



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.7: **D21D 1/00**, D21D 1/20,
D21D 5/02

(21) Anmeldenummer: **01124186.6**

(22) Anmeldetag: **11.10.2001**

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

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

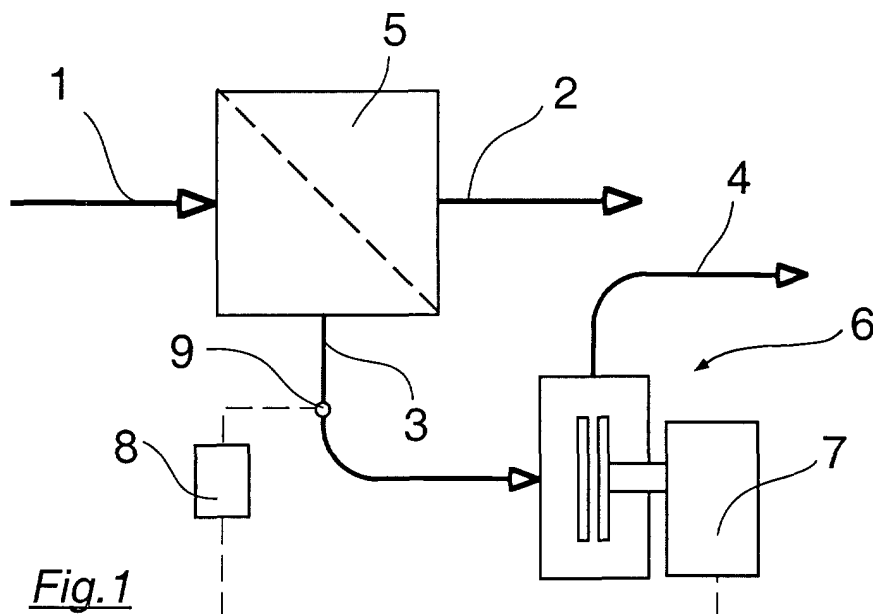
(72) Erfinder:
• **Selder, Harald**
88281 Schlier (DE)
• **Schabel, Samuel, Dr.**
88212 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **21.11.2000 DE 10057682**

(54) **Verfahren zur Mahlung eines Faserstoffes**

(57) Das Verfahren dient zur Vergleichmäßigung der Eigenschaften von suspendierten Papierfasern mit Hilfe einer Nassmahlung (6). Erfindungsgemäß wird der suspendierte Papierfaserstoff (1) zunächst in einer Nasssiebung (5) fraktioniert und die Feststoffmenge

des dabei in den Überlauf (3) gelangten Stoffes ermittelt. Bei der sich anschließenden Nassmahlung (6) des Überlaufes (3) wird die spezifische Mahlarbeit entsprechend der ermittelten Feststoffmenge des Überlaufes erhöht, bzw. abgesenkt.



Beschreibung

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

[0002] Verfahren dieser Art werden bei der Aufbereitung von Papierfaserstoffen zur Papiererzeugung eingesetzt. Eine bevorzugte Anwendung finden sie, wenn der Papierfaserstoff für grafische Papiere, z.B. SC-Papiere oder LWC-Papiere, verwendet werden soll. Solche Sorten sind oft sehr dünn, etwa 50 bis 60 µm und stellen hohe Anforderungen an die optische Qualität. Daher ist es wichtig, eine besonders homogene Blattstruktur und Oberfläche zu erhalten, was voraussetzt, dass auch die Fasern bezüglich ihrer Geometrie besonders homogen sind.

