



EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.04.91** (51) Int. Cl.⁵: **B02C 19/22**
(21) Anmeldenummer: **87119292.8**
(22) Anmeldetag: **29.12.87**

(54) Zerkleinerungsvorrichtung für Abfall.

- | | |
|---|--|
| (30) Priorität: 14.02.87 DE 3704713 | (73) Patentinhaber: Gerhard Dücker KG Landma-
schinenfabrik

W-4424 Stadtlohn-Wendfeld 9(DE) |
| (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.88 Patentblatt 88/34 | (72) Erfinder: Dücker, Gerhard
Wendfeld 9
W-4424 Stadtlohn(DE) |
| (45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.04.91 Patentblatt 91/16 | (74) Vertreter: Busse & Busse Patentanwälte
Postfach 1226 Grosshandelsring 6
W-4500 Osnabrück(DE) |
| (84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI LU NL | |
| (56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 600 454
DE-B- 2 918 519
US-A- 3 995 836 | |

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 bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Zerkleinerung insbesondere pflanzlicher oder sonstiger der Verrottung unterliegender Abfälle in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (DE-A-2600454).

Zerkleinerungsvorrichtungen zur Erzeugung von schnell verrottendem Abfall- bzw. Kompostiergut sind in zunehmendem Maße in privaten und kommunalen Anlagen, in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben und dgl. benötigte Geräte, die auch sperrige und harte Abfallmaterialien wie z. B. Strauchwerk und Äste zu verarbeiten haben.

Aus der DE-A-31 04 769 ist eine Vorrichtung mit zwei übereinander angeordneten Förderschnecken bekannt, in der zur Erzielung einer für eine schnelle Verrottung hinreichenden Konsistenz des Abfallgutes die Abfallmaterialien mehrfach umgewälzt bzw. zerkleinert werden. Das Abfallgut wird dazu durch einen die obere Förderschnecke umgrenzenden Förderkanal und einen Vertikalförderschacht gefördert, wobei allerdings trotz des insgesamt hohen baulichen Aufwandes Verstopfungen im Vertikalförderer bzw. dem oberen Förderkanal nahezu unvermeidbar sind. Sperrige Abfallmaterialien lassen sich zudem nur bedingt verarbeiten.

Um insbesondere auch sperrige Abfälle unter Mehrfachumwälzung zu Kompostgut in der gewünschten Verrottungskonsistenz verarbeiten zu können, ist in der DE-A-3606 273 eine mit einem nur geringen baulichen Aufwand herzustellende Zerkleinerungsvorrichtung mit in unterschiedlichen Hochebenen gelegenen Förderschnecken der eingangs genannten Art beschrieben, bei der ohne das Erfordernis von zu Verstopfungen neigenden Vertikalförderern und Förderschächten während eines Umwälzvorganges das von der unteren Förderschnecke geförderte Abfallgut zerkleinert und durch nachfolgende Abfallmaterialien entlang der aufrechten Gehäusewand an die obere, gegensinnig fördernde Förderschnecke übergeben wird. So lassen sich auch z. B. in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben anfallende schwer zu verarbeitende Kompostierabfälle wie Buschwerk, dicke Äste und Zweige, Baumstämme und dgl. in kostengünstiger und befriedigender Weise zu dem gewünschten Kompostgemisch zerkleinern und vermischen. Für den Zerkleinerungsvorgang sind jedoch relativ hohe Förderschneckenantriebsleistungen zur Verfügung zu stellen, um insbesondere beim ersten Auftreffen eines Zerkleinerungswerkzeuges auf z.B. harte, dicke Abfallmaterialien die gewünschte Zerkleinerungswirkung zu erzielen und den Umwälzvorgang aufrecht zu erhalten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zerkleinerungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einem weiterhin

