



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 393 518 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 528/90

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : D21D 1/22

(22) Anmelddetag: 7.11.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1991

(45) Ausgabetag: 11.11.1991

(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 2728/88

(73) Patentinhaber:

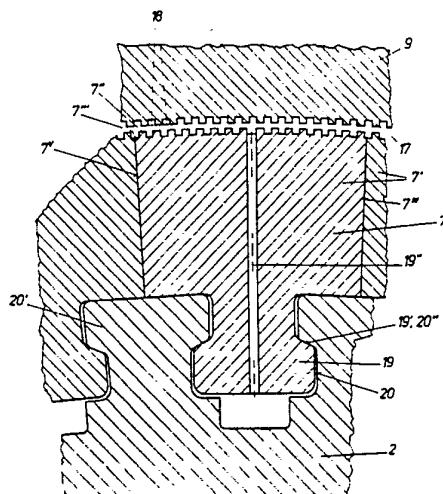
MASCHINENFABRIK ANDRITZ ACTIENGESELLSCHAFT  
A-8045 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

HENRIKSSON SVEN-ERIK  
NORTH VANCOUVER (CA).  
REBERNIK BERNHARD DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
BERGLÖFF DAG DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
KAPPEL JOHANNES DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
LILEG JOHANN ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
BERNHARD EMMERICH ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

## (54) ZERKLEINERUNGS- BZW. MAHLEMENT FÜR TROMMELREFINER

(57) Die Erfindung betrifft ein Zerkleinerungs- bzw. Mahlement für Trommelrefiner zur Zerkleinerung bzw. zum Mahlen von Faserstoffmaterial mit einem motorge-triebenen Rotor, das am Rotormantel befestigbar ist, wobei vorzugsweise Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit zunehmenden Durchmessern und gegebenenfalls an die zur Rotorachse geneigten Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen unmittelbar anschließende Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit größerer Neigung zur Rotorachse auf dem Rotormantel, insbesondere symmetrisch zur Mittelebene der Materialzufluhr vorgesehen sind. Die Erfindung ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Zerkleinerungs- bzw. Mahlement(e) als Zylindersegment(e) (7') ausgebildet ist bzw. sind, das bzw. die auf der der Rotorachse zugewandten Seite Verankerungsfortsätze (19) mit hammerkopfartigem Querschnitt aufweisen, die in entsprechende Rotorruten (20) mit hammerkopfartigem Querschnitt einbringbar sind. Auf diese Weise läßt sich ein besonders ökonomischer Refinerbetrieb erreichen.



AT 393 518 B

Die Erfindung betrifft ein Zerkleinerungs- bzw. Mahlelement für Trommelrefiner zur Zerkleinerung bzw. zum Mahlen von Faserstoffmaterial mit einem motorgetriebenen Rotor, das am Rotormantel befestigbar ist, wobei vorzugsweise Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit zunehmenden Durchmessern und gegebenenfalls an die zur Rotorachse geneigten Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen unmittelbar anschließende Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit größerer Neigung zur Rotorachse auf dem Rotormantel, insbesondere symmetrisch zur Mittelebene der Materialzufuhr vorgesehen sind. Derartige Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen unterliegen einer Abnutzung. Dies ist z. B. dann besonders der Fall, wenn die Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen kegelig ausgebildet sind. Solche Flächen müssen daher während der Verwendung solcher Trommelrefiner wiederholt erneuert werden, um eine entsprechende Zerkleinerungs- bzw. Mahlleistung sicherzustellen.

Dieses Ziel wird erfahrungsgemäß besonders günstig dadurch erreicht, daß das bzw. die Zerkleinerungs- bzw. Mahlelement(e) als Zylindersegment(e) ausgebildet ist bzw. sind, das bzw. die auf der der Rotorachse zugewandten Seite Verankerungsfortsätze mit hammerkopfartigem Querschnitt aufweisen, die in entsprechende Rotornuten mit hammerkopfartigem Querschnitt einbringbar sind. Solche Segmente besitzen zwei Hauptvorteile: Einerseits können sie verhältnismäßig einfach in und aus entsprechenden Rotornutungen geschoben werden, wobei z. B. Keile zur festen Verankerung benutzt werden und zum Lösen wieder zu entfernen sind. Andererseits ist es möglich, auch nur einzelne Bereiche der Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen am Rotormantel auszuwechseln, die weniger abgenutzten Mahlflächenteile mit den sie tragenden übrigen Zylindersegmenten also am Rotor weiter zu belassen und weiter zu benutzen. Auf diese Weise läßt sich ein ökonomischer Betrieb erreichen.

