



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:
D21D 5/24 (2006.01) D21D 5/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016237.5**

(22) Anmeldetag: **18.08.2007**

(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 RS

(72) Erfinder:
• **Kramer, Michael**
89522 Heidenheim (DE)
• **Selder, Harald**
88281 Schlier (DE)

(30) Priorität: **10.11.2006 DE 102006052983**

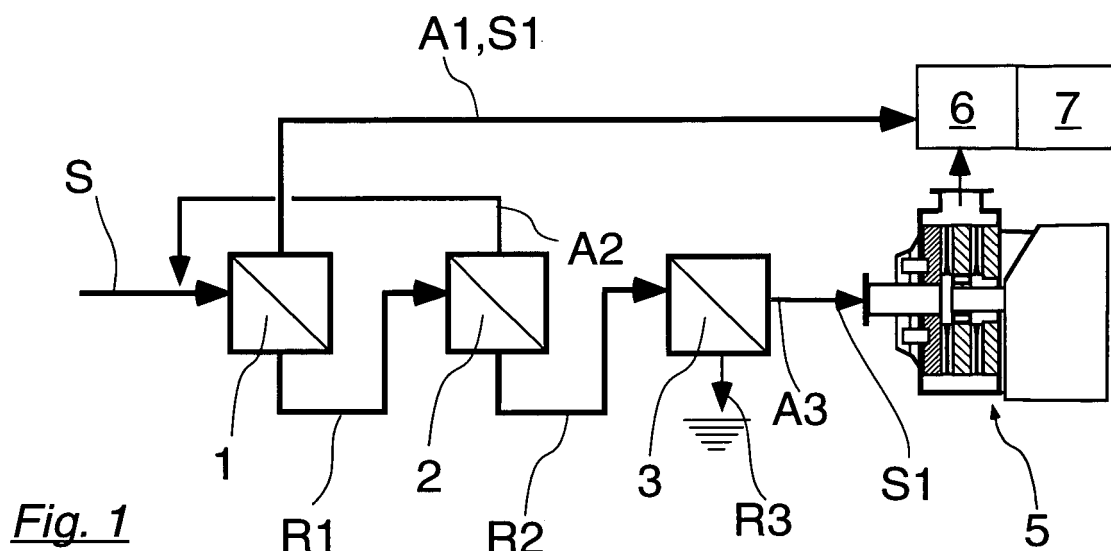
(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

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

(54) **Verfahren zur Entfernung von störenden Fasern, Faserbruchstücken oder Gefäßzellen aus einer wässrigen Faserstoffsuspension**

(57) Das Verfahren dient zur Entfernung von störenden Fasern, Faserbruchstücken oder Gefäßzellen (vessels) aus einer wässrigen Faserstoffsuspension (S). Fasern und Faserbruchstücke können besonders dann als störend angesehen werden, wenn sie eine inaktive Oberfläche haben, also wenig zur Festigkeit des daraus her-

gestellten Papierses beitragen können. Diese werden mit Hilfe einer mehrstufigen Zentrifugalkraftfraktionierung in einer Störstofffraktion (S1) angereichert und herausgeführt. Die Störstofffraktion (S1) kann z.B. in einem separaten Mahlprozess aufgemahlen werden. Mit dem Verfahren kann z.B. die Bedruckbarkeit des hergestellten Papiers verbessert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von störenden Fasern, Faserbruchstücken oder Gefäßzellen aus einer wässrigen Faserstoffsuspension gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Verfahren der genannten Art können z.B. verwendet werden, um aus einer zur Papiererzeugung bestimmten Faserstoffsuspension zumindest einen Teil der darin suspendierten unerwünschten Fasern oder Faserbruchstücke auszuschcheiden. Ein typischer Anwendungsfall eines derartigen Verfahrens ist die Aufbereitung von einer aus eventuell bedrucktem Altpapier gewonnenen wässrigen Faserstoffsuspension. Insbesondere bei der Verwendung von Altpapier muss nämlich damit gerechnet werden, dass ein Teil der darin enthaltenen Fasern oder Faserbruchstücke nur noch eine geringe Fähigkeit zur Bildung von Wasserstoffbrücken hat, die zur Papierfestigkeit jedoch unerlässlich sind. Solche Stoffe werden deshalb auch als inaktive Fasern bezeichnet, wobei sie zumindest in dieser Form mehr schaden als nützen. Insbesondere dort, wo die Faserstoffsuspension zur Erzeugung von höherwertigen Papieren, z.B. graphischen Papieren verwendet werden soll, können solche inaktiven Fasern die Bedruckbarkeit des Papiers verschlechtern. Das kann z.B. darauf zurückzuführen sein, dass sich solche Stoffe beim Bedrucken ablösen.

