



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 978 317 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int. Cl.⁷: B02C 13/08, B02C 13/28

(21) Anmeldenummer: 99114886.7

(22) Anmeldetag: 30.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 04.08.1998 DE 19835144

(71) Anmelder:
PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH + CO.
KG
D-66482 Zweibrücken (DE)

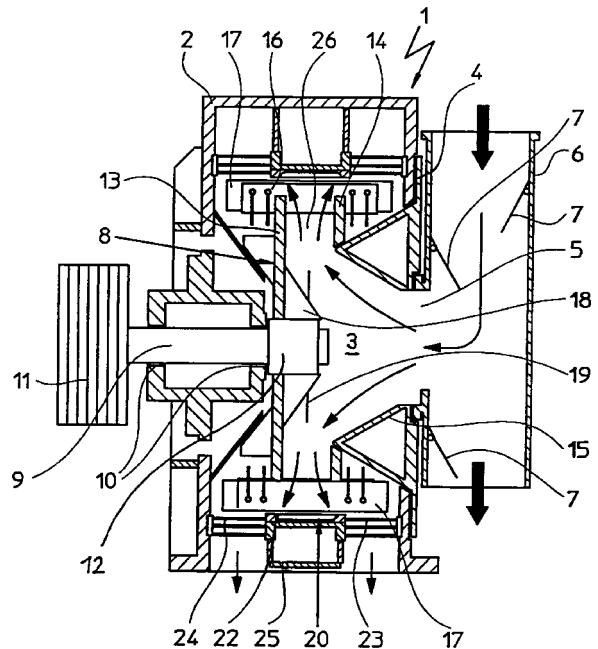
(72) Erfinder: Pallmann, Wilhelm
66482 Zweibrücken (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Möll und Bitterich
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)

(54) Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine mit rotierendem Schlagradsystem

(57) Zur Steigerung der Durchsatzleistung und der Qualität des zerkleinerten Guts werden gemäß der Erfindung zwei voneinander unabhängige Lösungen angegeben. Zum einen kann durch die Anordnung einer Vielzahl von paarweise zueinander angeordneten Schlagplatten (17a,17b) die Wirbelbildung zwischen Schlägerrad (8) und Wirkfläche (20) beeinflußt werden. Zum anderen werden die Strömungsverhältnisse durch die Anordnung konzentrischer Ringscheiben (34-37) am Flügelrad positiv beeinflußt. Den größtmöglichen Effekt erzielt man durch die Kombination beider Maßnahmen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine mit einem rotierenden Schlagradsystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie des Patentanspruchs 8.

[0002] Derartige Maschinen werden vor allem bei der Aufbereitung von Altholz eingesetzt, wobei das Altholz so weit zerkleinert wird, bis es als Ausgangsstoff z. B. in der Spanplattenindustrie weiterverwendet werden kann. Durch den steigenden Anfall an Altholz, aber auch durch die stetig wachsende Nachfrage nach den beim Recycling entstehenden Sekundärrohstoffen geht dabei der Trend in der holzverarbeitenden Industrie dahin, immer wirksamere Maschinen mit höheren Durchsatzleistungen einzusetzen. Eine solche Erhöhung der Maschinenleistung lässt sich aber nicht allein durch eine proportionale Vergrößerung der Abmessungen bekannter Maschinen erzielen. Dadurch fänden im Zerkleinerungsraum unkontrollierbare Zerkleinerungsvorgänge statt, die zur Inhomogenität und damit Qualitätsminderung des zerkleinerten Materials führen.

[0003] Eine gattungsgemäße Zerkleinerungsmaschine ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 19 05 286 und der deutschen Auslegeschrift 19 09 022 bekannt. Dort ist eine Schlägermühle mit rotierendem Schlagradsystem offenbart, bei der das Aufgabegut durch den vom Schlägerrad erzeugten Luftstrom axial in den Zerkleinerungsraum gesaugt wird. Dort wird der Luft- und Materialstrom an dem konusförmig ausgebildeten Zentralbereich des Schlägerrades in einen vom Schlägerrad gebildeten ringscheibenförmigen Kanal umgelenkt, der das Aufgabegut einer ringförmigen, geriffelten Mahlbahn zuführt. In dem Mahlspalt zwischen den Riffeln der Mahlbahn und den Schlagkanten des Schlägerrades erfolgt die Zerkleinerung des Aufgabeguts bis zur gewünschten Feinheit. Dabei wird der Luft- und Materialstrom an der Mahlbahn in Richtung der Siebflächen umgelenkt, über die das zerkleinerte Gut gesichtet und abgezogen wird.

[0004] Das Zerkleinerungsprinzip beruht auf einer Durchwirbelung des Aufgabeguts mit Hilfe von an der Innenfläche der Mahlbahn erzeugten Wirbeln, wobei das Aufgabegut durch wiederholtes Aufprallen an Schlagplatten und Riffeln aufgeschlossen wird.

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Wirkungsgrad einer Zerkleinerungsmaschine der eingangs genannten Art weiter zu steigern.

[0006] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Zerkleinerungsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 oder des Patentanspruchs 8 oder einer Kombination beider Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die zum Aufschließen des Materials notwendige Wirbelzone, die beim Vorbeistreichen einer Schläger-

platte an der Zerkleinerungsbahn entsteht, durch geeignete Maßnahmen so zu gestalten, daß eine intensivere Verwirbelung und damit ein äußerst effektives Auflösen des Aufgabeguts stattfindet. Dabei wird das Aufgabegut stets kontrolliert durch den Zerkleinerungsraum geleitet, wodurch ein Zerkleinerungsgut von konstanter Größe und hoher Qualität entsteht. Darüber hinaus führen die erfindungsgemäßen Maßnahmen zu keiner Steigerung des Energieverbrauchs, sondern wandeln lediglich die dem Schlägerrad innewohnende Energie in mehr Zerkleinerungsleistung um.

