

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
27.12.90

⑤① Int. Cl.⁵: **B02C 7/12, D21D 1/30**

②① Anmeldenummer: **87730093.9**

②② Anmeldetag: **13.08.87**

⑤④ **Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial.**

③⑩ Priorität: **20.08.86 DE 3628195**

⑦③ Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft,**
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2(DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.88 Patentblatt 88/8

⑦② Erfinder: **Kleinhans, Siegfried, Dipl.-Ing.,**
Rieppelstrasse 5, D-1000 Berlin 13(DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.90 Patentblatt 90/52

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-2 522 349
DE-A-2 724 161
US-A-3 910 511
US-A-4 351 489

EP 0 256 972 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 einen Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Refiner sind z.B. aus der DE-A 2 522 349 und der DE-A 2 724 161 sowie aus der US-A 4 351 489 bekannt. Die Refiner dienen zur Zerkleinerung von Rohgut, z.B. Holzchips, mit Hilfe von rotierenden Bearbeitungseinrichtungen, die auf den einander gegenüberstehenden Stirnseiten von Mahlscheiben angeordnet sind. Diese Mahlscheiben werden von Elektromotoren angetrieben, in dem entweder nur eine Mahlscheibe rotiert und gegen eine feststehende Scheibe angefahren wird, oder es werden zwei mit entgegengesetztem Drehsinn rotierende Mahlscheiben gegeneinander gefahren, die jeweils von einem eigenen Elektromotor angetrieben werden. Das zu zerkleinernde Gut wird dem Raum zwischen beiden Mahlscheiben zugeführt, durchläuft diesen im allgemeinen radial von innen nach außen und verläßt als Brei den Refiner.

Die Bearbeitungseinrichtungen der bekannten Mahlscheiben mit den aus parallel zueinander verlaufenden Stoffmahlbarrieren bzw. Mesergruppen und dazwischen liegenden Strömungskanälen, sind auswechselbar auf Sektoren der Mahlscheibe angeordnet.

Diese Sektoren sind untereinander gleich groß (DE-A 2 522 349, DE-A 2 724 161). Auch eine ungleichmäßige Teilung der Sektoren ist bekannt (US-A 4 351 489). Die ungleichmäßige Teilung der an sich gleichgroßen Sektoren entsteht hierbei dadurch, daß jeder zweite Sektor in jeweils zwei gleichgroße Untersektoren aufgeteilt ist. Die von den Sektoren getragenen Stoffmahlbarrieren bzw. Messer haben eine einheitliche geometrische Anordnung in den Gruppen, wobei sie im allgemeinen einen Winkel gegenüber dem Radius aufweisen. Die geometrische Anordnung der Bearbeitungseinrichtungen richtet sich nach dem zu verarbeitenden Rohgut. Auch eine Unterteilung der Sektoren in zwei oder mehrere, radial aufeinanderfolgende Ringsektoren mit unterschiedlicher Anordnung der Stoffmahlbarrieren oder Messer ist bekannt (DE-A 2 522 349, DE-A 2 724 161).

Je nach der Leistung des Refiners sind dieser und der antreibende Elektromotor mit eigenen Lagern versehen und bei großen Leistungen über zwar flexible, aber drehstarre Kupplungen miteinander verbunden. Bei kleineren Leistungen sind die Mahlscheiben des Refiners und der Läufer des Antriebsmotors auf einer gemeinsamen Welle angeordnet. Der Betrieb des Refiners unterwirft den antreibenden Elektromotor großen Belastungen, die Schwingungsprobleme und daraus resultierend auch Schäden zur Folge haben können. Es ist daher üblich, die Bauteile des Refiners und insbesondere die Befestigungsteile auch der Läufer der Antriebsmotoren überzudimensionieren, um Beschädigungen zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den durch eine derartige Überdimensionierung gegebenen Aufwand zu verringern, ohne daß die Schaden-

sanfälligkeit bei Refineranordnungen mit antreibenden Elektromotoren erhöht wird.

