

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 693 505 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:

D21B 1/34 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06000661.6**(22) Anmeldetag: **13.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **22.02.2005 DE 102005007972**(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH****89522 Heidenheim (DE)**

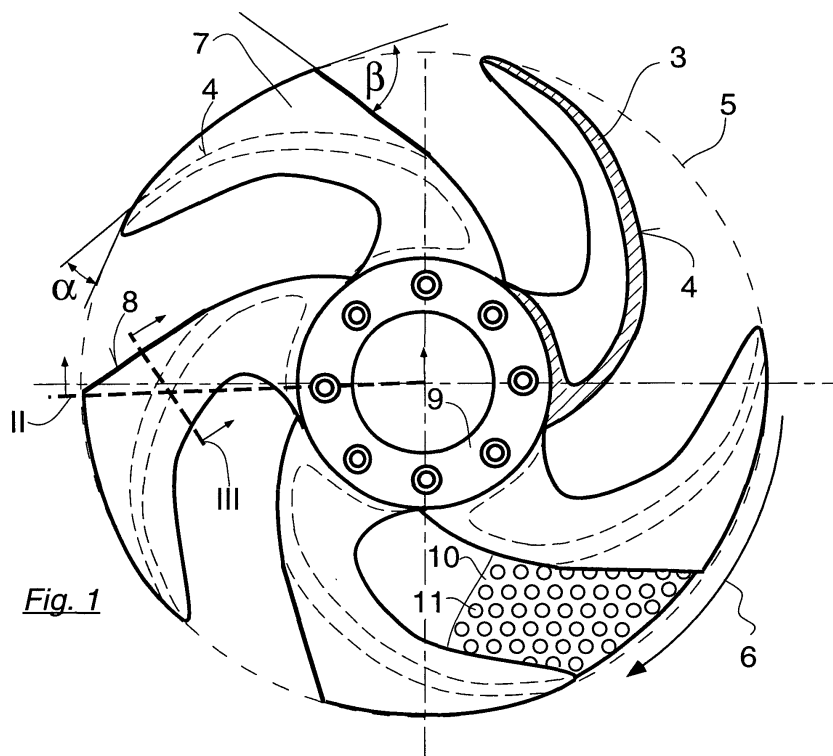
(72) Erfinder:

- **Gaus, Gerhard**
88284 Wolpertswende (DE)
- **Gommel, Axel**
88214 Ravensburg (DE)
- **Katzenmeier, Tillman**
88213 Ravensburg (DE)
- **Müller, Wolfgang**
88250 Weingarten (DE)
- **Steidele, Andreas**
88213 Ravensburg (DE)

(54) **Stofflöser zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff sowie Rotor für einen solchen Stofflöser**

(57) Der Stofflöser dient zur Auflösung von Papierstoff in Wasser und enthält einen Rotor (2), der mit einem Sieb (10) zusammenwirkt, wobei der Rotor (2) mit geschwungenen Flügeln (3) versehen ist, deren in Rotationsrichtung (6) vorne liegenden Fläche (4) am Umfangskreis (5) mit diesem einen Winkel (α) von höchstens 20°

bildet. Außerdem ist die Oberseite der Flügel (3) mit in Rotationsrichtung (6) vorstehenden Arbeitsleisten (7) versehen. Stofflöser, die mit einem solchen Rotor ausgestattet sind, haben eine besonders gute Auflösewirkung. Sie können im Bodenbereich des Auflösebehälters oder seitlich angebracht sein. Der typische Anwendungsbereich liegt bei einer Konsistenz zwischen 2 und 6 %.

**Fig. 1****EP 1 693 505 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stofflöser zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff sowie Rotor für einen solchen Stofflöser.