[0008] Gemäß Patentanspruch 1 gelingt dies durch Anordnung einer Vielzahl von Schlagplattenpaaren, bestehend aus zwei sich in geringem Abstand gegenüberliegenden Schlagplatten. Dadurch entsteht eine alternierende Abfolge der Schlagplatten an der Zerkleinerungsbahn mit einem kurzen Abstand infolge des geringen Abstandes eines Schlagplattenpaares und einem größeren Abstand bedingt durch den größeren Abstand der Schlagplattenpaare untereinander.

[0009] In dem Zwischenraum zweier Schlagplatten eines Schlagplattenpaars entsteht eine energiereiche Wirbelzone, in der Luftwirbel mit hoher Geschwindigkeit und geringem Durchmesser erzeugt werden. In dieser Zone findet ein großer Teil der Zerkleinerungsarbeit statt. In dem sich anschließenden Bereich zwischen zwei Schlagplattenpaaren kommt es aufgrund der vergrößerten Platzverhältnisse zu einer Entspannung der Wirbelzone, in der Luftwirbel größeren Durchmessers und geringerer Geschwindigkeit zu beobachten sind. In dieser Zone findet eine Auflockerung des zuvor zerkleinerten Aufgabeguts statt, wobei bereits genügend feine Teilchen mit dem an der Zerkleinerungsbahn umgelenkten Luftstrom nach dem Prinzip der Windsichtung mitgerissen werden.

[0010] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens die in Rotationsrichtung hintere Längskante einer Schlagplatte gebrochen. Dadurch wird die Bildung von Wirbeln begünstigt und die Zerkleinerungsleistung weiter gesteigert.

[0011] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Spalt zwischen den Schlagplatten eines Schlagplattenpaars in der Tiefe begrenzt. Dies kann z. B. durch entsprechende Montage der Schlagplatten an der Trägerplatte geschehen, so daß von Trägerplatte und Schlagplatten ein U-förmiger Kanal gebildet wird. Die dadurch entstehenden räumlich definierten Verhältnisse bedingen weitgehend einheitliche Strömungsverhältnisse mit der Folge eines konstant hohen Wirkungsgrades.

[0012] Eine weitere Möglichkeit, die Strömungsverhältnisse in der Wirbelzone vorteilhaft zu beeinflussen, geschieht durch Einhalten unterschiedlicher Abstände zwischen den Schlagplatten eines Schlagplattenpaars und der Zerkleinerungsbahn. So trägt eine Vergrößerung des Abstandes zwischen der in Rotationsrichtung hinteren Schlagplatte und der Wirkfläche gegenüber dem Abstand der vorderen Schlagplatte und der Wirk-

fläche zu einem schnelleren Verlassen der Wirbelzone zwischen den Schlagplatten bei. Bei umgekehrter Anordnung kann die Aufenthaltszeit des Zerkleinerungsgutes in dieser Zone erhöht werden.

[0013] Dabei erweist sich die erfindungsgemäße Anordnung zweier Schlagplatten unter Bildung eines Schlagplattenpaars als äußerst vorteilhaft, da sich die Position der einzelnen Schlagplatten in radialer Richtung unabhängig voneinander nur durch Lösen der Befestigungsschrauben und radiales Verschieben der jeweiligen Schlagplatte verstetzen lässt. Dadurch ist auf einfache und vor allem schnelle Art und Weise eine Möglichkeit gegeben, den Zerkleinerungsvorgang in Abhängigkeit des Zerkleinerungsgutes zu optimieren, indem die geometrischen Verhältnisse gezielt verändert werden, um den Materialfluss und die Wirbelbildung zu steuern.

[0014] Durch die Verdoppelung der Schlagplattenzahl am Schlägerrad fällt außerdem der Verschleiß an jeder einzelnen Schlagplatte geringer aus, da sich die Abnutzung insgesamt auf eine größere Anzahl an Schlagplatten verteilt. Auf diese Weise erreicht man höhere Maschinenlaufzeiten und höhere Schlagplattenstandzeiten.

[0015] Unabhängig von der Anordnung einer Vielzahl von Schlagplattenpaaren am Schlägerrad kann die Wirbelzone gemäß Patentanspruch 8 durch die Anordnung konzentrischer Ringscheiben am Schlägerrad in geeigneter Weise beeinflußt werden. Eine oder mehrere dieser Ringscheiben können von der Trägerscheibe bzw. Trägerringscheibe in Richtung der freien Enden der Schlagplatten am Schlägerrad angeordnet sein, wodurch zwischen den Scheiben bzw. Ringscheiben Kammern gebildet werden, die in radialer Richtung offen sind. Unter diesen Ringscheiben streicht der Luft- und Materialstrom auf seinem Weg durch den Zerkleinerungsraum hindurch, wobei beim Unterströmen Luftwirbel in den einzelnen Kammern erzeugt werden. Diese Wirbel werden von den hinter den Schlagplatten erzeugten Wirbeln überlagert, deren Rotationsachse um 90° versetzt ist. So entstehen äußerst komplexe Strömungsverhältnisse, aufgrund derer das Aufgabegut mitgerissen und gegen die Zerkleinerungsbahn bzw. Ringscheiben geschleudert wird, so daß das Aufgabegut auf eine äußerst wirkungsvolle Art aufgeschlossen wird.