Die Aufgabe wird bei einem Refiner der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch diese ungleichmäßige Teilung der Sektoren mit den Bearbeitungseinrichtungen der Mahlscheibe, deren geometrische Anordnung von dem zu verarbeitenden Mahlgut abhängig ist, werden die durch die Bearbeitungseinrichtungen angeregten Frequenzen für das Drehschwingungssystem des Refiners, nämlich das Drehschwingungssystem Mahlscheibe/Antriebsmotor, beeinflusst. Die sich aus dem Mahlprozeß ergebenden Momentenanregungen wirken nämlich jetzt auf Sektoren unterschiedlicher Größe, die entsprechend jeweils eine unterschiedliche Anzahl von Stoffmahlbarrieren bzw. Messern haben. Dadurch werden die Anregungen für Drehschwingungen verringert. Außerdem kann durch die Verteilung der unterschiedlich großen Sektoren auch die angeregte Frequenz beeinflusst werden, so daß sie in Bereiche außerhalb der Torsionseigenfrequenz des Systems gelegt werden kann. Dadurch vermindert sich die Gefahr, daß Resonanzen auftreten können.

Um weiterhin eine möglichst gute statistische Verteilung der unterschiedlichen Größen der Sektoren und dadurch optimal kleine Anregungen zu erhalten, ist mit Vorteil jede Mahlscheibe in mindestens zwei gleiche oder nahezu gleiche Bereiche mit gleicher Anzahl von Sektoren unterteilt, und in jedem Bereich weichen die Zentriwinkel der aufeinanderfolgenden Sektoren voneinander stark ab und sind von Bereich zu Bereich unwiederholt anders.

Die Beeinflussung der anregenden Momente ist unabhängig davon, welche geometrische Anordnung die Bearbeitungseinrichtungen in den Sektoren haben. Jeder Sektor kann auch in zwei oder mehrere radial aufeinanderfolgende Ringsektoren mit unterschiedlicher Anordnung der Stoffmahlbarrieren bzw. Messer unterteilt sein.

Im folgenden sei die Erfindung anhand des in den Figuren 1 und 2 der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch einen Refiner. In Figur 2 ist eine Ansicht der Stirnfläche einer Mahlscheibe eines derartigen Refiners dargestellt.

Die Figur 1 der Zeichnung zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Refiners mit zwei gegeneinander rotierenden Mahlscheiben 1, die auf der Läuferwelle 2', 2'' eines jeweils zum Antrieb dienenden Elektromotors 3 synchroner oder asynchroner Bauart liegen, von dem nur der Läufer dargestellt ist. Jede Läuferwelle 2 ist in zwei Gleitlagern 4 so gelagert, daß eine gewisse axiale Verschiebbarkeit der Läuferwellen 2', 2'' möglich ist. Dies ist erforderlich, da sich die auf den einander zugewandten Stirnflächen 5 der Mahlscheiben 1 angeordneten Bearbeitungseinrichtungen 6 während des Betriebes des Refiners abnutzen und deshalb in bestimmten Zeiträumen ausgewechselt werden müssen.

Das von dem Refiner zu verarbeitende Rohgut 7, z. B. Holzchips, wird dem Raum zwischen beiden Mahlscheiben 1 mittels eines Zuführungsrohrs 8 radial nach innen zugeleitet. Damit während der Bearbeitung des Rohguts 7 zwischen den im Gegensinn rotierenden Mahlscheiben 1 der gewünschte Bearbeitungsabstand und der gewünschte axiale Druck ausgeübt werden können, ist für das der Mahlscheibe 1 abgewandte Wellenende 9 der Läuferwelle 2' ein nur schematisch als Fläche angedeutetes Gegenlager 10 vorgesehen, während auf das entsprechende Wellenende 11 der Läuferwelle 2'' eine nur angedeutete hydraulische Anstellvorrichtung 12 einwirkt, durch welche die gewünschten Betriebsbedingungen hergestellt werden.

