



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int Cl.⁶: **B02C 18/14, B02C 18/24**

(21) Anmeldenummer: **95810642.9**

(22) Anmeldetag: **16.10.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

(72) Erfinder: **Habegger, Ernst**
3515 Oberdiesbach (CH)

(30) Priorität: **17.10.1994 CH 3117/94**

(74) Vertreter:
Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys. et al
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Marktgasse 31
Postfach
CH-3000 Bern 7 (CH)

(71) Anmelder: **ANALYSA BODENBERATUNG +**
UMWELTTECHNIK AG
CH-3515 Oberdiesbach (CH)

(54) **Verfahren zum Zerkleinern und/oder Aufbereiten eines Guts sowie Vorrichtung hierfür**

(57) Bei dem Verfahren zum Zerkleinern von insbesondere organischem stengel- und/oder blattförmigem Gut wird wenigstens ein relativ zum zu zerkleinernden Gut schnell bewegtes Durchschlagelement (**21a** bis **21c**) verwendet. Die Relativgeschwindigkeit des Durchschlagelements (**21a-c**) zum Gut ist so hoch, daß getroffene Teile des Guts einen Knickdurchbruch erfahren. D. h., die Trägheit der zu zerkleinernden Teilchen ist im Verhältnis zur Relativgeschwindigkeit der Durchschlag-

elemente (**21a-c**) so groß, daß sie nicht oder nur unwesentlich beschleunigt und deshalb durchgetrennt werden. Man vergleiche hierzu einen schnell bewegten Stab, mit dem in Ruhe befindliche Stiele durchtrennbar sind, wie es z. B. Kinder beim nicht gutzuheißenen Abschlagen von Blumenkopfstengeln mit einem Stock tun. Es erfolgt somit kein Schneiden, sondern eine Durchtrennung aufgrund der Trägheitsgesetze. Eine Schneide wird deshalb nicht benötigt.

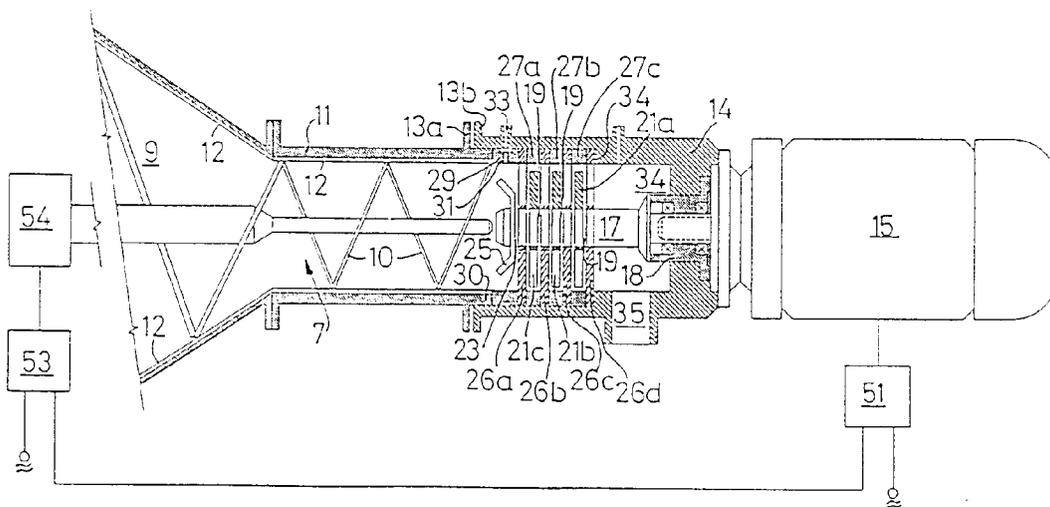


Fig. 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Zerkleinern und/oder Aufbereiten eines Guts gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 5.

Unter dem Aufbereiten eines Guts wird ein Vermischen, Dispergieren, Emulgieren, Suspendieren, ... mehrerer Komponenten miteinander verstanden.