[0016] Durch die Anordnung mehrerer Ringscheiben nebeneinander wird dieser Bereich in eine Vielzahl von Kammern unterteilt, welche von dem Aufgabegut schrittweise durchwandert werden. Infolge der Zerkleinerungsarbeit in den einzelnen Kammern wird das Aufgabegut in Richtung der Schlagplattenenden immer feiner wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß das Aufgabegut stets kontrolliert durch den Bereich der Zerkleinerung gelangt und auch bei Zerkleinerungsmaschinen mit sehr großen Abmessungen, insbesondere großer Tiefe, verhindert wird, daß zu große Teilchen in das zerkleinerte Gut gelangen und zu dessen Inhomogenität und somit Qualitätsminderung führen würden. Dies ist vor allem bei Zerkleinerungsmaschinen mit breiter Zerkleinerungsbahn ohne Siebbahnen von Bedeutung, bei denen das zerkleinerte Material ohne Sichtung abgezogen wird.

5 **[0017]** Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Abstand einer jeden Ringscheibe zur Zerkleinerungsbahn sowie der Abstand der Ringscheiben untereinander einstellbar. Dadurch kann die Wirbelkammer gezielt an die Art des Aufgabeguts, die Erfordernisse zum Erhalt eines konstanten Materialflusses und den erwünschten Feinheitsgrad angepaßt werden.

10 **[0018]** Den höchsten Wirkungsgrad einer erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine erreicht man durch gleichzeitige Anordnung einer Vielzahl von Schlagplatten gemäß Patentanspruch 1 und koaxialen Ringscheiben am Schlägerrad gemäß Patentanspruch 8, da dadurch die vom Schlägerrad bewerkstelligte Zerkleinerungsleistung am größten ist. Somit ergeben sich aus der Kombination der unterschiedlichen Ausführungsformen gemäß den Patentansprüchen 1 bis 7 und den Patentansprüchen 8 bis 14 eine Vielzahl möglicher Ausgestaltungen der Erfindung, die alle Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind.

15 **[0019]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

20 **[0020]** Es zeigen

25 Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Doppelstrommühle,

30 Fig. 2 einen Schnitt durch den äußeren Bereich des Schlägerrades entlang der in Fig. 3 dargestellten Linie II-II,

35 Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die oberen Hälften einer erfindungsgemäßen Doppelstrommühle und

40 Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Schlagplattenhälfte in großem Maßstab mit Darstellung der Strömungsverhältnisse.

45 **[0021]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Doppelstrommühle 1 in stark vereinfachter Darstellung. Die Doppelstrommühle 1 besitzt ein Gehäuse 2, das einen trommelförmigen Zerkleinerungsraum 3 umschließt. Die Vorderseite des Gehäuses 2 weist eine zentrale, kreisförmige Öffnung auf, die mit Hilfe eines schwenkbaren Gehäusedeckels 4 verschließbar ist. Auch der Gehäusedeckel 4 besitzt eine zentrale Einlaßöffnung 5, die zur Beschickung der Doppelstrommühle 1 dient. Zu diesem Zweck ist am Gehäusedeckel 4 über der Einlaßöffnung 5 ein Beschickungsschacht 6 befestigt, der nach Art eines Schwerkutabscheiders ausgebildet ist. Zur Steuerung des Luft- und Materialstroms weist der Beschickungsschacht 6 in seinem Inneren schwenk-

bare Leitflächen 7 auf.

[0022] Im Inneren des trommelförmigen Zerkleinerungsraums 3 ist das Schlägerrad 8 frei drehbar angeordnet. Das Schlägerrad 8 wird von einer horizontalen, der Einlaßöffnung 5 gegenüberliegenden Antriebswelle 9, die an der Rückseite des Gehäuses 2 in den Lagern 10 gelagert ist, angetrieben. Zum Anschluß der Doppelstrommühle 1 an eine externe Kraftmaschine trägt das außerhalb des Gehäuses 2 liegende Ende der Antriebswelle 9 eine Mehrrillenscheibe 11. Das andere Ende der Antriebswelle 9 trägt das eigentliche Schlägerrad 8. Das Schlägerrad 8 besteht aus einem zylinderförmigen Sitz 12, der auf die Antriebswelle 9 aufgesteckt und kraftschlüssig mit ihr verbunden ist. Der zylinderförmige Sitz 12 ist von einer koaxialen Trägerscheibe 13 umgeben, der gegenüber eine ebenfalls koaxiale Trägerringscheibe 14 in vorbestimmtem Abstand angeordnet ist, so daß zwischen Trägerscheibe 13 und Ringträgerscheibe 14 ein ringscheibenförmiger Kanal 26 gebildet wird. Der innere Umfang der Trägerringscheibe 14 schließt mit einem geringen Spalt an den Gehäusedeckel 4 an, der zu diesem Zweck unter Bildung einer konusförmigen Aufweitung 15 ins Innere des Zerkleinerungsraums 3 geführt ist. Am äußeren Umfang der Trägerscheibe 13 und der Trägerringscheibe 14 sind eine Vielzahl paralleler Trägerplatten 16 kranzförmig angebracht, auf deren Vorder- und Rückseite die Schlagplatten 17 angebracht sind.

