



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 538 258 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **D21F 1/66**

(21) Anmeldenummer: **04025257.9**

(22) Anmeldetag: **23.10.2004**

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

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

(72) Erfinder: **Gmeiner, Anton**
88214 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **04.12.2003 DE 10356576**

(54) **Verfahren zum Führen von an einer Papiermaschine offen anfallendem Siebwasser**

(57) Das Verfahren dient zum Führen von dem an einer Papiermaschine anfallenden Siebwasser, welches z.B. im Formierbereich unter der Papiermaschine (PM) gesammelt wird. Erfindungsgemäß erfolgt die Weiterleitung in einer geschlossenen Rohrleitung (1),

die vorzugsweise horizontal angeordnet ist und eine solche Länge hat, dass die mittlere Verweilzeit des Siebwassers (SW) darin mindestens 5 sec, vorzugsweise 20-30 sec, beträgt. Das neue Verfahren ist einfach durchzuführen und besonders betriebssicher.

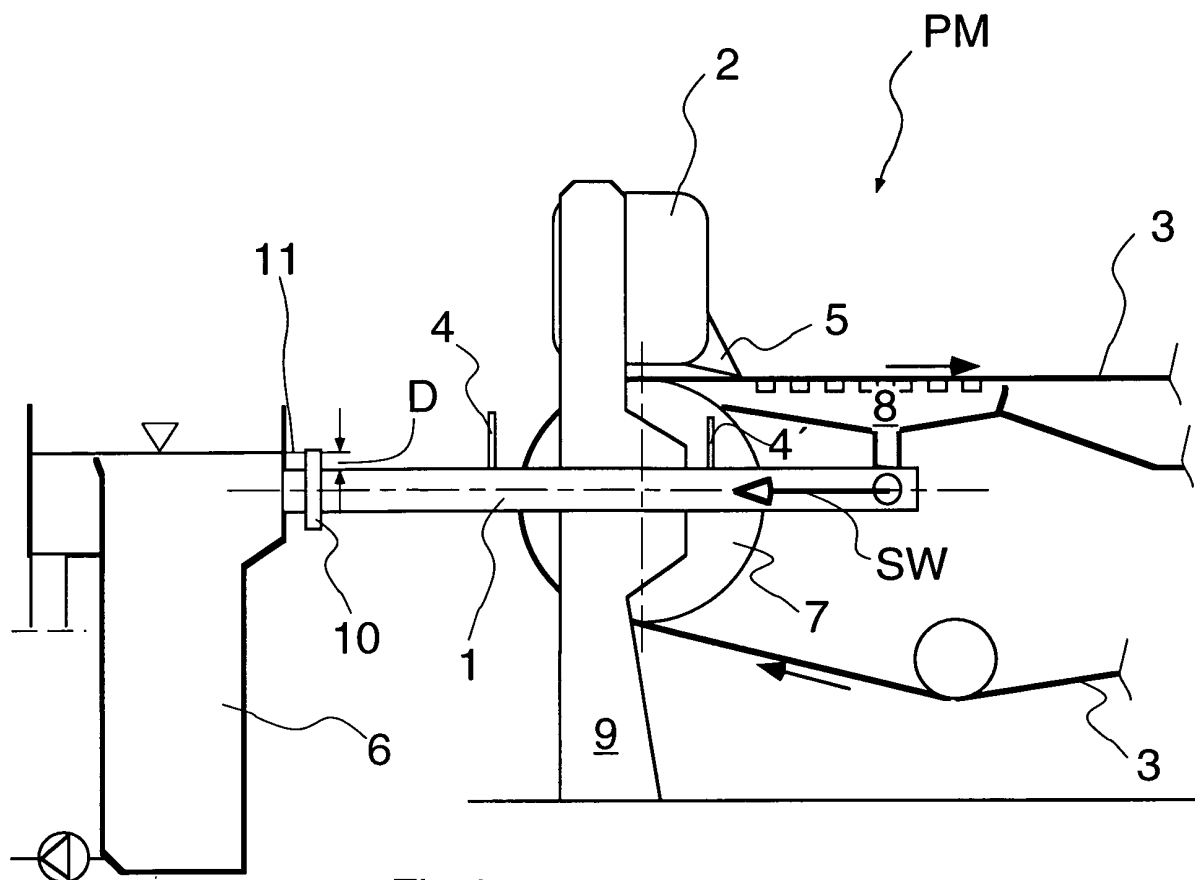


Fig.1

EP 1 538 258 A1

Beschreibung

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

[0002] Beim Betrieb einer Papiermaschine wird eine große Menge von Wasser durch die Papiermaschinensiebe hindurch entweder abgeschleudert oder mit Hilfe von Foils abgeschabt. Das als erstes, also in der Nähe des Papiermaschinen-Stoffauflaufes, anfallende Siebwasser kann direkt in einer unterhalb des Papiermaschinensiebes angeordneten offenen Wanne o.ä. gesammelt werden. Es wird oft Siebwasser I oder wegen des sichtbaren Füll- und Faserstoffgehaltes auch Weißwasser genannt. Bekanntlich ist die zuerst anfallende Menge des Siebwassers bezogen auf die Sieblänge besonders hoch. Außerdem hat es unmittelbar nach Verlassen des Papiermaschinensiebes eine hohe Geschwindigkeit in Sieblaufrichtung und wird dann mindestens einmal seitlich umgelenkt. Die Strömung ist sehr unruhig, voller Wirbel und pulsierend. Außerdem bilden sich Sprühströmungen, welche Teile der Umgebungsluft mitreißen und einbinden. Verfahren der hier betrachteten Art sind insbesondere geeignet, um das aus dem Formierbereich des Papiermaschinensiebes herausgeleitete Siebwasser weiter zu führen und dabei eine Beruhigung der Strömung zu erreichen. Zumeist wird dabei auch der Gasgehalt des Siebwassers reduziert.

