

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2380/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **D21B 1/14**

(22) Anmeldetag: 2.12.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1995

(45) Ausgabetag: 25. 3.1996

(73) Patentinhaber:

ICKINGER GEORG DIPL.ING. DR.TECHN.  
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN ZUR TRENnung DES FLIESSBETTES VON GAS BZW. DAMPF IN REFINERN, MITTELS ZYKLONÄHNLICHER KANÄLE IN DEN MAHLPLATTEN

(57) Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt; mittels Gestaltung der Steg-Kanal-Geometrie von Mahlvorrichtungen den Kanalquerschnitt nach aerodynamischen Gesichtspunkten als Zyklon-Kanal auszubilden.

Bei vergrößerter Mahlfäche wird durch die Hinterschneidung des Zyklon-Kanals ein vergrößerter Kanalquerschnitt zur Dampfableitung erreicht.

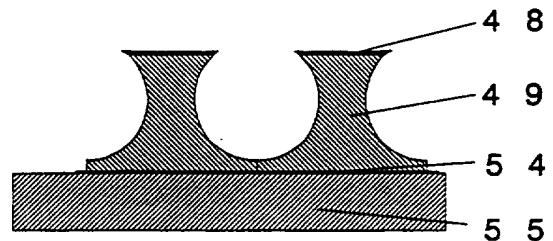
Aus den damit zusammenhängenden Verbesserung der Gas- und Dampfableitung aus dem Mahlschlitz, damit verbunden die Intensivierung der hochfrequenten Impulse auf das Stoff-Fließbett durch geringere Gas- bzw. Dampfschicht zwischen Stegen und Stoff-Fließbett im Mahlschlitz entsteht:

größeres Steg-Kanal-Verhältnis vermindert Holzstoffaufprall an der Stegkante, was zu Verringerungen des Feinschliffes (Kleinstteile aus zu hoher Aufprall-Energie) führt,

durch die vergrößerte Mahlfäche wird eine Verringerung der Rejectanteile (nicht, oder zu wenig verarbeiteten Stoffteilen) erreicht.

Es werden Formen des Zyklon-Kanals vorgeschlagen.

Der zyklonförmigen Querschnitt der Kanäle wird mittels Aufbringen und Verbindung von vorgeformten Hartmetallstegen (49) auf die Refinerplatte (55) erreicht.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinerung, Zerstückeln, Zerreiben oder Entfaserung in Scheibenmühlen, Scheibenstippern und Scheiben/Kegelrefinern.

Refiner haben die Aufgabe Holzschnitzel zu zerkleinern, in Fasern zu zerlegen und in Fibrillen aufzulösen.

Diese Vorgänge erfolgen zwischen rasch rotierender Mahlf lächen, die mit verschleißfesten austauschbaren Segmenten bestückt sind. Der Mahlspace wird klein gehalten und die Mahlsegmente sind mit Rillen und länglichen Stegen versehen. Die Stoffzufuhr erfolgt in der Mitte und die Zerreibung nimmt mit nach außen enger werdendem Mahlspace zu. Durch die hohe Energieeinbringung wird die restliche Feuchtigkeit als Dampf austreten und muß im Gleich- oder Gegenstrom aus diesem Spalt austreten. Im allgemeinen wird die Qualität des Holzstoffes von der Verweilzeit, der Spaltkonstanz und der Form der Mahlsegmentmusterung, sowie der Mahlplattenanpreßkraft und der darauffolgenden Spaltweite und Energieeinbringung bestimmt. Möglichst lange und vollständig gelöste Fibrillen geben die gewünschte Festigkeit und Formbeständigkeit.

Häufigste Anwendung dieser Vorrichtung erfolgt in der mechanischen Zellstoffherzeugung. Da diese Verfahren gegenüber den chemischen Verfahren den Vorteil geringerer Umweltbelastung mit sich bringen, ergeben sich zunehmend steigende Anwendungen.

Anlagen mit bis zu 1700mm Durchmesser bei 1500 Umdrehungen pro Minute benötigen 15 MW Leistung. Dieser hohe Leistungsbedarf ist Gegenstand zahlreicher Maßnahmen wie zum Beispiel die Mahlsegmentgestaltung, Ausbildung der Rillen und Stege, sogenannter Schwellen unterhalb der Mahleben, mit dem Ziele der Qualitätsverbesserung und der Energieeinsparung.

Ein weiterer Kostenfaktor ist die Standzeit der Mahlsegment, da durch Verschleiß die Mahlwirkung nachläßt, der Energieverbrauch steigt und die Qualität des Holzstoffes sinkt.

Trotz großer Anstrengungen in der Erforschung der Vorgänge und Erkennen der Ursachen betreffend Energieverbrauch, Verschleiß und Qualitätseinflüsse ist man im Allgemeinen auf empirische Versuche angewiesen.

Auf folgende Zusammenhänge und Folgen der Weiterentwicklung sei hier im Hinblick auf die vorliegende Verbesserung des Verfahrens hingewiesen:

Neue Gußtechnik (sandmolding - shellmolding - investment casting) hat die Veränderung der Neigungswinkel der Stege von 83 auf 88 Grad ermöglicht und wesentlich glattere Stegoberflächen ergeben und schmalere Rillen und genauere Ausformung gebracht.

Die darauffolgenden Verbesserungen betreffen die längere Standzeit und den geringeren spezifischen Energieverbrauch.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die Gestaltung der Refiner- bzw. Mahlplatten nach aerodynamischen Gesichtspunkten durchzuführen. Die Form der Kanäle, die sich aus dem Querschnitt der Stege und Rillen der Mahlplatten ergibt, setzt sich aus kreis- bzw. kreisförmigen Geometrien zusammen, sodaß ein zyklonähnliche Nut gebildet wird. Vorteilhaft für die aerodynamischen Abläufe ist auch die vorgeschlagene Ausbildung der leicht ansteigenden Auflauffläche die von der Stegkante ab ausgeht.

Der Zyklonähnliche Kanal wird insbesondere durch den Verschneidungswinkel zwischen Mahlebene und Austrittsebene des Kanals eben dann verstärkt, wenn dieser weniger als 90 Grad beträgt.

