



A standard linear barcode consisting of vertical black bars of varying widths on a white background.

(11) EP 1 884 591 A1

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.02.2008 Patentblatt 2008/06**

(51) Int Cl.: **D21F 1/66** (2006.01)      **D21F 1/06** (2006.01)  
**D21D 5/00** (2006.01)      **D21D 5/22** (2006.01)  
**D21D 5/26** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013179.2**

(22) Anmeldetag: 05.07.2007

(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 MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: 02.08.2006 DE 102006035956

(72) Erfinder:

- Binder, Erwin  
89522 Heidenheim (DE)
- Gommel, Axel  
88214 Ravensburg (DE)

(S) eine Sortieranlage (18). Um die in der Sortieranlage (18) verwendeten Drucksortierer (19) zu entlasten, wird die Sortieranlage (18) im geschlossenen System stromaufwärts vor der Stoffauflaufpumpe (3) betrieben.

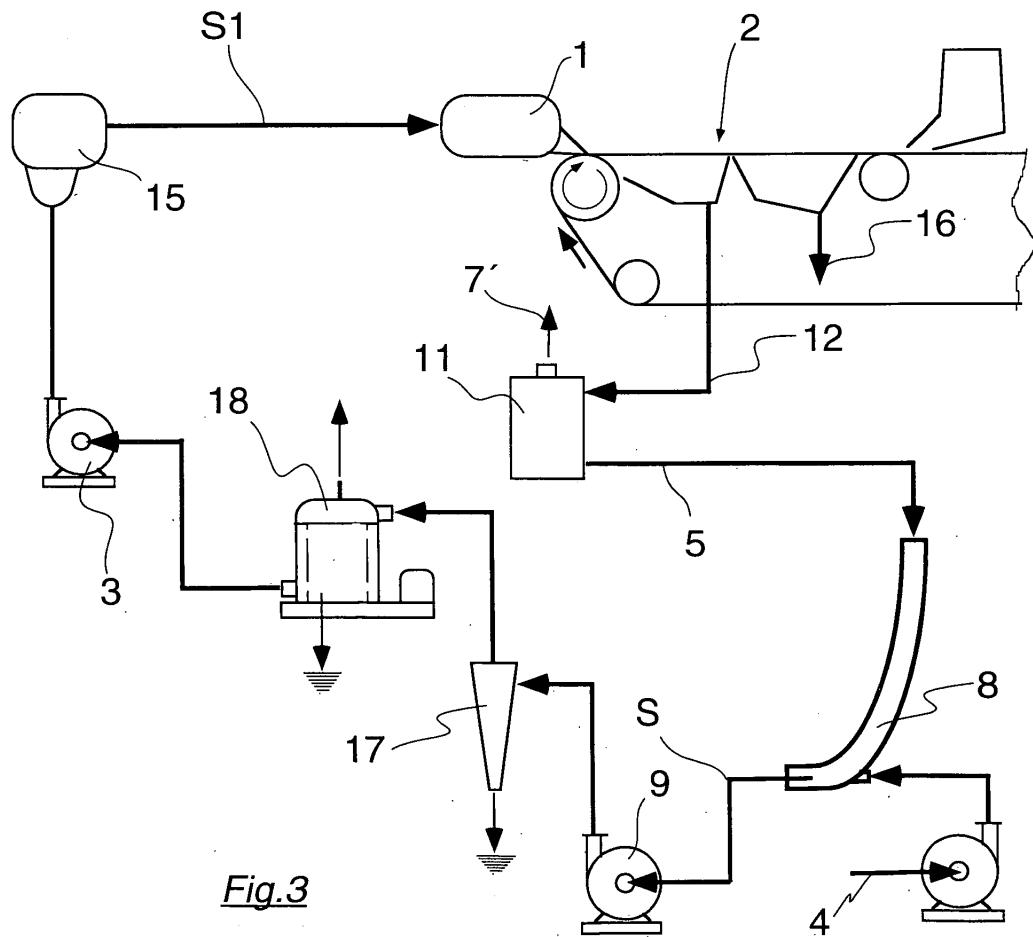


Fig.3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuführung einer Faserstoffsuspension gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Verfahren und die dazu benötigten Stoffzuführsysteme sind grundsätzlich bekannt. Die zuzuführende Faserstoffsuspension erhält den größten Teil der Fasern aus einer in der Stoffaufbereitungsanlage bereitgestellten DickstoffSuspension. Letztere weist z.B. eine typische Konsistenz, d.h. einen Trockengehalt zwischen 2,5 und 5 % auf. Durch Zumischung von Verdünnungsflüssigkeit, z.B. Siebwasser der Papiermaschine, wird die Konsistenz auf einen Wert abgesenkt, der für den Betrieb des Stoffauflaufes der Papiermaschine günstig ist. Das können z.B. 1 bis 2 % sein. Die so gebildete Faserstoffsuspension wird, nachdem die meisten oder alle Bestandteile in der richtigen Menge enthalten sind, über die Stoffauflaufpumpe zum Stoffauflauf einer Papier- oder Kartonmaschine gefördert. Zwischen dieser Stoffauflaufpumpe und dem Stoffauflauf befindet sich ein geschlossenes System, welches unter Überdruck steht, damit die Faserstoffsuspension auf das oder die Siebe der Papiermaschine gelangen kann.