[0003] Die WO 01/81676 A1 zeigt eine Anlage, mit der das Siebwasser einer Papiermaschine aufbereitet und entlüftet werden soll. Dabei wird ein kurzer Kreislauf für das zuerst anfallende und ein langer Kreislauf für das später anfallende Siebwasser gebildet. In den langen Kreislauf wird außerdem das nicht offen sondern in Saugkästen anfallende Siebwasser durch spezielle Steigrohre ("barometric pipes") eingeführt. Für den kurzen Kreislauf ist die Verwendung einer Entgasungspumpe vorgesehen, ohne dass Angaben gemacht werden, ob und wie die Siebwasserströmung beruhigt werden soll.

[0004] Es ist bekannt, das in der Regel quer zur Sieblaufrichtung aus dem unmittelbaren Papiermaschinenbereich herausgeleitete Siebwasser in offenen Rinnen weiter zu führen, wobei eine Verweilzeit angestrebt wird, die in Abhängigkeit von Blasensteiggeschwindigkeit und Rinnenhöhe ausreicht, dass die Blasen an die Oberfläche gelangen können. In diesen Rinnen soll eine erste Beruhigung der Strömung erzielt werden sowie ein Teil der mitgeschleppten Luft entweichen. Am Ende der Rinne fließt das Siebwasser in ein geschlossenes Leitungssystem ab, um dann z.B. in einen Tank oder zu einer Pumpe zu gelangen, welche das Siebwasser der weiteren Aufbereitung, z.B. Reinigung und Entlüftung, zuführt.

[0005] Es hat sich zwar gezeigt, dass die oben genannten offenen Rinnen ihren Zweck erfüllen, ihre Installation ist aber mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden. So muss z.B. eine größere Stützkonstruktion vorgesehen werden, da oben offene Rinnen nur wenig

zur Abstützung des Gewichtes der geführten Wassermassen beitragen können. Es ist auch leicht einzusehen, dass an den Stellen der offenen Rinne, an denen sich der Wasserspiegel befindet, die Gefahr des Absetzens von Fasern und Füllstoffen besteht. Um dem vorzubeugen, werden daher an einigen Stellen Sprührohre eingesetzt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die bestehenden Verfahren so zu verbessern, dass es gelingt, das offen anfallende Siebwasser problemlos aus dem Formierbereich der Papiermaschine abzuführen und dabei eine Beruhigung der Strömung zu erreichen. Dabei soll möglichst auch der Gasgehalt signifikant vermindert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0008] Die Erfindung und ihre Vorteile werden beschrieben an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch: Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in Seitenansicht;

Fig. 2 schematisch: Eine ähnliche Anlage mit Blickrichtung entgegen Sieblaufrichtung auf den Stoffauflauf;

Fig. 3 Teil einer erfindungsgemäß verwendeten Rohrleitung mit Entgasungseinrichtung;

Fig. 4 - 8 je eine Variante der Querschnittsform der Rohrleitung, jeweils in Gebrauchslage dargestellt.

