



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.07.94 Patentblatt 94/28

⑤① Int. Cl.⁵ : **B02C 18/40, B02C 18/14,**
B02C 18/18

②① Anmeldenummer : **90917141.5**

②② Anmeldetag : **20.11.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/AT90/00111

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/07229 30.05.91 Gazette 91/12

⑤④ **ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG.**

③⑩ Priorität : **21.11.89 DE 8913711 U**
22.06.90 AT 1330/90

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.09.92 Patentblatt 92/36

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.07.94 Patentblatt 94/28

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 142 162
CH-A- 604 896
DE-A- 2 943 570
DE-A- 3 705 623
FR-A- 2 329 939

⑦③ Patentinhaber : **FALKNER, Raimund**
A-6426 Roppen Nr. 64 (AT)

⑦② Erfinder : **FALKNER, Raimund**
A-6426 Roppen Nr. 64 (AT)

⑦④ Vertreter : **Hofinger, Engelbert, DDr. et al**
Patentanwälte Torggler & Hofinger
Wilhelm-Greil-Strasse 16
A-6020 Innsbruck (AT)

EP 0 500 705 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung insbesondere für Abfallmaterial mit einem Antrieb und mit einem eine obere Einfüllöffnung aufweisenden Gehäuse, in dessen unterem Teil ein Paar von sich gegenläufig drehenden, ineinandergreifenden Zerkleinerungswalzen angeordnet ist, die jeweils mehrere zahnradartige Zerkleinerungsscheiben aufweisen, die durch Distanzscheiben axial beabstandet sind und deren Zähne umfangseitige Schneidelemente bilden.

Eine derartige Zerkleinerungsvorrichtung, mit vier in einem, Quadrat angeordneten Zerkleinerungswalzen ist beispielsweise aus der AT-B 359 812 bekannt, die zahnradartigen Zerkleinerungsscheiben jeder Walze greifen in die durch die Distanzscheiben gebildeten Zwischenräume zweier anderer Walzen ein. Jede Zerkleinerungswalze ist auf einer Welle angeordnet, die außerhalb des Arbeitsraumes über ein Getriebe an einen gemeinsamen Antriebsmotor angeschlossen ist. Da stark schwankende Belastungen auftreten, müssen die Getriebe massiv ausgebildet werden.

Aus der EP-A 142 162 ist eine Vorrichtung zum Brechen und/oder Entschalen von Kerngut bekannt, wobei eine Ausführung miteinander fluchtende, zahnradartig mit Spiel ineinandergreifende Scheibenpaare aufweist, die zu zwei Walzen zusammengefaßt sind, von denen mindestens eine antreibbar ist.

Da die Zerkleinerungswalzen der AT-B 359 812 einer Feinzerkleinerung von zuvor grobzerkleinerten Abfall dienen, und die der EP-A 142 162 ebenfalls kleines Gut bearbeiten, sind in beiden Fällen keine Vorkehrungen getroffen bzw. erforderlich, um die Zerkleinerungswalzen freizuhalten und eben Blockierungen zu verhindern.

Die Erfindung hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, eine derartige Zerkleinerungsvorrichtung so auszubilden, daß beide Zerkleinerungswalzen von einem Antriebsmotor ohne Zwischengetriebe angetrieben und in einfacher Weise von sich zwischen den Zerkleinerungsscheiben verklemmendem Material freigehalten werden können.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Zerkleinerungsscheiben der beiden Zerkleinerungswalzen jeweils miteinander fluchten, daß die Zerkleinerungsscheiben der zweiten Zerkleinerungswalze auf einer antriebslosen Welle angeordnet und durch ihren Eingriff in die angetriebene Zerkleinerungsscheibe angetrieben sind, und daß in den fluchtenden Zwischenräumen zwischen den Zerkleinerungsscheiben Abweis-, Leit- oder Räumelemente angeordnet sind. Auf diese Weise findet nicht nur die Kraftübertragung zwischen den Zerkleinerungswalzen direkt in der gesamten Länge statt, sondern es wird möglich, gemeinsame Abweis-, Leit- oder Räumelemente zwischen den Zerkleinerungsscheibenpaaren anzuordnen. Als zusätzlicher Vorteil ergibt sich, daß eine in Umfangsrichtung formschlüssige Verbindung zwischen der nicht angetriebenen Welle und den darauf angeordneten Zerkleinerungsscheiben entbehrlich ist.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die Höhe der Zähne größer als ihre Eingriffstiefe ist. Durch die Differenz zwischen Zahnhöhe und Eingriffstiefe verbleibt in jeder Zahnücke trotz des eingreifenden Zahnes der anderen Zerkleinerungsscheibe ein ausreichender Freiraum für das zerkleinerte Material.