Die Muster der Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen selbst können in der verschiedensten Weise gestaltet werden, wobei Rippen bzw. Zähne od. dgl. in Frage kommen. So können Nuten und Rippen vorhanden sein.

Gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung können zwecks Halterung des bzw. der Zylindersegment(s)(e) am Rotormantel im Querschnitt hammerkopfartige Rippen vorgesehen werden, die jeweils zwei benachbarte Segmente kontaktieren. Ein besonders sicherer Sitz der Zylindersegmente im Betrieb läßt sich erreichen, wenn die Übergangsflächen zwischen den Hammerköpfen und den Hammerkopfstielen Ebenen sind, von denen jede mit der Hammerkopfsymmetrieebene einen zur Rotorachse hin offenen gleichen spitzen Winkel, allerdings im entgegengesetzten Sinne, einschließt. Dieser Effekt läßt sich verstärken, wenn im verankerten Zustand die Seitenflanken der Zylindersegmente im außerhalb der Hammerköpfe befindlichen Bereich in radial zur Rotorachse verlaufenden Ebenen angeordnet sind, wobei sich die Seitenflanken benachbarter Zylindersegmente berühren.

An Hand der Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert, u. zw. an einem Trommelrefiner zur Herstellung von Holzstoffen aus Hackschnitzeln. Dabei zeigen: Fig. 1 eine Gesamtdarstellung des Refiners in einem Axialschnitt, die Fig. 2 einen schematisierten Schnitt nach der Ebene (C-D) der Fig. 1 in einem zur Darstellung nach Fig. 1 vergrößerten Detail und Fig. 3 einen entsprechenden wieder schematisierten Schnitt nach der Ebene (E-F) wieder als vergrößerte Detail-Darstellung, allerdings ohne Darstellung der Verankerung der Segmente. Fig. 4 gibt den Mahlflächenbereich in einem ähnlichen Schnitt wie Fig. 3 wieder, wobei die Erfindung in den wichtigsten Details ersichtlich ist.

Gemäß den Fig. 1 bis 4 ist in einem vorzugsweise horizontal geteilten Refinergehäuse (1) ein zylindrischer Rotor (2) beidseitig in Lagern (3), (4) und (5) gelagert, wobei je nach Durchmesser, Kapazität und Drehzahl Wälz- oder Gleitlager, insbesondere Kippsegmentgleitlager, eingesetzt werden können. An diesem Rotor (2) sind Mahlplatten (6) und (7) angebracht, wobei die entlang eines zylindrischen Mantelteils angeordnete zur Vorzerkleinerung der Hackschnitzel (Mahlplatten (6)) und die mit der Rotorachse einen Winkel einschließenden zur Zerfaserung (Mahlplatten (7)) dienen. Durch die Form der Mahlplatten (7) wird eine Neigung der Mahlzone zur Horizontalen zwischen 5 und 45°, vorzugsweise 15°, erreicht.

Auf zwei zur Einstellung des Mahlspaltes horizontal verschiebbaren Statorringen (8) sind Gegenmahlplatten (9) bzw. (9') angebracht, die mit den Mahlplatten (7) zusammenwirken.