[0009] In Fig. 1 ist in stark vereinfachter Form der Formierbereich einer Papiermaschine PM in Seitenansicht dargestellt. Eine solche Papiermaschine hat beispielsweise eine in der Stuhlung 9 gelagerte Formierwalze 7, auf der ein endloses Sieb 3 umläuft. Die zur Papiererzeugung benötigte Suspension wird durch einen Stoffauflauf 2 und eine Breitstrahldüse 5 von oben auf das umlaufende Sieb 3 aufgegeben. Da diese Suspension in der Regel einen Wassergehalt zwischen 98 und 99 % hat, tritt eine große Menge Siebwasser unmittelbar nach Zugabe der Suspension durch das Sieb 3 hindurch und wird als Siebwasser SW in der Siebwasserwanne 8 gesammelt. Auch nachdem das Sieb 3 den Bereich der Siebwasserwanne 8 verlassen hat, wird weiteres Siebwasser abgeführt, was hier aber nicht von direktem Interesse ist. Wie bereits beschrieben, hat das Siebwasser SW in der Siebwasserwanne 8 eine große Strömungsgeschwindigkeit und beträchtliche Turbulenzen. Es wird dann z.B. seitlich aus der Papiermaschine heraus und in die seitlich liegende Rohrleitung 1 eingeleitet. Dabei erstreckt sich die Rohrleitung in ihrer Längsrichtung horizontal. Länge und Querschnitt der Rohrleitung 1 sind mit Vorteil so ausgelegt, dass die Verweilzeit zwischen 20 und 30 sec beträgt, was erfahrungsgemäß zu einer ausreichenden Beruhigung der Strömungsturbulenzen und Vorentgasung führt. In der Praxis bedeutet das dann bei einer typischen Strömungsgeschwindig-

keit von ca. 0,5 m/s eine Länge der Rohrleitung 1 von 10 bis 15 m. Das sich im oberen Teil der Rohrleitung 1 ansammelnde Gas kann durch eine oder mehrere oben angebaute Entgasungseinrichtungen 4 entfernt werden, auf die noch etwas näher eingegangen wird. Bei dem hier dargestellten Beispiel mündet die Rohrleitung 1 in einen oben offenen Siebwassertank 6. Das Niveau 11 dieses Siebwassertanks 6 kann so eingestellt werden, dass es oberhalb der Rohrleitung 1 liegt, wobei z. B. eine Differenzhöhe D von etwa 100 - 200 mm sinnvoll ist.

[0010] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass mit einfachen Mitteln der Siebwassermengenstrom frühzeitig gemessen werden kann, da bereits am Ende der Rohrleitung 1 die physikalischen Voraussetzungen zu einer solchen Messung gegeben sein können. Für diesen Zweck ist hier ein induktiver Durchflussmesser 10 eingezeichnet.

[0011] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Papiermaschine PM ist hier nur als Beispiel zu verstehen. Selbstverständlich können auch Papiermaschinen, die mit anderen Formern oder Stoffaufläufen versehen sind, das offen anfallende Siebwasser in der beschriebenen Weise durch die erfindungsgemäß verwendete Rohrleitung ableiten. Auch wenn in den Fig. 1 und 2 die Hauptrichtung der Rohrleitung 1 parallel zur Sieblaufrichtung der Papiermaschine dargestellt ist, kann je nach den vorliegenden Platzverhältnissen auch eine andere Anordnung der Rohrleitung erfolgen. Sie kann auch eine oder mehrere Umlenkungen aufweisen.

