



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 096 063 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: **D21D 5/02**

(21) Anmeldenummer: **00121414.7**

(22) Anmeldetag: **29.09.2000**

(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: **27.10.1999 DE 19951711**

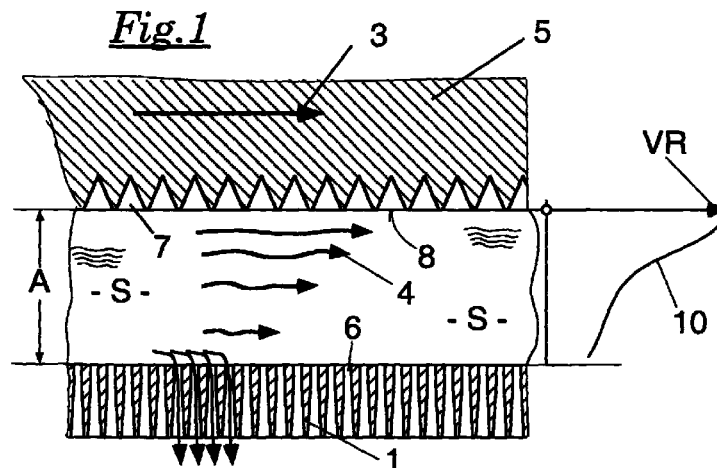
(71) Anmelder:
**Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Schabel, Samuel, Dr.
88212 Ravensburg (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Fraktionieren einer papierfaserhaltigen Suspension**

(57) Das Verfahren dient zum Fraktionieren einer papierfaserhaltigen Suspension, insbesondere einer Altpapiersuspension. Die Suspension (S) wird durch ein Sieb (1) in zwei Fraktionen aufgeteilt, wobei beispielsweise eine Aufteilung der enthaltenen Papierfasern gemäß ihrer Länge angestrebt wird. Erfindungsgemäß wird eine Parallelströmung (4) mit Hilfe eines Räumers

(5) erzeugt, der mit einer rauen Oberfläche versehen ist, so dass die Suspension (S) vom Räumers (5) nahezu schlupffrei mitgeschleppt wird. Es werden ferner besonders geeignete Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens gezeigt.



EP 1 096 063 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Fraktioniervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Es ist bekannt, dass wässrige Papierfaser-suspensionen durch Nasssiebverfahren fraktioniert werden können. Dabei können unterschiedliche Verfahrensziele verfolgt werden, und zwar erstens die sogenannte Sortierung, d.h. die Entfernung von unerwünschten Bestandteilen aus der Papierfaser-suspension oder zweitens die Faserfraktionierung, also Aufteilung der Papierfasern selbst auf mehrere Fraktionen. Während der Sortiervorgang bei vielen Störstoffen mit sehr gutem Trenneffekt möglich ist, ergeben sich bei den weichen, klebenden Verunreinigungen, den Sticks, erhebliche Probleme bezüglich des Trenneffektes. Bei der Faserfraktionierung werden bestimmte Eigenschaften der Papierfasern, z.B. Länge, Dicke oder Flexibilität als Trenncharakteristikum herangezogen. Ein solches Verfahren ermöglicht die Gewinnung von Faserstoffen mit speziellen Eigenschaften aus Fasergemischen wie z.B. Altpapier. Aber auch native Rohstoffe können entsprechend ihren Fasereigenschaften fraktioniert werden. In der Regel wird bei der Faserfraktionierung eine Aufkonzentrierung der Langfasern im Überlauf des Siebes und eine Aufkonzentrierung der Kurzfasern im Durchlauf des Siebes erreicht. Bisher sind bei Verfahren zur Faserfraktionierung Trennschärfe und/oder Durchsatz in vielen Fällen nicht ausreichend.

