



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.12.2005 Patentblatt 2005/52**

(51) Int Cl.7: **D21B 1/34**

(21) Anmeldenummer: **05009274.1**

(22) Anmeldetag: **28.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

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

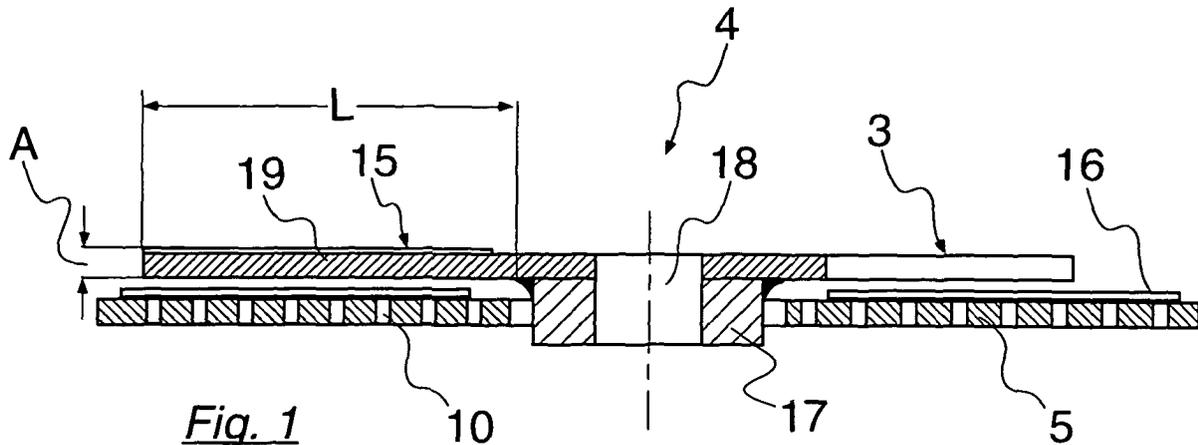
(72) Erfinder:  
• **Mueller, Wolfgang**  
**88250 Weingarten (DE)**  
• **Reinhold, Roland**  
**88214 Ravensburg (DE)**

(30) Priorität: **25.06.2004 DE 202004010009 U**

(54) **Sekundärstofflöser für die Papierstoffaufbereitung**

(57) Der Sekundärstofflöser wird in der Papierstoffaufbereitung eingesetzt und weist ein geschlossenes Gehäuse auf, in dem sich ein z.B. ebenes Sieb (5) befindet. Das Sieb (5) hält zumindest einen Teil der Störstoffe zurück, die mit der zu verarbeitenden Papierstoffsuspension hineingelangt sind. Das Sieb wird durch ei-

nen Rotor (4) mit mehreren Rotorflügeln (3) von Verstopfungen frei gehalten, wobei die senkrecht zum Sieb (5) definierte Dicke (A) des radialen Außenbereiches (19) des Rotors (4) höchstens 10 % und die Länge (L) dieses Bereiches mindestens 25 % des Außendurchmessers des Rotors (4) beträgt.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Sekundärstofflöser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bekanntlich werden in einem großen Umfang Papierrohstoffe zur Papierherstellung verwendet, welche einen mehr oder weniger großen Anteil an Störstoffen enthalten. Derartige Störstoffe sind überwiegend Kunststoffteile und -folien, Drähte, Glasscherben, Sand etc. Selbstverständlich sollen die Störstoffe möglichst vollständig entfernt werden. Zum einen, um die zur Bearbeitung benutzten Maschinen vor Verschleiß zu schützen und zum anderen wegen der Qualitätsanforderungen an das spätere Papier. Bewährt haben sich Verfahren, bei denen der Papierrohstoff zuerst in einem Stofflöser, z.B. bei einem Trockengehalt zwischen 4 und 8 % aufgelöst wird, indem der Papierrohstoff nach Vermischung mit Wasser durch mechanische Bearbeitung zerteilt wird, wobei ein großer Teil der Störstoffe seine Festigkeit beibehält.