verschleißunanfälligen und baulich einfachen Gesamtaufbau mit verringerten Förderschneckenantriebsleistungen auch sperrige, harte Abfallmaterialien sicher zu Kompostgut in der gewünschten Konsistenz zu verarbeiten in der Lage ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich die Zerkleinerungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch aus, daß das Zerkleinerungswerkzeug eine bogenförmige Schneid- bzw. Reißkante mit einem sich in Förderschneckenumfangsrichtung radial zur Förderschneckenlängsachse erweiternden Bogenverlauf hat. Die zur Zerkleinerung von auch hartem und sperrigem Abfallgut erforderlichen Schneckenantriebsleistungen sind aufgrund der bogenförmigen, auf das Zerkleinerungsgut einwirkenden Schneid- bzw. Reißkante eines Zerkleinerungswerkzeugs entscheidend verringert. Die Zerkleinerungswerkzeuge werden im Zerkleinerungsbetrieb so angetrieben, daß sich der Bogenverlauf der Schneid- bzw. Reißkante entgegen der Förderschneckendrehrichtung radial erweitert. Beim Umlauf der Förderschnecke wird durch ein Zerkleinerungswerkzeug das zu zerkleinernde Abfallgut unter zunehmender Verdichtung aufgrund der sich erweiternden Schneid- bzw. Reißkante kontinuierlich bzw. zunehmend zerkleinert. Stoßartig aufzubringende sehr hohe Leistungen sind damit nicht erforderlich. Ein Festsetzen der Vorrichtung ist auch bei der Verarbeitung von beispielsweise Baumstämmen nicht zu befürchten.

Die mit der bogenförmigen Schneid- bzw. Reißkante ausgebildeten Zerkleinerungswerkzeuge sind kostengünstig herstellbare Bauteile, die infolge ihres bogenförmigen Kantenverlaufs im Zerkleinerungsbetrieb einem verminderten Verschleiß ausgesetzt sind. Außerhalb der Schneid- bzw. Reißkante kann das Zerkleinerungswerkzeug je nach den im Einzelfall insbesondere auch im Hinblick auf die Festigkeitseigenschaften des Werkzeugs notwendigen Anforderungen gestaltet sein. Vorzugsweise ist das Zerkleinerungswerkzeug insgesamt sichelförmig gestaltet, so daß sich in vorteilhafter Weise durch Drehrichtungsumkehr der Förderschnecke etwa festsitzendes Zerkleinerungsgut aufgelockert und den Einzugszonen der Schnecken wieder zugeführt werden kann.

Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung wird auf Unteransprüche, die Zeichnung und die nachfolgende Beschreibung verwiesen. In der Zeichnung zeigen jeweils schematisch:

- Fig. 1 eine als ein an ein Zugfahrzeug anhängbarer Wagen ausgebildete Zerkleinerungsvorrichtung in einer Draufsicht;
- Fig. 2 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in einer Seitenansicht;

- Fig. 3 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in einer Vorderansicht;
- Fig. 4 ausschnittsweise die untere Förderschnecke im Bereich ihrer Zerkleinerungswerkzeuge in einer Querschnittsdarstellung;
- Fig. 5 ausschnittsweise in einer Seitenansicht die untere Förderschnecke im Bereich ihrer Zerkleinerungswerkzeuge;
- Fig. 6 ausschnittsweise die untere Förderschnecke mit Förderronde sowie mit mit gehäuseseitigen Vorsprüngen zusammenwirkenden Rondenansätzen in einer Seitenansicht;
- Fig. 7 eine Querschnittsdarstellung der in Fig. 6 gezeigten Förderschnecke;
- Fig. 8 eine zu Fig. 1 analoge Darstellung einer als an ein Zugfahrzeug anhängbarer Wagen ausgebildeten Zerkleinerungsvorrichtung in einer Draufsicht, die mit einer schräg stehenden oberen Förderschnecke versehen ist;
- Fig. 9 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 in einer Seitenansicht;
- Fig. 10 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 in einer Vorderansicht.