[0003] Die Vorrichtungen, die man zum Sortieren einerseits und zum Faser-Fraktionieren andererseits einsetzt, sind in ihrem Aufbau sehr ähnlich. Bekanntlich wird fast immer ein Siebräumer relativ zum Sieb in dichtem Abstand vorbeibewegt, um das Verstopfen des Siebes zu verhindern und dadurch einen großen Siebdurchsatz zu ermöglichen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem es gelingt, eine größere Trennwirkung beim Fraktionieren - auch von problematischen Bestandteilen, wie z.B. Langfasern und Sticks - zu erreichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0006] Günstige Fraktioniervorrichtungen werden in den Ansprüchen 13 bis 15 beschrieben.

[0007] Während bei den bekannten Verfahren die Räumler dazu dienen, durch wechselnde Druck- und Saugimpulse oder durch Erzeugung von Turbulenzen das Sieb von Verstopfungen freizuhalten, führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einer Schleppströmung am Räumler, die sich im wesentlichen parallel zu der Siebfläche in Umfangsrichtung bewegt. Die sich in der Suspension befindenden Fasern werden daher gleichmäßig orientiert und die Trennung auf Grund ihrer Länge und/oder ihrer Flexibilität ist mit einem besseren Effekt möglich. Das gilt besonders bei quer zur Parallel-

strömung ausgerichteten Sortierspalten. Die Freihaltung der Sieböffnungen wird durch von der Oberflächenstruktur des Siebes im Zusammenwirken mit der Schleppströmung hervorgerufene Mikrowirbel und/oder kleinräumige Turbulenzen erreicht. Auch bei der Aussortierung von empfindlichen, leicht zu zerkleinernden Störstoffen, wie Sticks, ist die erfindungsgemäße schonende Siebfreihaltung günstiger. Um die Schleppströmung zu erzeugen, kann der Räumler aufgeraut, z.B. mit einer Vielzahl von Rillen versehen sein. Auch ein an der Oberfläche aufgelegter Filz kann die Schleppwirkung entfalten.

[0008] In vielen Fällen sind die Vorteile der Erfindung am besten mit solchen Räumern erzielbar, deren zum Sieb zugewandte Fläche überwiegend stetig ist, die also nicht z.B. eine Anzahl von foils, Flügeln oder bumps (Erhebungen in Kugelabschnittsform) haben. In anderen Fällen kann es von Nutzen sein, einen Kompromiss zu finden zwischen der Trennwirkung und dem Durchsatz. Aus technisch/physikalischen Gründen muss nämlich oft in Kauf genommen werden, dass bei Erzeugung einer reinen Parallelströmung der Durchsatz durch das Sieb reduziert wird im Vergleich zu einem Verfahren aus dem Stand der Technik mit hoher Turbulenz. Es ist dann also abzuwägen zwischen der möglichst gleichgerichteten Parallelströmung oder einer begrenzten Erzeugung von Wirbeln. Schwache Wirbel lassen sich erzeugen, indem z.B. ein Sieb und/oder ein Räumler mit Profilmuten oder Leisten verwendet wird.

[0009] Bei den bisher beschriebenen Formen des Verfahrens wurde von einem feststehenden Sieb und einem bewegten Räumler ausgegangen. Auch die kinematische Umkehrung, also bewegtes Sieb und feststehender oder entgegen bewegter Räumler, sind ohne weiteres vorstellbar, um das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

[0010] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen.

- | | |
|------------|--|
| Fig. 1 | schematisch dargestellt: Vorgänge des erfindungsgemäßen Verfahrens am Siebeinlauf; |
| Fig. 2 | Oberfläche eines erfindungsgemäßen Räumers; |
| Fig. 3 | Beispiel mit einem variierten Sieb; |
| Fig. 4 | Teil eines geeigneten Siebes in Aufsicht; |
| Fig. 5 | Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, Ansicht von oben; |
| Fig. 6 + 7 | verschiedene als Räumler verwendbare Rotoren; |
| Fig. 8 | Detail eines speziellen Räumers. |