**[0003]** Im Stofflöser entsteht eine Suspension, die pumpfähig ist oder bis zur Pumpfähigkeit verdünnt wird und die einen relativ hohen Anteil von Störstoffen enthält. Sie wird daher in vielen Fällen in einem Sekundärstofflöser der hier betrachteten Art weiterverarbeitet. Solch ein Sekundärstofflöser wird auch als Fiberizer bezeichnet. Durch das darin vorhandene Sieb hindurch können Faserbestandteile, welche keine groben Störstoffe mehr enthalten, als Gutstoff-Fractionen abgezogen werden. Dabei ist das Sieb zumeist eben, es könnte aber auch kegelstumpfförmig sein. Die Trennwirkung des Siebes führt dazu, dass sich die Suspension innerhalb des Sekundärstofflösers mit Störstoffen anreichert. Üblicherweise wird in bestimmten Intervallen der stoffangereicherte Inhalt des Sekundärstofflösers auf eine nachgeschaltete Sortiervorrichtung, z.B. eine Siebtrommel oder einen Wuchtschüttler, entleert.

**[0004]** Der Sekundärstofflöser hat im Wesentlichen die Aufgabe, die aus dem Stofflöser kommende Papierfasersuspension weiter aufzulösen, also die aufgeweichten Papierstücke weiter zu zerkleinern und zumindest einen Teil der groben Störstoffe auszuscheiden. Anders als im primären Stofflöser wird der Sekundärstofflöser im geschlossenen System betrieben, d.h. dass er keine freie Oberfläche zur Zuführung des aufzulösenden Papierstoffes aufweist. Der als Auflöseorgan fungierende Rotor entfaltet seine Wirkung zusammen mit dem Sieb, an dessen Oberfläche er dicht vorbei bewegt wird und das in bestimmten Fällen auch mit aufgesetzten Leisten versehen sein kann. In der Regel liegt die dabei übertragene spezifische Arbeit im Bereich von über 10 kWh/to, oft auch über 20 kWh/to, wobei dieser Wert natürlich von der Art des zu verarbeitenden Papierstoffes und der darin enthaltenen Störstoffe abhängig ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die bekannten Sekundärstofflöser so zu verbessern, dass sie ohne Nachteile mit einem geringeren Energiever-

brauch auskommen können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 in vollem Umfang gelöst.

**[0007]** Abweichend von üblichen Sekundärstofflösern ist der erfindungsgemäße Sekundärstofflöser mit einem flachen Energie sparenden Rotor ausgestattet. Die im Anspruch 1 beschriebenen Merkmale führen dazu, dass der Rotor das Sieb optimal frei hält und gleichzeitig die gewünschte auflösende Wirkung hat. Bekannte Rotoren verursachen einen beträchtlichen Umdrehungsdruck im Gehäuse des Sekundärstofflösers. Das ist von Vorteil, wenn eine Druckerhöhung gewünscht wird. Andererseits erhöht das aber den Energieverbrauch, kann zu einem höheren Verschleiß und zur Bildung von Verspinnungen führen. Diese Energie verbrauchende Umwälzung der Faserstoffsuspension ist beim erfindungsgemäßen Sekundärstofflöser gering.

**[0008]** Ein Vergleichsversuch mit einem bekannten Rotor hat gezeigt, dass sich die spezifische Arbeit, bezogen auf die Feststoffmenge an der Gutstofföffnung, mit dem Erfindungsgegenstand etwa halbieren lässt. Der dabei verwendete bekannte Rotor hatte am äußeren Rand der sechs Rotorflügel etwa die gleiche maximale Dicke wie der neue Rotor, diese nahm aber auf dem radialen Weg nach innen bis auf den 2,5-fachen Wert zu, gemessen bei einem radialen Abstand vom äußeren Rand, der einem Viertel des Rotor-Außendurchmessers entsprach.

