

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 661 404 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114918.9**

(51) Int. Cl.⁶: **D21D 1/30, D21D 1/22**

(22) Anmeldetag: **22.09.94**

(30) Priorität: **06.11.93 DE 4337998**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH**
Postfach 2120
D-88191 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder: **Meltzer, Frank Peter**
Am Silberberg 12
D-88718 Daisendorf (DE)

(54) **Mahlmaschine und Mahlwerkzeug zum Mahlen von suspendiertem Faserstoffmaterial.**

(57) Für die besonders wirtschaftliche Mahlung von suspendiertem Faserstoffmaterial werden Mahlmaschinen und Mahlwerkzeuge vorgeschlagen, bei denen die radiale Erstreckung der Arbeitsflächen (7,8) in folgender Weise vom Stand der Technik abweichen: Die die Arbeitsflächen bildenden Erhebungen (10,11), insbesondere Messer, werden weniger weit radial nach außen geführt als die Grundflächen der Mahlwerkzeuge oder der entsprechenden Mahlwerkzeugträger. Dabei ist es möglich, die kürzeren Messer (10,11) auf der Stator (3)-, auf der Rotor (2)- oder auf beiden Seiten vorzusehen. Durch die getroffenen Maßnahmen ergibt sich eine besonders wirtschaftliche und gleichmäßige Ausmahlung.

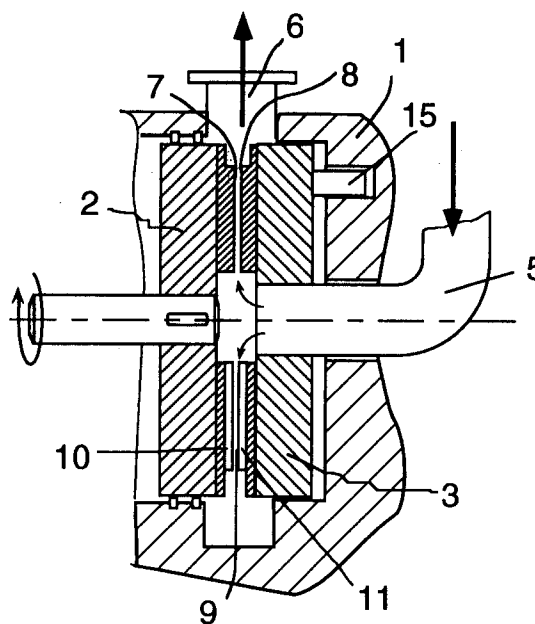


Fig.1

EP 0 661 404 A1

Die Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen zum Mahlen von suspendiertem Faserstoffmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 5.

Mahlwerkzeuge der genannten Art werden oft auch Garnituren genannt und in Mahlmaschinen - sogenannte Refiner - eingebaut. Solche Mahlmaschinen haben mindestens einen Rotor und mindestens einen Stator mit entweder scheibenförmigen oder kegelförmigen Flächen, auf denen die Mahlwerkzeuge oder Garnituren angebracht werden, so daß sich zwischen ihnen Mahlspalten ausbilden können. Die hier betrachteten Mahlwerkzeuge weisen an den Arbeitsflächen Stege und Nuten auf, weshalb man auch von "Messer-Garnituren" spricht.

