

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 806 518 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(51) Int. Cl.⁶: D21B 1/34

(21) Anmeldenummer: 97104827.7

(22) Anmeldetag: 21.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT

(30) Priorität: 10.05.1996 DE 19618886

(71) Anmelder:
Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH
88191 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder: Wieland, Ulrich
88276 Berg (DE)

(54) Vorrichtung zum Kneten von hochkonsistentem Faserstoff

(57) Die Vorrichtung dient zum Kneten von hochkonsistentem Faserstoff, wie er z.B. aus wiederaufgelöstem Altpapier gebildet wird. Die zu dieser Vorrichtung gehörenden Knetwerkzeuge (1, 1') weisen Zähne (2, 2') auf, welche an ihrer Vorderseite und an ihrer Rückseite jeweils mit schrägen Flächen versehen sind, die in einem Winkel ($\alpha 1$ bzw. $\alpha 2$) zur Stofftransportrichtung (T) innerhalb der Knetvorrichtung stehen. Erfindungsgemäß können die Zähne (2, 2') einzeln oder gruppenweise gewendet werden, so daß Vorder- und Rückseite miteinander vertauschbar sind.

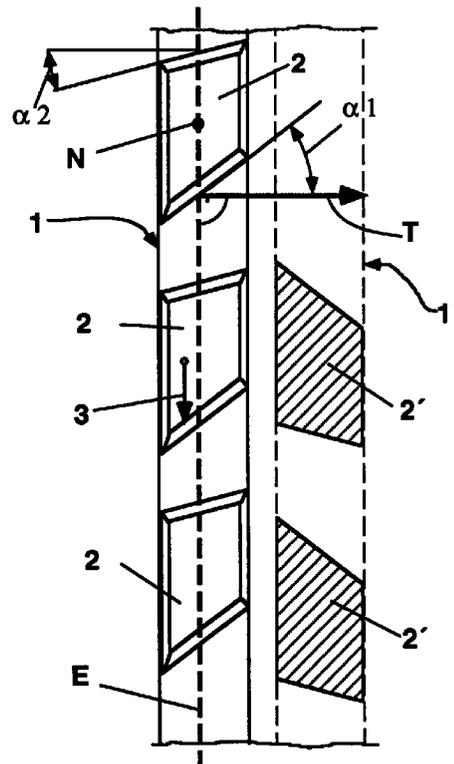


Fig. 1a

EP 0 806 518 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kneten von hochkonsistentem Faserstoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Knetvorrichtung ist z. B. aus der DE-42 37 433 A1 bekannt. Diese zum Kneten von Altpapier geeignete Vorrichtung dient dazu, den Stoff intensiv mechanisch und eventuell auch thermisch zu bearbeiten, wodurch die darin enthaltenen Störstoffe von den Fasern abgelöst, zerkleinert und/oder unter die Sichtbarkeitsgrenze gebracht werden können. Es gibt auch andere Anwendungen derartiger Knetvorrichtungen. Z.B. kann darin die Faser, sei es Zellstoff oder Altpapier, so bearbeitet werden, daß sie sich kräuselt (curling). Dadurch erhält sie spezifische Verbesserungen, wie z.B. ein größeres Volumen. Der für den Knetvorgang bestimmte Ausgangsstoff hat bereits eine teigige oder weich-krümelige Form, ist also nicht mehr mit Holz-Hackschnitzeln oder noch gröberem Stoffen vergleichbar. Anders auch als z. B. bei Papierstoff-Mahlrefinern wird bei derartigen Maschinen der Faserstoff nicht in einer pumpfähigen Suspension bearbeitet, sondern eben als Hochkonsistenzstoff, vorzugsweise mit einem Trockengehalt zwischen 15 und 40 %. Auf diese Weise lassen sich beträchtliche Scherkräfte in den Faserstoff übertragen, wodurch die genannten Ziele erreichbar sind, ohne daß dabei eine wesentliche Veränderung der Faserlänge erfolgt. In vielen Fällen wird die Wirkung der mechanischen Behandlung durch Hitze weiter verstärkt, z.B. durch Einstellen einer Faserstofftemperatur von 90° Celsius oder noch darüber.