[0003] Ein weiterer typischer Anwendungsfall des Verfahrens liegt dann vor, wenn als Rohstoff, solche Zellstoffe dienen, zu deren Erzeugung schnell wachsende Laubhölzer, z.B. Eukalyptus, insbesondere tropische Laubhölzer, verwendet wurden. Diese enthalten nämlich in vermehrtem Maße sogenannte Gefäßzellen (englisch: vessels), welche im Gegensatz zu den Zellstofffasern ein kleineres Längen/Dickenverhältnis und eine geringere spezifische Oberfläche aufweisen. Ihr Mengenanteil am Zellstoff liegt z.B. bei 3 bis 5 %. Anders als die signifikant hydrophilen Zellstofffasern können Gefäßzellen einen hydrophoben Charakter haben oder zumindest deutlich geringer hydrophil sein. Diese Gefäßzellen werden bei der Zellstoffherzeugung nicht entfernt und sind bei dem aus einem solchen Zellstoff hergestellten Papier störend, da sie für bestimmte Nachteile verantwortlich sind. So kann es z.B. passieren, dass die Gefäßzellen aus dem Papiergefüge ausbrechen, wodurch sich die Oberfläche verschlechtert und die Papiereigenschaften beeinträchtigt sind.

[0004] Zwar ist aus der DE 198 16 621 A1 bereits ein Verfahren bekannt, um das Vessel-Problem mit Hilfe eines Mahlvorganges zu lösen. Dieses Verfahren findet aber seine Grenzen, wenn die Zellstofffasern durch die dabei angewandte Mahlung in unerwünschter Weise verändert werden.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem es möglich ist, die Nachteile, die sich aus dem Gehalt an störenden Fasern oder Faserbruchstücken oder Gefäßzellen ergeben, zu reduzieren oder ganz zu beseitigen. Gleichzeitig

soll das Festigkeitspotential der zur Papiererzeugung bestimmten Fasern möglichst geschont werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale in Verbindung mit denen des Oberbegriffs gelöst.

[0007] Durch Anwendung dieses Verfahrens ist es möglich, einen hier als Störstofffraktion bezeichneten störstoffhaltigen Stoffstrom zu bilden, in dem neben dem Wasser ein beträchtlicher Anteil der im Rohstoff enthaltenen störenden Fasern, Faserbruchstücke und/oder Gefäßzellen aufkonzentriert worden ist. Daher kann der störstoffhaltige Stoffstrom spezifisch aufbereitet werden, insbesondere durch eine entsprechend abgestimmte Mahlung, die die Oberfläche so weit aktiviert, dass dieser Stoffstrom in die zur Produktion des Papiers gedachte Anlage zurückgeleitet werden kann. Das Verfahren ist mit Vorteil anwendbar, wenn gezielt nur die Gefäßzellen als störender Bestandteil des Faserrohstoffes entfernt werden sollen. Neben der Möglichkeit, die Faseroberfläche wieder zu aktivieren, bietet es sich auch an, die Mahlung so durchzuführen, dass diese Teilchen zerkleinert werden, also sich leichter in das Papier einfügen lassen. Je nach Anforderungen kann es auch sinnvoll sein, diesen Stoffstrom einzudicken, zu verbrennen oder zu verwerfen.