Die Fig. 2 und 3 zeigen in etwas vergrößertem Maßstab schematisch Detail-Querschnitte durch den Mahlplattenbereich, u. zw. Fig. 2 im achsparallelen, Fig. 3 im Kegelstumpf-Bereich, in beiden Fällen allerdings ohne die speziellen Konstruktions- und Verankerungsdetails. Gemäß Fig. 3 können die Gegenrippen (17) der äußeren Mahlplatten (9) durch Querstege bzw. Querrippen (18) verstärkt werden. Diese Stege bzw. Rippen (18) sind vorgesehen, um das Fasermaterial zurückzuhalten, also dessen Verweilzeit in der Mahlzone zu vergrößern. Die innere Mahlplatte (7) des Kegelstumpfbereichs ist erfahrungsgemäß aus Segmenten (7') aufgebaut (Fig. 3). Eine Ausführung mit der Praxis angepaßten Größenverhältnissen zeigt Fig. 4. Die teilweise angedeuteten Querstege (18) können, müssen aber nicht vorhanden sein. Es sind Verankerungsfortsätze (19) in entsprechenden Rotornutungen (20) mit hammerkopfartigem Querschnitt vorgesehen. Die Mahlfläche der Segmente (7') weist Rippen (7'') bzw. Nuten (7''') auf. Zwischen den Nuten (20) sind im Querschnitt hammerkopfartige Rippen (20') vorgesehen, welche jeweils benachbarte Segmente (7') halten, wobei die Übergangsflächen (19'), (20'') zwischen den Hammerköpfen und den Hammerkopfstielen Ebenen sind, von denen jede mit der Hammerkopfsymmetrieebene (19'') einen zur Rotorachse hin offenen gleichen spitzen Winkel, allerdings im entgegengesetzten Sinne, einschließt. Aus Festigkeitsgründen ist es günstig, wenn im verankerten Zustand die Seitenflanken (7''), (7'') der Zylindersegmente (7') im außerhalb der Hammerköpfe (19) befindlichen Bereich in radial zur Rotorachse verlaufenden Ebenen angeordnet sind, wobei sich die Seitenflanken benachbarter Zylindersegmente berühren.

Die Zuführung der Hackschnitzel erfolgt, insbesondere vermittels einer Schnecke, bei diesem Beispiel radial über eine bis vier Materialzufuhr(en) (10) mit Öffnungen am Umfang. Die Hackschnitzel werden in einem horizontalen Mahlspalt (11) vorzerkleinert und symmetrisch in beide Richtungen verteilt. Im gegen die Horizontale geneigten, verstellbaren Mahlspalt (12) erfolgt die Zerfaserung des Holzes. Das Mahlgut gelangt hier dann in den Innenraum (13) des Refinergehäuses (1) und wird bei (14) samt dem entstehenden Dampf ausgetragen.

Die Lager sind über Dichtungseinheiten (15) gegen den Dampf im Refinergehäuse abgedichtet. Am freien Wellenende (16) kann ein Motor, vorzugsweise ein Gleichstrommotor, mit wesentlich geringerer Leistung als der Hauptmotor installiert werden, so daß die Anfahrtstromspitze verringert wird. Durch diese gegenüber den bestehenden Refinern geänderte Ausführung kann der Refiner mit Drehzahlen bis zu 3600 UpM betrieben werden.

Die Erfahrung ist auch bei Refinern mit lotrecht stehender Rotorwelle mit Vorteil einsetzbar. Auch das Zerkleinern anderer Fasermaterialien als Holz ist damit gut durchführbar, wobei unter Umständen zum vorzerkleinerten Material Wasser oder andere Flüssigkeiten zuzusetzen sind.

Es wird eine beachtliche Reduzierung der Materialbeanspruchung im Vergleich zu vorbekannten Refinern u. dgl. erreicht, wobei die Lagerbelastung verkleinert und die Lebensdauer der Lager verlängert werden. Eine Erhöhung des Materialdurchsatzes ist daher erzielbar.

Die Materialzufuhr kann auch, z. B. an zwei Stellen, etwa tangential zum Rotor in den Ringraum (10') erfolgen, aus dem dann das Material zu den Mahlplatten u. dgl. gelangt. Die Wellenenden des Rotors und demgemäß der Rotor selbst können schwimmend gelagert sein. Zu diesem Zweck sind zweckmäßig in den Lagern hydrostatische Gleitlager vorzusehen. Wenn auch die Verstellbarkeit nur eines Stators ausreichen kann, ist u. U. die Verstellung beider Statoren (8) und demgemäß der an diesen befestigten Mahlplatten (9) günstig.