In der Figur 2 ist eine Ansicht der Stirnseite 5 einer Mahlscheibe 1 dargestellt, die gemäß der Erfindung ausgebildet ist. Die Bearbeitungseinrichtungen 6 liegen jeweils auf Sektoren 13, die auswechselbar in geeigneter, nicht dargestellter Weise auf der Stirnfläche 5 der Mahlscheibe 1 befestigt sind. Die längs des Umfangs der Mahlscheibe 1, die eine Mittelöffnung 14 aufweist, aufeinanderfolgenden Sektoren 13 haben eine ungleichmäßige Teilung t bzw. unterschiedlich große Zentriwinkel β , so daß also die Sektoren 13 jeweils unterschiedlich groß sind.

Da die Mahlscheibe 1 mit insgesamt sechzehn Sektoren 13 versehen ist, hat man eine Folge von sechzehn unterschiedlichen Teilungen t_1 bis t_{16} gewählt, deren Summe eine Kreisscheibe ergibt und von denen die Teilung t_{16} die größte und t_1 die kleinste ist. Entsprechend hat man ebenfalls sechzehn unterschiedliche Zentriwinkel β , die insgesamt eine Summe von 360° ergeben.

Außerdem ist eine ungleichmäßige Verteilung der unterschiedlich großen Sektoren 13 auf der Mahlscheibe 1 erwünscht. Um dies zu erreichen, hat man die Mahlscheibe 1 in vier nahezu gleiche Bereiche 15 unterteilt, die in der Figur 2 durch gestrichelte Linien begrenzt sind. In jedem dieser Bereiche sind vier Sektoren 13 untergebracht. Dazu werden aus der Folge der unterschiedlichen Teilungen für jeden Bereich vier Teilungen herausgegriffen, die in der nach der Größe geordneten Folge der Teilungen möglichst nicht unmittelbar aufeinanderfolgen und die jeweils addiert der Teilung jedes Bereiches 15 entsprechen. Diese vier Teilungen t jedes Bereiches 15 werden dann noch untereinander permutiert, so daß die Reihenfolge der Zahlenwerte der Teilungen t längs des Umfangs der Mahlscheibe 1 möglichst weit von der Reihenfolge der der Größe nach geordneten Teilungen t abweicht und von Bereich 15 zu Bereich 15 unwiederholt anders ist. Man erhält dadurch eine Verteilung der unterschiedlich großen Sektoren 13, die eine möglichst kleine Momentenanregung ergibt.

Jeder Sektor 13 trägt die aus parallel zueinander angeordneten Messern 16 bestehende Bearbeitungseinrichtung 6. Diese Messer 16 sind in ihrer geometrischen Anordnung und in ihrem Winkel gegenüber dem Radius so ausgewählt, daß sie der geforderten Bearbeitung des Rohguts 7 am besten entsprechen.

Patentansprüche

1. Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial, bestehend aus zwei gegenüberstehenden, von wenigstens einem Elektromotor (3) angetriebenen Mahlscheiben (1), deren einander zugewandten Stirnflächen (5) Bearbeitungseinrichtungen (6) mit längs des Umfangs der Mahlscheiben (1) in Sektoren (13) gruppenweise angeordneten, parallel zueinander verlaufenden Stoffmahlbarrieren bzw. Messern und dazwischenliegenden Strömungskanälen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sektor (13) mit den Stoffmahlbarrieren- bzw. Messergruppen in Umfangsrichtung der jeweiligen Mahlscheibe (1) eine andere Teilung (t) bzw. einen anderen Zentriwinkel (β) aufweist als die jeweils anderen Sektoren (13).

2. Refiner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Mahlscheibe (1) in mindestens zwei gleiche oder nahezu gleiche Bereiche (15) mit gleicher Anzahl von Sektoren (13) unterteilt ist und in jedem Bereich (15) die Zentriwinkel (β) der aufeinanderfolgenden Sektoren (13) bzw. die Teilungen (t) voneinander stark abweichen und von Bereich (15) zu Bereich (15) unwiederholt anders sind.

