



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 184 490 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(51) Int Cl.7: **D01B 1/24**

(21) Anmeldenummer: **01120047.4**

(22) Anmeldetag: **21.08.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Schilling, E. E., Dr.-Ing. Prof.**
50968 Köln (DE)
• **Gaese, Dagmar, Dr.**
51503 Rösrath-Forsbach (DE)
• **Rickert, Josef**
51503 Rösrath (DE)

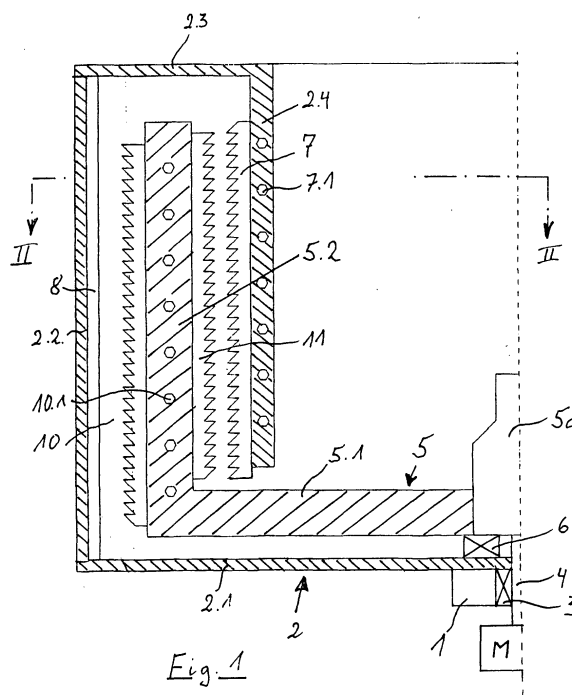
(30) Priorität: **28.08.2000 DE 10042195**

(71) Anmelder: **Raiffeisen-Waren-Zentrale
Rhein-Main e.G.**
50668 Köln (DE)

(74) Vertreter: **Sroka, Peter-Christian, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt, Dominikanerstrasse 37
D-40545 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung zur Zerkleinerung von stengel-, helm- und/oder blattartigen, nachwachsenden Rohstoffen**

(57) Eine Vorrichtung zur Zerkleinerung von stengel-, helm- und/oder blattartigen, nachwachsenden Rohstoffen, enthaltend einen Stator (2) und einen Rotor (5), die mit zusammenwirkenden Zerkleinerungswerkzeugen ausgerüstet sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) als Siebtrommel (2.2) ausgebildet ist, die an ihrer Innenwand als Zerkleinerungswerkzeuge radial nach innen gerichtete, zahnartige Vorsprünge (8) aufweist, und daß an der Rotornabe (5a) radial nach außen gerichtete Arme (5.1) angebracht sind, an deren Enden axial gerichtete Trägerleisten (5.2) angeordnet sind, die mit radial nach außen sowie vorzugsweise auch nach innen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen (10) bestückt sind. Diese arbeiten gegen feststehende, zahnleistenartige, nach innen und vorzugsweise auch nach außen gerichtete Zerkleinerungswerkzeuge (7, 8), wodurch eine zweistufige Arbeitsweise erreicht werden kann.



EP 1 184 490 A1

Beschreibung

[0001] Unter "Zerfaserung" versteht man allgemein die Auflösung eines Stoffes mit Faserstruktur in Faserbündel oder Einzelfasern. Der Zerfaserung kommt bisher vor allem in der Papier- und Zellstoffindustrie große Bedeutung zu. Die dabei angewandte mechanische Zerfaserung nutzt den Umstand aus, daß die Bindungen zwischen den Fasern schwächer sind als innerhalb der Fasern. Die Beanspruchung soll möglichst nur Schubspannungen in Richtung der Fasern, unterstützt durch dazu senkrechte Zugspannungen, erzeugen, während Zugspannungen in Faserrichtung zum Zerreißen der Einzelfasern führen.