Zum Zerkleinern und/oder Aufbereiten eines Guts wurden bisher die nachfolgenden bekannten Verfahren angewandt:

Die bekannten Korundscheibenmühlen mahlen nach dem Prinzip des Mühlsteins, wobei das zu mahlende Gut zentrisch eingeführt und zwischen zwei rauen, in der Regel horizontal liegenden Flächen zerrieben wurde. Durch die Fliehkraft unterstützt, wurde das gemahlene wie auch das zu mahlende Gut radial nach außen transportiert. Mit diesen Scheibenmühlen konnte nur relativ trockenes, zu Pulver (Mehl) zerreibbares Gut zerkleinert werden. Feuchtes Gut konnte nicht zerkleinert werden, da es die reibende Rauhgigkeit der Scheiben verstopfte und auf diesen einen "Schmierfilm" bildete.

Anstelle den Zerkleinerungsprozeß zwischen zwei Reibflächen zu vollziehen, konnten auch mehrere ineinandergreifende geschärfte Zahnringe verwendet werden, wobei der gegenseitige Zahnabstand pro Ring sowie auch die Zahnbreite zu den äußeren Ringen hin abnahm.

Ferner konnten anstelle der horizontal liegenden rauen Reibflächen auch kegelartig ineinander greifende Flächen verwendet werden, welche mit Schneidringen versehen waren.

Bei den bekannten Lochscheibenmühlen - auch als Fleischwolf bekannt - wurde das zu zerkleinernde Gut gegen eine Lochscheibe und zusätzlich teilweise in deren Löcher hineingedrückt, wobei das in die Löcher teilweise eingedrückte Material durch ein umlaufendes Messer abgeschnitten wurde. Zerkleinern mittels Lochscheibenmühlen war nur von plastisch bzw. elastisch verformbarem Material möglich. Material, welches auf der Lochscheibe liegend sich nicht partiell in die Löcher eindrücken ließ, konnte nicht zerkleinert werden.

Es lassen sich somit aus dem Stand der Technik reibende und schneidende Zerkleinerungsgeräte (-mühlen) unterscheiden. Trockenes, pulvrig (in Mehl) zu zerkleinerndes Gut wurde zerrieben, während feuchtes Material bisher nur mit einer der oben aufgeführten schneidenden Zerkleinerungsmethoden bearbeitet werden konnte. Bei den schneidenden Verfahren ist zwangsläufig ein Nachschleifen der Zerkleinerungselemente notwendig, während reibende Mühlen keine Nachbehandlung oder nur innerhalb sehr großer Zeiträume einen Ersatz benötigen, sofern das richtige Reibmaterial verwendet wurde.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Zerkleinern und/oder Aufbereiten von insbesondere or-

ganisch-pflanzlichem, bevorzugt stengel- und/oder blattförmigem Gut zu schaffen, bei dem ein Nachschleifen der Zerkleinerungselemente während der Benutzungsdauer nicht notwendig ist.

5 Im Gegensatz zu den bekannten Mühlen wird bei der Erfindung das Gut weder geschnitten noch gemahlen. Es wird durch rasch bewegte Durchschlagelemente mittels Knickbruch durchtrennt. D. h., die Trägheit der zu zerkleinernden Teilchen ist im Verhältnis zur Relativgeschwindigkeit der Durchschlagelemente so groß, daß sie nicht oder nur unwesentlich beschleunigt und deshalb durchgetrennt werden. Man vergleiche hierzu einen schnell bewegten Stab, mit dem in Ruhe befindliche Stiele durchtrennbar sind, wie es z. B. Kinder beim nicht gutzuheißenden Durchschlagen von Blumenkopfstengeln mit einem Stock tun. Es erfolgt somit kein Schneiden, sondern eine Durchtrennung aufgrund der Trägheitsgesetze. Eine Schneide wird deshalb nicht benötigt.

20 Damit nach dem ersten Durchtrennen (Durchschlagen) weitere Durchtrennungen möglich sind, sollte eine Radialbewegung der Teilstücke des durchtrennten Guts möglichst unterbleiben. Hierzu wechseln in Transportrichtung des zu zerkleinernden Guts rotierende Durchschlagelemente mit feststehenden Abbremsselementen ab.