3. Refiner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sektor (13) in zwei oder mehrere radial aufeinanderfolgende Ringsektoren mit unterschiedlicher Anordnung der Stoffmahlbarrieren bzw. Messer unterteilt ist.

Claims

1. Refiner for the treatment of fibrous material, consisting of two oppositely arranged grinding discs (1) which are driven by at least one electric motor (3) and the facing end faces (5) of which have processing devices (6) with material-grinding barriers or cutters, arranged in groups in sectors (13) along the circumference of the grinding discs (1) and running parallel to each other, and intermediate flow channels, characterised in that each sector (13) with the material-grinding barrier or cutter groups has, in the circumferential direction of the respective grinding disc (1), a different pitch (t) or a different angle (β) at the centre from the other respective sectors (13).

2. Refiner according to claim 1, characterised in that each grinding disc (1) is subdivided into at least two equal or substantially equal regions (15) with an equal number of sectors (13) and in each region (15) the angles (β) at the centre for the successive sectors (13) or the pitches (t) deviate greatly from each other and are different from region (15) to region (15) without repetition.

3. Refiner according to claim 1 or 2, characterised in that each sector (13) is subdivided into two or several radially successive ring sectors with differing arrangement of the material-grinding barriers or cutters.

Revendications

1. Raffineur pour le traitement d'une matière fibreuse constitué de deux disques de broyage (1), situés l'un en face de l'autre et entraînés par au moins

un moteur, et dont les surfaces frontales (5) tournées l'une vers l'autre comportent des dispositifs de traitement (6) présentant des éléments de broyage de la matière ou des couteaux s'étendant parallèlement les uns aux autres et disposés par groupes en secteurs (13), le long du pourtour des disques de broyage (1), et des canaux intermédiaires d'écoulement, caractérisé, en ce que chaque secteur (13) ayant les groupes d'éléments de broyage de matières ou de couteaux comporte, dans la direction périphérique du disque de broyage (1), un pas (t) différent ou un angle au centre (β) différent de celui de l'autre secteur (13).

2. Raffineur suivant la revendication 1, caractérisé, en ce que chaque disque de broyage (1) est subdivisé en au moins deux zones (15) identiques ou presque identiques ayant le même nombre de secteurs (13) et, dans chaque zone (15), les angles au centre (β) des secteurs (13) successifs ou les pas (t) diffèrent beaucoup l'un de l'autre, et sont différents de manière non répétitive d'une zone (15) à une autre (15).

3. Raffineur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé, en ce que chaque secteur (13) est subdivisé en deux ou en plusieurs secteurs annulaires se succédant radialement, ayant une disposition différente des éléments de broyage de matière ou des couteaux.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