Die Mahlelemente sind insbesondere an den Stegkanten besonders durch Abrieb belastet. Die vorliegende Erfindung sieht, zwecks Verbesserung des Verschleißverhaltens dieser besonders verschleißgefährdeten Stellen, eine Ausstattung dieser Stellen von besondere Härte und besondere Glätte, vor. Die Verbesserung der Gas- bzw. Dampfableitung durch ein größeres Verhältnis von Kanalquerschnitt zu Mahlf läche wird durch die Ableitung von Gas- bzw. Dampf aus den Rillen in einen hinter der Mahlebene liegenden Sammelkanal verbessert. Vorteilhaft werden die zyklonförmigen Kanäle durch Auflöten, bzw. Kleben von profilgeformten Stegen (die insbesondere einen Doppel T-förmigen Querschnitt aufweisen) auf die Grundplatte hergestellt.

Besonders geeignet für diese vorgeformten Stege sind Sintermaterialien mit Großkristallen aus Nitriden, Carbiden oder CBN, PKD. Das Material ist besonders geeignet hohen Abnutzungen zu widerstehen und das Herstellverfahren läßt die Möglichkeit der Gestaltung der Oberflächenlandschaft wie z.B. Absenkungen, Sägezahn-Schuppen, und ansteigende Auflaufflächen zu.

Durch die vorliegenden Gestaltungen der Mahlvorrichtung werden Verbesserung des Verfahrens, geringerer Energiebedarf und verringerter Verschleiß erzielt.

Die Gestaltung der Mahlplattenoberfläche mittels Hinterschneidungen der Stege (Neigungswinkel größer 90 Grad), sowie die dach- bzw. sattelförmige Ausbildung der Stegflächen wurden im Patent US 180,599 von 1906 von A.J.Robinson angeführt. Die Gründe hierfür liegen in der besseren Nachschleifbarkeit und der längeren Standzeit. Es wurde erkannt, daß das Anpacken von Mahlmateriale in der sattelförmigen Vertiefung zu Erhöhung der Reibung und Verminderung der Leistung führt. Ein sattelförmiges Zurücksetzen der Stegoberfläche führt zu einer bleibenden Schärfe des Steges.

Leif A. Berggren führt im Patent US 4,269,362 am Jahre 1981 eine Verbesserung der Zellstoffzeugung auf Erhöhung der Druckschläge von hoher Frequenz und Belastungsmomente aufgrund der schiffchenähnlichen Noppen, die im gleichen Achsabstand hintereinander und in die Gegenplatte hineinragend zurück. Die wechselweise Erhöhung des hydraulischen Druckes und die Komprimierungsphase zur Erhöhung der inneren Reibung zwischen den einzelnen Fibrillen und anschließendes Expandieren führt zur effektiveren Entfaserung.

Mit der Austauschbarkeit von Mahlelementen auf der Mahlplatte befaßt sich das Patent US 4,355,768 aus 1982 von Johan Johansson Anmelder Defibrator Aktiebolag. Einzelne Mahlplattenelemente werden über schwalbenschwanzartige Federn in die gegengleichen Nuten der Mahlplatte eingeschoben, wobei die Fliehkräfte eine Fixierung unterstützen.

Weitere Vorschläge für das Zusammenstellen der Mahlscheibe aus einzelnen Messern findet man in DE 3 743 071 A1 der Lohse GmbH mittels loseem Einlegen der Mahlelemente und der Fixierung durch Klemmringe an der Grundplatte. Wesentlichen Einfluß auf die Verweilzeit des Holzstoffes haben die Erhebungen innerhalb der Kanäle, die teilweise nur an die Stegoberfläche heranreichen (subsurface dams) oder gänzlich die Kanalfläche abschließen. Über die Gestaltung dieser Dammgeometrien gibt es im Bericht von Okt. 1989 von PAPRICAN (Pulp and Paper Research Institute of Canada) von K.B. Miles ausführliche Richtlinien und Ergebnisanalysen unter dem Titel "The Flow of Steam in Chip Refiners".

Aus einem Bericht aus dem "Tech 1990 - Mechanical Pulp Course" Canadian Pulp & Paper Association, Technical Section " von Mustafa Stationwala "Theory of Refining" wird eine Theorie des Refinerprozesse von M. Stationwala aufgestellt. Der wesentliche Einfluß des Kanal-Steg-Breitenverhältnis auf den Umkehrpunkt des Dampfes, sowie der Einfluß der breiteren Stege auf das intensivere Verbleiben des Holzstoffes im Spalt (insbesondere die größeren Teilchen) sind Inhalt dieser Studie.

Von demselben Institut gibt es Rechenmodelle von Qualitätsprognosen im Refiner in Abhängigkeit des Dampfstromes. "Predicting the performance of a chip refiner: A constitutive paper" (K.B.Miles und W.D.May) at the International Mechanical Pulping Conference 1991. Einflüsse von der Breite des Mahlspaltes und der Menge des stockende Zellstoff in den Kanälen sowie deren Einflüsse auf den Prozess werden analysiert.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt diese Vorrichtung (Mahlplatten), insbesondere bei schnelllaufenden Refinern, mittels Gestaltung der Steg-Kanal-Geometrie nach aerodynamischen Gesichtspunkten in Bezug auf Stoffqualität, Energieverbrauch und Standzeit der Mahlplatten zu verbessern.

Aus den damit zusammenhängenden Verbesserung der Gas und Dampfableitung aus dem Mahlspalt, damit verbunden die Intensivierung der hochfrequenten Impulse auf das Stoff-Fließbett durch geringere Gas- bzw. Dampfschicht zwischen Stegen und Stoff-Fließbett im Mahlspalt, Erhöhung der Druckdifferenz der Druckwellen zwischen Steg und Kanal, verringerter Holzstoffaufprall an der Stegkante durch größeres Steg-Kanal-Verhältnis, ergibt sich eine Verringerung der Rejectanteile (nicht, oder zu wenig verarbeiteten Stoffteilen) Verringerungen des Feinschliffes (Kleinstteile aus zu hoher Aufprallenergie) in Bezug auf verringerten Energieverbrauch, höhere Standzeit der Mahlsegmente und verbesserte Qualität des Holzstoffes.