**[0003]** Moderne Stoffaufläufe haben wegen ihrer hydraulischen Funktionen einen beträchtlichen Druckabfall, weshalb der Zulaufraum des Stoffauflaufes unter hohem Überdruck steht. Dieser benötigte Druckabfall steigt sich weiter, wenn die Papier- oder Kartonmaschine ein sogenannter Schnellläufer ist, also z.B. bei Geschwindigkeiten über 1500 m/Min produziert. Wegen dieses hohen Druckes muss auch der erwähnte Drucksortierer für solche Drücke ausgelegt sein, was zwar möglich ist, aber zu einem beträchtlichen Aufwand geführt hat. Ein entsprechendes Anlagenbeispiel zeigt die DE 100 50 109 A1.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der o.g. Art zu schaffen, mit dem die Druckbelastung des unmittelbar vor dem Stoffauflauf stehenden Drucksortierers reduziert werden kann.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgesehen. Bei Anwendung dieser Erfindung geht man bewusst von der bisherigen Einstellung ab, der Drucksortierer müsse mit seiner Funktion als "Polizeifilter" unmittelbar vor dem Stoffauflauf stehen, weil nur dadurch eine Beschädigung des Stoffauflaufes durch störende Feststoffteile verhindert werden kann. Solche störenden Teile kommen üblicherweise nicht aus dem Rohstoff (der ist bereits durch mehrmaliges Sortieren und Reinigen von störenden Schwerteilen befreit), sondern geraten zufälligerweise in die Papierfasersuspension. So können z.B. durch Wartungsarbeiten Eisenteile in eine Maschinenbüttle fallen oder in einem gewarteten Apparat unbemerkt liegen bleiben. Bei Wiederanlauf der Anlage nach der Wartung wäre dann eine fatale Betriebsstörung die Folge. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit, dass so etwas passiert, äußerst gering ist, wird in Anbetracht der möglichen großen Scha-

denshöhe alles getan, um im geschlossenen System schwereifrei zu sein. Durch die Erfindung lässt sich die Forderung nach optimaler Sicherheit verbinden mit der Möglichkeit, die Drücke im Stoffauflauf weiter zu steigern, um dadurch höhere Papiermaschinengeschwindigkeiten fahren zu können. Aber auch bei nicht erhöhter Papiermaschinengeschwindigkeit kann die Erfindung von Vorteil sein, da die Anforderungen an die Drucksortierer, wie Festigkeit des Gehäuses, der Dichtungen und der Sortierkörbe geringer sind, was wiederum ökonomische Vorteile hat.

**[0006]** Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- 15 Fig. 1 ein Verfahrensschema als Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren;
- Fig. 2 einen zur Ausführung des Verfahrens besonders geeigneten Drucksortierer;
- Fig. 3 eine vereinfachte Variante des Verfahrens.