[0002] Maschinen zur Zerfaserung in der Papier- und Zellstoffindustrie sind zum Beispiel der Holländer und die Scheibenmühle, insbesondere Zahnscheibenmühle mit zwei Zahnscheiben, von denen die eine rotiert und die andere still steht.

[0003] Die für die Naßzerfaserung vorgesehene Scheibenmühle besteht aus zwei flachen Scheiben oder Hohlkegeln, die auf einer Welle waagrecht oder senkrecht angeordnet sind. Die eine Scheibe (Rotor) rotiert, die andere (Stator) steht still. Die Mahlf lächen der Scheiben sind entweder gerippt, oder besitzen bei Zahn-Scheibenmühlen anstelle von Rippen konzentrische, ineinander greifende Zahnringe mit scharfen Kanten.

[0004] Es sind weiterhin Kegelstößmühlen mit einem feststehenden, mit Messern bestückten kegeligem Gehäuse, in welchem sich ein bemesserter Kegelstumpf dreht, bekannt.

[0005] In den obigen Fällen handelt es sich um Maschinen zur Naßzerfaserung.

[0006] In der DE 437 931 C ist eine Vorrichtung zum Entfasern von Pflanzenstengeln und zur Nachreinigung der gewonnenen, verspinnbaren Fasern beschrieben. Bei dieser Vorrichtung wirken eine an ihrem Außenumfang mit Fräserwerkzeugen bestückte Fräsertrommel und eine ebenfalls am Außenumfang mit Fasergut-Abnehmerwerkzeugen bestückte Abnehmerwalze derart zusammen, daß die Abnehmerwalze zuerst das Fasergut von der Fräsertrommel abnimmt und anschließend die gesamten Fasern zwecks Nachreinigung wieder zur Fräsertrommel zurückleitet, wobei Fräsertrommel und Abnehmerwalze in bestimmten Umfangsbereichen von Rosten eingehüllt sind.

[0007] Bei einer in der DE 845 553 beschriebenen Vorrichtung zur Gewinnung verspinnbarer Fasern aus faserhaltigen Blättern und ähnlichen Pflanzenteilen rotiert eine an ihrem Außenumfang mit Nadeln bestückten Nadeltrommel in einem Vollwandgehäuse, das eine Öffnung für ein Fasergut-Abnahmewalzenpaar aufweist. Zwischen der Fasergutaufgabestelle und der Fasergut-Abnahmeöffnung ragt eine entgegengesetzt zur Nadeltrommel rotierende Leistenwelle durch die Gehäusewand, die mit Werkzeugen ausgerüstet ist, die auf das Fasergut eine Schabewirkung ausüben sollen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Trockenzerfaserung von stengel-, blatt- und/oder halmartigen Rohstoffen zu schaffen, um das erhaltene zerkleinerte Material, welches einen nur sehr geringen Staubanteil enthalten soll, anschließend zu Pellets verpressen zu können, die als Einstreumaterial für Tiere verwendet werden, ohne daß dadurch die Verwendung des zerkleinerten Gutes auf dieses Einsatzgebiet beschränkt ist.

[0009] Dabei soll gewährleistet sein, daß insbesondere bei einer vorgesehenen Verwendung des zerkleinerten Gutes für die Herstellung von Einstreumaterial der Staub- bzw. Pulveranteil möglichst gering ist; ein erhöhter Staubanteil in als Tier-Einstreumaterial verwendeten Pellets kann zu gesundheitlichen Schäden bei den Tieren führen.

[0010] Zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe dienen die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0011] Das axial der Siebtrommel zugeführte, trockene Rohmaterial wird bei umlaufendem Rotor radial nach außen beschleunigt und zwischen den in Umlaufrichtung aneinander vorbeigeführten Zerkleinerungswerkzeugen zerfasert, wobei davon ausgegangen werden kann, daß auf die stengel- oder halmartigen Rohstoffe sowohl Schubspannungen in Richtung der Fasern, unterstützt durch dazu senkrechte Zugspannungen sowie Zugspannungen in Faserrichtung ausgeübt werden. Der Austrag des zerkleinerten Materials erfolgt durch die als Siebtrommel ausgebildete Mantelfläche des Stators, wobei in Abhängigkeit von der Partikelgröße des zerkleinerten Gutes die Sieblochgröße in der geeigneten Weise ausgewählt wird, um dadurch die Verweilzeit des Gutes in der Trommel entsprechend zu erhöhen oder herabzusetzen.