[0011] In der Fig. 1 sind die Verhältnisse dargestellt, die sich bei Durchführung des Verfahrens im Bereich von Sieb 1, Räumler 5 und der dazwischen bewegten papierfaserhaltigen Suspension S abspielen. Wie an sich bekannt, wird die Suspension S durch das Sieb 1 fraktioniert, indem eine Fraktion durch die Sieb-

öffnungen 6 abfließt, während ein anderer Teil abgewiesen wird und letztendlich an einer dafür vorgesehenen Stelle aus der für das Verfahren verwendeten Apparatur entfernt wird. Der Räumers 5 wird im Abstand A vom und relativ zum Sieb 1 in der durch Pfeil dargestellten Bewegungsrichtung 3 bewegt. Da die Oberfläche 8 des Räumers 5 rau ist, z.B. wie hier dargestellt, mit einer Anzahl von Rillen 7 versehen ist, wird die Suspension nahezu schlupffrei mitgeschleppt, so dass eine Parallelströmung 4 entsteht. Diese Parallelströmung 4 ist nicht streng parallel zu der der Suspension zugewandten Oberfläche des Siebes. Sie wird z.B. in Nähe des Einlaufes in die Sieböffnungen 6 in Richtung zum Sieb 1 umgelenkt. Dennoch ist ihre Ausrichtung ein entscheidender Unterschied zu den sehr unruhigen Wirbelströmungen, die üblicherweise zur Siebräumung erzeugt werden. Insbesondere ist die neue Art der Strömung stationär, d.h. zeitlich konstant, während übliche Räumern zu einer instationären Strömung mit zeitlich schwankender Druckpuls- und Turbulenzintensität führen. Das am rechten Rand dargestellte Geschwindigkeitsprofil mit der Kurve 10 macht die Schleppwirkung des erfindungsgemäß gestalteten Räumers deutlich. In Räumernähe hat die Suspension etwa dieselbe Geschwindigkeit VR wie der Räumers 5 selbst. In Richtung zum Sieb fällt dann die Kurve 10 ab, wobei auch am Sieb 1 noch eine deutliche Parallelkomponente erhalten bleibt. Auf diese Weise entsteht eine Strömung, in der lange Fasern, aber auch Störstoffe etwa parallel zur Siebfläche orientiert werden, sodass sie eine starke Tendenz haben, an der Sortieröffnung abgewiesen zu werden.

[0012] Fig. 2 zeigt als Detailansicht einen Schnitt durch die Oberfläche eines Räumers 5. Insbesondere sind die zur Bildung der rauen Oberfläche vorgesehenen Rillen 7 vermaßt. Ihre Breite B an der breitesten Stelle liegt mit Vorteil unter 3 mm und ihre Höhe H bei maximal 2 mm. Je nach Anwendungsfall können auch andere Maße sinnvoll sein. Um einen guten Effekt mit diesem Räumers zu erreichen, sind möglichst viele solcher Rillen unterzubringen, d.h. sie haben an der Fläche 8 einen geringen Abstand C voneinander. Sie können geradlinig parallel sein, es ist aber auch ein Rauten- oder Wellenmuster vorstellbar.

[0013] Das gemäß Fig. 3 verwendete Sieb 1' hat auf seiner Zulaufseite eine Profilstruktur: Die Oberseiten der Siebstäbe 12 sind gegenüber der Bewegungsrichtung 3 um den Winkel α leicht geneigt, so dass sich am Einlauf in die Sieböffnungen räumlich eng begrenzte Mikrowirbel bilden können. Durch die Neigung bilden sich Vorsprünge über den Siebspalten mit der Höhe E. Es können auch nutartige Vertiefungen mit einer entsprechenden Tiefe in das Sieb eingelassen sein.