25 Im Gegensatz zu den bekannten Zerkleinerungsvorrichtungen ist ein Nachschleifen der Kanten der Durchschlagelemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung wie oben bereits erwähnt nicht notwendig und auch nicht vorgesehen. Eine Abnutzung der Elemente erfolgt beginnend an deren äußeren radialen Enden lediglich durch Materialabrieb. Von einem gewissen Vorteil kann es jedoch sein, in größeren zeitlichen Abständen bei zu starkem Abrieb die Konturen der unten beschriebenen Durchschlag- und Abbremsselemente wieder der ursprünglichen Kontur anzupassen.

30 Im folgenden werden Beispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden Beschreibungstext. Es zeigen:

45 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer die erfindungsgemäße Vorrichtung beinhaltenden Anlage zum Zerkleinern von organischen Gartenabfällen,

50 Fig. 2 eine schematische Darstellung der in **Figur 1** verwendeten Zerkleinerungsvorrichtung,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eines der in **Figur 1** dargestellten Vorrichtung verwendeten Durchschlagelemente,

55 Fig. 4 eine Draufsicht auf eines der zusammen mit den Durchschlagelementen verwendeten Abbremsselementen,

Fig. 5 eine Variante zu dem in **Figur 3** dargestellten Durchschlagelement und

Fig. 6 eine Variante zu dem in **Figur 4** dargestellten Abbremsselement.

Die in **Figur 1** dargestellte Anlage zum Zerkleinern von organischen Gartenabfällen hat einen Einfülltrichter **1** für das Gut und einen Bandförderer **3**, mit dem das eingefüllte Gut in ein Wasserbad **5** förderbar ist. Das Wasserbad **5** dient zum Abscheiden von organisch-pflanzlichem Gut, d. h. Gras, Blätter, Gemüseabfälle, ..., von Erde und insbesondere von Steinen. Das organisch-pflanzliche Gut schwimmt auf der Wasseroberfläche des Wasserbads **5**, während Erde und Steine nach unten sinken und sich dort ansammeln. Sie werden von Zeit zu Zeit abgeführt.

Das auf der Wasseroberfläche schwimmende Gut wird nun mit einem in **Figur 2** dargestellten Schneckenförderer **7** über einen Einlauftrichter **9** durch ein Rohr **11** gefördert. Auf der Wandung des Rohres **11** wie auch des Einlauftrichters **9** sind mehrere axial verlaufende, voneinander distanzierte Längsstäbe **12** angeordnet, damit der Rand der Förderschnecke **10** nicht direkt an der Rohrwandung entlang läuft. Das Rohr **11** ist mittels eines Flansches **13a** an einen Flansch **13b** eines ebenfalls zylindrischen Mühlengehäuses **14** angeflanscht. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Mühlengehäuses **14** ist ein Antrieb **15**, hier ein Elektromotor, angeflanscht; anstelle eines Elektromotors können selbstverständlich auch andere direkte oder indirekte Antriebe, wie z. B. ein Verbrennungsmotor sowie Antriebe über Getriebe, Riemen, ... verwendet werden.

Auf einem vom Motor **15** angetriebenen Wellenzapfen **17**, dessen Lagerung **18** in das Mühlengehäuse **14** ausbaubar eingesetzt ist, sind drei durch je eine Distanzscheibe **19** voneinander distanzierte Durchschlagelemente **21a** bis **21c** und ein durch eine weitere Distanzscheibe **23** distanzierter, gerader oder abgewinkelter, propellerförmiger Vorzerkleinerer **25** angeordnet. Jeweils zwischen den Durchschlagelementen **21a** bis **21c** sowie dem Vorzerkleinerer **25** sind insgesamt vier Abbremsselemente **26a** bis **26d**, distanziert durch drei Distanzringe **27a** bis **27c**, angeordnet. Auf dem vordersten Abbremsselement **26a** liegt ein Fluideinlaßring **29** auf. Auf diesen Ring **29** drückt im montierten Zustand der Vorrichtung ein über den Flansch **13a** des Rohrs **11** vorstehendes Rohrstück **30**. Im montierten Zustand sind somit die Abbremsselemente **26a** bis **26d** zwischen dem Rohrstück **30** und einem Absatz **32** im Inneren des Mühlengehäuses **14** fest eingeklemmt. Durch eine Nut **31** des Rings **29** führt ein Fluideinlaßelement **33**, hier für Wasser, bis in den Mühleninnenraum **34**. Das mit der Vorrichtung zerkleinerte Gut wird durch eine Auslaßöffnung **35** in der Nähe des Gehäusegrunds, an dem der Motor **15** angeflanscht ist, ausgelassen. Der besseren Darstellung wegen ist die Auslaßöffnung **35** in **Figur 2** gegenüber derjenigen in **Figur 1** um 90° verschwenkt