[0008] Oft liegt ein beträchtlicher Vorteil des Verfahrens darin, dass die zur Erzielung der geforderten Papierqualität erforderliche Stoffmahlung wesentlich reduziert werden kann. Ohne Anwendung dieses Verfahrens ist eine Vollstrommahlung der Faserstoffsuspension üblich, z.B. um die Bindefähigkeit der Fasern zu erhöhen und/oder die bei hochwertigen Papieren besonderes wichtige Formation zu verbessern. Dabei ist zu erwarten, dass die Vollstrommahlung wesentlich unwirtschaftlicher wird als wenn - wie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen - eine Abscheidung der inaktiven Fasern und Faserbestandteile erfolgt und diese spezifisch aufgemahlen werden. Neben der eingesparten Mahlergie (Energiekosten bilden einen beträchtlichen Anteil der Kosten für Stoffaufbereitung) bedeutet es auch in vielen Fällen, dass das spezifische Volumen des hergestellten Papiers in Folge der insgesamt geringeren Ausmahlung des Stoffes größer ist.

[0009] Das Verfahren kann mit Vorteil auch verwendet werden, wenn sowohl inaktive Fasern/Faserbruchstücke als auch Gefäßzellen in der Faserstoffsuspension vorhanden sind.

[0010] Bei der Anreicherung der störenden Fasern, Faserbruchstücke und Gefäßzellen kann insbesondere deren Eigenschaft genutzt werden, dass sie sich wegen der geringeren spezifischen Oberfläche bei Fraktionierungsvorgängen anders verhalten als aktive Fasern. Das trifft ganz besonders bei Gefäßzellen zu, da sie größer sind und keine Fibrillen haben wie die aktiven Fasern. Es ist daher möglich, die Trenngrenze so einzustellen, dass aktive Fasern in der Leichtfraktion und inaktive Fasern und Gefäßzellen in der Schwerfraktion angereichert werden und damit in die nachfolgenden Stufen gelangen.

Auf diese Weise erfolgt eine Anreicherung dieser Störstoffe von Stufe zu Stufe. Dann kann bei der letzten Stufe eine Trennung in Schwerteile einerseits und faserige Bestandteile mit aktiven Fasern andererseits erfolgen.

[0011] Wenn die Faserstoffsuspension mit den üblichen Schwerstoffpartikeln wie Sand, Metallstücken verunreinigt ist, können bei Durchführung des Verfahrens auch diese entfernt werden, da auch diese von Stufe zu Stufe angereichert werden. Bei vorteilhaften Ausführungsformen dieses Verfahrens ist auch die Störstofffraktion relativ frei von Schwerstoffen, wie z.B. Sand, Metall- und Glasteilen, abgelösten Druckfarbenpartikeln.

[0012] Eine typische Anlage, um die gestellte Trennaufgabe zu lösen, ist eine mehrstufige Cleaneranlage, wie sie in vielen Fällen ohnehin im Konstanten Teil vor einer Papiermaschine eingesetzt wird. Cleaner sind hochwirksame Hydrozyklone, oft mit einem Volumendurchsatz von maximal 200 l/min, vorzugsweise unter 100 l/min. Sie sind für diesen Zweck gut geeignet, da sie die Partikel nicht nur nach ihrer Dichte, sondern auch nach ihrer Oberfläche klassieren können, besonders bei einer Einlaufkonsistenz unter 1 %, ganz besonders unter 0,6 %. Vorzugsweise werden sie in mehreren Stufen so betrieben, dass die Schwerfraktion einer stromaufwärtigen Stufe in den Zulauf der stromabwärtigen Stufe geleitet wird, wobei die Schwerfraktion der letzten Stufe als der Rejekt der Cleaneranlage anzusehen ist, der in der Regel verworfen wird. Die Leichtfraktion der ersten Stufe ist zumeist der Gutstoff der Cleaneranlage, während die Leichtfraktion der weiteren Stufen stromaufwärts, vorzugsweise in den Zulauf der direkt voran stehenden Stufe, eingeleitet wird. Die störenden Faserbruchstücke und Gefäßzellen gelangen bei den vorderen Stufen jeweils angereichert in deren Schwerfraktion. In Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Leichtstoff, vorzugsweise der letzten Hydrozyklonstufe, nicht in die davor stehende Stufe zurückgeleitet, sondern als spezielle Störstofffraktion aus der Cleaneranlage herausgeführt. Die Anforderungen an diese Trennstufe können geringer sein, da hier Schwerteile von den übrigen deutlich leichteren Stoffen getrennt werden. Dem kann dadurch Rechnung getragen werden, dass die Cleaner größer sind (mehr Volumendurchsatz) oder mit höherer Konsistenz betrieben werden.