[0014] Einen Teil eines weiteren Siebes, mit dem das Verfahren durchführbar ist, zeigt die Fig. 4. Die vorgesehene Bewegungsrichtung 3, mit der ein mit diesem Sieb 1 zusammenwirkender nicht gezeigter Räumers

bewegt wird, ist ebenfalls eingezeichnet. Das Sieb ist mit einer Vielzahl von Sieböffnungen 6 versehen, welche als enge Schlitz mit einer Schlitzweite D zwischen 0,1 und 0,4 mm, vorzugsweise 0,15 bis 0,25 mm, ausgebildet sind. Ihre Längserstreckung hat gegenüber der Bewegungsrichtung 3 bei dem gezeigten Fall einen Anstellwinkel β von 100°. Im allgemeinen ist er jedoch 90°.

[0015] Fig. 5 zeigt schematisch eine Fraktionierungsvorrichtung in Ansicht von oben. Sie enthält ein Gehäuse 13 mit teilweise gezeichnetem Deckel 14. Das Sieb 1 ist als zylindrischer Siebkorb, und der Räumers 5 ist als zylindrischer Rotor ausgebildet. Die raue Oberfläche 8 ist als dicke Kreislinie angedeutet. Die Suspension strömt durch den Einlauf 15 zwischen Sieb 1 und Rotor. Der Siebdurchlauf wird durch den Feinfraktionsauslauf 16 und der Siebüberlauf durch den Grobfraktionsauslauf 17 abgeführt. In Spezialfällen können auch mehr als diese beiden Fraktionen gebildet werden, z.B. mehrere Feinfraktionen mit Hilfe von unterschiedlich ausgestalteten Sieböffnungen. Sieb und Rotor sind konzentrisch zueinander angeordnet, es sind aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

[0016] Fig. 6 zeigt in geometrischer Darstellung einen als kreiszylindrischer Rotor ausgebildeten Räumers 5 mit im wesentlichen achsparallelen Rillen 7. Eine solche Form, konzentrisch in einem kreiszylindrischen Sieb eingesetzt, hat eine sehr schonende Wirkung, d.h. erzeugt keine nennenswerten Druck-/Saug-Impulse.

[0017] Falls, z.B. um den Durchsatz am Sieb zu erhöhen, mit dem Räumers wenigstens schwache Druck-/Saug-Impulse erzeugt werden sollen, kann dieser gemäß Fig. 7 mit Profilleisten 18 versehen werden. Diese können auch die Erzeugung der Parallelströmung unterstützen, z.B. mit Hilfe einer steilen Vorderkante.

[0018] Um den gewünschten Effekt der Erfindung nicht zu beeinträchtigen, sollten die Profilleisten 18 nur eine geringe Höhe F (Fig. 8) aufweisen. Ihre Anzahl kann auch gering sein, z.B. zwei bis fünf auf den Umfang verteilt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fraktionieren einer papierfaserhaltigen Suspension, bei dem die Suspension (5) durch ein Sieb (1,1') in mindestens zwei Fraktionen aufgeteilt wird, wobei ein relativ zu diesem bewegter Räumers (5) zur Siebfreihaltung verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit Hilfe einer rauen Oberfläche (8) des Räumers (5) an der Zuströmseite (2) des Siebes (1,1') eine Parallelströmung (4) erzeugt wird, wobei die Suspension (S) vom Räumers (5) nahezu schlupffrei mitgeschleppt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Suspension im sich bis zu einem Millime-