[0002] Stofflöser dieser Art werden hauptsächlich angewendet, um getrocknetes Zellstoffmaterial oder Altpapier in Suspension zu bringen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Behälter für die Suspension und mindestens einem Rotor. Das eingetragene Material wird in großen Stücken, Bahnen oder gepressten Ballen mit Wasser intensiv vermischt, wobei durch den Rotor ein hydraulischer Stoffumtrieb erzeugt wird. Verständlicherweise werden solche Vorrichtungen optimiert, wobei im Wesentlichen eine schnelle und kraftwirtschaftliche Auflösung angestrebt wird. In vielen Fällen wird der Rotor in unmittelbarer Nähe eines ebenen Siebes angeordnet, das er frei von Verstopfungen hält. Durch die Öffnungen des Siebes wird der aufgelöste Stoff als Suspension abgezogen.

[0003] Als Standardtyp für einen Stofflöser hat sich ein senkrecht stehender zylindrischer Behälter mit einem Rotor im Bodenbereich durchgesetzt. In diesen Behälter wird Wasser und der aufzulösende Stoff von oben zugegeben und mit Hilfe des Rotors eine Trombenströmung in der Suspension erzeugt, bei der also im inneren Bereich der Stoff vom Rotor nach unten gezogen und im Bodenbereich radial nach außen gedrückt wird, wodurch sich eine Umtriebsströmung ergibt. Es sind auch Strömungsmaßnahmen bekannt, um diese Umtriebsströmung zu steuern. So wird z.B. durch entsprechende Strömungseinbauten (wie Wehrbleche oder Strömungsbrecher) an der Behälterwandung die Umfangsströmung gebremst, da sie nur einen geringen Beitrag zur Auflösung bringt. Eine weitere typische Bauart ist der oben offene Pulper mit seitlich eingesetztem Rotor. Dann wird die Suspension etwa waagrecht zum Rotor gefördert und an der den Rotor tragenden Seitenwand des Behälters umgelenkt. Diese hydraulisch oft weniger günstige Form hat den Vorteil, unter der Papiermaschine als Ausschusauflöser Platz zu finden. Die Förderung des eigentlichen Umtriebs, d.h. der wiederholte Transport des aufzulösenden Stoffes in den Rotorbereich bringt in der Regel eine Verbesserung des Effektes. Aus diesem Grund ist auch schon viel Entwicklung an den Rotoren und Behältern des Stofflösers betrieben worden.

[0004] Einen Versuch, Stofflöser dieser Art zu verbessern, zeigt die DE 36 38 993 C2.

[0005] Ausführungsvarianten für in solchen Stofflösern einsetzbare Rotoren sind aus vielen Publikationen bekannt, z.B.: DE 25 00 860 A1, US 4,480,796 A, DE 102 54 544 A1 und DE 844 116 C.

[0006] Diese Publikationen zeigen auch, dass es bei der Entwicklung solcher Rotoren gilt, eine Vielzahl von verschiedenen Anforderungen zu erfüllen, insbesondere Auflösung, Wirtschaftlichkeit, Siebfreihaltung, Verschleißverhalten und Herstellkosten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde,

Stofflöser für das Zerkleinern und Suspendieren von Papierstoff so zu verbessern, dass der Auflösevorgang wirtschaftlicher und schonender durchgeführt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Maßnahmen gelöst.

[0009] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Merkmale, insbesondere der Neugestaltung des Rotors wird eine verbesserte Entstippungswirkung erreichbar. Dabei sind die an der Oberseite der Flügel vorstehenden Arbeitsleisten geeignet, die Auflösungswirkung zu verstärken. Dieses Merkmal kann auch kombiniert sein mit den an sich bekannten Auflöseleisten oder Vorsprüngen, die sich an der dem Sieb zugewandten Seite des Rotors befinden können. In diesem Bereich, also in dem Zwischenraum zwischen Rotor und Sieb, findet ebenfalls eine intensive Bearbeitung des Papierstoffes durch Scherkräfte statt, sofern dieser fein genug ist, um dort hin zu gelangen. Weitere Vorteile sind dadurch möglich, dass die Flügel des Rotors stark geschwungen sind und an ihrem Außenradius einen relativ spitzen Winkel mit dem Umfangskreis bilden. Insbesondere, wenn ein flacher Auflösebehälter mit seitlich angesetztem Rotor verwendet wird, kann darin mit dieser Maßnahme eine drallarme Strömung erzeugt werden.