**[0007]** Das Schema der Fig. 1 zeigt ein Beispiel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine Faserstoffsuspension S wird in der üblichen Weise durch Vermischung einer DickstoffSuspension 4 mit einer Verdünnungsflüssigkeit 5 erzeugt und hat danach im Wesentlichen die für den Betrieb des Stoffauflaufes 1 der Papier- oder Kartonmaschine 2 an dieser Stelle gewünschte Konsistenz. Bekanntlich liegen Stoffauflauf-Konsistenzen im Bereich zwischen 0,5 und 2 %, in der Regel um 1 %. Die Verdünnungsflüssigkeit 5, die an einer Mischstelle 8 zugeführt wird, stammt bei dem hier gezeigten Beispiel aus dem ersten Siebwasser 12, also dem im Formierbereich der Papier- oder Kartonmaschine 2 angefallenen Wasser. Es wird oft als "Siebwasser I" (SWI) bezeichnet im Unterschied zum später auf der Papiermaschine anfallenden zweiten Siebwasser 16 (SWII), das sehr viel weniger Feinstoffe enthält.

**[0008]** Das Siebwasser wird unterhalb des Papiermaschinen-Siebes aufgefangen und seitlich abgeleitet. In den dazu benutzten offenen Rinnen kann bereits ein großer Teil der enthaltenen Luft austreten. Dennoch ist es oft sinnvoll, einen weiteren Gasanteil 7 in einem speziellen Behälter 11 auszuscheiden, wie er z.B. aus der DE 199 38 799 bekannt ist. Zur Unterstützung kann der Behälter 11 unter einem mäßigen Unterdruck stehen. Nach dem Vermischen von DickstoffSuspension 4 und Verdünnungsflüssigkeit 5 wird hier eine Entgasungsvorrichtung 6 verwendet. Diese ist als zylindrischer oder konischer Behälter aufgebaut und erfindungsgemäß mit einem Rotor 13 versehen. Die Faserstoffsuspension S gelangt in den im Wesentlichen zylindrischen Innenraum 14 des Rotors 13 und wird in schnelle Rotation versetzt. Dieses Prinzip entspricht dem einer Vollmantelzentrifuge. Die enthaltenen Gase 7 wandern in Folge der Fliehkräfte nach innen und werden durch eine - nur grob angedeutete - Vakuumeinrichtung 10 aus dem Zentrum abgesaugt. Dabei bildet sich im Behälter eine Phasengrenze flüssig/gasförmig aus. Die Fliehkräfte können minde-

stens 5 Mal, vorzugsweise 10 Mal so groß wird die Erdbeschleunigung sein. Die Vakuumeinrichtung 10 benötigt keinen Unterdruck, der dem Dampfdruck der Suspension entspricht oder in dessen Nähe liegt. Übliche Werte für den Unterdruck einer hier verwendeten Vakuumeinrichtung 10 liegen bei 0,8 bis 0,9 bar. Wie später noch gezeigt wird, kann diese rotorketriebene Entgasungsvorrichtung 6 auch weggelassen werden.

**[0009]** Aus der Entgasungsvorrichtung 6 wird die Suspension mit einer Stoffpumpe 9 abgesaugt und hier in einem geschlossenen System (also ohne offene Behälter oder Bütteln) bis zum Stoffauflauf 1 geführt. Dabei wird hier in der üblichen Weise der Rest an noch vorhandenen Störstoffen durch eine Cleaneranlage 17 ausgeschieden. Selbstverständlich wird der Aufwand, der für diese Hydrozyklone betrieben werden muss, von den Rohstoffen sowie den Anforderungen an die Qualität des erzeugten Papiers abhängen. Wenn z.B. die Dickstoffsuspension 4 aus Altpapier gebildet wurde, können noch Sand und kleine Plastikteile vorhanden sein. Gelegentlich wird die Cleaneranlage 17 mit einer Konsistenz (Feststoffgehalt der Suspension) betrieben, die höher liegt als die im Stoffauflauf 1, was z.B. Investitions- und Energiekosten spart. Dann kann dem Gutstoff der Cleaneranlage 17 eine Verdünnungsflüssigkeit 25 über eine Mischleinrichtung 26 zugemischt werden.

**[0010]** Für den Akzept der Cleaneranlage 17 ist zur Druckerhöhung eine Stoffauflauf-Pumpe 3 installiert, deren Druckaufbau groß genug ist, so dass der Stoffauflauf 1 einer Papiermaschine 2 sinnvoll betrieben werden kann. Der Gutstoff der Cleaneranlage 17 gelangt in eine Sortieranlage 18, bei der es sich um einen oder mehrere Drucksortierer handelt, die stromaufwärts der Stoffauflaufpumpe 3 geschaltet sind. Das führt dazu, dass die für den Stoffauflauf erforderlichen hohen Drücke nicht in der Sortieranlage 18 auftreten, also nicht die Drucksortierer belasten. Ähnliche Überlegungen wie bei der Konsistenz der Cleaneranlage 17 können auch bei der Sortieranlage 18 angestellt werden. Dann wäre deren Gutstoff mit einer Verdünnungsflüssigkeit 27 über eine Mischleinrichtung 28 zu vermischen.

