



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.01.2008 Patentblatt 2008/02**

(51) Int Cl.:  
**D21D 5/02<sup>(2006.01)</sup> D21D 5/26<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07008488.4**

(22) Anmeldetag: **26.04.2007**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Jäger, Georg**  
**88271 Wilhelmsdorf (DE)**  
• **Rienecker, Reimund**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **04.07.2006 DE 102006030905**

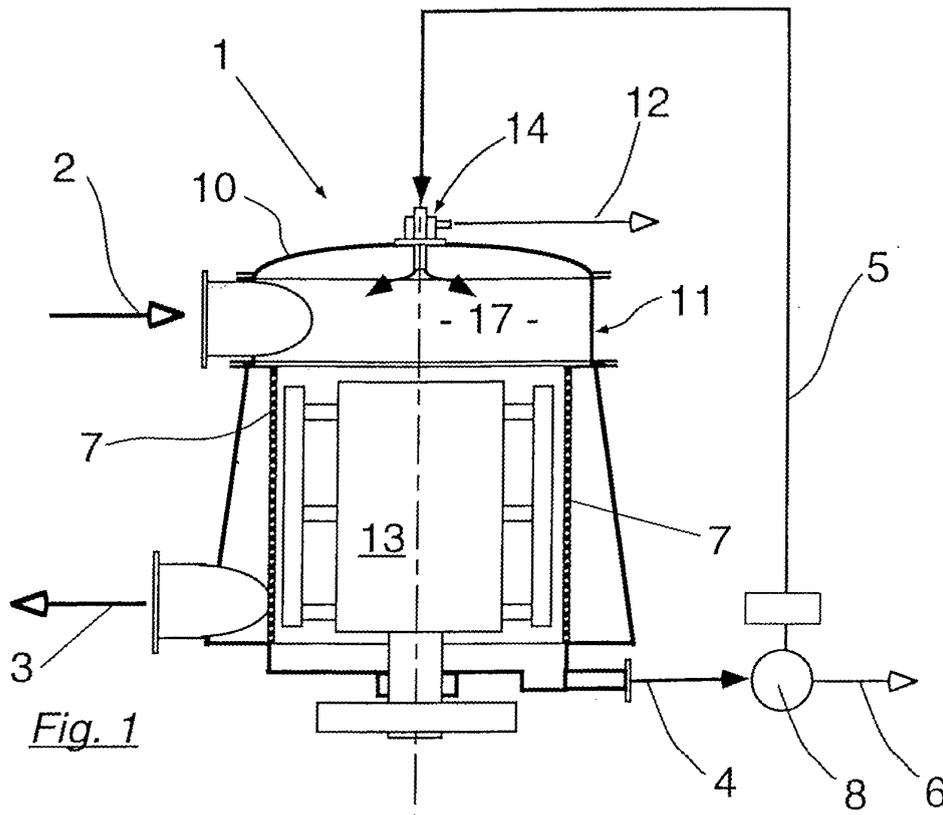
Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

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

(54) **Verfahren zur Abscheidung von Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension**

(57) Das Verfahren dient zur Abscheidung von Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension (S) mit Hilfe eines Drucksortierers (1). Dieser wird so betrieben, dass z.B. aus dem Überlaufstrom (4), der das am Siebkorb (7) Abgewiesene enthält, ein Teilstrom abgezweigt

und als Rücklaufstrom (5) in das Zentrum des Zulaufraums (17) zurückgeführt wird. Dabei werden die Gase (12) aus dem zentralen Bereich, aber nicht aus dem Zentrum des Gehäuses (11) des Drucksortierers (1) abgeleitet.



*Fig. 1*

## Beschreibung

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

**[0002]** Ein solches Trennverfahren dient zur Entfernung von unerwünschten Begleitstoffen, sogenannten Störstoffen, insbesondere aus einer zur Papiererzeugung geeigneten Fasersuspension. Bekanntlich enthalten Faserstoffsuspensionen, die zur Papiererzeugung eingesetzt werden sollen, insbesondere solche, die aus Altpapier gewonnen worden sind, oft eine mehr oder weniger große Menge von Störstoffen, die in der Aufbereitungsanlage entfernt werden müssen. Als hierzu besonders zweckmäßig haben sich Siebapparate erwiesen, die Sortierer oder Drucksortierer genannt werden.