Die Erfindung befaßt sich mit den verschiedenen Formen dieses Zyklon-Kanals in den Mahl- und Refinerplatten.

Wegen der zahlreichen Möglichkeiten von Werkstoff-Kristallgröße-Korngröße-Matrixeigenschaften, bieten sich zur Herstellung der Zyklon-Kanalform gesinterter Hartmetalle, Bor-Nitride (CBN) und Polykristalliner Diamanten (PKD) wegen derer Abriebsfestigkeiten besonders an. Die vorgefertigten konturierten Stegteile sind mit der Grundplatte durch Klebung, Schweißung, Lötung verbunden. Die Verbindung dieser hochbeanspruchter Stege wird durch Sägezahnflächen, Absätzen und Nuten im Sintermaterial der Stegoberfläche und im Basismaterial verbessert.

Für die Aufrechterhaltung des Holzstoff-Fließbettes zwischen den Mahlplatten ist eine teilweise Auflauffläche, beginnend von der Stegkante mit geringem Winkel (0,1 bis 2 Grad) zur Stegmitte ansteigend, vorteilhaft.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt diese notwendige und für die Trennung von Holzstoff und Gas bzw. Dampf wichtige Geometrie schon bei der Herstellung der Mahlplatten zu definieren und somit Qualität des Holzstoffes und Lebensdauer der Mahlplatten zu steigern.

In FIG. 1a, 1b, 1c sind die unterschiedlichen Stegausbildungen von Mahlplatten dargestellt. Mit unterschiedlichem Gußverfahren werden die Stege (1) mit der Neigung (3) zum Kanal (2) abfallen. In FIG. 1a ist die Neigung (3) für ein konventionelles Gießverfahren mit ca. 8° dargestellt. Bei Gießverfahren mit spezieller Formhaut (shell modling) und bei "verlorenem Wachs-Kern-Guß" (investment casting) werden Neigungen (3) bis 2° erzielt [FIG. 1 b].

Die strichlierte Linie symbolisiert die gleiche Stegbreite (4) für alle FIG. 1a, 1b, 1c.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist der Zyklon-Kanal in FIG. 1 c. Besonders deutlich wird der vergrößerte Kanalquerschnitt (6), obwohl die Kanalbreite (5) in der Mahlgutebene (10) gleich groß wie bei den vorangegangenen Abbildungen ist. Der zyklonförmige Kanal wird durch die Kontur (7) des Steges ausgeformt.

5 In FIG. 2 wird deutlich welchen Einfluß die Neigungsebene (3) des Steges (1) auf das Verfahren des Mahlens und Refinern ausübt. Mit (8) ist ein Mahlsegment in ruhender Stellung als Stator (8) dargestellt. Das Mahlgut (10), bzw. der Holzstoff wird relativ zu dieser Mahlplatte bewegt. Gas- bzw. Dampf und manche Kleinteilchen werden mit hoher Geschwindigkeit (11) aus dem Mahlspace (9) gegen die Kante des Steges (1) prallen.

10 Mit (3a, 3b, 3c) ist die Stegneigung der verschiedenen in den FIG. 1a, 1b, 1c gezeigten Ausführungsarten dargestellt.

Mit der Neigung (3a) ist die Neigung für ein konventionelles Gießverfahren mit ca. 8° dargestellt, die Neigung (3b) beträgt beim "verlorenem Wachs-Guß" (investment casting) ca. 2°. Die Neigung (3c) für den Zyklon-Kanal ist mit einer Hinterschneidung von -45° dargestellt.

15 Die Vorteile der Hinterschneidung (3c) gegenüber der herkömmlichen Stegneigung (3a, 3b) werden in Hinblick auf Verschleiß (geringere Aufprallenergie), Energieverbrauch (aerodynamische Verwirbelungen), Stoffqualität (geringerer Feinanteil) und Verbesserung der Impulsenergie durch günstigere Gas- bzw. Dampf Trennung vom Holzstoff in den FIG. 3 bis 9 gezeigt.

In FIG. 3 wird der konventionelle Mahl- und Refinervorgang dargestellt. Mit (8) wird die feststehende Mahlscheibe, mit (9) der Mahlspace, mit (10) der Stoff (Holzstoff, Mahlgut usw), mit (12) die bewegten Mahlsegmente, die mit der Geschwindigkeit (13) vorbeigeführt werden, dargestellt. Der Stoff (10) wird sich aus Gleichgewichtsgründen mit ca. der halben Rotorgeschwindigkeit (13), also der Stoffgeschwindigkeit (11) bewegen.

20 Bei Hochgeschwindigkeit-Refinern, -Möhlen, -Stippeln wird der Gas- bzw. Dampfstrom, der aus dem Mahlgut austritt, mitgerissen und es wird sich ein in FIG. 4 dargestellter Ablauf einstellen:

Aus der Differenzgeschwindigkeit von Stator (8) und Mahlgut (10) wird sich ein Gas- bzw. Dampfpolster (15) statorseitig zwischen den unterschiedlich schnell bewegten Systemen ausbilden. Ebenso wird dies zwischen Rotor (12), der sich mit der Geschwindigkeit (13) bewegt und Holzstoff (10) zu einem Gas- bzw. Dampfpolster (16) führen.

30 In den Kanalräumen wird nun je nach Größe und Geschwindigkeit der aerodynamischen Bewegungen ein rechtsdrehender Wirbel (14) statorseitig und ein rechtsdrehender Wirbel (17) rotorseitig entstehen.

35 Der Gas- bzw. Dampfpolster (15) und (16) wird von der Druckdifferenz (Funktion der Gas- bzw. Dampfableitung) und der Mahlspaceweite abhängen (FIG. 4). Weiters wird je nach Lebensdauer der Mahlplatten auch die Verschleißerscheinung an den Stegoberflächen einen wesentlichen Einfluß ausüben, da eine zusätzliche Neigung einen aerodynamischen Luftkeil zwischen Steg (1) und das Mahlgut (10) entstehen läßt (Aerodynamischer Trageffekt). In der Praxis wird in diesem Fall eine höhere Plattenanpreßkraft erforderlich sein. Der höhere Energieverbrauch geht jedoch in Wärme über und nicht, wie notwendig, in die Defibrillierung.