**[0009]** Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Rotor für einen erfindungsgemäß ausgestalteten Sekundärstofflöser im Schnitt an der Linie 1 der Fig. 2;

Fig. 2 den Rotor in Draufsicht;

Fig. 3 einen Sekundärstofflöser;

Fig. 4 ein konisches Sieb mit angepasstem Rotor.

**[0010]** In den Figuren 1 und 2 ist in zwei Ansichten der erfindungsgemäß ausgestaltete Rotor 4 dargestellt sowie das Sieb 5, mit dem der Rotor 4 zusammenwirkt. Die Draufsicht der Fig. 2 zeigt einen mit drei Rotorflügeln 3 versehenen Rotor 4 und das dahinter liegende Sieb 5. Das Sieb 5 ist mit einer Vielzahl von Sieböffnungen 10 versehen, die aber nur in der Fig. 1 eingezeichnet sind. Im radialen Außenbereich 19 des Rotorflügels 3 ist die senkrecht zum Sieb 5 gemessene Dicke A des Rotorflügels 3 relativ gering. In dem hier gezeigten Falle beträgt sie etwa 4 % des Außendurchmessers D des Rotors 4. Dabei erstreckt sich hier der radiale Außenbereich 19 (mit der geringen Dicke A) über einen relativ großen Teil des Rotorflügels, also vom Außenrand des Rotors 4 bis zur Nabe 17. Die radiale Länge L dieses Außenbereiches 19 ist dann etwas kleiner als der halbe Außendurchmesser D des Rotors 4. In anderen Fällen kann die radiale Länge L noch kleiner sein, aber nicht kleiner als ein Viertel des Außendurchmessers D des Rotors 4.

**[0011]** Die Dicke A des Rotorflügels 3 kann, in Umfangsrichtung des Rotors 4 gesehen, profiliert sein, z.B. um eine gewünschte hydraulische Wirkung zu erzeugen. Dagegen ist es günstig, die Dicke A in radialer Richtung eng zu tolerieren, z.B. eine Toleranz von maximal 10 % vorzusehen oder sie konstant zu halten.

**[0012]** Der Rotor 4 kann so aufgebaut sein, dass an einem Mittelteil 2 die Rotorflügel 3 angebracht sind. Dabei ist hier die Vorderkante 9 der Rotorflügel 3 im Wesentlichen geradlinig und schließt sich tangential an das Mittelteil 2 an. Die gerade Vorderkante 9 weist die Suspension weniger stark ab als eine gewölbte Kante und fördert die Auflösung des Papierstoffes, gerade bei geringer Dicke A der Rotorflügel 3. Die Vorderkanten 9 der Rotorflügel 3 können mit Verschleißschutzkanten 15, z. B. mit angeschweißten Hartmetalleisten, versehen sein. Der Rotor 4 lässt sich besonders wirtschaftlich herstellen, wenn Mittelteil 2 und Rotorflügel 3 aus einer Platte herausgeschnitten sind. In diesem Fall wäre im zentralen Bereich eine Nabe 17 zur Aufnahme der Antriebswelle 11 (Fig. 3) zu befestigen. Diese konstruktiven Angaben sind jedoch lediglich als ein typisches Beispiel zu verstehen. Auf dem Sieb 5 sind Bearbeitungsleisten 16 angebracht (in Fig. 2 nur zwei gezeigt), durch die Auflösung und Siebfreihaltung verbessert werden.

**[0013]** Der in Fig. 3 gezeigte Sekundärstofflöser hat für die Faserstoffsuspension S einen zentralen Einlauf 6 in das Gehäuse 14. Der Rotor 4 hält das Sieb 5 von Verstopfungen frei und löst die zugegebene Faserstoffsuspension S weiter auf. Der Teil der Suspension, der das Sieb 5 passiert hat, verlässt das Gehäuse 14 durch die Gutstofföffnung 7, während das Abgewiesene durch den Rejektabfluss 8 ausgeleitet wird. Erfindungsgemäß ist der Sekundärstofflöser mit einem Rotor 4 ausgestattet, wie er z.B. in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist.