[0012] In Fig. 3 sind die Verhältnisse in der Nähe einer auf die Rohrleitung 1 aufgesetzten Entgasungseinrichtung 4 dargestellt. Diese Abbildung zeigt das Entgasungsrohr 12, welches sinnvollerweise im obersten Teil des Rohrquerschnitts der Rohrleitung 1 angebracht und hier im Betrieb teilweise mit Siebwasser gefüllt ist. Daher bildet sich in diesem Entgasungsrohr 12 eine freie Oberfläche, an der das Gas aus dem Siebwasser austreten kann. Zusätzlich kann sich auch innerhalb der Rohrleitung 1, insbesondere zwischen den Entgasungseinrichtungen 4 eine Phasengrenze einstellen. Gezeigt ist auch das Niveau 11 des Siebwassertanks (oder eines anderen Gegenniveaus am Auslauf der Rohrleitung 1). Das Niveau 11 kann auf Grund der Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung 1 von dem der freien Oberfläche im Entgasungsrohr 12 abweichen. Eine einfachste Entgasungsmöglichkeit ergibt sich, wenn das Gas durch das darüber liegende Anschlussrohr 13 in die Umgebung gelangen kann, was in der Wirkung den eingangs erwähnten offenen Rinnen nahe kommen würde, ohne deren Nachteile zu haben. Es ist aber meistens zweckmäßig, eventuell gebildeten Schaum und die stark mit Feuchtigkeit beladenen Gase, also die Schwaden 16, abzusaugen, wobei ein Unterdruck von ca. 1,5 bis 2 bar zweckmäßig ist. Eine solche Schwadenabsaugung 14 ist hier nur angedeutet. Eventuell ist es zweckmäßig, die freie Oberfläche, die sich im Entgasungsrohr 12 ausbildet, mit Wasser, insbesondere Sieb-

wasser zu besprühen, um das Ansetzen von Ablagerungen zu vermeiden.

[0013] Die Fig. 3 zeigt außerdem eine Möglichkeit, mögliche Absetzungen am Boden der Rohrleitung 1 zu verhindern. Dazu ist ein mit Öffnungen 17 versehenes Bodenspülrohr 18 in den unteren Teil der Rohrleitung eingesetzt. Es kann mit unter Überdruck stehendem Siebwasser betrieben werden.