40 Eine beabsichtigte Herbeiführung dieses zusätzlichen Trageffektes und zur Ausbildung des Gas- bzw. Dampfpolsters zwischen Holzstoff-Fließbett und Mahlstege wird durch eine an den Enden des Steges gebildeten Auflauffläche, beginnend von der Stegkante in Richtung der Holzstoffbewegung, erzielt. Außerdem wird eine Trennung von Holzstoff und Gas bzw. Dampf (in Abhängigkeit von der Geometrie der Auflauffläche 53) erreicht. Siehe auch FIG. 33.

45 In den FIG. 5a, 5b, 5c wird der Effekt der Impuls-Druckwellen-Belastung des Holzstoffes dargestellt. Bei den Hochleistungsrefinern treten hierbei Frequenzen bis 20 kHz auf.

In FIG. 5a wird ein beobachtetes Holzstoffteilchen (18) von der Druckwelle des rotorseitigen Mahlstege in Richtung Stator gedrückt. Vice versa wird das Teilchen (19) in Rotorrichtung gestoßen.

50 Dasselbe Teilchen, früher (18) jetzt (20) wird in FIG. 5b zwischen den Kanälen des Rotors und des Stators zu liegen kommen und somit durch Entfall der aerodynamischen Druckwelle eine Dekompressionsphase durchlaufen. Das Teilchen (21), früher (19) wird zwischen zwei Stegen zu liegen kommen und den vollen Kompressionsdruck ausgesetzt sein.

In der FIG. 5c wird das Teilchen, früher (18) und jetzt (22) entgegengesetzt zur FIG. 5a in Rotorrichtung gedrückt.

55 Eine ständig wechselnde Biegebelastung und eine ständige Druckänderung sind die Folge. Es wird klar, daß die Intensität des Verfahrens von diesen Größen und vor allem von der Effektivität dieser Größen, wie Druckdifferenz, Nähe der Druckerreger, Durchbiegung und vor allem von dem Flächenverhältnis Stegbreite zu Kanalbreite stark abhängt.

In FIG. 6 wird der aerodynamische Durchmesser (23) (eingeschriebener Kreis) doppelt so groß - bei gleicher Kanalöffnung (5) bzw. (24) in der Mahlebene - sein wie bei dem erfindungsgemäßen Zyklondurchmesser (25) des Kanals in FIG. 7; der aerodynamische Strömungsquerschnitt beträgt das Vierfache.

5 Die Auswirkungen des vierfachen Gas- bzw. Dampfaustrittes beim erfindungsgemäßen Zyklon-Kanal gegenüber der konventionellen Steg-Kanal-Geometrie wird an Hand der FIG. 8 und 9 beschrieben.

Die größeren Gas- bzw. Dampf- Abströmquerschnitte bewirken geringere Druckverluste und somit einen niedrigeren Kanal- und Mahispalt- Innendruck. Eine geringere Gas- bzw. Dampfschwindigkeit bewirken einen geringeren Innendruck und somit größere Nähe des Stoff-Fließbettes, was die Steigerung der Intensität des Verfahrens und vor allem die Effektivität der Druckwechsel durch höhere Druckdifferenz erhöht. Durch die größere Stegbreite (26) im Verhältnis zur Kanalöffnungsbreite (27) wird vor allem das Flächenverhältnis Druckbereich zu Entspannungsbereich vergrößert. Ebenso wird durch die kreisförmige Kanalausbildung der Gasaustausch zwischen Mahlebene und Gaswirbel (28) verbessert.

10 In FIG. 9 wird deutlich, daß beim Zyklon-Kanal eine völlige Abdeckung der Kanalöffnungsbreite (29) durch den gegenüberliegenden Steg (30) denkbar wird, was bei konventioneller Steg-Kanal-Geometrie zu sehr engen Kanalquerschnitten führt.

In FIG. 10a ist eine perspektivische Darstellung eines asymmetrischen Zyklon-Kanals mit Schwellen unterhalb der Mahlebene. Diese Schwellen führen die Feinanteile in das Stoff-Fließbett zurück.

In FIG. 10b ist der volle Zyklon-Kanal mit Schwellen unterhalb der Mahleben perspektivisch dargestellt.

20 Die verschiedenen Möglichkeiten des Zyklon-Kanals sind von FIG. 11 bis 15 gezeigt.

FIG. 11 zeigt den asymmetrischen Zyklon-Kanal. Werkzeuge können Ein- und Ausfahren, da nur eine Hinterschneidung vorliegt.

FIG. 12 zeigt einen Zyklon-Kanal mit 30° Hinterschneidung.

25 FIG. 13 stellt den Zyklon-Kanal mit 45° Hinterschneidung dar. Mit (53) ist die Auflauffläche dargestellt. Siehe auch FIG. 33.

FIG. 14 stellt den 30° Zyklon-Kanal aus, auf der Refiner- bzw. Mahlplatte, aufgetragenen Hartmetallstegen dar. Hierbei ist angedeutet, daß die Stegfläche aus eigenen besonders harten und großen Kristallen (56) besteht.

FIG. 15 stellt den 45° Zyklon-Kanal aus Hartmetall mit abriebsfester Krone (56) dar.

30 Zur verbesserten Gas- bzw. Dampfableitung ist es denkbar die Zyklonkanäle (31) an ein Bohrungssystem mit eigener Ableitung (32) anzuschließen FIG. 16.

Die Herstellung der zyklonförmigen Kanäle auf der Refinerplatte erfolgt durch Aneinanderlegen von vorgeformten Stegen (49), beispielsweise aus Hartmetall auf die Refinerplatte (55) und Verbindung von Refinerplatte und Stegen mittels Verkleben (54), Lötens oder Schweißen. FIG. 17

35 FIG. 18 bis 20 stellt den Hartmetallsteg (49) mit aufgesinterter Abrasionschicht(48) mit intensitätserhöhenden Oberflächenlandschaften dar.

Diese Oberflächen werden beispielsweise aus Sintermetallen mit Großkristallen, aus Nitriden oder Wolframkarbiden beschichtet oder mit CBN (cubical bor nitrid) oder PKD (polykristalliner Diamant) bestückt.

