigen Serienfertigung und Standardisierung besteht die Möglichkeit, die Werkzeugträger mit Armen als Standardbauteil vorzufertigen und dann entsprechend dem jeweiligen Zerkleinerungstyp unterschiedlich gestaltete Ausräumer bzw. Verschleißsätze komplettierend vorzusehen.

[0027] Die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung kann als Wechseleinheit ausgebildet sein, die über Standard-Außenabmessungen mit verschiedenen Antrieben koppelbar ist.

[0028] Alles in allem gelingt es mit der Erfindung, eine weitergebildete Zerkleinerungsvorrichtung mit drei Zerkleinerungsbereichen oder Zerkleinerungszonen anzugeben, die in Abhängigkeit von der momentanen Drehrichtung der Wellen respektive der Werkzeugträger mit Armen jeweils einen Reiß- oder Brechvorgang bzw. ein Ausräumen übernehmen, wobei unabhängig von der Drehrichtung mindestens ein Bereich oder eine Zone die Zerkleinerungsfunktion übernimmt. Damit erhöht sich der Materialdurchsatz, so daß die Effektivität beim Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung nachhaltig verbessert ist.

[0029] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0030] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung längs der Linie A-A nach Fig. 2;

5 Fig. 2 eine Draufsicht auf den Aufgabebereich der Zerkleinerungsvorrichtung entlang der Linie B-B nach Fig. 1;

Fig. 3 und 4 eine Draufsicht sowie eine Seitenansicht des Werkzeugträgers mit Armen sowie daran befestigten Vor- und Rückreiß-Verschleißsätzen bzw. Ausräumern;

10 Fig. 5 eine Prinzipdarstellung des Werkzeugträgers mit erkennbaren Auflageflächen bzw. Ausnehmungen zum Befestigen der Vor- und Rückreiß-Verschleißsätze bzw. der Ausräumer;

15 Fig. 6 die Gestaltung eines Ausräumers mit schräg verlaufender Außenlängskante als Einzelheit X nach den Fig. 2 oder 7;

20 Fig. 7 eine Draufsicht auf den Aufgabebereich der Zerkleinerungsvorrichtung ähnlich Fig. 2, jedoch mit vorgesehenen Abständen der an den Werkzeugträgern befestigten Ausräumer;

25 Fig. 8 und 9 Abbildungen einer betriebsbereiten Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung.

30 **[0031]** Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 ist in ein Gehäuse 2 eingesetzt und weist eine linke Zerkleinerungswelle 3 sowie eine rechte Zerkleinerungswelle 4 auf. Den Wellen 3 und 4 sind entsprechende Festlager 5 und 6 (siehe Fig. 2 und 7) zugeordnet. Mit den Bezugszeichen 7 und 8 sind den Festlagern gegenüber liegende Kupplungshälften bezeichnet.

35 **[0032]** Beidseitig im unteren Bereich des nicht dargestellten Aufgabetrichters sind ein linkes Auflageblech 9 und ein rechtes Auflageblech 10 vorgesehen, die Verstärkungselemente 11 und 12 tragen.

40 **[0033]** Ein Werkzeugträger 13 weist radial erstreckende Arme 14 auf, die quasi als Werkzeugaufnahme-kopf dienen. An den Armen 14 sind in einem Sitz 16 jeweils Ausräumer 15 und in entsprechenden Verschleißsätzen 18 und 20 die Vor- und Rückreiß-Verschleißsätze 17 und 19 durch Verschweißen befestigt.

45 **[0034]** Insbesondere aus Fig. 5 wird deutlich, daß die Arme 14 eine unterschiedliche radiale Länge aufweisen. So ist ein höherer Arm 21 und ein tieferer Arm 22 ausgebildet, wobei mit Rotation der Arme 21 und 22 sich ein innerer und ein äußerer Wirkkreisdurchmesser 40; 41 mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit einstellt, wodurch ein verbessertes Reißverhalten der Vorrichtung 1 resultiert.

50 **[0035]** Rücksprünge oder Ausnehmungen 23 befinden sich zwischen den Armen 14 und sichern eine optimale Materialmitnahme, ohne daß die erforderliche

mechanische Stabilität der Werkzeugträger eingeschränkt ist.

[0036] Ein Wellendurchbruch 24 ermöglicht ein entsprechendes umfangsseitiges Befestigen der einzelnen Werkzeugträger 13 auf den Wellen 3 bzw. 4.

[0037] Unter Hinweis insbesondere auf die Fig. 3 und 4 sind die Verschleißeinsätze 17 und 19 bzw. die Ausräumer 15 durch entsprechende Schweißnähte 25 stoffschlüssig mit dem Werkzeugträger 13 verbunden.

[0038] Gemäß Ausführungsbeispiel können die Ausräumer 15 eine Schräge 26 entlang der Außenlängskante besitzen, wobei der Schrägungswinkel benachbarter Ausräumer 14, die auf einer Welle angeordnet sind, alternierend, d.h. mit entsprechenden umgekehrten Vorzeichen bezüglich der jeweiligen Wellenlängsachse gewählt ist.