ter von der Oberfläche des Räumers (5) erstreckenden Kontaktbereich mit mindestens 90 % der Räumergeschwindigkeit bewegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) in einem Abstand (A) von höchstens 20 mm an der Zuströmseite (2) des Siebes (1,1') entlangbewegt wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) mit einer Geschwindigkeit von mindestens 10 m/s relativ zum Sieb (1,1') bewegt wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) mit einer Geschwindigkeit von mindestens 20 m/s relativ zum Sieb (1,1') bewegt wird. 20
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) keine Druck- oder Saugimpulse zum Sieb (1, 1') hin erzeugt. 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) schwache Druck- oder Saugimpulse zum Sieb (1,1') hin erzeugt. 30
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Räumers (5) verwendet wird, der an seiner Oberfläche (8) mit einer Vielzahl von länglichen Vertiefungen, vorzugsweise Rillen (7), versehen ist. 35
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Räumers (5) verwendet wird, der an seiner Oberfläche (8) mit einer filzartigen, gut benetzbaren Schicht versehen ist. 40
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit einem Sieb (1,1') fraktioniert wird, dessen Sieböffnungen (6) länglich sind, mit einer Längserstreckung, die relativ zur Bewegungsrichtung (3) des Räumers (5) in einem Anstellwinkel (β) zwischen 70° und 110° liegt. 45
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mit einem Sieb (1, 1') fraktioniert wird, an dem mit Hilfe von Vorsprüngen oder Vertiefungen im Zusammenwirken mit der Parallelströmung (4) räumlich begrenzte Wirbel erzeugt werden.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche mit einem Gehäuse 13, in dem sich mindestens ein Sieb (1, 1') befindet, an dem auf der Zuströmseite ein Räumers (5) entlangbewegt werden kann, um das Zusetzen der Sieböffnungen (6) des Siebes (1, 1') zu verhindern,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Räumers (5) eine geschlossene, raue Oberfläche (8) aufweist. 15
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche (8) mit einer Vielzahl von Rillen (7) versehen ist, die eine Höhe (H) von höchstens 3 mm haben.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen (7) eine maximale Breite (B) von höchstens 3 mm haben.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen (7) in einem Abstand (C) von höchstens 3 mm voneinander angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche (8) des Räumers (5) durch eine Filzschicht gebildet wird.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (1') mit Vorsprüngen oder Vertiefungen von höchstens 2 mm Höhe bzw. Tiefe versehen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (1, 1') ein zylindrisches Sieb ist, in dem ein zylindrischer Rotor als Räumers (5) rotierbar angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass Siebkorb und Rotor konzentrisch sind.