**[0011]** Für den Fall, dass die Papierproduktion auf der Papiermaschine 2 durch Druckpulsationen, die z.B. aus der Stoffauflaufpumpe 3 oder dem davor liegenden System stammen können, beeinträchtigt wird, kann man im geschlossenen System vor dem Stoffauflauf 1 einen Pulsationsdämpfer 15 vorsehen, der z.B. durch eine Vielzahl von hydraulisch wirksamen Drosselstellen in an sich bekannter Weise die störenden Pulsationen abbaut.

**[0012]** Die Sortieranlage wird vorzugsweise mit einem oder mehreren Drucksortierern ausgestattet, die mit mindestens einem feststehenden rotationssymmetrischen, insbesondere zylindrischen Siebkorb 20 und einem daran vorbei bewegten rotierenden Räumer 21 ausgestattet sind. Exemplarisch und schematisch ist das in Fig. 2 gezeigt. Die Suspension wird durch den Einlass 22 zugeführt. Der Gutstoff, der die Sieböffnungen des Siebkörbes 20 passiert hat, verlässt das Gehäuse des Drucksor-

tierers 19 durch den Gutstoffauslass 23 und der abgewiesene Rejekt durch den Rejektauslass 24. Der Drucksortierer 19 weist ferner im Zentrum einen Entgasungsanschluss 25 auf, der die im Zentrum durch die Rotationsströmung der Suspension angesammelten Gase/Luft ableiten oder absaugen kann. Gerade, weil der Druck im Drucksortierer deutlich geringer ist als üblich, ist eine bessere Entlüftung im Zusammenwirken mit der Erfindung möglich.

**[0013]** Es gibt durchaus Anwendungsfälle, bei denen weniger Aufwand zur Entgasung bzw. Entlüftung der Faserstoffsuspension vor dem Stoffauflauf vorgenommen werden muss. In solchen Fällen kann - wie in Fig. 3 gezeigt - die rotorketriebene Entgasungsvorrichtung 6 entfallen, was das System natürlich wesentlich vereinfacht und verbilligt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuführung einer Faserstoffsuspension (S1), zu mindestens einem Stoffauflauf (1) einer Papier- oder Kartonmaschine (2), wobei die Faserstoffsuspension (S) vor Erreichen des Stoffauflaufes (1) zwangsweise mindestens einen Drucksortierer (19) einer Sortieranlage (18) durchströmt und wobei die Faserstoffsuspension (S) mittels einer Stoffauflaufpumpe (3) auf den für den Stoffauflauf (1) benötigten Druck gebracht wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Sortieranlage (18) im geschlossenen System stromaufwärts vor der Stoffauflaufpumpe (3) betrieben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen der Stoffauflaufpumpe (3) und dem Stoffauflauf (1) eine Dämpfung von hydraulischen Pulsationen mit Hilfe eines Pulsationsdämpfers (15) vorgenommen wird.
3. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Stoffauflauf (1) mit einem Druck betrieben wird, der größer ist als 3 bar.
4. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Papier- oder Kartonmaschine (2) mit einer Geschwindigkeit von mehr als 1800 m/min betrieben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Papier- oder Kartonmaschine (2) mit einer