[0013] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 das Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens am Beispiel einer dreistufigen Fraktionierung;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit Hydrozyklonen (vierstufig).

[0014] Die Fig. 1 zeigt schematisch an einem typischen Beispiel, wie das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen ist. Dabei wird die Faserstoffsuspension S zunächst einer ersten Stufe 1 zugeführt, in der eine Fraktionierung mit Hilfe von Zentrifugalkräften erfolgt.

Auf geeignete Vorrichtungen wird später noch eingegangen. Mit Hilfe von Zentrifugalkräften wird in der ersten Stufe 1 eine Leichtfraktion A1 sowie eine Schwerfraktion R1 gebildet. Dabei ist es typisch, dass die Leichtfraktion A1 der ersten Stufe als gereinigter Gutstoff für die weitere Verarbeitung in der Stoffaufbereitung 6 und dann für die Papiererzeugung 7 zur Verfügung gestellt wird. Die Schwerfraktion R1 gelangt in die zweite Stufe 2, in der wiederum eine Aufteilung in Leichtfraktion, hier A2, und Schwerfraktion, hier R2, durchgeführt wird. Die Leichtfraktion A2 gelangt in den Zulauf der stromaufwärtigen Stufe 1, während die Schwerfraktion R2 den Zulauf für die dritte Stufe 3 bildet. Die Schwerfraktion R3 der dritten Stufe 3 wird hier als Rejekt verworfen, während die Leichtfraktion A3 dieser Stufe als Störstofffraktion S1 aus der Fraktionieranlage herausgeführt wird.

[0015] Die Störstofffraktion S1, in der, wie bereits erwähnt, inaktive Faserbruchstücke, inaktive Fasern und/oder Gefäßzellen (vessels) angereichert sind, kann spezifisch aufbereitet werden. Bei dem hier gezeigten Beispiel wird eine Mahlvorrichtung 5 verwendet, die als Doppelscheibenrefiner schematisch angedeutet ist. Mit Vorteil kann nämlich in einem Mahlvorgang, wie er an sich in der Stoffaufbereitung bekannt ist, eine Aktivierung der Oberflächen der inaktiven Fasern oder Faserbruchstücke erfolgen. Es ist auch möglich, durch gezielte Faserkürzung und/oder Zerkleinerung der Fasern oder Gefäßzellen eine Verbesserung dieses Stoffes herbeizuführen, so dass er ebenfalls zur Papiererzeugung verwendet werden kann, entweder zusammen mit der Leichtfraktion A1 der ersten Stufe oder in einer anderen Verwendung. In anderen Fällen ist auch eine Dispergierung der Störstofffraktion S1 denkbar. Je nach Zusammensetzung und Anforderung an die Papierproduktion kann es auch sinnvoll sein, diese Störstofffraktion S1 zu verwerfen oder zur Energieerzeugung (Verbrennung) zu nutzen.

[0016] Besondere Vorteile hat dieses Verfahren, wenn neben den inaktiven Fasern, Faserbruchstücken und/oder Gefäßzellen auch eine störende Menge von Schwerteilpartikeln in der Faserstoffsuspension S vorhanden sind. Diese werden in an sich bekannter Weise durch eine solche mehrstufige Fraktionieranlage besonders wirksam aufkonzentriert, so dass man davon ausgehen kann, dass sie fast vollständig in die Schwerfraktion R3 der dritten Stufe gelangen und entfernt werden können. Durch die Mehrstufigkeit einer solchen Anlage gelingt es zumeist, diese Schwerfraktion R3 fast vollständig faserfrei zu erhalten, was die Entsorgung eines solchen Rejektes erleichtert.