[0039] Die in den Fig. 2 und 7 gezeigten Ausräum- und Brechzinken 27 übernehmen ebenfalls eine Zerkleinerungsfunktion dann, wenn sich die entsprechenden Werkzeugträger 13 mit den Armen 14 der jeweiligen Wellen 3 und 4 auf die Zinken 27 zubewegen. Bei Drehrichtungsumkehr erfolgt ein entsprechendes Ausräumen in den Bereichen zwischen den Zinken 27.

[0040] Die Drehrichtung der Wellen 3 und 4 ist mit dem Bezugszeichen 28 und 29 bzw. den entsprechenden Pfeildarstellungen symbolisiert. Bei den Drehrichtungen gemäß Fig. 1 bewegen sich die Werkzeuge, die auf den Werkzeugträgern 13 der beiden Wellen 3 und 4 angeordnet sind, aufeinander zu, so daß ein mittlerer Zerkleinerungsbereich 37 resultiert.

Eine Drehrichtungsumkehr räumt den mittleren Zerkleinerungsbereich 37 aus, wobei im Bereich 33 befindliches Material noch zerkleinert werden kann. Gleichzeitig wird in den Bereichen 38 und 39, d.h. den seitlichen Zerkleinerungszonen das aufgegeben Material zerrissen und/oder komprimiert, und zwar durch entsprechende Kräfte zwischen den Rückkreiß-Verschleißeinsetzungen und den Ausräum- und Brechzinken 27.

[0041] Fig. 5 zeigt ein standardisierbares Werkzeugträger-Rohteil 32 mit bereits erwähntem Ausräumersitz 16 und vorderem 18 bzw. hinterem 20 Verschleißeinsetzungsitz.

[0042] Der Bereich der Festlager 5 und 6 ist mit 34 der Lagerbereich und derjenige zur Aufnahme der Kupplung mit dem Bezugszeichen 35 gekennzeichnet. Im Bereich der Kupplungsaufnahme 35 befinden sich auch die Kupplungszapfen 42 und 43 sowie eine Wand 44 zum Anflanschen des Getriebes und der entsprechende Teil der Gehäusewand 45.

[0043] Der Schrägungswinkel nach Fig. 4 bzw. wie auch in der Fig. 6 als Einzelheit X erkennbar, ist mit 36 bezeichnet und beträgt wenige Winkelgrad.

[0044] Durch Vergleich der Fig. 2 und 7 werden unterschiedliche Ausführungsbeispiele bezüglich des Abstands der Ausräumer 15 im mittleren Zerkleinerungsbereich 37 deutlich.

Gemäß Fig. 2 ist die Breite der Ausräumer 15 so

gewählt, daß diese seitlich überlappend eine andere Körnung des zerkleinerten, ausgetragenen Materials ergeben, als dies bei einer Ausführungsform gemäß Fig. 7 mit Ausräumerabstand 46 der Fall ist.

5 **[0045]** Ergänzend macht Fig. 8 die spiralförmige Anordnung der Werkzeugträger über den Umfang der entsprechenden Welle deutlich, wobei auch die sich beidseitig des Werkzeugträgers erstreckende Ausbildung der Ausräumer in Verbindung mit Vor- und Rück-

10 reiß-Verschleißeinsetzungen erkennbar ist. Die seitliche Draufsicht auf die Zerkleinerungsvorrichtung nach Fig. 9 läßt Teile der beiden Wellen mit den Werkzeugträgern sowie seitliche Ausräum- und Brech-

15 zinken erkennen. **[0046]** Die seitlichen Ausräum- und Brechzinken können eine unterschiedliche Breite besitzen, wodurch unterschiedliche Abstände zwischen den Zinken und den entsprechenden Ausräumern, die am Werkzeugträger befestigt sind, resultieren. Auf diese Weise ist es

20 möglich, je Zerkleinerungsbereich, insbesondere zwischen dem mittleren Zerkleinerungsbereich oder der mittleren Zerkleinerungszone 37 und den seitlichen Zerkleinerungsbereichen 38 und 39 unterschiedliche Körnungen des dort zerkleinerten Materials zu erreichen, wobei die Körnungswahl allein durch Umschalten

25 der Drehrichtung mit Wirksammachen entweder des mittleren Zerkleinerungsbereichs 37 oder der seitlichen Zerkleinerungsbereiche 38 und 39 erfolgen kann.