[0003] Als Rohstoffe für solche Sorten kommen entweder native Faserstoffe oder Sekundärfasern, z.B. aus deinktem Altpapier, zum Einsatz. Auch in dem an sich relativ homogen herstellbaren nativen Zellstoff befinden sich vereinzelt gröbere Faserbestandteile oder Splitter, die z.B. durch eine Fraktioniermaschine abgetrennt werden können. Solche Fraktioniermaschinen arbeiten nach dem Prinzip der Nasssiebung. Bei Sekundärfaserstoffen ist ohnehin immer mit größeren Qualitätsschwankungen zu rechnen, die sich nur durch eine aufwendige Stoffaufbereitung ausreichend eliminieren lassen. Daher werden oft am Ende des Aufbereitungsprozesses noch einmal Mahlapparate eingesetzt, welche für eine Vergleichmäßigung des Papierfaserstoffes, insbesondere bezüglich der geometrischen Fasereigenschaften sorgen sollen. Apparate zur Nassmahlung von Papierfaserstoff sind bekannt und werden als Refiner bezeichnet.

[0004] Aus der US 3,604,646 ist ein Verfahren zur Regelung eines Refiners bekannt, bei dem die diesem zugeführte Stoffmenge aus Stoffdichte und Volumendurchsatz ermittelt wird. Die spezifische Arbeit wird auf einen festgelegten konstanten Wert geregelt.

[0005] Die bisher bekannten Verfahren können die eingangs genannten Probleme nicht befriedigend lösen. In vielen Fällen muss eine unerwünscht hohe Weitermahlung in Kauf genommen werden, um eine akzeptable Vergleichmäßigung zu erzielen. Das schwächt nicht nur das Festigkeitspotential der Papierfasern, sondern kostet auch unnötig viel Mahlergie. Ferner führt es zu einer weiteren Erhöhung des Entwässerungswiderstandes mit negativen Auswirkungen beim Pressen und Trocknen der daraus hergestellten Papierbahn.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem sich die Vergleichmäßigung besser, schonender und billiger durchführen lässt.

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

[0008] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst festgestellt, ob sich im Überlauf einer der Mahlung vorgeschalteten Nasssiebung der Anteil an

mahlresistenten Bestandteilen, das sind z.B. Splitter oder Langfasern, ändert. Ein wichtiges Indiz hierfür ist die Feststoffmenge des Überlaufes dieser Nasssiebung, messbar z.B. mit dessen Stoffdichte. Die Wirksamkeit der Mahlanlage wird auf die so festgestellten Schwankungen abgestimmt, indem erfindungsgemäß dabei die spezifische Mahlarbeit erhöht oder gesenkt wird, wenn größere bzw. kleinere Mengen von mahlresistentem Stoff in der zu mahlenden Faserstoffsuspension vorliegen. Dabei wird also berücksichtigt, dass sich eben nicht nur die Menge des zu mahlenden Stoffes, also des Überlaufes, ändert, sondern auch die Zusammensetzung des darin enthaltenen Feststoffes. Mit dieser einfachen Maßnahme kann ganz gezielt der Stoff, der auf Grund seiner Geometrie und Steifigkeit zu Beeinträchtigungen des daraus hergestellten Blattes führen würde, rechtzeitig und ökonomisch nachgemahlen werden. Die spezifische Mahlarbeit ist die auf die Feststoffmenge bezogene übertragene Mahlarbeit nach Abzug der von der Mahlapparatur verbrauchten Leerlaufarbeit.

[0009] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert und beschrieben an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein einfaches Verfahrensschema zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 ein einfaches Diagramm zur Steuerung;

Fig. 3 und 4 jeweils eine Variante.