dargestellt.

Das in **Figur 3** dargestellte Durchschlagelement **21a** ist als ein Flügelrad mit drei unter gleichem Winkel voneinander distanzierter Flügel **37** ausgebildet. Ausgehend von einem zentrischen Ring **39** verjüngt sich die Breite der kegelstumpfförmigen Flügel **37** um einen Gesamtwinkel von 6° . Der zentrische Durchbruch **41** des Rings **39** weist eine gleichmäßig Wellung **42** auf, welche als Formschluß für die analog hierzu (nicht dargestellte) ausgebildete Oberfläche des Wellenzapfens **17** wirkt. Die Wellung des Wellenzapfens **17** besteht aus axial verlaufenden Vertiefungen, um die Durchschlagelemente **21a** bis **21c** vom Zapfenkopf her aufschieben zu können. Die Distanzscheiben **19** und **23** weisen einen zum Durchbruch **41** analog ausgebildeten (nicht dargestellten) Durchbruch auf. Der Außendurchmesser der Distanzscheiben **19** und **23** entspricht demjenigen des Rings **39**.

Das in **Figur 4** dargestellte Abbremsselement **26a** ist mit einem Außen- und einem Innenring **43** und **44** mit drei Speichen **45** als Speichenrad ausgebildet. Jede Speiche **43** verbreitert sich nach außen um einen Gesamtwinkel von 6° . Der Durchmesser des zentrischen Innenkreisdurchbruchs **45** ist um eine Spieltoleranz größer als der Außendurchmesser der Distanzscheiben **19** und **23**. Der Außendurchmesser des Innenrings **44** ist möglichst klein, aber so groß bemessen, daß infolge des Materialschubs während des Zerkleinerungsvorgangs eine ausreichend hohe Lagestabilität der Abbremsselemente **26a** bis **26d** gegeben ist. Der Innendurchmesser des Außenringes **43** ist um eine Toleranz größer als die radiale Länge jedes Flügels **37**. Die Ringbreite des Außenrings **43** ist so groß gewählt, daß eine ausreichende Anzahl von Durchbrüchen **47** anbringbar sind, durch die (nicht dargestellte) Haltestäbe des Mühlengehäuses **14** zur Halterung der Abbremsselemente **26a** bis **26d** greifen.

Die Durchschlag- und Abbremsselemente **21a** bis **21c** sowie **26a** bis **26d** bestehen aus 2 bis 3 mm dickem, verschleißbeständigem Material, wie z. B. Stahl, rostfreistahl, Keramik, ... mit ungeschärften Kanten. Sie werden bevorzugt aus Blechplatten hergestellt (z. B. ausgestanzt, lasergeschnitten, ...). Infolge des Innenrings **44** der Abbremsselemente **26a** bis **26d** sowie auch infolge der leichten Neigung der Flügel **37** und der Speichen **45** ist ein Ineinanderverhaken beider während der Rotation unter dem Förderdruck des Guts nicht möglich.