40 Diese Oberflächen dienen zur Intensitätserhöhung der Druckwechselbelastung des Stoff-Fließbettes.

FIG. 18 Absenkung der Stegoberfläche (50)

FIG. 19 Sägezahnartige Schuppen(51) gegen und in Laufrichtung denkbar.

FIG. 20 Absetzungen mit Dampfableitungsnuten (52).

45 In FIG. 21 ist die Auflauffläche (53) in die Sinterschicht eingearbeitet. Diese dient zum Aufbau des Tragpolsters des Holzstoff-Fließbettes und zur besseren Trennung von Holzstoff und Gas- bzw. Dampf.

### Patentansprüche

1. Refiner- bzw. Mahlplatten zur Erhöhung der Intensität beim Mahlen, Stippeln und Refinieren in Scheibenmühlen, Scheibenstipper, Kegel- und Scheibenrefiner in Einfach, Doppel- und Zwillingbauweise mit Trennung von Dampf und bzw. oder gasförmigem Medium vom Mahlstoff im Steg-Kanalbereich der Mahlplatte, im Gegen- oder Gleichstrombetrieb, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der Kanäle (2), Vertiefungen, Nuten bzw. Rillen in den Mahlplatten einen kreisförmigen bzw. aus Kreisbögen zusammengesetzten gekrümmten, bzw. zyklonähnlichen Querschnitt und vorzugsweise eine glatte Oberfläche aufweist, also eine, mindestens bereichsweise, mit dem Mahispalt (9) in Verbindung stehende zyklonähnliche Nut bzw. einen Zyklonkanal (31) bildet, und daß die Stegoberfläche teilweise mindestens eine von der Stegkante ausgehende leicht ansteigende (0,1 bis 2 Grad) Auflauffläche (53) aufweist. (FIG. 10a, 10b)

## AT 400 727 B

2. Refiner- bzw. Mahlplatten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der beiden Verschneidungswinkel zwischen Mahlebene (10) im Bereich des Zyklon-Kanals (31) und Austrittsebene des Zyklon-Kanals (31) in die Mahlebene (10) weniger als 90 Grad beträgt, also eine Hinterschneidung bildet. (FIG. 11 bis 13)
- 5
3. Refiner- bzw. Mahlplatten nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zyklon-Kanal (31) insbesondere an seiner Eintrittskante, also im Bereich des Zyklon-Kanals (31) in der Nähe der Verschneidung zwischen der Mahlebene (10) und der Austrittsebene des Zyklon-Kanals (31), eine herausragend glatte und besonderes harte Oberfläche aufweist.
- 10
4. Refiner- bzw. Mahlplatten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der Zyklonkanäle (31) an eine Ableitung (32), getrennt vom Druckbereich des Mahlspaltes (9) angeschlossen ist. (FIG. 16)
- 15
5. Refiner- bzw. Mahlplatten nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei profilgeformte Stege (49) beispielsweise aus Sintermetall auf Refinerplatten (55) aneinandergelegt sind und somit zyklonförmige Kanäle bilden und mit der Refinerplatte, beispielsweise durch Verkleben (54), Verschweißen, Löten usw. verbunden sind. (FIG. 17)
- 20
6. Refiner- bzw. Mahlplatten nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (1) aus Hartmetall und die Oberfläche (50) der Stege (1) aus Sintermaterialien mit Großkristallen aus Nitriden, Carbiden oder CBN (cubical bor nitrid), PKD (polykristalliner Diamant), und aus Sintermaterialien wie Wolframcarbid gefertigt sind, wobei die Oberflächenlandschaft des Steges mit Absenkungen, Sägezahn-Schuppen (51) und Dampfableitungsnuten (52) und einer von der Stegkante ausgehende leicht ansteigende Auflauffläche (53) ausgebildet ist. (FIG. 18 bis 21).
- 25