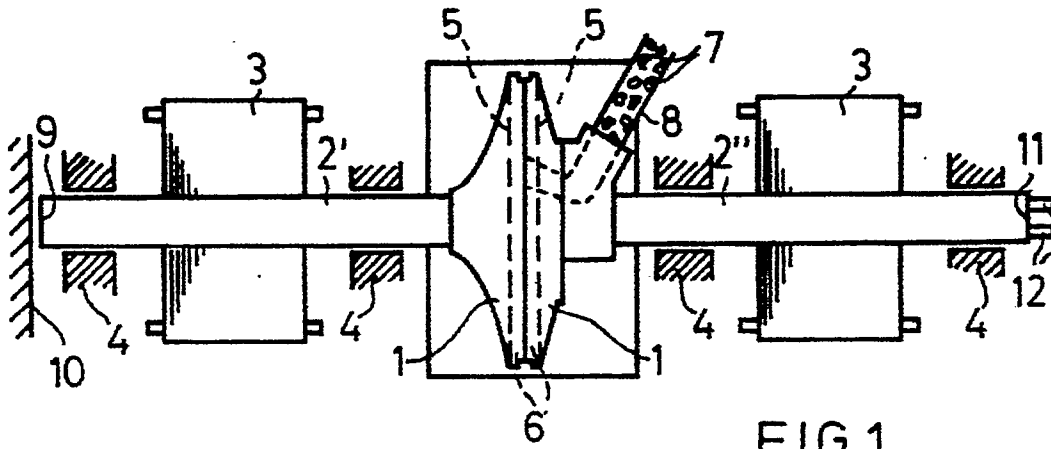


FIG.1

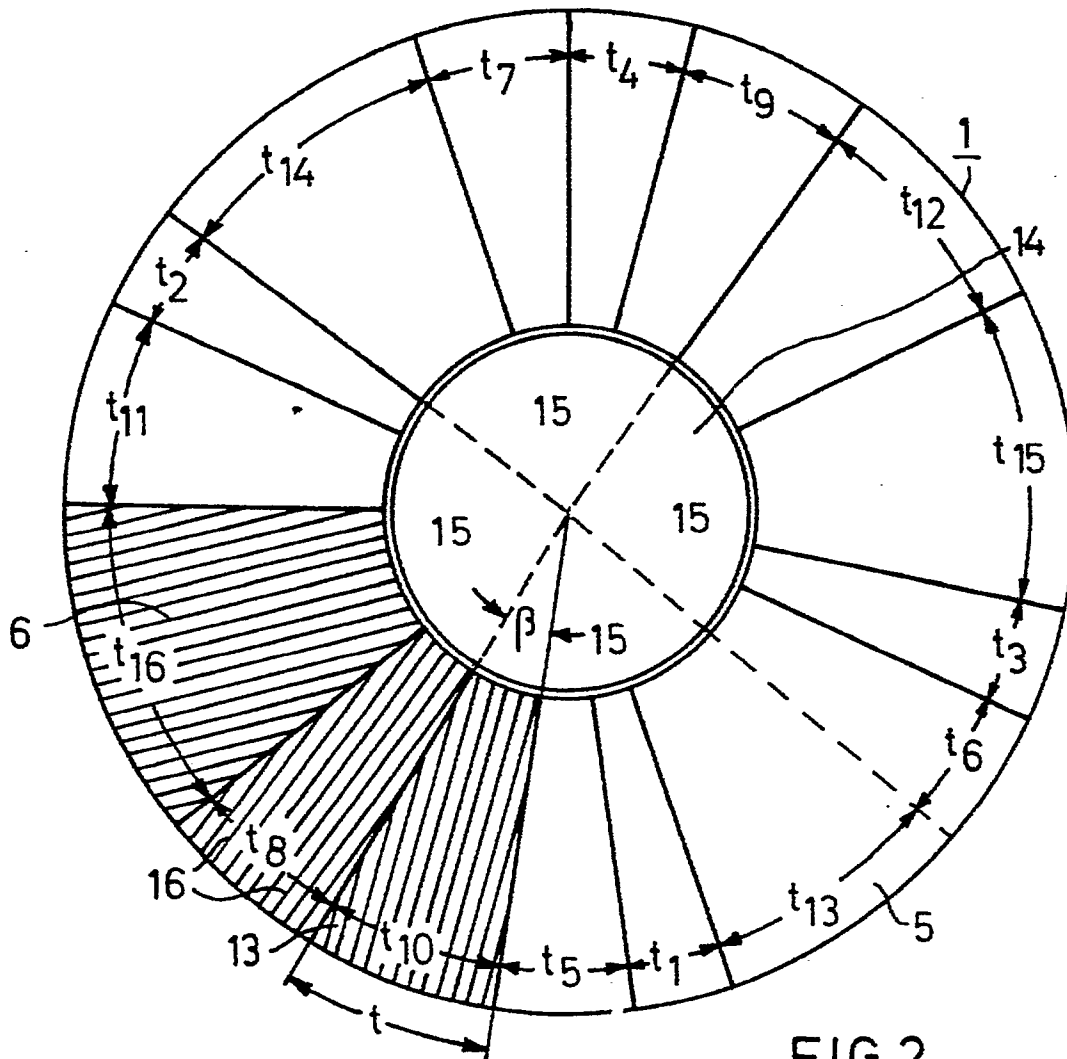


FIG.2