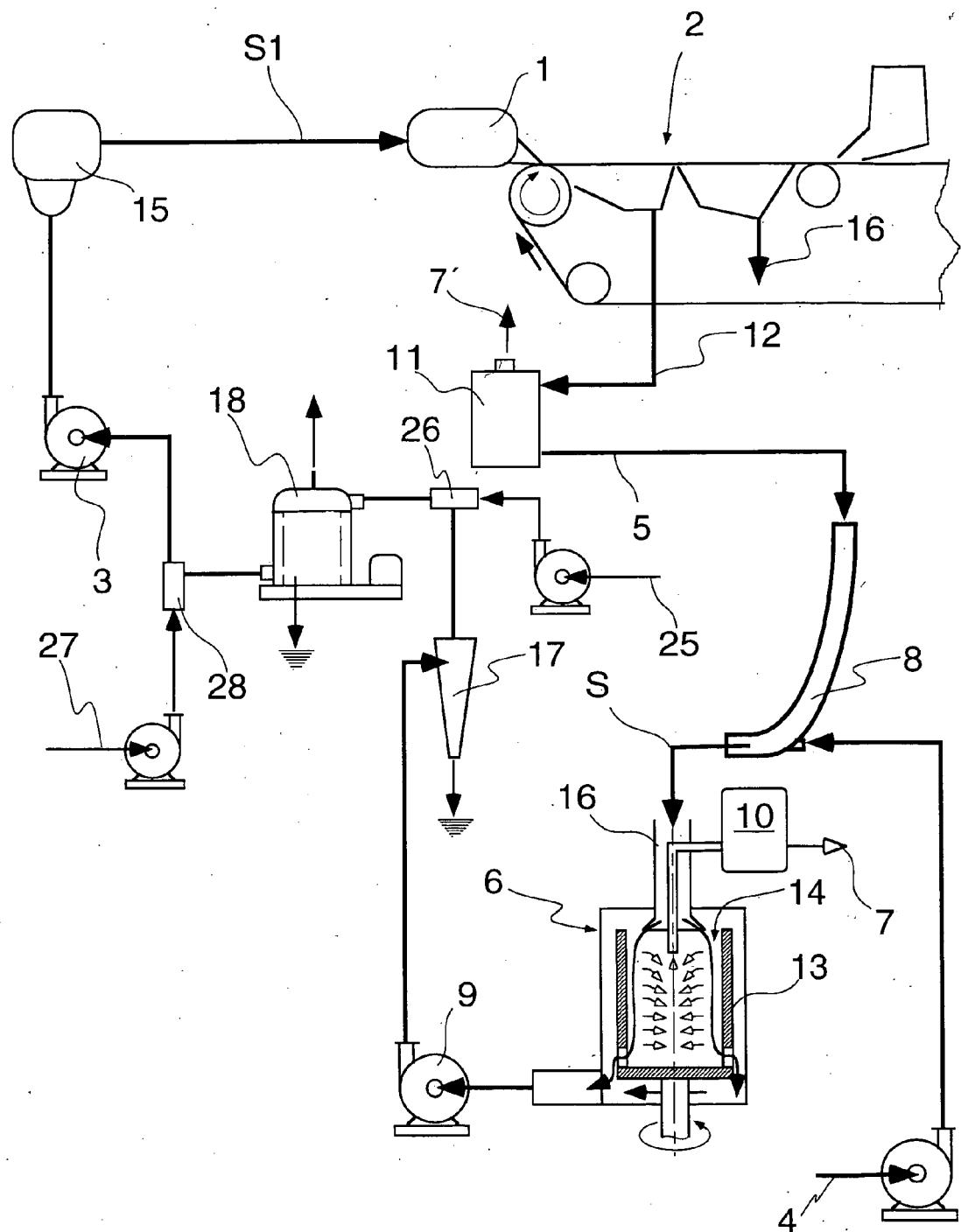
Geschwindigkeit von mehr als 2300 m/min betrieben wird.