In der Zeichnung ist allgemein mit 1 eine Zerkleinerungsvorrichtung beziffert, die in den gezeigten Ausführungsbeispielen als ein mit einer Zugdeichsel 2, einer Achse 3 sowie Rädern 4 ausgerüsteter Hänger ausgebildet ist. Dieser Hänger ist an einen landwirtschaftlichen Schlepper oder sonstige geeignete Zugfahrzeuge anzuhängen, kann je nach Bedarf an einen gewünschten Einsatzort gefahren werden und bietet sich insbesondere für Kommunen, land- und forstwirtschaftliche Betriebe und dgl. an. Der Zerkleinerungswagen 1 ist mit seitlichen Gehäusewänden 5 sowie vorder- und rückseitigen aufrechten Gehäusewänden 6 versehen. Das Gehäuse weist insgesamt ein im wesentlichen trichterförmiges Querschnittsprofil auf und wird unten durch einen Gehäuseboden 8 und oberseitig durch eine Gehäuseabdeckung 7 begrenzt. Im einzelnen nicht näher dargestellt wird das zu kompostierende Gut von oben in den Zerkleinerungswagen eingebracht und über eine an einem Hubzylinder 9 befestigte Klappe 10 und ein Austragband 11 nach erfolgter Zerkleinerung und Durchmischung des Zerkleinerungsguts aus der Vorrichtung ausgebracht.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind im Gehäuseinnern in zwei übereinander liegenden Horizontalebenen 12 und 13 gegensinnig ausgerichtete Fördergänge 14 bzw. Förderronden 15 aufweisende Förderschnecken 16, 17 und 18 angeordnet. Die Längsachse 19 der unteren Förderschnecke

16 ist in der unteren Horizontalebene 12 und die Längsachsen 20 der beiden oberen, parallel angeordneten Förderschnecken 17 und 18 in der oberen Horizontalebene 13 angeordnet. Sowohl die untere Förderschnecke 16 als auch die beiden oberen Förderschnecken 17 und 18 sind in den Senkrechtgehäusewänden 6 drehbar gelagert.

Die Fördergänge 14 der beiden oberen Förderschnecken 17 und 18 sind gegensinnig zum Fördergang 14 der unteren Förderschnecke 16 ausgerichtet, so daß beim Förderschneckenumlauf das zu zerkleinernde Gut von der unteren Förderschnecke 16 in Richtung des Pfeiles 21 (Fig. 1) und von den oberen Schnecken 17 und 18 in Richtung der Pfeile 22 (Fig. 1) gefördert wird. Die untere Förderschnecke 16 hat in ihrem der vorderen Senkrechtgehäusewand 6 zugewandten Längsendbereich die Zerkleinerungswerkzeuge 23, die in Längs- und Umfangsrichtung lageversetzt auf dem Schneckenrohrmantel 24 angeordnet sind. Im Bereich der Zerkleinerungswerkzeuge 23 ist die untere Förderschnecke rondenfrei ausgebildet. Die oberen Förderschnecken 17 und 18 tragen an ihrem den Zerkleinerungswerkzeugen 23 gegenüberliegenden, gleichfalls rondenfrei ausgebildeten Längsendbereichen Vertikalförderfinger 25, die die Mehrfachumwälzung des zu zerkleinernden Abfallgutes unterstützen.

Die auf der unteren Förderschnecke 16 angeordneten Zerkleinerungswerkzeuge 23 haben eine bogenförmige Schneid- bzw. Reißkante 26 mit einem sich in Förderschneckenumfangsrichtung radial zur Förderschneckenlängsachse 19 erweiternden Bogenverlauf. Im Zerkleinerungsbetrieb läuft die untere Förderschnecke 16 in Richtung des Pfeiles 27 um, so daß sich die Reiß- bzw. Schneidkante 26 entgegen der Förderschneckendrehrichtung radial erweitert. In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind insgesamt drei lageversetzte Zerkleinerungswerkzeuge vorgesehen, deren bogenförmige Schneid- bzw. Reißkanten 26 förderschneckenseitig im wesentlichen glatt in den den Fördergang 14 nach innen begrenzenden Schneckenrohrmantel 24 übergehen, so daß sich ohne stufenartige Kantenversprünge und dgl. der Schneidkantenverlauf stetig an den Schneckenrohrmantel 24 anschließt. Die Schneid- bzw. Reißkanten 26 der drei Schneidwerkzeuge 23 erstrecken sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in etwa über jeweils ein Förderschneckenumfangssegment von ca. 180°, so daß sich die jeweils benachbarten Kanten 26 bereichsweise überlappen. Trifft damit die Schneidkante 26 eines Zerkleinerungswerkzeuges 23 auf das Zerkleinerungsgut, wird es zunächst vorge schnitten, dann unter kontinuierlicher Verdichtung weiter zerkleinert und an das in Förderrichtung benachbarte Zerkleinerungswerkzeug 23 weitergegeben, das seinerseits wiederum kontinuier-

lich den Zerkleinerungsvorgang bei einem insgesamt relativ geringem Antriebsleistungsbedarf durchführt. Die Zerkleinerungsvorrichtung kann damit auch von z. B. Ackerschleppern kleineren Bautyps angetrieben sein.

In dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel hat jedes Zerkleinerungswerkzeug 23 eine im wesentlichen sichelförmige Gestalt, was bei insgesamt günstigen Festigkeitseigenschaften zudem bei einer sich etwa einstellenden Behinderung des Zerkleinerungs- bzw. Umwälzvorganges infolge z.B. festsitzender Abfallmaterialien durch einfache Umlaufumkehr der unteren Förderschnecke 16 ein Durchgraben des Zerkleinerungsgutes und Lösen festsitzender Abfallmaterialien ermöglicht.

Innenseitig ist der Gehäuseboden 8 mit den Zerkleinerungswerkzeugen 23 zugeordneten Widerlagern in Form von emporragenden Leistenansätzen 28 versehen, die dazu beitragen, daß zu zerkleinerndes Abfallgut mit der unteren Förderschnecke 16 ohne Weiterförderung im Bereich der Förderronde 15 der unteren Förderschnecke 16 ist der Gehäuseboden 8 mit Vorsprüngen 29 besetzt. Die Vorsprünge 29 sind durch Noppen gebildet und wirken mit über den Förderrondenrand vorstehenden Rondenansätzen 30 zusammen, die in dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel durch auswechselbar an der Förderronde 15 mit Abstand voneinander angeordnete Flacheisen gebildet sind. Die Flacheisen 30 können derart angeordnet sein, daß sie beim Umlauf der Förderschnecke 16 bzw. der Förderronde 15 in die durch die Noppen 29 gebildeten Zwischenräume eingreifen und somit mit diesen kämmen, wobei sie auf das zu zerkleinernde Abfallgut eine Reißwirkung ausüben. Zum Zerreiben bzw. Zermahlen des Abfallmaterials an den Vorsprüngen 29 sind die Flacheisen 30 so vorzusehen, daß sie beim Förderschneckenlauf über die jeweils ihnen zugeordneten Vorsprünge bzw. Noppen 29 geführt sind.

Die Förderschnecken der in den Ausführungsbeispielen veranschaulichten Zerkleinerungsvorrichtungen sind von einem regelbaren Hydroverstellmotor 31 bekannter Art angetrieben. Besonders vorteilhaft läßt sich vorliegend ein Hydroverstellmotor 31 einsetzen, der für einen offenen und geschlossenen Kreislauf in Axialkegelkolben-Schräggachsenbauart ausgebildet und dessen Schluckvolumen in einem vorgegebenen Verhältnis stufenlos zu verändern ist. Durch den großen Regelbereich erfüllt ein solcher Hydroverstellmotor die für die Zerkleinerung unterschiedlich harter und dicker Abfallmaterialien wichtige Forderung nach einerseits einer hohen Drehzahl und andererseits einem hohem Drehmoment, so daß beispielsweise beim ersten Auftreffen eines Zerkleinerungswerkzeuges 23 auf ein hartes Abfallstück, beispielsweise einen Baumstamm, mit geringer Drehzahl und

hohem Drehmoment gefahren werden kann. Durch die Umschaltung bzw. Verstellung des Motors, die bei den bekannten Geräten sehr schnell durchzuführen ist, können beispielsweise festsitzende Abfallmaterialien durch Drehrichtungsumkehr der Förderschnecken wieder in den Umwälzprozeß werden. Der Hydroverstellmotor beinhaltet den für eine Zerkleinerungsvorrichtung der vorliegenden Art im praktischen Einsatz entscheidenden Vorteil, daß er sich selbsttätig den vorherrschenden Druckverhältnissen und damit dem erforderlichen Drehmoment anpaßt.