**[0014]** Neben den gezeigten Beispielen mit ebenem Sieb 5, kann die Erfindung auch an einem Sekundärstofflöser realisiert werden, dessen Sieb 5' die Form eines Kegelstumpfes hat, wie die Fig. 4 zeigt. In einem solchen Falle wird auch der Rotor dieser Form angepasst, indem die Rotorflügel 3' den gleichen oder zumindest einen ähnlichen Kegelwinkel  $\alpha$  aufweisen. Diese Spezialform von Sekundärstofflösern ist zwar aufwändiger in der Fertigung, in Folge der konischen Form des Siebes können aber Schwerteile leichter aus dem Bereich des Siebes 5' abgeschleudert werden.

### Patentansprüche

1. Sekundärstofflöser für die Papierstoffaufbereitung mit einem geschlossenen Gehäuse (14), in dem sich ein vorzugsweise ebenes Sieb (5) befindet, das zumindest einen Teil der im Sekundärstofflöser verarbeiteten Suspension enthaltenen Störstoffe zurückhält und den überwiegenden Teil des Faserstoffes passieren lässt sowie ein angetriebener Rotor (4), welcher mehrere Rotorflügel (3, 3') aufweist,

die am Sieb (5, 5') vorbei bewegbar sind, um es von Verstopfungen freizuhalten,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Rotorflügel (3, 3') jeweils einen radialen Außenbereich (19) haben, in dem ihre senkrecht zum Sieb (5) gemessene Dicke (A) höchstens 10 %, vorzugsweise höchstens 4 %, des maximalen Außendurchmessers (D) des Rotors (4) beträgt, wobei die radiale Länge (L) dieses Außenbereiches (19) mindestens ein Viertel des Außendurchmessers (D) des Rotors (4) lang ist.

2. Sekundärstofflöser nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass**, über die radiale Erstreckung gesehen, die Dicke (A) im Außenbereich (19) des Rotorflügels (3, 3') mit einer Toleranz von maximal 30 %, vorzugsweise maximal 10 %, konstant ist.

3. Sekundärstofflöser nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Anzahl der Rotorflügel (3, 3') zwischen zwei und vier, vorzugsweise drei, beträgt.

4. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Rotorflügel (3) an einem Mittelteil (2) angebracht sind und dass Rotorflügel (3) und Mittelteil (2) aus einer einzigen zusammenhängenden Platte bestehen, an der eine Nabe (17) zur Befestigung an der Antriebswelle (11) angebracht ist.

5. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Vorderkante (9) der Rotorflügel (3, 3') geradlinig ist.

6. Sekundärstofflöser nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** sich die Vorderkante (9) der Rotorflügel (3) tangential an das Mittelteil (2) anschließt.

7. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Sieb (5) eben ist.

8. Sekundärstofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Sieb (5') die Form eines Kegelstumpfes hat, dessen Kegelwinkel ( $\alpha$ ) mindestens  $90^\circ$ , vorzugsweise mindestens  $120^\circ$ , beträgt und dass die Stellung der Rotorflügel (3') der Form des Kegelstumpfes angepasst ist.

9. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Sieböffnungen (10) des Siebes (5) Löcher mit einem minimalen Durchmesser zwischen 8 und 20 mm, vorzugsweise zwischen 10 und 16 mm, sind. 5
10. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche, 10  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Sieb (5) an der dem Rotor (4) zugewandten Seite mit Arbeitsleisten (16) versehen ist.
11. Sekundärstofflöser nach Anspruch 10, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Arbeitsleisten (16) auswechselbar sind.
12. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche, 20  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vorderkanten (9) der Rotorflügel (3) mit Verschleißschutzkanten (15) versehen sind.
13. Sekundärstofflöser nach einem der voranstehenden Ansprüche, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Antrieb des Rotors (4) so ausgelegt ist, dass im Betrieb des Sekundärstofflösers die Außenenden der Rotorflügel (3, 3') mit einer Umfangsgeschwindigkeit zwischen 10 und 30 m/s, vorzugsweise zwischen 15 und 25 m/s, bewegt werden. 30