Fig.1

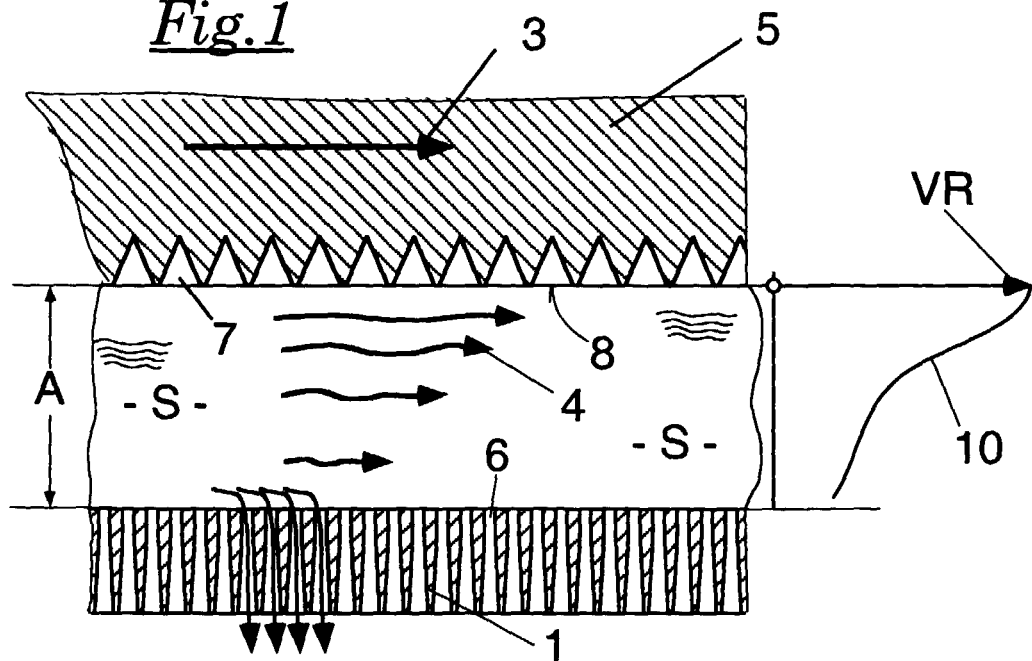


Fig.2

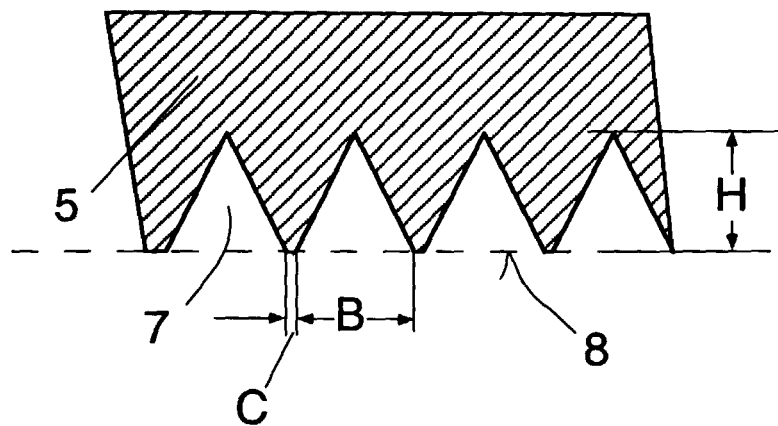
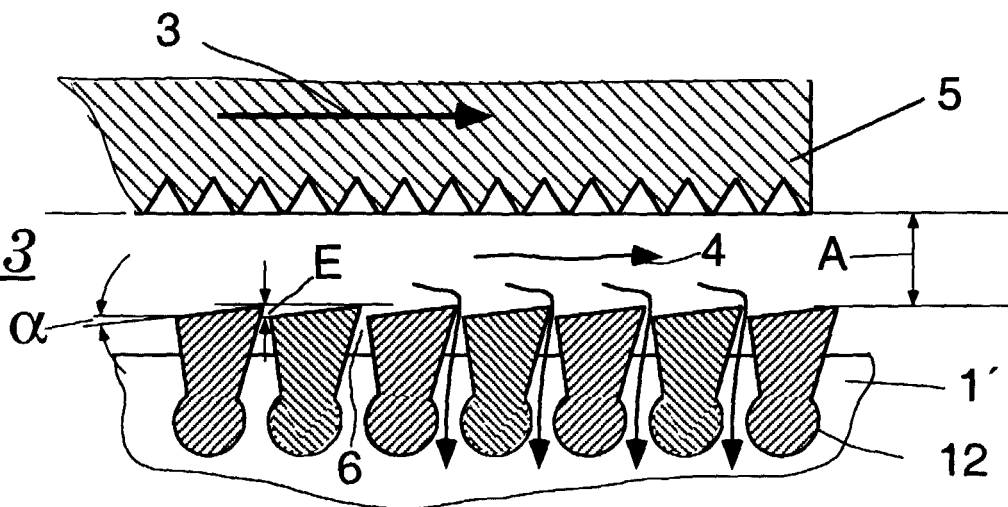