Die Verstellung der Statoren (8) und somit der Mahlplatten od. dgl. erfolgt über die Teile (21 - 24). Dies kann auch gleichzeitig und gegenläufig geschehen. Bei einem schwimmend gelagerten Rotor ist auch die Verstellung nur eines einzigen Stators denkbar. Der zweite Stator wäre dann im Gehäuse unverschieblich gelagert. Die Beweglichkeit für die Mahlspalteinstellung übernimmt die freie axiale Verschiebbarkeit (schwimmende Lagerung) des Rotors.

## PATENTANSPRÜCHE

30

1. Zerkleinerungs- bzw. Mahlelement für Trommelrefiner zur Zerkleinerung bzw. zum Mahlen von Faserstoffmaterial mit einem motorgetriebenen Rotor, das am Rotormantel befestigbar ist, wobei vorzugsweise Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit zunehmenden Durchmessern und gegebenenfalls an die zur Rotorachse geneigten Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen unmittelbar anschließende Zerkleinerungs- bzw. Mahlflächen mit größerer Neigung zur Rotorachse auf dem Rotormantel, insbesondere symmetrisch zur Mittelebene der Materialzufuhr vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Zerkleinerungs- bzw. Mahlelement(e) als Zylindersegment(e) (7') ausgebildet ist bzw. sind, das bzw. die auf der der Rotorachse zugewandten Seite Verankerungsfortsätze (19) mit hammerkopfartigem Querschnitt aufweisen, die in entsprechende Rotornuten (20) mit hammerkopfartigem Querschnitt einbringbar sind.

2. Zerkleinerungs- bzw. Mahlelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Zerkleinerungs- bzw. Mahlsegment(e) (7') an der von der Rotorachse abgewandten Fläche mit Rippen (7'') bzw. Nuten (7''') ausgestattet ist bzw. sind.

3. Anordnung mit Zerkleinerungs- bzw. Mahlelementen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotormantel im Querschnitt hammerkopfartige Rippen (20') vorgesehen sind, die jeweils zwei benachbarte Segmente (7') kontaktieren (Fig. 4).

4. Anordnung mit Zerkleinerungs- bzw. Mahlelementen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergangsflächen (19', 20'') zwischen den Hammerköpfen und den Hammerkopfstielen Ebenen sind, von denen jede mit der Hammerkopfsymmetrieebene (19'') einen zur Rotorachse hin offenen gleichen spitzen Winkel, allerdings im entgegengesetzten Sinne, einschließt.

5. Anordnung mit Zerkleinerungs- bzw. Mahlelementen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im verankerten Zustand die Seitenflanken (7<sup>IV</sup>, 7<sup>V</sup>) der Zylindersegmente (7') im außerhalb der Hammerköpfe (19) befindlichen Bereich in radial zur Rotorachse verlaufenden Ebenen angeordnet sind, wobei sich die Seitenflanken benachbarter Zylindersegmente berühren (Fig. 3, 4).