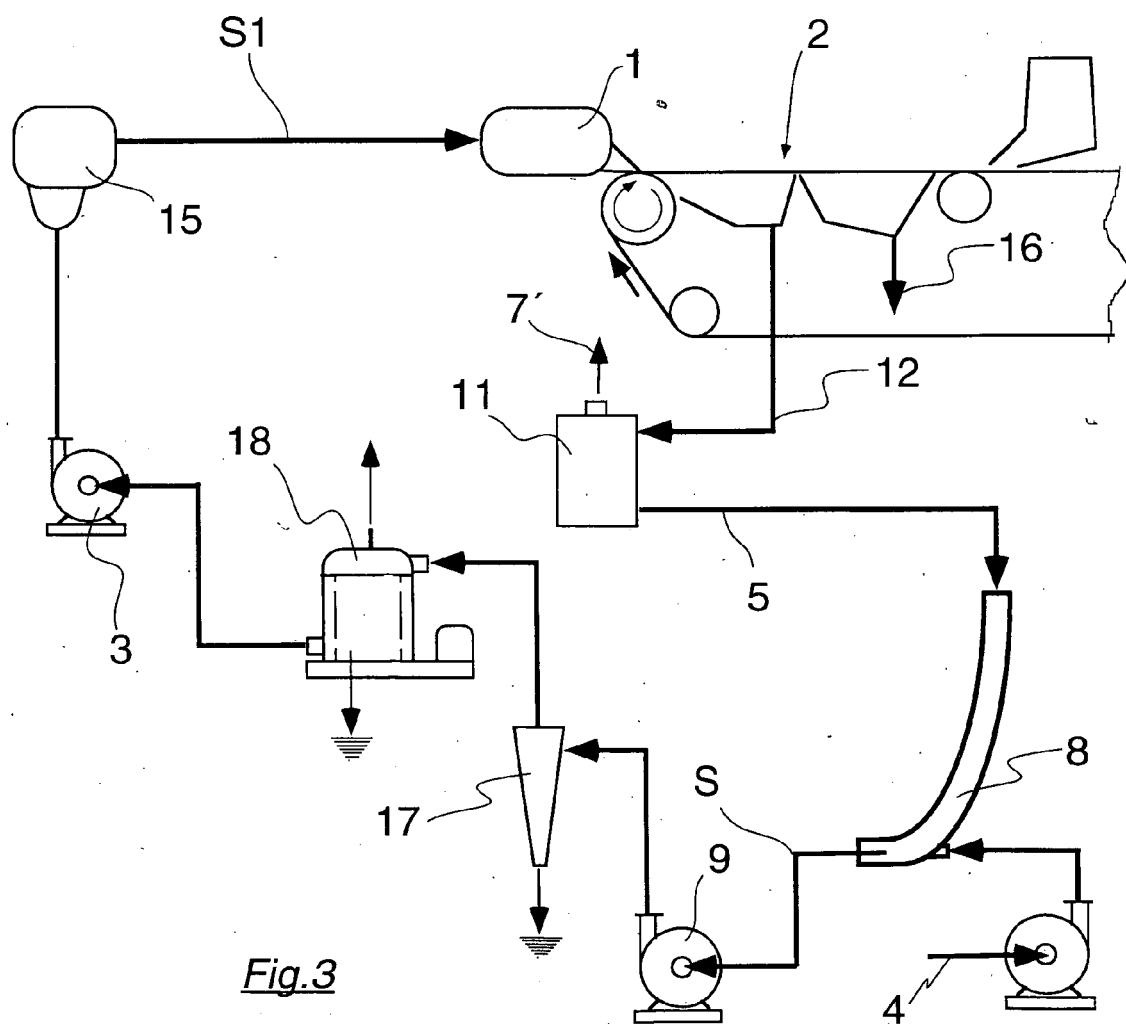
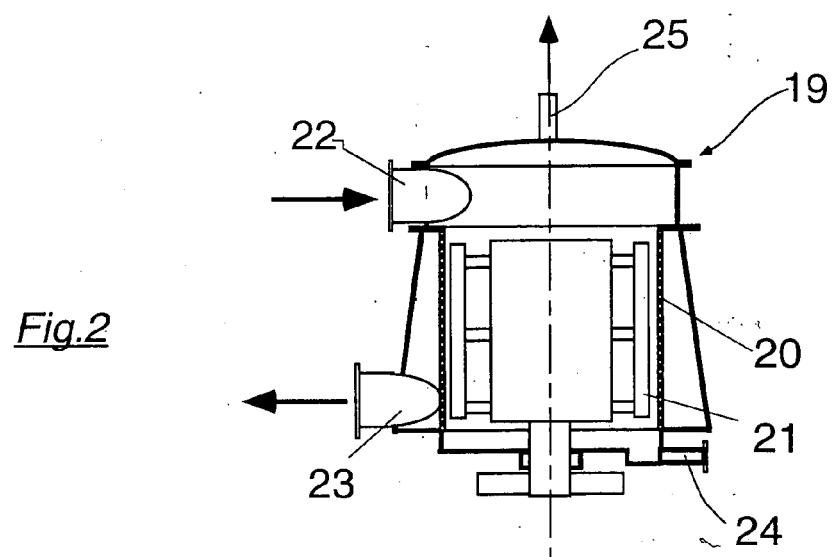
6. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffsuspension (S) durch Vermischen von Siebwasser (12) aus der Papier- oder Kartonmaschine (2) mit einer Dickstoffsuspension (4) gebildet wird und dass diese in der Stoffaufbereitungsanlage bereit gestellt wird. 5
7. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Entlüftung bzw. Entgasung der Faserstoffsuspension nur stromaufwärts vor der Sortieranlage (18) durchgeführt wird. 15
8. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffsuspension (S) stromaufwärts vor der Sortieranlage (18) mittels einer weiteren Pumpe (9) über eine stromabwärts zu dieser angeordneten Hydrozyklonanlage (17) geführt wird. 20 25
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Entlüftung bzw. Entgasung der Faserstoffsuspension nur stromaufwärts vor der weiteren Pumpe (9) durchgeführt wird. 30
10. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der Sortieranlage (18) mindestens ein Drucksortierer (19) betrieben wird, mit einem nicht rotierenden rotationssymmetrischen Siebkorb 20 und einem rotierenden Räumer (21) zur Freihaltung 40 der Sieboffnungen des Siebkörbes (20). 35