Ein beträchtlicher Teil der Betriebskosten, die bei der Mahlung von Faserstoffen in der Zellstoff- und Papierindustrie anfallen, rührt von den Energiekosten her. Daher war es schon immer ein Bestreben, derartige Vorrichtungen so zu bauen und zu betreiben, daß - gemessen an dem gewünschten Erfolg - ein nicht zu hoher Energieeinsatz gebraucht wird. Da die Zielsetzungen der Faserstoffbehandlung je nach Anwendungsfall unterschiedlich sind, ist auch die Beurteilung des Mahleffektes unterschiedlich. In vielen Fällen wird die eingesetzte Energie auf den Mahlerfolg so bezogen, daß entweder die Größe pro Tonne Faserstoff und Mahlgradsteigerung oder kWh/pro Tonne Faserstoff und Festigkeitssteigerung angegeben wird. Die Vergleichbarkeit solcher Werte setzt aber ansonsten gleiche Bedingungen voraus. Insbesondere ist es nicht möglich, die Mahlkosten dadurch zu senken, daß zwar weniger Energie eingesetzt wird, andererseits aber trotz ausreichender Mahlgradsteigerung der so behandelte Faserstoff den Qualitätsanforderungen nicht mehr entspricht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, Vorrichtungen der angegebenen Art zu schaffen, mit denen die zur Mahlung eingesetzte Energie für einen angestrebten Mahlerfolg geringer ist als bisher.

Diese Aufgabe wird durch die Kennzeichen der Ansprüche 1 oder 5 gelöst. Die jeweils nachfolgenden Unteransprüche beschreiben besonders vorteilhafte Ausgestaltungen.

Durch die Erfindung werden somit Mahlvorrichtungen geschaffen, bei denen die eingesetzte Energie besser zur Mahlung des Faserstoffmaterials genützt werden kann. Es hat sich gezeigt, daß nicht nur der Mahlgradanstieg wirtschaftlicher zu erzielen ist, sondern daß mit der Mahlung auch eine relativ gute Erhaltung der Faserlängen und Faserfestigkeiten möglich ist. Bei der Beurteilung des Effektes wird, wie bereits angedeutet, immer von den bisher erzielbaren Mahlentwicklungen auszugehen sein, weshalb es nicht sinnvoll ist, hier allgemein einen festen Zahlenwert vorzugeben. Die Untersuchungen an dem Erfindungsgegenstand weisen jeden-

falls eine signifikante Verringerung der erforderlichen Energie aus, ohne daß Einbußen an der Faserqualität hingenommen werden müßten.

Eine wesentliche Neuerung im Vergleich zum Stand der Technik liegt in einer verbesserten Strömungsführung im von der Faserstoffsuspension durchströmten Spalt zwischen Rotor und Stator. Es wird nämlich erstmals beim Austritt der Suspension aus dem Messerbereich der Mahlvorrichtung eine Rotationszone zur Verfügung gestellt, die axial an den Rotor grenzt, in der aber auf wenigstens einer Seite keine Stege mehr vorhanden sind. In dieser ringförmigen Zone findet keine Mahlung statt. Ein möglicher Grund für die bessere Wirtschaftlichkeit ist die vergrößerte Rückströmung der Suspension, d.h. radial nach innen, aus diesem Bereich heraus. Bekanntlich kann dadurch das Mahlergebnis verbessert werden. Insbesondere wird die Mahlung gleichmäßiger.

Die genannte ringförmige Zone kann, wie im Anspruch 1 beschrieben, radial außerhalb der eigentlichen Mahlwerkzeuge gebildet werden oder gemäß Anspruch 2 in der radial äußeren Zone der Mahlwerke selbst.

Die Erfindung wird beschrieben und erläutert anhand von schematischen Zeichnungen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäß ausgeführten Scheibenrefiners;
- Fig. 2 Ausschnitt von Fig. 2;
- Fig. 3 Diagramm der Mahlentwicklung;
- Fig. 4 bis 6 weitere Ausführungsformen der Mahlwerkzeuge;
- Fig. 7 einen erfindungsgemäßen Kegelrefiner;
- Fig. 8 Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Mahlwerkzeug;
- Fig. 9 Doppelscheibenrefiner in erfindungsgemäßer Ausführung.