[0010] In speziellen Ausgestaltungen kann der Verschleißschutz dadurch verbessert werden, dass die Vorderseiten der Flügel oder der Arbeitsleisten mit auswechselbaren verschleißfesten Platten oder Streifen versehen sind. Es ist auch denkbar, die Arbeitsleisten insgesamt als auswechselbare Verschleißteile auszubilden.

[0011] Die Erfindung wird erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Figur 1: eine Ansicht des Sieb- und Rotorbereiches eines erfindungsgemäßen Stofflösers;
- Figur 2: einen Schnitt gemäß Linie II in der Fig. 1;
- Figur 3: einen Schnitt gemäß Linie III in der Fig. 1;
- Figur 4: einen erfindungsgemäßen Stofflöser in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 5: einen weiteren erfindungsgemäßen Stofflöser in Ansicht von oben mit seitlich angesetztem Rotor.

[0012] Figur 1 zeigt die Draufsicht auf einen Rotor für einen erfindungsgemäßen Stofflöser. Auch wenn ein solcher Rotor im Stofflöser nicht immer waagrecht liegt, also mit senkrechter Achse betrieben wird, wird hier von dieser speziellen Einbausituation ausgegangen und dementsprechend von "oben" und "unten" gesprochen. Der Rotor 2 ist mit insgesamt fünf geschwungenen Flügeln 3 versehen und wird bei Betrieb des Stofflösers in Rotationsrichtung 6 rotierend angetrieben. Einer der Flügel ist unterhalb der Arbeitsleiste 7 geschnitten dargestellt. In an sich bekannter Weise wirkt der Rotor mit einem Sieb 10 zusammen, von dem hier nur ein kleiner Teil gezeichnet ist. Dieses Sieb 10 ist in einem Abstand A zur Unterseite des Rotors montiert (siehe Fig. 2). Dabei ist der kleinste Abstand A möglichst gering, damit eine

gute Auflösung erreicht wird und damit der Rotor bzw. seine Flügel 3 zur Freihaltung der Sieböffnungen 11 dienen können. Er liegt mit Vorteil bei wenigen Millimetern. Ist das Sieb auf der dem Rotor zugewandten Seite mit Leisten versehen, was die Auflösewirkung vorteilhaft verstärkt, ist der Abstand A von der Oberseite der Leiste aus zu messen.

[0013] Wichtig für die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist auch, dass auf der Oberseite der geschwungenen Flügel 3 Arbeitsleisten 7 angebracht sind, die in Rotationsrichtung 6 vorstehen und z.B. einen rechteckigen Querschnitt haben können. Mit Vorteil können ihre Oberseite 16 und/oder Unterseite 15, zumindest zum überwiegenden Anteil senkrecht zur Rotorachse ausgerichtet sein. Ihre Axialerstreckung B ist im Vergleich zur Axialerstreckung der Flügel 3 mit Vorteil relativ gering, z.B. zwischen 5 und 20%. Mit Hilfe dieser Arbeitsleisten 7 kann die Papierstoffsuspension besonders wirksam aufgelöst werden. Ihre Arbeitskanten können glatt oder mit einem Zackenprofil versehen sein. Mit der Tangente an den Umfangskreis 5 des Rotors bilden die Vorderseiten der Arbeitsleisten 7 einen Schnittwinkel β , der mindestens 40° , vorzugsweise mindestens 60° beträgt, was den Zerkleinerungseffekt verstärkt.