[0017] In Fig. 2 ist eine vierstufige Cleaneranlage schematisch dargestellt, wobei anzumerken ist, dass meist zu einer Stufe eine größere Anzahl von Cleanern kombiniert wird, die parallel geschaltet sind. Die hier gezeigte Anlage besteht also aus vier Stufen 1, 2, 3 und 4. Dabei ist wiederum die Leichtfraktion A1 der ersten Stufe der gereinigte Gutstoff. Sowohl die Schwerfraktion R1 der ersten, als auch die Schwerfraktion R2 der zweiten Stufe werden jeweils in den Zulauf der stromabwärts ge-

legenen Stufen 2 bzw. 3 eingeleitet. Um die normalerweise bei Hydrozyklonen auftretende Eindickung der Schwerfraktionen wieder auszugleichen, ist bei der hier gezeigten Anlage jeweils die Zugabe von Verdünnungswasser W1 bzw. W2 bzw. W3 vorgesehen. Solche Verdünnungswasserströme können direkt in den Cleaner gegeben werden oder in die Verbindungsleitung zur nachfolgenden Stufe. Die Leichtfraktion A4 der vierten Stufe 4, also der letzten Stufe, bildet wiederum zumindest teilweise die Störstofffraktion S1 mit den bereits erwähnten Eigenschaften. Als Besonderheit ist hier gezeigt, dass auch die Leichtfraktion A3 der dritten, also der vorletzten Stufe ebenfalls als Störstofffraktion abgezogen werden kann. In anderen Fällen wird - ähnlich wie in Fig. 1 - auch die Leichtfraktion der vorletzten Stufe in eine stromaufwärtige Stufe zurückgeführt.

[0018] Es ist bekannt, dass die Fraktionierung auf Grund von Zentrifugalkräften auch mit Zentrifugen möglich ist. Auch mit solchen Trennvorrichtungen lässt sich das Verfahren ausführen, wobei z.B. gemäß Fig. 1 vorgegangen werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von störenden Fasern, Faserbruchstücken oder Gefäßzellen aus einer wässrigen Faserstoffsuspension (S), welche durch Anwendung von Zentrifugalkräften in mindestens zwei Fraktionen, und zwar mindestens eine Leichtfraktion (A1, A2, A3, A4) und mindestens eine Schwerfraktion (R1, R2, R3, R4), aufgeteilt wird, wobei die Zentrifugalkraftfraktionierung in einer ersten Stufe (1) und mindestens einer weiteren Stufe (2, 3, 4) durchgeführt wird und wobei die Schwerfraktion, ausgenommen die der letzten Stufe, jeweils in den Zulauf einer stromabwärtigen Stufe geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion (A2, A3, A4) mindestens einer weiteren Stufe (2, 3, 4) als eine Störstofffraktion (S1), in der die störenden Fasern, Faserbruchstücke oder Gefäßzellen angereichert sind, herausgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstofffraktion (S1) in einem separaten Mahlprozess gemahlen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mahlprozess die Oberflächen der Fasern oder Faserbruchstücke durch Fibrillieren aktiviert.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mahlprozess die Faserlänge reduziert.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstofffraktion (S1) verworfen wird.
6. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkräfte in Hydrozyklonen erzeugt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone hochwirksame Cleaner sind mit einem Volumendurchsatz von maximal 200 l/min, vorzugsweise maximal 100 l/min.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone mit einer Einlaufkonsistenz unter 1 %, vorzugsweise unter 0,6 %, betrieben werden.
9. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf zu einer Stufe (2, 3, 4), deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird und mit einer Konsistenz gebildet wird, die um mindestens 0,2 % (absolut) höher ist, als bei der dazu stromaufwärtigen Stufe (1, 2, 3).
10. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf zu einer Stufe (2, 3, 4), deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird und mit einer Konsistenz gebildet wird, die um mindestens 0,2 % (absolut) geringer ist, als bei der dazu stromaufwärtigen Stufe (1, 2, 3).
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6, 7, 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone, deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird, einen mindestens doppelt so großen Volumendurchsatz haben, wie die der stromaufwärts liegenden Stufen.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkräfte in Zentrifugen erzeugt werden.
13. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkräfte in einer Anlage erzeugt werden, die Hydrozyklone und Zentrifugen aufweist, wobei eine Stufe jeweils nur Hydrozyklone oder Zen-