Beim Kneten verbleibt der Stoff in der Regel 15 Sekunden bis zu mehreren Minuten in den Bearbeitungsräumen und wird infolge des Abstandes von mehr als 3 mm zwischen den Werkzeugen überwiegend durch Faser-Faser-Reibung bearbeitet. Bekanntlich wird dadurch die Faser geschont und werden die Bearbeitungswerkzeuge nur langsam verschlissen. Der Grundaufbau des Kneters ist fast immer wie am Beispiel der DE-42 37 433 A1 erkennbar: Der Rotor ist im wesentlichen zylindrisch, und der Stoff wird axial zwischen stehenden und bewegten Knetzähnen hindurchgeführt. Solche Kneter haben sich besonders für den Altpapiereinsatz seit langem bewährt. Der Transport des Stoffes durch die Bearbeitungszone wird dabei meist sowohl durch Schrägstellung der Bearbeitungszähne als auch durch eine geeignete Fördereinrichtung gesichert, die z.B. als Schneckenwendel auf der Knetwelle ausgebildet ist. Die Förderparameter liegen damit praktisch fest.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Kneten von hochkonsistentem Faserstoff zu schaffen, die ohne nennenswerten Mehraufwand eine Änderungsmöglichkeit der Transportbewegung in der Bearbeitungszone bietet.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale vollständig gelöst.

Die Vorderseite der Zähne eines solchen Knetwerk-

zeuges bewegt sich relativ auf den Faserstoff zu. Da die an der Vorderseite vorhandene Schräge eine Schiebe- und Umlenkbewegung des zu transportierenden Stoffes in die Transportrichtung bewirkt, findet eine Unterstützung des Stofftransportes im Kneten statt. Voraussetzung hierfür ist die Relativbewegung zwischen der Schräge und dem Faserstoff, die entweder dadurch entstehen kann, daß der betreffende Zahn zum bewegten Knetwerkzeug gehört oder dadurch, daß ein feststehender Zahn von einem in Umfangsrichtung bewegten Stoff angeströmt wird. Bei der erfindungsgemäß ausgestatteten Vorrichtung besteht nunmehr die Möglichkeit, durch einfaches Wenden eines Zahnes oder einer Gruppe von Zähnen eines oder mehrerer Knetwerkzeuge die bisher als Rückseite verwendete Fläche des Zahnes auf die Vorderseite zu bringen. Da die Transportwirkung von dem Winkel abhängt, den die Schräge gegenüber der Bewegungsrichtung des Zahnes oder des Stoffes am unbewegten Zahn einnimmt, kann durch Wenden eines solchen Zahnes, z.B. um 180° bei unterschiedlichen Winkeln der Schrägen auch eine unterschiedliche Transportwirkung erzielt werden.

Das Wenden in der beschriebenen Form führt also auf einfache Art und Weise zu einem Ändern der Förderwirkung an dem betreffenden Zahn. Eine solche Änderung kann Vorteile bringen, wenn bei der Auslegung der Maschine Bedingungen berücksichtigt werden sollen, die nicht dem ursprünglichen Standard entsprechen. Das kann z.B. die Erfordernis eines größeren oder kleineren Durchsatzes sein. Weiterhin kann es von Vorteil sein, gezielt auf die Transportvorgänge derart Einfluß zu nehmen, daß in bestimmten Teilen der Bearbeitungszonen eine höhere Transportgeschwindigkeit und in anderen Teilen eine geringere Transportgeschwindigkeit herrschen soll. Dadurch würde eine Kompressionszone entstehen, durch die der Stoff zwangsweise hindurchtritt. Eine Kompressionszone kann z.B. als Dampfsperre dienen. Aber auch technologische Vorteile beim eigentlichen Knetvorgang sind hierdurch erzielbar. Eine Einflußnahme dieser Art auf den Stofftransport im Kneten kann aber durchaus für verschiedene Einsatzfälle ein und desselben Kneters unterschiedlich gewünscht werden. In einem solchen Falle muß zur Anpassung erfindungsgemäß lediglich ein Teil der oder alle entsprechend ausgestatteten Zähne gewendet werden. Selbst in den Fällen, in denen ursprünglich die Schrägen an der Vorder- und Rückseite gleich sind, kann durch Wenden eine weniger verschlissene Fläche zum Transport des Stoffes angeboten werden.

In bestimmten Extremfällen, bei denen eine ausgeprägte Kompression des Stoffes zonenweise gewünscht wird, kann die Schräge sogar so gewählt werden, daß sie den Stofftransport bremst. Natürlich würde durch eine vor- oder nachgelagerte Transporteinrichtung dennoch ein Durchsatz durch die Maschine erzwungen werden müssen.

Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Figur 1a+1b einen Teil einer erfindungsgemäß ausgeführten Knetvorrichtung;
 Figur 2 Variante zur Zahnbefestigung;
 Figur 3 Axialmaschine, geschnitten, Seitenansicht;
 Figur 4 Knetvorrichtung für eine Radialmaschine.

Figur 1a zeigt in abgewickelter Form die Aufsicht auf den Teil eines bewegbaren Knetwerkzeuges 1, welches zu einem Knetter mit axialem Stofffluß gehört. Man erkennt eine Zahnreihe mit einer Anzahl von Zähnen 2. Geschnitten angedeutet sind die Zähne 2' eines feststehenden Knetwerkzeuges. Die Zähne 2, 2' sind sowohl auf der Vorderseite als auch auf der Rückseite abgescrägt. Dabei haben in dem hier gezeigten Beispiel alle Zähne eine im wesentlichen gleiche Form, was aber nicht immer so sein muß (s. auch Fig. 3). Aufgrund ihrer Anordnung in der Knetvorrichtung werden die Zähne 2 bei Betrieb in Umfangsrichtung (Pfeil 3) bewegt. Bei einer solchen Bewegung der Zahnfußnormalen N wird hier eine Ebene E aufgespannt, im Schnitt dargestellt. Die Transportrichtung T des Faserstoffes steht senkrecht auf dieser Ebene E. Dabei wird nur der eigentliche Stofftransport durch den Knetter hindurch betrachtet, selbstverständlich findet in der Regel außerdem eine Umfangsbewegung des Faserstoffes statt. Die Winkel, die die Schrägen gegenüber der Transportrichtung T haben, sind mit Winkel $\alpha 1$ an der Vorderseite und Winkel $\alpha 2$ an der Rückseite - jeweils in der Stellung vor dem Wenden des Zahnes - angegeben.

Fig. 1 b stellt die Teile der Fig. 1 a nach dem Wenden der Zähne 2 und 2' um 180° dar. Die Transportwirkung an der Vorderseite der Zähne ist wegen der geringeren Schrägstellung geringer. Selbstverständlich könne diese Zahnflächen auch gewölbt sein. Entscheidend ist ihre Transportwirkung.

Figur 2 zeigt eine etwas andere Befestigung von den zur erfindungsgemäßen Vorrichtung gehörenden Zähnen 2. Man erkennt den Teil einer für eine Axialmaschine bestimmte Leiste 4, welche mehrere Zähne 2 enthält, die dann zu jeweils verschiedenen Zahnreihen dieses Knetwerkzeuges gehören. Hier kann das Wenden der Zähne durch Wenden dieser Leiste 4 erfolgen. Eine solche Leiste kann zum Rotor oder Stator gehören, auf dem sie ihrer Länge nach im wesentlichen axial ausgerichtet befestigt ist.

Figur 3 zeigt im Schnitt eine axial aufgebaute Knetvorrichtung, bei der also die Transportbewegung des Faserstoffes auch wieder axial erfolgt. Die Darstellung ist grob schematisch und enthält z.B. nur einen geringen Teil der real vorhandenen Zähne. Der Faserstoff S wird beim Eintrag durch eine Förderschnecke 5 in die eigentliche Bearbeitungszone gepreßt. In dieser befinden sich mehrere Zahnreihen, deren Zähne 2, 2' alternierend angeordnet am Rotor 6 oder am Statorgehäuse 7 befestigt sind. Dabei sind die zum Statorgehäuse 7 gehörenden Zähne 2' geschnitten gezeichnet. Ein Teil von ihnen hat hier eine variierte, stark abgerundete

Form, ein anderer Teil ist kubisch aber ohne Ansträgungen. An einigen von der Seite sichtbaren Zähnen sind die Zahnfußnormalen N angedeutet, deren Umfangsbewegung die Ebene E (Fig. 1 a, 1 b) aufspannt. Der in Strömungsrichtung letzten Statorstufe folgt hier eine einstellbare Drossel 8 zur Erzielung eines Gegendruckes. Durch diese Maßnahme kann die Wirkung der Knetvorrichtung weiter verbessert werden. Nach Passieren der Drossel 8 tritt der geknetete Stoff S' aus dem Statorgehäuse 7 wieder aus.