[0010] Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß Fig. 1 wird der suspendierte Papierfaserstoff 1 zunächst einer Nasssiebung 5 zugeführt. Diese bildet zwei Fraktionen, nämlich den Durchlauf 2 und den Überlauf 3. In der Regel wird für eine solche Nasssiebung 5 ein Drucksortierer oder Fraktionator verwendet mit einem Siebelement, das einen Teil des zugeführten Papierfaserstoffes 1 auf Grund seiner Größe, Form und/oder Flexibilität abweist. Die Feststoffmenge des in den Überlauf 3 gelangten Stoffes wird an einer Messstelle 9 ermittelt und der Messwert an einen Regler 8 weitergeleitet. Im einfachsten Fall wird der Überlauf 3 unmittelbar der Nassmahlung 6 zugeführt. Die hierzu verwendete regelbare Mahlapparatur enthält einen Antrieb 7 und ist vorzugsweise ein Mahlrefiner. Nach Passieren der Mahlwerkzeuge gelangt der Stoff als gemahlener Papierfaserstoff 4 in die nachfolgenden Aufbereitungsstufen. In günstigen Fällen kann er wieder mit dem Durchlauf 2 der Nasssiebung 5 vermischt werden. Entscheidend bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass die in der Nassmahlung 6 übertragene spezifische Mahlarbeit abgestimmt wird auf die ermittelte Feststoffmenge oder den Feststoffmengenstrom im Überlauf 3. Bei dem hier gezeigten Beispiel wird das Signal des Reglers 8 dazu verwendet, um die Antriebsleistung der Mahlapparatur zu verändern. Bekanntlich besteht die Möglichkeit, den Mahldruck durch

entsprechende Positionierung der Mahlgarnituren einzustellen. Eine andere Möglichkeit ist die Drehzahlvariation, welche zwar in der Regel aufwendiger ist, dafür aber die Konstanthaltung der sekundlichen Kantenlänge möglich macht. Die letztgenannte Maßnahme ist besonders gut zur Erhaltung einer gleichmäßigen Ausmahlung geeignet. Die sekundliche Kantenlänge ist bekanntlich eine wichtige Kenngröße der Mahlung. Sie wird errechnet als die gesamte Messerlänge einer Mahlgarnitur, die pro Sekunde an den Gegenmessern vorbeibewegt wird.

[0011] Gemäß dem Diagramm in Fig. 2 wird die spezifische Mahlarbeit 13 in einer linearen Funktion (Kurve 13') bezogen auf die Überlaufmenge 14 verstellt. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zu Grunde, dass die Zunahme des Siebrückstandes auf eine entsprechend größere Menge an harten Fasern und Splintern zurückzuführen ist und dass eine im selben Maße größere spezifische Mahlarbeit geleistet werden muss. Natürlich sind auch andere Funktionen möglich und durch einfache Versuche zu ermitteln.

[0012] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Stoffdichte des Zulaufes in die Nassmahlung 6 durch geregelte Zuführung von Wasser W konstant gehalten. In diesem Fall dient die Messstelle 9 der Ermittlung der Stoffdichte des Überlaufes 3. Dieses leicht zu gewinnende Signal dient als Indiz für eine Veränderung der im Überlauf 3 anfallenden Feststoffmenge und löst den beschriebenen Regelvorgang aus. Zwar führt das zu einem veränderten Durchsatz an der der Nassmahlung 6 dienenden Mahlapparatur, eine solche Schwankung ist aber beim Mahlprozess leichter auszugleichen als eine Schwankung der Stoffdichte, die sich beim Verfahren gemäß Fig. 1 einstellt. Neben der Stoffdichteregelung selbst kann der vor Zugabe des Wassers W ermittelte Stoffdichtewert also auch zur Steuerung der Mahlleistung im Sinne der Erfindung verwendet werden.

[0013] Fig. 4 zeigt einen Anwendungsfall des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem die Nassmahlung 6 als Hochkonsistenzmahlung durchgeführt wird. Bekanntlich kann mit einer Hochkonsistenzmahlung das Festigkeitspotential des Papierfaserstoffes besonders gut und ohne nennenswerte Faserkürzung genutzt werden. Hierzu wird der Überlauf 3 durch eine Eindickung 12 auf den gewünschten Feststoffgehalt gebracht. Das dabei anfallende Wasser wird hier aufgeteilt in das Verdünnungswasser W für den Stoffdichte-Regelkreislauf (falls vorhanden) und das Verdünnungswasser W' zur Zugabe in den gemahlene Papierfaserstoff 4. Die Regelung der Nassmahlung 6 erfolgt durch Messung der Stoffmenge mit einer Messstelle 11, deren Wert in einem Regler 10 verarbeitet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vergleichmäßigung der Eigenschaf-