[0023] Der zentrale Bereich der Trägerscheibe 13 weist eine Umlenkeinrichtung 18 in Form eines Hohlkegelstumpfes auf, an deren sich in Einlaufrichtung erweiternde Kegelfläche eine zur Aufteilung des Luft- und Materialstroms parallel und koaxial zur Trägerscheibe 13 angeordnete Ringscheibe 19 angeordnet ist.

[0024] In radialem Abstand ist das Schlägerrad 10 von einer zylinderförmigen Wirkfläche 20 umgeben, so daß zwischen Schlägerrad 10 und Wirkfläche 20 ein Ringspalt 21 (Fig. 2) entsteht. Die Wirkfläche 20 ist in ihrem mittleren Bereich als Mahlbahn 22 ausgebildet, wozu die Oberfläche mit Prall- und Riffelelementen belegt ist. Die sich zu beiden Seiten der Mahlbahn 22 anschließenden Bereiche der Wirkfläche 20 bestehen aus ringförmigen Siebbahnen 23 und 24 mit radialen Siebdurchgängen, über die das Mahlgut schließlich zur im Gehäuseboden angeordneten Auslaßöffnung 25 gelangt.

[0025] Der Luft- und Materialstrom ist in Fig. 1 durch Pfeile sinnbildlich dargestellt. Das Aufgabegut gelangt zunächst von oben in den Beschickungsschacht 6 und wird durch den vom Schlägerrad 8 erzeugten Luftstrom durch die Einlaßöffnung 5 in das Innere des Zerkleinerungsraums 3 gesaugt. Dabei wird der Luft- und Materialstrom mit Hilfe der Leitflächen 7 um mehr als 90° umgelenkt, wobei Verunreinigungen im Aufgabegut wie z. B. Nägel, Schrauben etc., infolge ihres hohen Eigengewichts und ihrer sich daraus ergebenden Trägheit über den unten offenen Beschickungsschacht 6 ausgeschieden werden.

[0026] An der Umlenkeinrichtung 18 und der Verteilscheibe 19 erfährt der axiale gerichtete Luft- und Materialstrom eine Umlenkung in radialer Richtung, wobei er durch den von der Trägerscheibe 13 und Trägerringscheibe 14 gebildeten ringscheibenförmigen Kanal 26 zu der Wirkfläche 20 gelangt und dort beim Aufprall an der Mahlbahn 22 und den Schlagplatten 17 aufgeschlossen wird. Die Mahlbahn 22 bewirkt zudem eine weitere Aufteilung des Luft- und Materialstroms zu den sich seitlich anschließenden Siebbahnen 23 und 24, durch die der Luftstrom mit dem ausreichend gefeinten Material tritt und die Doppelstrommühle 1 über die Auslaßöffnung 25 wieder verläßt.

[0027] In Fig. 2 sieht man einen radialen Schnitt durch den äußeren Bereich des Schlägerrades 8 und der Mahlbahn 22. Die Mahlbahn 22 umschließt das Schlägerrad 8 konzentrisch. Die Innenfläche der Mahlbahn 22 wird von axialen Riffeln 27 gebildet, die im vorliegenden Beispiel durch halbkreisförmige Vertiefungen 28 getrennt sind, ansonsten auch anders, dem gewünschten Feinheitsgrad entsprechend, ausgebildet sein können. In den Vertiefungen 28 gelangt das Aufgabegut im Zuge der Zerkleinerung allmählich mit axialer Bewegungsrichtung aus dem Bereich der Mahlbahn 22 heraus und in den Bereich der Siebbahnen 23 und 24 hinein.

[0028] Unter Einhaltung des Ringspaltes 21 streicht das Schlägerrad 8 mit seinen am äußeren Umfang der Trägerscheibe 13 paarweise gleichmäßig verteilten Schlagplatten 17a, 17b an der Innenfläche der Mahlbahn 22 entlang. Zur Befestigung der Schlagplatten 17a, 17b dienen die Trägerplatten 16, die die Trägerringscheibe 14 starr mit der Trägerscheibe 13 verbinden und an deren Vorder- und Rückseite je eine Schlagplatte 17a, 17b fixiert ist. Dabei stehen die der Mahlbahn 22 gegenüberliegenden Längsränder der Schlagplatten 17a, 17b über den entsprechenden Längsrund der Trägerplatte 16, so daß ein zur Mahlbahn 22 hin offener, U-förmiger Kanal gebildet wird. Zur Befestigung der Schlagplatten 17a und 17b auf der Trägerplatte 16 können beispielsweise nicht dargestellte Schrauben dienen, die durch radial ausgerichtete Langlöcher in den Schlagplatten 17a und 17b reichen. Das ermöglicht ein Verstellen der Schlagplatten 17a und 17b in radialer Richtung.

[0029] Rotiert das Schlägerrad 8 entgegen des Uhrzeigersinns in Richtung des Pfeils, wird durch die Schlagplatten 17a, 17b ein Luftstrom erzeugt, der den gesamten Zerkleinerungsraum 3 durchströmt und dabei das Aufgabegut mit sich führt. Im oberflächennahen Bereich der Mahlbahn 22 beobachtet man Luftsichten mit geringer Geschwindigkeit, an denen infolge der rotierenden Schlagplatten 17a, 17b Luft mit hoher Geschwindigkeit vorbeigeführt wird. Im Ringspalt 21 wird dabei die Luft zwischen den Schlagplatten 17a, 17b und der Mahlbahn 22 komprimiert, bevor sie sich hinter der Schlagplatte 17a, 17b wieder ausdehnen kann. Dadurch kommt es zur Bildung einer ausgepräg-

ten Wirbelzone hinter den einzelnen Schlagplatten 17a, 17b. Die dabei entstehenden Wirbel besitzen eine zur Antriebswelle parallele Rotationsachse und sind in Fig. 2 mit den Ringpfeilen 29a, 29b gekennzeichnet.