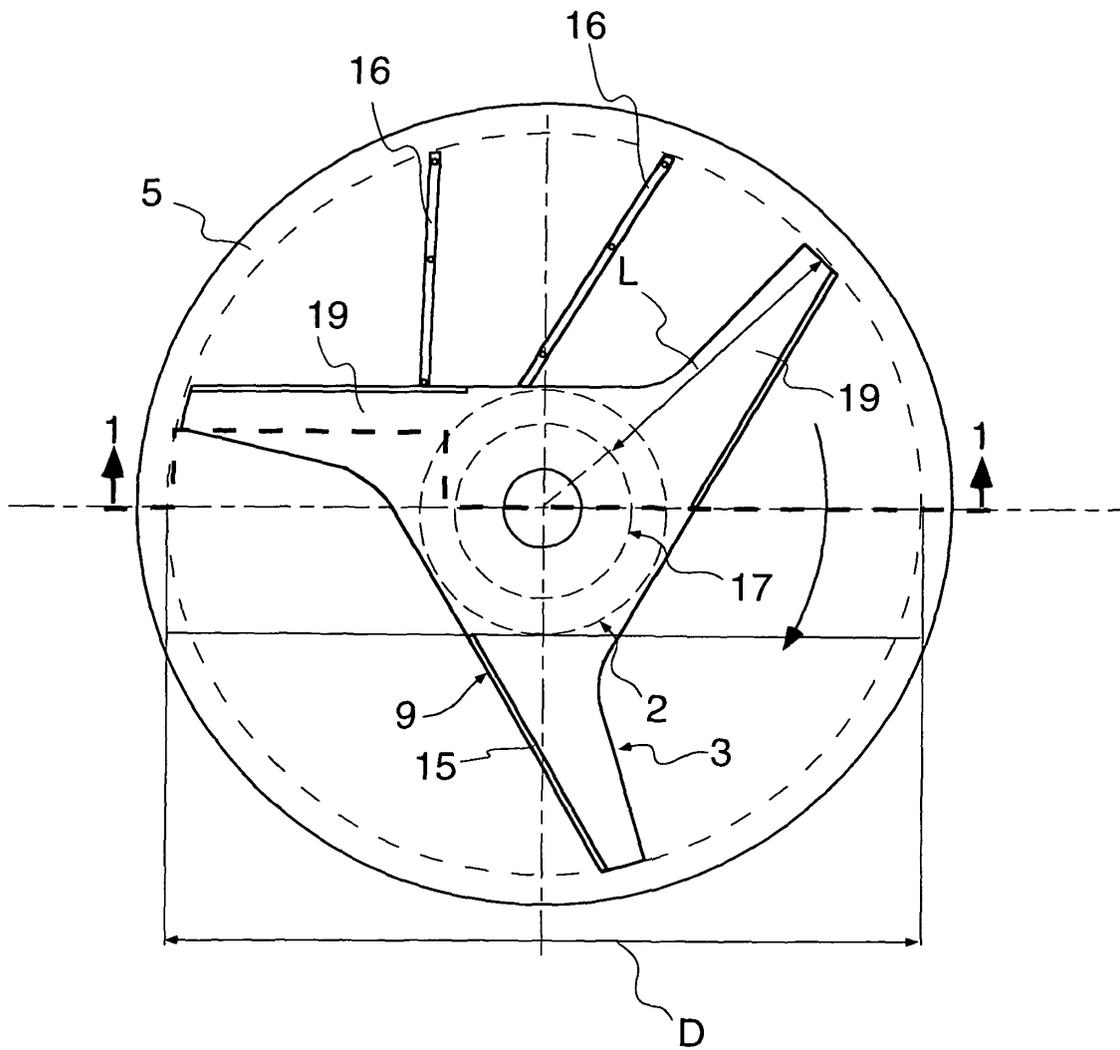
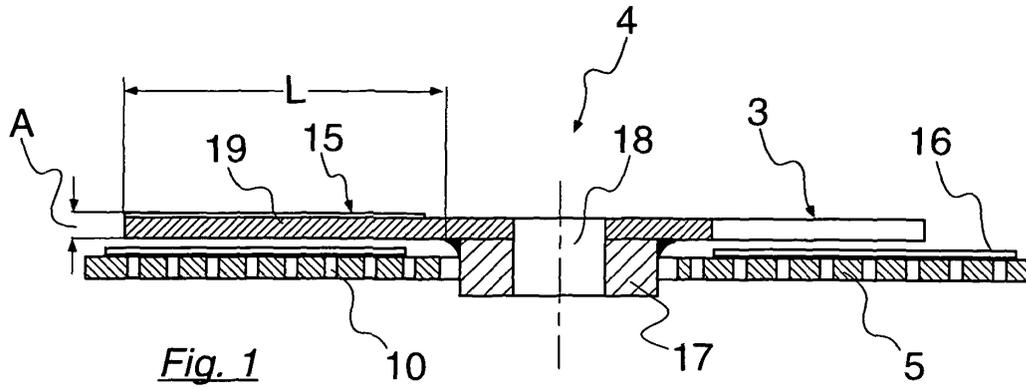
35