45

50

55

*Fig. 1*





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	DE 103 37 944 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 17. März 2005 (2005-03-17) * Absätze [0011], [0012] * * Abbildungen 1,3 * -----	1,6-9	INV. D21F1/66 D21F1/06 D21D5/00 D21D5/22 D21D5/26
X	WO 03/104548 A (METSO PAPER INC [FI]; HIETANIEMI MATTI [FI]; KAUPPINEN HELI [FI]) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) * Seite 13, Zeilen 13-19 * * Seite 5, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 9 * * Abbildungen 1,2,6B * -----	1,6,8,10	
X	WO 83/02293 A (WIKDAHL NILS ANDERS LENNART) 7. Juli 1983 (1983-07-07) * Seite 2, Zeile 10 - Seite 3, Zeile 8 * * Seite 5, Zeile 36 - Seite 6, Zeile 6 * * Abbildungen 1-3 * -----	1,6,7	
X	WO 03/093574 A (METSO PAPER INC [FI]; HIETANIEMI MATTI [FI]) 13. November 2003 (2003-11-13) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 4 * * Abbildungen 1,3 * -----	1,6	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
A	DE 26 35 360 A1 (ESCHER WYSS GMBH) 26. Januar 1978 (1978-01-26) * Seiten 8-12 * * Abbildungen * -----	2	D21D D21F
A	US 5 707 488 A (MARKHAM LARRY D [US]) 13. Januar 1998 (1998-01-13) * Spalte 3, Zeilen 16-30 * * Abbildung 1 * -----	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 9. Oktober 2007	Prüfer Pregetter, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 07 01 3179

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

09-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10337944	A1	17-03-2005		KEINE		
WO 03104548	A	18-12-2003	AU FI	2003232269 A1 20021124 A	22-12-2003 12-12-2003	
WO 8302293	A	07-07-1983	GR IT PL PT SE	77817 A1 1153689 B 239799 A1 76007 A 425808 B	25-09-1984 14-01-1987 18-07-1983 01-01-1983 08-11-1982	
WO 03093574	A	13-11-2003	AU DE FI US	2003229798 A1 10392516 T5 111967 B1 2005173087 A1	17-11-2003 21-07-2005 15-10-2003 11-08-2005	
DE 2635360	A1	26-01-1978	AR AT AT BR CA CH ES FI FR GB IT JP JP JP SE SE US	211896 A1 347777 B 544376 A 7704756 A 1061149 A1 608873 A5 460672 A1 772134 A 2359298 A1 1557078 A 1077418 B 1173065 C 53014809 A 58003076 B 433253 B 7708208 A 4146052 A	31-03-1978 10-01-1979 15-05-1978 28-03-1978 28-08-1979 31-01-1979 16-05-1978 08-01-1978 17-02-1978 05-12-1979 04-05-1985 28-10-1983 09-02-1978 19-01-1983 14-05-1984 21-01-1978 27-03-1979	
US 5707488	A	13-01-1998	US	5580446 A	03-12-1996	

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10050109 A1 **[0003]**
- DE 19938799 **[0008]**