30 Bezugszeichenliste

[0047]

| | | |
|----|--------|----------------------------------|
| | 1 | Zerkleinerungsvorrichtung |
| 35 | 2 | Gehäuse |
| | 3, 4 | Zerkleinerungswelle |
| | 5, 6 | Festlager |
| | 7, 8 | Kupplungshälfte |
| | 9, 10 | Auflageblech |
| 40 | 11, 12 | Versteifungselemente |
| | 13 | Werkzeugträger |
| | 14 | Arme |
| | 15 | Ausräumer |
| | 16 | Ausräumersitz |
| 45 | 17, 19 | Verschleißeinsetzungen |
| | 18, 20 | Verschleißeinsetzungsitz |
| | 21 | hoher Werkzeugkopf |
| | 22 | tiefer Werkzeugkopf |
| | 23 | Ausnehmung |
| 50 | 24 | Wellendurchbruch |
| | 25 | Schweißnaht |
| | 26 | Ausräumerschräge |
| | 27 | Ausräum- und Brechzinken |
| | 28 | Arbeitsdrehrichtung linke Welle |
| 55 | 29 | Arbeitsdrehrichtung rechte Welle |
| | 30 | Innenwirkkreis |
| | 31 | Außenwirkkreis |
| | 32 | Werkzeugträger-Rohteil |

| | | |
|--------|--|----|
| 33 | Zerkleinerungsbereich bzw. -zone | |
| 34 | Lagerbereich | |
| 35 | Kupplungsaufnahmebereich | |
| 36 | Ausräumwinkel | |
| 37 | mittlerer Zerkleinerungsbereich bzw. -zone | 5 |
| 38 | linker Zerkleinerungsbereich bzw. -zone | |
| 39 | rechter Zerkleinerungsbereich bzw. -zone | |
| 40 | Innenwirkkreisdurchmesser | |
| 41 | Außenwirkkreisdurchmesser | |
| 42, 43 | Kupplungszapfen | 10 |
| 44 | Getriebewand | |
| 45 | Teil der Gehäusewand | |
| 46 | Ausräumerabstand | |

Patentansprüche

- | | | | |
|----|----|----|--|
| 15 | | 3. | Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die Ausräumer eine Breite dergestalt aufweisen, daß die ineinandergreifenden Arme der auf den Wellen befestigten benachbarten Werkzeugträger einen definierten Ausräumerabstand oder ein mindestens teilweises Überlappen benachbarter Ausräumer ergeben. |
| | | 4. | Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die Arme eine unterschiedliche Länge besitzen, so daß bei Rotation sich ein innerer und ein äußerer Wirkkreis mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit und dadurch verbessertem Reißverhalten der Vorrichtung einstellt. |
| 15 | | 5. | Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die Ausräum- und Brechzinken im wesentlichen parallel und gleichmäßig beabstandet an einer Auflage so befestigt sind, daß die rotierenden Arme mit Reiß- und Ausräumelementen in die jeweiligen Zwischenräume eintauchen. |
| 20 | 1. | 6. | Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | zur Einstellung der Körnung des zerkleinerten Materials die Anzahl der Arme der Werkzeugträger im Bereich von im wesentlichen zwei bis acht variierbar ist. |
| 25 | | 7. | Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die Breite der Ausräum- und Brechzinken und damit der Abstand der Zinken zu den jeweils in den Zinkenzwischenraum eintauchenden Arme variierbar ist, so daß sich zwischen einer mittleren Zerkleinerungszone zwischen den Wellen und den seitlichen Zerkleinerungszone zwischen der jeweiligen Welle und den Zinken unterschiedliche Körnungen bei entsprechender Wahl der Wellendrehrichtungen ergeben. |
| 30 | | 8. | Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die an den Wellen befestigten scheibenförmigen Werkzeugträger sich radial erstreckende Arme mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen aufweisen, wobei am radialen Außenende der Arme sich in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils ein Vor- und Rückreiß-Verschleiß-einsatz sowie in Wellenlängsrichtung erstreckend und zwischen Vor- und Rückreiß-Verschleiß-einsatz befindlich ein Ausräumer angeordnet ist; |
| 35 | | | die Arme der Werkzeugträger im Wellenzwischenbereich ineinandergreifen und im Inneren des Aufgabetrichters im Bereich der durch die Wellenachsen aufgespannten Ebene beidseitig der Wellen mit Werkzeugträgern diesen benachbart und in die Werkzeugträgerabstände eintauchend Ausräum- und Brechzinken befestigt sind, wobei durch die Werkzeugträger und die seitlichen Ausräum- und Brechzinken mehrere Zerkleinerungszone gebildet sind. |
| 40 | 2. | | Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß |
| | | | die scheibenförmigen Werkzeugträger vorzugsweise vier gleich beabstandete Arme aufweisen, wobei die längs der Wellen fixierten Werkzeugträger mit Armen einen spiralförmigen Versatz besitzen und die jeweils am Arm- außenende befestigten Ausräumer sich beidseitig des Werkzeugträgers oder Armes erstrecken. |
| 45 | | | |
| 50 | | | |
| 55 | | | |

die Ausräumer eine schräge Außenlängskante aufweisen, wobei der Schrägungswinkel benachbarter Ausräumer auf einer Welle alternierend gewählt ist.

5

9. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

zusätzlich oder alternativ die Außenseitenkanten der Ausräumer einen schrägen oder konischen Verlauf besitzen.