Größere Freiräume für zwischen die kämmenden Zähne gelangendes Material ergeben sich weiters einerseits dadurch, daß die Höhe der Zähne zumindest der doppelten Eingriffstiefe entspricht und/oder dadurch, daß jede Zerkleinerungsscheibe an zumindest einer Seite in die Zahnücken offene Ausnehmungen aufweist. Diesem Zweck dient weiters auch eine Ausführung, in der die Zähne einen verjüngten Zahnfuß aufweisen. Die Schwächung der einzelnen Schneidezähne stellt dabei wegen des Vielfacheingriffes über die gesamte Länge der Zerkleinerungswalzen keine wesentliche Schwächung der Kraftübertragung dar.

Die Zerkleinerungswalzen können unterschiedliche Durchmesser aufweisen, wobei die kleinere Zerkleinerungswalze mit dem Antrieb versehen ist. Dadurch werden nicht nur die Zerkleinerung begünstigende unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Zerkleinerungswalzen erzielt, sondern es findet auch eine kraftsparende Übersetzung statt, die es gestattet, einen schwächer dimensionierten Antriebsmotor zu verwenden.

Eine weitere Ausführung sieht vor, daß in die Zwischenräume beider Zerkleinerungswalzen eingreifende Räumelemente durch Zahnscheiben einer unterhalb der beiden Zerkleinerungswalzen angeordneten, angetriebenen dritten Walze gebildet sind. Auf diese Weise ist der Durchtritt durch die Zwischenräume zwischen den Zerkleinerungsscheiben unmöglich, da diese passierendes, nicht- bzw. nur teilzerkleinertes Material zwangsläufig von den Zahnscheiben der dritten Walze ergriffen und zerkleinert wird. Durch den Eingriff der Zahnscheiben in die fluchtenden Zwischenräume beider Zerkleinerungswalzen kann weiters auch kein Material in die an der Unterseite wieder außer Eingriff kommenden Zerkleinerungsscheiben eindringen, sodaß die dritte Walze einerseits als dritte Zerkleinerungswalze und andererseits als Räumwalze dient. Deren Drehrichtung ist dabei an sich belanglos, da sie in jedem Fall gleichsinnig zu einer und gegensinnig zur zweiten Zerkleinerungswalze ist.

An sich sind Zerkleinerungsvorrichtungen mit drei Zerkleinerungswalzen bekannt, beispielsweise aus der

DE-A 32 34 485 oder der DE-A 26 00 454. Da jedoch in beiden Zerkleinerungsvorrichtungen die Zerkleinerungsscheiben der beiden oberen Zerkleinerungswalzen auf Lücke versetzt sind, greift die darunterliegende dritte Walze nur in eine der beiden Zerkleinerungswalzen (DE-A 32 34 485), oder in keine der beiden Zerkleinerungswalzen (DE-A 26 00 454) ein. Eine Nachzerkleinerung ist damit unvollständig, und die Räumung festgesetzter Materialteile kann aus höchstens einer Zerkleinerungswalze erfolgen.

Die Zahnscheiben der dritten Walze können Zähne aufweisen, die durch etwa V-förmige, gerundete Ausschnitte begrenzt sind. Die Zahnscheiben der dritten Walze ähneln damit Kettenzahnradern, wobei sich diese Form als besonders günstig für die Nachzerkleinerung und die Ausräumung erwiesen hat.

Ebenso wie die Drehrichtung ist auch die Drehzahl der dritten Walze ohne besondere Bedeutung, es hat sich jedoch als vorteilhaft gezeigt, wenn die Drehzahl der dritten Walze größer ist.