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

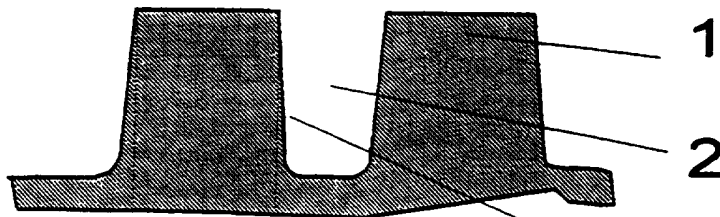


Fig. 1b

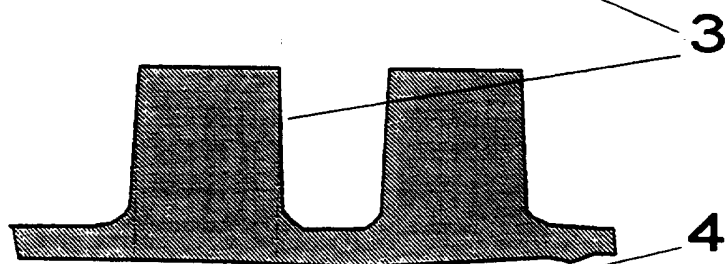


Fig. 1c

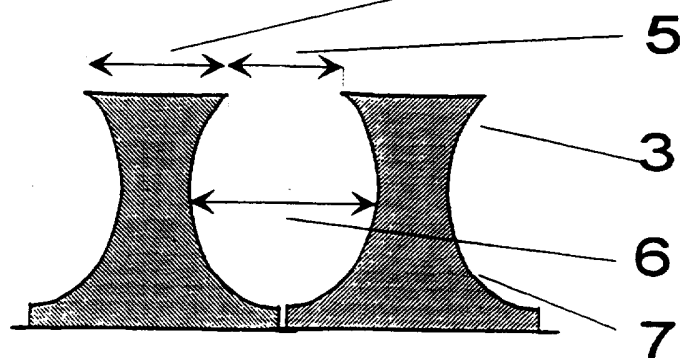
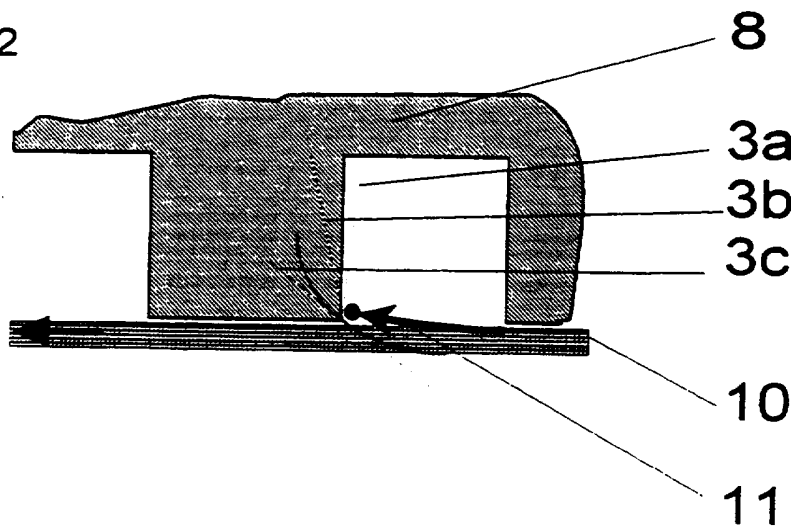


Fig. 2



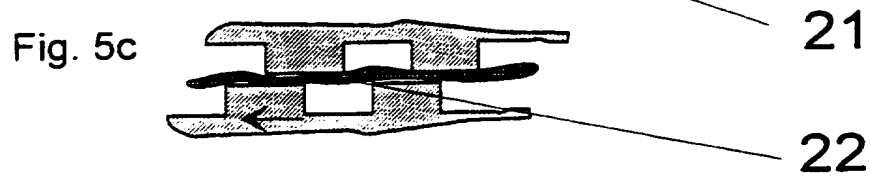
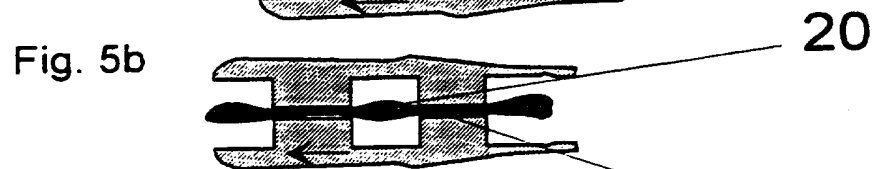
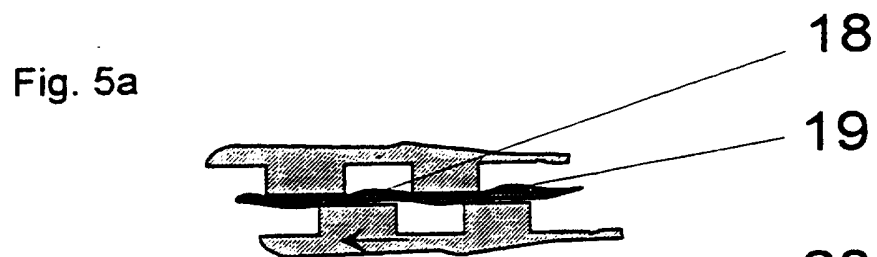
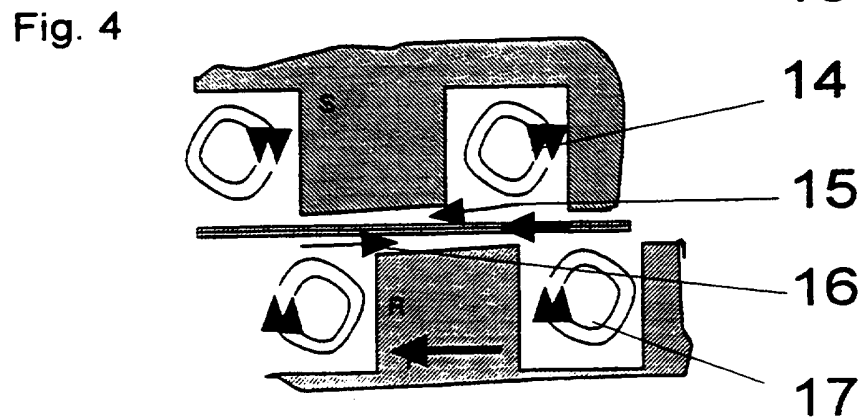
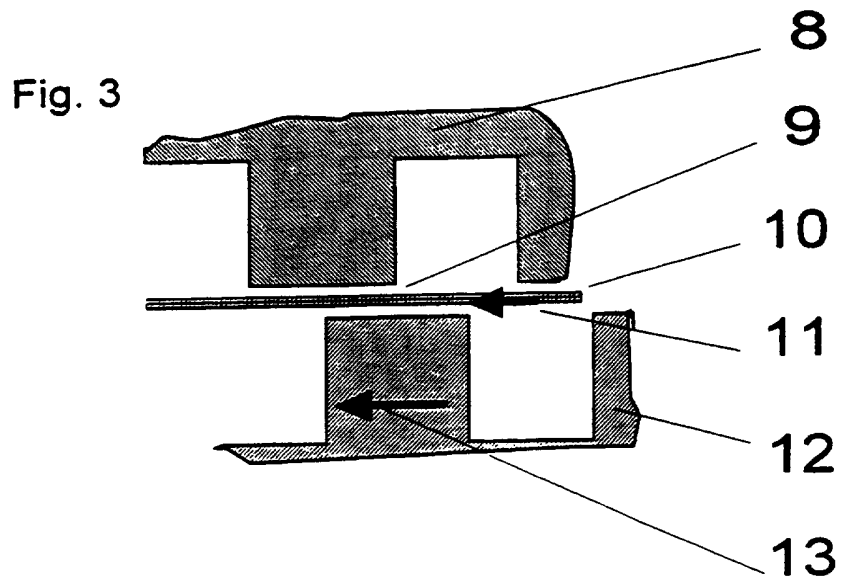