Fig. 1 zeigt den Erfindungsgegenstand in Form eines Scheibenrefiners. Man erkennt einen Teil des Gehäuses 1, den Rotor 2 und den Stator 3. Dabei dienen Rotor und Stator als Mahlwerkzeugträger. Das suspendierte Faserstoffmaterial kann über die Eintrittsöffnung 5 zu- und die Austrittsöffnung 6 abgeführt werden. In der hier gezeichneten Form ist der Rotor 2 axial fixiert, während der Stator 3 axial relativ zum Rotor 2 beweglich ist, wobei er durch Bolzen 15 am Mitdrehen gehindert wird. Der Rotor 2 weist eine Arbeitsfläche 7 und der Stator 3 eine komplementäre weitere Arbeitsfläche 8 auf. Zwischen beiden Arbeitsflächen bildet sich ein Mahlspace 9. Letzterer ist hier und in den weiteren Figuren übertrieben breit gezeichnet. Im Bereich der Arbeitsflächen 7, 8 befinden sich leistenförmige Erhebungen 10 am Rotor 2 und leistenförmige Erhebungen 11 am Stator 3. Die Darstellung ist

hier so gewählt, daß die leistenförmigen Erhebungen 10 bzw. 11 im oberen Teil geschnitten und im unteren Teil ungeschnitten gezeichnet sind. Man erkennt, daß sich auf beiden Seiten des Mahlpaltes 9 die leistenförmigen Erhebungen 10 und 11 weniger weit nach außen erstrecken als Rotor bzw. Stator.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Erfindungsgegenstandes aus Fig. 1 gezeigt mit einem Teil des Stators 3, der sich radial außen um das Maß a weiter erstreckt als die leistenförmige Erhebung 11. Letztere ist ein Teil eines Mahlwerkzeuges, dessen Grundfläche 14 ebenfalls um das Maß a über die radial äußere Erstreckung der leistenförmigen Erhebung 11 hinausreicht. Die Erhebung 11 hat das Höhenmaß c über der Grundfläche 14 des Mahlwerkzeuges.

Fig. 3 zeigt schematisch ein Diagramm, welches die Mahlentwicklung M aufzeigt in Abhängigkeit von der eingesetzten Mahlergie E. Im Stand der Technik verläuft die Mahlentwicklung gemäß Kurve A2, während mit Hilfe der Erfindung eine schnellere Mahlentwicklung, Kurve A1, erzielbar ist. Selbstverständlich hängen die qualitativen Werte sehr stark vom eingesetzten Stoff ab, und das Diagramm dient lediglich zur Verdeutlichung des erzielbaren Nutzens.

In den Fig. 4 und 5 sind weitere Ausführungsformen anhand eines Scheibenrefiners grundsätzlich skizziert. Es kann nämlich die kürzere Erstreckung der Leisten auf der Statorseite sein (Fig. 4), auf der Rotorseite (Fig. 5) oder - wie bereits in Fig. 1 gezeigt - auf beiden Seiten. Fig. 6 unterscheidet sich von Fig. 5 dadurch, daß nicht nur die eigentliche Leiste 10, sondern auch das Mahlwerkzeug selbst einen geringeren Außendurchmesser hat als der zugehörige Rotor. Selbstverständlich kann das in Fig. 6 gezeigte Prinzip auch bei den anderen Kombinationen gemäß Fig. 1, 4 oder 5 angewendet werden.

Auch wenn sicherlich die Anwendung der Erfindung auf mit Scheiben ausgerüsteten Mahlmaschinen oder auf die zugehörigen Mahlwerkzeuge besonders sinnvoll ist, können die Vorteile zum Teil auch bei Kegelrefinern, insbesondere Steilkegelrefinern, erzielt werden.

Fig. 7 skizziert einen Kegelrefiner, bei dem die die Arbeitsfläche des Rotors 2 bildenden Erhebungen 10 sich weniger weit (Maß a) nach außen erstrecken als der Rotor selbst und die Erhebungen 11 des Stators 3. Das Maß (a) wird dabei in der Kegel-Arbeitsfläche nach außen gemessen.