Wenn das zu zerkleinernde Material wenig oder keine langfasrigen Anteile aufweist, so sieht eine konstruktiv besonders vorteilhafte Ausführung vor, daß die dritte Walze in der vertikalen Mittelebene zwischen den beiden Zerkleinerungswalzen angeordnet ist, und die Zahnscheiben der dritten Walze an Distanzscheiben zwischen den Zerkleinerungsscheiben beider Zerkleinerungswalzen angenähert sind. Da diese Ausführung völlig symmetrisch ist, können ausschließlich gleiche Abweiselemente verwendet werden. Hier hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Achsen der drei Walzen etwa durch die Eckpunkte eines gleichseitigen Dreiecks bestimmt sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführung sieht vor, daß die Abweis- oder Leitelemente gehäusefest angeordnet sind und die Distanzscheiben stützen. Hiedurch wird eine Rückführung des Materials außerhalb der Zerkleinerungswalzen zur Seite der Eintrittsöffnung hin verhindert. Besonders günstig ist es dabei, wenn in die Zwischenräume beider Zerkleinerungswalzen eingreifende Abweiselemente an der Seite der Einfüllöffnung vorgesehen sind.

Dies vermeidet Betriebsstörungen durch den Einzug zu großer, sich verklemmender Materialstücke zwischen die Zerkleinerungswalzen. Das Abweiselement weist an der Seite der Füllöffnung vorzugsweise eine Schneidkante auf, die die Zähne der beidseitig angrenzenden Zerkleinerungsscheibe überragt.

Das Durchzwängen von insbesondere langfasrigem Material zwischen den Zahnscheiben der dritten Walze und den Distanzscheiben der sich gegensinnig drehenden Zerkleinerungswalze läßt sich in einer bevorzugten Ausführung auch verhindern, wenn die dritte Walze mit Abstand zu einer vertikalen Mittelebene zwischen den beiden Zerkleinerungswalzen angeordnet ist und die Zahnscheiben der dritten Walze einerseits an die Distanzscheiben zwischen den Zerkleinerungsscheiben der sich gleichsinnig drehenden Zerkleinerungswalze und andererseits an die Abweiselemente zwischen den Zerkleinerungsscheiben der sich gegensinnig drehenden Zerkleinerungswalze angenähert sind.

Vorteilhaft ist dabei weiters vorgesehen, daß jedes Abweiselement zwischen den Zerkleinerungsscheiben der sich gegensinnig drehenden Zerkleinerungswalze eine zur dritten Walze gerichtete Schneidkante aufweist.

Nachstehend werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der Figuren der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben:

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt nach der Linie I-I der Fig. 2 durch eine erste Ausführung,
- Fig. 2 einen Teilhorizontalschnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel, und
- Fig. 4 bis 7 Schnitte nach den Linien IV-IV, V-V, VI-VI und VII-VII der Fig. 3.

Eine Zerkleinerungseinrichtung dient insbesondere zur Zerkleinerung von nicht allzu sperrigen, insbesondere kompostierbaren Abfällen aller Art, wie Papier, Karton, Holz, Gartenabfällen, usw. und weist ein Gehäuse 1 auf, in dem zwei ineinandergreifende, horizontal verlaufende Zerkleinerungswalzen 2,3 nebeneinander angeordnet sind. Jede Zerkleinerungswalze 2,3 umfaßt eine in Seitenwänden des Gehäuses 1 gelagerte Welle 4,5, auf der unter Zwischenschaltung von Distanzscheiben 13 miteinander fluchtende Paare von Zerkleinerungsscheiben 6 mit einem axialen Abstand zueinander angeordnet sind.

Jede Zerkleinerungsscheibe 6 ist am Umfang mit gleichmäßigen Schneidelementen in Form von Zähnen 7 versehen, sodaß sie ähnlich einem Zahnrad ausgebildet ist. Die Dicke jeder Zerkleinerungsscheibe 6 ist bevorzugt größer als die Breite des jeweiligen durch die Distanzscheiben 13 gegebenen Zwischenraumes 18. Die Zähne 7 je zweier Zerkleinerungsscheiben 6 greifen ineinander ein, wobei die Tiefe h der Zahnluken 8 größer als die Eingriffstiefe a ist. Dadurch wird ein Aufnahmeraum für das zwischen den Zähnen 7 zerkleinerte Material gebildet, der durch eine Verjüngung des Zahnfußes 10 noch vergrößert ist. Eine Zerkleinerungswalze 3 wird somit von der anderen Zerkleinerungswalze 2 angetrieben, der ein nicht näher gezeigter Antrieb 17 zugeordnet ist. Wie ersichtlich, besitzt daher nur eine Welle 4 einen vier- oder sechseckigen Querschnitt, wodurch die darauf aufgefädelt Zerkleinerungsscheiben 6 in Umfangsrichtung formschlüssig gehalten sind, während die Welle 5 der zweiten Zerkleinerungswalze 3 einen runden Querschnitt besitzt. Somit stellt nur die Welle 4 eine Sonderanfertigung dar, und die Zerkleinerungsscheiben 6 und die Distanzscheiben 13 der Welle