[0012] Als besonders geeignet hat sich eine Sieblochgröße im Bereich von etwa 5 x 5 mm für eine Rechteck-Lochung oder einer entsprechenden Öffnungs-Querschnittsfläche bei runder Lochung erwiesen.

[0013] Die Reibwerkzeuge an der Innenwand der Siebtrommel sind vorzugsweise als Reibwerkzeuge in der Art eines Küchenreibeisens mit spitzen und/oder scharfkantigen Vorsprüngen ausgebildet. Die Reibwerkzeuge sind vorzugsweise axial ausgerichtete, vorzugsweise austauschbare Reibleisten.

[0014] Eine bevorzugte Weiterbildung der im Anspruch 1 behandelten Vorrichtung ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 2 gekennzeichnet. In diesem Fall sind im wesentlichen zwei Zerfaserungsstufen vorhanden, nämlich eine Grobzerfaserung zwischen den nach innen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen des Stators und den radial nach außen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen des Rotors, und eine Feinzerkleinerung zwischen den an der Innenwand des Stators angebrachten Zerkleinerungswerkzeugen und den nach außen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen am Rotor.

[0015] Weitere Merkmale sind in Unteransprüchen

behandelt.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen Teil-Axialschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Figur 2 eine schematisierte Darstellung nur des Stators der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Linie II-II in Fig. 1.

Figur 3 eine schematisierte Ansicht nur des Rotors der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Linie II-II in Fig. 1.

[0017] Auf einem in Figur 1 schematisiert dargestellten Maschinenrahmen 1 ist der Stator 2 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelagert. In dem Maschinenrahmen 1 ist weiterhin mittels eines Lagers 3 die Welle 4 des Rotors 5 gelagert, der außerdem noch mittels eines Lagers 6 auf dem Boden 2.1 des Stators 2 abgestützt sein kann. Der Antrieb des Rotors 5 erfolgt mittels des Rotors M.

[0018] Der Stator 2 enthält eine Siebtrommel 2.2, deren Sieböffnungen beispielsweise einen Querschnitt von 5 x 5 mm oder eine entsprechende Querschnittsfläche bei kreisrunden Sieböffnungen haben. Am oberen Rand der Siebtrommel 2.2 sind mehrere, beispielsweise vier radial nach innen gerichtete Arme 2.3 befestigt, deren Länge kleiner ist als der halbe Radius der Siebtrommel 2.2. An den innenliegenden Enden der Arme 2.3 sind axial in die Siebtrommel 2.2 gerichtete Trägerleisten 2.4 befestigt, die radial nach außen gerichtete Zerkleinerungswerkzeuge, vorzugsweise in Form von Sägeblättern 7, tragen. An der Innenwand der Siebtrommel 2.2 sind radial nach innen gerichtete Zerkleinerungswerkzeuge 8 und 9 - siehe auch Figur 2 - angeordnet, die als Reibwerkzeuge in der Art einer Küchenreibe mit spitzen und/oder scharfkantigen Vorsprüngen bzw. Zähnen ausgebildet sind, wobei die Werkzeuge 9 eine Reibe- und Zerkleinerungsfunktion und auch eine Rückhaltefunktion haben. Die nach Art eines Küchenreibeisens ausgebildeten spitzen und/oder scharfkantigen Zähne sind vorzugsweise Teile einer axial verlaufenden und austauschbaren Reibleiste.