Die in den Figuren 8 bis 10 veranschaulichte Zerkleinerungsvorrichtung hat bei ansonsten analoger Ausbildung wie das in der Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel eine obere Förderschnecke 32, deren Längsachse 33 sich einerseits vom Bereich der Zerkleinerungswerkzeuge 23 der unteren Förderschnecke 16 schräg nach oben und andererseits von einem mittleren Gehäusebereich seitlich nach außen erstreckt. Die Förderronde 15 dieser schrägstehenden Förderschnecke 32 übernimmt das die untere Förderschnecke 16 verlassende Abfallgut schon unmittelbar beim Austritt aus der unteren Förderronde 15 und überführt es zur rückwärtigen Senkrechtgehäusewand 6. Dadurch ist der Mehrfachumwälzvorgang wirksam unterstützt. Zur Unterstützung des Umwälzvorganges und zur Verhinderung von Verstopfungen können einzelne Förderschnecken 16, 17, 18, 32 mit einer sich in Längsrichtung ändernden Förderganghöhe ausgebildet sein. Die Förderganghöhe einer in der oberen Ebene angeordneten Förderschnecke 17, 18, 32 nimmt dabei vorzugsweise zu ihrem dem Zerkleinerungswerkzeug 23 abgewandten Längsendbereich derart ab, daß sich über die Förderschneckenlänge das Verhältnis von Förderrondenaußendurchmesser zu Schneckenrohrmanteldurchmesser in einem Bereich von 1,5 bis 2,1 ändert.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Zerkleinerung insbesondere pflanzlicher oder sonstiger der Verrottung unterliegender Abfälle mit zumindest zwei in unterschiedlichen Ebenen gelegene Längsachsen (19, 20, 33) aufweisenden, in aufrechten Gehäusewänden (6) drehbar gelagerten, gegenläufig antreibbaren und/oder gegensinnig ausgerichtete Fördergänge (14) umfassenden Förderschnecken (16, 17, 18, 32) mit einer auf einem Schneckenrohrmantel (24) angeordneten Förderronde (15), wobei die in einer unteren Ebene gelegene Förderschnecke (16) insbesondere in einem gehäusewandnahen, vorzugsweise rondenfrei ausgebildeten Längsen-

- denbereich mit zumindest einem Zerkleinerungswerkzeug (23) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Zerkleinerungswerkzeug (23) eine bogenförmige Schneid- bzw. Reißkante (26) mit einem sich in Förderschneckenumfangsrichtung radial zur Förderschneckenlängsachse (19) erweiternden Bogenverlauf hat.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bogenförmige Schneid- bzw. Reißkante (26) förderschneckenseitig im wesentlichen glatt in den den Fördergang (14) nach innen begrenzenden Schneckenrohrmantel (24) mündet.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die bogenförmige Schneid- bzw. Reißkante (26) in etwa über ein Förderschneckenumfangssegment von 180° erstreckt.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zerkleinerungswerkzeug (23) im wesentlichen eine sichelförmige Gestalt hat.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere in Förderschneckenumfangs- und längsrichtung lageversetzt angeordnete Zerkleinerungswerkzeuge (23) vorgesehen sind, deren bogenförmigen Schneid- bzw. Reißkanten (26) sich gemeinsam zumindest einmal um den Rohrmantel (24) der Förderschnecke (16) erstrecken.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß einander benachbarte Zerkleinerungswerkzeuge (23) in Förderschneckenumfangsrichtung sich bereichsweise überlappende Schneid- bzw. Reißkanten (26) haben.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseboden (8) innenseitig mit einem dem Zerkleinerungswerkzeug (23) zugeordneten Widerlager (28) versehen ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseboden mit in das Gehäuseinnere ragenden sowie mit Abstand voneinander angeordneten Vorsprüngen (29) besetzt ist, denen über den Förderrondenrand vorstehende Rondenansätze (30) zugeordnet sind.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rondenansätze (30) in die durch die Vorsprünge (29) gebildeten Zwischenräume beim Umlauf der Förderschnecke (16) eingreifen.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rondenansätze (30) während des Förderschneckenumschlufs über die jeweils zugeordneten Vorsprünge (29) geführt sind.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Ebene zumindest eine Förderschnecke (32) mit einer von ihrem dem Zerkleinerungswerkzeug (23) zugeordneten Längsendbereich schräg nach oben ausgerichteten Längsachse (33) vorgesehen ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Förderrondenaußendurchmesser und den Schneckenrohrmanteldurchmesser bestimmte Förderganghöhe (14) einer Förderschnecke (16, 17, 18, 32) sich in Förderschneckenlängsrichtung ändert.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderganghöhe (14) einer in einer oberen Ebene angeordneten Förderschnecke (17, 18, 32) zu ihrem dem Zerkleinerungswerkzeug (23) abgewandten Längsendbereich abnimmt.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Verhältnis von Förderrondenaußendurchmesser zu Schneckenrohrmanteldurchmesser in einem Bereich von 1,5 bis 2,1 ändert.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschnecken (16, 17, 18, 32) hydromotorisch antreibbar sind.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschnecken (16, 17, 18, 32) durch einen regelbaren Hydroverstellmotor (31) antreibbar sind.