Fig. 8 zeigt die Aufsicht auf eine typische, an Scheiben-Refinern anzutreffende Arbeitsfläche mit einer Vielzahl von - hier verschieden ausgebildeten - Erhebungen 10 mit Breite b sowie den kanalartigen Nuten 12. Auch hier ist das Maß a eingezeichnet. Bekanntlich hat die dazu komplementäre Ar-

beitsfläche hinsichtlich der Erhebungen meistens das gleiche Muster, wobei für das Vorhandensein des Maßes a das bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 und 4 - 6 Gesagte gilt. Die komplementäre Arbeitsfläche kann aber auch ganz anders gestaltet sein, z.B. andere Messerwinkel aufweisen oder ein Noppen- oder Lochmuster haben.

Eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes als Doppelscheibenrefiner ist in Fig. 9 angedeutet. Man erkennt den Rotor 2, der beidseitig mit Arbeitsflächen versehen ist sowie zwei Statore 3, die dazu komplementäre Arbeitsflächen aufweisen. Doppelscheibenrefiner und dazugehörige Belastungssysteme sind in ihrem Aufbau und ihrer Wirkung dem Fachmann bekannt. Wichtig ist im Zusammenhang mit der Erfindung, daß die leistenförmigen Erhebungen 10 und/oder 11 sich weniger weit erstrecken als der Stator 3 bzw. Rotor 2. Das gezeigte Maß c stellt das Höhenmaß der Oberfläche der leistenförmigen Erhebung 10 über der Grundfläche 13 dar.

Patentansprüche

1. Mahlmaschine zum Mahlen von suspendiertem Faserstoffmaterial, insbesondere von Papier und/oder Zellstoffasern, bestehend aus einem Gehäuse (1) mit Eintritts- und Austrittsöffnungen (5, 6) für das Faserstoffmaterial, mit mindestens zwei Mahlwerkzeugträgern, insbesondere einem antreibbaren Rotor (2) und einem Stator (3), geeignet zum Anbringen von Mahlwerkzeugen zur Schaffung von mindestens einer Arbeitsfläche (7) und einer komplementären weiteren Arbeitsfläche (8), die unter Bildung eines vom Faserstoffmaterial durchströmbaren Mahlpaltes (9) zueinander positioniert sind, wobei wenigstens eine Arbeitsfläche (7 oder 8) eine Vielzahl leistenförmiger Erhebungen (10,11) sogenannter Messer, aufweist, zwischen denen sich kanalartige Nuten (12) befinden, so daß das Faserstoffmaterial zumindest teilweise durch die nutenartigen Kanäle von innen nach außen geführt werden und eine mechanische Bearbeitung des Faserstoffmaterials durch die Relativbewegung zweier komplementärer Arbeitsflächen (7 und 8) erfolgen kann,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich auf wenigstens einer Seite eines Mahlpaltes (9) die leistenförmigen Erhebungen (10) der Arbeitsfläche (7,8) mindestens 30 mm (Maß a) weniger weit nach außen erstrecken als der zugehörige Mahlwerkzeugträger.

2. Mahlmaschine nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,

daß das Maß (a), um das sich die leistenförmigen

gen Erhebungen (10) der Arbeitsfläche (7,8) weniger weit nach außen erstrecken, gleich oder größer ist als 10% des radialen Abstandes zwischen Mitte des Mahlwerkzeugträgers und dem Außendurchmesser der Arbeitsfläche (7,8).

3. Mahlmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zueinander komplementären Mahlwerkzeugträger im wesentlichen eine scheibenartige Form haben.
4. Mahlmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zueinander komplementären Mahlwerkzeugträger im wesentlichen eine kegelstumpffartige Form haben.
5. Mahlwerkzeug zum Mahlen von suspendiertem Faserstoffmaterial, insbesondere Papier und/oder Zellstoffasern, in Mahlmaschinen mit relativ zueinander bewegbaren, sich gegenüberliegenden, im wesentlichen rotationssymmetrischen Mahlwerkzeugträgern, insbesondere an einem Rotor und an einem Stator, auf denen Mahlwerkzeuge paarweise so anbringbar sind, daß sie mindestens ein Paar komplementärer Arbeitsflächen (7, 8) zur Ausbildung eines vom Faserstoffmaterial durchströmbaren Mahlpaltes (9) bilden und wobei die Arbeitsfläche (8) wenigstens eines Mahlwerkzeuges an ihrer dem zu behandelnden Faserstoffmaterial im Betrieb jeweils zugewandten Seite eine Vielzahl leistenförmiger Erhebungen (10,11), sogenannter Messer, über ihrer Grundfläche (13, 14) aufweist, zwischen denen sich kanalartige Nuten (12) befinden, so daß das Faserstoffmaterial zumindest teilweise durch die Nuten von innen nach außen geführt werden und eine mechanische Bearbeitung des Faserstoffmaterials durch die Relativbewegung zweier komplementärer Arbeitsflächen (7, 8) erfolgen kann,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die leistenförmigen Erhebungen (10,11) der Arbeitsfläche (7,8) mindestens 30 mm weniger weit (Maß a) nach außen erstrecken als die Grundfläche (13,14) des Mahlwerkzeuges.
6. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Maß (a), um das sich die leistenförmigen Erhebungen (10) der Arbeitsfläche (7,8) weniger weit nach außen erstrecken, gleich oder größer ist als 10% des radialen Abstandes zwischen Mitte des Mahlwerkzeugträgers

und dem Außendurchmesser der Arbeitsfläche (7,8).

7. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Grundfläche im wesentlichen eine kreisringartige Form hat oder die eines Kreisring-Segmentes.
8. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Grundflächen im wesentlichen eine kegelstumpffartige Form haben.
9. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Höhe der leistenförmigen Erhebungen (10,11) über der Grundfläche (13,14) des Mahlwerkzeuges zwischen 2 und 20 mm beträgt.
10. Mahlwerkzeug nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Höhe der leistenförmigen Erhebungen (10,11) über der Grundfläche (13,14) des Mahlwerkzeuges zwischen 2 und 8 mm beträgt.
11. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der leistenförmigen Erhebungen (10,11) des Mahlwerkzeuges zwischen 3 und 30 mm beträgt.
12. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der kanalartigen Nuten (12) zwischen den leistenförmigen Erhebungen (10,11) des Mahlwerkzeuges zwischen 8 und 20 mm beträgt.
13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die sich radial kürzer erstreckenden leistenförmigen Erhebungen (10) zu der der bewegten Arbeitsfläche gehören.
14. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die sich radial kürzer erstreckenden leistenförmigen Erhebungen (10) zu zwei komplementären Arbeitsflächen gehören.