**[0003]** Bei einem Drucksortierer wird die Suspension an einem Sieb in mindestens zwei Fraktionen aufgeteilt, und zwar einen Durchlauf, der die Stoffe, die das Sieb passiert haben, enthält und einen Überlauf mit den Stoffen, die auf Grund ihrer Größe abgewiesen wurden. Bei Verfahren dieser Art gelangen die Fasern als gereinigte Gutstoffsuspension in den Durchlauf. Dabei geht auch das reichlich enthaltene Wasser vorzugsweise in den Durchlauf, so dass der Überlauf eingedickt wird.

**[0004]** Bei sehr kleiner Menge des Überlaufes kann diese Eindickung zu Schwierigkeiten beim Abtransport aus dem Siebbereich führen. Neben dem Nachteil der eingeschränkten Betriebssicherheit des Drucksortierers wird ein Teil des Siebes so belegt, dass dort kaum noch Durchlauf gebildet wird. Oft ist aber gerade der Abzug von relativ kleinen Überlaufmengen erwünscht, z.B. dann, wenn bei Störstoffsartierung keine weitere Sortierstufe für den Überlauf vorgesehen ist. Außerdem geht bei modernen hochwirksamen Drucksortierern die Entwicklung hin zu größeren Sieben mit feinen Öffnungen und kleineren Überlaufstraten, was das Problem der Überlaufeindickung weiter vergrößert. Kommen dann noch größere Mengenschwankungen im Durchsatz durch den Drucksortierer hinzu, lässt sich mancher Sortierer nicht mehr befriedigend betreiben.

**[0005]** Aus der DE 101 25 975 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein Teil des Überlaufes in den Zulauf des Drucksortierers zurückgeführt wird.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein betriebssicheres Verfahren zu schaffen, mit dem Rücklaufströme einfach und problemlos in den Drucksortierer zurückgeführt werden können.

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

**[0008]** Typischerweise wird der Rücklaufstrom als Rezirkulationsanteil vom Überlaufstrom abgezweigt. Ein solcher Rücklaufstrom verbessert den sicheren Betrieb des Drucksortierers. Günstig ist, dass der Überlauf auf solche Mengen eingestellt werden kann, bei denen eine ausreichende Abflussgeschwindigkeit des Überlaufes gewährleistet ist, ohne dass unzulässige Wirkungseinbußen oder Stoffverluste auftreten: Das Mehr an Über-

lauf wird wieder in den Trennprozess zurückgeführt. Auch ein Sicherheitszuschlag für die Überlaufmenge zum Ausgleich von Durchsatz-Mengenschwankungen ist problemlos zu realisieren. Es ist aber auch leicht möglich, die Menge des Rezirkulationsanteils so zu steuern, dass die Überlaufmenge auch bei geänderten Durchsatzverhältnissen konstant bleibt oder oberhalb eines eingestellten Mindestwertes gehalten wird.

**[0009]** In besonderen Fällen kann auch der Rücklaufstrom vom Durchlaufstrom abgeteilt werden.

**[0010]** Durch die im Anspruch beschriebene Art der Zugabe des Rücklaufstromes besteht die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln sowohl den Inhalt des Sortierers zu entlüften, als auch den Rücklaufstrom optimal einzuleiten. Diese Anordnung führt dazu, dass der Rücklaufstrom besonders günstig ohne separate Pumpe wieder zugegeben werden kann, da im Zentrum des Sortierers ein sehr geringer Druck herrscht. Gase und Leichtstoffe sammeln sich bei senkrecht stehendem Sortierer unmittelbar unter dem Deckel und können in ein am Deckel angeschlossenes Rezirkulationsaufsatzteil abfließen.

**[0011]** Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen

25 Figur 1: Ein exemplarisches Verfahrensschema zur erfindungsgemäßen Störstoffentfernung;

Figur 2: Detail eines erfindungsgemäßen Drucksortierers mit montiertem Rezirkulationsaufsatzteil;

30 Figur 3: Rezirkulationsaufsatzteil zur Durchführung des Verfahrens in Ansicht von oben;

Figur 4: Eine Variante des in Fig. 2 gezeigten Teils in Seitenansicht;

Figur 5: Eine alternative Nutzung des Anschlusses.