Claims

1. An apparatus for the comminution of in particular vegetable or other waste which is subject to a rotting process and having at least two worm conveyors (16, 17, 18, 32) which have longitudinal axes (19, 20, 33) disposed in different planes, are rotatably mounted in upright hous-

- ing walls (6) and comprise conveyor threads (14) which are adapted to be driven in and/or are orientated in opposite directions, the said worm conveyors having a spiral conveyor member (15) disposed on a worm tube casing (24), the worm conveyor (16) which is situated in a lower plane being in particular provided with a longitudinal end portion close to the housing wall which is preferably free from the said spiral conveyor member but having at least one comminuting tool (23), characterised in that the comminuting tool (23) has an arcuate cutting or tearing edge (26) with a curved pattern widening out radially in relation to the longitudinal axis (19) of and in the peripheral direction of the worm conveyor.
2. An apparatus according to claim 1, characterised in that on the worm conveyor side, the arcuate cutting or tearing edge (26) ends substantially flush in the worm tube casing (24) which inwardly bounds the worm thread (14).
 3. An apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that the arcuate cutting or tearing edge (26) extends substantially over a 180° segment of the worm conveyor periphery.
 4. An apparatus according to one of claims 1 to 3, characterised in that the comminuting tool (23) is substantially sickle-shaped.
 5. An apparatus according to one of claims 1 to 4, characterised in that two or more comminuting tools (23) are provided which are positionally offset in the peripheral and longitudinal direction of the worm conveyor, their arcuate cutting or tearing edges (26) extending jointly at least one around the tube casing (24) of the worm conveyor (16).
 6. An apparatus according to claim 5, characterised in that mutually adjacent comminuting tools (23) in the peripheral direction of the worm conveyor have zonewise overlapping cutting or tearing edges (26).
 7. An apparatus according to one of claims 1 to 6, characterised in that the housing bottom (8) is on the inside provided with an abutment (28) associated with the comminuting tool (23).
 8. An apparatus according to one of claims 1 to 7, characterised in that the housing bottom (8) has projecting into the interior of the housing and spaced apart from one another projections (29) with which are associated worm thread member projections (30) which protrude beyond the edge of the conveyor worm thread member.
 9. An apparatus according to claim 8, characterised in that during rotation of the worm conveyor (16), the projections (30) on the worm thread member engage the intermediate spaces formed by the projections (29).
 10. An apparatus according to claim 8, characterised in that during rotation of the worm conveyor, the projections (30) on the worm thread member are guided over the relevant associated projections (29).
 11. An apparatus according to one of claims 1 to 10, characterised in that in the upper plane there is at least one worm conveyor (32) having a longitudinal axis (33) orientated obliquely upwardly from its longitudinal end portion which is associated with the comminuting tool (23).
 12. An apparatus according to one of claims 1 to 11, characterised in that the height of the conveyor worm thread (14) of a worm conveyor (16, 17, 18, 33) which is determined by the outside diameter of the conveyor worm thread member and the diameter of the worm tube casing varies in the longitudinal direction of the worm conveyor.
 13. An apparatus according to claim 12, characterised in that the height of the conveyor thread (14) of a worm conveyor (17, 18, 32) which is disposed in an upper plane diminishes towards its longitudinal end zone which is remote from the comminuting tool (23).
 14. An apparatus according to claim 12 or 13, characterised in that the ratio of the outside diameter of the worm thread member to the diameter of the worm tube casing varies within a range from 1.5 to 2.1.
 15. An apparatus according to one of claims 1 to 14, characterised in that the worm conveyors (16, 17, 18, 32) can be driven by a hydraulic motor.
 16. An apparatus according to claim 15, characterised in that the worm conveyors (16, 17, 18, 32) can be driven by a regulable hydraulic variable displacement motor (31).