5 sind aufgrund der zylindrischen Mittelbohrung leichter herstellbar. Die Zähne 7 der Zerkleinerungsscheiben 6 sind in Längsrichtung umfangversetzt anordenbar, wodurch die Zahnreihen etwa in einer Schraubenlinie liegen, die die Zerkleinerung gegebenenfalls begünstigt. Aufgrund der fluchtenden Anordnung der Zerkleinerungsscheiben 6 und damit auch der Zwischenräume 18 ist ein Einbau von in beide Zerkleinerungswalzen 2,3 eingreifenden Abweis-, Leit- oder Räumeelementen möglich. Abweiselemente 14 an der Unterseite untergreifen eine an der Seitenwand des Gehäuses 1 angeordnete Hakenleiste, liegen auf Trägern 15 auf und an den Distanzscheiben 13 von unten an, sodaß sie zusätzlich Stützen für die Zerkleinerungswalzen 2,3 bilden. An der Seite der Einfüllöffnung 11 trägt jede Seitenwand eine Abstreifleiste 26, um bei einer eventuellen, kurzzeitigen Umkehr der mit Pfeilen bezeichneten Drehrichtung der Zerkleinerungswalzen 2,3 das Eindringen von Material zu vermeiden.

In der Ausführung nach Fig. 1 und 2 ist unterhalb der beiden Zerkleinerungswalzen 2,3 eine dritte, angetriebene Walze 21 vorgesehen, die ebenfalls aus Distanzscheiben 25 und Zahnscheiben 22 zusammengesetzt ist und deren Drehrichtung beliebig ist. Zwischen den Zähnen 23 der Zahnscheibe 22 sind etwa V-förmige, gerundete Ausschnitte 24 vorgesehen. Die Zahnscheiben 22 fluchten jeweils mit zwei einander gegenüberliegenden Distanzscheiben 13 der beiden Zerkleinerungswalzen 2,3 und mit den diese stützenden Abweiselementen 14, und greifen somit in die Zwischenräume 18 beider Zerkleinerungswalzen 2,3 ein. Von den Zähnen 7 der Zerkleinerungsscheiben 6 zerkleinertes Material fällt nach unten und wird über die darunter liegende Distanzscheibe 25 der dritten Walze 21 in einen Auslaß 12 überführt. Durch die Zwischenräume 18 transportiertes Material trifft auf die Zahnscheiben 22 der dritten Walze 21, deren Zähne 23 eine eventuelle Nachzerkleinerung bewirken, sowie sich zwischen den Zähnen 7 der Zerkleinerungsscheiben 6 verhängendes Material ausräumen und ebenfalls in den Auslaß 12 übergeben. Die Anordnung der dritten Walze 21 ist dabei asymmetrisch, sodaß deren Zähne 23 an die Distanzscheibe 13 der sich gleichsinnig drehenden Zerkleinerungswalze 2 angenähert sind, wobei ein Spalt von etwa 0 bis 5 mm verbleibt. Dadurch können die im Eingriffsbereich sich gegenläufig bewegenden Zähne 13 im Zwischenraum 18 liegendes bzw. klemmendes Material übernehmen. Durch die Asymmetrie ist der Durchtrittsspalt zwischen den Zähnen 23 und der sich gegensinnig drehenden zweiten Zerkleinerungswalze 3 größer und beträgt mehrere Zentimeter. Das von den Zähnen 23, die sich in diesem Eingriffsbereich gleichläufig wie die der zweiten Zerkleinerungswalze 3 bewegen, erfaßte nachzuzerkleinernde Material wird dabei gegen eine Schneidkante 27 des den seitlichen Austritt sperrenden Abweiselementes 14 gedrückt und zerkleinert, sodaß das Material in die durch die Distanzscheiben 25 gebildeten Zwischenräume der dritten Walze 21 und zum Auslaß 12 überführbar ist. Somit wird auch langfasriges Material, das nur teilzerkleinert in den Arbeitsbereich der dritten Walze 11 gelangt, zuverlässig auf die gewünschte Größe zerkleinert. Für die Zerkleinerung von Material ohne langfasrigen Anteil kann die dritte Walze 21 auch symmetrisch, das heißt in der Mittelebene zwischen den beiden Zerkleinerungswalzen 2,3 angeordnet sein, wobei dann die Zähne 23 jeweils an die Distanzscheiben 13 beider Zerkleinerungswalzen 2,3 angenähert sind.