35 **[0012]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Drucksortierer 1. Beim Betrieb einer solchen Maschine wird der zuströmende Faserstoffsuspensionsstrom 2 in das Innere des Gehäuses 11 geführt und passiert dann radial von innen nach außen teilweise den zylindrischen Siebkorb 7. Dieser kann mit schlitzförmigen Sieböffnungen versehen sein, deren Weite z.B. zwischen 0,08 und 0,5 mm liegt. Am Siebkorb 7 wird ein Durchlaufstrom 3 gebildet sowie ein Überlaufstrom 4. Beide Ströme können dann durch 40 Anschlussstutzen das Gehäuse 11 wieder verlassen. Um ein Verstopfen des Siebes zu verhindern, befindet sich radial innerhalb des Siebkorbes 7 ein rotierender Räumler 13. Solche Drucksortierer sind in sehr vielen Variationen bekannt und brauchen maschinentechnisch 45 nicht näher beschrieben zu werden. Beim hier gezeigten Beispiel wird der Überlaufstrom 4 in einer Verteileinrichtung 8 aufgeteilt. Wegen der Rotationsbewegung, die innerhalb des Siebkorbes 7 durch den Räumler 13 erzeugt wird, tritt der Überlaufstrom 4 aus dem Gehäuse aus mit 50 einem Überdruck, der es ermöglicht, den aus dem Überlaufstrom 4 abgezweigten Rücklaufstrom 5 ohne weitere Pumpe in das Gehäuse wieder zurückzuführen. Dazu befindet sich im Zentrum des Deckels, also wo ein relativ

geringer Druck herrscht, ein Rezirkulationsaufsatzteil 14, dessen Funktion an Hand der Fig. 2 erläutert wird.

**[0013]** Das Rezirkulationsaufsatzteil 14 ist konzentrisch mit dem Gehäuse 11 auf den oben angeordneten Deckel 10 aufgesetzt, vorzugsweise mit diesem über Flansche verschraubt.

**[0014]** Im Zentrum des Rezirkulationsaufsatzteils 14 mündet die Rücklaufleitung 18. Sie ist umgeben von einem konzentrisch angeordneten Rohrstück 16, an das die Entlüftungsleitung 15 angeschlossen ist, und zwar vorzugsweise tangential (s. Fig. 3). Durch diese können die Gase, eventuell auch Leichtstoffe aus dem Zulufräum 17 des Drucksortierers 1 abfließen. Das Rohrstück 16 ist zum Zulufräum 17 des Drucksortierers 1 geöffnet. Vorteilhafterweise kann das Rohrstück 16 innen mit dem Deckel 10 abschließen, während die Rücklaufleitung 18 in einem Abstand A vom Deckel 10 mündet, der z.B. dem 1- bis 5-Fachen des Innendurchmessers der Rücklaufleitung 18 entspricht.

**[0015]** Wie Fig. 4 zeigt, kann die Entlüftungsleitung 15' einen Anschlusswinkel  $\alpha$  gegenüber der Waagerechten haben, der größer ist als 0, z.B. zwischen 5 und 30° liegt, wodurch sich die oben ansammelnden Gase leichter abziehen lassen.

**[0016]** Es kann für die Praxis besonders günstig sein, zwischen dem Betrieb mit oder ohne Rücklaufstrom 5 wählen zu können. Dann ließe sich der Drucksortierer leicht umrüsten, indem z.B. eines der bereits beschriebenen Rezirkulationsaufsatzteile montiert wird oder wahlweise ein in Fig. 5 gezeigtes Aufsatzteil, das nur eine Entlüftungsleitung 15 enthält. Die Anschlussmaße am Deckel 10 sind gleich wie beim Rezirkulationsaufsatzteil 14.