Die Montage der Durchschlag- und Abbremsselemente **21a** bis **21c** sowie **26a** bis **26d**, des Vorzerkleinerers **25** sowie der Distanzscheiben und -ringe **19**, **23** und **27a** bis **27c** erfolgt bei vom Rohrstück **30** abgezogenem Mühlengehäuse **14**. Als erstes wird das Abbremsselement **26d** auf die Stäbe des Mühlengehäuses **14** geschoben und dann die Distanzscheibe **27c**. Anschließend wird das Durchschlagelement **21a** auf den Wellenzapfen **17** des Motors **15** aufgeschoben, dann die Distanzscheibe **26**. Als nächstes kommt das Abbremsselement **27b** und der Distanzring **27c** auf die Ge-

häusestäbe, dann das Durchschlagelement **21b** auf dem Wellenzapfen **17**, usw. das letzte Abbremsselement **26a** und der Ring **29** auf die Gehäusestäbe. Nach Aufstecken des Vorzerkleinerers **25** werden die Distanzscheiben **19** und **23** sowie die Durchschlagelemente **21a** bis **21c** auf den Wellenzapfen **17** festgezogen. Nun wird das Mühlengehäuse **14** auf das Rohrstück **30** geschoben und die nicht dargestellten Befestigungsschrauben an den Flanschen **13a** und **13b** angezogen. Die Mühle ist montiert.

Bei eingeschaltetem Motor **15** drehen sich die Durchschlagelemente **21a** und **21b** mit etwa 10 000 bis 15 000 Umdrehungen pro Minute, was Umfangsgeschwindigkeiten der Durchschlagelemente **21a** und **21b** an ihren äußeren Enden von etwa 100 m/s und am Flügelgrund von 35 m/s ergibt. Die Geschwindigkeiten sind derart hoch, daß wie in der Einleitung ausgeführt, das durch die Durchschlagelemente **21a** und **21b** hindurch transportierte Gut durch Knickbruch zerkleinert wird.

Je mehr Material eingebracht wird, desto größer müßte nun die eingespiesene Leistung des Motors **15** sein. Um nun eine Überlastung des Motors **15** zu vermeiden, könnte man den Motor **15** bei einer zu hohen Stromaufnahme einfach abstellen und wieder abkühlen lassen und nach dem Abkühlen versuchen wieder anzustellen, was jedoch nicht möglich wäre, da das an den Durchschlagelementen **21a** und **21b** befindliche Gut ein Anfahren verhindern würde; man müßte die Mühle erst entleeren. Ein besserer Weg wird nun hier aufgezeigt:

Die Leistungsaufnahme des Motors **15** wird bevorzugt mit einer Leistungsmeßeinheit **51** gemessen. Steigt nun die Leistungsaufnahme, so wird über eine mit der Leistungsmeßeinheit **51** verbundene Begrenzereinheit **53** die Förderleistung des Schneckenförderers **7** über deren Antriebsmotor **54** reduziert. Es erfolgt nun keine Überlastung der Vorrichtung mehr. Es ist ein kontinuierlicher Betrieb ohne Unterbruch möglich. Da in der Regel der Antrieb die leistungsmäßige "Schwachstelle" der Vorrichtung ist, wird die Förderleistung derart gesteuert, daß der Antrieb in seinem optimalen Bereich läuft.

Anstelle der drei Durchschlagelemente **21a** bis **21c** sowie der vier Abbremsselemente **26a** bis **26d** können auch andere Anzahlen gewählt werden. Auch können andere Konturen der Speichen **45** sowie der Flügel **37**, wie sie z. B. in den **Figuren 5 und 6** dargestellt sind, gewählt werden.

Im Gegensatz zu dem in **Figur 3** dargestellten Durchschlagelement **21a** hat das in der **Figur 5** dargestellte Durchschlagelement **55** geschwenkte Flügel **56**, welche an der konvex gewölbten Flügelkontur mehrere Einbuchtungen **57** aufweisen. Analog hierzu ist das in **Figur 6** dargestellte Abbremsselement **59** ausgebildet, welches ebenfalls an seinen konvex ausgebildeten Konturen der Speichen **60** Einbuchtungen **61** aufweist. Auch können die Einbuchtungen **57** und **61** an der konkav ausgebildeten Seite der Flügel **56** bzw. der Speichen **60** ausgebildet werden. Die Einbuchtungen wer-