[0014] Die typische Querschnittsform der Rohrleitung 1 (Fig. 2) zur Durchführung des Verfahrens dürfte die eines Kreises sein, was sowohl herstellungsmäßig als auch festigkeitsmäßig besonders günstig ist. Je nach Anforderungen können aber auch andere Querschnitte als die günstigste Lösung angesehen werden. So ist z. B. in Fig. 4 ein aufrecht stehendes Ovalprofil 19 und in Fig. 5 ein liegendes Ovalprofil 20 gezeigt. Auch eine Raute 21, wie sie in Fig. 6 dargestellt ist, kombiniert eine hohe Festigkeit mit guten Strömungseigenschaften. Etwas komplizierter ist da schon ein Fünfeckprofil 22 gemäß Fig. 7, bei dem eine Ecke oben liegt und die Unterseite waagerecht. In anderen Fällen kann ein Sechseckprofil 23 gemäß Fig. 8 zweckmäßig sein. In den in Fig. 6 bis 8 gezeigten Fällen sind aus strömungstechnischen (und herstellungstechnischen) Gründen die Ecken abgerundet. Es ist selbstverständlich denkbar, auch weitere Profile für die Rohrleitung 1 zu verwenden, um das Verfahren optimal durchzuführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Führen von an einer Papiermaschine (PM) offen anfallendem Siebwasser (SW), das zunächst in der Papiermaschine (PM) gesammelt und dann zur Weiterverarbeitung geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Weiterleitung in einer geschlossenen Rohrleitung (1) erfolgt, die zur Horizontalen einen Winkel (α) zwischen 0 und 15°, vorzugsweise 0°, hat und dass die mittlere Verweilzeit des Siebwassers (SW) in dieser Rohrleitung (1) mindestens 5 sec, vorzugsweise 20-30 sec, beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Querschnitt der Rohrleitung (1) kreisförmig ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Querschnitt der Rohrleitung (1) oval ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Querschnitt der Rohrleitung (1) die Form einer an den Ecken gerundeten Raute (21) mit oben liegender Ecke hat.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Querschnitt der Rohrleitung (1) die Form eines an den Ecken gerundeten breiten Sechsecks (22) mit oben liegender Ecke hat. 5
6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Querschnitt der Rohrleitung (1) die Form eines an den Ecken gerundeten Fünfecks mit oben liegender Ecke hat. 10
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Siebwasser (SW) das zuerst anfallende Siebwasser der Papiermaschine ist. 15
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Siebwasser (SW) aus der Rohrleitung (1) in ein Flüssigkeitsvolumen geführt wird mit einer freien Flüssigkeitsoberfläche, an der Atmosphärendruck herrscht. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Siebwasser (SW) aus der Rohrleitung (1) in einen oben offenen Siebwassertank (6) geführt wird. 25
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus dem Siebwasser (SW) Gas, insbesondere Luft, durch mindestens eine Öffnung in der Wand der Rohrleitung (1) entfernt wird. 30
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrleitung (1) mit mindestens einer, vorzugsweise zwei bis drei, oben angesetzten Entgasungseinrichtungen (4, 4') versehen ist. 35
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11 jeweils in Verbindung mit Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Niveau (11) der Flüssigkeitsoberfläche des Flüssigkeitsvolumens geodätisch oberhalb der inneren Oberkante der Rohrleitung (1) eingestellt wird. 40
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Niveau (11) auf maximal 200 mm oberhalb der inneren Oberkante der Rohrleitung eingestellt wird. 45
14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entgasungseinrichtung (4, 4') unter Unterdruck gesetzt wird. 50
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Unterdruck auf 1,5 bis 2 bar eingestellt wird. 55
16. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Rohrleitung (1) der Mengenstrom des Siebwassers (SW) gemessen wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Messung ein am Ende der Rohrleitung (1) installierter induktiver Durchflussmesser (10) verwendet wird.
18. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Rohrleitung (1) eine mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Siebwassers (SW) von maximal 0,8 m/s, vorzugsweise 0,2 bis 0,6 m/s, eingestellt wird.