[0014] Die Flügel 3 des Rotors haben an ihrer Vorderseite, also der Seite, die bei Rotation die Suspension treibt, unterhalb der Arbeitsleisten 7 eine vorn liegende Fläche 4, deren Projektion auf das Sieb 11 den Umfangskreis 5 mit einem Winkel α von höchstens 20° schneidet. Dadurch ist dieser Winkel α relativ spitz und hat wegen der ausgeprägten radialen Förderwirkung eine besondere hydraulische Wirkung beim Umtrieb der Suspension im Stofflöser. In Fig. 1 ist die Linie II eingetragen, entlang der ein Schnitt gelegt und in Fig. 2 dargestellt ist. Dieser Schnitt durch den Flügel 3, den Nabenkörper 9 des Rotors und das Sieb 10 zeigt insbesondere den Abstand A zwischen Unterseite des Rotors und Oberseite des Siebes 10. Ferner ist eine Abrundung 13 zwischen Arbeitsleisten 7 und Vorderkanten der Flügel 3 im radial äußeren Bereich des Rotors sichtbar (hier als Vierteilellipse). Diese Abrundung hat hydraulische Vorteile und kann einen Krümmungsradius zwischen 20 und 60 % der Axialerstreckung des Flügels 3 aufweisen. Man erkennt auch, dass bei dem hier gezeigten Beispiel der Nabenkörper 9 des Rotors mit Hilfe von Schrauben 14 auf einem Wellenflansch 12 lösbar befestigt ist.

[0015] In Fig. 3 ist ein Schnitt gemäß der Linie III (Fig. 1) sichtbar. Auch an dieser Stelle ist ein Teil der Arbeitsleiste 7 erkennbar, die sich allerdings mit einer nur noch kleinen Abrundung an der vorn liegenden Fläche 4 des Flügels 3 anschließt. In Siebnähe ist die Fläche 4 zu einer zum Sieb senkrechten Ebene parallel oder mit einem Neigungswinkel γ geneigt, wobei dieser Neigungswinkel γ vorteilhafterweise zwischen 15° und 30° liegt. Da diese Neigung so gerichtet ist, dass die dem Sieb ferner liegenden Teile der Fläche 4 in Rotationsrichtung vorstehen, wird eine Strömungskomponente in Richtung Sieb erzeugt, was in vielen Fällen die Auflösewirkung des Ro-

tors verbessert.

[0016] Eine Ausführungsform eines Stofflösers, auf den die Erfindung angewendet werden kann, ist der stehende zylindrische oben offene Stofflöser gemäß Fig. 4, bei dem sich Sieb 10 und Rotor 2 im Bodenbereich befinden. Vorteilhafterweise hat der Rotor 2 eine Axialerstreckung E, die zwischen 10 % und 20 % des Durchmessers des Umfangskreises 5 beträgt. Der Stofflöser ist dann besonders für Konsistenzen zwischen 2 und 6 % geeignet. Beim Betrieb werden Papierstoff S und Wasser W in den Behälter 1 des Stofflösers eingetragen. Die fertige pumpfähige Suspension wird durch die Sieböffnungen des Siebes 10 hindurch als Gutstoff G abgezogen. Eine andere ebenfalls vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist ein Stofflöser mit mindestens einem seitlich angebrachten Rotor gemäß Fig. 5 mit einem liegenden Behälter 1'. Ein liegender Behälter kann z.B. unter einer Papiermaschine zur Auflösung von Produktionsausschuss eingesetzt werden. Wegen der hydraulisch weniger günstigen Form eines liegenden Behälters 1' sind die Anforderungen an den Rotor allerdings besonders hoch. Als weitere Anwendung ist auch ein Sekundärstofflöser z.B. gemäß DE -A-23 45 735 denkbar, der mit einem in den Ansprüchen beschriebenen Rotor versehen ist.