Revendications

1. Dispositif pour broyer, en particulier des déchets de plantes ou autres soumis à putréfaction, comportant au moins deux vis transporteuses (16, 17, 18, 32) qui comprennent chacune une spire transporteuse (15) disposée sur un fût tubulaire de vis transporteuse, présentent des axes longitudinaux (19, 20, 33) situés dans des plans différents, sont montées à rotation dans des parois de carter verticales (6), peuvent être entraînées en sens inverse et/ou comportent des filets transporteurs (14) s'enroulant en sens opposé, la vis transporteuse (16) située dans un plan inférieur étant pourvue d'au moins un outil de broyage (23), en particulier dans une zone d'extrémité longitudinale, de préférence exempte de spire et proche d'une paroi de carter, caractérisé en ce que l'outil de broyage (23) présente une arête de coupe ou d'attaque courbe (26) dont la courbure va en s'élargissant en direction de la périphérie de la vis transporteuse radialement par rapport à l'axe longitudinal (19) de cette vis transporteuse.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'arête de coupe ou d'attaque courbe (26) se fonde, en substance sans former de saillie du côté de la vis transporteuse, dans le fût tubulaire (24) de cette vis transporteuse qui délimite le filet transporteur (14) vers l'intérieur.
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arête de coupe ou d'attaque courbe (26) s'étend en substance sur un segment périphérique de vis transporteuse légèrement supérieur à 180°.
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'outil de broyage (23) a en substance la forme d'une faucille.
5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que deux ou plus de deux outils de broyage (23) sont prévus, décalés dans le sens circonférentiel et dans le sens longitudinal de la vis transporteuse, leurs arêtes de coupe ou d'attaque courbes (26) s'étendant ensemble au moins une fois tout autour du fût tubulaire (24) de la vis transporteuse (16).
6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que des outils de broyage (23) voisins possèdent des arêtes de coupe ou d'attaque (26) qui se chevauchent localement dans le sens circonférentiel de la vis transporteuse.
7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le fond de carter (8) est pourvu intérieurement d'un contre-appui (28) associé à l'outil de broyage (23).
8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fond de carter est garni de saillies (29) espacées les unes des autres et s'étendant à l'intérieur du carter, auxquelles sont associées des pièces rapportées (30) qui dépassent du bord de la vis transporteuse.
9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les pièces rapportées (30) sur la spire transporteuse s'engagent dans les intervalles formés par les saillies (29) lors de la rotation de la vis transporteuse (16).
10. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les pièces rapportées (30) sur la vis transporteuse sont guidées par les saillies (29) qui leur sont respectivement associées, pendant la rotation de la vis transporteuse.
11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, dans le plan supérieur, au moins une vis transporteuse (32) est pourvue d'un axe longitudinal (33) dirigé obliquement vers le haut à partir de sa zone d'extrémité longitudinale associée à l'outil de broyage (23).
12. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le pas (14) d'une vis transporteuse (16, 17, 18, 33) déterminé par le diamètre extérieur de la spire transporteuse et par le diamètre du fût tubulaire de cette vis transporteuse varie dans le sens longitudinal de la vis transporteuse.
13. Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que le pas (14) d'une vis transporteuse (17, 18, 32) disposée dans un plan supérieur va en diminuant en direction de sa zone d'extrémité longitudinale opposée à l'outil de broyage (23).
14. Dispositif suivant la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que le rapport du diamètre extérieur de la spire transporteuse au diamètre du fût tubulaire de cette vis transporteuse varie dans un intervalle compris entre 1,5 et 2,1.
15. Dispositif suivant l'une quelconque des reven-

- dications 1 à 14, caractérisé en ce que les vis transporteuses (16, 17, 18, 32) peuvent être entraînées par un moteur hydraulique.

16. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que les vis transporteuses (16, 17, 18, 32) peuvent être entraînées par un moteur hydraulique à cylindrée réglable (31).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55