Fig.3



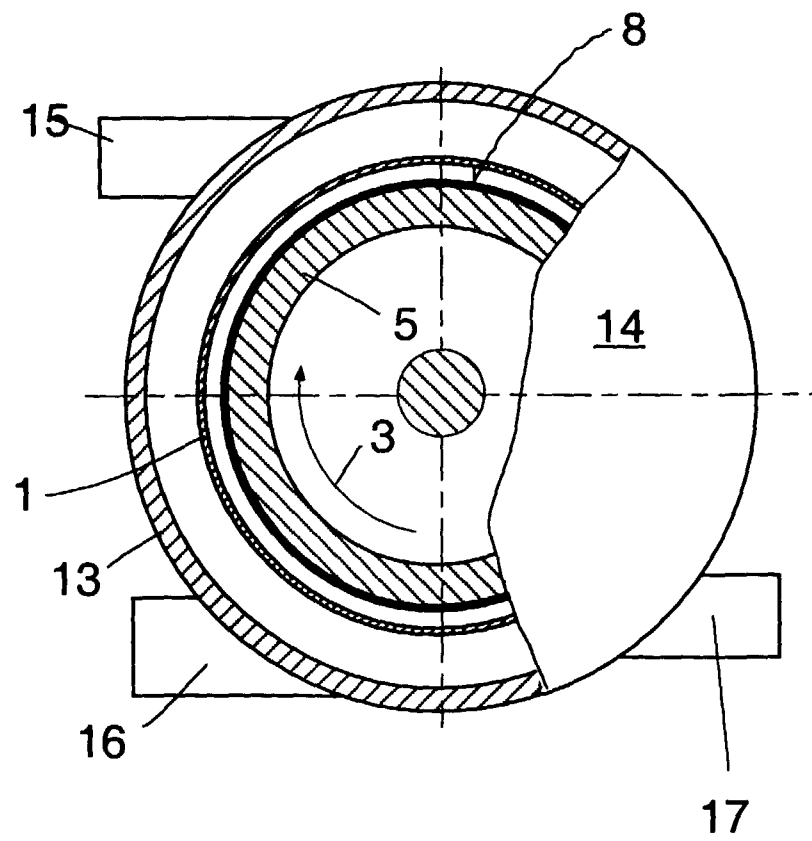
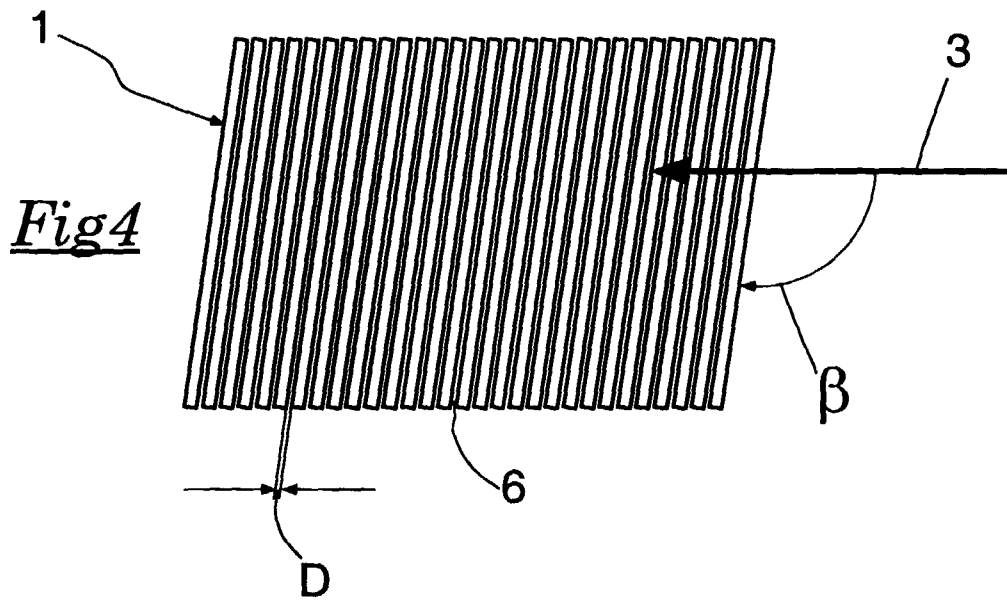