den jedoch bei den Durchschlagelementen an der in Rotationsrichtung vorderen Kante angeordnet sowie bei den Abbremsselementen an der Kante ausgebildet, welche zum Abbremsen des Guts dienen soll.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann nicht nur zum Zerkleinern von "Gartenabfällen" verwendet werden, sondern allgemein zum Zerkleinern von Stoffen, auch Feststoffen, wie pharmazeutischen und chemischen Wirkstoffen, Pigmenten, Mineralien, Fruchtpulpen, zum Vermusen von stückigen Produkten (Äpfel, Kirschen, Bananen, Käse etc.). Kurz, die oben beschriebene Vorrichtung ist keineswegs nur bei der Zerkleinerung von pflanzlich organischem Gut einsetzbar, sondern auch zur Aufbereitung von Dispersionen, Emulsionen, Suspensionen, etc..

Durch die Zugabe von Wasser durch das Wasser-einlaßelement **33** - bei anderen Verwendungen können selbstverständlich auch andere Flüssigkeiten wie z. B. Öle zugegeben werden - kann die Konsistenz des zerkleinerten Guts von einer "suppigen" Brühe bis zu einem trockenen Pulver unter Berücksichtigung der Feuchte des Eingangsguts eingestellt werden. Wird z. B. Grasschnitt zerkleinert, so kann durch eine geeignete Wasserzugabe das fein zerkleinerte Produkt sofort nach dem Schnitt als eine Art Gülle auf den Schnitt aufgebracht werden, ohne daß es zu das Rasenwachstum störenden Fäulnisprozessen kommt. Analog kann mit abgefallenen Blättern verfahren werden.

Zwischen dem Grund des Wellenzapfens **17** und dem Abbremsselement **26d** kann auch zusätzlich auf dem Wellenzapfen **17** ein mitrotierender (nicht dargestellter) "Austreibpropeller" angeordnet werden, der das eventuell mit einer Flüssigkeit angereicherte, zerkleinerte Gut durch die Auslaßöffnung **35** austreibt. Auch kann zwischen dem Abbremsselement **26d** und dem Motorflansch des Mühlengehäuses **14** eine weitere (nicht dargestellte) Einlaßöffnung für eine Flüssigkeit oder ein Gas angeordnet werden. Entsprechend dem mit dem Austreibpropeller erzeugten Über- bzw. Unterdruck wird dann das gewünschte Fluid derart eingelassen, daß der Zerkleinerungsprozeß durch die Durchschlag-/Abbremsselemente **21a** bis **21c** und **26a** bis **26d** nicht wesentlich gestört wird.

Im Vergleich mit den bekannten Mühlen sind die Zerkleinerungselemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung, nämlich die Durchschlag- wie auch die Abbremsselemente, einfache und daher preisgünstig herzustellende Elemente, welche keinerlei nachträgliche Servicearbeiten, wie z. B. Schleifen, benötigen. Auch kann durch geringfügige Veränderungen in der Anzahl der Durchschlag- und Abbremsselemente der Grad der Zerkleinerung beeinflußt werden. Die Anzahl anbringbarer Durchschlag- und Abbremsselemente ist lediglich durch die Länge des Wellenzapfens **17**, die Gehäuse-tiefe und die Länge des Rohrstücks **30** begrenzt. Auch können problemlos die Abstände zwischen den Durchschlag- und Abbremsselementen geändert werden, indem Distanzringe und Distanzscheiben mit unter-

schiedlichen Dicken verwendet werden. Alle diese Änderungen können in einem standardmäßig ausgebildeten Mühlengehäuse ausgeführt werden.

Anstelle der (nicht dargestellten) Gehäusestangen zur Halterung der Abbrems Elemente **26a** bis **26d** in ihren Durchbrüchen **47** kann die Außenkontur des Außenrings **43** sowie die Innenseitenwandung des Mühlengehäuses mit einer Längsprofilierung für einen Formschluß, z. B. analog der Wellenzapfenoberfläche, versehen werden.

Zur Verlängerung der Lebensdauer können die Durchschlagelemente auch mit Karbid-, Oxid-, Oxinitrid-, ... - Beschichtung sowie einer Diamant(splitter)beschichtung versehen werden.