Patentansprüche

1. Stofflöser zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff (S)

- mit einem Behälter (1) zur Aufnahme von Wasser und Papierstoff (S) und
- mit mindestens einem im Behälter (1) angeordneten antreibbaren Rotor (2),
- der mindestens zwei Flügel zum Umwälzen einer im Behälter enthaltenen Suspension aufweist, um dabei den eingetragenen Papierstoff zu zerkleinern und im Wasser zu suspendieren sowie
- mit mindestens einem Sieb (10), dessen Siebfläche durch den bewegten Rotor (2) vollständig oder größtenteils überstrichen wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Rotor (2) mit geschwungenen Flügeln (3) versehen ist, deren in Rotationsrichtung (6) vorne liegende Fläche (4) am Umfangskreis (5) mit diesem einen Winkel (α) von höchstens 20° bildet und
- deren Oberseite mit in Rotationsrichtung (6) vorstehenden Arbeitsleisten (7) versehen ist, deren Schnittwinkel (β) mit dem Umfangskreis (5) mindestens 40° , vorzugsweise mindestens 60° , beträgt.

2. Stofflöser nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Behälter (1) für den Eintrag des Papierstoffs (S) oben offen ist.
3. Stofflöser nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (10) eben und kreisringförmig ist.
4. Stofflöser nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stofflöser ein einziges ebenes Sieb (10) aufweist, das durch den bewegten Rotor (2) teilweise oder vollständig überstrichen wird.
5. Stofflöser nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der kleinste Abstand (A) zwischen Sieb (10) und der dem Sieb zugewandten Seite der Flügel (3) zwischen 1 und 20 mm beträgt.
6. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Rotationsrichtung vorn liegenden Arbeitskanten (8) der Arbeitsleisten (7) gerade sind.
7. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Axialerstreckung (B) der Arbeitsleisten (7) am Umfangskreis (5) zwischen 5 und 20 % der Axialerstreckung der Flügel (3) beträgt.
8. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die maximale Radialerstreckung (C) der vorstehenden Arbeitsleisten (7) zwischen 5 und 30 % des Radius' des Umfangskreises (5) beträgt.
9. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Oberseite (16) und/oder Unterseite (15) der Arbeitsleisten (7) im Wesentlichen eben und so ausgerichtet sind, dass sie gegenüber einer zur Achse des Rotors (2) senkrecht stehenden Ebene nicht oder maximal um 5° geneigt sind.
10. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Rotationsrichtung (6) vorn liegende Fläche (4) der Flügel (3) gegenüber der Axialrichtung des Rotors (2) nicht geneigt ist.
11. Stofflöser nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Rotationsrichtung (6) vorn liegende Fläche (4) der Flügel (3) gegenüber der Axialrichtung des Rotors (2) einen Neigungswinkel (γ) aufweist, der zwischen 1° und 45°, vorzugsweise 15° und 30°, liegt und so gerichtet ist, dass die dem Sieb ferner liegenden Teile dieser Vorderseite in Rotationsrichtung (6) vorstehen.
12. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Übergang zwischen Arbeitsleisten (7) und Vorderkanten der Flügel (3) im radial äußeren Bereich abgerundet ist.
13. Stofflöser nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abrundung (13) einen Krümmungsradius aufweist, der zwischen 20 und 60 % der Axialerstreckung des Flügels (3) beträgt.
14. Stofflöser nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abrundung (13) einer Viertel-Ellipse entspricht.
15. Stofflöser nach Anspruch 12, 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abrundung (13) im radial äußeren Bereich des Flügels (3) am stärksten ist und zum radial inneren Bereich hin stetig abnimmt.
16. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitsleisten (7) aus hochverschleißfestem Material, insbesondere Hartmetall, bestehen.
17. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitsleisten (7) lösbar an den Flügeln (3) befestigt sind.
18. Stofflöser nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die maximale Axialerstreckung (E) des Rotors (2) einen Wert zwischen 8 % und 35 % des Durchmessers des Umfangskreises (5), vorzugsweise zwischen 10 % und 20 %, aufweist.
19. Rotor für einen Stofflöser zur Zerkleinerung und Suspendierung von Papierstoff (S) in Wasser (W) nach einem der voran stehenden Ansprüche.