10

10. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß

die Ausräumer als Einsatzstück gefertigt sind und diese jeweils in einer sich im Arm radial erstreckende Ausnehmung stoffschlüssig fixiert sind.

15

20

11. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

diese als Wechseleinheit zum Einsatz in verschiedenen Zerkleinerern ausgebildet ist.

25

30

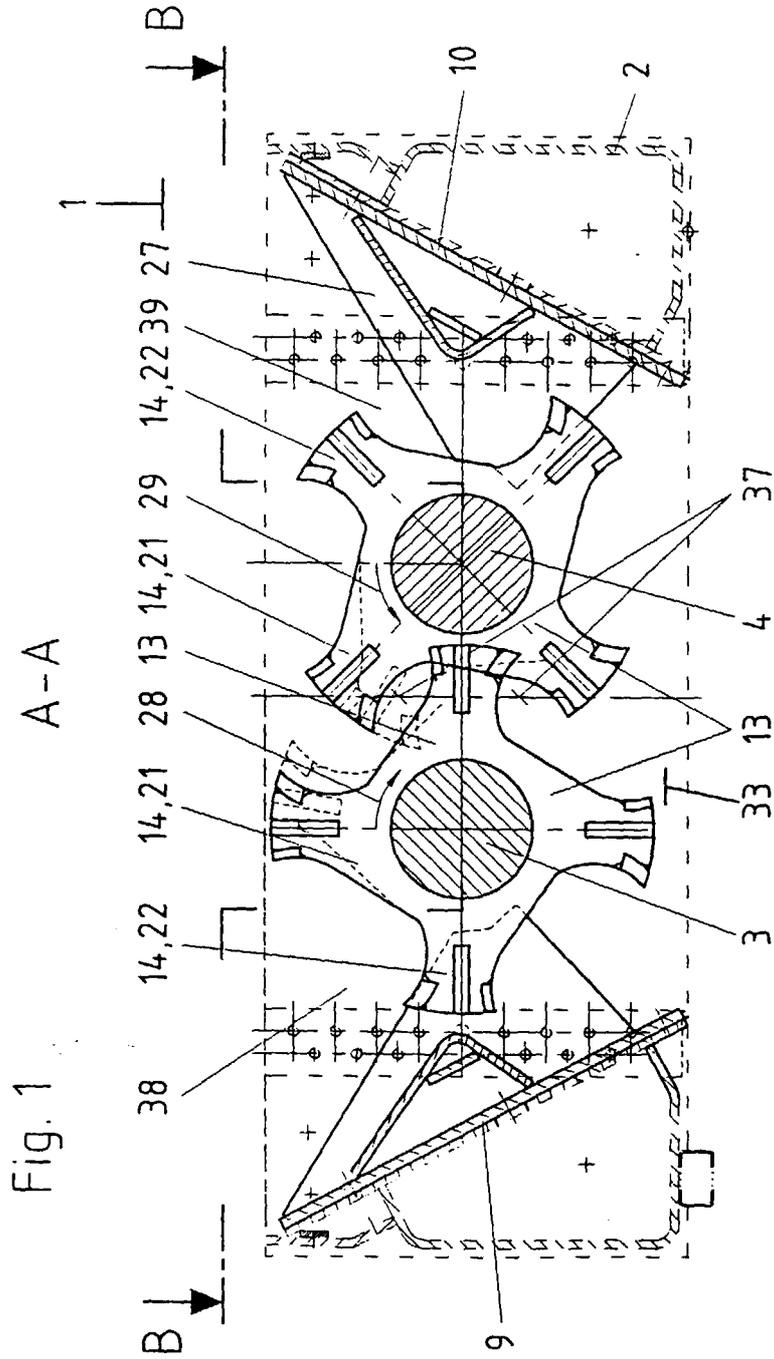
35

40

45

50

55



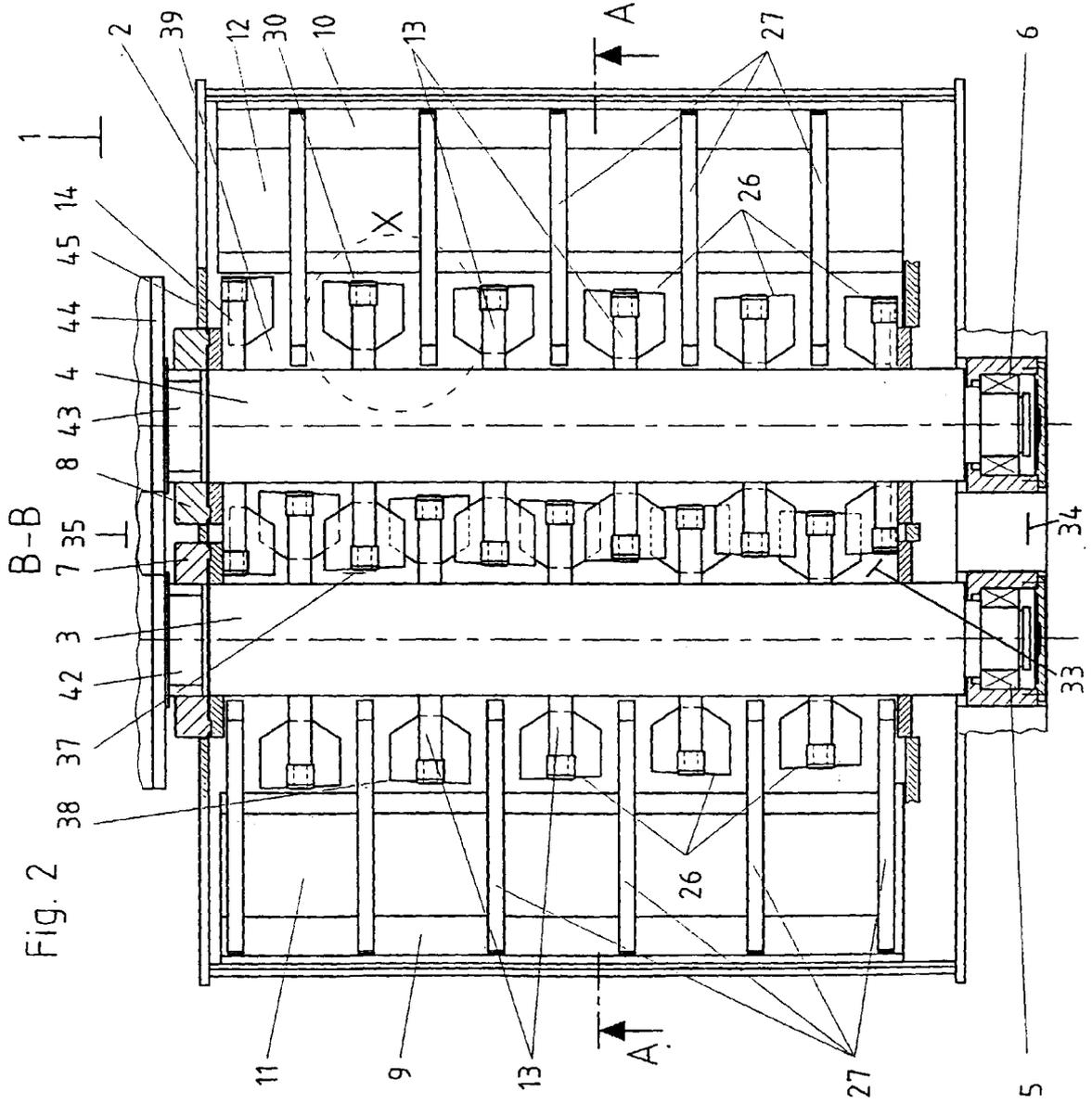