Fig. 6

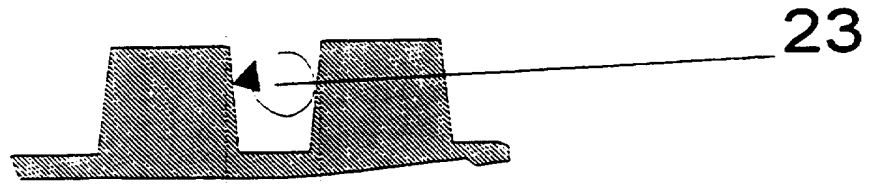


Fig. 7

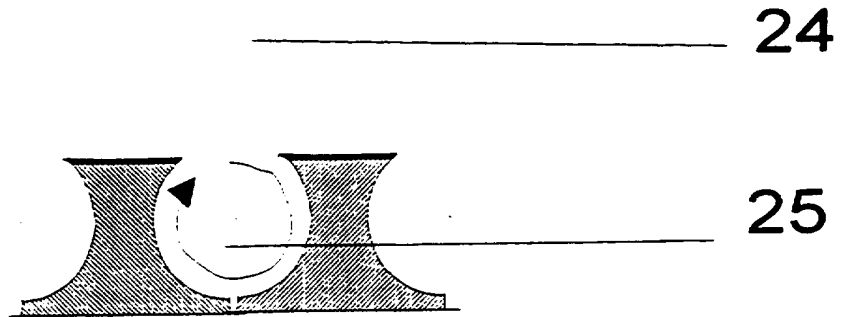


Fig. 8

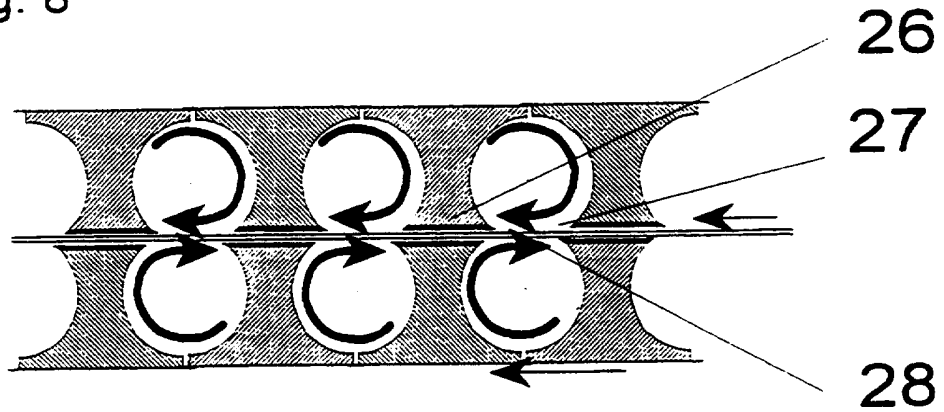


Fig. 9

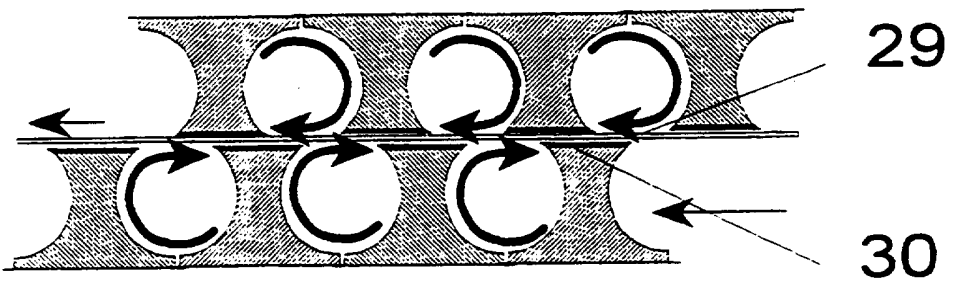


Fig. 10a

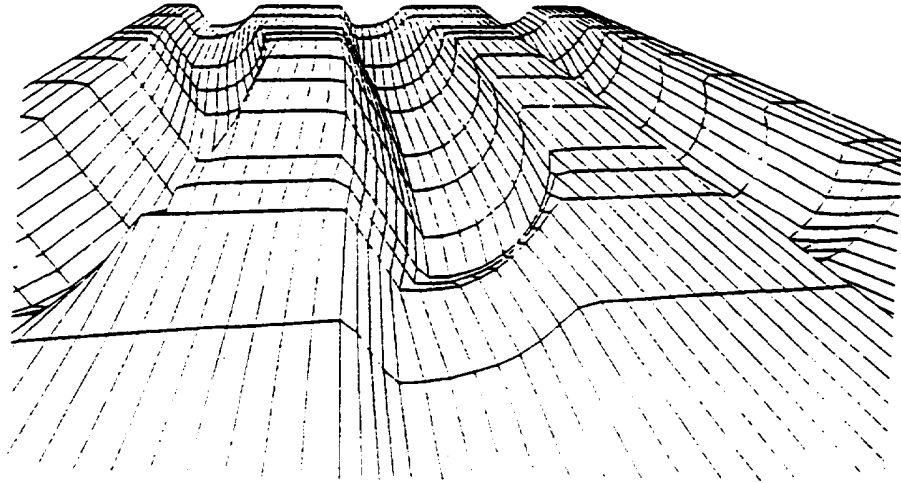


Fig. 10b

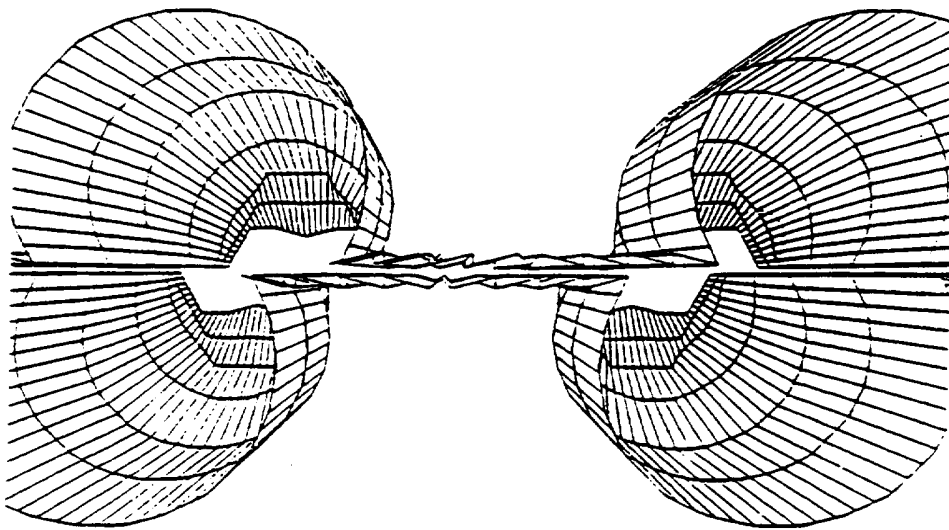


Fig. 11

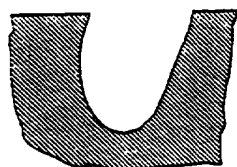


Fig. 12

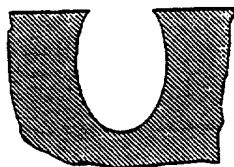