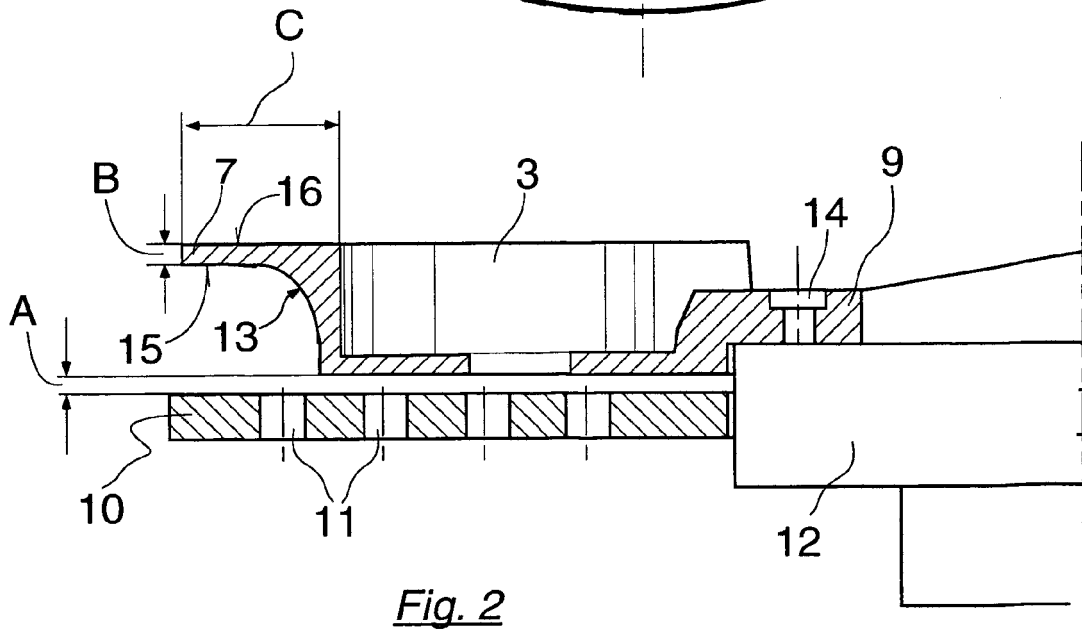