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

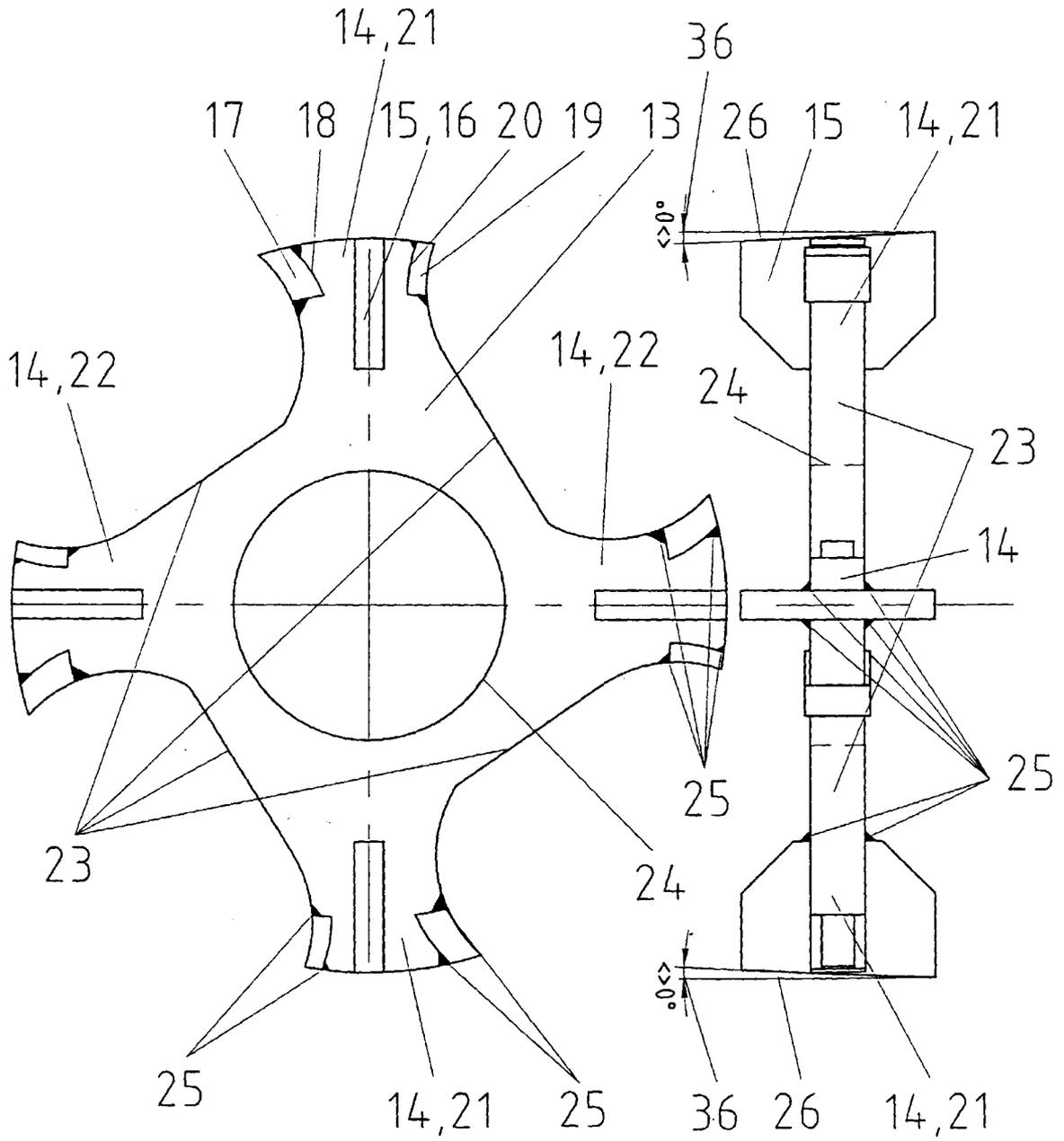
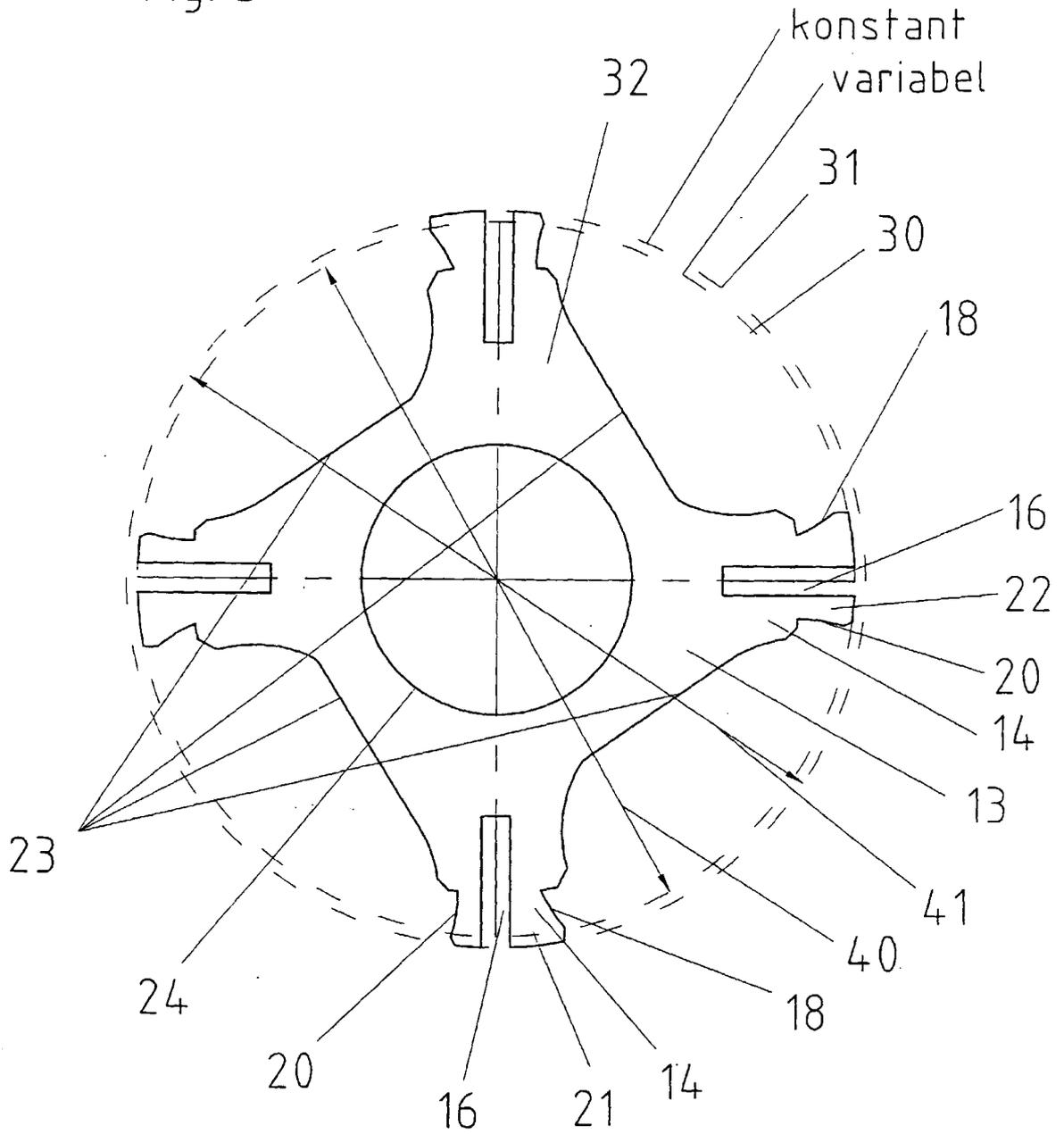
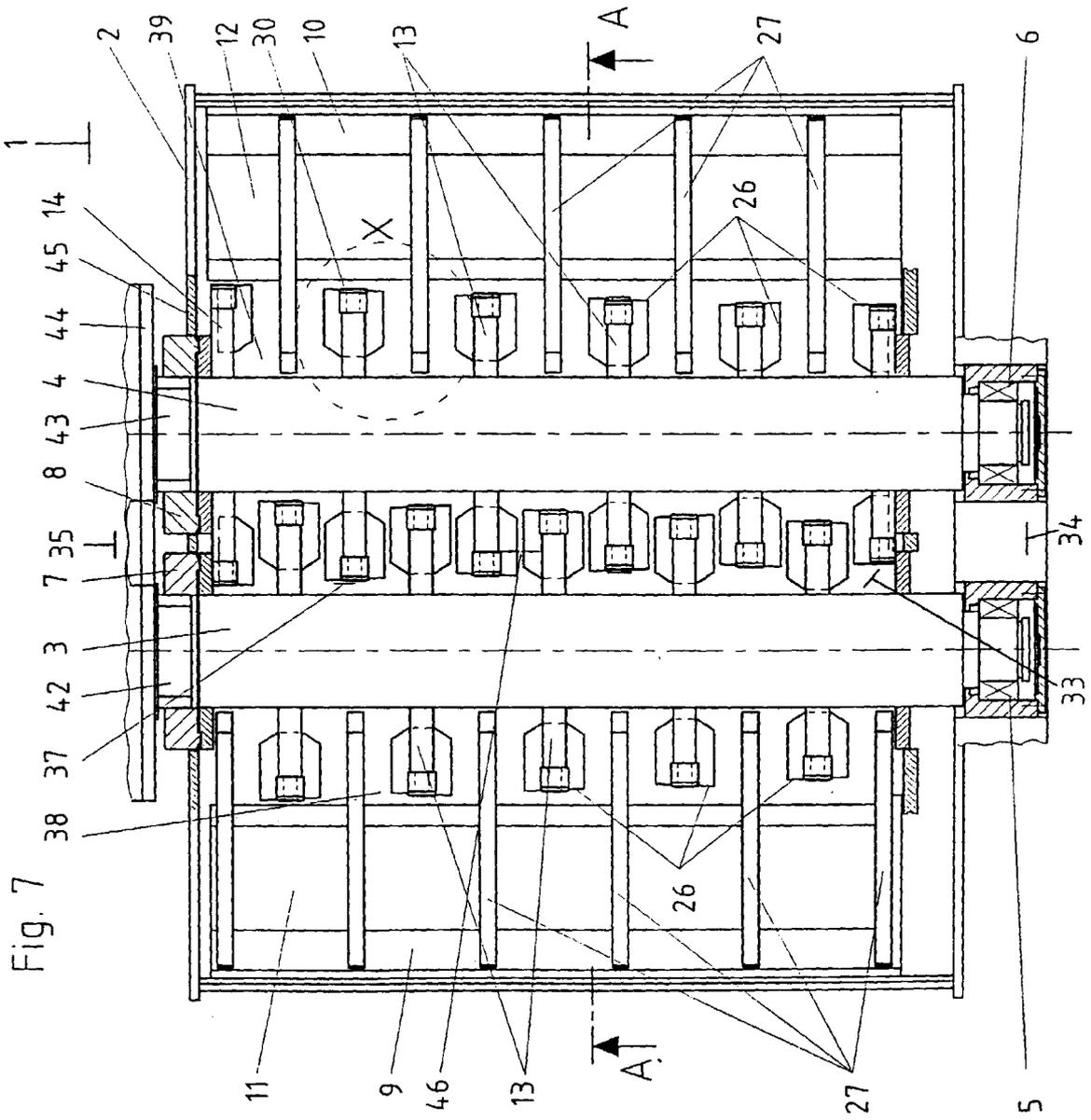