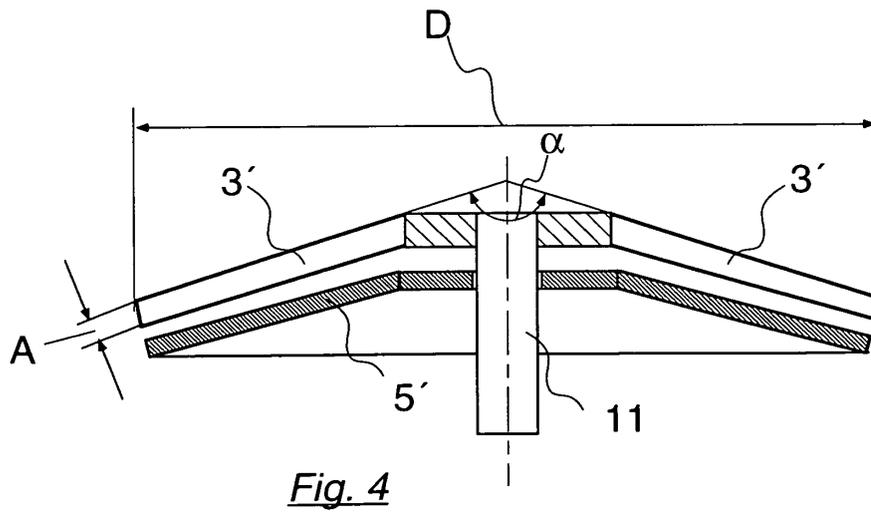
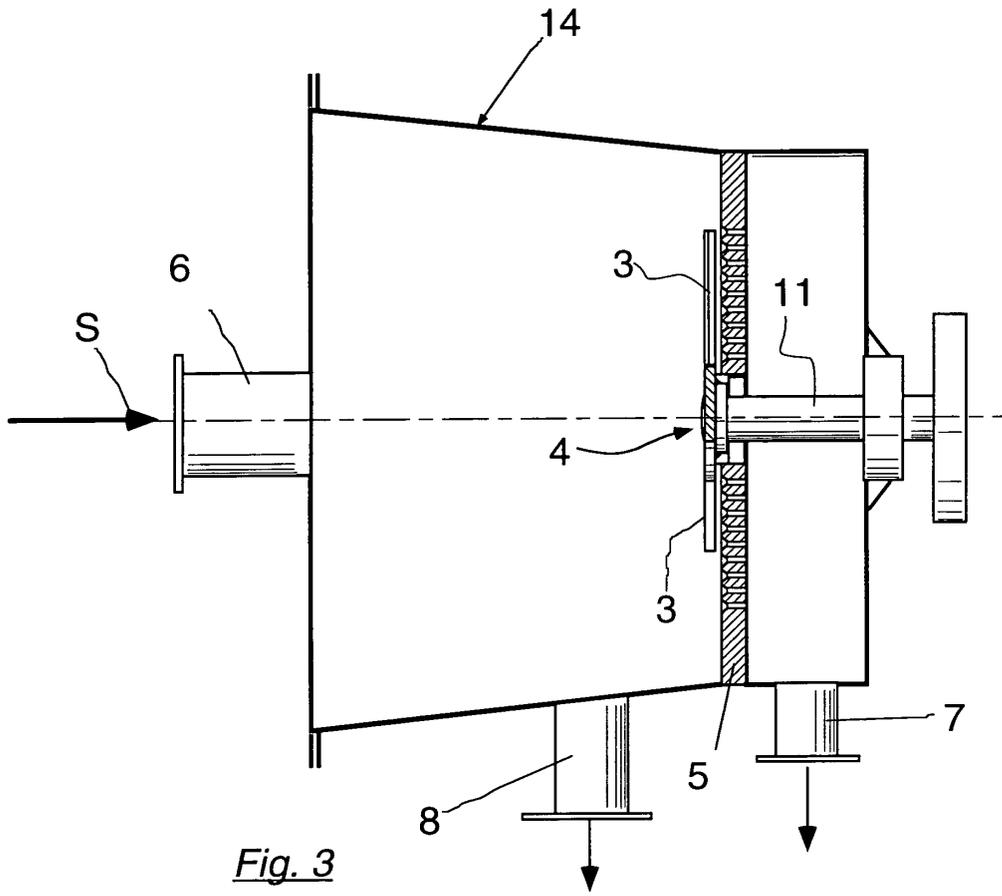
40