In der Ausführung nach Fig. 3 bis 7 sind Abweis- oder Leitelemente 14 dargestellt, die an der Seite der Einfüllöffnung 11 den Einzugsspalt teilweise überbrücken, und sich jeweils in die gegenüberliegende Zerkleinerungswalze 2,3 erstrecken. Diese Abweiselemente enden in einer Schneidkante 20, die die Zähne 7 der Zerkleinerungsscheiben 6 radial überragen. Der Einzugsspalt für das zu zerkleinernde Material wird dadurch auch in den Zwischenräumen zwischen den Zerkleinerungsscheiben 6 verkleinert und durch die zusätzliche Schneidkante 20 wird auch die Zerkleinerungswirkung verbessert. Die die Schneidkante 20 tragenden Abweiselemente 14 umschließen wechselweise jede zweite Distanzscheibe 13 auf den Wellen 4,5, sodaß sie kammartig ineinander ragend erscheinen. An der Gegenseite ist jeweils ein Abweiselement 14 ähnlich Fig. 1 vorgesehen, das die Distanzscheiben 13 von unten stützt. Die in Fig. 1 und 2 gezeigte Walze 21 ist auch bei dieser Ausführung bevorzugt vorgesehen, jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet. Ebenso ist auch in der Ausführung nach Fig. 1 und 2 die Anordnung von Abweis- und Leitelementen 14 gemäß Fig. 3 bis 7 möglich, die bis an die Seite der Einfüllöffnung 11 geführt sind.

Die Höhe h der Zähne 7 ist bevorzugt größer als die doppelte Eingriffstiefe a , sodaß ein großer Aufnahmefreiraum am Boden jeder Zahnücke 8 für in die Verzahnung eintretendes Material erzielt wird. In jede Zahnücke 8 offene seitliche Ausnehmungen 9 erleichtern den Materialaustritt, sodaß der Boden jeder Zahnücke 8 ähnlich einer Schneide ausgebildet ist.

Hinsichtlich der benötigten Antriebsleistung ist es günstig, die mit dem Antrieb 17 versehene Zerkleinerungswalze 2 mit einem kleineren Durchmesser auszubilden, wobei der größeren Zerkleinerungswalze 3 auch eine geringere Umfangsgeschwindigkeit erteilt wird.

Gemäß Fig. 1 und 3 fällt das zerkleinerte Material durch den Auslaß 12 nach unten. Der Auslaß 12 kann trichterartig zu einem rinnenförmigen Träger führen, in dem eine Förderschnecke angeordnet ist. Diese kann in einem außerhalb der Zerkleinerungseinrichtung angeordneten Maschinenteil als Preßschnecke zur Verpressung des zerkleinerten Materials weitergeführt sein. Die trichterartige Zuführung wird dabei durch Abweis-

oder Leitelemente 14 begrenzt, die auf dem Träger aufliegend fixiert sind und jeweils in einen Zwischenraum 18 zwischen zwei Zerkleinerungsscheiben 6 bis zur jeweiligen Distanzscheibe 13 ragen.