[0019] Der Rotor 5 umfaßt mehrere, vorzugsweise vier an der Rotornabe 5a befestigte, radial nach innen gerichtete Rotorarme 5.1, an deren Enden axial gerichtete Trägerleisten 5.2 angebracht sind, die sowohl mit radial nach innen als auch mit radial nach außen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen, vorzugsweise in Form von Sägeblättern 10 bzw. 11, bestückt sind. Die Sägeblätter 7 des Stators 2 sowie die Sägeblätter 10 und 11 des Rotors 5 sind mittels Schrauben 7.1 so an den Trägerleisten 2.4 bzw. 5.2 befestigt, daß sie zur Veränderung der Spaltbreite zwischen den zusammenwirkenden Zerkleinerungswerkzeugen in radialer Richtung verstellbar sind.

[0020] Die Siebtrommel kann, wie dargestellt, eine

Zylindertrommel sein; sie kann jedoch auch als Konustrommel mit sich zum Trommelboden erweiterndem oder verjüngendem Querschnitt ausgebildet sein.

[0021] Die Bauhöhe und der Durchmesser der Siebtrommel werden in Abhängigkeit von dem zu zerfaserndem Material, dem gewünschten Stoffdurchsatz und dem angestrebten Zerkleinerungsgrad ausgelegt.

[0022] Die Trommelachse kann relativ zur Vertikalen einen Winkel zwischen 0° und 90° einschließen.

[0023] Die Umfangsgeschwindigkeit des Rotors 5 im Bereich der Tragleisten 5.2 kann zwischen 5m/s und 25m/s liegen, und zwar wiederum in Abhängigkeit von dem zu zerfasernden Material, dem gewünschten Stoffdurchsatz und dem angestrebten Zerkleinerungsgrad.

Die Umfangsgeschwindigkeit sollte jedoch in Abhängigkeit von dem zu zerfasernden Rohstoff auf einen solchen Wert eingestellt werden, daß nur ein relativ geringer Staubanteil anfällt.

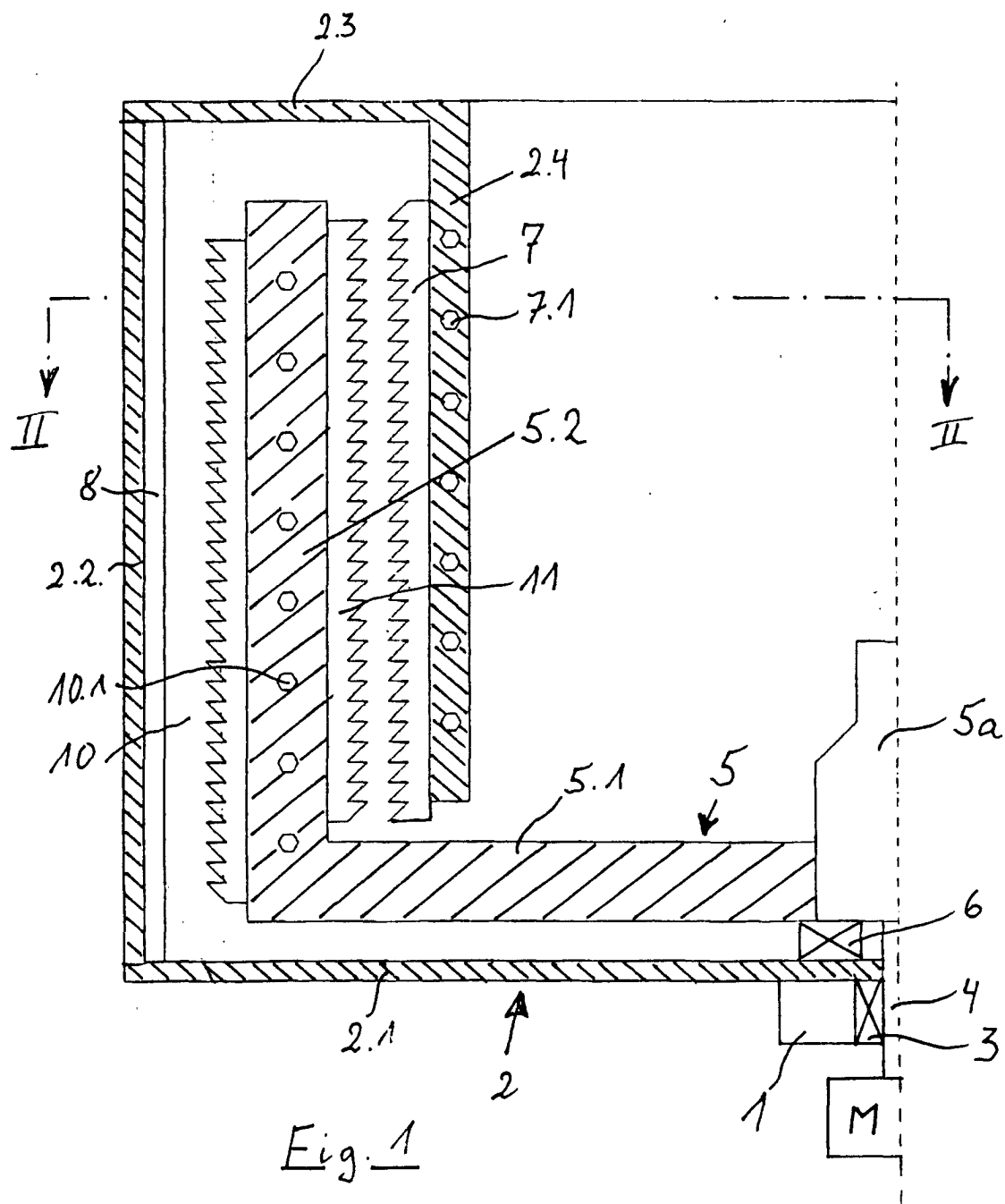
[0024] Der Rotor 2 ist vorzugsweise in einem nicht dargestellten Gehäuse angeordnet, das eine Zerkleinerungsgut-Austragsöffnung aufweist, die vorzugsweise an eine Entstaubungsanlage, vorzugsweise in Form eines Fliehkraftabscheiders angeschlossen ist.