Fig. 4 zeigt den Teil eines Knetwerkzeuges, das zu einem Radialknetter gehört. Der Stofftransport mit Transportrichtung T erfolgt also von innen radial nach außen. Durch die Umfangsbewegung (Pfeil 3) der Zahnfußnormalen N' der Zähne 2 wird eine zylindrische Fläche F aufgespannt. Zum Wenden der Zähne 2 werden diese einzeln gelöst; die Löcher 9 sind für Befestigungsschrauben vorgesehen. Der zum Stator gehörende Zahn 2' ist nur angedeutet. Abweichend vom hier gezeigten Beispiel kann er sich in seiner Form von den bewegten Zähnen 2 durchaus unterscheiden. Es ist bei Realisierung der Erfindung auch möglich, die zum Wenden eingerichteten Zähne nur am Rotor oder nur am Stator vorzusehen.

Patentansprüche

1. Knetvorrichtung für hochkonsistenten Faserstoff (S) mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren, im wesentlichen rotationssymmetrischen coaxialen Knetwerkzeugen (1, 1'), die in ringförmigen Zahnreihen angeordnete Zähne (2, 2') aufweisen, zwischen denen sich Zahnluken befinden, wobei zwischen den Zahnreihen ringförmige Leerräume vorhanden sind, die so zueinander positioniert sind, daß mindestens eine Zahnreihe eines Knetwerkzeuges (1, 1') in einen ringförmigen Leerraum eines anderen Knetwerkzeuges (1', 1) hineinreicht, wobei zumindest an einem Teil der Zähne (2, 2') die Vorderseite eine Schräge aufweist, an der der Faserstoff durch Relativbewegung zwischen dem Faserstoff und der die Vorderseite bildenden Fläche in Förderrichtung (T) umgelenkt wird, wobei die Förderrichtung (T) aus dem Durchsatz des Faserstoffes durch die Knetvorrichtung resultiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Teil der Zähne (2, 2') an der Rückseite ebenfalls Schrägen enthält, daß sich der Winkel ($\alpha 1$) der Schräge auf der Vorderseite von dem Winkel ($\alpha 2$) der Rückseite um mindestens 5° unterscheidet und daß zumindest ein Teil der Zähne (2, 2') lösbar derart befestigt sind, daß durch Wenden der Zähne (2, 2') die Position von Vorderseite und Rückseite tauschbar ist.
2. Knetvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wenden des Zahnes (2, 2') in einem Winkel von 180° erfolgt.

3. Knetvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich der Winkel (α 1) der Schräge auf der Vorderseite von dem Winkel (α 2) der Rückseite um mindestens 15° unterscheidet. 5
4. Knetvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderrichtung (T) des Faserstoffes rechtwinkelig zur durch die Bewegung der Zähne aufgespannten Fläche (E, F) ist. 10
5. Knetvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderrichtung (T) in Achsrichtung der Knetwerkzeuge liegt. 15
6. Knetvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderrichtung (T) radial ist mit Zentrum in der Mittelachse der Knetwerkzeuge (1, 1'). 20
7. Knetvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß mehrere Zähne (2, 2') eines Knetwerkzeuges (1, 1') auf einem wendbaren Garnitursegment zusammengefaßt sind.
8. Knetvorrichtung nach Anspruch 6 und 7, 30
dadurch gekennzeichnet,
daß das Garnitursegment einen geschlossenen Ring enthält.
9. Knetvorrichtung nach Anspruch 8, 35
dadurch gekennzeichnet,
daß das Garnitursegment ein Ringsegment enthält, das sich über einen Umfangswinkel von höchstens 180° erstreckt. 40
10. Knetvorrichtung nach Anspruch 6 und 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Garnitursegment Leisten (4) enthält, die axial auf dem Knetwerkzeug (1, 1') befestigt sind und jeweils zu mehreren Zahnreihen gehörende Zähne (2) tragen. 45