ten eines suspendierten Papierfaserstoffes (1) mit Hilfe einer in einer regelbaren Mahlapparatur durchgeführten Nassmahlung (6),

dadurch gekennzeichnet,

dass der suspendierte Papierfaserstoff (1) zunächst in einer Nasssiebung (5) auf Grund seiner Größe und/oder Form und/oder Flexibilität fraktioniert wird,

dass die Feststoff-Menge des dabei in den Überlauf (3) gelangten Stoffes ermittelt wird und

dass anschließend der Überlauf (3) der Nassmahlung (6) zugeführt wird,

wobei die spezifische Mahlarbeit der Nassmahlung (6) bei steigender Feststoffmenge des Überlaufes (3) erhöht und bei sinkender Feststoffmenge des Überlaufes (3) abgesenkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Feststoffmengenstrom des Überlaufes (3) durch Messung von dessen Stoffdichte bei konstant gehaltenem Volumenstrom ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die spezifische Mahlarbeit nach einer linearen Funktion in Abhängigkeit vom im Überlauf (3) ermittelten Feststoffmengenstrom eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Mahlapparatur ein Mahlrefiner verwendet und dass dessen Leistung durch Positionieren der Mahlwerkzeuge eingestellt wird, um die spezifische Mahlarbeit anzupassen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Mahlapparatur ein Mahlrefiner verwendet wird und dass dessen Mahlleistung durch Drehzahländerung bei gleichem Antriebsmoment geregelt wird, so dass die spezifische Kantenbelastung konstant bleibt.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Stoffdichte des Überlaufes (3) gemessen und danach durch geregelte Zugabe von Wasser (W) auf einen zeitlich konstanten Wert eingeregelt wird.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Nasssiebung (5) in einem geschlossenen Drucksortierer durchgeführt wird, und zwar in der Weise, dass das darin befindliche Siebelement den

suspendierten Papierfaserstoff (1) so fraktioniert, dass im Überlauf steifere Fasern, längere Fasern und Splitter angereichert werden und im Durchlauf flexiblere und kürzere Fasern.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