Anstelle des zylindrischen Mühlengehäuses **14** kann auch ein konisch sich verjüngendes oder erweiterndes Gehäuse verwendet werden. Auch können die Abschlagelemente abweichend von den oben aufgeführten Dicken dicker und auch dünner ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zerkleinern und/oder Aufbereiten von insbesondere organisch-pflanzlichem, bevorzugt stengel- und/oder blattförmigem Gut, indem dieses mit einer hohen Relativgeschwindigkeit, bevorzugt über 30 m/s, insbesondere über 70 m/s, durchgeschlagen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu zerkleinernde Gut während des Durchschlagens quer zur Durchschlagrichtung transportiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut mit bereits teilweise durchschlagenen Teilmengen entgegen der relativen Durchschlagrichtung abgebremst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu zerkleinernde Gut mit einem Fluid angereichert wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein relativ zum zu zerkleinernden Gut schnell bewegtes Durchschlagelement (**21a-c**), dessen Relativgeschwindigkeit so hoch, bevorzugt über 30 m/s, insbesondere über 70 m/s, gewählt ist, daß getroffene Teile des Guts einen Knickdurchbruch erfahren.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein jedem Durchschlagelement (**21a-c**) in Förderrichtung des zu zerkleinernden Guts nachgeordnetes Abbrems Element (**26a-d**),

mit dem die durch die Relativbewegung des Durchschlagelements (**21a-c**) beschleunigten Teilmengen des Guts abbremsbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Abbrems Element (**26a-d**) mit einem Außenring (**43**) zur Halterung als Speichenrad, insbesondere zusätzlich mit einem Innenring (**44**) und bevorzugt mit einer sich gegen außen kegelstumpfförmig verbreiternden Speichenbreite ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Durchschlagelement (**21a-c**) auf einer rotierenden Welle, bevorzugt auf einem rotierenden Wellenzapfen (**17**), abziehbar, jedoch verdrehfest angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Durchschlagelement (**21a-c**) als Flügelrad ausgebildet ist, wobei die Flügelkontur sich nach außen bevorzugt kegelstumpfförmig verjüngt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, insbesondere nach Anspruch 7 und 8, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine erste Distanzscheibe (**19**), welche zwischen die auf einem rotierenden Wellenzapfen (**17**) schiebbaren Durchschlagelemente (**21a-c**) und zweite Distanzringe (**27a-c**), welche zwischen die Außenringe (**43**) der Abbrems Elemente (**26a-d**) derart einsetzbar sind, daß Durchschlag- und Abbrems Elemente (**21a-c**, **26a-d**) abwechselnd zueinander angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Fluid-, insbesondere eine Wassereinlaßeinheit (**33**), welche in Förderrichtung vor dem ersten Durchschlagelement (**21c**) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Leistungsmeßeinheit (**51**) für eine das bzw. die Durchschlagelemente (**21a-c**) bewegende Antriebseinheit (**15**) und eine Fördereinheit (**7**), deren Förderleistung für das zu zerkleinernde Gut in Abhängigkeit der Leistungsaufnahme, insbesondere der -zunahme der Antriebseinheit (**15**) einstell- bzw. reduzierbar ist.