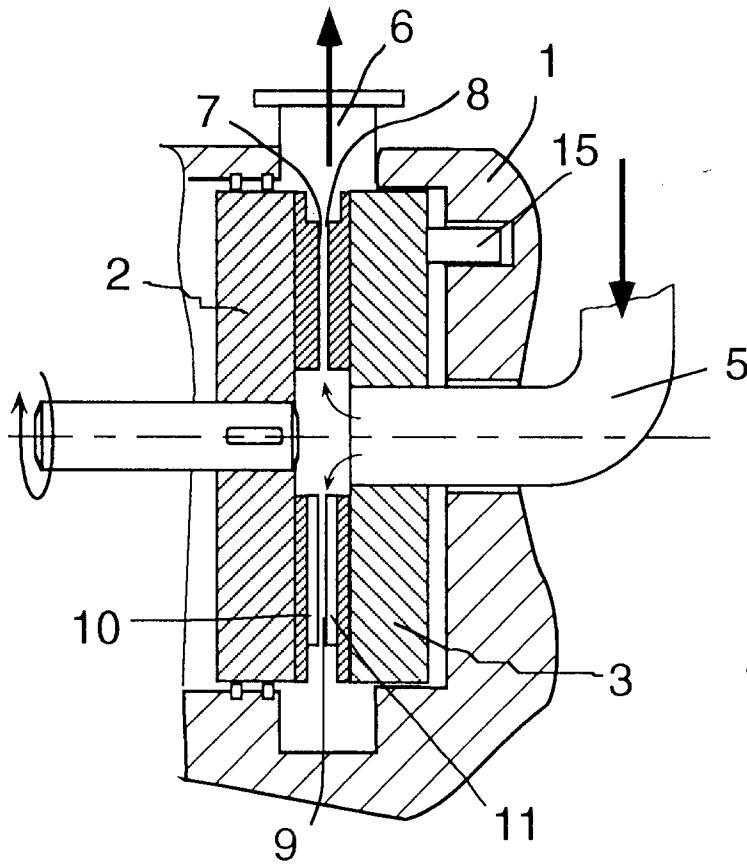


Fig.1

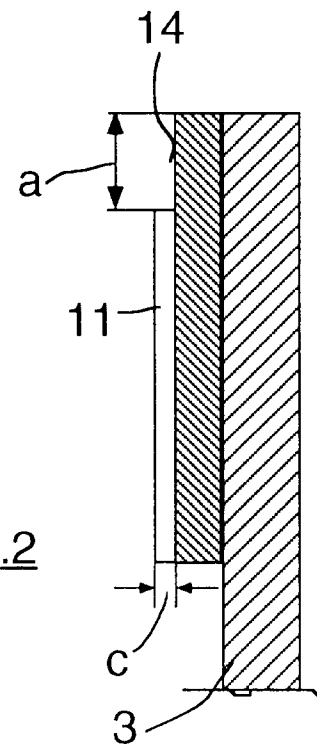


Fig.2

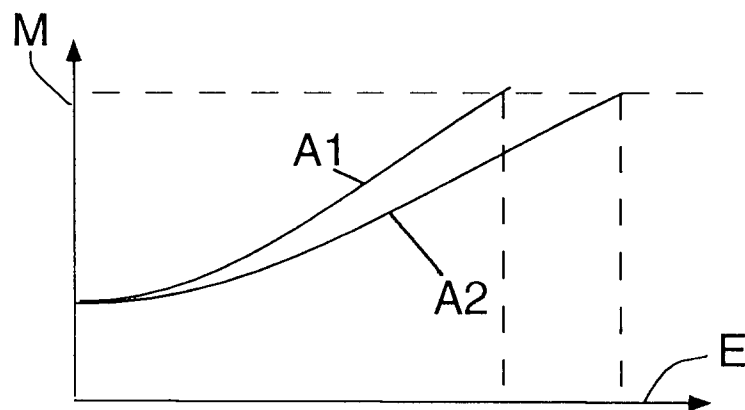


Fig.3

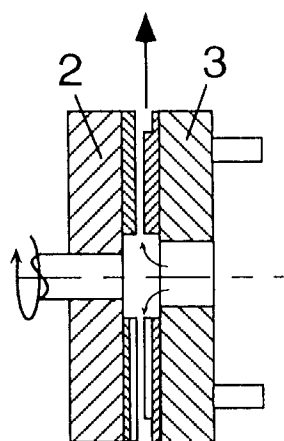


Fig. 4

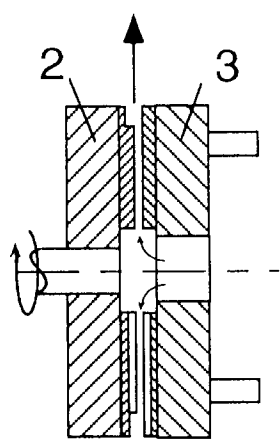


Fig. 5

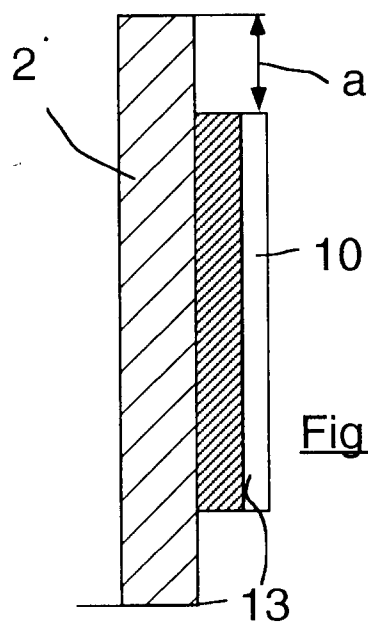


Fig. 6

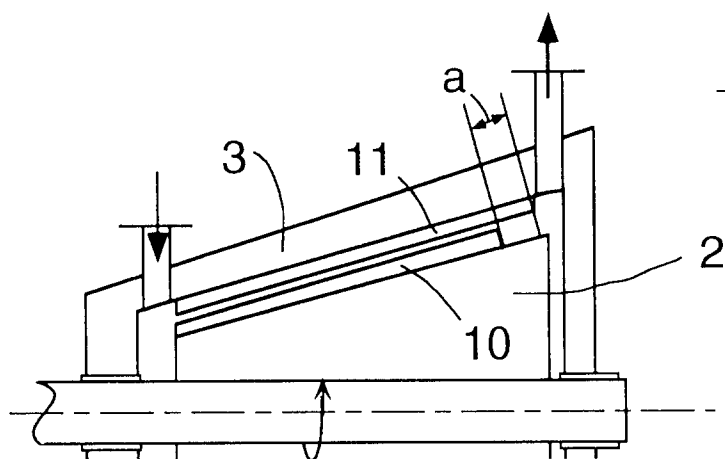


Fig. 7

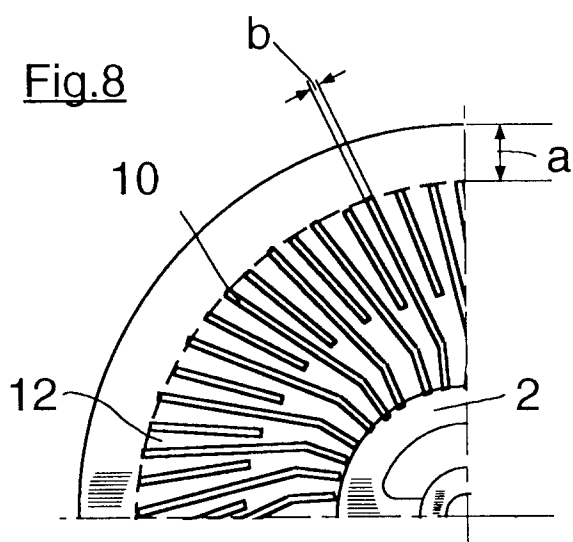


Fig. 8

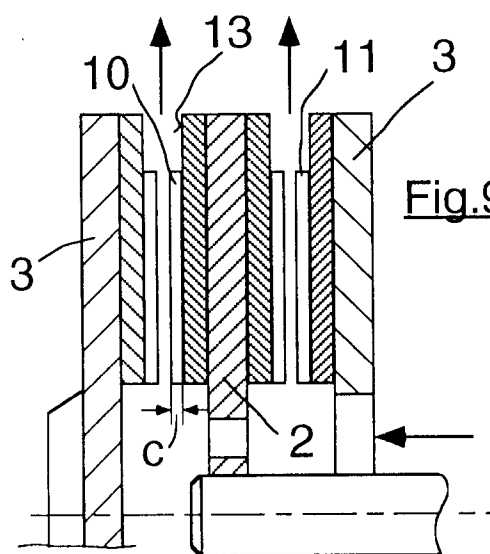


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4918

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 352 917 (THE BLACK CLAWSON COMPANY) * Seite 5, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 3 * ---	1, 3, 5, 7, 9, 10, 13, 14	D21D1/30 D21D1/22
A	US-A-4 395 047 (LAHNER, III) * das ganze Dokument * ---	1, 3, 5, 7, 13, 14	
A	US-A-3 448 934 (F. C. VAUGHAN) * das ganze Dokument * -----	1-3, 12, 13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 1995	Prüfer De Rijck, F
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			