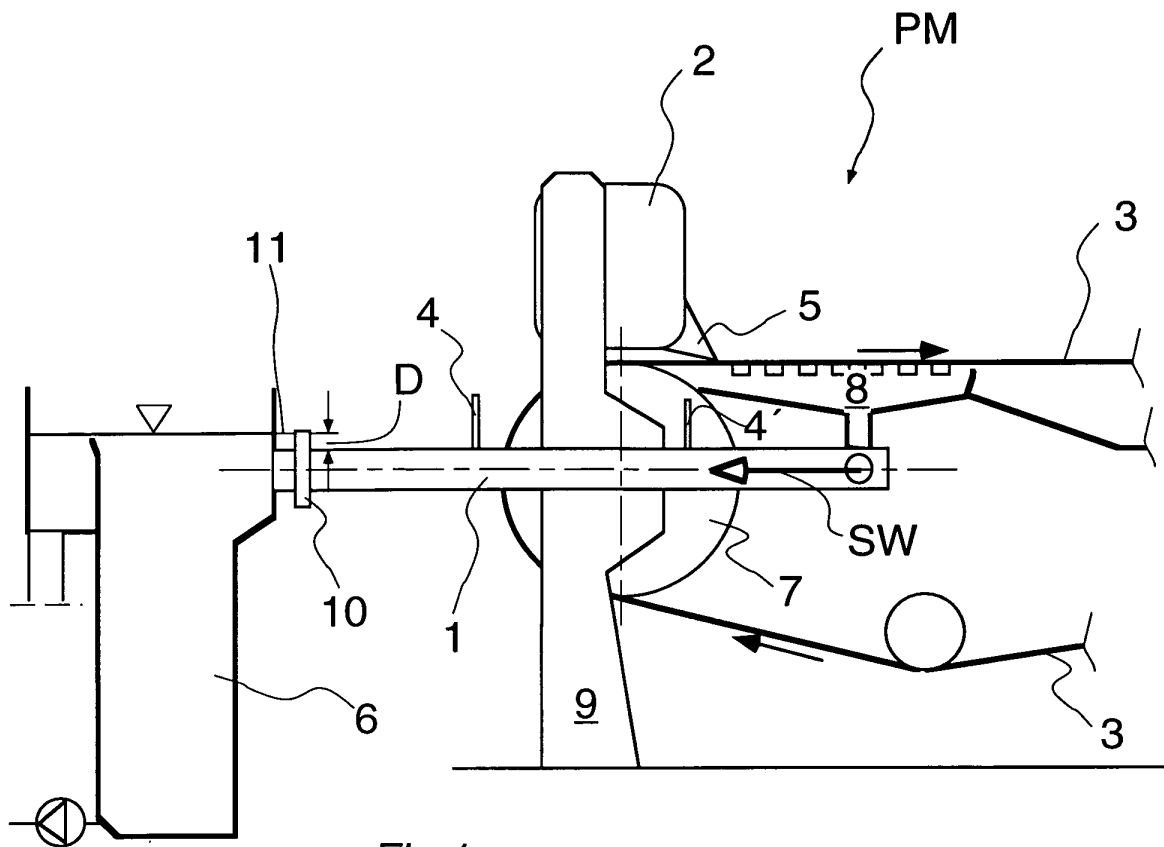


Fig. 1

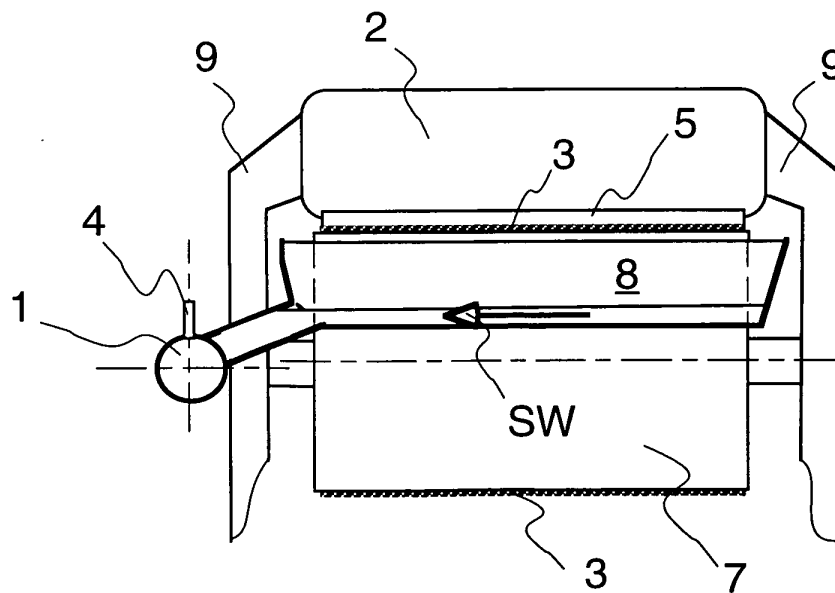


Fig. 2

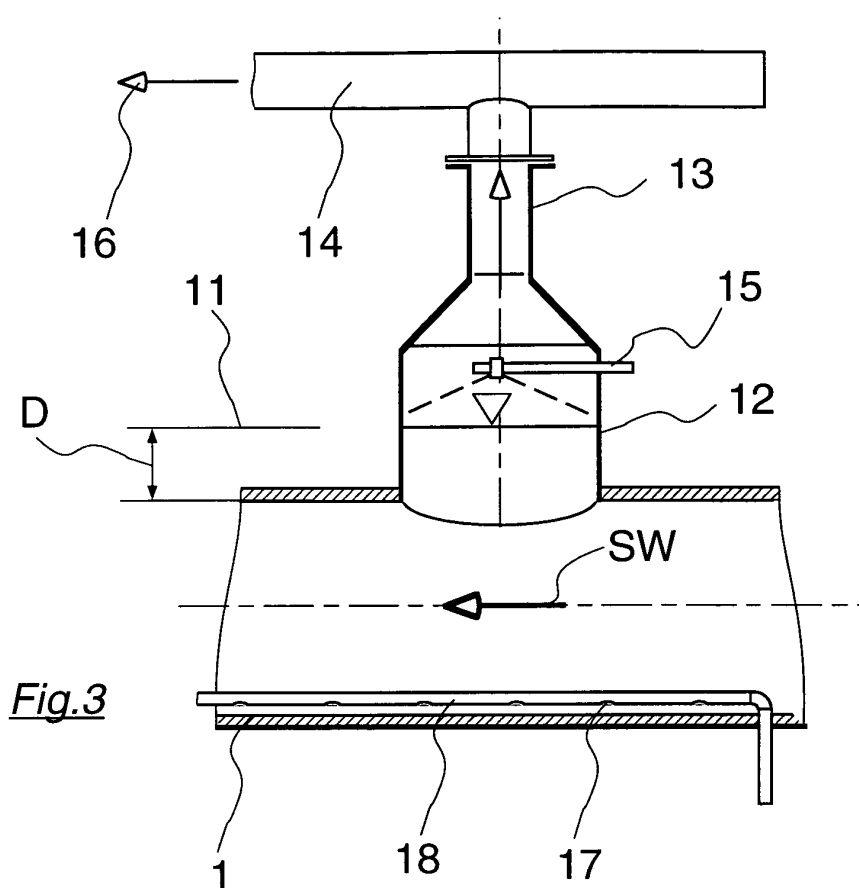


Fig.3

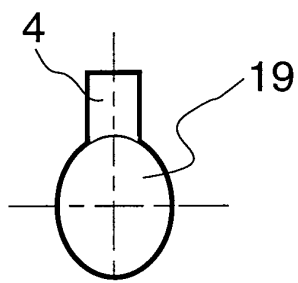


Fig.4

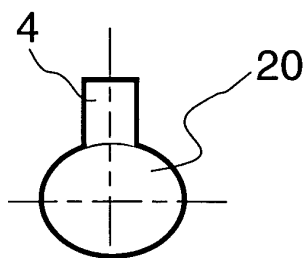


Fig.5

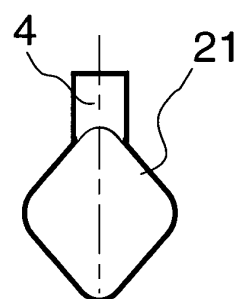


Fig.6

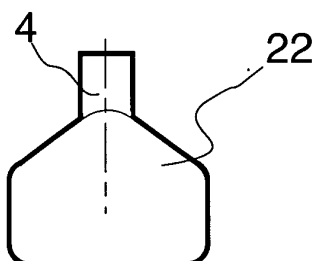
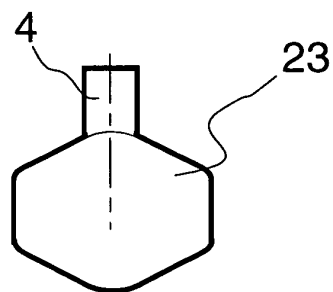


Fig.7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 5257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 199 38 799 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * das ganze Dokument *	1,7-11, 14,16,17	D21F1/66
A,D	WO 01/81676 A (POM TECHNOLOGY OY AB; MEINANDER, PAUL, OLOF) 1. November 2001 (2001-11-01) * das ganze Dokument *	1-3,10, 11	
A	WO 01/94693 A (METSO PAPER KARLSTAD AKTIEBOLAG; MALM, JAN) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) * das ganze Dokument *	1,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2005	Prüfer Gast, D
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	

1
EPO FORM 1503 03-92 (P04C03)

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

EP 04 02 5257

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.

31-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19938799 A1	22-02-2001	KEINE	
WO 0181676 A	01-11-2001	AU 5842701 A	07-11-2001
		EP 1285120 A1	26-02-2003
		WO 0181676 A1	01-11-2001
		JP 2003531317 T	21-10-2003
		US 6802346 B1	12-10-2004
WO 0194693 A	13-12-2001	SE 516618 C2	05-02-2002
		AU 4499501 A	17-12-2001
		EP 1290274 A1	12-03-2003
		SE 0002164 A	10-12-2001
		WO 0194693 A1	13-12-2001
		US 2002060029 A1	23-05-2002

EPO FORM P0461

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