Fig5

Fig 6

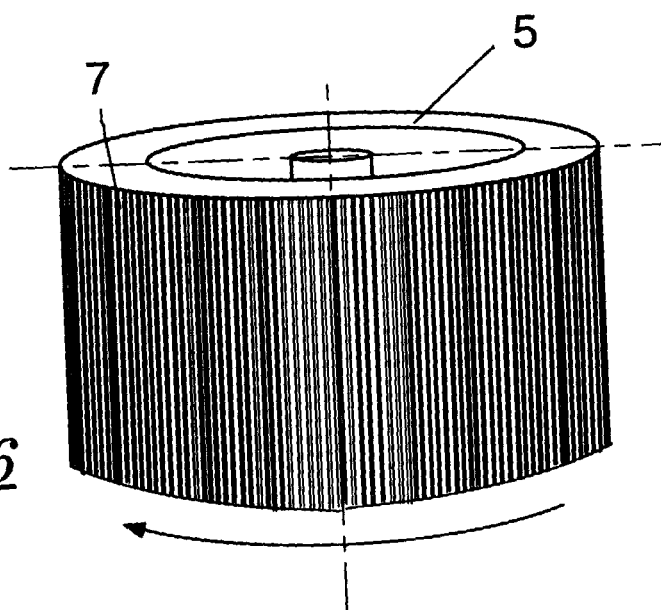


Fig 7

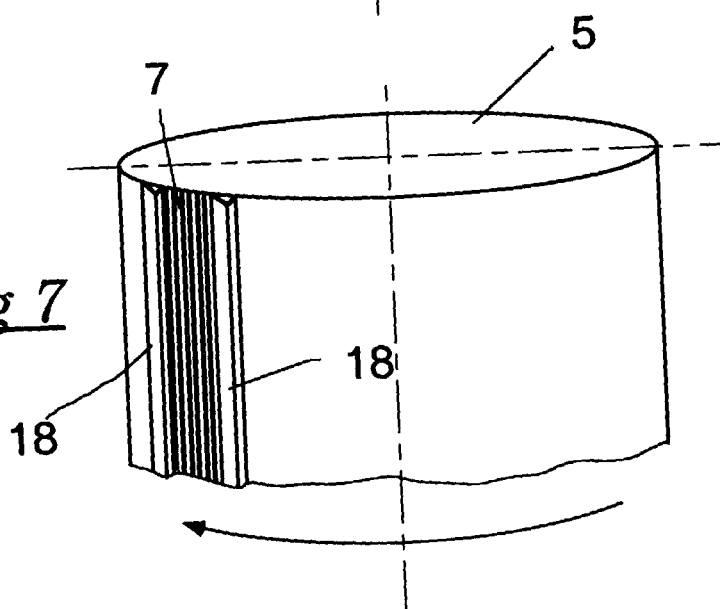
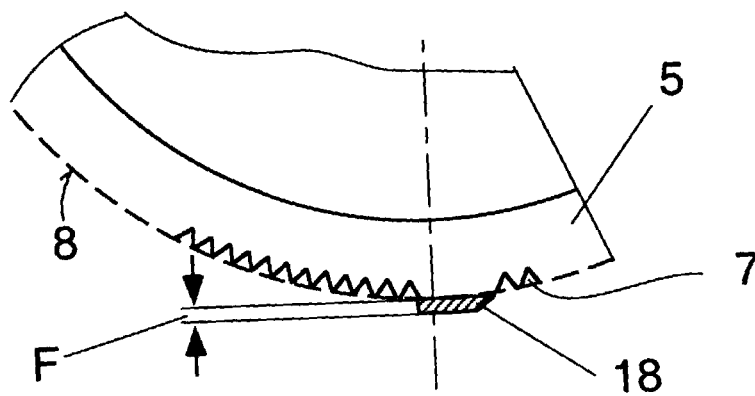


Fig 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung:
EP 00 12 1414

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 198 36 318 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 15. Juli 1999 (1999-07-15) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1,12	D21D5/02
A	EP 0 299 258 A (AHLSTROEM OY) 18. Januar 1989 (1989-01-18) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 3 *	1,12	
A	US 3 411 721 A (DELCELLIER HENRI A) 19. November 1968 (1968-11-19) * Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 39; Abbildungen *	1,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		2. Februar 2001	
		Prüfer	
		Helpfö, T.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>			
<p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 00 12 1414

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

02-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19836318 A	15-07-1999	KEINE	
EP 0299258 A	18-01-1989	BR 8807586 A	17-04-1990
		WO 8810335 A	29-12-1988
		JP 2501755 T	14-06-1990
US 3411721 A	19-11-1968	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82