**[0017]** Das Verfahren wurde in den Figuren am Beispiel eines gewölbten Deckels 10 erläutert. Es ist aber weitgehend von der Deckelform unabhängig, kann also auch bei Sortierern mit konischem oder flachem Deckel verwendet werden. Eine gewölbte oder konische Form ist im Allgemeinen vorzuziehen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Abscheidung von Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension, wobei der Faserstoffsuspensionsstrom (2) in einen Zulufräum (17) eines Drucksortierers (1) eingeleitet wird, wobei im Drucksortierer (1) die abzuschheidenden Anteile vor einem Siebkorb (7) angereichert und in einem Überlaufstrom (4) ausgeleitet werden während der andere Anteil der Faserstoffsuspension als Durchlaufstrom (3) den Drucksortierer (1) verlässt und wobei ein Rücklaufstrom (5) gebildet wird, der in das Zentrum des Zulufräum (17) des Drucksortierers zurückgeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Gase (12) aus dem zentralen Bereich, aber nicht aus dem Zentrum des Gehäuses (11) des

Drucksortierers (1) ausgeleitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Rücklaufstrom (5) ein Teil des Überlaufstroms (4) genommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mit dem anderen Teil des Überlaufstromes (4) ein Spuckstoffstrom (6) gebildet wird, mit dem unerwünschte Störstoffe abgeleitet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Drucksortierer (1) so betrieben wird, dass sich der Überlaufstrom (4) eindickt und der Durchlaufstrom (3) dünner wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rücklaufstrom (5) mindestens so groß eingestellt wird, dass die Eindickung des Überlaufstromes (4) bei allen Betriebszuständen so gering bleibt, dass sein Abfließen aus dem Drucksortierer (1) nicht behindert wird.
5. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** aus dem zentralen Bereich des Zulufräum (17) ein Strom von Gas (12), insbesondere von Luft, ausgeleitet wird.
6. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein zylindrischer Siebkorb (7) mit schlitzförmigen Sieböffnungen verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 3, 4, 5 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aufteilung des Überlaufstromes (4) durch einen Regler eingestellt wird, der eine entsprechende Verteileinrichtung (8) ansteuert.
8. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rücklaufstrom (5) in einer außerhalb des Gehäuses (11) des Drucksortierers (1) angeordneten Rohrleitung geführt wird.
9. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Rezirkulationsaufsatzteil (14) verwendet wird, das in der Mitte des Deckels (10) des Drucksortierers (1) angebracht ist, das eine zentrale Rücklaufleitung (18) umfasst sowie ein dieses umgeben-

des konzentrisches Rohrstück (16), an welches eine Entlüftungsleitung (15, 15') angeschlossen ist und dass sowohl die Rücklaufleitung (18) als auch das Rohrstück (16) in den Zulufräum (17) des Drucksortierers (1) einmünden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Gase (12) tangential aus dem Rohrstück (16) abgeführt werden. 5
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Entlüftungsleitung (15') gegenüber der Waagerechten mit einem Anschlusswinkel ( $\alpha$ ) ausgerichtet ist, der zwischen 5 und 30° liegt. 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9, 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rücklaufleitung (18) mit einem axialen Abstand (A) vom Rohrstück (16) in den Zulufräum (17) mündet, der das 1- bis 10-Fache, vorzugsweise das 2- bis 5-Fache, des Innendurchmessers der Rücklaufleitung (18) hat. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Innendurchmesser des Rohrstückes (16) ein Maß zwischen 5 % und 40 %, vorzugsweise 10 bis 20 %, des Innendurchmessers des Gehäuses (11) im Bereich des Zulufräumes (17) aufweist. 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Innendurchmesser des Rohrstückes (16) ein Maß von 150 % bis 400 % des Innendurchmessers der Rücklaufleitung (18) aufweist. 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** axiale Länge des Rohrstückes (16) zwischen 100 und 1000 mm liegt. 30