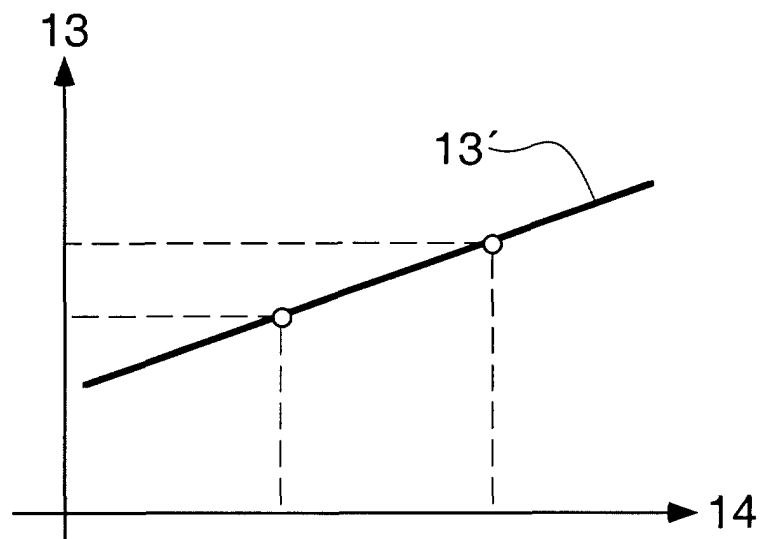
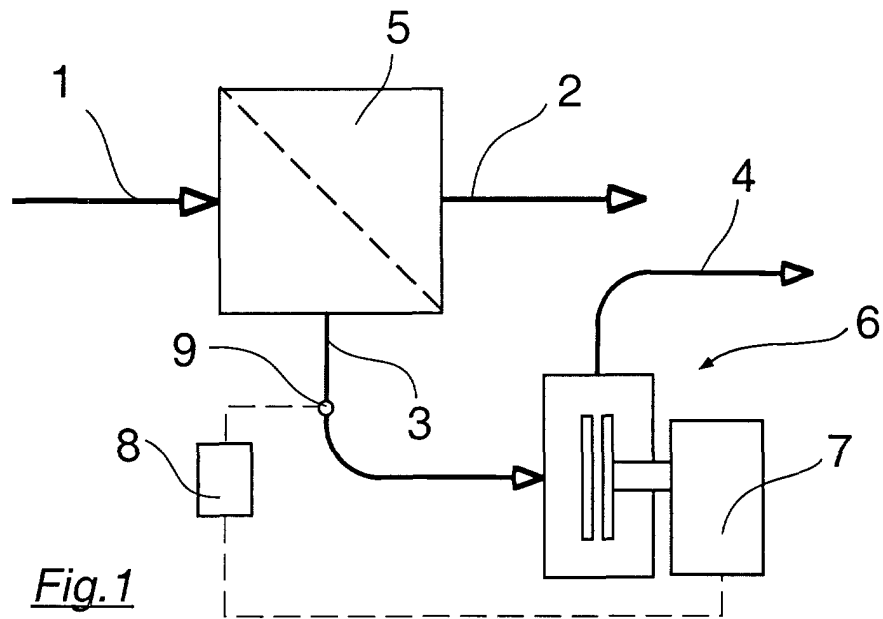
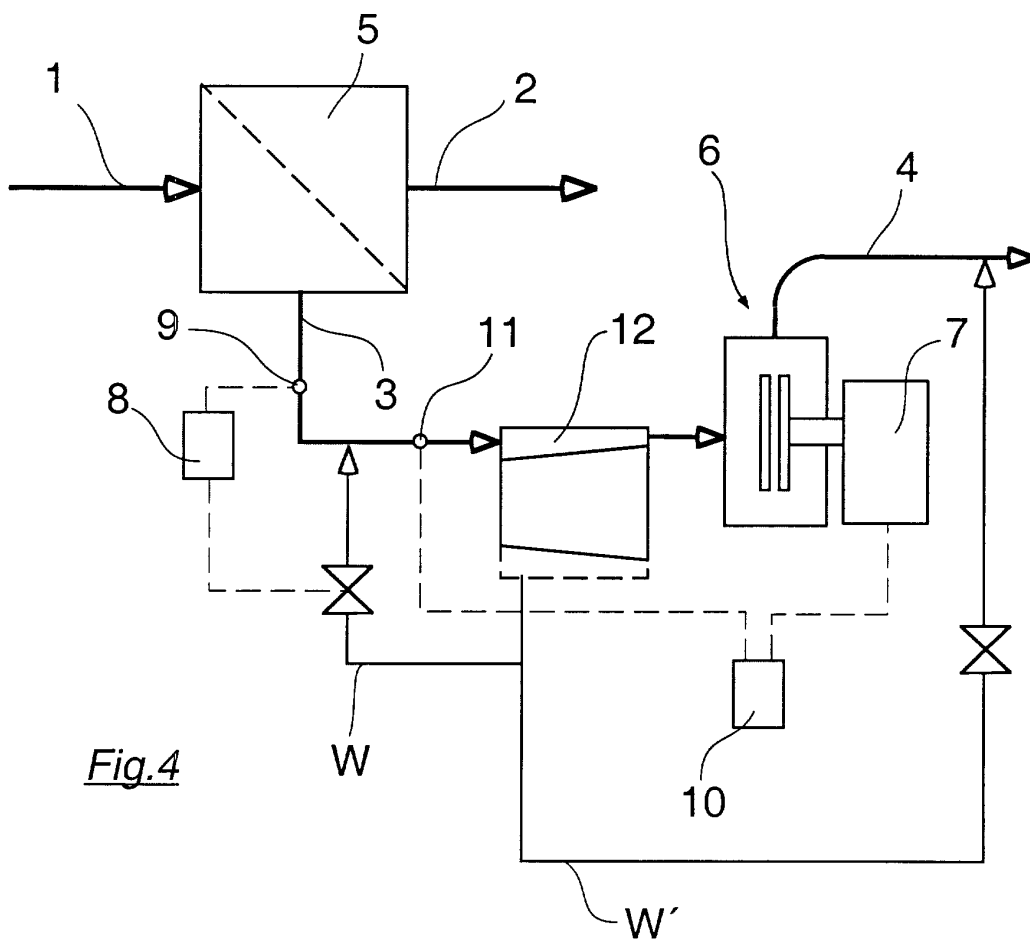
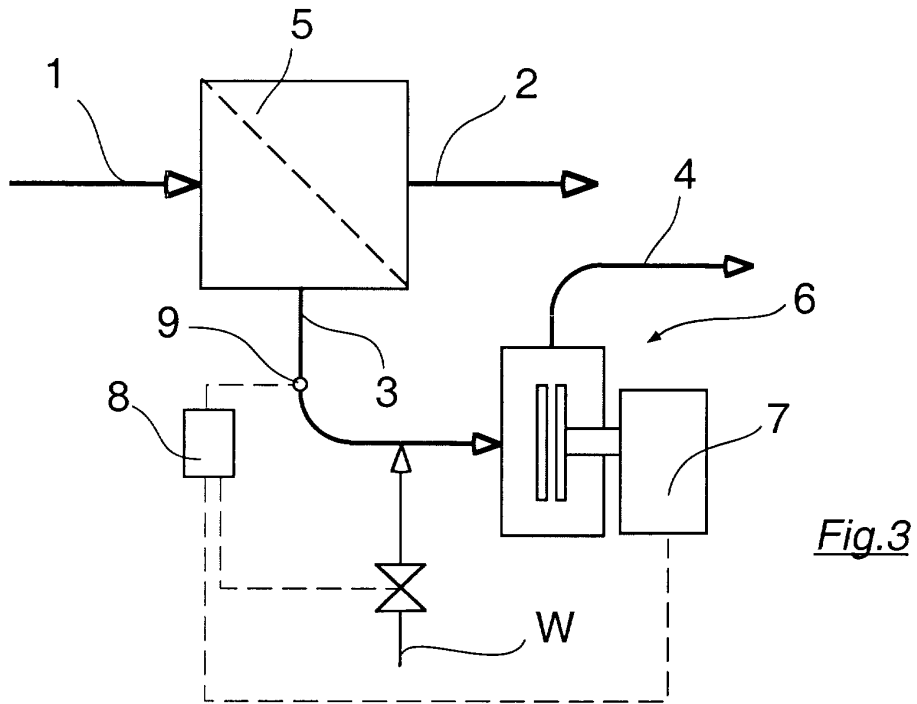


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 4186

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 604 646 A (KEYES) 14. September 1971 (1971-09-14) * das ganze Dokument *	1, 2, 4	D21D1/00 D21D1/20 D21D5/02
A	WO 00 31335 A (VALMET FIBRETECH) 2. Juni 2000 (2000-06-02) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 562 969 A (LINDAHL) 7. Januar 1986 (1986-01-07) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 198 08 355 A (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT) 2. September 1999 (1999-09-02) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D D21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2002	Prüfer De Rijck, F
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 (03.82) (P4/C03)

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

EP 01 12 4186

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.

25-02-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3604646	A	14-09-1971	KEINE
WO 0031335	A	02-06-2000	SE 513140 C2 10-07-2000
		AU 1903300 A	13-06-2000
		BR 9915497 A	07-08-2001
		EP 1159481 A1	05-12-2001
		NO 20012468 A	18-07-2001
		SE 9803963 A	20-05-2000
		WO 0031335 A1	02-06-2000
US 4562969	A	07-01-1986	KEINE
DE 19808355	A	02-09-1999	DE 19808355 A1 02-09-1999

EPO FORM P0461

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