[0030] Durch den U-förmig begrenzten Raum hinter der ersten Schlagplatte 17a können sich die Wirbel 29a nicht frei ausdehnen um Energie abzubauen, sondern weisen zwangsweise einen geringen Durchmesser und hohe Umlaufgeschwindigkeiten auf. In dieser ersten energiereichen Wirbelzone findet ein großer Teil der Zerkleinerungsarbeit statt.

[0031] Hinter der zweiten Schlagplatte 17b fehlt die räumliche Begrenzung, so daß sich hier Wirbel 27b mit größerem Durchmesser einstellen, die besonders gut zur Auflockerung des zerkleinerten Aufgabematerials beitragen.

[0032] Fig. 3 zeigt eine weitere Möglichkeit, die Wirbelbildung im Zerkleinerungsraum zu steuern. Es ist lediglich der obere Teil einer Doppelstrommühle 1 dargestellt, wobei für gleiche Merkmale die gleichen Bezugszeichen wie unter Fig. 1 verwendet worden sind. **[0033]** Man sieht auch hier ein innerhalb eines Gehäuses 2 um eine Achse 30 frei drehbares Schlägerrad 8, bestehend aus einer koaxialen Trägerscheibe 13 und Trägerringscheibe 14 und daran befestigten Trägerplatten 16 und Schlagplatten 17. Das Schlägerrad 8 ist in radialem Abstand von einer Wirkfläche 20 in Form einer Mahlbahn 22 mit beidseits anschließenden Siebbahnen 23 und 24 umschlossen. Zwischen Gehäuse 2 und Wirkfläche 20 wird ein kreisringförmiger Kanal 31 gebildet, der von zwei Ringwänden 32 und 33 unterteilt ist. In dem Kanal 31 wird das über die Siebbahnen 23 und 24 gesichtete und zerkleinerte Gut der Auslaßöffnung 25 im Bodenbereich der Doppelstrommühle 1 zugeführt.

[0034] Konzentrisch zur Trägerscheibe 13 und Ringträgerscheibe 14 sind zu den freien Enden der Schlagplatten 17 und Trägerplatten 16 hin weitere Ringscheiben 34, 35, 36 und 37 angeordnet, die auf diese Weise mit den Schlagplatten 17 in radialer Richtung offene Kammern bilden. Der Abstand der Ringscheiben 34 und 35 bzw. 36 und 37 untereinander sowie zur Trägerscheibe 13 bzw. Trägerringscheibe 14 und zur Wirkfläche 20 hin ist in Abhängigkeit der Eigenschaften des Aufgabeguts, der erwünschten Feinheit des zerkleinerten Guts und zur Steuerung des Materialflusses frei einstellbar.

[0035] Die sich beim Betrieb einer erfindungsgemäßen Doppelstrommühle 1 einstellenden Strömungsverhältnisse sind in Fig. 4 in großem Maßstab dargestellt. Man erkennt durch den Pfeil 38 versinnbildlicht, wie der Luft- und Materialstrom in dem von der Trägerscheibe 13 und Trägerringscheibe 14 (Fig. 3) gebildeten ringscheibenförmigen Kanal 26 in radialer Richtung zwischen den Schlagplatten 17 hindurch auf die Mahlbahn 22 trifft, wo er zu beiden Seiten nach außen in Richtung der Siebbahnen 23 und 24 umgelenkt wird.

[0036] Dabei unterstreicht er zunächst den äußeren

Umfang der Trägerscheibe 13 und erzeugt in der ersten Kammer 39 eine durch Pfeile angedeutete Wirbelzone, deren Rotationsachse tangential zur Rotationsrichtung des Schlägerrades 8 verläuft. Der gleiche Vorgang wiederholt sich in den Kammern 40 und der mit der Gehäusewand gebildeten Kammer 41, wo weitere Wirbelzonen entstehen.

[0037] Durch Überlagerung dieser Wirbelzonen mit den unter Fig. 2 beschriebenen Wirbelzonen, deren Rotationsachsen um 90° versetzt sind, entstehen äußerst komplexe Strömungsverhältnisse, die zu einer intensiven und kraftvollen Verwirbelung des Aufgabeguts führen. Das Ergebnis ist eine schnelle und effektive Zerkleinerung des Aufgabeguts in einem engen Schwankungsbereich hinsichtlich des Feinheitsgrades.

Patentansprüche

1. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine, insbesondere zur Aufbereitung zellulosehaltiger Stoffe wie z. B. Holzspäne, mit einem rotierenden Schlägerradsystem, insbesondere Schlägermühle, wobei über den äußeren Umfang des Schlägerrads (8) verteilt und zu dessen Achse parallele Schlagplatten (17) kranzförmig angeordnet sind, die zur Erzeugung von Wirbelzonen in vorbestimmtem radialem Abstand entlang einer das Schlägerrad (8) koaxial umfassenden, zylinderförmigen Wirkfläche (20) streichen, dadurch gekennzeichnet, daß neben jeder Schlagplatte (17a) in geringem tangentialem Abstand eine weitere Schlagplatte (17b) paarweise angeordnet ist.
2. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Schlagplatten (17a, 17b) voneinander zwischen 0,5 cm und 3,0 cm liegt, vorzugsweise 1,5 cm beträgt.
3. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Schlagplatten (17a, 17b) voneinander der Dicke der die Schlagplatten (17a, 17b) tragenden Trägerplatte (16) entspricht.
4. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Trägerplatte (16) und Schlagplatten (17a, 17b) einen gegenüber der Wirkfläche (20) offenen, U-förmigen Kanal bilden.
5. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der an einer Trägerplatte (16) befestigten Schlagplatten (17a, 17b) zur Wirkfläche (20) unterschiedlich groß sind.
6. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach

- Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der in Rotationsrichtung vorderen Schlagplatte (17a) kleiner ist als der Abstand der nachfolgenden Schlagplatte (17b). 5
7. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die der Wirkfläche (20) gegenüberliegenden Schlagkanten der Schlapplatten (17a, 17b), insbesondere der in Rotationsrichtung hinteren Kante, gebrochen sind. 10
8. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine, insbesondere zur Aufbereitung zellulosehaltiger Stoffe wie z. B. Holzspäne, mit einem rotierenden Schlagradsystem, insbesondere Schlägermühle, wobei das Schlägerrad (8) aus einer Welle (9) sowie einer daran befestigten koaxialen Trägerscheibe (13) und einer ihr in axialem Abstand gegenüberliegenden Trägerringscheibe (14), die über Schlagplatten (17) miteinander verbunden sind, besteht und wobei das Schlägerrad (8) konzentrisch in radialem Abstand von einer zylinderförmigen Wirkfläche (20) umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des äußeren Umfangs der Trägerscheibe (13) und Trägerringscheibe (14) weitere konzentrische Ringscheiben (34, 35, 36, 37) in vorbestimmtem axialem Abstand am Schlägerrad (8) angeordnet sind. 15
9. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der konzentrischen Ringscheiben (34, 35, 36, 37) untereinander zwischen 2,5 cm und 15,0 cm liegt, vorzugsweise 5,0 cm beträgt. 20
10. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Ringscheiben (34, 35, 36, 37) in Richtung der freien Enden der Schlagplatten (17) zunimmt. 25
11. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Ringscheiben (34, 35, 36, 37) zur Wirkfläche (20) zwischen 1,5 cm und 8,0 cm, vorzugsweise 4,0 cm beträgt. 30
12. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der einzelnen Ringscheiben (34, 35, 36, 37) zur Wirkfläche (20) unterschiedlich groß ist. 35
13. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der äußeren Ringscheiben (34, 37) zur Wirkfläche (20) größer ist als der Abstand der inneren Ringscheiben (35, 36) zur Wirkfläche (20). 40
14. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringbreite der Ringscheiben (34, 35, 36, 37) zwischen 5,0 cm und 12,5 cm liegt, vorzugsweise 10,0 cm beträgt. 45
15. Gasdurchströmte Zerkleinerungsmaschine, gekennzeichnet durch eine Kombination der Merkmale der Patentansprüche 1 bis 14, insbesondere der Ansprüche 1 und 8. 50
- 55