#### **Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.** 35

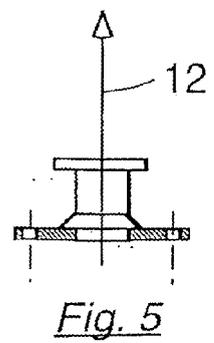
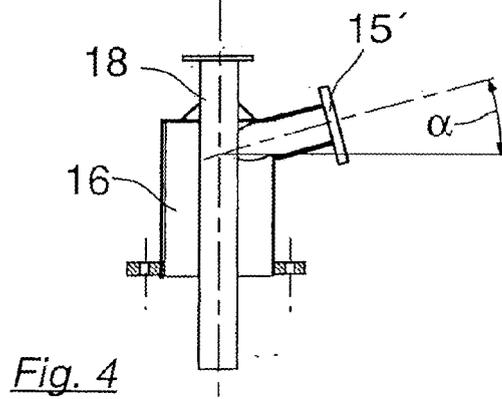
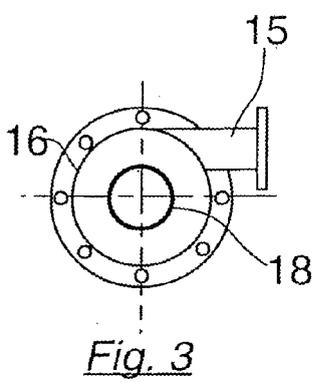
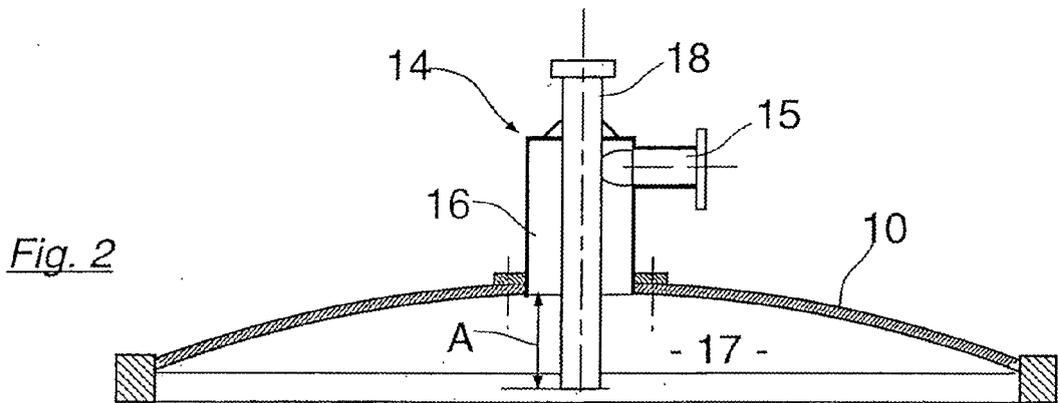
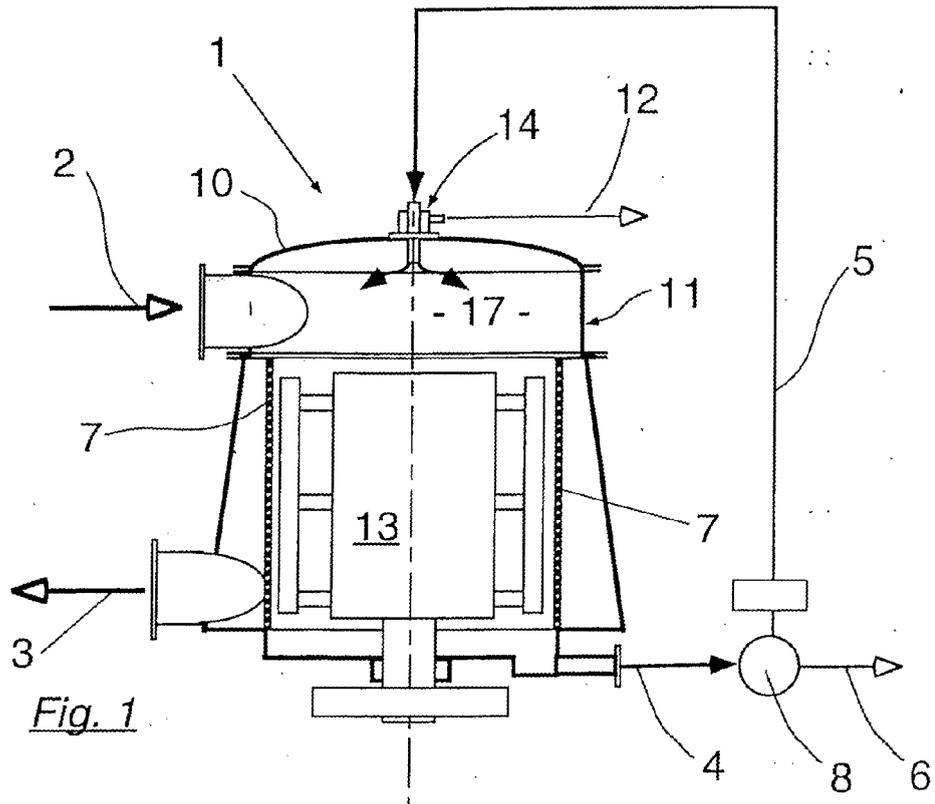
1. Verfahren zur Abscheidung von Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension, wobei der Faserstoffsuspensionsstrom (2) in einen Zulufräum (17) eines Drucksortierers (1) eingeleitet wird, wobei im Drucksortierer (1) der abzuschheidende Anteil der Faserstoffsuspension vor einem Siebkorb (7) angereichert und in einem Überlaufstrom (4) ausgeleitet werden, während der andere Anteil der Faserstoffsuspension als Durchlaufstrom (3) den Drucksortierer (1) verlässt und wobei ein Rücklaufstrom (5) gebildet wird, der in das Zentrum des Zulufräumes 40