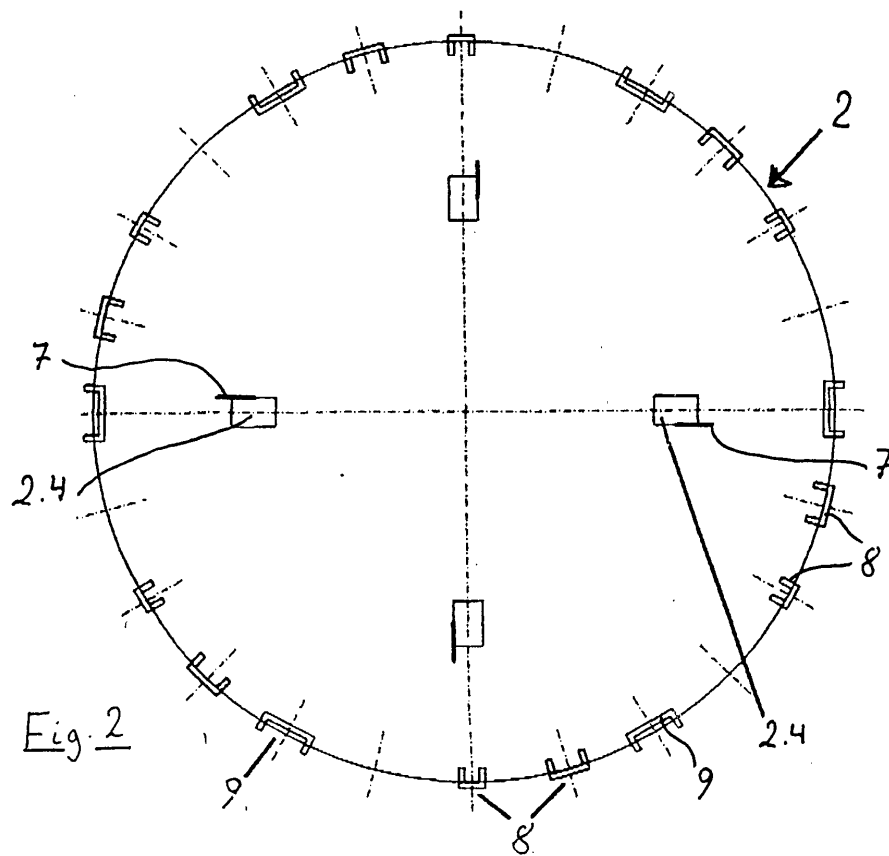
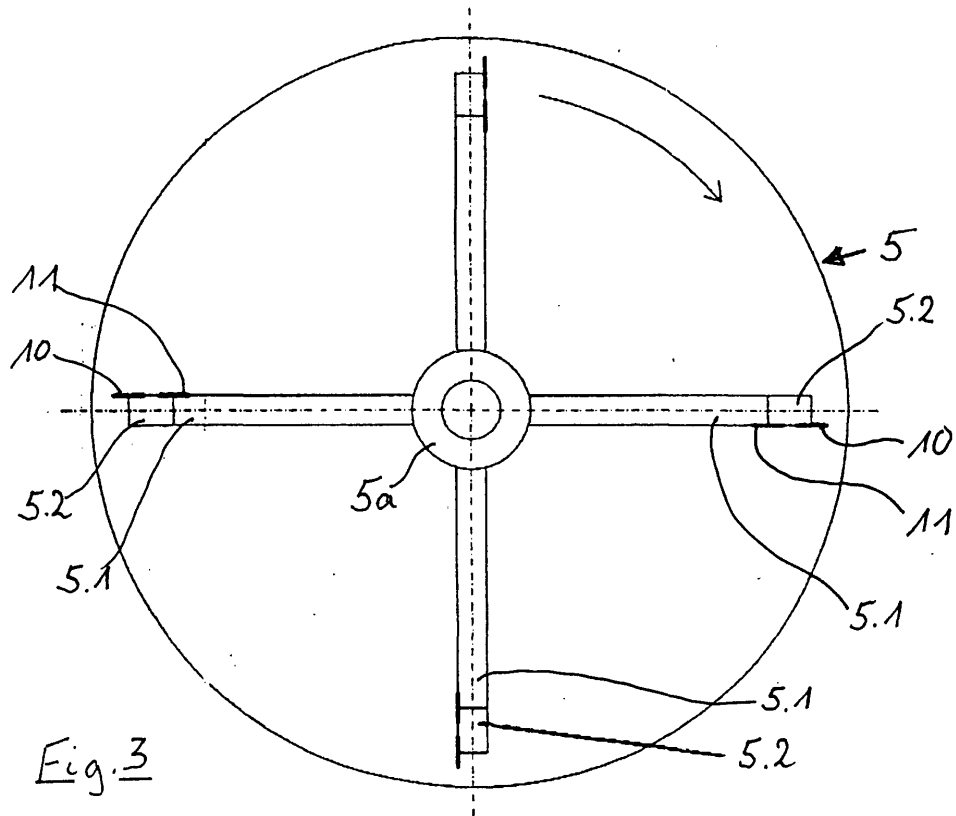
[0025] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich im wesentlichen sämtliche nachwachsenden stengel-, halm- und/oder blattartigen Pflanzen wie Getreide-, Raps- und Maisstroh sowie Luzerne, Heu und so weiter verarbeiten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zerkleinerung von stengel-, halm- und/oder blattartigen, nachwachsenden Rohstoffen, enthaltend einen Stator (2) und einen Rotor (5), die mit zusammenwirkenden Zerkleinerungswerkzeugen ausgerüstet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (2) als Siebtrommel (2.2) ausgebildet ist, die an ihrer Innenwand als Zerkleinerungswerkzeuge radial nach innen gerichtete, zahnartige Vorsprünge (8, 9) aufweist, und daß an der Rotornabe (5a) radial nach außen gerichtete Arme (5.1) angebracht sind, an deren Enden axial gerichtete Trägerleisten (5.2) angeordnet sind, die mit radial nach außen gerichteten Zerkleinerungswerkzeugen (10) bestückt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem freien Rand der Siebtrommel (2.2) radial nach innen gerichtete Arme (2.3) befestigt sind, deren Länge kleiner ist als der halbe Trommelradius und an deren Enden axial in die Siebtrommel (2.2) gerichtete Trägerleisten (2.4) angebracht sind, die radial nach außen gerichtete Zerkleinerungswerkzeuge (7) tragen, und daß an den Trägerleisten (5.2) des Rotors (5) radial nach innen gerichtete Zerkleinerungswerkzeuge (11) befestigt sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an den Trägerleisten (2.4 bzw. 5.2) angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge die Form von Sägeblättern (7 bzw. 10, 11) haben. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an den Trägerleisten (2.4 bzw. 5.2) befestigten Zerkleinerungswerkzeuge in radialer Richtung verstellbar sind. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an der Innenwand der Siebtrommel (2.2) angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge als Reibwerkzeuge in der Art eines Küchenreibeisens mit spitzen und/oder scharfkanten Vorsprüngen ausgebildet sind. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an der Innenwand der Siebtrommel angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge als axial gerichtete, vorzugsweise austauschbare Reibleisten ausgebildet sind. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an der Innenwand der Siebtrommel (2.2) angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge als spitze und/oder scharfkantige Zähne ausgebildet sind. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an der Innenwand der Siebtrommel (2) angebrachten Zerkleinerungswerkzeuge (9) als axial verlaufende Verzögerungsleisten (Stopperleisten) ausgebildet sind. 30