60

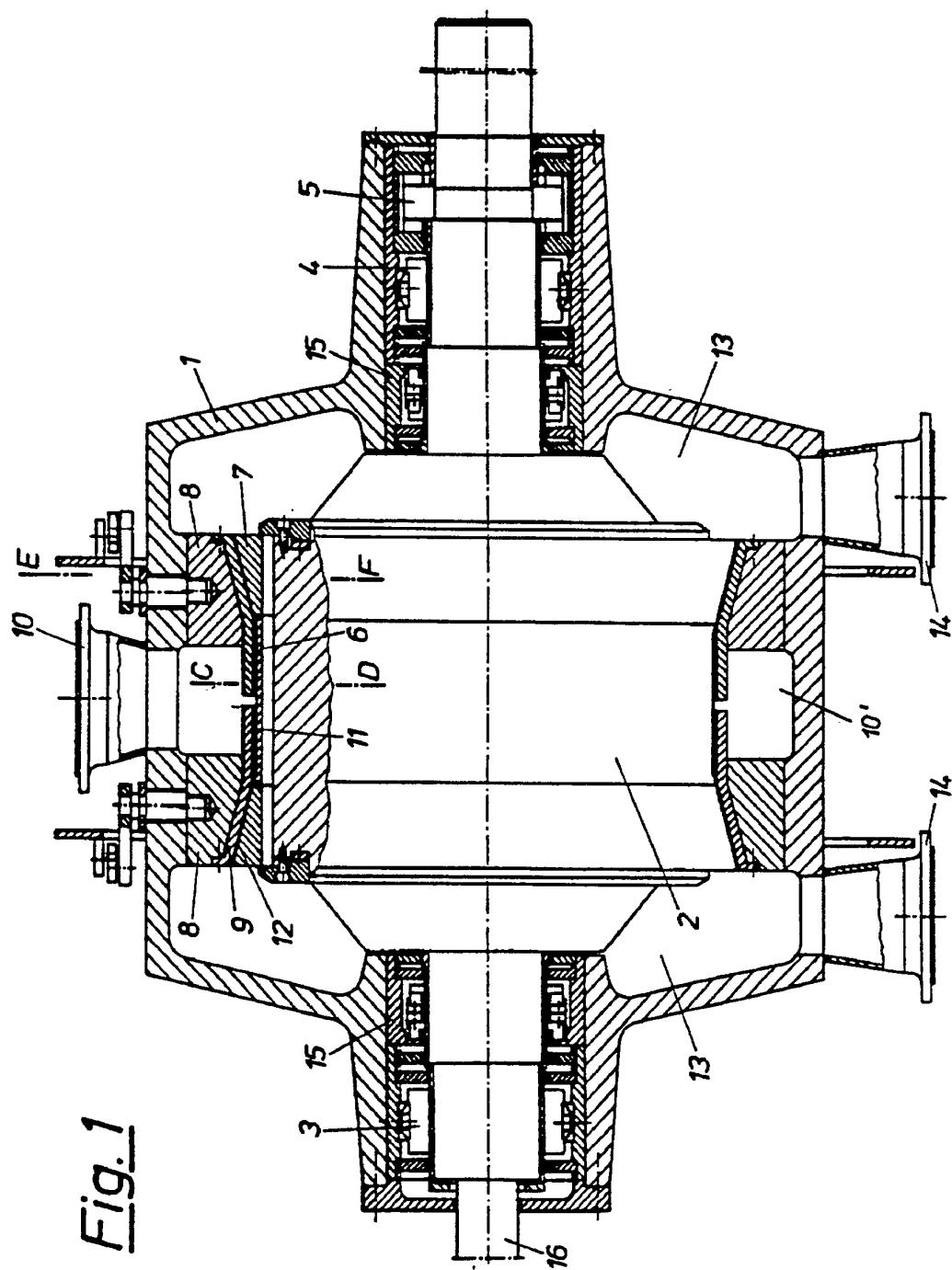
Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21D 1/22

Blatt 1



Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>; D21D 1/22

Blatt 2

Fig. 2

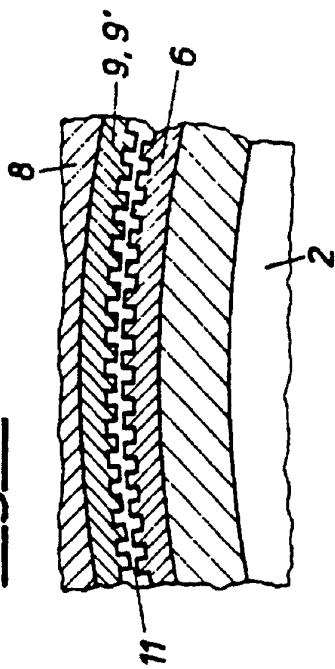
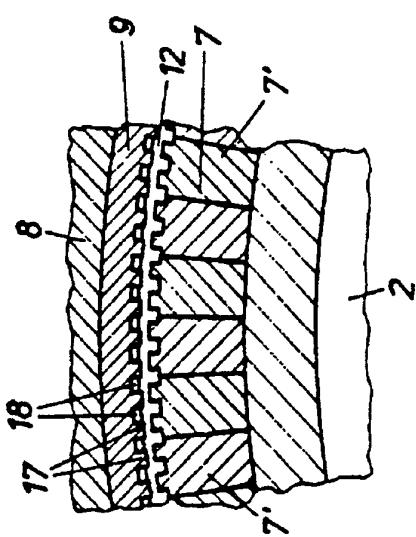


Fig. 3



Ausgegeben

11. 11.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21D 1/22

Blatt 3

Fig. 4