Fig. 13

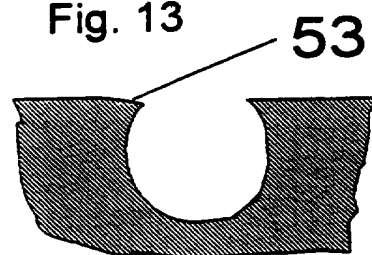


Fig. 14

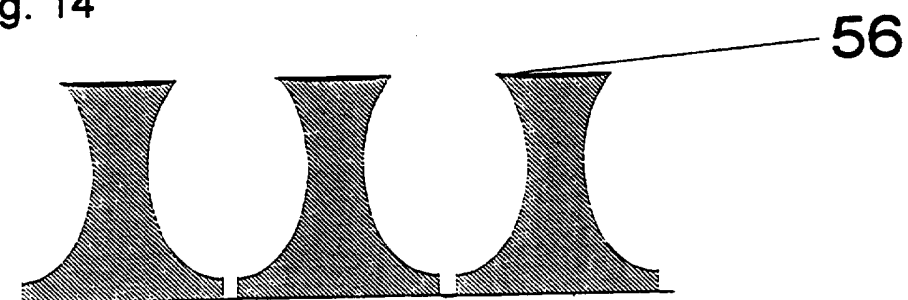


Fig. 15

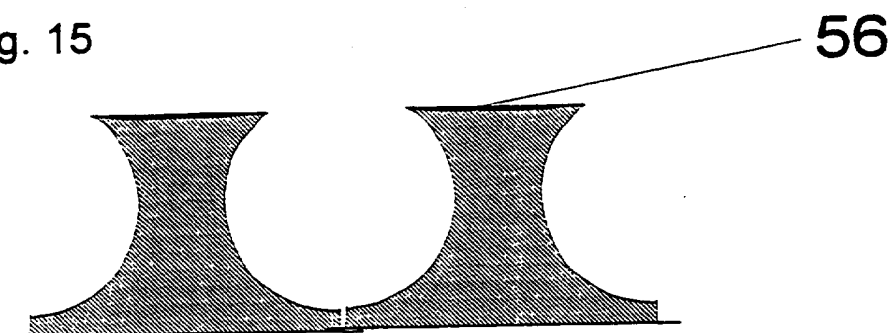


Fig. 16

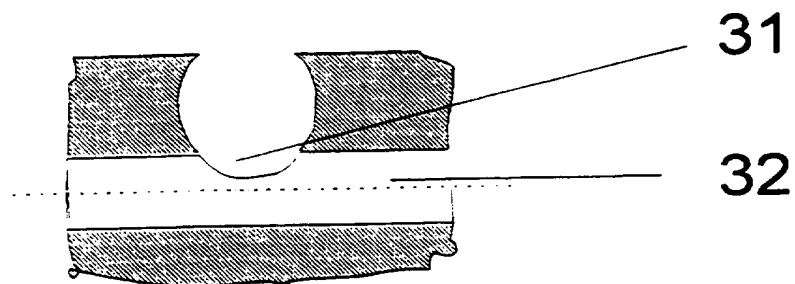


Fig. 17

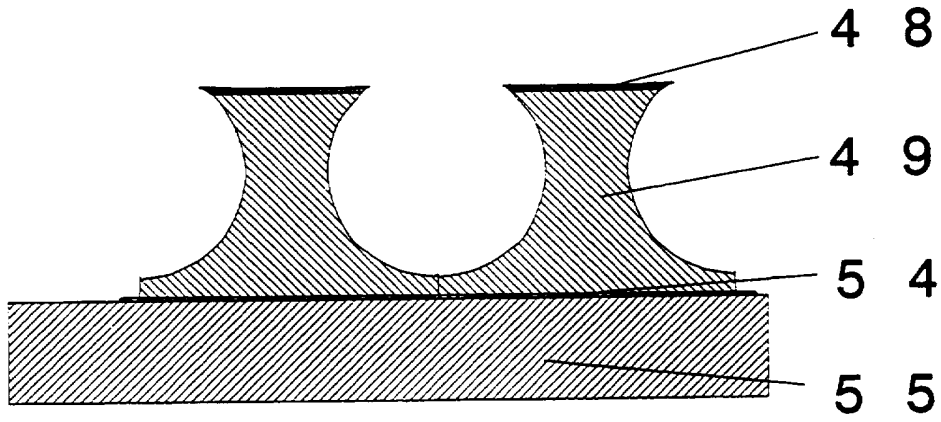


Fig. 18

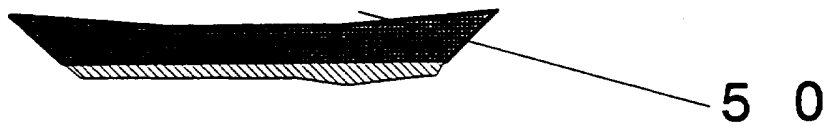


Fig. 19

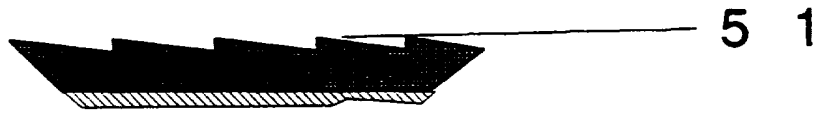


Fig. 20



Fig. 21