45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 010 012 A (GERO ET AL) 4. Januar 2000 (2000-01-04)	1-4,6,7,13	D21B1/34
Y	* Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 6 * * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 19 * * Spalte 5, Zeile 53 - Zeile 57; Abbildungen 1-3; Tabelle 2 *	8-10,12	
Y	US 3 945 576 A (KAHMANN ET AL) 23. März 1976 (1976-03-23) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 29; Abbildung 4 *	8	
Y	US 3 873 410 A (CHUPKA ET AL) 25. März 1975 (1975-03-25) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 14 *	9	
Y	US 5 407 538 A (LAMORT ET AL) 18. April 1995 (1995-04-18) * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 35; Abbildung 1 *	10	
Y	EP 1 059 381 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) * Absätze [0011], [0012]; Abbildungen 1,2 *	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D21B D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2005	Prüfer Gast, D
<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 anderen Gründen angeführtes Dokument                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 05 00 9274

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.

27-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6010012	A	04-01-2000	AU 1095099 A	24-05-1999
			WO 9923295 A1	14-05-1999
US 3945576	A	23-03-1976	AT 325936 B	10-11-1975
			AT 797073 A	15-01-1975
			CA 1010696 A1	24-05-1977
			CH 568447 A5	31-10-1975
			DE 2348540 A1	27-03-1975
			GB 1464034 A	09-02-1977
			IT 1021141 B	30-01-1978
			JP 915088 C	21-07-1978
			JP 50058305 A	21-05-1975
			JP 52044921 B	11-11-1977
			SE 409126 B	30-07-1979
			SE 7411437 A	12-03-1975
US 3873410	A	25-03-1975	CA 1016110 A1	23-08-1977
			DE 2440393 A1	06-03-1975
			ES 429571 A1	16-09-1976
			FR 2242509 A1	28-03-1975
			GB 1475422 A	01-06-1977
			JP 1200356 C	05-04-1984
			JP 50043201 A	18-04-1975
			JP 57030194 B	26-06-1982
			SE 410017 B	17-09-1979
			SE 7408548 A	28-02-1975
US 5407538	A	18-04-1995	KEINE	
EP 1059381	A	13-12-2000	CA 2311018 A1	09-12-2000
			DE 10016560 A1	14-12-2000
			DE 59909240 D1	27-05-2004
			US 6705554 B1	16-03-2004

EPO FORM P0461

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