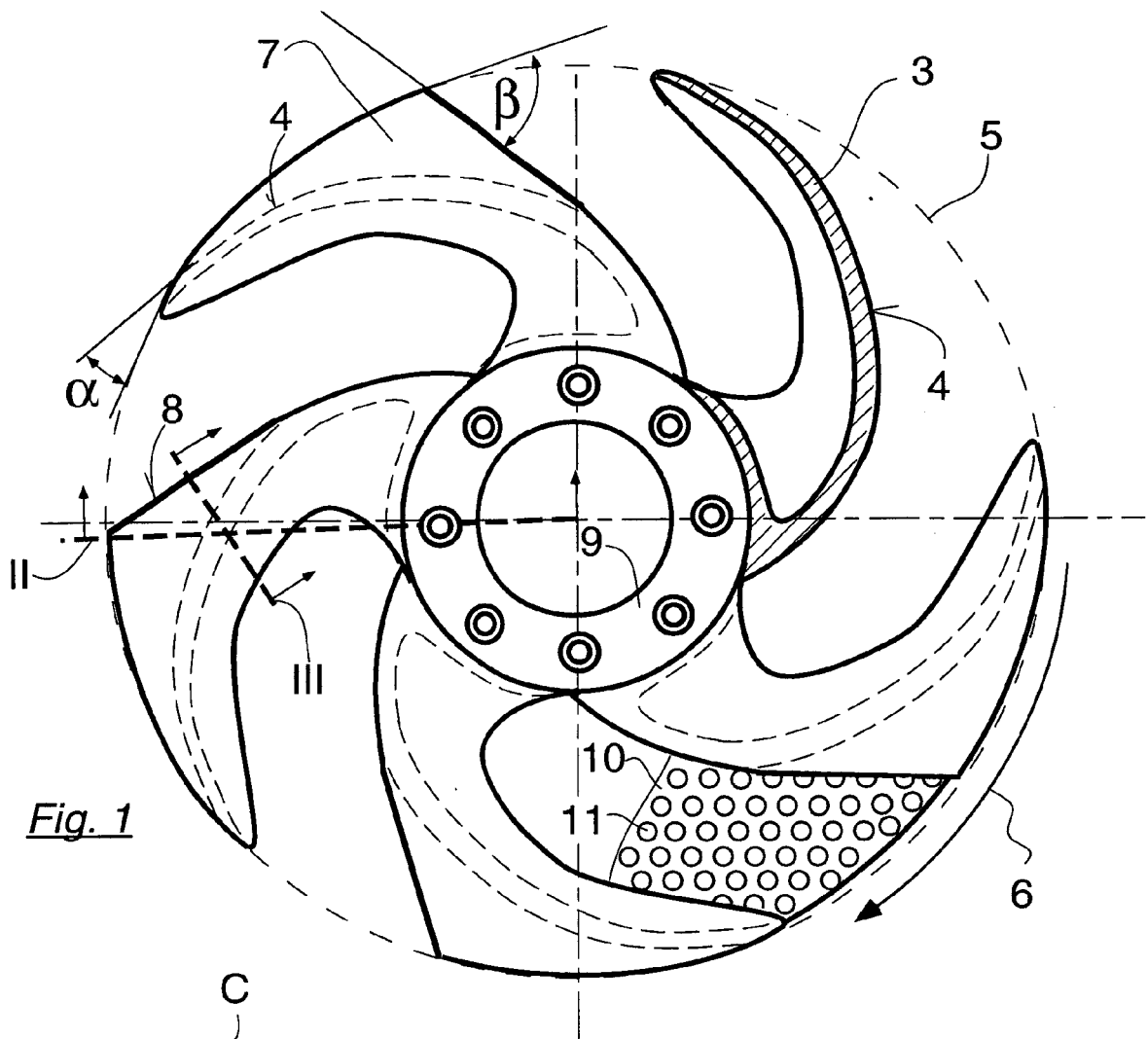


