



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 87730093.9

 Int. Cl.4: **B 02 C 7/12**  
**D 21 D 1/30**

 Anmeldetag: 13.08.87

 Priorität: 20.08.86 DE 3628195

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 24.02.88 Patentblatt 88/08

 Benannte Vertragsstaaten: AT DE SE

 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2 (DE)**

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

 **54 Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial.**

 Die Mahlscheiben (1) eines von einem Elektromotor angetriebenen Refiners tragen auf den einander zugewandten Stirnflächen (5) in Sektoren gruppenweise angeordnete, parallel zueinander verlaufende Stoffmahlbarrieren bzw. Messer (16). Um die während des Betriebes des Refiners auftretende Momentenanregung der Läuferwelle des Elektromotors möglichst herabzusetzen, weisen die Sektoren (13) längs des Umfanges der Mahlscheiben (1) eine ungleichmäßige Teilung ( $t$ ) bzw. unterschiedliche Zentriwinkel ( $\beta$ ) auf.

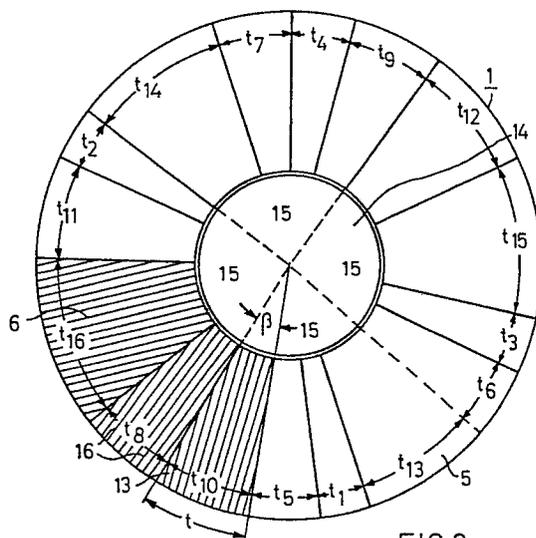


FIG. 2

EP 0 256 972 A2

## Beschreibung

### Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial

Die Erfindung bezieht sich auf einen Refiner zur Bearbeitung von Fasermaterial, bestehend aus zwei gegenüberstehenden, von einem Elektromotor angetriebenen Mahlscheiben, deren einander zugewandte Stirnflächen Bearbeitungseinrichtungen mit längs des Umfangs der Mahlscheiben in Sektoren gruppenweise angeordneten, parallel zueinander verlaufenden Stoffmahlbarrieren bzw. Messern und dazwischenliegenden Strömungskanälen aufweisen.

Derartige Refiner sind z. B. aus der DE-OS 25 22 349 und DE-OS 27 24 161 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, indem 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 allgemein radial von innen nach außen und verläßt als Brei den Refiner.

Die Bearbeitungseinrichtungen der bekannten Mahlscheiben mit den aus parallel zueinander verlaufenden Stoffmahlbarrieren- bzw. Messergruppen und dazwischen liegenden Strömungskanälen, sind auswechselbar auf Sektoren der Mahlscheibe angeordnet. Diese Sektoren sind untereinander gleich groß. Die von ihnen 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.

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 Schadens-

anfälligkeit bei Refineranordnungen mit antreibenden Elektromotoren erhöht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Refiner der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung so ausgebildet, daß die Sektoren mit den Stoffmahlbarrieren- bzw. Messergruppen längs des Umfangs der Mahlscheibe eine ungleichmäßige Teilung bzw. unterschiedliche Zentriwinkel aufweisen.

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  $\beta$ , 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  $\beta$ , die insgesamt eine Summe von  $360^\circ$  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 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 die Sektoren (13) mit den Stoffmahlbarrieren- bzw. Messergruppen längs des Umfangs der Mahlscheiben (1) eine ungleichmäßige Teilung ( $t$ ) bzw. unterschiedliche Zentriwinkel ( $\beta$ ) aufweisen.

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 ( $\beta$ ) 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.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

0256972

86P4047