Fig. 5





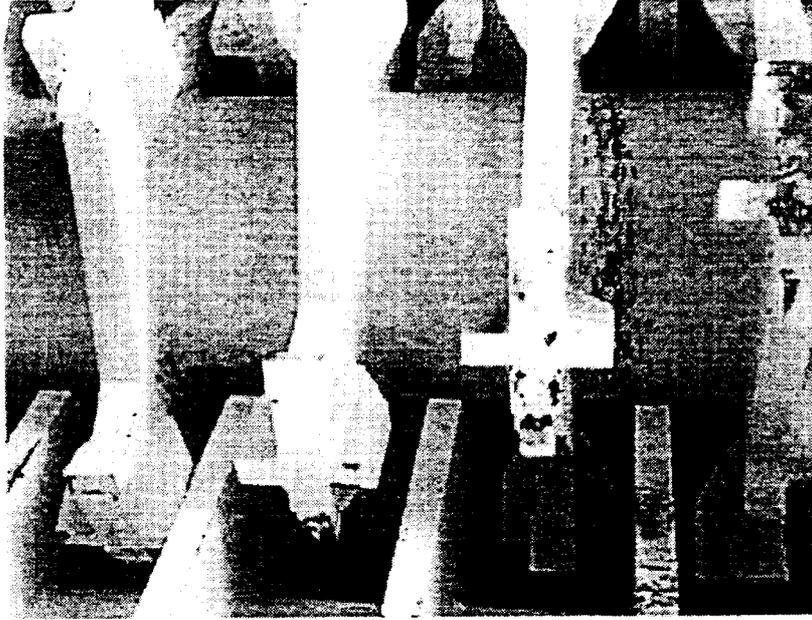


Fig. 8

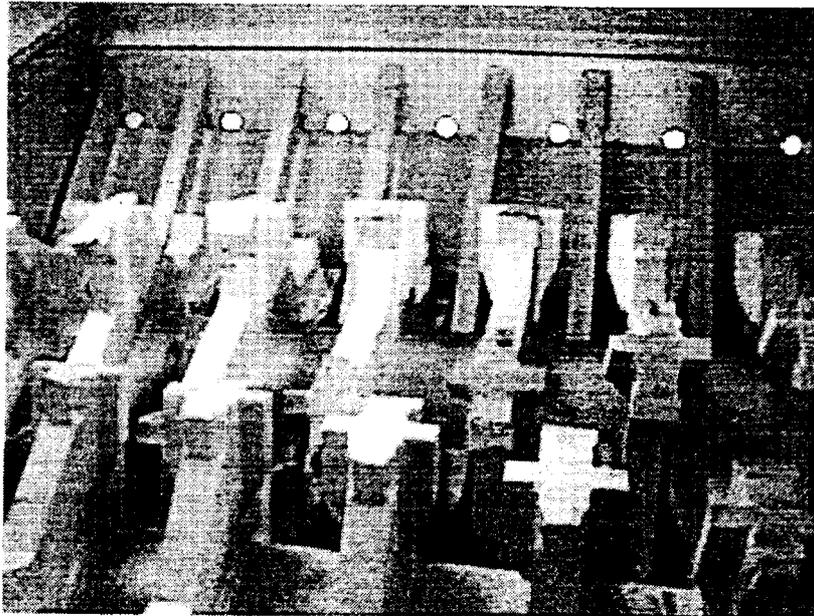


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 0794

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | WO 91 14501 A (TORP PER) 3. Oktober 1991 (1991-10-03) * Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 2; Abbildungen 1,2 * | 1,2 | B02C18/14 B02C18/18 |
| A | --- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 08 071443 A (MIIKE TEKKOSHO KK), 19. März 1996 (1996-03-19) * Zusammenfassung * | 1,2,4 | |
| A | --- DE 94 15 955 U (MOCK GERHARD DIPL ING ;BEEZ FRANK (DE)) 24. November 1994 (1994-11-24) * das ganze Dokument * | 1,8,10 | |
| A,D | --- DE 91 10 457 U (N. HAMMEL) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) * das ganze Dokument * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | B02C |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2000 | Prüfer Verdonck, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 | |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 12 0794

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.

26-01-2000

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9114501 A | 03-10-1991 | DK 73490 A | 22-09-1991 |
| | | AT 111773 T | 15-10-1994 |
| | | AU 7583191 A | 21-10-1991 |
| | | DE 69104194 D | 27-10-1994 |
| | | EP 0521081 A | 07-01-1993 |
| | | JP 7083841 B | 13-09-1995 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| JP 08071443 A | 19-03-1996 | JP 2677521 B | 17-11-1997 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| DE 9415955 U | 24-11-1994 | KEINE | |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| DE 9110457 U | 19-12-1991 | AT 143291 T | 15-10-1996 |
| | | DE 59207231 D | 31-10-1996 |
| | | DK 529221 T | 13-01-1997 |
| | | EP 0529221 A | 03-03-1993 |
| | | ES 2092599 T | 01-12-1996 |
| | | GR 3021587 T | 28-02-1997 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |

EPO FORM P0461

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