trifugen umfasst.

14. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkraftsfractionierung in mehr als zwei Stufen, vorzugsweise drei oder vier Stufen, durchgeführt wird. 5
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion von einer oder mehreren weiteren Stufen in den Zulauf zu einer stromaufwärtigen Stufe geführt wird. 10
16. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion der letzten Stufe als Störstofffraktion abgeführt wird. 15
17. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wässrige Faserstoffsuspension Störstoffe enthält, deren Dichte höher ist als die der Faserstoffsuspension und dass diese Störstoffe in der Schwerfraktion der letzten Stufe angereichert werden. 20
18. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstoffe zumindest teilweise Sandkörner sind. 25
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstoffe zumindest teilweise Metallteilen sind. 30
20. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion der ersten Stufe als gereinigter Gutstoff der Fraktionieranlage zur Papiererzeugung verwendet wird. 35

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Entfernung von Gefäßzellen aus einer wässrigen Faserstoffsuspension (S), welche durch Anwendung von Zentrifugalkräften in mindestens zwei Fraktionen, und zwar mindestens eine Leichtfraktion (A1, A2, A3, A4) und mindestens eine Schwerfraktion (R1, R2, R3, R4), aufgeteilt wird, wobei die Zentrifugalkraftsfractionierung in einer ersten Stufe (1) und mindestens einer weiteren Stufe (2, 3, 4) durchgeführt wird und 50

wobei die Schwerfraktion, ausgenommen die der letzten Stufe, jeweils in den Zulauf einer stromaufwärtigen Stufe geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion (A2, A3, A4) mindestens einer weiteren Stufe (2, 3, 4) als eine Störstofffraktion (S1), in der die störenden Gefäßzellen angereichert sind, aus dieser herausgeführt wird

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstofffraktion (S1) in einem separaten Mahlprozess gemahlen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstofffraktion (S1) verworfen wird.

4. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkräfte in Hydrozyklonen erzeugt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone hochwirksame Cleaner sind mit einem Volumendurchsatz von maximal 200 l/min, vorzugsweise maximal 100 l/min.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone mit einer Einlaufkonsistenz unter 1 %, vorzugsweise unter 0,6 %, betrieben werden.

7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf zu einer Stufe (2, 3, 4), deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird, mit einer Konsistenz gebildet wird, die um mindestens 0,2 % (absolut) höher ist, als bei der dazu stromaufwärtigen Stufe (1, 2, 3).

8. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf zu einer Stufe (2, 3, 4), deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird, mit einer Konsistenz gebildet wird, die um mindestens 0,2 % (absolut) geringer ist, als bei der dazu stromaufwärtigen Stufe (1, 2, 3).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4, 5, 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydrozyklone, deren Leichtfraktion (A2, A3, A4) als Störstofffraktion (S1) abgeleitet wird, einen mindestens doppelt so großen Volumendurch-

satz haben, wie die der stromaufwärts liegenden Stufen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass die Zentrifugalkräfte in Zentrifugen erzeugt werden.

11. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkräfte in einer Anlage erzeugt werden, die Hydrozyklone und Zentrifugen aufweist, wobei eine Stufe jeweils nur Hydrozyklone oder Zentrifugen umfasst. 15

12. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugalkraftsfractionierung in mehr als 20
zwei Stufen, vorzugsweise drei oder vier Stufen, durchgeführt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Leichtfraktion von einer oder mehreren weiteren Stufen in den Zulauf zu einer stromaufwärtigen Stufe geführt wird.

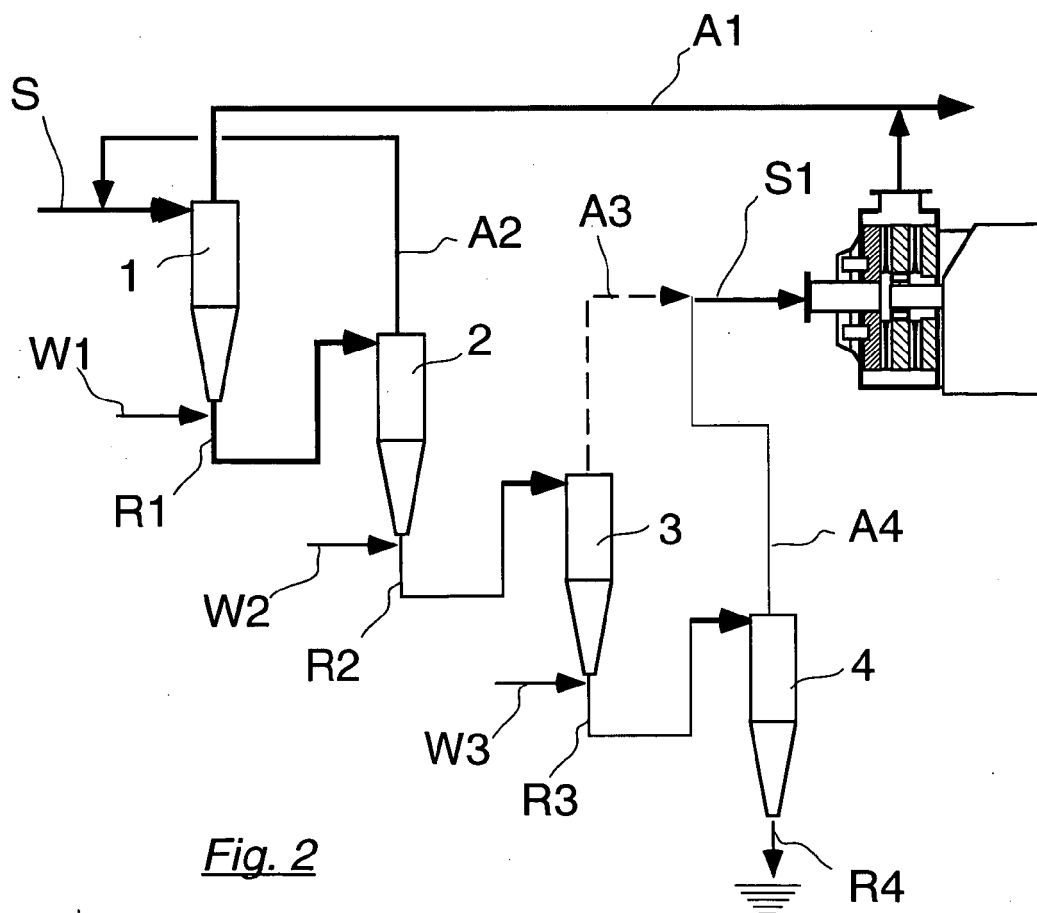
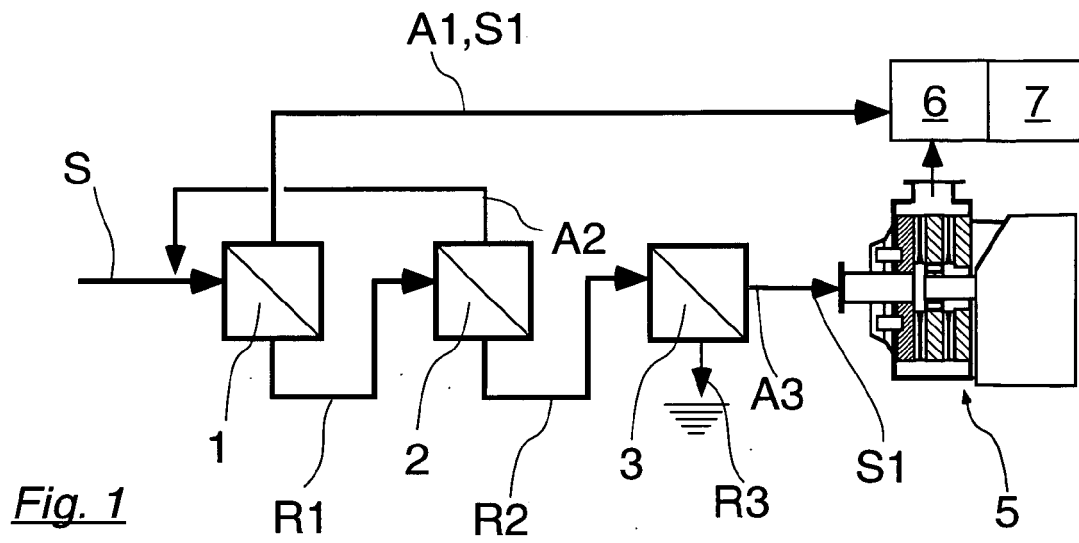
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leichtfraktion der letzten Stufe als Störstofffraktion abgeführt wird.

15. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass die wässrige Faserstoffsuspension Störstoffe enthält, deren Dichte höher ist als die der Faserstoffsuspension und dass diese Störstoffe in der Schwerfraktion der letzten Stufe angereichert werden. 40

16. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstoffe zumindest teilweise Sandkörner 45
sind.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Störstoffe zumindest teilweise Metallteilen sind. 50

18. Verfahren nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 55
dass die Leichtfraktion der ersten Stufe als gereinigter Gutstoff der Fraktionieranlage zur Papiererzeugung verwendet wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 6237

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 292 122 A (KARNIS ALKIBIADIS ET AL) 29. September 1981 (1981-09-29) * Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 28 * * Spalte 8, Zeilen 63,64 * * Abbildung 1 *	1-4,6,8, 12-20	INV. D21D5/24 D21D5/18
X	WO 2006/033605 A (NOSS AB [SE]; WIKDAHL LENNART NILS ANDERS [SE]; BERGSTROEM BERNT-OLOF) 30. März 2006 (2006-03-30) * Seite 9, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 3 * * Abbildungen 2-7 *	1-3,6, 12-20	
X	WO 99/36612 A (WIKDAHL NILS ANDERS LENNART [SE]) 22. Juli 1999 (1999-07-22) * Seite 6, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 11 * * Seite 9, Zeilen 22,23 * * Abbildung 1 *	1-3,6,8, 12-15, 17-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2007	Prüfer Maisonnier, Claire
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 01 6237

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.

31-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4292122 A	29-09-1981	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 2006033605 A	30-03-2006	AU 2005285641 A1	30-03-2006
		CA 2559828 A1	30-03-2006
		EP 1792006 A1	06-06-2007
		SE 528348 C2	24-10-2006
		SE 0402296 A	22-03-2006
-----	-----	-----	-----
WO 9936612 A	22-07-1999	AT 254205 T	15-11-2003
		BR 9906909 A	10-10-2000
		CA 2316980 A1	22-07-1999
		DE 69912761 D1	18-12-2003
		DE 69912761 T2	23-09-2004
		EP 1071844 A1	31-01-2001
		ES 2211034 T3	01-07-2004
		JP 3540746 B2	07-07-2004
		JP 2002509204 T	26-03-2002
		NO 20003691 A	19-09-2000
		SE 512869 C2	29-05-2000
		SE 9800124 A	21-07-1999
		US 6391153 B1	21-05-2002
-----	-----	-----	-----

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 19816621 A1 [0004]