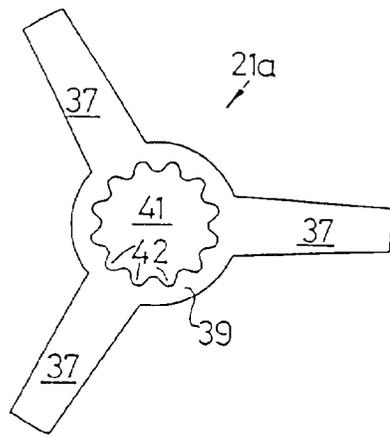


Fig. 3

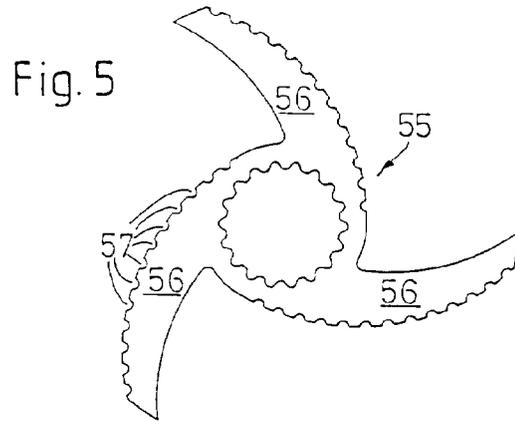


Fig. 5

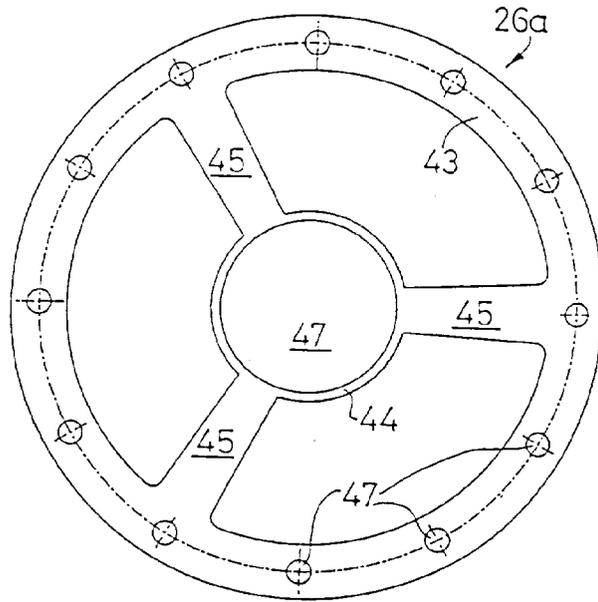


Fig. 4

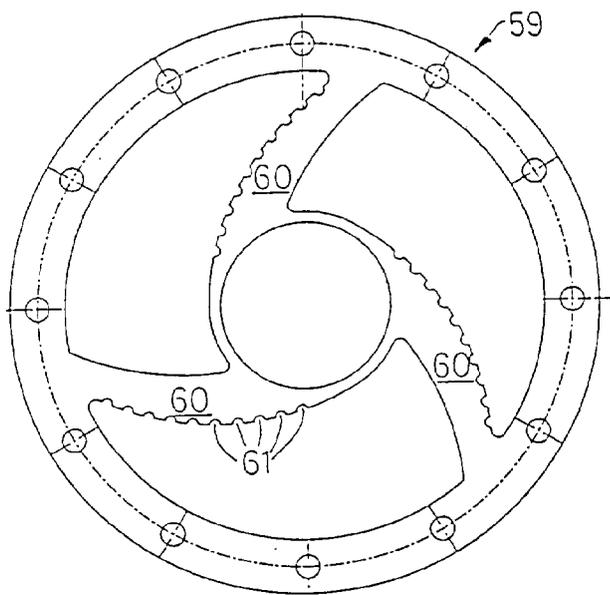


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 81 0642

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X | EP-A-0 124 138 (K. KALVERKAMP) * Ansprüche 1-8; Abbildung 1 * | 1,5 | B02C18/14 B02C18/24 |
| Y | --- | 2,4,6-11 | |
| A | --- | 3,10 | |
| Y | CH-A-650 898 (M. WEITHALER) * das ganze Dokument * | 2,4,6-9, 11 | |
| A | --- | 3,10 | |
| Y | DE-B-11 97 438 (BARMER MASCHINENFABRIK AG.) * Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 23; Abbildung 1 * | 10 | |
| A | DE-A-21 46 332 (A. HEGER) * das ganze Dokument * | 1 | |
| A | DE-U-86 18 372 (E. MAURER) * das ganze Dokument * | 1 | |
| A | US-A-5 207 390 (MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) * Zusammenfassung * | 12 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B02C |
| A | EP-A-0 573 759 (H.H. GRÖZINGER) * Zusammenfassung * | 12 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 1996 | Prüfer Verdonck, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)