(17) des Drucksortierers durch eine in der Mitte des Deckels (10) des Drucksortierers angebrachte zentrale Rücklaufleitung (18) zurückgeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** durch ein die Rücklaufleitung (18) umgebendes konzentrisches Rohrstück (16) Gase (12) aus dem zentralen Bereich des Gehäuses (11) des Drucksortierers (1) ausgeleitet werden. 45

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Rücklaufstrom (5) ein Teil des Überlaufstroms (4) genommen wird. 50

3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mit dem anderen Teil des Überlaufstromes (4) ein Spuckstoffstrom (6) gebildet wird, mit dem unerwünschte Störstoffe abgeleitet werden. 55

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Drucksortierer (1) so betrieben wird, dass sich der Überlaufstrom (4) eindickt und der Durchlaufstrom (3) dünner wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rücklaufstrom (5) mindestens so groß eingestellt wird, dass die Eindickung des Überlaufstromes (4) bei allen Betriebszuständen so gering bleibt, dass sein 60





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 184 509 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 6. März 2002 (2002-03-06) * das ganze Dokument * -----	1-3,5,6	INV. D21D5/02 D21D5/26
X	WO 95/06159 A (TAMPELLA OY VALMET [FI]; HAUTALA JOUKO [FI]) 2. März 1995 (1995-03-02) * Seite 6, Zeile 18 - Seite 9, Spalte 12; Abbildungen 1,2 * -----	1-3,5,6	
X	DE 197 02 044 C1 (VOITH SULZER STOFFAUFBEREITUNG [DE]) 16. April 1998 (1998-04-16) * das ganze Dokument * -----	1-3,5,8	
X	DE 102 33 364 C1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 24. Dezember 2003 (2003-12-24) * Absatz [0018] - Absatz [0020]; Abbildung 1 * -----	1,5	
A	EP 1 262 594 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE] VOITH PATENT GMBH [DE]) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) * Absatz [0010] - Absatz [0013]; Abbildungen 1,3,4 * -----	1-4,6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2007	Prüfer Beckman, Anja
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 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	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 8488

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

11-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1184509      A1	06-03-2002	AT      275663 T	15-09-2004
		DE      60105359 D1	14-10-2004
		DE      60105359 T2	22-09-2005
		US      6571957 B1	03-06-2003
-----			
WO 9506159      A	02-03-1995	AU      7462494 A	21-03-1995
		DE      4496222 C2	11-12-2003
		DE      4496222 T0	17-10-1996
		FI      93979 B	15-03-1995
		SE      515574 C2	03-09-2001
		SE      9600587 A	19-02-1996
		US      5622267 A	22-04-1997
-----			
DE 19702044      C1	16-04-1998	KEINE	
-----			
DE 10233364      C1	24-12-2003	CA      2435787 A1	23-01-2004
		EP      1394318 A1	03-03-2004
		JP      2004052213 A	19-02-2004
		US      2004035761 A1	26-02-2004
-----			
EP 1262594      A1	04-12-2002	AT      349565 T	15-01-2007
		DE      10125975 A1	05-12-2002
		ES      2277970 T3	01-08-2007
-----			

EPO FORM P0461

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

**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 10125975 [0005]