Fig.1

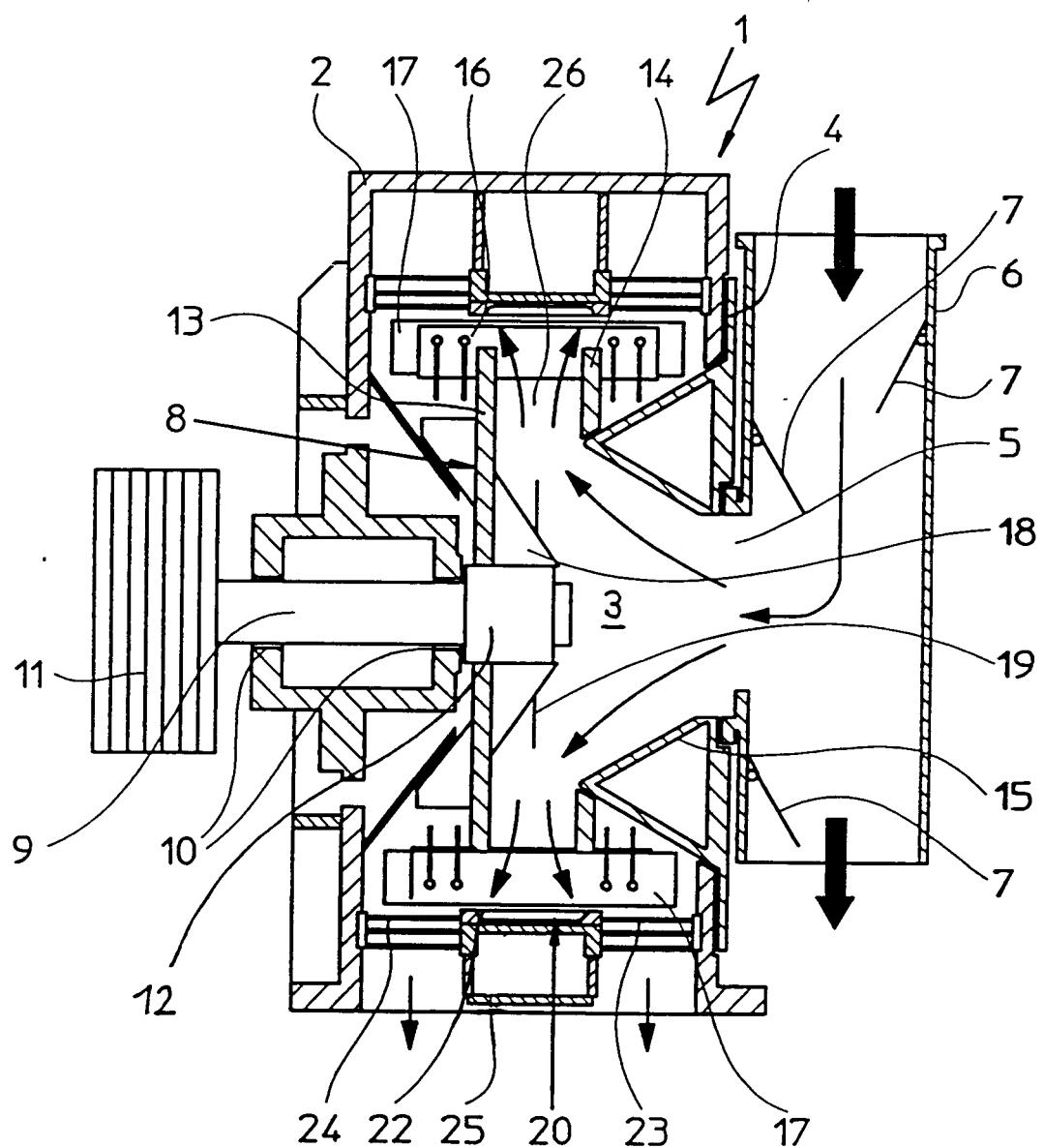


Fig.2

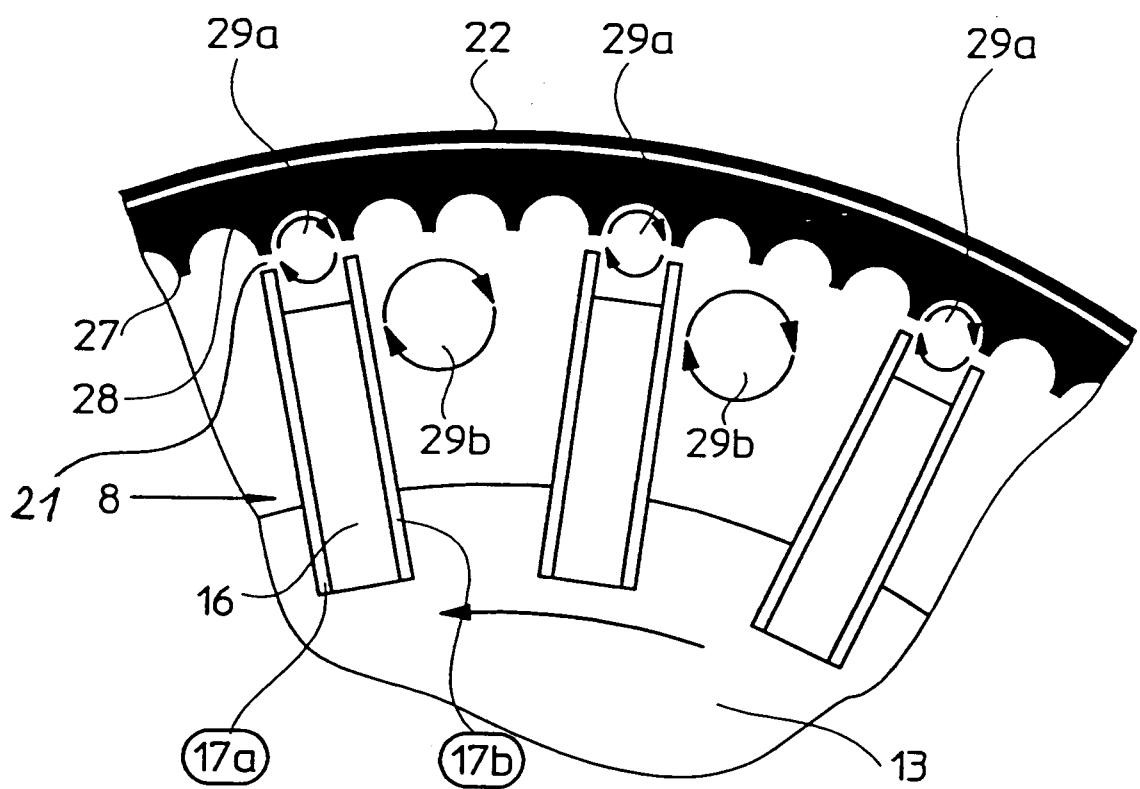


Fig.3

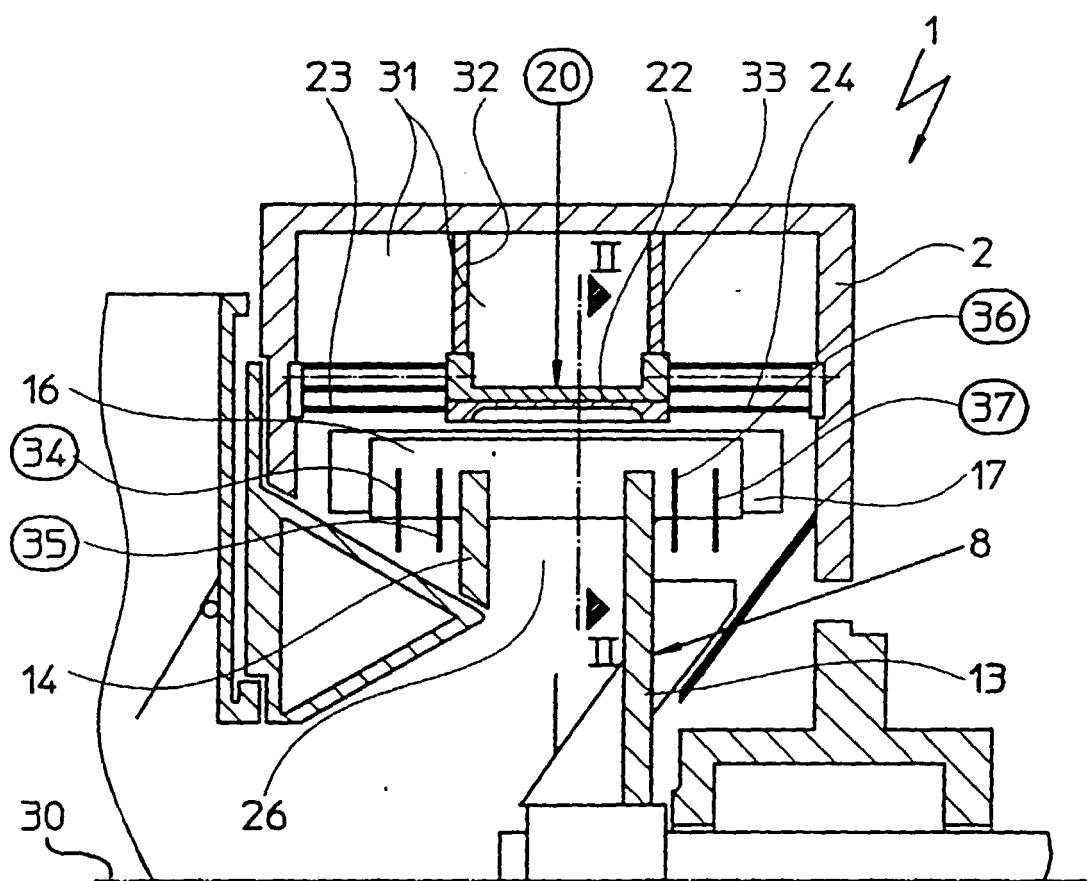
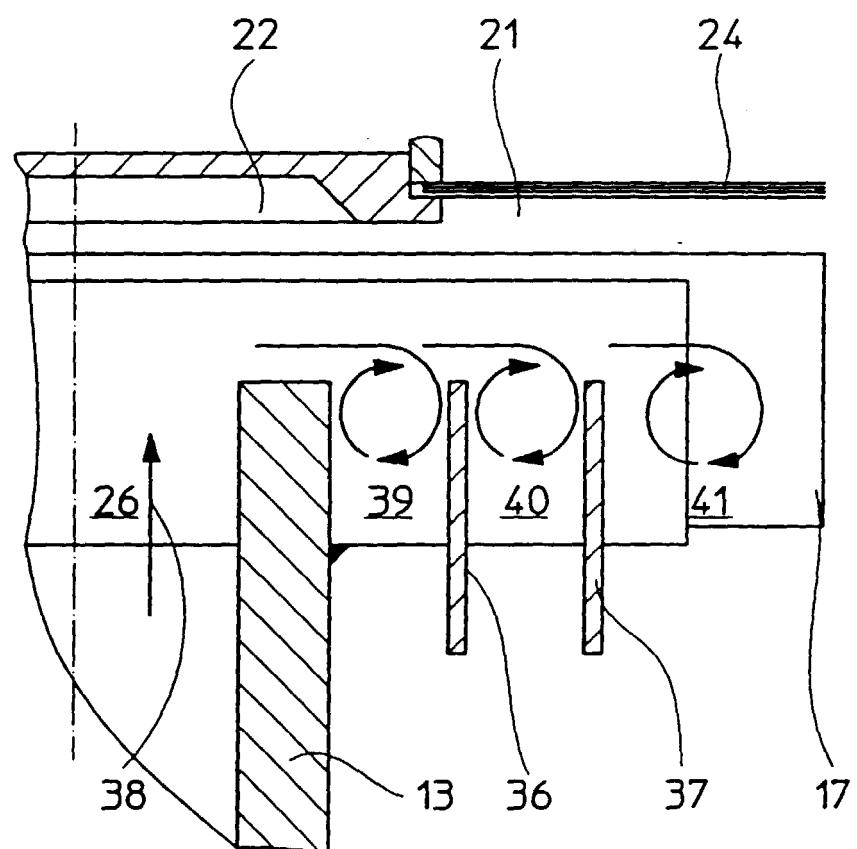


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 4886

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
A	FR 2 270 004 A (NAGY JOHANN) 5. Dezember 1975 (1975-12-05) * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1,8,15	B02C13/08 B02C13/28		
A	US 1 424 225 A (M.F. WILLIAMSJ) 1. August 1922 (1922-08-01) * das ganze Dokument *	1,8,15			
A,D	DE 19 05 286 A (LUDWIG PALLMANN) 29. Oktober 1970 (1970-10-29)				
A,D	DE 19 09 022 A (LUDWIG PALLMANN) 26. November 1970 (1970-11-26)				
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)		
			B02C		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	5. November 1999	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 : nichtschriftliche 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					

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

EP 99 11 4886

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

05-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2270004	A	05-12-1975	DE	2418699 A	06-11-1975
			AT	336377 B	10-05-1977
			AT	278075 A	15-08-1976
			FR	2279469 A	20-02-1976
US 1424225	A	01-08-1922	KEINE		
DE 1905286	A	29-10-1970	FR	2033871 A	04-12-1970
			GB	1290616 A	27-09-1972
DE 1909022	A	26-11-1970	FR	2033871 A	04-12-1970
			GB	1290616 A	27-09-1972