5 Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung, insbesondere für Abfallmaterial, mit einem Antrieb und mit einem eine obere Einfüllöffnung aufweisenden Gehäuse (1), in dessen unterem Teil ein Paar von sich gegenläufig drehenden, ineinandergreifenden Zerkleinerungswalzen (2,3) angeordnet ist, die jeweils aus mehreren zahnradartigen Zerkleinerungsscheiben (6) zusammengesetzt sind, die durch Distanzscheiben (13) axial beabstandet sind und deren Zähne (7) umfangseitige Schneidelemente bilden, wobei die Zerkleinerungsscheiben (6) einer Zerkleinerungswalze (2) verdrehfest auf einer mit dem Antrieb verbundenen Antriebswelle (4) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerkleinerungsscheiben (6) der beiden Zerkleinerungswalzen (2,3) jeweils miteinander fluchten, daß die Zerkleinerungsscheiben (6) der zweiten Zerkleinerungswalze (3) auf einer antriebslosen Welle (5) angeordnet und durch ihren Eingriff in die angetriebene Zerkleinerungsscheibe (6) angetrieben sind, und daß in den fluchtenden Zwischenräumen (18) zwischen den Zerkleinerungsscheiben (6) Abweis-, Leit- oder Räumelemente (14,22) angeordnet sind.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (h) der Zähne (7) größer als ihre Eingriffstiefe (a) ist.
3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (h) der Zähne (7) zumindest der doppelten Eingriffstiefe (a) entspricht.
4. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zerkleinerungsscheibe (6) an zumindest einer Seite in die Zahnlücken (8) offene Ausnehmungen (9) aufweist.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne (7) einen verjüngten Zahnfuß (10) aufweisen.
6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zahn (7) zwei Schneidkanten (19) aufweist.
7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Zerkleinerungsscheiben (6) größer als die Dicke der Distanzscheiben (13) ist.
8. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zwischenräume (18) beider Zerkleinerungswalzen (2,3) eingreifende Räumelemente durch Zahnscheiben (22) einer unterhalb der beiden Zerkleinerungswalzen (2,3) angeordneten, angetriebenen dritten Walze (21) gebildet sind.
9. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheiben (22) der dritten Walze (21) Zähne (23) aufweisen, die durch etwa V-förmige, gerundete Ausschnitte (24) begrenzt sind.
10. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Ausschnitte (24) etwa der Tiefe der Zahnlücken (8) der Zerkleinerungsscheiben (6) entspricht.
11. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der dritten Walze (21) größer als die der beiden Zerkleinerungswalzen (2,3) ist.
12. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Walze (21) in der vertikalen Mittelebene zwischen den beiden Zerkleinerungswalzen (2,3) angeordnet ist, und die Zahnscheiben (22) der dritten Walze (21) an die Distanzscheiben (13) zwischen den Zerkleinerungsscheiben (6) beider Zerkleinerungswalzen (2,3) angenähert sind.
13. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der drei Walzen (2,3,21) etwa durch die Eckpunkte eines gleichseitigen Dreiecks bestimmt sind.
14. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweis-

oder Leitelemente (14) gehäusefest angeordnet sind und die Distanzscheiben (13) stützen.

- 5 15. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zwischenräume (18) beider Zerkleinerungswalzen (2,3) eingreifende Abweiselemente (14) an der Seite der Einfüllöffnung (11) vorgesehen sind.
16. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Abweiselement (14) an der Seite der Füllöffnung (11) eine Schneidkante (20) aufweist.
- 10 17. Zerkleinerungsvorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Walze (21) mit Abstand zur vertikalen Mittelebene zwischen den beiden Zerkleinerungswalzen (2,3) angeordnet ist, und die Zahnscheiben (22) der dritten Walze (21) einerseits an die Distanzscheiben (13) zwischen den Zerkleinerungsscheiben (6) der sich gleichsinnig drehenden Zerkleinerungswalze (2) und andererseits an die Abweiselemente (14) zwischen den Zerkleinerungsscheiben (6) der sich gegensinnig drehenden Zerkleinerungswalze (3) angenähert sind.
- 15 18. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abweiselement (14) zwischen den Zerkleinerungsscheiben (6) der sich gegensinnig drehenden Zerkleinerungswalze (3) eine zur dritten Walze (21) gerichtete Schneidkante (27) aufweist.
- 20 19. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abweiselement (14) auf einem unterhalb der Zerkleinerungswalze (2,3) sich parallel dazu erstreckenden Längsträger (15) aufliegt.