50

55

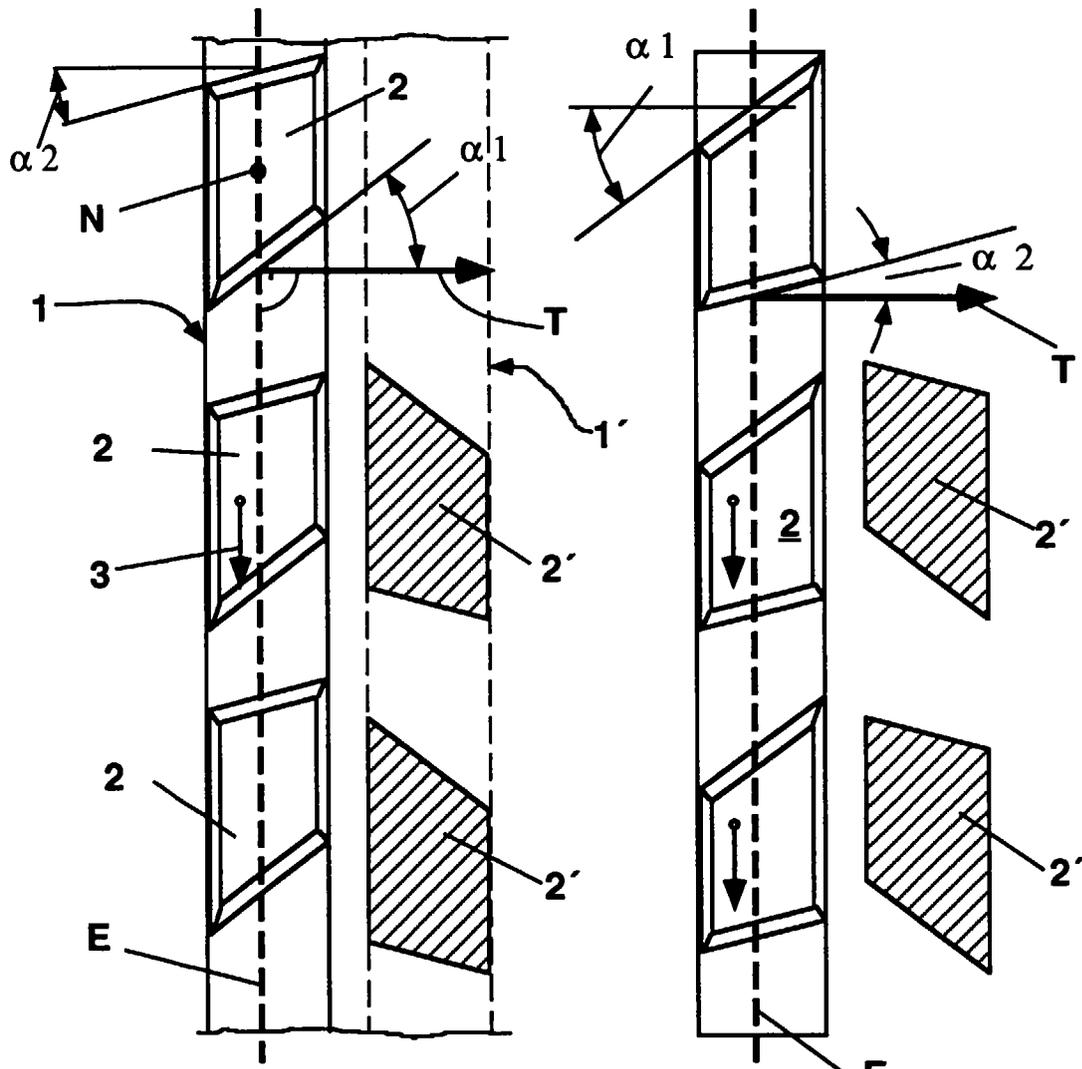


Fig. 1a

Fig. 1b

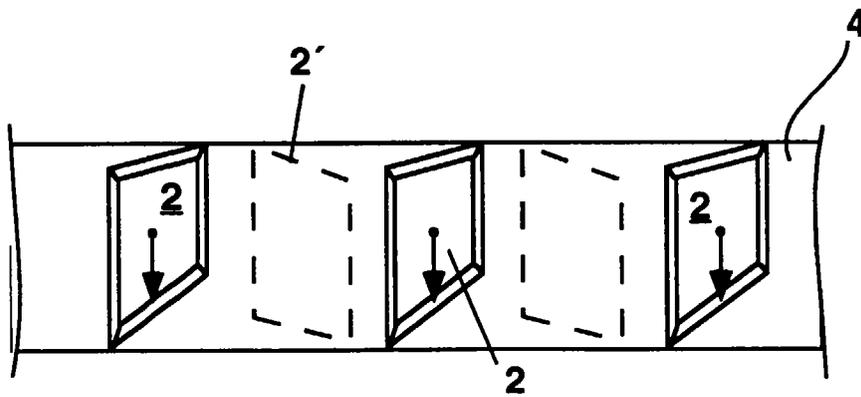


Fig. 2

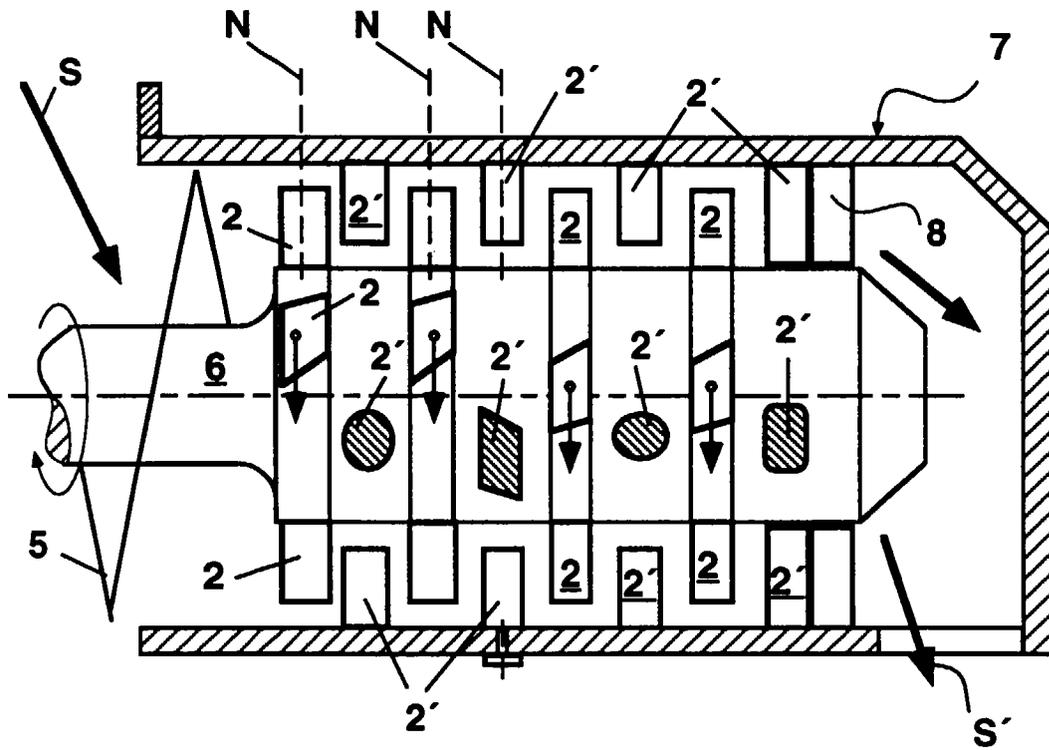


Fig. 3

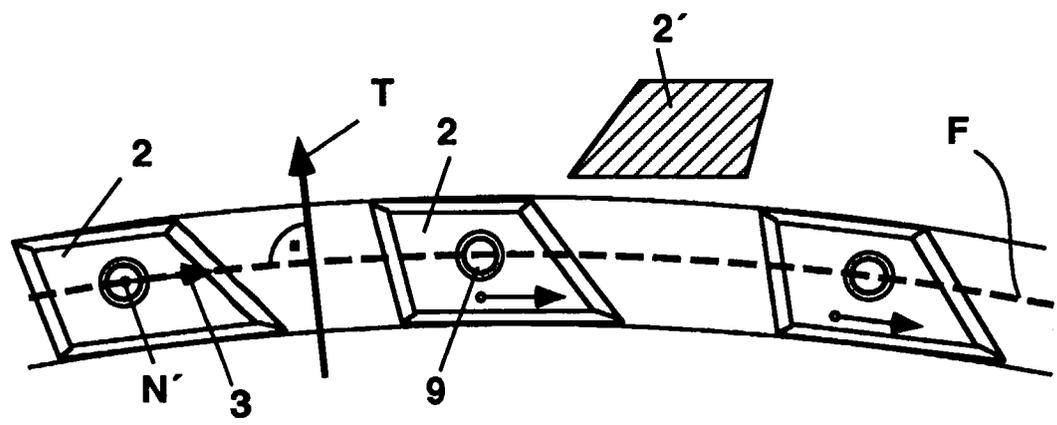


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 4827

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 42 37 433 A (VOITH) -----		D21B1/34
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21B D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31.Juli 1997	Prüfer De Rijck, F
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)