35
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Siebtrommel (2.2) eine Zylindertrommel ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Siebtrommel eine Konustrommel ist und die Trägerleisten (2.4 bzw. 5.2) der Neigung des konischen Trommelmantels folgen. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Siebtrommelachse relativ zur Vertikalen unter einem Winkel von 0° bis 90° ausgerichtet ist. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Siebtrommel innerhalb eines Gehäuses angebracht ist, das eine Zerfasergut-Austragsöffnung aufweist. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** an die Fasergut-Austragsöffnung eine Entstaubungsanlage, vorzugsweise in Form eines Fliehkraftabscheiders, angeschlossen ist. 55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 0047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 198 13 397 A (HESCH ROLF) 7. Oktober 1999 (1999-10-07)	1,5-7,9, 11,12	D01B1/24
Y	* Ansprüche 1,2,5; Abbildung 1 *	3,10	
A	EP 0 398 421 A (INST VOOR BEWARING) 22. November 1990 (1990-11-22)	1	
Y	* Anspruch 1; Abbildung 4 *	10	
A	US 4 004 738 A (HAWKINS WILLIAM E) 25. Januar 1977 (1977-01-25)	1,4	
Y	* Anspruch 5; Abbildung 1 *	3	
A	EP 1 025 906 A (MAIER ZERKLEINERUNGSTECH GMBH) 9. August 2000 (2000-08-09) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D01B A01F B02C B27L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		13. Dezember 2001	
Prüfer		D'Souza, 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/92 (P04003)

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

EP 01 12 0047

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19813397 A	07-10-1999	DE 19813397 A1	07-10-1999
		AU 3925299 A	18-10-1999
		WO 9948609 A2	30-09-1999
		DE 19980469 D2	12-04-2001
		EP 1066113 A2	10-01-2001
EP 0398421 A	22-11-1990	NL 8901226 A	17-12-1990
		EP 0398421 A1	22-11-1990
US 4004738 A	25-01-1977	KEINE	
EP 1025906 A	09-08-2000	DE 19735513 A1	18-02-1999
		JP 2000237613 A	05-09-2000
		EP 1025906 A1	09-08-2000

EPO FORM P0461

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