25 Claims

1. A crushing apparatus, in particular for waste material, comprising a drive and a housing (1) which has an upper filling opening and in the lower part of which is arranged a pair of mutually oppositely rotating interengaging crushing rollers (2, 3) which are each composed of a plurality of gear-like crushing discs (6) which are axially spaced by spacer discs (13) and the teeth (7) of which form peripheral cutting elements, wherein the crushing discs (6) of a crushing roller (2) are non-rotatably arranged on a drive shaft (4) connected to the drive, characterised in that the crushing discs (6) of the two crushing rollers (2, 3) are respectively aligned with each other, that the crushing discs (6) of the second crushing roller (3) are arranged on a drive-less shaft (5) and are driven by their engagement into the driven crushing disc (6) and that deflector, guide or clearing elements (14, 22) are arranged in the aligned intermediate spaces (18) between the crushing discs (6).
2. A crushing apparatus according to claim 1 characterised in that the height (h) of the teeth (7) is greater than their engagement depth (a).
3. A crushing apparatus according to claim 1 or claim 2 characterised in that the height (h) of the teeth (7) corresponds at least to double the engagement depth (a).
4. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 3 characterised in that each crushing disc (6) has recesses (9) which open into the gaps (8) between the teeth, at at least one side.
5. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 4 characterised in that the teeth (7) have a reduced tooth root (10).
- 50 6. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 5 characterised in that each tooth (7) has two cutting edges (19).
7. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 6 characterised in that the thickness of the crushing discs (6) is greater than the thickness of the spacer discs (13).
- 55 8. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 7 characterised in that clearing elements which engage into the intermediate spaces (18) of both crushing rollers (2, 3) are formed by toothed discs (22) of a driven third roller (21) arranged beneath the two crushing rollers (2, 3).

9. A crushing apparatus according to claim 8 characterised in that the toothed discs (22) of the third roller (21) have teeth (23) which are defined by approximately V-shaped rounded cut-out portions (24).
- 5 10. A crushing apparatus according to claim 9 characterised in that the depth of the cut-out portions (24) approximately corresponds to the depth of the gaps (8) between the teeth of the crushing discs (6).
11. A crushing apparatus according to one of claims 8 to 10 characterised in that the speed of rotation of the third roller (21) is higher than that of the two crushing rollers (2, 3).
- 10 12. A crushing apparatus according to one of claims 8 to 11 characterised in that the third roller (21) is arranged in the vertical central plane between the two crushing rollers (2, 3) and the toothed discs (22) of the third roller (21) are disposed adjacent the spacer discs (13) between the crushing discs (6) of the two crushing rollers (2, 3).
- 15 13. A crushing apparatus according to claim 12 characterised in that the axes of the three rollers (2, 3, 21) are determined approximately by the corners of an equilateral triangle.
14. A crushing apparatus according to one of claims 1 to 13 characterised in that the deflector or guide elements (14) are arranged fixedly with respect to the housing and support the spacer discs (13).
- 20 15. A crushing apparatus according to claim 14 characterised in that deflector elements (14) which engage into the intermediate spaces (18) of the two crushing rollers (2, 3) are provided at the side of the filling opening (11).
- 25 16. A crushing apparatus according to claim 15 characterised in that the deflector element (14) has a cutting edge (20) at the side of the filling opening (11).
- 30 17. A crushing apparatus according to claims 8 and 14 characterised in that the third roller (21) is arranged at a spacing relative to the vertical central plane between the two crushing rollers (2, 3) and the toothed discs (22) of the third roller (21) are disposed adjacent on the one hand the spacer discs (13) between the crushing discs (6) of the crushing roller (2) which rotates in the same direction and on the other hand the deflector elements (14) between the crushing discs (6) of the crushing roller (3) which rotates in the opposite direction.
- 35 18. A crushing apparatus according to claim 17 characterised in that each deflector element (14) has a cutting edge (27) which is directed towards the third roller (21), between the crushing discs (6) of the crushing roller (3) which rotates in the opposite direction.
- 40 19. A crushing apparatus according to one of claims 14 to 18 characterised in that each deflector element (14) lies on a longitudinal bearer (15) which extends beneath the crushing roller (2, 3) parallel thereto.