Fig. 3

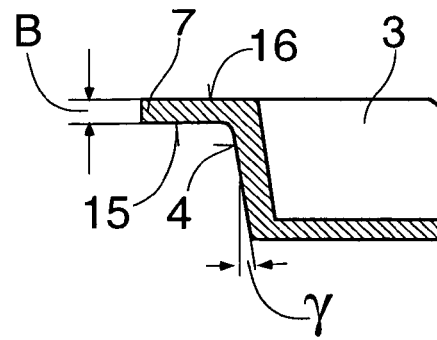


Fig. 4

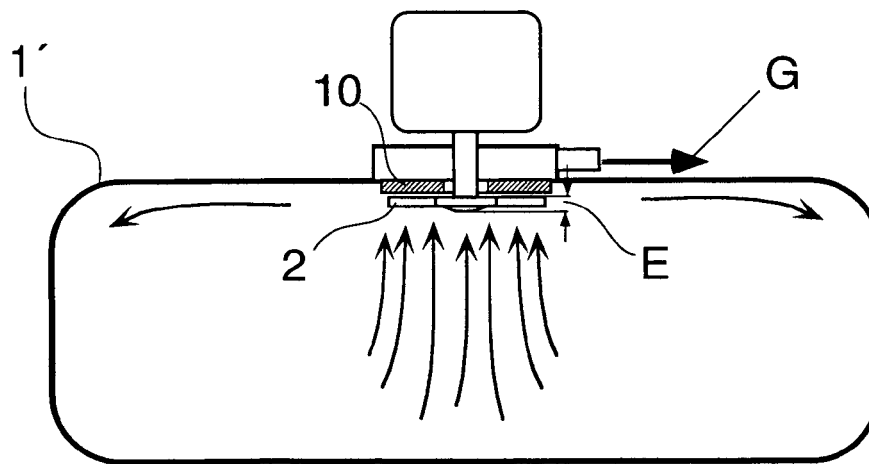
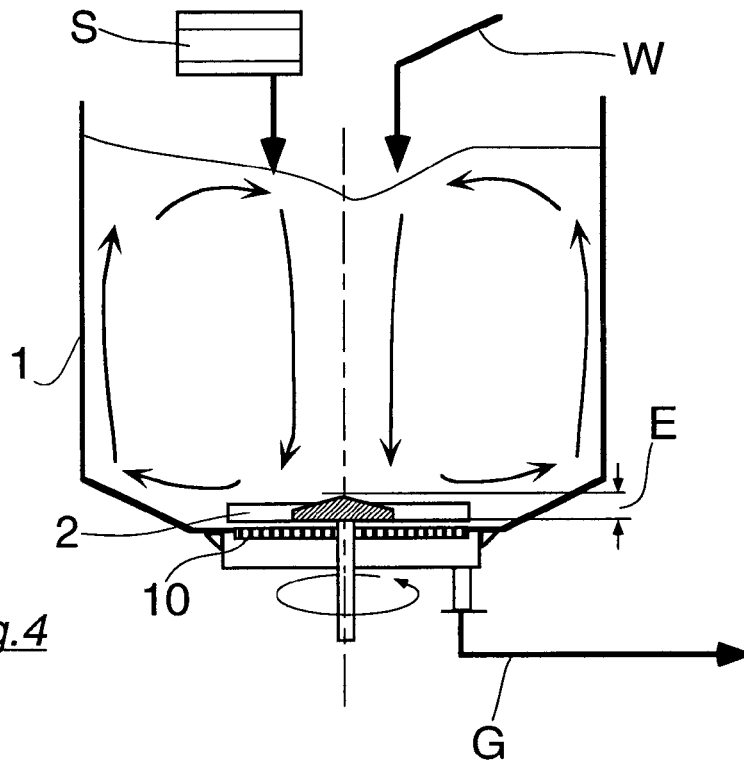


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 0661

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 480 796 A (PARASKEVAS) 6. November 1984 (1984-11-06) * das ganze Dokument * -----	1-7, 11-15, 18,19	INV. D21B1/34
A	DE 102 54 544 A1 (EDELSTAHL JANSEN GMBH) 8. April 2004 (2004-04-08) * das ganze Dokument * -----	1,2,6,8, 16,19	
A	DE 844 116 C (LEJE & THURNE AB) 17. Juli 1952 (1952-07-17) * das ganze Dokument * -----	1,2,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2006	Prüfer Pregetter, M
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 Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03-92 (P04C03)

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

EP 06 00 0661

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.

07-06-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4480796	A	06-11-1984	BR 8300414 A 01-11-1983
			CA 1183711 A1 12-03-1985
			DE 3300476 A1 04-08-1983
			ES 278849 U 01-04-1985
			GB 2113570 A 10-08-1983
			IT 1167651 B 13-05-1987
			JP 1495852 C 16-05-1989
			JP 58132196 A 06-08-1983
			JP 63044872 B 07-09-1988
			KR 8601613 B1 14-10-1986
			PH 20644 A 16-03-1987
DE 10254544	A1	08-04-2004	KEINE
DE 844116	C	17-07-1952	KEINE

EPO FORM P0461

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