Revendications

- 45 1. Dispositif de broyage, en particulier pour des déchets, avec un entraînement et avec un boîtier (1) présentant une ouverture supérieure de remplissage, dans la partie inférieure duquel est disposée une paire de cylindres broyeurs (2, 3) tournant dans des sens opposés et engrenant l'un dans l'autre, qui se composent chacun de plusieurs disques broyeurs (6) analogues à des roues dentées, qui sont espacés axialement par des disques de distancement (13), et dont les dents (7) constituent des éléments coupants périphériques, les disques broyeurs (6) d'un cylindre broyeur (2) étant solidaires en rotation avec un arbre d'entraînement (4) relié à l'entraînement,
50 **caractérisé** en ce que les disques broyeurs (6) des deux cylindres broyeurs (2, 3) sont chaque fois alignés ensemble, en ce que les disques broyeurs (6) du deuxième cylindre broyeur (3) sont disposés sur un arbre (5) non entraîné et sont entraînés par leur engrènement dans les disques broyeurs (6) entraînés, et en ce que, dans les espaces intermédiaires alignés (18) entre les disques broyeurs (6), sont disposés des éléments de rejet, de guidage ou d'évacuation (14, 22).
- 55 2. Dispositif de broyage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la hauteur (h) des dents (7) est plus grande que leur profondeur d'engrènement (a).

3. Broyeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la hauteur (h) des dents (7) correspond au moins au double de la profondeur d'engrènement (a).
- 5 4. Broyeur selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque disque broyeur (6) présente, au moins sur un côté, dans les creux (8) des dents, des évidements ouverts (9).
5. Broyeur selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les dents (7) présentent un pied de dent (10) aminci.
- 10 6. Broyeur selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque dent (7) présente deux arêtes coupantes (19).
7. Broyeur selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'épaisseur des disques broyeurs (6) est plus grande que l'épaisseur des disques de distancement (13).
- 15 8. Broyeur selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, dans les intervalles (18) entre les deux cylindres broyeurs (2, 3), des éléments évacuateurs engrenants sont constitués par des disques dentés (22) d'un troisième cylindre entraîné (21) disposé en dessous des deux cylindres broyeurs (2, 3).
- 20 9. Broyeur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les disques dentés (22) du troisième cylindre (21) présentent des dents (23) qui sont délimitées par des échancrures arrondies (24) ayant sensiblement une forme en V.
10. Broyeur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la profondeur des échancrures (24) correspond sensiblement à la profondeur des creux (8) des dents des disques broyeurs (6).
- 25 11. Broyeur selon une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la vitesse de rotation du troisième cylindre (21) est plus grande que celle des deux cylindres broyeurs (2, 3).
12. Broyeur selon une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que le troisième cylindre (21) est disposé dans le plan vertical médian entre les deux cylindres broyeurs (2, 3) et les disques dentés (22) du troisième cylindre (21) sont rapprochés des disques de distancement (13) entre les disques broyeurs (6) des deux cylindres broyeurs (2, 3).
- 30 13. Broyeur selon la revendication 12, caractérisé en ce que les axes des trois cylindres (2, 3, 21) sont définis approximativement par les sommets d'un triangle équilatéral.
- 35 14. Broyeur selon une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les éléments (14) de renvoi ou de guidage sont disposés fixes dans le boîtier et soutiennent les disques de distancement (13).
- 40 15. Broyeur selon la revendication 14, caractérisé en ce que, dans les intervalles (18) des deux cylindres broyeurs (2, 3), des éléments de renvoi (14) engrenants sont prévus sur le côté de l'ouverture de remplissage (11).
16. Broyeur selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'élément de renvoi (14) du côté de l'ouverture de remplissage (11) présente une arête coupante (20).
- 45 17. Broyeur selon les revendications 8 et 14, caractérisé en ce que le troisième cylindre (21) est disposé à distance du plan vertical médian entre les deux cylindres broyeurs (2, 3) et les disques dentés (22) du troisième cylindre (21) sont rapprochés, d'une part, des disques de distancement (13) entre les disques broyeurs (6) du cylindre broyeur (2) tournant dans le même sens et, d'autre part, des éléments de renvoi (14) entre les disques broyeurs (6) du cylindre broyeur (3) tournant en sens contraire.
- 50 18. Broyeur selon la revendication 17, caractérisé en ce que chaque élément de renvoi (14) entre les disques broyeurs (6) du cylindre broyeur (3) tournant en sens contraire présente une arête coupante (27) dirigée vers le troisième cylindre (21).
- 55 19. Broyeur selon une des revendications 14 à 18, caractérisé en ce que chaque élément de renvoi (14) repose sur un longeron (15) disposé en dessous des cylindres broyeurs (2, 3), parallèlement à ceux-ci.







